HOPITAL NOVO – SITE DE PONTOISE

CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE DE GROUPES ELECTROGENES ET SECURISATION ELECTRIQUE

PHASE DCE

LOT N°01 – ELECTRICITE

JUIN 2026

SOMMAIRE **PAGES**

1. GENERALITES....1
1.1. PRESENTATION DU PROJET....1
1.2. REMISE DES OFFRES....2
1.2.1. Documents d'appel d'offres - BET....2
1.2.2. Principe de remise des offres....3
1.2.3. Qualification des entreprises....4
1.3. NORMES, REGLEMENTS ET DOCUMENTS DE REFERENCE....4
1.3.1. Classement de l'établissement....4
1.3.2. Normes, DTU et règlements principaux....4
1.3.3. Règlements de sécurité contre l'incendie....6
1.3.4. Directives relatives à la comptabilité électromagnétique....6
1.3.5. Remarques générales sur les normes et règlements....6
1.4. INTERVENTION EN MILIEU OCCUPE....7
1.5. RECONNAISSANCE DES LIEUX....7
1.6. TRAVAUX EN MILIEU AMIANTE....8
1.7. BASES DE CALCUL ET EXIGENCES COMPLEMENTAIRES AUX NORMES....9
1.7.1. Régime de neutre des installations électriques....9
1.7.2. Canalisations....9
1.7.3. Protections des circuits....11
1.7.4. Eclairage....13
1.7.5. Indice de protection des locaux....13
1.7.6. Classement au feu....13
1.7.7. Mise à la terre – Liaison équipotentielle....14
1.8. MATERIAUX ET MATERIELS....14
1.8.1. Généralités....14
1.8.2. Avis techniques et procès-verbaux....15
1.8.3. Comptabilité électromagnétique....15
1.8.4. Echantillons....16
1.8.5. Uniformité des matériels....16
1.8.6. Intégration des matériels....16
1.9. DOCUMENTS ET RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE....17
1.9.1. Mission du bureau d'études techniques....17
1.9.2. Plans d'entreprise, schéma et documents divers....17
1.10. RESERVATIONS ET PERCEMENTS....20
1.10.1. Réservations....20
1.10.2. Socles et génie civil....21
1.10.3. Sorties en toiture terrasse....21
1.10.4. Incorporations....22
1.10.5. Percements dans les ouvrages de maçonnerie....22
1.10.6. Rebouchages....22
1.11. MISE EN ŒUVRE ET COORDINATION....22
1.11.1. Mise en œuvre....22
1.11.2. Coordination....23
1.12. ESSAIS ET CONTROLE....24
1.12.1. En cours de chantier....24
1.12.2. En fin de chantier....24
1.13. BUREAU DE CONTROLE....25
1.14. COMMISSION DE SECURITE....25
1.15. MISE EN SERVICE - GARANTIE....26
1.15.1. Mise en service....26
1.15.2. Information et formation des utilisateurs....26
1.15.3. Réception des installations....26
1.15.4. Garantie....26
1.15.5. Assurance....26

1.16. INSTALLATION DE CHANTIER 26
1.17. PROTECTION DES OUVRAGES - TRAVAUX DE FINITION 27
1.18. NETTOYAGE ET REMISE EN ETAT DES LIEUX 27
1.19. PHASAGE 28
1.20. LIMITES DE PRESTATION ET INTERFACES ENTRE LES DIFFERENTS LOTS 28
1.20.1. Avec le lot Gros-œuvre 29
1.20.2. Avec le lot étanchéité / couverture 29
1.20.3. Avec le lot serrurerie extérieure / intérieure 30
1.20.4. Avec le lot menuiserie extérieure 30
1.20.5. Avec le lot menuiserie intérieure 30
1.20.6. Avec le lot peinture – Revêtement muraux 30
1.20.7. Avec le lot terrassement 31
1.20.8. Avec le lot groupe électrogène 31
1.21. CHARTE GRAPHIQUE ET DAO 32

2. CAPACITES EXISTANTES 33

2.1. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS EXISTANTES HT 33
2.2. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS EXISTANTES HT SECOURS 33
2.3. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS EXISTANTES BT SECOURS 34
2.4. LIAISON BT ULTIME SECOURS 34
2.5. BILAN ESTIMATIF DES BESOINS EN ENERGIE ELECTRIQUE 35
2.6. PUISSANCE ACTUELLE EN ENERGIE ELECTRIQUE DE SECOURS 36
2.7. CAPACITE THEORIQUE DE LA BOUCLE HT EXISTANTE 37
2.8. CONCLUSION ET FUTURS TRAVAUX 38

3. PHASAGE 38

3.1. PHASE N°0 (DITE PREPARATOIRE) 38
3.2. PHASE N°1 39
3.3. PHASE N°2 39
3.4. PHASE N°3 39
3.5. PHASE N°4 40
3.6. PHASE N°5 40
3.7. PHASE N°6 40

4. NOUVEAU BATIMENT GROUPES ELECTROGENES 40

4.1. CONSISTANCE DES TRAVAUX 40
4.1.1. Origine et étendue des installations 40
4.1.2. Travaux compris au présent lot 41
4.1.3. Travaux non compris au présent lot 43
4.2. POSTES HT GE1-2 ET GE3-4 43
4.2.1. Cellules HT 43
4.2.2. Transformateurs point neutre et résistances 55
4.3. LIAISONS HAUTE TENSION 58
4.3.1. Entre transformateurs élévateurs et cellules HT 59
4.3.2. Entre transformateurs point neutre et cellules HT 59
4.4. ALIMENTATION 48VCC 59
4.4.1. Caracteristiques de fonctionnement 60
4.4.2. Présentation du matériel 62
4.4.3. Eléments de commande, de contrôle et de signalisation placés en face avant de chaque armoire 63
4.4.4. Alarmes et protections 64

4.5. ARMOIRE DE PERMUTATION DE SOURCE POUR CHARGEURS 48VCC 65
4.6. ARMOIRE DE DISTRIBUTION 48VCC 66
4.7. TABLEAU GENERAL BASSE TENSION CENTRALE GROUPE ELECTROGENE 67
4.8. RESEAU DE TERRE ET LIAISONS EQUIPOTENTIELLES 72
4.9. CHEMINS DE CABLES 74
4.10. DISTRIBUTION TERMINALE 75
4.10.1. Choix des canalisations 75
4.10.2. Choix des conducteurs électriques 76
4.10.3. Fixations 76
4.10.4. Sorties en toiture 76
4.10.5. Rebouchage 77
4.10.6. Protection phonique 77
4.10.7. Protection coupe-feu 77
4.11. ECLAIRAGE NORMAL 77
4.11.1. Niveau d'éclairement 78
4.11.2. Choix des luminaires 78
4.11.3. Installations des luminaires 79
4.12. ECLAIRAGE EXTERIEUR 79
4.13. ECLAIRAGE DE SECURITE 79
4.13.1. Généralités 79
4.13.2. Choix des matériels 80
4.13.3. Canalisations 80
4.13.4. Repérage 80
4.14. FEUX AVERTISSEURS DE FONCTIONNEMENT DE LA CENTRALE DE GROUPE ELECTROGENE DE SECURITE 80
4.15. COUPURES D'URGENCES 81
4.16. PETIT APPAREILLAGE 81
4.17. DETECTION INCENDIE 82
4.18. RENVOI DES ALARMES VERS LE PCS 82
4.19. CONTROLE D'ACCES 83
4.19.1. Généralités 83
4.19.2. Caractéristiques techniques 84
4.19.3. Ventouses et gâches 84
4.20. VIDEOSURVEILLANCE 85
4.21. ARMOIRE AUTOMATISME DU BATIMENT CENTRALE GROUPES ELECTROGENES 85
4.21.1. Spécifications automates 87
4.21.2. Alimentation entrees automate 87
4.21.3. Communication 87
4.21.4. Baie automate 88
4.21.5. Commandes et signalisations 89
4.21.6. Interface IHM 89
4.21.7. Interface de raccordement 90
4.21.8. Passerelles de communication 91
4.21.9. Cablage 91
4.22. VENTILATION ET CLIMATISATION DES LOCAUX 91
4.22.1. Ventilation des locaux HT GE 91
4.22.2. Ventilation des locaux Techniques Annexes 92
4.22.3. Climatisation des locaux 93
4.23. MAINTIEN HORS GEL DES LOCAUX 95
4.24. PLOMBERIE 95
4.24.1. Préambule 95
4.24.2. Relevage des EU en sortie séparateur 95
4.25. INSTALLATION PROVISOIRE DE CHANTIER 96

5. BATIMENTS BMC & SUD 98

5.1. CONSISTANCE DES TRAVAUX 98
5.1.1. Origine et étendue des installations origine 98
5.1.2. Travaux compris au présent lot 98
5.1.3. Travaux non compris au présent lot 100

5.2. NOUVEAU POSTE BMC 100
5.2.1. Cellules HT 100
5.2.2. Transformateurs HT/BT 105

5.3. REGIME DE NEUTRE 108

5.4. BILAN DE PUISSANCE 108

5.5. LIAISONS BT ENTRE TRANSFORMATEURS ET TABLEAUX GENERAUX BASSE TENSION (TGBT) 108

5.6. ALIMENTATION 48VCC 110
5.6.1. Caractéristiques de fonctionnement 111
5.6.2. Presentation du materiel 112
5.6.3. Eléments de commandes, de contrôle et de signalisation places en face avant de chaque armoire 113
5.6.4. Alarmes et protections 114

5.7. ARMOIRES DE PERMUTATION DE SOURCE POUR CHARGEURS 48VCC 116

5.8. ARMOIRES DE DISTRIBUTION 48VCC 117

5.9. COMPENSATION DE L'ENERGIE REACTIVE 118

5.10. ALIMENTATION STATIQUE SANS INTERRUPTION (ASI) OU ONDULEUR 120
5.10.1. Caractéristiques de l'ASI 120
5.10.2. Principes de fonctionnement 122
5.10.3. Dimensionnement et caractéristiques générales 123
5.10.4. Réseaux d'alimentation 125
5.10.5. Caractéristiques électriques 125
5.10.6. Caractéristiques mécaniques 127
5.10.7. Protections internes 128
5.10.8. Alimentation amont de l'ASI 129
5.10.9. Alimentations aval de l'ASI 129
5.10.10. Interface utilisateur et communication 129
5.10.11. Normes et essais 130
5.10.12. Procédures de test 130
5.10.13. Mise en service 130
5.10.14. Pièces de rechange 130
5.10.15. Distribution depuis l'ASI 130
5.11.1. Objet 130
5.11.2. Descriptif sommaire de la fourniture 131
5.11.3. Principe général de la distribution : 131
5.11.4. Fonction des modules de transfert statique de charge 131
5.11.5. Choix de la source prioritaire 131
5.11.6. Séparation des utilisations 131
5.11.7. Sécurité du transfert 131
5.11.8. Choix du mode retour 132
5.11.9. Maintenance 132
5.11.10. Caractéristiques techniques 132
5.11.11. Appareillage de commande – contrôle - exploitation – maintenance 132
5.11.12. Communication 134
5.11.13. Environnement 134

5.12. TABLEAUX GENERAUX, BASSE TENSION (TGBT), SECURITE (TGS), ONDULE (TGO) 135
5.12.1. caractéristiques principales des tableaux généraux 135
5.12.2. Signalisation – Contrôle – Mesure - Communication 137
5.12.3. Maintenace 138
5.12.4. Tableaux Généraux TGBT 1 – TGBT 2 – TGBT 3 – TGS – TGO – TGEM 139

5.13. DELESTAGE RELESTAGE 143

5.14. TABLEAU ELECTRIQUE DE ZONE 144
5.14.1. Caracteristiques principales 144

5.14.2. TD 410V Poste BMC 147
5.15. RESEAU DE TERRE ET LIAISONS EQUIPOTENTIELLES 147
5.16. CHEMINS DE CABLES 149
5.17. DISPOSITION TECHNIQUE PARTICULIERE DISTRIBUTION ELECTRIQUE DE SECURITE DANS BATIMENTS BMC ET SUD 150
5.17.1. Liaisons BT CR1-C1 S 150
5.17.2. Cheminements techniques protégés CF2H 150
5.17.3. Chemins de câbles 151
5.17.4. Découpe et carottages 152
5.17.5. Protection amiante 152
5.17.6. Dévoiement des réseaux existants dans les bâtiments BMC 152
5.17.7. Raccordement des armoires électriques existantes 153
5.18. DISTRIBUTION PRINCIPALE 153
5.18.1. Alimentations depuis transfos / TGBT / ASI 153
5.18.2. Alimentations depuis TGEM 154
5.18.3. face Avant des TGBT Existants 154
5.18.4. Alimentations depuis TGBT 1 161
5.18.5. Alimentations depuis TGBT 2 165
5.18.6. Alimentations depuis TGBT 3 168
5.18.7. Alimentations depuis TGS 172
5.18.8. Alimentations depuis TGO 174
5.19. TABLEAUX DIVISIONNAIRES 176
5.19.1. Principe 176
5.19.2. Tableaux à prévoir dans les zones U10 177
5.19.3. Tableaux et Coffrets à prévoir dans les autres zones 178
5.19.4. Composition des tableaux divisionnaires 180
5.20. DISTRIBUTION TERMINALE 182
5.20.1. Choix des canalisations 183
5.20.2. Choix des conducteurs électriques 183
5.20.3. Fixations 183
5.20.4. Rebouchage 184
5.20.5. Protection coupe-feu 184
5.21. ECLAIRAGE NORMAL 184
5.21.1. Niveau d'éclairement 185
5.21.2. Choix des luminaires 185
5.21.3. Installations des luminaires 186
5.22. ECLAIRAGE DE SECURITE 186
5.22.1. Généralités 186
5.22.2. Choix des matériels 186
5.22.3. Canalisations 187
5.22.4. Repérage 187
5.23. PETIT APPAREILLAGE 187
5.24. DETECTION INCENDIE 188
5.25. CONTROLE D'ACCES 189
5.25.1. Généralités 189
5.25.2. Caractéristiques techniques 190
5.25.3. Ventouses et gâches 190
5.26. ARMOIRE AUTOMATISME API POSTE BMC 191
5.26.1. Spécifications automates 191
5.26.2. Alimentation entrées automates 192
5.26.3. Communication 192
5.26.4. Baies automates 192
5.26.5. Commandes et signalisations 193
5.26.6. Interface IHM 194
5.26.7. Interface de raccordement 195
5.26.8. Passerelles de communication 196
5.27. VENTILATION ET CLIMATISATION DES LOCAUX HT ET BT 196

5.27.1. Base de calculs 196
5.27.2. Production CHAUD / FROID local transformateurs 199
5.27.3. Armoire de traitement d'air et réseaux 204
5.27.4. Climatisation du local onduleurs 210
5.27.5. Ventilation des locaux techniques TGBT, TGO, TGS et Onduleurs 215
5.27.6. Gestion technique existante 219

5.28. PLOMBERIE 221
5.28.1. Préambule 221
5.28.2. Station de relevage EP cour anglaise 221

5.29. MAINTIEN HORS GEL DES LOCAUX HT ET BT 221

5.30. INSTALLATION PROVISOIRE DE CHANTIER 222

6. RESEAUX EXTERIEURS 223

6.1. LIGNES HT 223

6.2. LIAISONS BT 223

6.3. LIAISONS CFA – SSI 224

7. CONCEPT AUTOMATISME 224

7.1. PREAMBULE 224

7.2. CONCEPT GENERAL 225

7.3. DOCUMENTATION 227
7.3.1. Dossier d'études électriques 227
7.3.2. Dossier de programmation 227
7.3.3. Dossier manuel utilisateur 227
7.3.4. Formation technicien de maintenance 228

7.4. RECEPTION DE L'INSTALLATION 228

7.5. LIAISON AVEC LA SUPERVISION HT 229

7.6. PROGRAMMATION, MISE A JOUR ET ANIMATION GRAPHIQUE 229
7.6.1. Animation graphique supervision HT 230
7.6.2. Animation graphique supervision BT 237

8. RENVOI SUR GTB EXISTANTE 240

8.1. PREAMBULE 240

8.2. REPORTS 241

8.3. SECURITES COMPLEMENTAIRES A RENVOYER 241

9. REMPLACEMENT DE CELLULES HT ET EQUIPEMENTS 242

9.1. POSTE USN90 242

9.2. POSTE ANCIEN HOPITAL 243

9.3. POSTE CRECHE 245

9.4. POSTE BFE 247

9.5. TGBT BFE 249

9.6. INSTALLATION DE COFFRETS DE RACCORDEMENTS POUR GE MOBILE 249

10. DEMANTELEMENTS ET EVACUATIONS 249

10.1. DEMANTELEMENT DU POSTE BMC EXISTANT 249
10.1.1. Dépose et evacuation des transfos et cellules HT 250
10.1.2. Dépose et evacuation des alimentation HT 250
10.1.3. Dépose et evacuation des Tableaux Généraux BT 251
10.1.4. Dépose et evacuation des Alimentations PRICIPALES BT 251
10.1.5. Dépose et evacuation des Alimentations secondaires BT 252
10.1.6. Dépose et evacuation des equipements divers 252

10.2. DEMANTELEMENT HT DU GROUPE ELECTROGENE GE1.....253
10.3. DEMANTELEMENT HT DU GROUPE ELECTROGENE GE2.....253
10.4. DEMANTELEMENT DES CELLULES HT DU GROUPE ELECTROGENE GE3 254

11. RECUPERATION DU GROUPE ELECTROGENE GE3.....254

12. ETUDE DE SELECTIVITE HT ET NOTES DE CALCULS HT.....255

13. DIVERSES PRESTATIONS 255

14. FACE AVANT TGBT N°1 257

15. FACE AVANT TGBT N°2 258

16. FACE AVANT TGBT N°3 259

17. FACE AVANT TGS.....260

18. FACE AVANT TGO 261

1. GENERALITES

1.1. Présentation du projet

Le principal objectif du présent marché concerne principalement la Sécurisation Electrique Haute Tension de l'hôpital de Pontoise. Egalement, le Poste HT/BT BMC sera entièrement renouvellé dans des nouveaux locaux.

Les travaux envisagés portent essentiellement sur :

- La création d'une Centrale Groupe Electrogène de Sécurité de puissance 4x2500 KVA destinée à secourir la boucle Haute Tension.
- Le démantèlement du Poste BMC existant y compris les TGBT, TGS et TGO.
- La dépose et l'évacuation de toutes les alimentations Principales Basse Tension réseaux Normal, Sécurité et Ondulé existantes concernant les bâtiments BMC et Sud.
- La création d'un nouveau Poste BMC y compris les TGBT, TGS et TGO.
- La création des nouveaux ASI 1 heure.
- La création de toutes les alimentations Principales Basse Tension réseaux, Normal, Sécurité et Ondulé existantes concernant les bâtiments BMC et Sud.
- Le remplacement de Tableaux divisionnaires concernant les bâtiments BMC et Sud.
- Le transfert des câbles HT depuis la cellule DM1-A existante du Poste de Livraison vers la nouvelle cellule DM1-A arrivée au nouveau Poste BMC.
- Le transfert des câbles HT depuis la cellule existante du Poste BFE vers la nouvelle cellule DM1-A arrivée au nouveau Poste BMC.
- La création des câbles HT SECOURS depuis la cellule DM1-A de la nouvelle centrale GE1-GE2 vers la nouvelle cellule DM1-A arrivée au nouveau Poste BMC.
- La création des câbles HT SECOURS depuis la cellule DM1-A de la nouvelle centrale GE3-GE4 vers la une cellule DM1-A arrivée existante au Poste Aiguillage.
- Le remplacement de 8 cellules IM par des cellules DM concernant les Postes USN90, Ancien Hôpital, Crèche et BFE.
- Le démantèlement des cellules HT Groupe électrogène GE1
- Le démantèlement des cellules HT Groupe électrogène GE2
- Le démantèlement du Groupe électrogène GE1 yc compris déposes de toutes les canalisations, dégazage fuel et dépose des cuves secondaires et principales.
- Le démantèlement du Groupe électrogène GE2 yc compris déposes de toutes les canalisations, dégazage fuel et dépose des cuves secondaires et principales.
- Le démantèlement des cellules HT du Groupe électrogène GE3
- La reprise la liaison basse tension du GE1 existant en puisage BT capable de réalimenter en ultime secours le nouveau TGBT 2 du nouveau Poste BMC.
- La récupération du GE3 qui servira à secourir le TGBT 1 du bâtiment BMC.
- La création de l'automatisme depuis l'armoire de commande/contrôle de la nouvelle Centrale Groupes Electrogènes de Sécurité « Haute Tension ».
- Les automatismes nécessaires à effectuer des Postes, Livraison, Services Généraux, Aiguillage, USN90, Ancien Hôpital, Crèche, BFE, EFS et nouveau Poste BMC à reprendre dans la nouvelle armoire de commande/contrôle de la nouvelle Centrale Groupes Electrogènes de Sécurité « Haute Tension ».
- La création des câbles sécurité incendie depuis la nouvelle Central Groupe Electrogène de Sécurité vers la centrale SSI du PC de Sécurité.

- La centrale SSI.
- La vidéosurveillance,
- Le contrôles des accès.

Ces travaux seront réalisés en plusieurs phases successives, ce phasage est la résultante des impératifs de service de l'hôpital. Les périodes d'interruption de courant devront être programmées et limitées dans le temps, la nuit ou aux horaires fixés par l'hôpital.

Un planning général provisionnel sera annexé au présent dossier, il ne sera donné qu'à titre indicatif. Le phasage des travaux étant conditionné par la confirmation des autorisations d'interventions et de coupures de courant par l'hôpital.

1.2. Remise des offres

1.2.1. DOCUMENTS D'APPEL D'OFFRES - BET

Le Bureau d'Etudes chargé de l'étude du projet ELECTRICITE est :

BIM INGENIERIE
21, Avenue Edouard Belin
92500 RUEIL-MALMAISON

Le BET a défini les niveaux de prestations et les principes de conception à mettre en œuvre. Ceux-ci devront être développés par les Entreprises, ces dernières ayant à leur charge toutes les notes de calculs nécessaires aux installations, ainsi que la réalisation des plans et schémas d'exécution et de chantier détaillés nécessaires.

Le BET réalisera le VISA des plans d'exécution des entreprises, ainsi que le contrôle et la réception des travaux.

Documents fournis par le BET :

- Le présent C.C.T.P. (Cahier des Clauses Techniques Particulières),
- Les plans de principe des installations ELECTRICITE pour chaque niveau définissant les prestations à réaliser,
- Des schémas de principe distribution,
- Un bordereau cadre de prix : ce bordereau servira à l'entrepreneur pour établir son DPGF détaillé.

L'entrepreneur devra prendre connaissance de ces documents et présenter toute observation ou suggestion qui lui semblerait utile lors de la remise de son offre. Toute modification qu'il souhaiterait apporter au projet devra être soumise à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage.

Les documents d'appel d'offres sont établis pour informer les entrepreneurs sur les travaux à effectuer, mais il convient de signaler que cette description n'a pas un caractère limitatif et que le soumissionnaire devra exécuter, sans exception ni réserve, tous les travaux de sa profession nécessaires et indispensables ou parfait achèvement des installations de son lot.

L'entrepreneur devra également prendre connaissance de l'ensemble des pièces d'appel d'offres administratives et techniques réalisées par l'équipe de Maîtrise d'Œuvre et les Bureaux de Contrôle notamment :

- Les plans architectes : vues en plans, coupes, façades, détails ...,
- Le CCAP et ses annexes,
- Le CCTC et ses annexes, particulièrement la partie limite de prestation,
- Les CCTP et plans techniques des lots ayant des interfaces avec le présent lot,
- La notice de sécurité,
- La notice et les plans SSI (Système de Sécurité Incendie),
- Le PGC,
- Les rapports du bureau de contrôle,
- La charte de production et de gestion des plans,
- Etc.

1.2.2. PRINCIPE DE REMISE DES OFFRES

Dans le présent document les équipements sont, dans certains cas, décrits en faisant référence à des marques et types de matériel bien précis, afin d'assurer une parfaite définition des prestations attendues et de permettre une remise d'offre claire et la comparaison des offres.

Certaines marques sont également imposées pour correspondre aux exigences du Maître d'Ouvrage ou des Maîtres d'Œuvre.

Il est demandé aux entrepreneurs de répondre à cette offre de base et s'ils le souhaitent de faire séparément des propositions de variantes, accompagnées d'un état justificatif à intégrer au mémoire technique à joindre à l'offre de prix. Ils devront proposer alors des matériels de caractéristiques, de performances et d'esthétiques équivalentes, en restant dans l'esprit du projet.

Ces propositions de variantes devront être détaillées avec mention de toutes les marques et types de matériel ou exécution particulière ainsi que les incidences éventuelles sur les autres corps d'état.

Afin de permettre la comparaison et l'analyse des offres, les entreprises devront remettre une offre de prix suivant le bordereau cadre de prix remis à l'appel d'offre.

Les soumissionnaires devront remettre une offre de prix détaillés où apparaîtront les quantités et les prix unitaires.

Chaque offre sera considérée comme forfaitaire et comprendra la totalité des fournitures et de la main-d'œuvre nécessaires au parfait achèvement des installations.

L'entreprise devra exécuter comme étant prévu dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux de sa profession nécessaires et indispensables pour l'achèvement complet de son marché, selon les règles de l'art, les normes, décrets et textes en vigueur, et permettant une parfaite utilisation des installations.

En tout état de cause, les installations définies devront être complètes, réglées et en ordre de fonctionnement sans exception ni réserve.

L'entrepreneur devra demander tous les renseignements qu'il jugerait utiles aux Architectes et aux Bureaux d'Etudes afin d'établir son offre sous forme de prix net forfaitaire toutes taxes comprises. En conséquence, il ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions au dossier d'appel d'offres puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou faire l'objet d'un supplément de prix.

1.2.3. QUALIFICATION DES ENTREPRISES

La qualification des entreprises soumissionnaires devra être au minimum : E3 – Classe 4 suivant CCAP.

Les entreprises devront fournir une liste de référence équivalente dans leur mémoire technique, notamment en ce qui concerne les postes HT-BT et les distributions de sécurité.

1.3. Normes, règlements et documents de référence

1.3.1. CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT

Pour le nouveau bâtiment Centrale Groupe Electrogène de Sécurité :

- Le bâtiment Centrale Groupe Electrogène de Sécurité n'est pas soumis aux règlements concernant les Etablissements Recevant du Public ERP, seuls le personnel qualifié aura accès aux locaux de cette centrale.
- Les règles de sécurité à appliquer sont celles des Etablissements Recevant des Travailleurs ERT régies par le Code du Travail. Le bâtiment sera également soumis à la loi du 19 juillet 1976 relative aux installations classées.

Pour le bâtiment BMC/SUD :

- Arrêté du 25 juin 1980 modifié, relatif aux dispositions générales applicables aux établissements recevant du public du 1er groupe.

1.3.2. NORMES, DTU ET REGLEMENTS PRINCIPAUX

Les travaux devront être exécutés suivant les règles de l'art et conformément aux normes et règlements en vigueur les concernant.

L'attention de l'entreprise est attirée sur l'activité de Laboratoire du Bâtiment Confiné et donc soumis aux règles d'hygiène et de Sécurité Sanitaire des laboratoires.

En conséquence, les matériaux et leur mise en œuvre devront satisfaire aux règles et normalisations spécifiques à ce type d'établissement.

- Les installations devront répondre aux prescriptions des normes françaises européennes et internationales, ainsi qu'aux documents techniques unifiés applicables au projet, notamment (liste non exhaustive).
- Norme NF C 12.100 et 12.101 et additifs concernant la protection des travailleurs dans les équipements mettant en œuvre des courants électriques.
- Norme NFC 13.100 et additifs concernant les postes de livraison alimentés par le réseau de distribution public de 2ème catégorie.

- Norme NFC 13-200 et additifs concernant les installations électriques à haute tension.
- Norme NF C 15.100 et additifs concernant l'exécution et l'entretien des installations mettant en œuvre les courants électriques.
- Norme ISO 3046, CEI 34.1, EN 60 439-1, NFS 61.940, NFE 37.312 concernant le groupe électrogène de sécurité et de remplacement.
- Norme NFC 17-100, NFC 17-102 et CEI 1024-1 concernant la protection des structures paratonnerres et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre.
- Norme UTE C15.531 et le guide C15.443. Guides pratiques : protection contre les surtensions d'origine atmosphérique. Choix et installations de parafoudre.
- Norme UTE C 15.103 : choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes.
- Norme UTE C 15.104 : méthode simplifiée pour la détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection.
- Norme UTE C 15.105 : détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection.
- Norme UTE C 15.106 : sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle.
- Norme UTE C 15.476 : sectionnement, commande, coupure.
- Norme UTE C 15.520 : canalisations - mode de pose – connexions.
- Norme UTE C 15-559 Installation d'éclairage en très Basse Tension.
- Norme NFC 17-200 concernant les équipements d'éclairage extérieur.
- DTU n. 70-2 - installations électriques des bâtiments à usage collectif.
- Textes relatifs au ERP.
- D'une façon générale, toutes les prescriptions techniques de l'U.T.E. concernant les installations à réaliser.
- Ils devront également répondre aux lois et réglementations françaises applicables à ce type d'établissement.
- Le décret n°88-1056 du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques.
- L'arrêté du 10 novembre 1976 et additif NF EN 60-598-2-22, UTE C 71-802 et NFC 71-815 concernant l'éclairage de sécurité.
- Décret du 21 Octobre 2009 relatif à l'accessibilité des lieux de travail aux travailleurs handicapés.
- Le code de l'environnement et la loi 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées.
- La circulaire DRT du 6/2/1989.
- Le code du travail article R235-1 à R235-5 et les décrets n° 83.721 et n° 83.722 concernant l'éclairage des lieux de travail.
- Le code de la construction et de l'habitation Art. R 123.1 à R123.55.
- Le décret et les arrêtés n°92-332 et 333 du 31 mars 1992 relatif aux prescriptions minimales de sécurité et de santé, pour les lieux de travail.
- Le code du travail, article R235-1 à R235-5.
- L'arrêté du 4 novembre 1993 relatif à la signalétique de sécurité et de santé du travail.
- L'arrêté du 26 février 2003 relatif au circuit et installation de sécurité.

Tous les matériels utilisés seront conformes aux normes citées en annexe de l'avis relatif à la sécurité des personnes, des animaux et des biens lors de l'emploi des matériels électriques publiés au JO du 8 avril 1992.

1.3.3. REGLEMENTS DE SECURITE CONTRE L'INCENDIE

- Arrêté du 5 août 1992 pris pour l'application des articles R. 235-4-8 et R. 235-4-15 du code du travail et fixant des dispositions pour la prévention des incendies et le désenfumage de certains lieux de travail (texte abrogé).
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié, relatif aux dispositions générales applicables aux établissements recevant du public du 1er groupe
- Arrêté du 30 décembre 2011 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique
- L'arrêté du 21 novembre 2002 relatif aux réactions au feu.
- L'arrêté du 22 mars 2004 relatif aux résistances au feu.
- La Circulaire du 3 mars 1982 complétée par la circulaire du 21 juin 1982 relative aux
- Instructions Techniques Ministérielles prévues dans le règlement de sécurité :

  * Instruction Technique n° 246 relative au Désenfumage,

  * Instruction Technique n° 247 relative aux mécanisme s de déclenchement des dispositifs de fermeture résistants au feu et de Désenfumage,

  * Instruction Technique n° 248 relative aux systèmes d'alarme utilisés dans les établissements recevant du public,

  * Instruction technique n°263 relative aux atriums.
- Les normes NFS 61.930 à 940, NFS 61.950, NFS 61.962 et NFS 32901, concernant les systèmes de sécurité incendie (SSI).
- Le code du travail – Livre II – titre II – chapitre V section II concernant la prévention des incendies.

1.3.4. DIRECTIVES RELATIVES A LA COMPTABILITE ELECTROMAGNETIQUE

Il est rappelé que l'ensemble des matériels électriques et électroniques et les équipements qui contiennent des matériels électriques et électroniques devront posséder la marque CE et être conformes aux directives Européennes Compatibilité Electromagnétique (CEM) n° 89/336/CEE et Basse Tension n° 73/23/CEE.

Les matériels devront être conformes aux normes NF-EN 50081-1 et NF-EN-50082-1 (normes génériques concernant la compatibilité électromagnétique).

1.3.5. REMARQUES GENERALES SUR LES NORMES ET REGLEMENTS

Les listes ci-avant ne sont pas limitatives, tout règlement concernant ces installations paru le jour de la consultation devra être appliqué.

En cas de contradiction ou d'incompatibilité entre les différents règlements énumérés ci-dessus et le CCTP, la priorité devra toujours être donnée à la réglementation en vigueur que l'entrepreneur s'engage à observer de façon stricte, même si elle correspond pour lui à une solution plus onéreuse.

Ne seront pas considérés comme travaux supplémentaires, les modifications imposées par les organismes de contrôle et notamment en cas d'application des règlements de sécurité, des normes et des textes de lois en vigueur un mois avant la remise de l'offre par l'entreprise.

Si une modification à une norme ou à un règlement intervenait après la date d'établissement de l'étude d'appel d'offres, il appartient à l'Entrepreneur, sous sa seule responsabilité, d'en informer le Maître d'Œuvre, par écrit, en indiquant les conséquences techniques et financières résultant de cette modification. Le Maître d'Œuvre soumettra ensuite la proposition au Maître de l'Ouvrage qui prendra la décision nécessaire. Si cette décision est négative, l'installateur devra en demander notification par écrit.

Les projets remis seront étudiés par les entreprises en toute connaissance de cause et seront, en particulier, conformes aux textes réglementaires référencés ci-avant.

1.4. Intervention en milieu occupe

Une partie des prestations sera exécutée à proximité de locaux hospitaliers occupés ou dans ces locaux eux-mêmes.

En conséquence, il sera pris en compte :

- La protection des existants meubles ou immeubles pendant les interventions.
- Le maintien en permanence de l'accessibilité et des dispositions de sécurité des occupants à leurs locaux.
- La réparation immédiate de tous les désordres pouvant être subis du fait des propres travaux.
- Les incidences sur le mode opératoire, ses cadences, et ses dates d'intervention résultant de l'occupation des locaux notamment la contrainte de terminer les travaux sur certaines zones avant d'ouvrir au chantier d'autres zones.
- Le déplacement provisoire et la remise en place d'éléments mobiliers non fixés en vue de permettre la réalisation de leurs propres ouvrages.
- Le nettoyage des parties communes et abords. Les locaux occupés ainsi que les parties communes qui les desservent ne devront subir aucune salissure ni dégradation. Le nettoyage devra y être assuré en permanence pendant toute la durée des travaux.
- La mise en œuvre d'ouvrages provisoires destinés à assurer la poursuite de l'exploitation des locaux voisins pendant les interventions.

Dans le cas de besoin de coupure énergétique et/ou consignations particulières, il faudra s'astreindre à l'établissement des formalités relatives à sa demande spécifique auprès des Services Techniques et de Sécurité de l'hôpital de Pontoise.

1.5. Reconnaissance des lieux

Les travaux à réaliser constituent une intervention sur des bâtiments occupés.

En conséquence, les entreprises sont censées avoir reconnu les lieux et s'être rendu compte sur place des difficultés visibles et prévisibles et des moyens d'accès au chantier.

Elles auront procédé à tous les contrôles nécessaires et ne pourront se prévaloir de manquer d'éléments de travail, tant pour l'étude de son prix que pour la parfaite réalisation des ouvrages objets de leur marché.

Elles feront leur affaire des aménagements provisoires (moyens de levage, aires de stockages, cantonnements, etc.) nécessaires à ses travaux et ne pourra formuler aucune exigence supplémentaire de ce fait.

1.6. Travaux en milieu amiante

Les entreprises devront intervenir dans un établissement où il a été repéré des matériaux et produits contenant de l'amiante (MPCA). Lors de leurs interventions, elles risquent d'être confrontées à ces matériaux.

Toute activité réalisée à proximité ou sur des MPCA, oblige à appliquer des règles strictes :

Obligations réglementaires et consignes de l'hôpital de Pontoise

Les règles ci-dessous devront être respectées. Ces éléments ne sont nullement limitatifs, mais représentent un préalable obligatoire.

Il appartient aux entreprises de tout mettre en œuvre, afin de respecter ces principes et de prévoir dans leurs offres la gestion du risque amiante. Les entreprises devront pour cela, consulter le Dossier Technique Amiante (DTA).

Il s'entend que :

Les entreprises s'engagent à respecter les différentes réglementations relatives à l'amiante et aux obligations de fonctionnement d'un établissement hospitalier classé ERP.

Elles devront notamment garantir le respect des réglementations :

- Code de la santé publique,
- Code du travail,
- Code de l'environnement.

L'intervention ne pourra être entreprise qu'après validation du mode opératoire amiante des entreprises (obligation d'utiliser la trame CH). Les travaux ne pourront être engagés qu'après avis du Chargé de Prévention sur ce mode opératoire. Ce mode opératoire devra ensuite être annexé au plan de prévention ou PPSPS. Chaque intervention devra faire l'objet d'un mode opératoire spécifique. (* Suivant le Décret n°2006- 761 du 30 juin 2006 les entreprises devront fournir leur mode opératoire qui doit être soumis à l'avis du médecin du travail, du CHSCT ou, à défaut, des délégués du personnel. Il doit également être transmis à l'inspecteur du travail, la CRAM et le cas échéant l'OPPBTP pour avis).

L'ensemble du personnel des entreprises intervenantes devra être formé aux travaux en milieu à risque amiante et bénéficier d'un suivi médical spécial.

L'ensemble des protections collectives, individuelles et moyens nécessaires pour se prémunir du risque amiante, sur le chantier, sera fourni par les entreprises. Ces matériels et équipements devront respecter les préconisations réglementaires et notamment, si obligation, posséder leur(s) certificat(s) de contrôle périodique.

Lors de l'intervention, et dans le cas où les entreprises devront utiliser les zones d'accès protégé installées à l'entrée des niveaux techniques, celles-ci devront remplir les registres d'entrée/sortie présents sur place et respecter les consignes du CH.

Tout accès aux étages techniques s'effectue par un sas amiante (qui permet la décontamination), le port des Equipements de Protection Individuelle est obligatoire.

Avant tout accès dans les Gaines Techniques, le DTA devra être consulté afin de déterminer quel type de MPCA est présent et dans quel état de conservation. Un sas ou cabine d'accès devra être mis en place devant la GT pour tout accès si présence de matériaux amiantés.

Cette intervention fera l'objet d'un mode opératoire spécifique.

Avant tout accès dans les Gaines et faux-plafond, le DTA devra être consulté afin de déterminer s'il y a présence ou absence de calorifugeage amianté et d'enduit plâtreux amianté. Un sas ou cabine d'accès devra être mis en place devant la GT ou sous le faux plafond pour tout accès si présence de matériaux amiantés. Cette intervention fera l'objet d'un mode opératoire spécifique.

Après travaux, un nettoyage complet de l'emprise du chantier devra être opéré par les entreprises (aspiration avec filtre THE et nettoyage humide). Dans tous les cas où les MPCA auront été impactés ou dégradés par l'intervention.

L'évacuation des déchets amiantés devra respecter la filière mise en place par le CH. Dans le cas de dépose de MPCA autorisé dans le cadre des opérations de maintenance définies en sous-section 3 du Décret n°2006-761 du 30 juin 2006, l'évacuation et la gestion des déchets sera prise en charge par les entreprises (un certificat d'acceptation préalable des déchets et les bordereaux de suivi des déchets amiantés seront transmis par l'entreprise au CH).

A tout moment, le DPRE pourra interrompre les travaux et faire cesser le chantier, sans délais, si les prescriptions demandées et obligations réglementaires n'étaient pas respectées.

1.7. Bases de calcul et exigences complémentaires aux normes

1.7.1. REGIME DE NEUTRE DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES

Le régime de neutre utilisé pour la distribution des installations électriques de sécurité sera le régime de neutre de type TNS.

1.7.2. CANALISATIONS

Elles seront choisies et calculées conformément aux normes et règlements en vigueur, notamment la norme NFC 15100 concernant l'exécution des installations basse tension ainsi que les normes NFC 32.000 et suivantes concernant les conducteurs et câbles, les normes NFC 68.000 et suivantes concernant les canalisations ainsi que les décrets et arrêtés concernant les installations de sécurité.

Le choix des câbles se fera en fonction des impératifs ou recommandations définis par la réglementation concernant les installations et les constructeurs des équipements.

1.7.2.1. SECTION DES CONDUCTEURS D'ALIMENTATION

Elles seront choisies et calculées conformément aux normes et règlements en vigueur, notamment la norme NFC 15100 concernant l'exécution des installations basse tension.

Il sera tenu compte des courants de surcharge, de court-circuit, de défauts sur contacts indirects et des chutes de tension suivant le régime de neutre correspondant.

Les chutes de tension devront être calculées de façon à ne pas nuire au bon fonctionnement des installations.

Dans le calcul des sections des conducteurs, il sera tenu compte des facteurs de correction suivant les modes de pose et les caractéristiques des protections et le régime de neutre correspondant.

En régime de neutre TNS, afin de satisfaire à la protection contre les courts-circuits et les contacts indirects, les sections de conducteurs devront être soigneusement calculées en fonction de leur longueur et de leur protection. Des liaisons équipotentielles complémentaires seront créées ou des protections différentielles seront installées si nécessaires.

Pour les départs de puissances supérieures à 25mm2, il pourra être fait usage de câbles à âme aluminium après accord avec le BET.

Pour l'alimentation des équipements Force Motrice et prises de courant, la section des conducteurs sera de 2,5 mm² minimum.

1.7.2.2. SECTION DES CONDUCTEURS NEUTRE

La section des conducteurs de neutre sera calculée en fonction de leur longueur et de leur protection pour répondre aux conditions de protections contre les surcharges, les courts circuits et les contacts indirects suivant le régime de neutre correspondant.

Elle sera au minimum égale à celle des conducteurs actifs afin de satisfaire aux surcharges pouvant apparaître en cas de réseau déséquilibré et de présence de courants harmoniques.

Dans le cas de réseau particulièrement pollué par des harmoniques de rang ou multiple de 3, en particulier, il pourra être prévu un surdimensionnement ou un doublement du conducteur neutre.

1.7.2.3. SECTION DES CONDUCTEURS DE PROTECTION (TERRE)

Elle sera égale à celle des conducteurs actifs, sauf pour les sections supérieures à 50mm2 où elle pourra être inférieure conformément à la norme NFC 15.100 suivant le régime de neutre correspondant.

Le conducteur de protection sera toujours incorporé dans la canalisation des conducteurs d'alimentation.

1.7.2.4. CHUTE DE TENSION

Elle sera calculée conformément aux normes en vigueur et elle ne devra pas excéder entre l'origine de l'installation et tout point d'utilisation : 5 % pour l'éclairage et 8 % pour les autres usages.

1.7.2.5. TYPE DES CONDUCTEURS

Les câbles seront toujours non-propagateur de la flamme. Il sera fait usage essentiellement de câbles de type **FR N1X6G3** posés sur chemins de câbles ou fourreaux apparents. Il pourra être utilisé des fils H07V sous fourreaux encastrés ou sous goulotte PVC.

Les câbles résistants au feu de catégorie CR1-C1 et CR1-C1 S utilisés pour les réseaux de sécurité seront conformes à la norme NFC 32070.

Dans les locaux à risques particuliers, il sera exclusivement utilisé des câbles **FR N1X6G3**.

Les canalisations Courants Forts, Courants Faibles et Sécurité seront toujours séparées.

IMPORTANT : L'entrepreneur devra réaliser en phase exécution les notes de calculs des sections des conducteurs. L'entrepreneur devra calculer les sections de chaque canalisation suivant les conditions d'installations et les protections mises en place. L'entrepreneur adjudicataire devra apporter le plus grand soin aux calculs des caractéristiques des canalisations et des protections, notamment pour ce qui concerne les courants de court-circuit et les contacts indirects en régime TN.

1.7.3. PROTECTIONS DES CIRCUITS

Les protections seront choisies et calculées conformément aux normes et règlements en vigueur, notamment la norme NFC 15100 et ses additifs et le décret du 14 novembre 1988.

L'ensemble des protections sera du type disjoncteur multipolaire. Il sera apporté le plus grand soin aux calculs des protections et autres appareillages, notamment pour les pouvoirs de coupure sur court-circuit et le déclenchement sur contacts indirects suivant le régime de neutre correspondant.

Les types, réglages et calibres des dispositifs de protection seront déterminés pour assurer une protection sélective de façon à permettre en cas de défaut localisé, la continuité de distribution électrique sur le reste de l'installation. Pour cela, ils devront pouvoir assurer sélectivement et avec le pouvoir de coupure suffisant la protection contre les surintensités (surcharge et court-circuit) et les contacts indirects, c'est-à-dire que tout défaut devra être éliminé par le premier dispositif amont conçu pour la protection contre un tel défaut.

En régime TNS, les protections seront du type multipolaire phases + neutre avec protection des phases et sectionnement des phases et du neutre.

Dans le cas de section de neutre inférieure à celle des phases, il sera prévu la protection du neutre.

En régime TT utilisé pour une partie de la distribution terminale, les protections seront du type multipolaire phases + neutre avec protection et sectionnement des phases et du neutre.

En régime IT, les protections seront du type multipolaire phase + neutre avec protection et sectionnement des phases simultanées et du neutre.

1.7.3.1. PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS

En régime de neutre TNS, la protection sera assurée par coupure au 1er défaut par les protections contre les surintensités, surcharges et courts-circuits qui seront calculées pour assurer la coupure dans un temps compatible avec la tension de contact requise.

En schéma IT, il y aura signalisation du premier défaut à partir d'un contrôleur permanent d'isolement placé en amont de l'installation de sécurité.

Dans le cas où les services de maintenance n'ont pas dépanné le premier défaut, au deuxième défaut, il y a coupure à partir des protections contre les surcharges.

Les dispositifs de protection et les sections des conducteurs doivent être choisis de telle sorte, que le courant de défaut ait une intensité suffisante pour assurer la coupure dans un temps compatible avec la tension de contact requise pour ne pas être dangereux. Pour garantir la qualité des protections, si nécessaire, des liaisons équipotentielles supplémentaires seront créées ou il sera mis en place des protections différentielles instantanées.

Pour les différents régimes de neutre utilisés, tous les circuits prises de courant et tous les circuits alimentant les équipements des salles de douches seront protégés par des dispositifs 30mA.

Tous les circuits alimentant ou traversant des locaux à risques BE2 seront protégés au minimum par des dispositifs 300mA.

En mesure de protection complémentaire, il sera appliqué dans certains cas, les dispositions du schéma de neutre TT, en particulier, tous les circuits éclairage seront protégés par des dispositifs 300mA.

Les départs puissances alimentant des équipements fixes ne disposeront pas de dispositifs différentiels, sauf si les protections contre les surcharges n'assuraient pas correctement les protections suivant la réglementation.

1.7.3.2. PROTECTION CONTRE LES COURTS-CIRCUITS

Les dispositifs de protection protégeant les circuits contre les surintensités et les personnes contre les contacts indirects devront avoir un pouvoir de coupure au moins égal au courant de court-circuit pouvant apparaître au point où ces appareils sont situés.

Afin d'assurer une parfaite protection et une sélectivité optimale, le principe de la filiation entre disjoncteurs ne sera admis qu'après remise des notes de calculs validées par le Bureau de Contrôle et le constructeur des matériels de protection.

Le pouvoir de coupure des protections devra être supérieur de 10% du pouvoir de coupure calculé pour tenir compte de la tolérance.

IMPORTANT : L'entrepreneur devra réaliser, en phase exécution, les notes de calculs permettant de définir les calibres et caractéristiques de l'ensemble des protections et les caractéristiques des sources et des canalisations. Ceux-ci se feront suivant les conditions d'installations.

L'entrepreneur devra, en particulier, apporter le plus grand soin aux calculs des protections en aval des sources à ICC faibles, tels que les onduleurs, par exemple.

Pour subvenir aux besoins, un soin particulier sera apporté au choix des protections magnétiques. En particulier, celles-ci ne devront pas être réglées trop basse afin d'assurer le fonctionnement normal des équipements (problème démarrage). En priorité, il sera prévu l'augmentation des sections de câbles, et suivant besoins, il sera créé des liaisons équipotentielles complémentaires entre toutes les masses susceptibles d'être mise sous tension au niveau des points d'utilisation.

1.7.3.3. REPARTITION DES CIRCUITS

Les installations électriques des locaux accessibles au public doivent être commandées et protégées indépendamment de celles alimentant les locaux où le public n'a pas accès.

L'indépendance doit être réalisée pour les protections contre les surintensités et les protections contre les contacts indirects.

D'une manière générale, la lumière, les prises de courant et la force motrice seront distribuées par des circuits et des canalisations séparées.

L'équilibrage des circuits sur chaque phase devra être réalisé.

1.7.4. ECLAIRAGE

1.7.4.1. NIVEAU D'ECLAIREMENT

Le niveau d'éclairement moyen à assurer sur les plans de travail à 0m80 après 500 heures de fonctionnement pour les principaux locaux est répertorié dans les paragraphes des prescriptions techniques particulières du bâtiment.

1.7.4.2. CHOIX D'IMPLANTATION DES LUMINAIRES

Le nombre des luminaires et leur implantation seront définis pour assurer la meilleure uniformité de l'éclairage au niveau de chaque local.

Par le choix des luminaires et leurs implantations, il sera veillé à assurer le meilleur confort visuel des usagers. Les appareils d'éclairage disposeront d'optiques assurant un rendement élevé tout en garantissant un contrôle efficace des luminances.

1.7.4.3. CHOIX DES SOURCES D'ECLAIRAGE

Les sources seront de type LED

1.7.5. INDICE DE PROTECTION DES LOCAUX

Les matériels doivent être choisis en fonction des conditions d'influence externes des locaux ou des emplacements où ils seront installés (degrés IP et IK) suivant la norme NFC 15.100 et en accord avec le Bureau de Contrôle et les utilisateurs. Les conditions de pose et d'alimentation de ces matériels seront aussi fonction des degrés IP et IK.

1.7.6. CLASSEMENT AU FEU

Tous les luminaires et les matériels électriques installés dans les circulations et escaliers encloisonnés devront satisfaire à l'essai au fil incandescent défini par la norme NFC 20.455 avec température de fil incandescent 850°C et temps d'extinction 5 secondes.

Dans l'ensemble des locaux, ils devront satisfaire au minimum à l'essai au fil incandescent à 750°C.

Lors des traversées de parois coupe-feu par des canalisations du présent lot, il sera apporté le plus grand soin au rebouchage des percements afin de rétablir le degré coupe-feu d'origine.

Le rebouchage sera réalisé au plâtre ou en matériaux expansifs agrées.

Les câbles d'alimentation électrique des équipements de Mise en Sécurité Incendie seront du type résistant au feu CR1-C1 S conforme aux normes en vigueur.

Pour le cheminement de certaines canalisations en traversées de locaux à risques BE2 ou à risques importants, il sera prévu leur protection par des habillages coupe-feu agréés à charge du présent lot.

1.7.7. MISE A LA TERRE – LIAISON EQUIPOTENTIELLE

1.7.7.1. PRISE DE TERRE

Il sera prévu une prise de terre des masses unique pour le bâtiment centrale groupe électrogène.

Il sera prévu par le lot couverture, des prises de terre type patte d'oie pour les paratonnerres, celles-ci seront interconnectées avec la prise de terre des masses.

Toutes les prises de terre et liaisons équipotentielles du bâtiment centrale groupe électrogène seront interconnectées.

Pour le bâtiment BMC, les réseaux de terres seront interconnectés au réseau de terre déjà existant dans le bâtiment.

1.7.7.2. LIAISONS EQUIPOTENTIELLES

Une liaison équipotentielle principale réunira toutes les canalisations et ouvrages métalliques susceptibles d'être mise sous tension (canalisations fluides, gaines traitement d'air, chemins de câbles, charpentes métalliques, etc.…). Cette liaison équipotentielle sera reliée à la terre des masses.

Pour la protection contre les contacts indirects en régime TNS, si les résistances de boucles ne permettent pas un déclenchement correct des protections sur contacts indirects, il sera créé, des liaisons équipotentielles complémentaires locales.

Il sera apporté le plus grand soin à l'interconnexion de toutes les masses métalliques afin de combattre au mieux les perturbations électromagnétiques dans le cadre de la CEM. Tous les matériels électriques seront interconnectés à la terre.

1.8. Matériaux et matériels

1.8.1. GENERALITES

Tous les matériaux, matériels, appareils, câbles ou accessoires, sans limitation aucune devront être absolument neufs.

Ils devront répondre rigoureusement aux caractéristiques techniques et esthétiques définies dans le CCTP ou indiquées sur les plans.

Les entreprises soumissionnaires devront respecter, les marques des matériels indiquées dans les documents d'appel d'offres. Toutefois, le soumissionnaire pourra proposer des matériels équivalant techniquement et esthétiquement.

Les types des matériels proposés devront être clairement identifiés lors de la remise de l'offre et les éventuelles incidences sur les autres lots devront être signalées.

Des documentations des matériels proposés devront être regroupées dans le mémoire technique.

Tous les matériels devront être de marque renommée, de série standard et couramment stockés afin d'être facilement dépannables ou remplaçables.

1.8.2. AVIS TECHNIQUES ET PROCES-VERBAUX

Les matériels et matériaux mis en œuvre doivent être munis de la marque de qualité et de conformité USE ou NF ou à défaut, doivent répondre aux normes françaises de fabrication, garanties par un procès-verbal de conformité, délivré par un organisme habilité.

Dans tous les cas, ils devront bénéficier de l'acceptation en garantie de la Commission Technique des assurances.

Pour les matériels non agréés NF-USE, l'entrepreneur devra être en mesure de présenter à la demande du Bureau de Contrôle ou du Bureau d'Études les avis techniques et procès-verbaux d'essais nécessaires.

L'entrepreneur devra, en particulier, fournir les procès-verbaux d'essais des matériels "sensibles", notamment ceux intervenants sur la Sécurité, soit principalement :

- Les équipements HTA,
- Les TGBT,
- Les onduleurs,
- Les inverseurs de source,
- Les équipements d'éclairage de sécurité,
- Les luminaires pour ce qui est de leur réaction au feu (750° minimums et 850° dans les circulations et escaliers encloisonnés),
- L'appareillage et les matériaux installés dans les circulations et les escaliers de secours pour ce qui est de leur réaction au feu,
- Les équipements liés à la Sécurité Incendie.
- Les matériels seront choisis et installés dans les conditions définies par la norme NFC 15.100 et les différentes réglementations les concernant.

1.8.3. COMPTABILITE ELECTROMAGNETIQUE

Tous les matériels électriques et électroniques devront disposer du marquage CE, ce qui implique qu'ils sont conformes aux directives européennes, notamment :

- Directives européennes de Compatibilité Electromagnétiques, 89/336/CEE,
- Directives européennes basse tension 73/23/CEE.

La compatibilité électromagnétique définie l'aptitude d'un matériel ou d'un équipement à fonctionner normalement dans un environnement électromagnétique perturbant et la non production par ces mêmes matériels de perturbations électromagnétiques intolérables pour son environnement. Ces perturbations peuvent être de type rayonné ou conduit et de type basse fréquence ou haute fréquence.

Certaines précautions devront être mises en œuvre lors de l'installation des canalisations, notamment :

- Utilisations de chemins de câbles en tôle pleine perforée pour les réseaux Courants Faibles,
- Les chemins de câbles en fil (type CABLOFIL) seront acceptés pour les Courants Forts,

- Les chemins de câbles ne seront pas remplis à plus de 60 % de leur hauteur disponible soit 3 épaisseurs de câbles environ pour un chemin de câbles de 50 mm,
- Maillage des liaisons équipotentielles,
- Isolement galvanique entre les circuits puissances et auxiliaires,
- Utilisation de paires torsadées pour les transmissions de données informatiques,
- Utilisation de câbles multipaires écrantés pour les transmissions de données informatiques,
- Utilisation de câbles de transmissions blindées avec raccordement du blindage à la terre aux 2 extrémités,
- Mise à la terre des châssis d'armoires et coffrets électriques.

1.8.4. ECHANTILLONS

A la date fixée par la Maîtrise d'Œuvre, l'entrepreneur devra fournir les échantillons des matériels et appareillages qu'il sera amené à installer. Aucun matériel ne devra être commandé avant approbation de la Maîtrise d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage.

Pour les matériels de dimensions importantes ou onéreux, il sera accepté la fourniture uniquement de documentations techniques détaillées.

Dans tous les cas, les matériels et équipements devront être conformes aux caractéristiques techniques et esthétiques définies dans le CCTP.

Tout matériel ne répondant pas aux exigences du CCTP ou à la réglementation sera refusé et l'entrepreneur devra proposer d'autres équipements conformes.

1.8.5. UNIFORMITE DES MATERIELS

Afin de faciliter l'exploitation des installations et la gestion des matériels de remplacement, il sera prévu une uniformisation des matériels installés.

Tous les lots techniques devront se coordonner pour mettre en œuvre les mêmes matériels pour des usages identiques.

Dans le cas d'un appel d'offres en groupement technique, cette coordination devra s'effectuer dès la remise des offres.

1.8.6. INTEGRATION DES MATERIELS

L'entrepreneur du présent lot devra apporter le plus grand soin à l'intégration de ses matériels afin de respecter la qualité architecturale définie par les Architectes.

Toutes les implantations des équipements du présent lot seront confirmées par les architectes et l'entrepreneur aura à sa charge tous les frais et sujétions de mise en œuvre correspondants.

Les entrepreneurs devront se référer aux vues en plans, aux détails et aux coupes réalisées par les Architectes. Les implantations d'équipements électriques définis sur ces plans seront prioritaires aux plans du BET pour ce qui est des choix esthétiques. Toutefois, dans certains cas, des adaptations seront possibles pour satisfaire la réglementation.

Chaque fois que possible, les matériels seront posés en encastré et dans chaque cas le nécessitant les mesures spécifiques nécessaires devront être prises en compte.

Dans le cas de l'existence de bétons Architectoniques ou d'ouvrages disposant de peinture définitive ou bien restant à l'état brut à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments, l'entrepreneur devra veiller à ce qu'aucune dégradation ne leur soit apportée lors de la réalisation des ouvrages du présent lot.

Toutes les protections seront prises pour éviter leur détérioration et toute dégradation sera reprise au frais de l'entreprise fautive.

IMPORTANT : Les implantations définies sur les plans sont données à titre indicatif. Elles devront impérativement être confirmées avant exécution en fonction de l'implantation des mobiliers et des matériels de process ou en fonction des choix architecturaux définitifs et des besoins précis des Utilisateurs. Dans la mesure où les quantités ne changent pas et les déplacements des matériels n'entraînent pas des modifications importantes des longueurs des canalisations, il est considéré qu'il y a équilibre entre les augmentations et les réductions des lignes et il ne sera pas accepté de devis de travaux modificatifs.

1.9. Documents et responsabilité de l'entreprise

1.9.1. MISSION DU BUREAU D'ETUDES TECHNIQUES

Le BET fournit les documents d'appel d'offres définis ci-avant, réalise les VISAS des documents d'exécution fournis par l'entreprise adjudicataire et assure le contrôle et la réception des installations.

L'entreprise adjudicataire devra, à partir des documents d'appel d'offres, réaliser l'ensemble des plans d'exécution et de chantier, des schémas, détails, notes de calculs, etc., nécessaires à une parfaite réalisation des installations.

1.9.2. PLANS D'ENTREPRISE, SCHEMA ET DOCUMENTS DIVERS

L'entreprise soumissionnaire devra la réalisation en temps voulu, des documents et études d'exécution et d'accompagnement de chantier.

Ces documents et études devront être réalisés de façon à permettre à terme l'exploitation sur le chantier et la maintenance ultérieure par les utilisateurs.

L'entreprise devra, à partir des plans d'appel d'offres du Bureau d'Etudes, réaliser au minimum :

- Les plans d'exécution et d'accompagnement de chantier de chaque niveau du bâtiment avec le maximum de détails et de renseignements : implantation et type des matériels définitifs, tracés des circuits, repérage, cotations,
- Les plans et détails d'accompagnement de chantier nécessaires à une parfaite compréhension et réalisation des ouvrages,
- L'élaboration des plans de synthèses techniques en coordination avec les autres lots dans le cadre de la cellule de synthèse,
- Les plans des circuits terminaux avec le tracé des parcours, nature et section des câbles et conducteurs,
- Les schémas de câblage et de repérage des armoires et tableaux de protection électriques avec les matériels définitifs avec calibres des protections et repérage,
- Les notes de calculs des protections, des canalisations, de l'éclairage,

- Les plans de génie civil des locaux techniques électriques,
- Les plans de réservations dans les ouvrages de béton armé et de structures métalliques,
- Les plans d'incorporation en prédalles,
- Les plans, de supports, serrurerie, calepinage, préfabrications éventuelles, installation en locaux techniques, détails de gaines techniques et croquis divers de chantier,
- Les plans des ouvrages exécutés à réaliser en fin de chantier retraçant la réalité des ouvrages réalisés. Ces plans devront comporter les côtes importantes pour l'exploitation et
- Les renseignements permettant une utilisation efficace par les agents d'exploitation et de maintenance,
- La mise à jour des plans de recollement existant dans le cas d'intervention sur les ouvrages existants,
- Les notices de fonctionnement et d'entretien des installations et des matériels,
- Les procès-verbaux d'essais de tous les matériels et matériaux,
- Le catalogue des pièces de rechange.

L'entreprise devra également :

- La rédaction du plan d'assurance qualité du Chantier (PAQ) suivant les pièces administratives,
- Le dossier d'intervention ultérieure sur les ouvrages (DIUO) ; ce dossier sera réalisé conformément aux exigences du coordinateur SPS,
- Le dossier des ouvrages exécutés (DOE),
- Les certificats de conformité technique réglementaire.

Tous ces documents devront être soigneusement réalisés en coordination avec les autres corps d'état. Ils seront soumis pour approbation au Maître d'Œuvre, au Bureau d'Etudes, au Bureau de Contrôle et au Maître d'Ouvrage aux différents stades de l'opération.

1.9.2.1. ETABLISSEMENT DES PLANS ET SCHEMAS D'EXECUTION

Les plans et schémas seront réalisés suivant la charte de production et de gestion des plans établis conjointement par le Maître d'Ouvrage et la Maîtrise d'Œuvre. Ils seront réalisés en DAO sous logiciel AUTOCAD avec les formats et cartouches normalisés. Ils seront réalisés à l'aide de symboles normalisés à partir des plans d'appel d'offres remis par le bureau d'études.

- Les plans d'exécution à l'échelle 1/50ème par niveaux comporteront uniquement les indications propres au lot Electricité :
  - Implantation des armoires,
  - Implantation des boîtes de dérivation,
  - Implantation de l'appareillage avec les numéros de circuits en rapport avec les schémas,
  - Implantation des cheminements des canalisations,
  - La légende des matériels utilisés,
  - Les cotations nécessaires à l'exécution et la maintenance.

- Les schémas unifilaires détaillés de chaque armoire (liasse de plans au format A3) comporteront :
  - L'identification des sources et arrivées,
  - L'identification des alimentations et départs,
  - Les caractéristiques du câblage et des canalisations,
  - Le type et calibre des organes de manœuvre, de protection et de liaison,
  - Les caractéristiques électriques (régime du neutre, tension, courant de court-circuit, valeur de la prise de terre, courant nominal, puissance, …).
- Il sera également réalisé un schéma de principe de l'installation sous forme de synoptique sur lequel apparaîtront les armoires et alimentations principales.
- Les notes de calcul qui disposeront des données utilisées, calcul et choix en fonction des solutions retenues.
- En fin de chantier, il sera dû par le présent lot les mises à jour et compléments des plans et schémas électriques ci-avant suivant les modifications induites par le chantier. Ces plans comporteront le maximum de renseignements, repérages, cotations, afin de permettre une utilisation efficace par le personnel d'exploitation et de maintenance.
- Repérage :
  - L'ensemble des plans, schémas et matériel seront repérés de façon homogène suivant la charte et la numérotation définitive des locaux définies par le Maître d'Ouvrage.

1.9.2.2. ETABLISSEMENT DES PLANS DE SYNTHESE

Le lot Groupe Electrogène aura à sa charge la mission de synthèse pour ce bâtiment centrale de groupes électrogène de sécurité.

Le présent lot aura à sa charge la mission de synthèse pour le Poste HT du bâtiment BMC et toute la distribution électrique Normale et de Sécurité en aval.

Elle regroupera l'ensemble des entreprises adjudicataires. La Maîtrise d'œuvre, Architectes et Bureaux d'Etudes Techniques contrôleront les documents produits par cette cellule.

La mission de synthèse a pour objectif de garantir la qualité architecturale du projet et la maintenance ultérieure des installations, tout en assurant une exécution des travaux dans les meilleures conditions de délais et de coût en anticipant les contraintes techniques d'exécution.

La cellule de synthèse sera régie par un "règlement de fonctionnement" qui définira en particulier les objectifs à atteindre, le contenu de la mission ainsi que le rôle et les obligations de chaque intervenant.

La synthèse concerne l'ensemble des lots : Gros-œuvre, VRD, structure métallique, second œuvre, lots techniques, finitions, mobiliers...

La base de travail de la cellule de synthèse sera les plans architectes, les plans structures et les plans d'exécution fournis par les entreprises.

Chaque intervenant devra fournir ces plans d'exécutions et participer aux réunions de synthèse qui auront lieu sur le site.

La cellule de synthèse produira l'ensemble des plans jugés nécessaires par la Maîtrise d'œuvre et en particulier :

- Les plans de coordination des réseaux (filaires pour les éléments de dimensions inférieures à 5 cm et bifilaires pour les éléments de dimensions supérieures) avec toutes les coupes permettant d'apprécier les encombrements, les croisements et leurs intégrations dans les passages, plénums, etc…Ces plans serviront de matrice aux plans de réservation Gros-Œuvre.

- Les plans de coordination des ouvrages de second œuvre : calepinage, encastrements, superpositions et coordination des matériaux.

- Les plans de réservation dans le Gros œuvre.

Les plans d'exécution de chaque lot ne seront définitivement approuvés qu'après validation des études de synthèse.

1.9.2.3. ETABLISSEMENT DES DOSSIERS DES OUVRAGES EXECUTES

L'entrepreneur du présent lot devra la fourniture en fin de chantier, suivant le planning, des Dossiers des Ouvrages Exécutés DOE. Ces plans seront exécutés à partir des plans d'exécutions de chantier en DAO sous logiciel AUTOCAD. Ils comprendront tous les plans, schémas et détails mis à jour par rapport aux ouvrages définitifs réellement réalisés.

Ces plans comporteront le maximum de renseignements, repérage cotes, etc., permettant une utilisation efficace par les personnels d'exploitation et de maintenance.

Les DOE comporteront également toutes les notices techniques détaillées et les références de tout le matériel utilisé avec les coordonnées des fournisseurs et éventuellement du S.A.V.

Seront fournies des notices d'utilisation, de conduite et d'entretien des installations.

Seront également fournis les certificats de conformité technique et procès-verbaux d'essais relatifs aux matériaux, matériels et installations concernant la résistance au feu, l'isolation acoustique, la conformité aux normes…

Seront joints les certificats d'Essais Entreprises, d'Essais COPREC, de certification CONSUEL.

Le nombre d'exemplaires sera conforme aux quantités définies dans les pièces administratives avec au minimum une version informatique sous AUTOCAD, un reproductible et 4 exemplaires papier dont un pour le Bureau d'Etudes.

1.10. Réservations et percements

1.10.1. RESERVATIONS

Les réservations dans les ouvrages de maçonnerie de béton, ainsi que les ouvrages de Génie Civil nécessaires, seront réalisés par le lot GO à la demande de l'entrepreneur du présent lot.

Tous les plans de réservations, d'encastrements divers, d'attentes au sol et d'ouvrages de génie civil sont à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot qui devra les remettre en temps voulu à la cellule de synthèse qui les intégrera dans les plans de synthèse généraux.

Les entreprises des lots techniques devront prévoir une coordination étroite de façon à ce que les réservations ne soient pas surdimensionnées mais calculées au plus juste afin de ne pas nuire à la qualité des ouvrages en béton. Chacune des réservations sera cotée par rapport aux éléments de structure et recevra une affectation, cela pour éviter les litiges durant les travaux d'exécution.

Les entreprises, compte tenu de la complexité des installations, interviendront pour la réalisation des plans suivant l'ordre donné ci-dessous et dans le temps qu'il leur sera imparti. Il est bien entendu que les "premiers" à faire leur demande devront les faire "au plus juste" afin de ne pas pénaliser les autres intervenants.

Pour les percements éventuels dans les ouvrages de structures métalliques, l'entrepreneur du présent lot fournira ses besoins au bureau d'études structures qui les intégrera sur ses plans afin qu'ils soient exécutés en atelier. Leur section devra être compatible aux possibilités définies par l'ingénieur structure.

Tous les percements et ouvrages qui ne seraient pas demandés avant le début des travaux de maçonnerie et de béton, seront réalisés par l'entreprise de Gros-Œuvre au frais des entrepreneurs titulaires des lots concernés, y compris toutes les sujétions de reprise et de raccords.

Des percements de petits diamètres pourront être effectués après coup, ils seront réalisés après accord de l'ingénieur béton.

Dans le cas d'utilisation de prédalles précontraintes, les plans d'incorporation ainsi que la fourniture des manchons de fixations des pots de centre seront à la charge du présent lot.

1.10.2. SOCLES ET GENIE CIVIL

Les ouvrages de génie civil (caniveaux, décaissés) et les socles nécessaires aux installations techniques seront réalisés par le lot G.O.

L'entrepreneur devra la réalisation des plans de Génie Civil (propre à son lot) pour les locaux techniques électriques en fonction du matériel choisi.

Sont concernés principalement le poste de transformation, le local GE, le local onduleur et les locaux électriques principaux, ... Ces plans disposeront de tous les détails et renseignements nécessaires.

Le présent lot devra la fourniture des boîtes à ressorts et matériaux résilients à placer sous les massifs.

L'entrepreneur sera responsable de ses réservations. Il devra en particulier, en vérifier la bonne exécution sur le chantier.

1.10.3. SORTIES EN TOITURE TERRASSE

Le présent lot devra demander les réservations nécessaires ainsi que les emplacements au lot étanchéité qui fournira et posera les crosses et platines nécessaires au passage des câbles.

1.10.4. INCORPORATIONS

Dans tous les éléments de structure ou de cloisons, chaque entrepreneur doit la mise en place de fourreaux pour assurer le passage de ses canalisations. Ceux-ci seront arasés à 25 mm des nus finis des ouvrages traversés et le calfeutrement entre fourreaux et canalisations sera assuré par un produit spécifique pour assurer l'étanchéité, le coupe-feu et l'acoustique.

La fourniture et la mise en place avant coulage des fourreaux, boîtiers d'incorporation et tous autres éléments nécessaires à ses ouvrages sont à la charge du présent lot, ainsi que la surveillance de leur bonne tenue au cours des opérations de coulage ou de décoffrage.

1.10.5. PERCEMENTS DANS LES OUVRAGES DE MAÇONNERIE

Les percements de faibles diamètres et encastrements en murs de maçonnerie à créer seront à la charge du présent lot. Ces percements seront effectués par le présent lot en accord avec l'Ingénieur Structure. Les percements de grandes dimensions nécessitant des ouvrages spécifiques (chevêtres ou linteaux) seront réalisés par le lot G.O. suivant les indications du présent lot. Les rebouchages seront réalisés par le lot Gros-Œuvre.

L'entrepreneur du présent lot devra les saignées nécessaires à ses travaux dans les murs et cloisons maçonnées ou plâtrière à créer. Celles-ci seront réalisées conformément à la réglementation en vigueur et après accord de la Maîtrise d'œuvre et du bureau de contrôle.

Les rebouchages se feront dans un matériau approprié.

IMPORTANT : Les saignées ne seront autorisées que dans les parois recevant un enduit de finition.

1.10.6. REBOUCHAGES

Le lot GO effectuera les rebouchages des réservations et percements qu'il aura réalisés après calfeutrement par le présent lot de ses canalisations.

Dans les cloisons, les scellements, rebouchages et calfeutrements seront effectués par le présent lot avec des matériaux de même nature que la cloison. Les raccords de scellement au droit des ouvrages de plâtrerie qui ne seraient pas correctement exécutés seront repris par l'entreprise de plâtrerie à charge du corps d'état intéressé.

Il sera apporté le plus grand soin aux rebouchages de toutes les traversées de parois verticales et horizontales afin de satisfaire aux exigences acoustiques et aux rétablissements des degrés coupe-feu des parois traversées.

1.11. Mise en œuvre et coordination

1.11.1. MISE EN ŒUVRE

La qualité architecturale des ouvrages est un des objectifs importants du projet et devra être un souci permanent des entrepreneurs. Les entreprises devront apporter le plus grand soin à la réalisation des travaux conformément aux détails définis par les Architectes et les Bureaux d'Études.

Toutes les canalisations dans les locaux publics seront non apparentes et tous les équipements seront encastrés, choisis et implantés en accord avec les Maîtres d'Œuvre au stade de l'exécution. Avant toute exécution, les implantations et les principes de mise en œuvre devront être validés par les architectes.

Certains équipements seront amenés à être déplacés au stade de l'exécution pour des motifs Architecturaux ou des besoins liés à l'utilisation. Dans la mesure où les quantités ne changent pas, où les déplacements sont limités et n'entraînent pas de rallongements conséquents des canalisations et où ces modifications sont réalisées avant exécution des ouvrages, il ne sera pas accepté de plus-value.

Toute réalisation effectuée sans accord de la Maîtrise d'Œuvre et non conforme aux objectifs architecturaux définis sera refusée et reprise au frais de l'entreprise concernée.

Avant toute exécution, l'entrepreneur devra s'assurer de l'approbation par les Architectes de tous les emplacements de ses matériels.

La mise en œuvre devra être faite avec le plus grand soin, tant pour assurer une réalisation correcte de l'installation électrique que pour éviter toute détérioration aux ouvrages réalisés par les autres corps d'état.

L'implantation des appareils encastrés ou non sera compatible avec les parois les supportant et devra obtenir l'accord des Architectes tant pour la disposition que pour l'esthétique.

Les installations devront être conformes au CCTP, aux plans d'exécution, aux normes en vigueur et aux règles de l'art.

1.11.2. COORDINATION

Chantier :

- Il appartient à l'entrepreneur d'attirer en temps utile, l'attention des Maîtres d'Œuvre sur les répercussions que peuvent avoir certaines installations ou travaux sur la marche générale du chantier ou sa parfaite finition, et de signaler, le cas échéant, les modifications qu'il conviendrait d'apporter aux dispositions arrêtées par les corps d'état.
- En particulier, l'entrepreneur doit avoir seul la responsabilité de la préparation des trous, saignées, encastrements, incorporations, ... et toutes sujétions indispensables à la bonne exécution des travaux suivant les stipulations du C.C.T.P., et ce en accord avec les autres corps de métiers : maçonnerie, serrurerie, plâtrerie, menuiserie, chauffage, ventilation, courants faibles, etc...
- Il devra être prévu une parfaite collaboration entre les différents lots techniques pour coordonner les cheminements des canalisations tant par les dispositions que par la planification de leur mise en place.

Services publics :

- Sans objet.

Services du Maître d'Ouvrage :

- Pour la coordination des différents raccordements HT, BT, éclairage de sécurité, SSI…, le présent lot devra prendre contact avec les services concernés du Maître d'Ouvrage afin d'assurer un bon ordonnancement des tâches.

1.12. Essais et contrôle

Les essais et contrôle à effectuer par l'entreprise comprennent :

1.12.1. EN COURS DE CHANTIER

L'entrepreneur devra réaliser un autocontrôle de son installation en cours de travaux, afin d'éviter la découverte des malfaçons en fin de chantier, il comprendra principalement :

- Mesures fractionnelles des résistances d'isolement des canalisations au fur et à mesure de la pose des conducteurs et de leur raccordement soit aux tableaux, soit aux appareils d'utilisation,
- Contrôle des mises à la terre et mesure des résistances de boucles,
- Contrôle des dispositifs de protection et de commande avant et après pose des armoires électriques,
- Vérification du repérage et conformité aux plans,
- Essais de bon fonctionnement par zone,
- Relevé des ouvrages exécutés et mise à jour des plans au fur et à mesure de l'avancement,
- Contrôle aux différentes phases de l'installation : distribution principale, distribution secondaire et équipements par zone, câblage et raccordement des armoires, appareillages, etc...

Des fiches de contrôle correspondantes seront établies par l'entrepreneur.

L'entrepreneur devra la fourniture de la main-d'œuvre et des matériels de mesure et de contrôle nécessaire.

Cet autocontrôle est indépendant des vérifications effectuées par le Bureau de Contrôle et des essais COPREC réalisés en fin de chantier.

1.12.2. EN FIN DE CHANTIER

Avant la mise en service, seront réalisés les examens et essais définis au chapitre 6 de la Norme NFC 15.100.

⇒ Vérification par examen - chapitre 611 de la Norme NFC 15.100.

Seront vérifiés principalement :

- La conformité des matériels aux normes applicables,
- L'installation des matériels conformément aux normes et instructions des constructeurs,
- La non-dégradation des matériels,
- Les mesures de protection contre les chocs électriques,
- Les mesures de protection coupe-feu,
- Le bon choix des conducteurs,
- Le bon choix et le réglage des dispositifs protections contre les surcharges, les courts-circuits et les contacts indirects,
- Les dispositifs de sectionnement et de commande,
- L'identification des conducteurs,

- L'identification des circuits et appareillages.

⇒ Réalisation des essais - chapitre 612 de la Norme NFC 15.100.

Seront réalisés principalement les essais suivants :

- La mesure des résistances des prises de terre,
- La continuité des conducteurs de protections et des liaisons équipotentielles,
- Les contrôles des mises à la terre,
- Les mesures des résistances d'isolement de l'installation électrique,
- Le contrôle des protections contre les surcharges, les courts-circuits et le contact indirect,
- Les essais fonctionnels des matériels et des dispositifs de protection.
- Réalisation des essais complémentaires définis par les Bureaux de Contrôle.
- Réalisation des essais spécifiques définis le coordinateur SSI.

⇒Seront également réalisés :

- La mesure des chutes de tension,
- Le contrôle de l'équilibrage des phases,
- La possibilité de procéder au passage des conducteurs sous conduit,
- L'accessibilité aux matériels de protection et de commande,
- L'accessibilité aux luminaires pour procéder au remplacement des lampes,
- Les essais COPREC suivant description ci-après.

Au cas où les essais donneraient des résultats insuffisants, l'entrepreneur devra procéder à la mise en conformité des installations à ses frais.

1.13. Bureau de contrôle

La vérification des installations sera réalisée par un organisme de contrôle agréé à la charge du Maître d'Ouvrage.

Le Bureau de Contrôle se réservera le droit d'effectuer des vérifications en cours de travaux et procédera au contrôle complet des installations avant la mise sous tension définitive.

L'entrepreneur devra mettre à disposition du Bureau de Contrôle, le matériel nécessaire et un employé chargé de l'assister dans ses vérifications.

L'entrepreneur devra les travaux de mise en conformité de ses installations (matériels et main d'œuvre).

1.14. Commission de Sécurité

L'entrepreneur devra être en mesure de procéder en temps voulu aux essais et aux modifications demandés par la Commission de Sécurité. Seront dus les matériels et main-d'œuvre nécessaires à ces essais et mise en conformité.

Ces prestations seront à la charge de l'entreprise soumissionnaire jusqu'à obtention de la conformité des installations.

1.15. Mise en service - Garantie

1.15.1. MISE EN SERVICE

L'entrepreneur devra la mise en service et le réglage de chaque partie de l'installation.

1.15.2. INFORMATION ET FORMATION DES UTILISATEURS

L'entrepreneur devra la fourniture de notices de fonctionnement détaillées et assurer l'information et la formation des Utilisateurs des équipements, afin de permettre une utilisation rationnelle et complète de l'installation. Il prévoira forfaitairement une période de 10 jours en une fois ou découpé, au choix du Maître d'Ouvrage, pour assurer l'instruction des services du Maître d'Ouvrage en fin de chantier. Cette formation devra faire l'objet d'un certificat de validation par le Maître d'Ouvrage.

1.15.3. RECEPTION DES INSTALLATIONS

Il sera procédé au jour fixé par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre en présence de l'entrepreneur, à la vérification des divers éléments de l'installation. Le bon fonctionnement sera alors vérifié, ainsi que sa conformité aux règlements en vigueur et au présent CCTP.

La réception sera prononcée par le Maître de l'Ouvrage à l'achèvement des travaux d'installation Electrique et à réception du rapport sans réserve du Bureau de Contrôle et de la Commission de Sécurité.

1.15.4. GARANTIE

L'entrepreneur devra assurer la maintenance des installations pendant les années de garantie réglementaires, durant lesquelles il sera tenu de remplacer, à ses frais, toutes pièces ou équipements défectueux, y compris main-d'œuvre, déplacement et toutes sujétions.

1.15.5. ASSURANCE

L'entrepreneur devra être titulaire des polices d'assurance couvrant sa responsabilité civile, biennale et décennale concernant les travaux prévus au présent lot, et ce conformément à la réglementation en vigueur.

1.16. Installation de chantier

Tous les frais à prévoir et les obligations des entreprises, quant à l'organisation, à la gestion et à la sécurité du chantier, seront à prendre en compte conformément au CCAP, CCAG, aux pièces administratives établies par les Architectes et au PGC établi dans le cadre de la mission de sécurité et Protection de la Santé.

Les installations électriques de chantier seront à la charge du lot G.O. (voir détail CCAP, CCTP communs et PGC).

1.17. Protection des ouvrages - Travaux de finition

L'entrepreneur devra la protection de ses ouvrages pendant toute la durée du chantier, et ce jusqu'à la réception des installations. S'il s'avérait que des dégradations étaient occasionnées à des ouvrages non protégés correctement, les frais nécessaires à leur remplacement ou à leur remise en état seraient intégralement à la charge du présent lot.

Afin d'éviter des dégradations inutiles et d'obtenir une bonne finition des ouvrages, l'entrepreneur devra réaliser la pose des appareillages suivant le planning, après réalisation par le plâtrier-peintre des peintures définitives.

Les appareils fragiles seront soigneusement protégés et posés le plus tard possible.

L'entrepreneur devra, après le passage de ses canalisations et avant la peinture définitive des parois, le rebouchage de tous les percements réalisés par lui-même ou à sa demande par le lot G.O.

Ces rebouchages sont réalisés en un matériau approprié aux ouvrages qui les subissent, afin d'obtenir une bonne durabilité de la finition.

Pour toutes les traversées des parois coupe-feu, l'entrepreneur devra reconstituer le coupe-feu de ces parois après le passage de ses canalisations et gaines diverses.

Le coupe-feu sera réalisé au plâtre ou en mousse expansive, coupe-feu agréé ; ces rebouchages seront réalisés soigneusement.

Tous les travaux de finition, enduit de finition, peinture, revêtements muraux et de sols resteront à la charge des lots correspondants à ces prestations ; dans la mesure où le présent lot aura réalisé ces travaux suivant le planning. Dans le cas contraire, ces travaux de finition pourront être imputés au présent lot.

1.18. Nettoyage et remise en état des lieux

Le nettoyage et l'enlèvement des gravois provenant des travaux d'Electricité, seront à la charge du présent lot. En cas de défaillance de l'entreprise, le nettoyage et l'enlèvement des gravois seront réalisés par une entreprise spécialisée au frais du présent lot. Ces nettoyages doivent être réalisés régulièrement et plus particulièrement à la fin de chaque phase de travaux (cheminement, filerie, raccordements, appareillage). Le chantier devra être maintenu en parfait état de propreté durant toute la durée des travaux.

IMPORTANT : Dans le cadre de la gestion des déchets, il sera prévu un entreposage commun sur le site et non le dépôt individuel en décharge. Le présent lot devra assurer le tri sélectif de ces déblais et les déposer dans les bennes sélectives prévues à cet effet. Ces prestations seront à réaliser suivant la notice HQE jointe au dossier ou réalisée en début de chantier.

Chaque entrepreneur devra procéder à ses frais au nettoyage, à la réparation et à la remise en état des installations ou ouvrages qu'il aura salis ou détériorés.

1.19. Phasage

Les interventions du présent lot seront coordonnées à l'avancement du chantier. Les moyens mis en œuvre par l'entreprise (approvisionnement et main-d'œuvre) devront être adaptés aux besoins, et ce afin de respecter les plannings d'intervention définis par le coordinateur. Les travaux seront réalisés en plusieurs chantiers répartis par niveau ou par aile de bâtiment, ceux-ci se déroulant simultanément pour réduire la durée globale des travaux.

1.20. Limites de prestation et interfaces entre les différents lots

Les prestations dues par l'Entrepreneur comprennent :

- Les alimentations provisoires de chantier conformes à l'O.P.P.B.T.P.
- La fourniture des appareils, matériaux, appareillages et accessoires divers, y compris transport, déchargement, stockage et distribution sur le chantier.
- La mise en œuvre des ouvrages en particulier des fourreaux.
- Le matériel nécessaire à l'exécution des travaux y compris échafaudages.
- Les saignées et rebouchages dans les murs et cloisons.
- Les percements non réservés en temps utile à faire exécuter par le lot Gros-Œuvre et à la charge du lot Electricité.
- Les dispositifs de protection des ouvrages contre toute dégradation.
- Les incorporations dans les planchers et voiles au moment du coulage.
- Les dispositifs de sécurité et d'hygiène inhérentes au personnel.
- Le nettoyage journalier du chantier, y compris descente, sortie et enlèvement des gravois.
- Les fixations, raccordements et sujétions annexes nécessités par les ouvrages.
- L'incorporation des canalisations.
- Les trous, scellements, calfeutrements, etc.
- Les plans et schémas, notices techniques de montage et d'entretien.
- Les synoptiques des installations dans les locaux techniques (Local Poste de transformation, TGBT).
- Le bilan de puissance des installations techniques.
- Les essais et contrôle assurant la conformité des ouvrages, ainsi que leur bon fonctionnement, y compris frais en résultant.
- Les sujétions techniques compris frais correspondants relatifs à la vérification réglementaire du Consuel.
- La prise de terre par ceinturage fond de fouille du bâtiment.
- Le rebouchage dans les parois autre que béton dans un matériau de caractéristiques identiques à la paroi traversée.
- L'incorporation des ouvrages encastrés dans les murs et cloisons de distribution.
- L'éclairage de tous les locaux techniques.
- L'ensemble des installations distribuées en courants forts, sauf aval des attentes livrées aux autres lots.
- La remise des plans et D.O.E. papier et du support informatique (plans et schémas : AUTOCAD).
- Le maintien hors gel des locaux.

- La ventilation mécanique des locaux.
- La synthèse étude avec les différents lots cités ci-après.
- Les différentes démarches auprès des gestionnaires du site.

1.20.1. AVEC LE LOT GROS-ŒUVRE

Travaux à la charge du lot Gros-œuvre :

- 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 lot Gros-œuvre, mais à la charge du lot Electricité Courants Forts.
- Toutes maçonneries des gaines techniques.
- Le cloisonnement des gaines techniques verticales.

Travaux 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.
- Les percements non réservés en temps utile, à faire exécuter par le lot 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 scellements, rebouchages et calfeutrements coupe-feu, deux heures minimum.
- L'incorporation dans les planchers et voile au moment du coulage.
- Les découpes dans les cloisons, pour encastrement des boîtiers supports d'appareillages.
- La fourniture et la mise en œuvre de bagues préfabriquées coupe-feu 2 heures, pour le passage des câbles courants forts.
- L'incorporation des ouvrages encastrés dans les murs et cloisons de distribution.
- La prise de terre par ceinturage en fond de fouille du bâtiment.
- Les rebouchages coupe-feu dans les gaines électriques verticales après passage des canalisations.
- Les cheminements coupe-feu 2 heures des distributions électriques de sécurité à l'intérieur du bâtiment BMC en superstructure.

1.20.2. AVEC LE LOT ETANCHEITE / COUVERTURE

Travaux à la charge du lot étanchéité / couverture :

- La fourniture et la pose de crosses de sorties de câble en toiture.

Travaux à la charge du lot Electricité :

- Le plan d'implantation des crosses de sortie en toiture.

1.20.3. AVEC LE LOT SERRURERIE EXTERIEURE / INTERIEURE

Travaux à la charge du lot serrurerie extérieure / intérieure :

- Les grilles d'air neuf et de rejet assurant la ventilation des locaux techniques.
- Les bornes d'équipotentialité ou pattes de fixations pour mise à la terre.

Travaux à la charge du lot Electricité :

- Le plan d'implantation des crosses de sortie en toiture.
- Mise à la terre des grilles de ventilation ainsi que les portes.
- La fourniture et le raccordement amont du câble de liaison et autres dispositifs de sécurité éventuels.

1.20.4. AVEC LE LOT MENUISERIE EXTERIEURE

Travaux à la charge du lot menuiserie extérieure :

- La fourniture et la mise en œuvre des grilles de ventilation, et des portes des locaux techniques.
- Les contacts des portes du lot serrureries métalliques et la mise à disposition des dispositifs de contacts de porte.

Travaux à la charge du lot Electricité :

- La mise à la terre des huisseries métalliques.
- La fourniture et le raccordement amont du câble de liaison et autres dispositifs de sécurité éventuels.

1.20.5. AVEC LE LOT MENUISERIE INTERIEURE

Travaux à la charge du lot menuiserie intérieure :

- Les contacts des portes du lot menuiserie intérieure et la mise à disposition des dispositifs de contacts de porte.

Travaux à la charge du lot Electricité :

- La mise à la terre des huisseries métalliques.
- Les contacts de portes et leurs raccordements.

1.20.6. AVEC LE LOT PEINTURE – REVETEMENT MURAUX

Travaux à la charge du lot peinture – Revêtement muraux :

- La peinture des murs et plafonds dans les locaux techniques.
- La peinture anti-poussière au sol dans les locaux techniques.

Travaux à la charge du lot Electricité :

- La protection antirouille des métaux ferreux.
- La peinture de finition suivant les indications du Maître d'Ouvrage ou du B.E.T., des armoires, d'appareillages, appareils d'éclairage, etc. relatifs aux installations électriques.

1.20.7. AVEC LE LOT TERRASSEMENT

Travaux à la charge du lot terrassement :

- Plans d'exécution des tranchées, piquetage, exécution des tranchées, mise en dépôt sur le site des terres végétales, dépôt en rive des déblais. Protection contre les éboulements.
- Réglage du fond de fouille.
- Remise en place de la terre végétale.
- Le passage des fourreaux enterrés courants forts et faibles.
- Les chambres de tirages HT, BT et courants faibles.

Travaux à la charge du lot Electricité :

- La mise en place des ouvrages, en particulier le passage des canalisations électriques.
- La fourniture et pose des câbles courants faibles depuis leur origine jusqu'au récepteur.

1.20.8. AVEC LE LOT GROUPE ELECTROGENE

Travaux à la charge du lot groupe électrogène :

- Le plan d'implantation de toutes les attentes nécessaires.
- La fourniture pose des transformateurs élévateurs.
- Les liaisons basse tension des secondaires des transformateurs.
- Le présent lot doit le contrôle de compatibilité des ouvrages réalisés par ce lot.
- Mode de protection, calibre, puissance pour le départ alternateur.
- Puissance polarités et mise à disposition des alimentations d'auxiliaire.
- La mise à disposition sur bornes des dispositifs d'alarmes techniques des matériels.
- La mise à disposition de toutes les informations pour reprise sur l'automate API principal par le lot Electricité.
- La mise à disposition des relais dans les armoires pour les ordres de démarrage.
- Les coffrets disjoncteurs montés en sortie alternateur pour alimenter le TGBT GE.
- Les chemins de câbles nécessaires à sa propre distribution.

Travaux à la charge du lot Electricité :

- Fourniture et pose de la boucle de terre y compris les piquets de béton.
- L'alimentation électrique des équipements des groupes électrogènes.
- L'alimentation électrique des auxiliaires.
- Les chargeurs 48Vcc.

- L'armoire API automate principale et les passerelles Modbus.
- La reprise des informations mis à disposition par le lot groupe électrogène sur l'automate API.
- La reprise des ordres de démarrage.
- Les mises à la terre principales des équipements, cuves journalières, cuves principales.
- Les collecteurs de terre principaux.
- Les liaisons haute tension et les cellules haute tension.

1.21. Charte graphique et DAO

Tous les documents d'exécution du présent lot doivent être réalisés selon la charte graphique du CH René Dubos de Pontoise.

Le présent lot devra également la mise en DAO de ces documents d'exécution sous format informatique selon les exigences des services informatiques du CH René Dubos de Pontoise.

Les plans sous DAO format AUTOCAD version à définir avec les services CH René Dubos de Pontoise avec notamment :

- Les notes de calcul des câbles,
- Les divers plans de construction,
- Les jeux de plans de chaque équipement,
- Les folios de câblage,
- Les schémas d'implantation géographique,
- Un carnet d'exploitation,
- Un schéma synoptique regroupant les différents éléments et leurs liaisons,
- Une liste du matériel utilisé (marques, modèles, références, repères sur plans, etc.…),
- Les analyses fonctionnelles,
- Les tables et listes d'informations,
- Les dossiers automatismes,
- Les carnets de câbles,
- Les diverses notes de calcul de construction,
- Les rapports des organismes agréés,
- Les documentations constructrices détaillées des divers équipements installés avec leur dossier de maintenance préventive et curative,
- Les listes des pièces détachées des divers équipements et leurs références constructeurs.

2. CAPACITES EXISTANTES

2.1. Description des installations existantes HT

Le Centre hospitalier est alimenté en énergie électrique à partir du réseau de distribution en haute tension 20 kV.

Le poste de livraison est situé en limite de propriété et reçoit le réseau au moyen de deux câbles HT en double dérivation.

Le disjoncteur général HT EDF est équipé d'une protection type SEPAM.

Trois cellules de départ distribuent l'ensemble des postes satellites en boucle type ouverte.

Le poste de livraison alimente les postes secondaires existants à savoir :

- Poste Services Généraux
- Poste USN90
- Pose Ancien hôpital
- Poste 40 studio
- Poste Crèche
- Poste BFE
- Poste EFS
- Poste BMC
- Poste Groupe électrogène
- Poste aiguillage

2.2. Description des installations existantes HT secours

La source Secours exisatnt est constituée de trois groupes électrogènes de 2.000 kVA existants.

Ces derniers assurent la production d'énergie électrique en haute tension à partir du poste groupe électrogène SG et peut ainsi réalimenter l'ensemble des postes de transformation, à l'exception du bâtiment BFE, en cas de défaillance de la source Normale.

En effet, sur manque secteur, le bâtiment BFE est directement alimenté par ses deux groupes électrogènes en basse tension.

Une fonction de couplage fugitif sur le réseau EDF permet de limiter les coupures d'énergie lors du transfert sur retour secteur et lors des essais programmés.

Lors d'une coupure de courant EDF, les cellules HT des 2 transformateurs qui alimentent le bâtiment "Femmes Enfants" s'ouvrent automatiquement et délestent la boucle HT de la charge du BFE.

Le bâtiment "Femmes Enfants" est alors secouru en basse tension par ces deux groupes électrogènes couplés en parallèle de 1000 kVA chacun.

Le retour sur la boucle est manuel.

Une gestion d'énergie électrique disponible au niveau de la centrale de secours pilotera automatiquement les installations basse tension afin d'adapter leur fonctionnement à la puissance délivrée par la centrale de Secours.

Les appels de puissance peuvent être naturellement décalés du fait même du type d'équipement (ascenseur, groupe froid, …).

Les impacts de puissance sont à ce jour limités à 500 kVA maximum.

Les groupes électrogènes « intérieurs » sont alimentés en fuel par deux citernes journalières de 500 litres disposées à l'intérieur d'un local spécifique.

Le GE3, extérieur, est alimenté par une citerne spécifique de 500 litres disposée à l'intérieur du conteneur.

Une cuve de 100.000 litres constitue la réserve de carburant durant 70 heures environ à pleine charge.

2.3. Description des installations existantes BT secours

Lorsque la boucle Haute tension du Centre Hospitalier n'est plus alimentée (soit par ENEDIS, soit par les groupes électrogènes des services généraux), les bâtiments suivants sont alimentés en basse tension :

- Bâtiment Femmes Enfants
  - Alimenté par ses deux groupes électrogènes de 1000 kVA chacun, branchés en parallèle et redondants
- Ancien Hôpital, Les Ressources Humaines, DEAL, La Direction
  - Alimenté par un groupe électrogène de secours basse tension 350 kVA (Moteur CUMMINS type NTTA 855 G / 6 Cylindres NTTA 855G, N° Série 23179076 – Alternateur UNELEC, Type ATU 315 L74 / 380 U, N° Série 361483/3). Ce groupe électrogène ne possède que sa réserve journalière de 500 litres comme autonomie.
- Une partie de l'EHPAD Blanc, de l'EHPAD Vert, et de l'USN90
  - Alimentés par un groupe électrogène de secours basse tension de 200 kVA (Moteur MWM type D 232 V12 / 12 Cyl., N° Série 2321203378 – Alternateur LEROY SOMER, type TA 2800 S7 /380 U, N° Série 78767/2). Ce groupe est raccordé à une cuve de 6 000 litres de fuel.

2.4. Liaison BT ultime secours

Il existe actuellement, en puisage BT du GE1 uniquement, deux liaisons basse tension en ultime secours capables de réalimenter directement en basse tension le TGBT des services généraux d'une part, et le TGBT du BMC d'autre part.

Actuellement, la réalimentation en basse tension s'effectue manuellement.

Ce défaut sera détecté par les protections du disjoncteur général HT EDF et son ouverture.

La tension 20 kV du réseau ENEDIS est bien présente sur les transformateurs de potentiel du poste de livraison. Dans ce cas :

- La cellule HT du GE 1 reste ouverte et est verrouillée ouverte
- Démarrage du GE 1 uniquement
- L'énergie basse tension issue du GE1 est irriguée vers le TGBT Services généraux et BMC

2.5. Bilan estimatif des besoins en énergie électrique

Consommation générale d'énergie électrique prise en considération selon les derniers relevés disponibles.

Puissances souscrites :

- PTE 2.750 kW
- HPH 2.750 kW
- HCH 2.750 kW
- PPE 2.900 kW
- HCE 2.900 kW

Puissances atteintes :

- PTE 2.824 kW
- HPH 2.954 kW
- HCH 2.068 kW
- PPE 3.053 kW
- HCE 2.074 kW

Puissances atteintes maximum :

Puissance Hiver Heures Pleines = 2.954 kW /0.92 (cos phi) = **3.210 kVA**

Puissance Eté Heures Pleines = 3.053 kW /0.89 (cos phi) = **3.430 kVA**

La puissance maximale enregistrée par ENEDIS se situé en été avec 3.053 kW sous cosinus phi 0,89 soit 3.430 kVA ce qui représente 99A sous 20 kV.

Cette intensité est compatible avec les câbles HT constituant la boucle (150 mm² aluminium).

2.6. Puissance actuelle en énergie électrique de secours

Concernant la puissance en énergie secours :

- La centrale principale est composée de trois groupes de 2.000 kVA,
- Le bâtiment BFE dispose de deux groupes BT de 1.000 kVA redondants,
- Le bâtiment Ancien Hôpital dispose d'un groupe BT de 350 kVA,
- Les bâtiments USN90 + EHPAD BLANC et VERT disposent d'un groupe BT de 200 kVA.

Nota : En fonctionnement secours, le bâtiment BFE est délesté et réalimenté directement depuis les deux groupes BT de 1.000 kVA.

Il est à noter que les trois groupes électrogènes de 2.000 kVA sont redondants de 2 sur 3 et qu'il est nécessaire de disposer, au minimum, des deux groupes simultanément pour secourir le Centre Hospitalier.

Il est prévu un dispositif de délestage d'urgence en cas de perte d'un ou deux groupes électrogènes de 2.000 kVA durant le fonctionnement et l'alimentation secours.

Deux niveaux de délestage sont pris en compte (perte d'un GE, perte de 2 GE).

Actuellement et au moyen des travaux réalisés en 2018, ce système est capable de délester une puissance de 1.800 kVA environ.

Le principe qui est mis en œuvre consiste à délester les TGBT équipés de groupes électrogènes BT en forçant le démarrage de chaque groupe électrogène BT et en basculant la puissance sur les arrivées secours par les inverseurs N/S.

L'objectif consiste à ouvrir instantanément le disjoncteur HT de la centrale afin de maintenir le ou les groupes restant opérationnels.

Durant ce temps, les ordres de délestage seront transmis et, ensuite, le disjoncteur général HT sera refermé automatiquement.

Aujourd'hui, la répartition de la puissance délestée est la suivante selon le tableau ci-dessous.

Bâtiment Service Généraux	562 kVA	
Bâtiment USN90	200 kVA	100 kVA de délesté
Ancien Hôpital	450 kVA	350 kVA de délesté
40 Studios	100 kVA	
Crèche	75 kVA	
Bâtiment EFS	250 kVA	
Bâtiment BFE	500 kVA	800 kVA de délesté (alimenté en secours par ses propres GE)
Bâtiment BMC	1580 kVA	550 kVA de délesté
Total	**3715 kVA**	**1800 kVA de délesté**

2.7. Capacité théorique de la boucle HT existante

Composition de la boucle haute tension existante :

TENANT	ABOUTISSANT	TYPE DE CABLES HT	INTENSITE ADMISSIBLE
Poste de livraison	**Poste Aiguillage**	HN33S23 3*1*150 mm² + 1*25 mm² alu	335 A
Poste Aiguillage	**Poste Services généraux**	HN33S23 3*1*150 mm² + 1*25 mm² alu	335 A
Poste Services généraux	**Poste USN90**	Câble imprégné 3*150 mm² alu	235 A
Poste USN90	**Poste Ancien hôpital**	Câble sec 3*1*150 mm² alu	290 A
Poste Ancien hôpital	**Poste crèche**	Câble imprégné 3*240 mm² alu	315 A
Poste crèche	**Poste BFE**	Câble imprégné 3*150 mm² alu	235 A
Poste BFE	**Poste BMC**	Câble imprégné 3*150 mm² alu	235 A
Poste BMC	**Poste de livraison**	Câble imprégné 3*150 mm² alu	235 A

La capacité théorique de la boucle haute tension, hors contrainte thermique et hors capacité ENEDIS, représente une puissance de 11 MVA environ ce qui est compatible avec le total des besoins en énergie électrique du Centre hospitalier.

2.8. Conclusion et futurs travaux

Après analyse des capacités existantes et dans le cadre d'une sécurisation électrique plus élevé de l'hôpital de PONTOISE, il a été décidé d'effectuer les travaux suivants :

- Les 3 groupes électrogènes de 2000 KVA existants seront remplacés par une centrale GE disposant de 4 GE de 2500 KVA installés dans un bâtiment à créer.
- La bouche HT existante sera à modifier.
- Le Poste BMC actuel sera entièrement remplacé par un nouveau Poste dans des locaux aménagés au 2ème sous-sol du bâtiment BMC. Le Poste BMC a une capacité actuelle de 4500 KVA (2 transfo. de 1250 KVA + 2 transfo. de 1000 KVA) et le futur Poste BMC aura une nouvelle capacité de 6500 KVA (1 transfo. De 2500 KVA + 2 transfo de 2000 KVA).
- La reprise du GE3 existant en puisage BT capable de réalimenter en ultime secours le nouveau TGBT 1 du nouveau Poste BMC.
- Le remplacement de 8 cellules IM par des cellules DM concernant les Postes HT USN90, Ancien Hôpital, Crèche et BFE.
- La mis en place d'un 2 ASI de 120Kva 1heure avec TGO associé.
- La suppression de l'automatisme existant des 2 TGBT du Bâtiment BFE
- Le remplacement des cellules du poste BFE
- Le remplacement des cellules du poste crêche
- Le remplacement du transformateur 180KVA huile de la crêche
- L'installation de coffret pour GE mobile pour les TGBT existants suivants :
  - Poste ancien hôpital
  - Poste USN 90
  - Poste BFE
  - Poste crèche

3. PHASAGE

Les travaux sont organisés comme suit.

3.1. Phase N°0 (dite préparatoire)

Cette phase est destinée à préparer l'exécution des travaux et comprend essentiellement :

– Les relevés des existants

– L'examen de tous les schémas existants

– La vérification de tous les raccordements existants en s'appuyant sur les schémas existants mais en prenant soin de vérifier tous les points et principalement ceux qui risqueraient de couper le Centre hospitalier

– Mesures d'intensités sur départs BT pour calibrer les paramètres de délestage / relestage

– Les études d'exécution,

– Les notes de calcul de sélectivité HT/BT,

– L'organisation des réceptions USINE.

3.2. Phase N°1

La création de la Centrale Groupe Electrogène de Sécurité de puissance 4x2500 KVA destinée à secourir la boucle Haute Tension du CH René Dubos.

La création des câbles HT SECOURS depuis la cellule DM1-A de la nouvelle centrale GE1-GE2 vers la nouvelle cellule DM1-A arrivée au nouveau Poste BMC.

La création des câbles HT SECOURS depuis la cellule DM1-A de la nouvelle centrale GE3-GE4 vers la une cellule DM1-A arrivée existante au Poste Aiguillage.

La création de l'automatisme depuis l'armoire de commande/contrôle de la nouvelle Centrale Groupes Electrogènes de Sécurité « Haute Tension ».

Les adaptations nécessaires à effectuer qui concerne l'automatisme existant des Postes, Livraison, Services Généraux, Aiguillage, USN90, Ancien Hôpital, Crèche, BFE, EFS et nouveau Poste BMC à reprendre dans la nouvelle armoire de commande/contrôle de la nouvelle Centrale Groupes Electrogènes de Sécurité « Haute Tension ».

La création des câbles sécurité incendie depuis la nouvelle Central Groupe Electrogène de Sécurité vers la centrale SSI du PC de Sécurité.

La création de la centrale SSI selon les équipement SSI de la nouvelle Centrale Groupe Electrogène de Sécurité « Haute Tension ».

3.3. Phase N°2

La création d'un nouveau Poste BMC y compris les TGBT, TGS et TGO.

La création des 2 ASI 120Kva 1heure.

La création de toutes les alimentations Principales Basse Tension réseaux, Normal, Sécurité et Ondulé existantes concernant les bâtiments BMC et Sud.

Le remplacement de Tableaux divisionnaires concernant les bâtiments BMC et Sud.

Le transfert des câbles HT depuis la cellule DM1-A existante du Poste de Livraison vers la nouvelle cellule DM1-A arrivée au nouveau Poste BMC.

Le transfert des câbles HT depuis la cellule existante du Poste BFE vers la nouvelle cellule DM1-A arrivée au nouveau Poste BMC.

L'adaptation de la centrale SSI selon les équipement SSI du nouveau Poste BMC.

3.4. Phase N°3

La récupération, au moyen de grutage, du GE3 qui servira à secourir le TGBT 1 du bâtiment BMC.

La création des câbles BT depuis le nouvel emplacement du GE3 jusqu'au TGBT 1 au nouveau Poste BMC.

3.5. Phase N°4

Le remplacement de 8 cellules IM par des cellules DM concernant les Postes USN90, Ancien Hôpital, Crèche et BFE.

3.6. Phase N°5

Le démantèlement du Poste BMC existant y compris les TGBT, TGS et TGO.

La dépose et l'évacuation de toutes les alimentations Principales Basse Tension réseaux Normal, Sécurité et Ondulé existantes concernant les bâtiments BMC et Sud.

3.7. Phase N°6

Le démantèlement des cellules HT Groupe électrogène GE1

Le démantèlement des cellules HT Groupe électrogène GE2

Le démantèlement du Groupe électrogène GE1

Le démantèlement du Groupe électrogène GE2

Le démantèlement des cellules HT du Groupe électrogène GE3

4. NOUVEAU BATIMENT GROUPES ELECTROGENES

4.1. Consistance des travaux

4.1.1. ORIGINE ET ETENDUE DES INSTALLATIONS

4.1.1.1. ELECTRICITE

L'origine des alimentations électriques sera la suivante :

- Alimentation BT du TGBT GE

L'origine de l'alimentation électrique du TGBT GE sera :

- Groupe Electrogène de Sécurité 1,
- Groupe Electrogène de Sécurité 3,
- Poste BMC
- Poste Aiguillage,
- Alimentation BT des chargeurs 48Vcc

L'origine de l'alimentation électrique des 2 Chargeurs 48Vcc sera :

- TGBT GE,
- Poste BMC.
- Poste Aiguillage.

EN OPTION, Il sera prévu les liaisons HT entre deux cellules disjoncteurs dans le Centrale Groupe Electrogène de Sécurité deux cellules interrupteurs du Poste de Livraison.

4.1.1.2. COURANTS FAIBLES – ALARMES INCENDIE

Le bâtiment centrale groupe électrogène sera équipé de différents réseaux Alarme Incendie, sirènes, détecteur automatique de fumées et déclencheur.

Un SSI catérorie A avec équipement d'alarme type 1 sera prévu et installé dans le poste de supervision du bâtiment créé.

Un report incendie sera prévu au bâtiment PC de sécurité existant du site. Le présent lot aura à sa charge la fourniture pose et raccordement des équipements, câblages et mise en service.

Les tranchées, chambres de tirage et fourreaux seront à la charge du lot VRD.

4.1.2. TRAVAUX COMPRIS AU PRESENT LOT

Rappel des travaux principaux : liste non exhaustive

Les installations comprennent l'équipement complet ELECTRICITE nécessaire au bâtiment centrale groupe électrogène à créer.

Seront prévus principalement :

- Les cellules HT des 2 postes HT de la centrale,
- Les transformateurs de point neutre ainsi que leur résistance associée,
- Le TGBT GE,
- Les liaisons HT entre les transformateurs élévateurs et les cellules HT de protection,
- Les liaisons HT entre les transformateurs point neutre et les cellules HT de protection,
- La création de prises de terre et des liaisons équipotentielles,
- Les chemins de câbles capotés HT,
- Les chemins de câbles 48Vcc,
- Les chemins de câbles, goulottes, fourreautages et toutes les canalisations terminales nécessaires aux lots Courants Forts,
- Les chemins de câbles, goulottes et fourreaux principaux nécessaires aux Courants Faibles et Sécurité Incendie,
- L'éclairage intérieur des locaux,
- L'éclairage de sécurité des locaux,
- L'équipement prises de courant des locaux,
- La distribution terminale,
- Les alimentations électriques en attente nécessaires aux autres lots : auxiliaires, compresseurs, pompes…,
- Les équipements de sécurité incendie,
- Les convecteurs électriques des locaux,
- Les ventilations mécaniques des locaux et les sondes de régulation,
- Les chargeurs 48Vcc ainsi que le tableau de distribution 48Vcc,
- Les alimentations extérieures vers les autres bâtiments,

- Les deux disjoncteurs et leur raccordement sur le poste de Livraison,
- L'armoire automate principale API et les passerelles nécessaires,
- Les embases de raccordement dans l'armoire API ainsi que le câblage sur tous les équipements remontés,
- Le repérage des canalisations et équipements,
- Les essais, la mise en service et les réglages des installations,
- L'instruction et la formation du personnel chargé de la conduite et de la maintenance des installations,
- La consignation, dépose et évacuation des candélabres et abattage d'arbres dans l'emprise du bâtiment GES.
- Tous les travaux non spécifiés au présent CCTP et qui seraient nécessaires au parfait fonctionnement des installations.

Font également partie des travaux :

- Les plans et détails d'exécution et de chantier, les plans de réservations, les schémas électriques, les études et notes de calculs, les plans des ouvrages exécutés et les notices de fonctionnement,
- Les réservations inférieures ou égales au diamètre 200,
- Les percements, saignées et scellements,
- Les plans et incorporations en prédalles,
- Le garnissage de tous les percements propres à ce lot,
- Les rebouchages des réservations de l'ensemble des percements réservés au présent lot,
- Les supports, ferrures et scellements nécessaires à la pose des canalisations et de l'appareillage compris dans le lot,
- La protection antirouille des ouvrages métalliques,
- Les habillages coupe-feu nécessaires,
- Les travaux d'autres corps d'état qui seraient provoqués par un accident survenu à l'installation d'électricité,
- Le nettoyage et l'enlèvement des gravois provenant des travaux du présent lot,
- Les équipements électriques de l'installation de chantier – lot G.O.

D'une façon générale, l'entrepreneur devra l'ensemble des travaux nécessaires au parfait achèvement des installations conformément au présent C.C.T.P., aux règlements en vigueur et aux règles de l'art.

Le présent CCTP est établi pour renseigner les entrepreneurs sur la nature des travaux à effectuer mais il convient de signaler que cette description n'a pas un caractère limitatif et que le soumissionnaire devra effectuer, comme étant compris dans son prix sans exception ni réserve, les travaux de sa profession nécessaires et indispensables à l'achèvement des installations.

L'entrepreneur devra demander tous renseignements qu'il jugera utile aux Architectes et aux Bureaux d'Etudes, afin d'établir son offre sous forme de prix nets et forfaitaires toutes taxes comprises.

En conséquence, il ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions au devis puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou faire l'objet d'un supplément de prix.

4.1.3. TRAVAUX NON COMPRIS AU PRESENT LOT

- Les tranchées, fourreaux, regards de tirage pour le passage des canalisations extérieures : – lot VRD.
- Les tranchées, fourreaux, regards de tirage pour le passage des canalisations sous dallage : caniveaux de sol, regards et fourreaux locaux techniques principaux – lot G.O.
- La finition des rebouchages et la peinture définitive des supports métalliques – Lots concernés.
- Les percements et réservations demandés en temps utile au Bureau d'Etudes Structures et à l'entreprise de Gros œuvre qui en aura la charge – Lot Gros œuvre.
- Le Génie Civil des locaux techniques : cloisonnement, portes, serrurerie (grille de ventilation, support de roulement…), gaines de ventilation naturelle, caniveaux, regards, fourreaux, isolation acoustique des parois, socles antivibratiles, cours anglaises, étanchéité… - Lots concernés.
- Les équipements de manœuvre, de commande et de sécurité des portes – Lot Menuiseries.
- Les travaux découlant respectivement des autres corps de métiers intervenants suivant le planning des travaux, hormis ceux résultants de la dégradation ou des travaux supplémentaires occasionnés par la présente installation – Lots concernés.

4.2. Postes HT GE1-2 et GE3-4

4.2.1. CELLULES HT

Le présent lot aura à sa charge la fourniture, pose et raccordement des cellules HT composant les 2 postes HT du bâtiment Centrale Groupe Electrogène.

4.2.1.1. CARACTERISTIQUES GENERALES

Les caractéristiques techniques décrites ci-dessous sont basées sur des équipements standards largement répandus. Le présent lot devra réaliser les documents d'exécution, notamment les maquettages des locaux techniques avec position précise des équipements, les distances règlementaires et les distances pour les opérations de maintenance.

Les cellules utilisées seront de marque Schneider, type RM6 ou équivalent, permettant de réaliser des tableaux modulaires HTA sous une tension maximale d'utilisation de 24 KV.

Les cellules HTA devront être conformes aux normes Européennes EN 290012-3-4

Caractéristiques :

- Tension assignée : 24 kV
- Tension de service : 20 kV
- Fréquence Industrielle : 50 Hz
- Tension de tenue assignée à la fréquence industrielle, Isolement : 50kV efficace
- Tension de tenue assignée au choc de foudre:1,2/50µs, Isolement : 125 kV crête
- Courant de courte durée admissible assigné : 12.5 kA efficace/ 1s
- Courant nominal du jeu de barres : 400 A

- Degré de protection : IP 2XC
- Tenue arc interne : HN64S41: 12,5ka 0.7s
- Type d'enveloppe : LSC2A-PI
- Température ambiante de fonctionnement : -5°C à 40 °C
- Recommandations : CEI 62271-200, 62271-103, 62271-1, 62271-105, 62271-100
- Normes UTE : NFC 13 100, 13 200, 64. 130, 64. 160
- Spécifications EDF : HN 64-S-41, 64-S-43
- Socle de surélévation

Le soumissionnaire devra prévoir un interverrouillage par clés entre les cellules ainsi que pour la manipulation des organes de manœuvres et l'accès à l'intérieur de chaque cellule. L'accès aux cellules ne pourra se réaliser qu'après mise en position ouverte et mise à la terre de la cellule.

Le schéma d'interverrouillage entre les cellules devra être soumis aux services techniques de l'hôpital pour approbation.

Un asservissement général par clés gérera la sécurité des manœuvres entre l'ensemble des cellules HT, des transformateurs.

Les clés devront être compatibles avec le modèle et les numéros déjà en services à l'hôpital.

Les numéros des clés devront être demandés au Département Electrique. Les interverrouillages seront à faire valider par un organisme de contrôle.

Chaque bobine et motorisation disposées sur les différents équipements de puissance (disjoncteurs, interrupteurs, sectionneurs, etc.…) devront être alimentées par un disjoncteur individuel équipé de contacts O+F+SD ramenés sur bornes. Ces informations des contacts seront rapatriées respectivement vers l'automate de la centrale suivant l'équipement concerné.

Le soumissionnaire devra prévoir les descentes ou remontées de barres nécessaires afin d'adapter le montage des cellules par rapport au local (dimensions) ainsi qu'aux raccordements.

Il sera prévu la fourniture et la mise en place des verrouillages par clés pour les consignations et manœuvres. L'algorithme et le type de clés devront être conformes au synoptique des clés en service au CH sans reprise des codes de clés existants.

Les motorisations, la signalisation, les relais et les autres équipements présents sur les cellules HT seront alimentés sous tension 48Vcc.

4.2.1.2. DESCRIPTIF DETAILLE POSTE HT GE1 - 2

Le présent lot prévoira la fourniture, pose et raccordement des cellules HT du poste GE1-2 :

2 cellules disjoncteur simple sectionnement, type DM1-A 400A – Arrivée GE

- 1 jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 sectionneur et sectionneur de terre amont, à coupure et isolation dans le SF6
- 1 disjoncteur à coupure dans le SF6 de calibre 400A
- 1 commande disjoncteur, type RI motorisée 48Vcc
- 1 déclencheur de fermeture à MX 48Vcc
- 1 déclencheur d'ouverture MX 48Vcc
- 1 déclencheur d'ouverture MN 48Vcc
- 1 compteur de manœuvres mécanique
- 1 commande sectionneurs, type CS manuelle
- 3 indicateurs de présence de tension
- 1 verrouillage HTA/TRANSFO. /BT type C4 Ronis
- 3 transformateurs de courant : 75-150A / 5-5A 0,5 cl 7.5VA cl0.5 5VA 5 P15
- 1 jeu de 7 contacts auxiliaires comprenant :
  - 2 contacts à ouverture et 3 à fermeture sur sectionneur
  - 1 contact à ouverture et 1 à fermeture sur S.M.A.L.T
- 1 caisson basse tension (hauteur 450 mm)
- 1 Sepam série 80 protection transformateur T42 :
  - Code ANSI : 50/51 - 50N/51N - 50G/51G - 50BF - 46 - 67 - 67N/67NC - 49RMS - 27/27S -59 -59N - 47 -81H - 81L
  - 1 module de 8 entrées température MET148-2 avec câble pour module déportés L=2m
  - CCA772
  - 1 interface homme machine IHM avancée
  - 1 module 10 entrées + 4 sorties MES114 24 à 250VDC
  - 1 interface de communication réseau RS485 2 fils ACE949-2
  - 1 cordon de communication L=3m CCA612
  - 1 tore homopolaire CHS120
  - 1 Boîte à borne intensité
  - 1 Boîte à borne tension
  - 1 Disjoncteur C60H-DC
- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec de section de 240 mm² maximum par phase
- 1 résistance de chauffage 50W 220V 50Hz
- 1 socle de surélévation 350 mm

Accessoires de cellules

- 10 relais instantanés (type : RXM - 4RT - 6A)
- 4 boutons poussoirs
- 2 commutateurs marche arrêt / local distance
- 6 voyants Tri LED (3 LED indépendantes)
- 4 disjoncteurs bipolaire C60N courbe C
- 4 contacts de signalisation défaut pour C32H-DC ou C60N

1 cellule combiné interrupteur-fusibles, type QM – Générateur homopolaire

- 1 jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 200A à coupure et isolation dans le SF6
- 1 commande motorisée 48Vcc type CI2 comprenant :
  - 2 déclencheurs ouverture/fermeture de type MX 48Vcc et 4 contacts 2O 2F sur l'interrupteur
  - 1 jeu de 3 fusibles Soléfuse avec percuteur 6.3A
  - 1 sectionneur de terre en aval des fusibles lié au sectionneur de terre amont
  - 3 indicateurs de présence de tension
  - 1 caisson basse tension (hauteur 450 mm)
  - 1 SEPAM Série 10 N 13E
  - Relais de protection à max. de courant terre avec options (ANSI 50N - 51N)
  - Emission attente logique
  - 1 entrée courant terre (Sensibilité: très sensible 0,2 à 24A et 2 à 240A)
  - 3 sorties logiques à relais
  - Tension d'alimentation: 110 à 250Vcc et 110 à 240Vca
  - Tore CSH120
- 1 verrouillage HTA/TRANSFO/BT C4 Ronis
- 1 jeu de 3 contacts auxiliaires comprenant :
  - 1 contact à fermeture sur Interrupteur
  - 2 contacts fermeture/ouverture sur Sectionneur de terre
- 1 contact de signalisation électrique de fusion fusible
- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec unipolaire (maxi 95 mm²) par phase.
- 1 socle de surélévation 350mm
- 1 résistance de chauffage 50W 220V 50Hz

Accessoires de cellules

- 5 relais instantanés (type : RXM - 4RT - 6A)
- 2 boutons poussoirs
- 1 commutateur marche arrêt / local distance
- 3 voyants Tri LED (3 LED indépendantes)
- 2 disjoncteurs bipolaire C60N courbe C
- 2 contacts de signalisation défaut pour C32H-DC ou C60N

1 cellule transformateur de potentiel, type CM – Référence tension

- 1 jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 sectionneur et sectionneur de terre, 50A à coupure et isolation dans le SF6 liés avec les sectionneurs BT situés en aval
- 1 commande manuelle, type CS (ouverture et fermeture commandées par levier)
- 3 fusibles type Solefuse 6,3A à percuteur fournis en matériel séparé
- 3 transformateurs de potentiel : 20kV/V3/100V/V3 15VA cl 0,5
- 1 sectionneur des circuits BT avec protection fusibles en face avant de la cellule
- 1 jeu de 3 contacts auxiliaires comprenant :
  - 1 contact à ouverture et 2 à fermeture sur sectionneur
- 1 signalisation mécanique fusion fusible M.T
- 1 signalisation électrique fusion fusible MT ramenée sur bornier
- 1 caisson basse tension (hauteur 450 mm)
- 1 socle de surélévation 350mm
- 1 résistance de chauffage 220V 50W 50Hz
- 1 jeu de 3 fusibles de rechange type Solefuse à percuteur calibre 6,3A

Accessoires de cellules

- 3 relais instantané (type : RXM - 4RT - 6A)
- 3 disjoncteurs tétrapolaires C60N courbe C
- 3 contacts de signalisation défaut pour C32H-DC ou C60N

1 cellule disjoncteur simple sectionnement, type DM1-A 400A – Départ ligne HT n°1 Vers Poste BMC

- 1 jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 sectionneur et sectionneur de terre amont, à coupure et isolation dans le SF6
- 1 disjoncteur FLUARC type SF1 à coupure dans le SF6 de calibre 400A
- 1 commande disjoncteur, type RI motorisée 48Vcc
- 1 déclencheur de fermeture à MX 48Vcc
- 1 déclencheur d'ouverture MX 48Vcc
- 1 déclencheur d'ouverture MN 48Vcc
- 1 compteur de manœuvre mécanique
- 1 commande sectionneurs, type CS manuelle
- 3 indicateurs de présence de tension
- 1 verrouillage HTA/TRANSFO. /BT type C4 Ronis
- 3 transformateurs de courant : 100-200A / 5-5A 0,5 cl 7.5VA cl0.5 5VA 5 P15
- 1 jeu de 7 contacts auxiliaires comprenant :
  - 2 contacts à ouverture et 3 à fermeture sur sectionneur
  - 1 contact à ouverture et 1 à fermeture sur S.M.A.L.T
- 1 caisson basse tension (hauteur 450 mm)

- 1 Sepam série 80 protection sous-station S80
  - Code ANSI : 50/51 - 50N/51N - 50G/51G - 50BF - 46 - 27/27S - 59 -59N - 47 - 81H - 81L
  - 1 interface homme machine IHM avancée
  - 1 module 10 entrées + 4 sorties MES114 24 à 250VDC
  - 1 interface de communication réseau RS485 2 fils ACE949-2
  - 1 cordon de communication L=3m CCA612
  - 1 tore homopolaire CHS120
  - 1 Boîte à borne intensité
  - 1 Boîte à borne tension
  - 1 Disjoncteur C60H-DC
- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec de section de 240 mm² maximum par phase
- 1 résistance de chauffage 50W 220V 50Hz
- 1 socle de surélévation 350 mm

Accessoires de cellules

- 10 relais instantanés (type : RXM - 4RT - 6A)
- 4 boutons poussoirs
- 2 commutateur marche arrêt / local distance
- 6 voyants Tri LED (3 LED indépendantes)
- 4 disjoncteurs bipolaire C60N courbe C
- 4 contacts de signalisation défaut pour C32H-DC ou C60N

1 cellule disjoncteur simple sectionnement, type DM1-A 400A – Cellule d'essais & Départ Poste de Livraison

- 1 jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 sectionneur et sectionneur de terre amont, à coupure et isolation dans le SF6
- 1 disjoncteur FLUARC type SF1 à coupure dans le SF6 de calibre 400A
- 1 commande disjoncteur, type RI motorisée 48Vcc
- 1 déclencheur de fermeture à MX 48Vcc
- 1 déclencheur d'ouverture MX 48Vcc
- 1 déclencheur d'ouverture MN 48Vcc
- 1 compteur de manœuvre mécanique
- 1 commande sectionneurs, type CS manuelle
- 3 indicateurs de présence de tension
- 1 verrouillage HTA/TRANSFO. /BT type C4 Ronis
- 3 transformateurs de courant : 100-200A / 5-5A 0,5 cl 7.5VA cl0.5 5VA 5 P15
- 1 jeu de 7 contacts auxiliaires comprenant :
  - 2 contacts à ouverture et 3 à fermeture sur sectionneur
  - 1 contact à ouverture et 1 à fermeture sur S.M.A.L.T

- 1 caisson basse tension (hauteur 450 mm)
- 1 Sepam série 80 protection sous-station S80
  - Code ANSI : 50/51 - 50N/51N - 50G/51G - 50BF - 46 - 27/27S - 59 -59N - 47 - 81H - 81L
  - 1 interface homme machine IHM avancée
  - 1 module 10 entrées + 4 sorties MES114 24 à 250VDC
  - 1 interface de communication réseau RS485 2 fils ACE949-2
  - 1 cordon de communication L=3m CCA612
  - 1 tore homopolaire CHS120
  - 1 Boîte à borne intensité
  - 1 Boîte à borne tension
  - 1 Disjoncteur C60H-DC
- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec de section de 240 mm² maximum par phase
- 1 résistance de chauffage 50W 220V 50Hz
- 1 socle de surélévation 350 mm

Accessoires de cellules

- 10 relais instantanés (type : RXM - 4RT - 6A)
- 4 boutons poussoirs
- 2 commutateur marche arrêt / local distance
- 6 voyants Tri LED (3 LED indépendantes)
- 4 disjoncteurs bipolaire C60N courbe C
- 4 contacts de signalisation défaut pour C32H-DC ou C60N

4.2.1.3. DESCRIPTIF DETAILLE POSTE HT GE3 - 4

Le présent lot prévoira la fourniture, pose et raccordement des cellules HT du poste GE3-4 :

2 cellules disjoncteur simple sectionnement, type DM1-A 400A – Arrivée GE

- 1 jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 sectionneur et sectionneur de terre amont, à coupure et isolation dans le SF6
- 1 disjoncteur FLUARC type SF1 à coupure dans le SF6 de calibre 400A
- 1 commande disjoncteur, type RI motorisée 48Vcc
- 1 déclencheur de fermeture à MX 48Vcc
- 1 déclencheur d'ouverture MX 48Vcc
- 1 déclencheur d'ouverture MN 48Vcc
- 1 compteur de manœuvres mécanique
- 1 commande sectionneurs, type CS manuelle
- 3 indicateurs de présence de tension

- 1 verrouillage HTA/TRANSFO. /BT type C4 Ronis
- 3 transformateurs de courant : 75-150A / 5-5A 0,5 cl 7.5VA cl0.5 5VA 5 P15
- 1 jeu de 7 contacts auxiliaires comprenant :
  - 2 contacts à ouverture et 3 à fermeture sur sectionneur
  - 1 contact à ouverture et 1 à fermeture sur S.M.A.L.T
- 1 caisson basse tension (hauteur 450 mm)
- 1 Sepam série 80 protection transformateur T42 :
  - Code ANSI : 50/51 - 50N/51N - 50G/51G - 50BF - 46 - 67 - 67N/67NC - 49RMS - 27/27S -59 -59N - 47 -81H - 81L
  - 1 module de 8 entrées température MET148-2 avec câble pour module déportés L=2m
  - CCA772
  - 1 interface homme machine IHM avancée
  - 1 module 10 entrées + 4 sorties MES114 24 à 250VDC
  - 1 interface de communication réseau RS485 2 fils ACE949-2
  - 1 cordon de communication L=3m CCA612
  - 1 tore homopolaire CHS120
  - 1 Boîte à borne intensité
  - 1 Boîte à borne tension
  - 1 Disjoncteur C60H-DC
- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec de section de 240 mm² maximum par phase
- 1 résistance de chauffage 50W 220V 50Hz
- 1 socle de surélévation 350 mm

Accessoires de cellules

- 10 relais instantanés (type : RXM - 4RT - 6A)
- 4 boutons poussoirs
- 2 commutateurs marche arrêt / local distance
- 6 voyants Tri LED (3 LED indépendantes)
- 4 disjoncteurs bipolaire C60N courbe C
- 4 contacts de signalisation défaut pour C32H-DC ou C60N

1 cellule combiné interrupteur-fusibles, type QM – Générateur homopolaire

- 1 jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 200A à coupure et isolation dans le SF6
- 1 commande motorisée 48Vcc type CI2 comprenant :
  - 2 déclencheurs ouverture/fermeture de type MX 48Vcc et 4 contacts 2O 2F sur l'interrupteur
  - 1 jeu de 3 fusibles Soléfuse avec percuteur 6.3A
  - 1 sectionneur de terre en aval des fusibles lié au sectionneur de terre amont
  - 3 indicateurs de présence de tension
  - 1 caisson basse tension (hauteur 450 mm)
  - 1 SEPAM Série 10 N 13E
  - Relais de protection à max. de courant terre avec options (ANSI 50N - 51N)
  - Emission attente logique
  - 1 entrée courant terre (Sensibilité: très sensible 0,2 à 24A et 2 à 240A)
  - 3 sorties logiques à relais
  - Tension d'alimentation: 110 à 250Vcc et 110 à 240Vca
  - Tore CSH120
- 1 verrouillage HTA/TRANSFO/BT C4 Ronis
- 1 jeu de 3 contacts auxiliaires comprenant :
  - 1 contact à fermeture sur Interrupteur
  - 2 contacts fermeture/ouverture sur Sectionneur de terre
- 1 contact de signalisation électrique de fusion fusible
- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec unipolaire (maxi 95 mm²) par phase.
- 1 socle de surélévation 350mm
- 1 résistance de chauffage 50W 220V 50Hz

Accessoires de cellules

- 5 relais instantanés (type : RXM - 4RT - 6A)
- 2 boutons poussoirs
- 1 commutateur marche arrêt / local distance
- 3 voyants Tri LED (3 LED indépendantes)
- 2 disjoncteurs bipolaire C60N courbe C
- 2 contacts de signalisation défaut pour C32H-DC ou C60N

1 cellule transformateur de potentiel, type CM – Référence tension

- 1 jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 sectionneur et sectionneur de terre, 50A à coupure et isolation dans le SF6 liés avec les sectionneurs BT situés en aval
- 1 commande manuelle, type CS (ouverture et fermeture commandées par levier)
- 3 fusibles type Solefuse 6,3A à percuteur fournis en matériel séparé
- 3 transformateurs de potentiel : 20kV/V3/100V/V3 15VA cl 0,5
- 1 sectionneur des circuits BT avec protection fusibles en face avant de la cellule
- 1 jeu de 3 contacts auxiliaires comprenant :
  - 1 contact à ouverture et 2 à fermeture sur sectionneur
- 1 signalisation mécanique fusion fusible M.T
- 1 signalisation électrique fusion fusible MT ramenée sur bornier
- 1 caisson basse tension (hauteur 450 mm)
- 1 socle de surélévation 350mm
- 1 résistance de chauffage 220V 50W 50Hz
- 1 jeu de 3 fusibles de rechange type Solefuse à percuteur calibre 6,3A

Accessoires de cellules

- 3 relais instantané (type : RXM - 4RT - 6A)
- 3 disjoncteurs tétrapolaires C60N courbe C
- 3 contacts de signalisation défaut pour C32H-DC ou C60N

1 cellule disjoncteur simple sectionnement, type DM1-A 400A – Départ ligne HT n°2 Poste Aiguillage

- 1 jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 sectionneur et sectionneur de terre amont, à coupure et isolation dans le SF6
- 1 disjoncteur FLUARC type SF1 à coupure dans le SF6 de calibre 400A
- 1 commande disjoncteur, type RI motorisée 48Vcc
- 1 déclencheur de fermeture à MX 48Vcc
- 1 déclencheur d'ouverture MX 48Vcc
- 1 déclencheur d'ouverture MN 48Vcc
- 1 compteur de manœuvre mécanique
- 1 commande sectionneurs, type CS manuelle
- 3 indicateurs de présence de tension
- 1 verrouillage HTA/TRANSFO. /BT type C4 Ronis
- 3 transformateurs de courant : 100-200A / 5-5A 0,5 cl 7.5VA cl0.5 5VA 5 P15
- 1 jeu de 7 contacts auxiliaires comprenant :
  - 2 contacts à ouverture et 3 à fermeture sur sectionneur
  - 1 contact à ouverture et 1 à fermeture sur S.M.A.L.T
- 1 caisson basse tension (hauteur 450 mm)

- 1 Sepam série 80 protection sous-station S80
  - Code ANSI : 50/51 - 50N/51N - 50G/51G - 50BF - 46 - 27/27S - 59 -59N - 47 - 81H - 81L
  - 1 interface homme machine IHM avancée
  - 1 module 10 entrées + 4 sorties MES114 24 à 250VDC
  - 1 interface de communication réseau RS485 2 fils ACE949-2
  - 1 cordon de communication L=3m CCA612
  - 1 tore homopolaire CHS120
  - 1 Boîte à borne intensité
  - 1 Boîte à borne tension
  - 1 Disjoncteur C60H-DC
- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec de section de 240 mm² maximum par phase
- 1 résistance de chauffage 50W 220V 50Hz
- 1 socle de surélévation 350 mm

Accessoires de cellules

- 10 relais instantanés (type : RXM - 4RT - 6A)
- 4 boutons poussoirs
- 2 commutateur marche arrêt / local distance
- 6 voyants Tri LED (3 LED indépendantes)
- 4 disjoncteurs bipolaire C60N courbe C
- 4 contacts de signalisation défaut pour C32H-DC ou C60N

1 cellule disjoncteur simple sectionnement, type DM1-A 400A – Cellule d'essais & Départ poste de Livraison

- 1 jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 sectionneur et sectionneur de terre amont, à coupure et isolation dans le SF6
- 1 disjoncteur FLUARC type SF1 à coupure dans le SF6 de calibre 400A
- 1 commande disjoncteur, type RI motorisée 48Vcc
- 1 déclencheur de fermeture à MX 48Vcc
- 1 déclencheur d'ouverture MX 48Vcc
- 1 déclencheur d'ouverture MN 48Vcc
- 1 compteur de manœuvre mécanique
- 1 commande sectionneurs, type CS manuelle
- 3 indicateurs de présence de tension
- 1 verrouillage HTA/TRANSFO. /BT type C4 Ronis
- 3 transformateurs de courant : 100-200A / 5-5A 0,5 cl 7.5VA cl0.5 5VA 5 P15
- 1 jeu de 7 contacts auxiliaires comprenant :
  - 2 contacts à ouverture et 3 à fermeture sur sectionneur
  - 1 contact à ouverture et 1 à fermeture sur S.M.A.L.T

- 1 caisson basse tension (hauteur 450 mm)
- 1 Sepam série 80 protection sous-station S80
  - Code ANSI : 50/51 - 50N/51N - 50G/51G - 50BF - 46 - 27/27S - 59 -59N - 47 - 81H - 81L
  - 1 interface homme machine IHM avancée
  - 1 module 10 entrées + 4 sorties MES114 24 à 250VDC
  - 1 interface de communication réseau RS485 2 fils ACE949-2
  - 1 cordon de communication L=3m CCA612
  - 1 tore homopolaire CHS120
  - 1 Boîte à borne intensité
  - 1 Boîte à borne tension
  - 1 Disjoncteur C60H-DC
- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec de section de 240 mm² maximum par phase
- 1 résistance de chauffage 50W 220V 50Hz
- 1 socle de surélévation 350 mm

Accessoires de cellules

- 10 relais instantanés (type : RXM - 4RT - 6A)
- 4 boutons poussoirs
- 2 commutateur marche arrêt / local distance
- 6 voyants Tri LED (3 LED indépendantes)
- 4 disjoncteurs bipolaire C60N courbe C
- 4 contacts de signalisation défaut pour C32H-DC ou C60N

4.2.1.4. ACCESSOIRES REGLEMENTAIRES

Pour chaque poste HT GE1-2 et GE3-4, il sera prévu la fourniture et la pose des équipements suivants :

- Affiches réglementaires intérieures et extérieures,
- 1 plaque nom du poste PR 11,
- 1 plaque sur porte PR 10,
- Un tabouret isolant 24 kV,
- Une paire de gants en caoutchouc et une réserve de talc de 250 gr placée dans une boîte murale fixée au mur,
- Un boîtier de contrôle de mise en concordance des phases,
- 1 perche de sauvetage 45 kV,
- 1 perche absence tension,
- Un détecteur de tension avec vérification à magnéto,
- Un extincteur à poudre avec étiquette règlementaire pour utilisation 20KV,
- Un râtelier pour 2 jeux de fusibles,

- 1 bloc d'éclairage portable,
- 1 comparateur de phases V2 (VPI62421),
- 1 interface(s) RS485/RS485(Dc) ACE919CC,
- Etc.

4.2.1.5. MISE EN PLACE DES CELLULES

Les cellules devront être installées de niveau avant d'être assemblées et ensuite raccordées.

Une protection mécanique sur la partie supérieure des cellules devra être installée comme protection contre les chutes d'eau. Cet élément est en supplément de l'indice de protection des cellules. Cette protection supérieure devra être en tôle galvanisée.

Les connectiques HT seront de type constructeur.

Les liaisons HT seront réalisées sous chemin de câbles type dalle marine capotées et repérées. Un chemin de câbles individuel par liaison devra être réalisé. Les coudes et tout accessoires installés devront être préfabriqués par le constructeur de chemin de câbles. Les tores à installer devront être positionnés dans les cellules si possible. Les fixations et supportages seront réalisés par pandards avec note de calcul.

4.2.2. TRANSFORMATEURS POINT NEUTRE ET RESISTANCES

Il sera prévu par le présent lot la fourniture, la pose et le raccordement d'un transformateur HT/BT raccordé à la terre pour chaque poste HT GE1-2 et GE3-4. Les 2 transformateurs point neutre seront associés à une résistance de point neutre et devront être prévus pour une alimentation par les groupes électrogènes en 20kV. Les transformateurs devront être IP00 pour la manutention et être habillé IP 31 une fois en place.

Les transformateurs devront être IP00 pour la manutention et être habillés IP 31 une fois en place. Le présent lot aura à sa charge le levage, la manutention des transformateurs, tous les équipements nécessaires seront à prévoir. Tous les accessoires de pose anti vibration seront également prévus, à savoir dispositif anti-vibratile, silentblocs, etc…

Les transformateurs devront être résistants aux variations de charge et aux surcharges (C2), insensibles à la pollution et à la condensation (E2) et auto-extinguibles en cas d'incendie (F1) sans dégagement toxique lors d'une combustion éventuelle.

Les procès-verbaux d'essais relatifs aux indices demandés C2, E2 et F1 émis par un organisme tel que CHERCHAR, le CNPP ou équivalent, devront être fournis. Les quantitatifs des produits de décomposition devront être communiqués.

Les transformateurs seront installés sous enceintes démontables métalliques individuelles. Il y aura lieu de voir l'asservissement par clé lié au démontage de celle-ci avec la mise à la terre de la cellule de protection du transformateur.

Les transformateurs seront refroidis par convection naturelle dans l'air type AN.

Le présent lot devra définir la puissance des transformateurs point neutre et la valeur de résistance, nécessaires à l'alimentation HT par les groupes électrogènes. La note de calcul déterminant la puissance du transformateur devra être validée par un organisme de contrôle à la charge du présent lot. Cette note de calcul validée devra être transmise pour accord au Maître d'œuvre et au Maître d'ouvrage.

Les protections sont à régler en fonction des caractéristiques des alternateurs des GE. Une note de calcul validée par un organisme agréé devra être fournie pour attester des réglages réalisés.

4.2.2.1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Les 2 transformateurs secs devront être de marque Schneider type Trihal ou équivalent.

- Type: sec enrobé sous vide, triphasés 50Hz
- Puissance : 50KVA
- Courant Permanent : 4A
- Courant de défaut : 20A pendant 5 s
- Courant de limitation : 300A
- Impédance homopolaire : 130 Ohms
- Classe thermique: F
- Tension primaire assignée: 20kV
- Tension secondaire à vide : 231V
- Tension d'isolement assignée au primaire: 24kV
- Réglage: +/- 2,5%
- Couplage: YNd11 avec T.I pour lecture du courant de défaut.
- Refroidissement naturel dans l'air: type AN (ventilation naturelle)
- Enroulements HT seront obligatoirement en aluminium
- Enroulements BT seront obligatoirement en aluminium
- Enroulements BT: bobiné en bande imprégnée avec le circuit magnétique, dans une résine
- Enroulements HT: enrobé et moulé sous vide dans une résine époxyde ignifugée
- Indice de protection: IP31, sous enveloppe métallique à assembler sur place avec plages de raccordements HT et BT en câbles par le bas.
- Barrettes de commutation : rigides et manœuvrables hors tension, agissant sur la plus haute tension, pour adapter le transformateur à la valeur réelle de la tension d'alimentation.

Procès-verbal d'essais individuels et une notice d'installation, de mise en service et de maintenance.

Protection thermique : chaque transformateur sera équipé de 6 sondes PT100 installées dans la partie active du transformateur à raison d'une sonde alarme 1 et d'une sonde alarme 2 par phase. Elles seront placées dans un doigt de gant afin de permettre leur remplacement éventuel.

Convertisseur électronique : équipé de deux relais de sorties indépendantes équipées d'un contact à inverseur, l'un pour l'alarme 1 et l'autre pour l'alarme 2.

Le convertisseur sera installé en dehors des transformateurs.

Une plaque signalétique, outre les renseignements habituels, devra mentionner :

- Numéro d'identification personnalisé
- Le taux de charge partielle mesuré
- L'indice climatique
- L'indice d'environnement
- L'indice de comportement au feu
- Certificat ISO 9000 et son numéro
- Nature des enroulements

4.2.2.2. MISE EN PLACE

Les raccordements des transformateurs se feront par câbles côtés HT et BT dans le local HT GE1-2 et HT GE3-4 :

- Côté HT : Par le haut
- Côté BT : Par le haut

Les défauts sont à ramener sur l'armoire de pilotage des GE. Le neutre sera raccordé à la terre. Les enroulements secondaires sont raccordés sur une charge résistive à dimensionner.

Le primaire est raccordé au réseau 20kV.

Chaque transformateur devra être équipé de:

- 4 silentblocs
- 4 galets de roulement plats orientables (diamètres et entraxes conforme à la NF C52 151)
- 2 anneaux de levage
- 2 emplacements pour mise à la terre
- Plaques antivibratoires
- 1 plaque signalétique en français
- 1 étiquette avertissement « danger électrique » signal T10 au minimum.
- 1 serrure d'asservissement côté HT
- 1 serrure d'asservissement côté BT
- **1 Bac de rétention anti feu**

4.2.2.3. CONTROLE DES TEMPERATURES DES TRANSFORMATEURS POINT NEUTRE

Un coffret individuel sera prévu pour chaque local HT GE1-2 et HT GE3-4. Ces 2 coffrets seront alimentés en tension 48Vcc depuis l'armoire de distribution 48Vcc se trouvant dans le local chargeur 48Vcc. Chaque coffret accueillera les relais et afficheur numériques de chaque transformateur point neutre. Une identification et repérage claire seront prévus.

Chaque coffret recevra un relais d'affichage et de contrôle de température (en 48Vcc) avec 2 seuils (1 seuil d'alarme et 1 seuil de déclenchement). Ces relais seront avec afficheur et capable de mémoriser les températures et pouvant dialoguer en mode Jbus/Modbus (RS485).

Les informations du premier et deuxième seuil devront être relayées afin de mettre un contact disponible à câbler jusqu'à l'armoire API TSX Schneider se trouvant dans le local TGBT GE.

L'alimentation des relais d'affichage et de contrôle sera reprise à partir de la distribution 48vcc.

Un voyant individuel de présence tension sera associé à chaque relais.

Chaque coffret sera avec un IP55 et équipé comme suit :

- 1 voyant face avant « sous tension » et deux voyants « défaut 1er seuil » / « défaut 2ème seuil », par transformateur.

Le présent lot devra prévoir les liaisons suivantes :

- Câblage individuel des sorties relais vers la protection HT avec deux câbles (1 câble par seuil de température).
- Alimentation individuelle du relais dans l'armoire de distribution 48Vcc.
- Une liaison prenant en série les contacts d'alarme de fonctionnement de chaque relais jusqu'à l'automate API TSX Schneider dans le local TGBT GE.

4.3. Liaisons haute tension

Les câbles de liaisons 20kV répondront à la norme NF C 33-223 types EDF HN33 S 23 les spécifications techniques seront les suivantes :

- Conducteur de terre
  - Ame rigide en aluminium
- Conducteur phase
  - Ame en aluminium
  - Ecran semi-conducteur extrudé
  - Isolation PR
  - Matière d'étanchéité
  - Ecran métallique contrecollé
  - Gaine extérieure en PVC renforcée couleur noire

Les différentes liaisons entre cellules HT et transformateurs seront réalisées en câbles HN33-S23 24kV de section 150mm² aluminium, au minimum et ce, justifier par note de calcul.

Les câbles chemineront sur des chemins de câbles de type dalle marine non perforé GR galvanisé à chaud capotés, repérés «HT » avec colliers ligarex. Les supports de chemins de câbles seront sur pendards et consoles avec protections caoutchouc en partie inférieure. La liaison de terre équipotentielle sera réalisée en câble cuivre 70mm² au minimum sur toute la longueur des cheminements.

A partir du répartiteur de terre, une liaison individuelle vers chaque transformateur et vers chaque éclateur devra être créée.

4.3.1. ENTRE TRANSFORMATEURS ELEVATEURS ET CELLULES HT

Les liaisons HT entre les cellules HT de protection et les 4 transformateurs élévateurs de 2500KVA seront prévus par le présent lot.

Ces liaisons HTA entre les cellules protection transfo et les transformateurs seront réalisés en câbles secs unipolaires à raison d'un câble par phase, posés sur chemins de câbles, y compris raccordements avec bornes embrochables mâles.

Un conducteur de protection cheminera parallèlement à chaque liaison HTA.

L'entrepreneur devra réaliser les réservations utiles aux passages des chemins de câbles traversant les parois.

A l'issue des travaux, les calfeutrements devront être réalisés conformément à la réglementation afin de conserver les propriétés coupe-feu.

Au droit des compartiments transformateurs, les câbles seront disposés sur des échelles à câbles verticales sur lesquelles ils seront armés. Les extrémités de câbles seront confectionnées pour permettre les raccordements sur les plages HTA des transformateurs.

4.3.2. ENTRE TRANSFORMATEURS POINT NEUTRE ET CELLULES HT

Les liaisons HT entre les 2 transformateurs point neutre et leur cellule HT de protection respective seront également prévues par le présent lot.

Ces liaisons HTA entre les cellules protection transfo et les transformateurs seront réalisés en câbles secs unipolaires à raison d'un câble par phase, posés sur chemins de câbles, y compris raccordements avec bornes embrochables mâles.

Un conducteur de protection cheminera parallèlement à chaque liaison HTA.

4.4. Alimentation 48Vcc

Afin d'alimenter les motorisations, les signalisations, les relais, les commandes et divers équipements HT, les automates, il sera prévu une alimentation 48Vcc basée sur 2 chargeurs 48Vcc avec chacun leurs batteries dédiées.

Ces deux chargeurs ainsi que leurs batteries associées seront placés dans un local dédié du bâtiment.

Ces 2 chargeurs seront alimentés en 410V via une armoire inverseur de source depuis :

- Le TGBT GE
- Le TGBT du poste de Livraison

La puissance de chaque chargeur devra être de 60A sous 48Vcc avec une autonomie de 4h. Cette intensité de 60A utile est hors intensité de charge batterie. Les batteries devront être dimensionnées afin de garder cette intensité disponible au bout de 4h.

Les batteries seront intégrées au chargeur ou dans une armoire ventilée accolée au chargeur.

L'intensité sera déterminée par un bilan de puissance à fournir par le présent lot.

Les chargeurs seront de marque Enag ou équivalent.

Les caractéristiques des chargeurs devront être les suivantes et elles devront être conformes aux normes suivantes :

- EN 55022 classe B : protection en matière de pollution hertzienne (filtrage des sorties puissance et auxiliaire).
- NE 50082 : conformité CEM, immunité, éviter le risque de dérives dans un univers pollué ou accidentellement (talkie-walkie, radio, etc.…). Arrêt intempestif de l'électronique, dérive des tensions sortie.
- NE 61000-4 et CEI 555 : normes en matière de pollution réseau, filtrage dynamique sur l'entrée avec conséquences : onde sinus amonts, facteur de puissance supérieur à 0,95.
- CEI 146 : Essai qualificatif des équipements électroniques de puissance. Tension d'isolement minimum 2,5kV.

Les chargeurs devront être conformes aux spécifications suivantes :

- Démarrage progressif : I démarrage équivalent à I nominal (au lieu de 10 à 20 x In en technologie linéaire classique).
- Surveillance totale des défauts internes y compris fusion fusibles entrée et sortie. En cas de défaut, un voyant de défaut de synthèse en face avant et un contact alarme seront activés.
- Technologie à découpage avec un MTBF supérieur à 100.000 heures de fonctionnement.
- Rendement supérieur à 90%.
- Remplacement des batteries sans coupure de l'utilisation.
- Correction de la tension de charge en fonction de la température de l'environnement batteries. Floating permanent de 10°C à 30°C. Tensi on de centrage 20°C.
- Filtrage maximum 1 à 2mV suivant fréquence posphométrique 0,05% RMS en 230v.
- Test automatique de la qualité des batteries avec alarmes.
- Un raccordement disponible pour une source 48Vcc secours extérieure au chargeur.

Les documents techniques seront rédigés en français, conformes à la réalisation avec nomenclature du matériel (batteries et chargeurs).

Fourniture d'un certificat acceptant les caractéristiques du chargeur, les réglages et le mode de pose par le fabricant des batteries afin d'optimiser la durée de vie de celles-ci.

4.4.1. CARACTERISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

Chaque chargeur devra permettre une fonction de recharge des batteries sans coupure ou micro-coupure de la source vers les systèmes utilisateurs. Un autotest de décharge devra se réaliser périodiquement.

Le fonctionnement sera du type « On-line » afin d'éviter toute perturbation. Les batteries seront en floating avec l'utilisation. Le démarrage ou redémarrage du chargeur doit pouvoir s'effectuer à vide, sans charge en sortie.

4.4.1.1. CARACTERISTIQUES DES BATTERIES

Toutes les batteries seront du type au plomb à électrolyte gélifiée, étanches sans dégazage, sans entretien, montage en série, interconnectées par des câblots spécifiques (souples et isolés) IP54.

Les batteries seront placées dans un chantier métallique au plus de chaque armoire chargeur. Elles seront de marque Sonnenschein séries A600 ou Ogiv.

4.4.1.2. FONCTIONNEMENT

En fonctionnement à secteur présent, la tension de floating sera adaptée à la batterie asservie à la température.

La régulation de la tension de floating à +/-1% pour des variations de la tension secteur de +/-10% et variations de charge de 0 à 100%.

Pour des raisons de dimensionnements, de poids et de qualité de courant au niveau de l'onde résiduelle alternative, la technologie haute fréquence à découpage sera à choisir par le soumissionnaire. La technologie dite à redressement contrôlé par pont mixte diodes et thyristors n'est pas souhaitable.

Le taux d'ondulation résiduelle en Haute Fréquence (HF) et en Basse Fréquence (BF) sera égal ou inférieur à 1% en tension.

Le mode de charge batterie sera du type I/U en début de cycle avec passage automatique en floating.

L'ensemble redresseur/chargeur sera équipé de cartes électroniques protégées par un vernis hydrofuge et tropicalisant pour supporter une montée en température accidentelle. La protection devra être du même ordre en cas d'humidité ambiante ou d'hygrométrie élevée.

Les cartes seront préréglées et verrouillées (vernis de blocage sur potentiomètre, etc.…) avec les valeurs de réglages indiquées dans la documentation à fournir.

Les valeurs de réglage chargeur seront affichées dans le chargeur. Le courant de fuite du chargeur devra être inférieur à 2mA lors de son fonctionnement avec recharge batteries en cours et utilisation de la puissance de sortie à 100%.

En cas de dégradation ou de coupure des batteries, le chargeur sera capable de fonctionner en alimentation continue afin d'assurer la consommation normale des circuits utilisations.

Le calibre du redresseur chargeur devra être dimensionné de telle sorte qu'il puisse assurer le débit permanent normal des récepteurs, ainsi que le courant de charge des batteries et les appels de courant transitoires (appel de courant lors de manœuvre de cellules), permettant à celles-ci de retrouver leur état de capacité nominale dans un délai de 10 à 12 heures au maximum.

Le chargeur devra être équipé d'une limitation électronique du courant au calibre nominal.

Le redresseur chargeur possédera un dispositif de mise en sécurité automatique sur un défaut de dérive en tension haute, permettant la protection des accumulateurs ceci afin d'éviter un dégagement gazeux ou un échauffement des bacs, ainsi que la protection des utilisations.

Le redresseur sera conçu afin de pouvoir être mis en parallèle avec une autre alimentation sans perturber l'utilisation.

Les accumulateurs seront protégés contre les décharges profondes par une limitation automatique de fin d'autonomie déclenchée sur une détection de seuil bas des éléments.

Un test d'autonomie des batteries sera commandé par bouton poussoir intérieur et réalisé de façon automatique deux fois par an par un dispositif intégré à l'alimentation. Ce système programmable à courant constant sera conçu de façon à éviter la déconnexion des batteries testées du circuit d'utilisation. Le temps de décharge sera réglé pour ne pas entamer de façon significative l'autonomie nominale de l'alimentation.

Ce test doit être indépendant du courant absorbé par les utilisateurs.

Le résultat du test sera comparé à la valeur spécifiée par le fabricant d'accumulateurs. Ce test devra donner la possibilité d'informer l'utilisateur d'un remplacement anticipé. La procédure d'essai implique qu'aucune coupure secteur ne soit intervenue dans les 48 heures précédant le test et que la température ambiante au niveau des batteries soit comprise entre 15°C et 25°C. Cette dernière condition devra être automatiquement prise en compte par le système.

Un test par bouton poussoir pour détecter un éventuel défaut de charge sera réalisable. Ce système indépendant de l'autotest permet d'arrêter le chargeur et laisse la batterie fonctionner durant le maintien du bouton poussoir afin de contrôler l'inversion de courant dans le circuit batterie.

Il permettra de contrôler toute la ligne chargeur - batteries (chargeur, fusibles, shunt, batteries, câbles, etc.…). Il devra détecter tous les défauts possibles sauf la surtension qui est contrôlée séparément.

4.4.2. PRESENTATION DU MATERIEL

4.4.2.1. CONSTITUTION GENERALE

Chaque ensemble chargeur, batteries et testeurs accumulateurs, sera disposé dans une armoire métallique de degré de protection IP 32 en tôle d'acier pliée avec la porte avant, verrouillage par une clé n°405.

L'armoire devra être équipée d'un dessus débordant sur la face avant, séparé de la structure pour permettre une évacuation calorique interne au coffret.

Cette porte possédera une pochette fixe interne pour le rangement des plans et schémas se rapportant à l'alimentation considérée. Peinture par couche de protection et laque de finition. Un socle de 100mm devra équiper l'ensemble chargeur/batteries.

4.4.2.2. VENTILATION

La ventilation de chaque armoire se fera par deux électro-ventilateurs avec prise d'air latérale en partie basse avec filtres. La température dans l'armoire ne devra pas excéder 23°C.

L'évacuation de l'air chaud se fera par surpression en partie haute de l'armoire par un auvent. Les composants à forte dissipation calorifique tels que transformateurs, modules de décharge selfs seront disposés en partie haute de l'armoire.

Une sonde de température implantée dans le coffret et le local batterie devra, via un afficheur numérique à seuil réglable et à contact électromécanique de gestion de défauts, protéger les composants et la batterie par une alarme température supérieure à 28°C.

Un contact libre de tension devra être à disposition sur bornes pour récupérer cette alarme à seuil de température.

4.4.2.3. ECLAIRAGE INTERIEUR

L'éclairage interne de chaque armoire chargeur batterie sera assuré par une réglette incandescente dont l'alimentation sera asservie par un contact sur ouverture de porte.

4.4.3. ELEMENTS DE COMMANDE, DE CONTROLE ET DE SIGNALISATION PLACES EN FACE AVANT DE CHAQUE ARMOIRE

4.4.3.1. COMMANDE

Un interrupteur bipolaire pour coupure de l'alimentation secteur uniquement. Sa mise au repos déclenchera l'alarme secours en service.

Un bouton poussoir de test « simulation absence secteur ». Ce test est limité au maintien de l'action sur le bouton poussoir. Cette simulation ne devra en aucun cas occasionner des apparitions d'alarmes.

4.4.3.2. CONTROLE

- Un voltmètre tension batteries avec affichage permanent.
- Un ampèremètre sur débit utilisation.
- Un ampèremètre sur circuit batterie avec symbole +/- selon la charge ou la décharge avec affichage permanent.
- Un indicateur de température ambiante des batteries affichage permanent.
- Un barregraphe à led d'indication de la capacité restante batterie (en pourcentage).

4.4.3.3. SIGNALISATION

Un synoptique plexiglass devra être disposé en face avant de chaque chargeur. Chaque synoptique sera animé par des voyants leds intégrés.

Chaque synoptique devra accueillir les fonctions suivantes :

- Les témoins de présence tension pour l'amont et l'aval seront de couleur verte.
- Les témoins de fonction marche amont et aval seront de couleur rouge.
- Les témoins d'alarme seront de couleur jaune (mémorisable en cas de défaut fugitif).
- Un bouton poussoir de test de l'ensemble des témoins.
- Un bouton poussoir acquit défaut.
- Un voyant présence tension secteur (couleur verte) avec étiquette repérée « présence secteur ».
- Un voyant de couleur jaune avec étiquette repérée « secours en service ».
- Un voyant de couleur jaune avec étiquette repérée « défaut de charge ».
- Un voyant de couleur jaune avec étiquette repérée « préalarme tension basse ».
- Un voyant de couleur jaune avec étiquette repérée « tension haute ».
- Un voyant de couleur rouge avec étiquette repérée « marche chargeur ».

- Un voyant de couleur verte avec étiquette repérée « présence tension utilisation ».
- Un voyant de couleur rouge avec étiquette repérée « batterie en test ».
- Un voyant de couleur jaune avec étiquette repérée « défaut test batterie ».
- Un voyant de couleur jaune avec étiquette repérée « température ambiante élevée ».
- Un voyant de couleur jaune avec étiquette repérée « défaut fusible ».
- Un bouton poussoir d'acquittement du défaut.

4.4.4. ALARMES ET PROTECTIONS

4.4.4.1. RELAYAGE DES ALARMES

Chaque alarme sera relayée par un contact « O » et un contact « F » (contact sec) ramenés sur bornier repéré.

Les alarmes seront consignées par une boucle série « synthèse positive » disponible sur borne libre de potentiel pour renvoi à distance. Indépendamment de cette synthèse de défauts, la gestion des informations pourra être utilisée dans un développement futur via une liaison type RS485.

4.4.4.2. ALARMES SUPPLEMENTAIRES PREVUES

- Absence secteur supérieur à 5mn.
- Température élevée des batteries (>28°C).

4.4.4.3. FUSIBLES

L'utilisation secondaire sera réalisée par un départ et une entrée bipolaire protégés par fusibles avec signalement de défaut, fonction présence fusible et fusion (par socle équipé de micro interrupteur).

4.4.4.4. PARALLELISATION

La sortie utilisation sera équipée de deux diodes anti-retour afin de permettre une éventuelle mise en parallèle d'une autre alimentation en cas d'intervention pour maintenance.

Les diodes seront dimensionnées de manière trois fois plus élevée au calibre du fusible.

La mise en parallèle pourra se faire avec l'utilisation en service.

4.4.4.5. RACCORDEMENTS INTERIEURS

Les fileries repérées seront ramenées sur bornier.

Les raccordements se feront sur des blocs séparés avec une tension par bloc.

Les câbles de puissance courant continu disposeront d'une gaine thermorétractable de couleur rouge (+) et bleu (-).

Les câbles de petite section disposeront de repères encliquetables rouges (+) et bleus (-) sur les fonctions simples et les circuits d'alimentation.

Les mises à la terre et équipotentialités se feront en étoile depuis un collecteur de terre.

La totalité des équipements à l'intérieur de l'armoire seront visibles dès que la porte est ouverte.

4.4.4.6. RACCORDEMENTS EXTERIEURS

L'entrée des câbles se fera par presse étoupe sur le côté droit ou gauche de l'armoire.

Le bornier sera disposé sur le côté charnière de l'armoire.

4.5. Armoire de permutation de source pour chargeurs 48Vcc

A proximité des 2 chargeurs 48Vcc sera installée l'armoire de permutation de source destinée à alimenter les 2 chargeurs :

- Inverseur de source n°1 : Alimentation Chargeur n° 1 :
  - Depuis TGBT Poste de Livraison
  - Depuis TGBT GE
- Inverseur de source n°2 : Alimentation Chargeur n° 2 :
  - Depuis TGBT Poste de Livraison
  - Depuis TGBT GE

Cette armoire sera équipée comme suit :

- Coffret métallique IP32 avec porte à clé n°405
- Deux inverseurs de sources 410V 60A indépendants type Socomec avec commandes en présence tension et/ou manuelle (commutateur de sélection).
- Un synoptique construit avec un plan papier recouvert d'un plexiglas démontable où seront insérées les différentes leds.
- Une led verte présence tension sur chaque arrivée inverseur
- Une led verte présence tension sur chaque départ utilisation de chaque inverseur
- Une led rouge de position de chaque contact de chaque inverseur
- Un BP test lampe
- Protections par disjoncteurs équipés de O+F+SD

- Pénétration des câbles par le bas sous presse étoupe
- Réserve de place dans le coffret : 30 %
- Un barreau de terre
- Arrivées et départs des câbles via un bornier à plages entre les bornes.

Chaque position de l'inverseur sera précisée par des contacts de position O+F sur bornier et relais Ru aussi sur bornier.

4.6. Armoire de distribution 48Vcc

En aval de 2 chargeurs sera installée une armoire de distribution 48Vcc.

Cette armoire de distribution 48Vcc sera dans le local chargeur 48Vcc du bâtiment.

En tête de cette armoire sera disposé un inverseur de source alimenté depuis le chargeur n°1 et le chargeur n°2.

Les liaisons depuis les chargeurs n°1 et n°2 vers l 'armoire de distribution 48Vcc seront à prévoir par le soumissionnaire.

Les liaisons seront réalisées sous chemin de câbles capoté et repéré « 48Vcc ».

Pour chaque cellule HT, trois protections individuelles devront être prévues pour la motorisation, la signalisation et le relais bidirectionnel.

Un synoptique en face avant de l'armoire de distribution 48Vcc est à prévoir.

Cette armoire sera équipée comme suit :

- Coffret métallique IP32 avec porte à clé n°405
- Deux interrupteurs généraux 48Vcc 60A avec commande extérieure + 1O/F sur bornier.
- Un inverseur de source 48Vcc 60A type Socomec avec commandes en présence tension et/ou manuelle (commutateur de sélection).
- Répartiteur 48Vcc 60A avec 30% de réserve
- Un synoptique construit avec un plan papier recouvert d'un plexiglas démontable où seront insérées les différentes leds.
- Un voyant led sous tension en face avant.
- Réserve de place 30% non équipée (borniers compris).
- Eclairage asservi à l'ouverture de porte.
- Voltmètre numérique en face avant sur chaque arrivée 48Vcc
- Ampèremètre numérique en face avant sur chaque arrivée 48Vcc.
- Un relais présence tension sur chaque arrivée 48Vcc avec relayage de 2O + 2F sur borniers.
- Protection disjoncteurs équipés de contact SD pour chaque utilisation sur borniers.
- Un relais présence tension 48Vcc en aval de la protection départ alimentation de chaque cellule HT sur bornier.
- Un relais présence tension 48Vcc en aval de la protection départ alimentation relais bidirectionnel chaque cellule HT.

- Un relais présence tension 48Vcc en aval de la protection départ alimentation signalisation de chaque cellule HT.
- Un relais présence tension 48Vcc en aval de la protection départ alimentation de chaque coffret de température transformateur élévateur et transformateur point neutre.
- Un relais présence tension 48Vcc en aval de la protection départ alimentation de chaque automate.
- Passage des câbles en bas d'armoire.
- Synoptique en face avant avec le nom des utilisations (schéma et numéro cellules HT, coffret température transformateur HT/BT, etc.…) avec individuellement par départ une led verte de présence tension et une led orange défaut protection.
- Les contacts de défaut des disjoncteurs et interrupteurs seront relayés afin de permettre un pilotage des voyants de défaut et mettre ces informations disponibles sur bornes pour réaliser une prise en compte par l'automate principal pour report sur les supervisions existantes.
- BP test voyants
- Fermeture à clé n°405.
- Deux grilles de ventilation
- Arrivées et départs des câbles via un bornier à plages avec séparation entre les bornes.

Les liaisons, vers les équipements à alimenter, devront être réalisées sur un chemin de câbles capotés dédié aux liaisons 48Vcc et séparés des liaisons 230V ou autres.

Les plans d'armoires (implantation et câblage), de synoptique et de cheminements devront être validés par le Maître d'œuvre et le Maître d'ouvrage avant construction.

4.7. Tableau Général Basse Tension Centrale Groupe Electrogène

Le présent lot prévoira dans un local dédié de la centrale groupe, un tableau général basse tension d'indice de service IS 222 et de former 2 de même marque que les TGBT installés dans le poste BMC.

Ce TGBT sera alimenté depuis des sources différentes afin de le sécuriser au maximum.

Il sera alimenté via :

- Un inverseur de source depuis le TGBT des services généraux.
- Un inverseur de source depuis le coffret GES 1 et le coffret GES 2.
- Un inverseur de source en aval des 2 inverseurs de sources ci-dessus.

Dans ce TGBT, le présent lot prévoira le disjoncteur adapté nécessaire, son installation et raccordement et mise en service. Les câbles d'alimentation du TGBT GE avec ces 2 TGBT seront également à la charge du présent lot.

Toutes les coupures nécessaires seront à définir avec le Maître d'ouvrage.

Les principales caractéristiques seront :

- Indice de protection IP 40.
- Intensité nominale du jeu de barres principal minimale : 400A.
- Réserve de volume pour appareillage 30 % minimum par rails.
- Eléments de jeux de barres horizontaux et verticaux encloisonnés.
- Etiquetage dilophane gravé et riveté de tous les organes.
- Etiquetage des plastrons et des montants.

En face avant du tableau, il sera installé un module de contrôle à écran numérique, assurant les fonctions mesures de :

- Tension (phase - phase et phase - neutre) avec affichage simultanée sur les 3 phases.
- Intensité sur chaque phase avec affichage simultanée sur les 3 phases et le neutre.
- Puissance active (P).
- Puissance apparente (S).
- Puissance réactive (R).
- Cosinus phi.
- Taux d'harmoniques.
- Comptage d'énergie active et réactive avec sortie impulsionnelle par relais Reed.

Ces 2 derniers points font parfois (selon le modèle proposé) l'objet d'installation d'un module complémentaire. L'appareil sera livré et installé avec toutes ses protections, ses transformateurs de mesure nécessaires à sa bonne marche. Ce module de contrôle sera du type DIRIS A40 / A41 de chez SOCOMEC ou équivalent. L'appareil sera impérativement équipé d'un dispositif court-circuitant automatiquement les transformateurs de courant lors de la déconnexion du DIRIS. L'appareil sera communiquant MODBUS.

Le TGBT devra être équipé d'un contrôleur permanent d'isolement (CPI), afin de réaliser un contrôle de l'isolement entre phase et terre toutes les liaisons. Le CPI contrôlera l'isolement du jeu de barres lorsqu'il est hors et sous tension.

Le CPI devra être installé en face avant du TGBT GE.

Un report d'alarme « défaut d'isolement JdB GE n°x » devra être remonté sur l'automate principal.

Le système devra se composer de la sorte :

- Contrôleur permanent d'isolement (CPI) avec sortie RS 485 sous protocole Jbus/Modbus.
- Galvanomètre en façade (kW).
- Un voyant orange « défaut isolement » individuel par phase.

Le seuil d'alarme du niveau d'isolement devra être réglable. L'alimentation du système de contrôle d'isolement devra être créée derrière une protection individuelle avec contact ramené sur bornes.

Les borniers de puissance et de commande seront clairement repérés. Le bornier spécifique contact auxiliaire de signalisation pour report alarmes techniques sera clairement repéré.

Une pochette « porte - plan » contiendra un exemplaire du schéma « DOE ».

Un voyant présence tension à LED sera placé en face avant.

Les disjoncteurs départs seront du type :

- Boîtier moulé fixe prises avant avec cache borne pour tous les départs de calibre supérieur ou égal à 100A.
- Modulaire fixe pour tous les départs de calibre inférieur à 100A.

Ils seront tous équipés :

- De déclencheurs magnétothermiques avec pouvoir de coupure calculé en fonction de l'installation.
- De contacts auxiliaires de signalisation défaut.
- De dispositifs différentiels (réglables sensibilité et en temps pour les disjoncteurs généraux).
- Tous les disjoncteurs tétrapolaires amont seront des 4P neutre non réduit.

Toutes les protections modulaires sont alimentées à l'aide de répartiteurs multiclips ou équivalent, permettant l'adjonction ou la suppression de départs sous tension sans coupure.

Ces répartiteurs multiclips permettant l'extension seront installés et câblés au-dessus ou au-dessous de l'appareillage et non à la place de modules.

Tous les contacts de signalisation seront à reporter individuellement sur un bornier spécifique pour renvoi à la centrale d'alarmes techniques.

Pour une réduction de l'encombrement général du tableau, le choix des protections modulaires privilégiera au maximum les gammes compactes.

Le TGBT comprendra essentiellement :

- Un interrupteur d'arrivée TGBT Services Généraux (400A)
- Un interrupteur d'arrivée GES 250KVA (400A)
- Un Inverseur n°1 de ces 2 sources
- Un interrupteur d'arrivée GES 1 (400A)
- Un interrupteur d'arrivée GES 3 (400A)
- Un Inverseur n°2 de ces 2 sources
- Un inverseur n°3 aval des inverseurs n°1 et n°2
- Les disjoncteurs 4x100A de protection des compresseurs
- Les disjoncteurs 4x63A de protection des chargeurs 48Vcc
- Les disjoncteurs 4x63A de protection des pompes
- Les disjoncteurs différentiels 300mA pour l'éclairage des locaux
- Les disjoncteurs différentiels 30mA pour les prises de courant des locaux
- Les disjoncteurs différentiels 300mA ou 30 mA pour les autres corps d'état
- Les disjoncteurs différentiels 300mA ou 30 mA pour les extracteurs
- Les disjoncteurs différentiels 300mA ou 30 mA pour les convecteurs
- Les disjoncteurs différentiels 300mA pour les éclairages extérieurs associés à l'horloge crépusculaire

- Les disjoncteurs différentiels 300mA ou 30 mA pour les auxiliaires des groupes
- Les disjoncteurs différentiels 300mA ou 30 mA pour les préchauffages des groupes
- Les disjoncteurs différentiels 300mA ou 30 mA pour les chargeurs 24V
- Des protections en réserve équipée (2 de 10A, 2 de 16A, 1 de 32A)
- Etc…. Liste non exhaustive
- Un collecteur général de Terre avec bornes à étriers et non à serrage par vis sur les conducteurs
- Une protection multipolaire contre les surtensions d'origine atmosphérique, par l'installation de parafoudres appropriés au réseau
- Les relais de délestage y compris tous les équipements de télécommandes annexes en 220V
- Les répartiteurs d'alimentation terminaux
- Les borniers pour les départs inférieurs ou égaux à 6mm²
- Le repérage.

Tous les disjoncteurs seront équipés de contact de signalisation de défauts câblés sur bornes.

Tous les départs (protection est câbles) devront permettre une augmentation ultérieure de 30% de la puissance sur chaque ligne sans dépasser la valeur des courants admissibles et des chutes de tension.

Un synoptique sera disposer en face avant du TGBT et indiquer les états des différents organes.

Le présent lot devra prévoir un renvoi des informations entre les différents éléments à contrôler dans le TGBT et cellules HT :

- Leds couleur vert :
  - Présence tension TGBT Normal
  - Présence tension sortie GE1
  - Présence tension sortie GE2
  - Présence tension sortie GE3
  - Présence tension sortie GE4
  - Présence tension batterie GE1
  - Présence tension batterie GE2
  - Présence tension batterie GE3
  - Présence tension batterie GE4
  - Présence tension sortie chargeur 48Vcc n°1
  - Présence tension sortie chargeur 48Vcc n°2
  - Présence tension automate

- Leds couleur rouge :
  - Couplage GE1 et GE2
  - Couplage GE3 et GE4
  - Disjoncteur GE1 fermé
  - Disjoncteur GE2 fermé
  - Disjoncteur GE3 fermé
  - Disjoncteur GE4 fermé
  - Marche GE1
  - Marche GE2
  - Marche GE3
  - Marche GE4
- Leds couleur orange :
  - Défaut mécanique GE 1
  - Défaut mécanique GE 2
  - Défaut mécanique GE 3
  - Défaut mécanique GE 4
  - Pression air basse GE 1
  - Pression air basse GE 2
  - Pression air basse GE 3
  - Pression air basse GE 4
  - Absence tension sortie GE1
  - Absence tension sortie GE2
  - Absence tension sortie GE3
  - Absence tension sortie GE4
  - Absence tension batterie GE1
  - Absence tension batterie GE2
  - Absence tension batterie GE3
  - Absence tension batterie GE4
  - Défaut chargeur 48Vcc n°1
  - Défaut chargeur 48Vcc n°2
  - Défaut automate

La partie HT devra spécifier : les n° des cellules et le schéma électrique avec intégration de voyants de position O/F de chaque cellule et défaut pour les disjoncteurs.

La partie TGBT devra spécifier : n° des colonnes n ° des départs

Le synoptique devra être équipé comme suit :

- Un voyant vert présence tension synoptique,
- Un voyant orange 1er seuil de température par transformateur,
- Un voyant orange 2ème seuil de température par transformateur.

A chaque disjoncteur arrivé et départ, trois leds seront implantées :

- Une led rouge spécifiera que le disjoncteur est fermé,
- Une led verte spécifiera que le disjoncteur est ouvert,
- Une led orange spécifiera que le disjoncteur est disjoncté.

Pour chaque interrupteur arrivé :

- Une led rouge spécifiera que l'interrupteur est fermé,
- Une led verte spécifiera que l'interrupteur est ouvert.

Le synoptique de signalisation seront construits avec un plan papier, réalisé sous DAO, recouvert d'un Plexiglas où seront insérées les différentes leds. Un démontage simple du plan devra être réalisable ainsi que le rajout des leds nécessaires à l'extension de la signalisation.

Le synoptique et la platine seront séparés de 15mm.

Fonctionnement du synoptique

- Présences tensions allumées en permanence
- Etats : voyants éteints en temps normal
- Lors du test lampes illumination réglable de 5 à 15mn
- Défauts : Eclairage instantané testable par essai lampes
- BP test lampes : appui : totalité éclairée
- Relâche : restent allumés que les états en marche

4.8. Réseau de terre et liaisons équipotentielles

Un collecteur de terre entre les transformateurs et les cellules HT devra être créé individuellement par jeu de barre HT et par transformateur BT/HT.

A partir du répartiteur de terre, une liaison individuelle vers chaque transformateur et vers chaque éclateur devra être créée.

Le soumissionnaire devra réaliser les prestations suivantes de mise à la terre :

- Poser un fond de fouille lors de la réalisation des fondations du bâtiment.
- Ce fond de fouille sera réalisé en câblette cuivre de section 70mm². Cette câblette sera disposée sur la totalité des fondations périmétrique du bâtiment ainsi que sous les murs porteurs intérieurs. La câblette cuivre sera interconnectée aux ferrailles des fondations par liaison mécanique métallique. L'interconnexion est à la charge du soumissionnaire du présent lot.

- Depuis ce fond de fouille, une remontée en section 70mm² devra être réalisée vers une barrette de terre dans toutes les pièces de la centrale y compris local commandes. Chaque local GE devra être équipé de deux remontées et deux barrettes de terre de fond de fouille. Les remontées depuis le fond de fouille devront être réalisées avec des jonctions en « T » soudées ou serties.
- Les cheminées des GE devront être raccordées individuellement et directement au fond fouille par une liaison directe de section 70mm² cuivre depuis la base de la cheminée.
- Les cuves journalières, les pompes de fuel et les divers réseaux de fuel devront être raccordés individuellement aux barrettes de terre des locaux GE par une liaison direct de 120mm² cuivre.
- Les GE, radiateurs, alternateurs, gaines à barres devront être raccordés individuellement aux barrettes de terre.
- Les pièges à sons devront être raccordés et diverses grilles devront être raccordées vers les barrettes de terre le plus proche. Les connexions seront aisément démontables.
- Les divers réseaux pénétrant et sortant de la centrale devront être raccordés à la terre (fourreaux, chemin de câbles, tuyauteries, etc. ...).
- Les cuves, canalisations extérieures et pompes devront être interconnectés en liaisons équipotentielles.
- Les barrettes de terre seront réalisées en barre cuivre perforée largeur 50mm épaisseur 5mm avec 30% de réserve.
- Les divers équipements installés dans la centrale (armoire, GE, chargeur, TGBT, compresseurs, synoptique mural, châssis, pupitres, etc. ...) devront être raccordés aux barrettes de terre.
- Des barrettes de terres spécifiques seront réalisées dans les pièces où des réseaux HT et BT sont disposés. Pas d'interconnexion entre les équipements.
- L'ensemble de chemins de câbles seront capotés équipés d'une câblette cuivre sur la totalité de leur longueur (29mm² en BT et 70mm² en HT) avec plot cuivre de connexion par longueur de 3 m.
- Les ossatures métalliques du bâtiment (cadre de porte, poutre métallique, etc.…) devront être en liaison équipotentielle avec le fond de fouille.
- Les diverses liaisons de chaque barrette de terre devront être repérées par étiquette tenant et aboutissant.
- Un plan général et détaillé des diverses liaisons devra être fourni.

Dans tous les cas le soumissionnaire devra s'assurer d'une résistance de terre inférieure à 1 Ohm sur chaque équipement installé. Les vérifications du réseau de terre par rapport à la réglementation et au présent CCTP devront être réalisées par un organisme de contrôle à la charge du soumissionnaire.

4.9. Chemins de câbles

Des chemins de câbles seront installés pour le parcours des câbles d'alimentation HT, BT, 48Vcc et courants faibles SSI.

De façon générale les canalisations seront classées selon 4 catégories :

- Les courants forts HT
- Les courants forts BT
- Les courants forts 48Vcc
- Les courants faibles SSI

Les CDC emprunteront des cheminements séparés, matérialisés par des réseaux de chemins de câbles distincts.

Les chemins de câbles sont mis en œuvre en respectant les tableaux de charge fournis par le constructeur.

Les cheminements à créer seront du type dalle marine pleine pour les liaisons HT capoté repérés « HT » et cablofil (hauteur 54mm) pour les liaisons BT.

Tous les cheminements auront une réserve de 30% sur la largeur de celui-ci. Les câbles ne devront pas être posés sur plus de deux couches avec une note de calcul spécifiant une pose en câbles joints. La réserve sera disponible d'un seul côté du cheminement.

La totalité des cheminements devra être réalisée en matériel galvanisé à chaud, sur pendards avec consoles et au plus près des plafonds. Le soumissionnaire devra fournir le certificat de la qualité GC.

Une liaison équipotentielle en cuivre nu devra être disposée sur la totalité de la longueur des cheminements section 29mm² (BT) et 70mm² (HT) raccordée au collecteur de terre du local TGBT GE.

Tous les passages et traversées pour les cheminements devront être rebouchés par du matériau coupe-feu 2 heures.

En aucun cas, les cheminements ne devront gêner le passage nécessaire à l'évacuation des appareils pouvant être installés dans les pièces.

Il est fait usage de chemins de câbles en dalle marine perforé, pliés et galvanisés à chaud avec bords roulés de 0.8 mm à 1.8 mm, d'une hauteur d'aile de 50 mm de type CES ou équivalent pour les parcours dédiés aux courants faibles.

Tous les éclissages sont réalisés par un système de peigne de même marque que le chemin de câbles. Les raccords devront être réalisés par éclisse de couleur.

Les changements de direction, niveaux, plans se font systématiquement à l'aide d'éléments préfabriqués de même marque que le chemin de câbles.

Les accessoires et mode de fixation doivent être adaptés au type de matériel retenu. D'une façon générale, les dalles seront supportées par des consoles galvanisées, elles-mêmes fixées à des éléments verticaux d'échelles.

Les câbles seront posés et fixés de telle sorte que la dépose de l'un quelconque d'entre eux puisse s'effectuer sans intervenir sur les autres câbles de la nappe.

Chaque dalle de chemins de câbles sera supportée par au moins deux consoles soit un support pour 1,50 m.

Il ne sera admis aucun angle saillant faisant obstacle à la courbure des câbles, ni dans les changements de direction en plan ou en élévation, ni dans les dérivations ou « pattes d'oie », ni dans les élargissements ou rétrécissements. Toutes ces modifications de parcours seront traitées avec des pièces curvilignes, soit préfabriquées, soit façonnées à la demande.

Ces dernières seront exécutées par secteurs de 30° maximum, ré assemblé soit par éclisses plates, soit par soudures. Les soudures seront alors meulées puis protégées au moyen de deux couches de peinture de finition.

Les chemins de câbles courants faibles devront être éloignés des chemins de câbles courants forts d'au moins 0.30 m au cheminement parallèle et d'au moins de 0.30 des tubes fluorescents (du côté opposé au stater). Ils devront s'écarter de toutes les sources importantes de parasitage telles que transformateurs, onduleurs, moteurs, source de chaleur.

La mise à la terre des chemins de câbles se fera par TROLLEY de cuivre nu installé sur les ailes des dalles.

4.10. Distribution terminale

Les canalisations seront choisies, calculées et exécutées conformément aux normes et règlements en vigueur, notamment la norme NFC 15.100, la norme NFS 61-932, ainsi qu'aux impératifs techniques de la sécurité.

Dans certains locaux techniques, les distributions pourront être réalisées en apparent, dans ce cas, leur fixation devra être durable dans le temps, toutes les fixations se feront par vissage.

Les canalisations seront du type non-propagatrices de la flamme.

Les câbles et canalisations seront repérés d'une façon claire et durable au niveau des raccordements sur les armoires.

Les cheminements seront largement dimensionnés et disposeront d'une réserve de 30 % minimum pour subvenir aux évolutions des locaux. Pour les mêmes raisons, toutes les canalisations principales devront rester facilement accessibles.

Les canalisations liées de sécurité seront réalisées en câbles résistants au feu.

4.10.1. CHOIX DES CANALISATIONS

- Tubes IRO en apparent
- Tubes ICD ou ICT orange ou gris encastrés en dalles et murs béton
- Tubes ICD ou ICT gris encastrés dans les chapes et maçonneries
- Tubes ICD ou ICT gris ou ICO encastrés en cloisons

4.10.2. CHOIX DES CONDUCTEURS ELECTRIQUES

- Câbles U1000 R2V cuivre ou U1000 AR2V aluminium sur chemins de câbles ou tubes
- Fils H07V-U ou HO7VR sous fourreaux encastrés, adaptés au mode de pose
- Câble résistant au feu CR1-C1 S pour l'alimentation des équipements de sécurité

Pour toutes les sections inférieures à 25mm2, il sera fait usage de conducteurs cuivre, pour les sections supérieures ou égales, il pourra être fait usage de conducteur aluminium.

Toutes les canalisations devront comporter un conducteur de protection vert-jaune permettant la mise à la terre des équipements, y compris celles alimentant des appareils de classe II.

Les conducteurs de protection seront impérativement inclus dans la même canalisation que les conducteurs actifs.

Dans le cas d'utilisation de câbles unipolaires, ils seront regroupés et attachés ensemble par collier RILSAN. Il sera veillé à leur mode de pose afin de limiter les perturbations CEM. Ils seront posés en trèfle en tenant compte de la répartition des phases pour limiter les champs magnétiques parasites.

Pour la réalisation de certains câblages nécessitant une évolutivité ou modulaires, il pourra être utilisé une distribution par câbles plats préconnectorisés. Ces câblages pourront être utilisés en particulier pour l'éclairage des locaux et des circulations, ainsi que pour les prises de courant de service. Ces matériels devront être conformes à la réglementation en vigueur.

4.10.3. FIXATIONS

L'entrepreneur du présent lot devra l'ensemble des fixations et des supports nécessaires à la réalisation de son installation. Ceux-ci seront réalisés de façon durable et le plus esthétiquement possible.

Tous percements, soudures et fixations dans les ouvrages de charpente métallique et dans les ouvrages en béton architectonique seront à proscrire sans accord de l'architecte ou de l'ingénieur structure.

Les fixations éventuelles sur les éléments de charpente se feront uniquement par serrage et non par perçage ou soudure.

Tous les ouvrages de serrurerie seront réalisés à l'aide d'accessoires industrialisés de même caractéristiques que les chemins de câbles, inox ou galvanisé, suivant les zones définies ci-après.

4.10.4. SORTIES EN TOITURE

Le présent lot indiquer la position, réservations et le besoin en crosse au lot Etanchéité qui les fourni et les pose.

4.10.5. REBOUCHAGE

L'entrepreneur devra le rebouchage de tous les percements qu'il aura réalisés ou qui lui auront été réservés. Ces rebouchages seront réalisés soigneusement tant pour assurer parfaitement le coupe-feu, qu'à assurer une parfaite finition esthétique. Un soin particulier devra être apporté aux calfeutrements dans les locaux classés par rapport à l'étanchéité générale des locaux.

4.10.6. PROTECTION PHONIQUE

Le présent lot devra se conformer aux exigences du lot GE en ce qui concerne la restitution des isolations phoniques au niveau de chaque traversée.

4.10.7. PROTECTION COUPE-FEU

Pour toutes les traversées de parois coupe-feu par ses canalisations, l'entrepreneur du présent lot devra le rebouchage des percements par des matériaux appropriés rétablissant le coupe-feu d'origine de la paroi. Ces ouvrages concernent les parois horizontales ou verticales.

Il sera utilisé des matériaux agréés de marque CAPE, PROMAT ou équivalent. Leur mise en œuvre devra obligatoirement être réalisée suivant les prescriptions des constructeurs conformément au procès-verbal d'essais suivant le niveau de coupe-feu à respecter. Il sera utilisé principalement des rebouchages rigides. Pour les passages importants, il sera prévu des plaques libres genre SIPOREX perforables à la demande.

La possibilité de repassage des câbles devra être conservée.

IMPORTANT : Tous les produits coupe-feu devront être sans amiante et sans halogène conformément aux règlements en vigueur. Des procès-verbaux d'essais devront être fournis. La mise en œuvre des produits devra être conforme aux prescriptions définies par le constructeur. Les matériaux coupe-feu devront être de type incombustible.

4.11. Eclairage Normal

Dans tous les locaux techniques, il sera utilisé des luminaires étanches avec vasques posées en apparent ou en encastré.

Les luminaires seront installés munis de leurs lampes de première utilisation. Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture, pose et raccordement de tous les appareils d'éclairage, y compris toutes sujétions, notamment la fixation, la fourniture et la mise en place des lampes, le nettoyage avant réception.

Le nombre des luminaires et leur implantation seront définis pour assurer la meilleure uniformité de l'éclairage au niveau de chaque local.

Par le choix des luminaires et leurs implantations, il sera veillé à assurer le meilleur confort visuel des usagers. Les appareils d'éclairage disposeront d'optiques assurant un rendement élevé tout en garantissant un contrôle efficace des luminances.

D'une manière générale tous les luminaires seront équipés de la source lumineuse à LED

– La résistance au fil incandescent, conformément à l'article EC5, sera de :

- 850°C, extinction en 5 secondes pour tous les composants dans les circulations horizontales en cloisonnées et les escaliers,
- 750°C, extinction en 5 secondes pour tous les composants dans les autres locaux.

– Qu'ils soient en applique, suspendus ou en plafonnier, les luminaires seront fixés directement à la structure du bâtiment.

Les matériels doivent être choisis en fonction des conditions d'influence externes des locaux ou des emplacements où ils seront installés (degrés IP et IK) suivant la norme NFC 15.100 et en accord avec le Bureau de Contrôle et les utilisateurs. Les conditions de pose et d'alimentation de ces matériels seront aussi fonction des degrés IP et IK.

L'éclairement moyen à maintenir ne sera pas inférieur à celui indiqué dans le cahier des recommandations de l'AFE. Tous les luminaires seront en LED

4.11.1. NIVEAU D'ECLAIREMENT

Les niveaux d'éclairement de l'éclairage général dans les différents locaux seront conformes à ceux requis par l'Association Française de l'Eclairage (AFE) et aux exigences du programme.

Le tableau ci-dessous donne les niveaux d'éclairement pour les principaux locaux :

- Local Groupe Electrogène ---------- 500 LUX
- Local TGBT et API ---------- 500 LUX
- Locaux techniques annexes ---------- 300 LUX

4.11.2. CHOIX DES LUMINAIRES

La liste fait référence à des marques précises, l'entrepreneur devra les respecter dans son offre de base mais pourra proposer des types et marques équivalentes techniquement et esthétiquement en variante.

Des échantillons de tous les luminaires devront être proposés à l'approbation du Maître d'Ouvrage et des Maîtres d'Œuvre avant toute commande.

Tous les luminaires à sources LED.

L'implantation des appareils d'éclairage est donnée à titre indicatif sur les plans. La quantité exacte sera à adopter selon le résultat de l'étude d'éclairement au stade exécution à réaliser par le titulaire du présent lot.

TYPE	MARQUE	MODELE	SOURCE	LOCALISATION
TYPE A	THORN	AQUAFORCELED PRO IP 66	LED 4000K 34W	Locaux techniques

4.11.3. INSTALLATIONS DES LUMINAIRES

Les circulations techniques seront éclairées par des luminaires fluorescents étanches qui seront disposés en fonction des besoins et des encombrements des matériels installés. Ces éclairages devront permettre la circulation en toute sécurité et la maintenance des installations. Ils seront commandés par interrupteur lumineux en locale.

4.12. Eclairage extérieur

Projecteurs PIAZZA II LED 2700-830 HF ANT 25W de chez THORN ou équivalent pour l'éclairage de la façade, fixation sur acrotère sous couvertine, y compris platines et potence de fixation.

La commande de l'éclairage extérieur sera asservie à un interrupteur crépusculaire type LUMENDAR de COMETA commandant la mise en marche à la tombée de la nuit et la coupure au lever du jour.

4.13. Eclairage de sécurité

4.13.1. GENERALITES

Il sera prévu un éclairage de sécurité par bloc autonome comprenant un éclairage d'évacuation assurant le balisage des sorties et de certains locaux et un éclairage d'ambiance dans les locaux techniques.

L'éclairage de balisage sera assuré par des blocs autonomes 60lm à LED, de préférence, avec pictogramme de signalisation. Ils seront de type autotestable type SATI avec module de test automatique intégré au bloc.

L'éclairage d'ambiance sera assuré par des blocs autonomes 360lm à LED non permanents autotestables type SATI avec module de test automatique intégré au bloc.

Les tests réglementaires seront lancés automatiquement. Seront testés l'état des lampes, de la batterie, les différents fonctionnements et l'autonomie des batteries. Les résultats des tests sont mémorisés et visibles par des diodes placées sur les blocs.

L'éclairage de balisage sera placé au niveau des sorties, les locaux techniques et les locaux à risques importants.

L'éclairage d'ambiance sera installé dans les locaux techniques. Cet éclairage devra assurer un éclairement de 5lm par m2.

Une mise au repos générale se fera depuis le TGBT GE à partir d'un bloc de télécommande.

L'entrepreneur du présent lot devra l'ensemble de la mise en service y compris la programmation des tests automatiques des blocs.

4.13.2. CHOIX DES MATERIELS

– Locaux techniques :

- L'éclairage de sécurité sera assuré par des blocs étanches AET 609-AT-SATI, IP 559 à LED de BEHAR ou équivalent.
- Les locaux électriques principaux seront équipés d'un bloc autonome portatif type BAPI de BEHAR ou équivalent.
- Pour l'éclairage d'ambiance, il sera prévu des blocs encastrés type EA85-N-AT à LED de BEHAR ou équivalent.

4.13.3. CANALISATIONS

Les canalisations alimentant les blocs seront de type U1000 R2V à 5 conducteurs 1,5mm2 dont 2 utilisés pour la télécommande des blocs.

Les blocs seront alimentés en aval des protections du circuit de la circulation ou du local considérés et en amont des organes de commande.

4.13.4. REPERAGE

Chaque bloc sera repéré avec une étiquette autocollante dactylographiée. Ce repérage permettra de faciliter la maintenance en assurant une localisation géographique de l'appareillage. Ces repérages seront reportés sur les plans.

4.14. Feux avertisseurs de fonctionnement de la centrale de groupe électrogène de sécurité

A l'extérieur du Bâtiment centrale groupe électrogène, sur un angle à définir avec le Maître d'œuvre et la Maître d'ouvrage, le soumissionnaire devra prévoir les éléments suivants :

– Un feu à éclat orange en service lors du fonctionnement de la centrale

– Un feu orange tournant de synthèse de défaut (défaut GE et distribution électrique).

– Un feu fixe vert pour les groupes à l'arrêt en attente

– Un feu fixe rouge de présence de personnes dans la centrale secours (commutateur de position sur le pupitre en centrale secours).

Le feu orange sera animé par la synthèse des défauts pouvant être présents sur les groupes électrogènes (alimentation, état des groupes, automatisme, etc.…) et la distribution électrique (automates, défaut d'isolement, défaut cellules HT, TGBT, chargeur, onduleur, etc.…). Chaque équipement devra donc être équipé d'une synthèse de défaut et celles-ci piloteront le feu orange extérieur. L'alimentation des feux sera réalisée à partir du TGBT GE.

4.15. Coupures d'urgences

Plusieurs boîtiers de coupure d'urgence devront être installés à l'extérieur de la centrale. Ces boîtiers rouges avec glace seront identifiés par étiquettes gravées et équipés d'un voyant de présence tension.

– Un boîtier permettra l'arrêt du GE1

– Un boîtier permettra l'arrêt du GE2

– Un boîtier permettra l'arrêt du GE3

– Un boîtier permettra l'arrêt du GE4

– Un boîtier permettra l'arrêt des chargeurs.

Ces boîtiers seront reportés sur l'automate principal de la centrale.

4.16. Petit appareillage

Les interrupteurs seront du type Normalisé 10A-250V.

Ils seront tous du type lumineux.

En aucun cas, il ne sera fait usage d'appareillage à fixation à griffes, les fixations seront réalisées essentiellement par vis posée dans des boîtiers appropriés au support et à l'appareillage. Le plus grand soin sera apporté à la durabilité des fixations des matériels. Dans le cas de banches de coffrage en bois, les boîtiers d'incorporation seront de type à ressort et dans le cas de banches en acier, les boîtiers seront à aimant.

Les prises de courant seront du type 2P+T 10/16A 250V avec estampilles confort.

Les prises 20 et 32A seront classées 400V.

Toutes les prises de courant seront équipées d'un contact de terre et d'obturateur à éclips.

En aucun cas, il ne sera fait usage d'appareillage à fixation à griffes, les fixations seront réalisées essentiellement par vis posées dans des boîtiers appropriés au support et à l'appareillage.

Le plus grand soin sera apporté à la durabilité des fixations des matériels.

– **Tous les locaux techniques du bâtiment :**

- Appareillage PLEXO IP55 – IK 08 ou IK 10 de LEGRAND fixés en apparent. Ces appareillages seront placés à une hauteur de 1m30 et leur fixation devra être robuste.

– Repérage :

- Les prises raccordées sur le réseau onduleur disposeront de détrompeur.
- Les prises sur circuits spécialisés seront repérées par un repérage à définir dont la fixation sera durable dans le temps.

– **Boîtes de dérivation**

- Boîte de dérivation IP55 type Plexo de marque LEGRAND auto-extinguible à 960°C avec couvercle à fermeture par quatre vis, équipée de bornes anti-cisaillantes (essais au fil incandescent 960°).
- Chaque boîte de dérivation sera repérée par une étiquette intérieure et extérieure.

4.17. Détection Incendie

Le type de SSI à réaliser doit être de catégorie A type 1 et étendu à tous les locaux du bâtiment centrale groupes électrogènes.

Un report SSI sera prévu dans le Bâtiment PC de sécurité.

Le présent lot aura à sa charge tous les équipements, les AES, câblage, la programmation et mise en service.

Chaque local du Bâtiment Centrale groupes électrogène sera équipé de détection automatique de fumée et de sirènes avec flash lumineux. Toutes les portes donnant sur l'extérieur de chaque local seront équipées de déclencheur manuel.

Prévoir également des indicateurs d'actions (voir plans).

Il sera prévu une centrale par aspiration (relié à la centrale SSI) contrôlant l'intérieur des Tableaux généraux.

Ce bâtiment sera considéré en zone d'alarme.

Le nombre et le type de détecteurs pour chaque local devront être conformes à la réglementation en vigueur.

Le câblage sera réalisé en câble CR1-C1 S rouge. Les câbles seront positionnés sous tube Iro. Les cheminements des câbles de DI devront être séparés des autres cheminements.

Les détecteurs devront être disposés sur les axes centraux des pièces, équitablement répartis.

Le présent lot aura à sa charge l'ensemble des bus et câblage nécessaire du bâtiment centrale groupe. L'ensemble du matériel sera de type adressable.

Dans la mesure du possible et pour faciliter de mise en œuvre, le présent lot pourra prévoir la mise en place d'une baie aveugle en VTP liaisonnée avec l'équipement central du PC de sécurité, par redondant CR1-C1 S.

4.18. Renvoi des alarmes vers le PCS

Le titulaire du présent lot doit le raccordement des alarmes sur la GTC existante à partir du bus et des équipements existants.

La GTC existante dispose d'un poste de supervision au PC de sécurité.

La mise en service de cette GTC est effectuée par la **Société DALKIA mainteneur du site.**

Le titulaire du présent lot devra confier à ses frais le paramétrage de tous les points remontés sur la GTC à cette société.

De plus, il devra en collaboration avec cette sociétét étudier les points de raccordement sur les équipements déportés existants.

4.19. Contrôle d'accès

4.19.1. GENERALITES

Le contrôle d'accès sera constitué par des lecteurs raccordés à des unités de traitement local (UTL) en communication par réseau TCP-IP avec le serveur de contrôle d'accès.

Le système de contrôle d'accès sera de même marque TIL TECHNOLOGIES sur supervision MICROSESAME.

L'installation de lecteurs de badges sera prévue aux emplacements suivants :

- Accès local GE1
- Accès local GE2
- Accès local GE3
- Accès local GE4
- Accès local de supervision
- Accès local servitudes
- Accès Poste BT/HT GE1-2
- Accès Poste BT/HT GE3-4
- Accès porte cloture extérieur

Les contrôles ne seront effectifs qu'à l'entrée, les sorties seront libres sur boutons poussoirs.

Sur sinistre incendie, les portes contrôlées seront automatiquement décondamnées. A ce titre, les portes contrôlées seront asservies au système de sécurité incendie.

Un boîtier « bris de glace vert » sera placé à proximité de chaque porte contrôlée.

Serveur de contrôle d'accès et supervision:

Le système nécessitera la mise en œuvre d'un serveur informatique (prévus dans le cadre du projet) sur lequel le logiciel de contrôle d'accès sera installé.

Une supervision sera prévue afin de permettre à l'exploitant de disposer en temps réel de l'ensemble des informations nécessaires à l'exploitation du site.

Les licences nécessaires au fonctionnement du système seront prévues dans l'offre.

Station d'encodage :

Un kit d'encodage (type micro ordinateur avec logiciel de programmation, un lecteur de table enrôleur, une station de programmation) sera mise en œuvre, elle permettra de réaliser les fonctions suivantes:

- La lecture des badges,
- La création de nouveaux badges,
- La définition des niveaux d'autorisation d'accès,
- La définition des tranches horaires,
- L'exclusion des jours fériés et des congés,
- Les dates de validité des badges,
- Le rejet des badges non autorisés,
- Etc...

Unités de traitement local :

Les UTL pourront comporter jusqu'à 4 lecteurs. Ils communiqueront avec le serveur de contrôle d'accès via une liaison TCP-IP. Ces modules auront en charge la connexion des lecteurs servant au contrôle d'accès et des éléments de contrôle des portes.

Le système sera équipé d'une alimentation secourue leur assurant une autonomie de fonctionnement effectif de transaction de 4 heures au minimum.

Les alimentations modulaires et les batteries seront prévues dans le projet.

Lecteurs de badges :

Les lecteurs de badges seront du type « proximité» MIFARE DESFIRE EV3. Le décodage des informations s'effectuera par le microprocesseur terminal de contrôle d'accès.

Sur la face avant de l'antenne, il sera intégré un bruiteur et les diodes LEDS de signalisation d'état du lecteur et de bonne ou mauvaise transaction de lecture.

Chaque lecteur assurera les fonctions suivantes :

- Lecture des codes inscrits sur les badges standards «proximité » ISO,
- Vérifications et contrôles logiques de la lecture,
- Transmission des informations vers les unités de traitement local,
- Signalisation par LED des refus ou acceptation de transaction,
- Emission de bips sonores modulés.

Badges :

Les badges MIFARE DESFIRE EV3 personnalisable seront au format ISO7810.

Il sera proposé la fourniture de 400 badges.

La programmation des différents profils seront prévus dans l'offre.

4.19.2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Les boutons et textes seront lumineux ou éclairés.

Chaque accès asservi à un contrôle d'accès sera automatiquement déverrouillé en cas d'alarme incendie par une commande située sur le CMSI et par commande de sécurité (boîtier vert) agissant directement sur la commande d'ouverture de la porte.

Chaque boitier disposera d'un contact à clé de déverrouillage.

4.19.3. VENTOUSES ET GACHES

Le présent lot prévoira pour le contrôle d'accès de la cage d'escalier, circulation sous sol -2 et cul de sac sous sol -1, la fourniture et pose de ventouse avec contact de position intégré de type CDVI type V5SR 500 Kg. (x9)

L'alimentation des ventouses et gâches s'effectuera dans une boite scellée à proximité de l'huisserie de la porte à un emplacement défini par le fournisseur de la porte.

Dans le cas d'une gâche, il sera prévu un contact de présence de pêne, neutralisé par une temporisation pendant l'ouverture de la porte.

Une alarme sera transmise sur les alarmes techniques en cas de portes non fermées

4.20. Vidéosurveillance

Le contrôle par vidéosurveillance sera constitué par des caméras dômes raccordés à des unités de traitement local (UTL) en communication par réseau TCP-IP avec le serveur de vidéosurveillance.

Le système de contrôle d'accès sera de même marque PANASONIC / AXIS ou équivalent.

Les caméras seront prévues aux emplacements suivants : Voir plans

La baie VDI de la centrale groupe reprendra l'ensemble des câblages catégorie 6 des caméras du projet.

Une liaison fibre optique sera prévue dans la baie VDI existante du bâtiment SAMU.

L'ensemble des images sera remontée sur le mur d'image du PC sureté du site.

L'ensemble des switchs et équipements actifs nécessaires seront à la charge du présent lot.

4.21. Armoire automatisme du bâtiment centrale groupes électrogènes

Le système à concevoir est établi à partir d'un automate industriel programmable.

L'automate sera capable de gérer et piloter les fonctions suivantes :

- Pilotage des GE,
- Communication avec les automates du Poste BMC,
- Communication avec les automates du Poste Aiguillage,
- Communication avec la supervision HT,
- Communication avec la supervision ELEC.

L'automatisme devra être en liaison avec les armoires d'automatisme des groupes électrogènes de la centrale afin de réaliser le fonctionnement total de la centrale.

A cet effet il sera prévu et installé par le présent une armoire automatisme comprenant un automate industriel de type Modicon PREMIUM TSX de chez SCHNEIDER, les embases de raccordements, les passerelles de communication nécessaire. Cette automate collectera les informations des groupes électrogènes, des cellules HT, des installations de fuel.., pour les renvoyer sur les supervisions du site via les automates du poste BMC. Ces liaisons se feront par fibre optique étant donnée les distances importantes.

Cet automate qui sera l'automate principal de la centrale donnera également les ordres de démarrage des groupes.

Un fonctionnement manuel des équipements de la centrale devra être programmé dans les automates de fonctionnement.

Un commutateur à clé Auto/Manuel commun aux automates inhibera, lors de la position manuelle, les sorties de pilotage des automates de fonctionnement, afin de faire fonctionner les équipements de la centrale en manuel au pas à pas. L'automate de fonctionnement ne réalisera plus de commandement.

L'opérateur pourra ainsi mettre en position manuelle, les cellules HT, les GE, etc.… et réaliser les manipulations souhaitées sans que l'automate ne vienne contrarier le fonctionnement.

Un voyant pour chaque position auto/manu du commutateur devra être disposé en face avant de l'armoire automatisme.

Un voyant « automate en fonctionnement » devra être disposé en haut de chaque AE automate et allumé lorsque ce dernier est en fonctionnement. Lorsque le commutateur Auto/Manuel est sur la position manuelle, le voyant de l'automate présélectionné par le commutateur N/S, devra être clignotant.

L'automate devra réaliser une synthèse de défaut des cartes d'entrées, de sorties, des borniers relais, ainsi que des sources d'alimentation. Cette fonction est appelée « défaut de synthèse ».

Les défauts de synthèse devront notamment prendre en compte les éléments suivants :

- Les bits systèmes des cartes Entrées/Sorties.
- Les bits systèmes des sorties téléfasts.
- Les bits systèmes des alimentations.
- Les défauts microprocesseurs.
- Les défauts de liaisons (éthernet, téléfasts, etc...).

Un voyant orange « défaut de synthèse » devra équiper l'automate en face avant de l'armoire automatisme. Ce voyant est en parallèle de l'affichage du défaut sur l'écran IHM. Lorsqu'un défaut de synthèse est présent, le voyant « défaut de synthèse » reste allumé fixe, le buzzer émettra un signal sonore.

Le voyant défaut de synthèse devra rester fixe tant que le défaut est présent et tant que l'opérateur ne vient pas acquitter cette information sur un BP lumineux clignotant « acquit défaut » disposé en face avant de l'armoire de l'automate. Le buzzer devra aussi s'arrêter dès que l'opérateur acquittera avec le BP cette fonction sonore même si le voyant « défaut de synthèse » reste allumé fixe (défaut présent).

Cet automate principal gérera les ordres de démarrage des groupes électrogènes de la centrale. Ces ordres de démarrage proviennent des manques tension des inverseurs de source de sécurité installés dans le bâtiment BMC.

Les temporisations devront être :

- Absence tension EDF de 3 secondes = démarrage des 4 GE et lancement du cycle de fonctionnement des 4 GE,
- Choix des 2 sur 4 GE,
- Basculement des inverseurs de sources,
- Cycle inverse au retour EDF depuis 3mn sans coupure ni micro-coupure,
- Présence tension EDF depuis 3 minutes = retour sur alimentation EDF,
- Fonctionnement des GE à vide 3 minutes après le retour du CHU sur EDF,
- Arrêt des GE

En cas de coupure EDF, le cycle global de réalimentation du site par les groupes électrogènes devra s'opérer dans un temps total de 10 secondes dès l'absence tension secteur EDF.

En fonctionnement avec GE, les ordres de délestage/relestage sont gérés par les automates du Poste HT du bâtiment BMC.

4.21.1. SPECIFICATIONS AUTOMATES

L'automate à installer devra répondre :

– Aux normes :

- EN 611131-2
- CSA 22-2
- UL508
- IEC 1131-2 - Température et hygrométrie de fonctionnement
- IEC 68-2-6 - Immunité aux vibrations
- IEC 68-2-6 - Immunité aux chocs
- IEC 1000-4-2 niv 3 - Immunité aux décharges électrostatiques
- IEC 1000-4-3 niv 3 - Immunité aux champs électromagnétiques rayonnés
- IEC 1000-4-4 niv 3 - Immunité aux transitoires rapides en salves
- IEC 1000-4-5 niv 3 - Immunité aux ondes de chocs
- IEC 1000-4-12 niv 3 - Immunité aux ondes oscillatoires amorties

– Respecter les directives Européennes (basse tension, compatibilité électromagnétique), marquage CE.

La baie automate et les accessoires (afficheurs, alimentations, etc. ...) devront être équipés de parafoudres (type Obo bettermann ou Phoenix contact ou équivalent) et les alimentations des entrées automate devront être en 24Vcc.

4.21.2. ALIMENTATION ENTREES AUTOMATE

Une alimentation 24Vcc alimentée en 48Vcc devra être installée pour l'automate.

L'alimentation devra être équipée de relais présence tension à la sortie. La platine d'alimentation 48Vcc sera alimentée depuis un disjoncteur individuel bipolaire équipé de contacts SD+O+F depuis l'armoire 48vcc. Les relais et contacts seront câblés pour remonter sur supervision.

4.21.3. COMMUNICATION

L'automate devra être équipé de cartes éthernet permettant la reprise des informations et ordre de démarrage des modules déportés dans le bâtiment BMC mais aussi la reprise des informations des automates du Poste BMC.

Cet automate communiquera via les automates du Poste BMC avec la supervision HT.

L'ensemble des informations présentes dans l'automatisme du Poste BMC et de la centrale secours devra apparaître sur l'animation et l'affichage de la supervision HT.

4.21.4. BAIE AUTOMATE

Le présent lot aura à sa charge la fourniture, pose et raccordement d'une baie automate dans le local TGBT GE COMMANDE du bâtiment centrale groupes électrogènes.

Le soumissionnaire devra réaliser les alimentations indépendantes et le câblage la baie depuis les protections de l'armoire 48Vcc. L'ensemble des protections, contacteurs, interrupteurs, commutateurs, arrêt d'urgence, etc.… équipant la baie d'automatisme devront posséder un contact de signalisation de défaut (disjoncteur) et de position O+F.

Le présent lot prévoira les convertisseurs 48V/24V nécessaires pour alimenter les automates.

Le soumissionnaire devra prévoir une baie climatisée. La baie devra posséder un thermostat de réglage de température, un thermostat de réglage de l'alarme « température haute >26°C ».

Un second thermostat de réglage de l'alarme « température haute >32°C» devra être disposé par baie.

Ces alarmes devront être reportées sur des bornes libres de tension disposées sur le bornier de l'armoire ainsi que sur les informations alarmes sur écran de l'automate. Le climatiseur sera alimenté individuellement à partir du TGBT GE.

La baie possédera un ventilateur individuel d'extraction en face avant en partie haute avec grilles d'aspiration à filtre en bas de porte. Le ventilateur s'enclenchera dès la température de 26°C. Ce ventilateur sera alimenté à partir de la s source 48Vcc de l'armoire 48Vcc.

Les alarmes de température haute >26°C et >32°C devront être spécifiées sur l'écran de l'automate.

La baie sera équipée donc d'un automate et des racks d'entrées et de sorties relais. Les borniers seront disposés verticalement.

La baie sera équipée des éléments nécessaires à la protection électrique de l'automate et des sorties relais.

La baie devra être équipée des éléments suivants :

- Baie métallique avec porte double sans montant central: dimensions minimum par baie : haut : 2000mm/larg :1600mm/prof :500mm.
- Les borniers puissance, entrées et sorties nécessaires.
- Un éclairage asservi à l'ouverture de la porte (lampe tube).
- Un indice de protection IP 32.
- Un socle en bas de baie de 200mm.
- Une serrure à clé n°405 + tablette sur porte API.
- Une tablette amovible en face avant afin de pouvoir poser une console de programmation devant l'automate. Baies conçues avec 20% de réserve non équipée.
- D'un climatiseur latéral pour la baie. La température intérieure ne devra pas excéder 22°C lorsque le local est à 30°C.
- Un PC modulaire avec protections raccordées en amont de l'alimentation générale de la baie.
- Un ventilateur d'extraction avec grilles en partie basse de la porte asservie à l'ouverture de la porte.

– Un espace devra être disponible entre les borniers entrées et sorties, permettant le développement de l'automatisme proportionnellement à la réserve automate.

4.21.5. COMMANDES ET SIGNALISATIONS

Un écran sera inséré sur la porte gauche et les diverses signalisations et commandes sur la porte droite.

Pour la baie automate, le présent lot prévoira les voyants et commutateurs ci-dessous :

– Un voyant présence tension automate.

– Un voyant alarme « température >26 °C » asservie a u buzzer de la baie.

– Un voyant alarme « température >32 °C » asservie a u buzzer de la baie.

– Un voyant automate en fonctionnement.

– Un commutateur à clé deux positions automatique/manuel.

– Un voyant position automate en service.

– Un voyant discordance automate avec en parallèle un feu à éclat orange au-dessus de la baie automate.

– Un voyant défaut de synthèse en face avant avec en parallèle un feu à éclat orange au-dessus de la baie (feu à éclat commun au point « o »).

– Un bouton poussoir acquit défaut.

– Un bouton poussoir acquit discordance.

– Un bouton poussoir Validation retour EDF.

– Un bouton poussoir test lampes.

– Un buzzer.

– Un écran magélis couleur.

– Le bouton poussoir validation retour EDF permettra à l'opérateur de valider manuellement le retour EDF et faire basculer tous les inverseurs de l'IGH dans leur état initial et ainsi l'arrêt de la centrale groupes électrogènes.

4.21.6. INTERFACE IHM

La baie automate devra être équipée d'un afficheur en face avant avec une communication reprise depuis l'API.

L'afficheur sera de marque Schneider type magelis graphique type XBTG 15'' IP à écran couleur avec clavier pour les fonctions ou marque et type équivalents.

L'afficheur devra dans tous les cas posséder un écran 15''couleur avec une capacité de stockage de 300 lignes minimum suivant le principe d'une pile circulaire.

L'afficheur sera relié à l'automate par une liaison IP.

Un emplacement pour une carte de communication de type PCMCIA devra équiper l'écran.

L'afficheur sera alimenté via une protection individuelle équipée d'un contact SD ramené vers la GTC ELEC.

La page de garde devra faire figurer le schéma électrique HT ainsi que les pages et fonctionnalités déjà existantes sur site. Les pages existantes de tous les écrans des API et supervisions de poste BMC existant seront à mettre à jour.

Le numéro du scénario utilisé en temps réel devra être inscrit sur l'écran qui sera sur la page

Le principe d'affichage des informations devra être avec ce cadre en haut de page et suivant le principe ci-dessous :

N° Scénario	**hh/mm/ss**	**Jj/mm/aa**	**N° code information**	**INFORMATION : Apparition Disparition Ordre Action Ouverture Fermeture Basculement Auto Basculement Manu**	**Dédignation Information**	**Automate N ou S en fonctionnement**	**Position commutateur Auto/M**	**Position commutateur Normal / Secours**

Chaque information, entrées, sorties, défauts, actions opérateur, pilotage équipement, ordre fibre, etc... Devront donner lieu à un commentaire sur l'afficheur.

4.21.7. INTERFACE DE RACCORDEMENT

L'automate sera associé à des interfaces de raccordement entrées/sorties et sorties relais de type Modicon Téléfast ABE7 de chez Schneider ou équivalent.

Ces interfaces seront dans l'armoire automatisme.

4.21.7.1. SORTIES RELAIS TELEFAST

Dans le programme, les sorties téléfasts devront posséder un « chien de garde » permettant en cas de déconnexion d'une liaison automate/sortie relais, de signaler un défaut de synthèse sur l'automate en question. Les alimentations de sorties seront indépendantes entre elles (source et raccordement).

Un contacteur inverseur pilotera les communs des boîtiers de sorties téléfasts de manière à ne pas pouvoir alimenter simultanément deux téléfasts pilotant une même sortie et provenant des automates de fonctionnement. Ce contacteur sera actionné automatiquement lors du basculement automatique. La synthèse de défaut devra prendre en compte l'alimentation et le fonctionnement de ces contacteurs.

4.21.7.2. BORNIERS ENTREES / SORTIES

Pour l'automate, les borniers des entrées devront être séparés et les sorties seront à deux étages sectionnables à fusibles individuellement.

En cas d'arrêt ou de pannes (alimentation, cartes, panier, communication, fond de panier, sorties telefast, etc...), l'opérateur pourra réaliser les opérations suivantes :

- Démarrage des GE avec couplage automatique ou manuel.
- Pilotage du relestage ou délestage.

4.21.8. PASSERELLES DE COMMUNICATION

Dans l'armoire automatisme, le présent prévoira la fourniture, pose et raccordement de passerelles de communication de type :

– Ethernet/Modbus

L'armoire automatisme accueillera également tous les switchs gérés intelligents type Connexium 8 ports de chez Schneider ou équivalent.

Cette armoire accueillera également tous les injecteurs nécessaires pour le fonctionnement des équipements POE.

4.21.9. CABLAGE

Le présent lot aura à sa charge :

– Le câblage Modbus de toutes les armoires GE jusqu'à la passerelle.

– Le câblage Modbus de tous les SEPAM jusqu'à la passerelle.

– Le câblage des équipements à reprendre sur les embases de raccordement

– Le câblage cuivre catégorie 6 F/UTP entre les passerelles et l'automate, et entre l'écran magélis et l'automate.

4.22. Ventilation et climatisation des locaux

4.22.1. VENTILATION DES LOCAUX HT GE

Les locaux suivants seront ventilés chacun par un extracteur spécifique en gaine.

N° EXT	Local	Type	Asservissement	DEBIT EXT (m3/h)
EXT HT GE1	LT HT GE 1	Local Tech.	Sonde de température	2000 m3/h
EXT HT GE2	LT HT GE 2	Local Tech.	Sonde de température	2000 m3/h
EXT HT GE3	LT HT GE 3	Local Tech.	Sonde de température	2000 m3/h
EXT HT GE4	LT HT GE 4	Local Tech.	Sonde de température	2000 m3/h

Chaque ventilateur sera monté sur rails à glissière et désolidarisé du caisson par plots antivibratiles. L'entraînement sera de type poulie-courroie, avec poulie motrice réglable.

Le présent lot devra réaliser la gaine d'extraction en acier galvanisé dans le local. Elle sera équipée d'une grille pare volatile en local.

L'alimentation, le raccordement de chaque moteur est à la charge du présent lot.

Le présent lot prévoira des sondes de températures dans chaque local. Il réalisera l'asservissement du fonctionnement du moteur à une température maximale du local.

Le présent lot prévoira un commutateur Marche/Arrêt en local.

Les gaines seront équipées de trappes de visite suivant les normes NF EN 12 097.

Des grilles de ventilations seront prévues sur les gaines d'extraction.

4.22.2. VENTILATION DES LOCAUX TECHNIQUES ANNEXES

Ces locaux techniques seront ventilés mécaniquement à l'aide d'une gaine ventilation basse VH qui descend depuis la toiture, en partie de chaque local, et d'un extracteur spécifique de.

N° EXT	Local	Type	Asservissement	DEBIT EXT (m3/h)
EXT HT GE 1-2	LT HT GE 1-2	Local Tech.	Sonde de température	500 m3/h
EXT HT GE 3-4	LT HT GE 3-4	Local Tech.	Sonde de température	500 m3/h
EXT SERV	LT SERVITUDES	Local Tech.	Sonde de température	1500 m3/h
EXT CHARG	LT SUPERVISION	Local Tech.	Sonde de température	1500 m3/h

L'extracteur en toiture sera commun aux 4 locaux son débit sera de 4000 m3/h.

Le présent lot devra réaliser la gaine d'extraction en acier galvanisé dans chaque local. Elle sera équipée d'une grille pare volatile en local.

Le présent lot devra réaliser la gaine d'amenée d'air en acier galvanisé dans chaque local depuis la toiture avec sortie en coude. Elle sera équipée d'une grille pare volatile en local.

Des clapets coupe-feu seront à prévoir à la traversée des parois des locaux suivants :

- Poste GE 1-2
- Poste GE 3-4
- Servitudes
- Supervision

L'alimentation, le raccordement du moteur d'extraction est à la charge du présent lot.

Le présent lot prévoira des sondes de températures dans chaque local. Il réalisera l'asservissement du fonctionnement du moteur à une température maximale du local.

Les gaines seront équipées de trappes de visite suivant les normes NF EN 12 097.

Des grilles de ventilations seront prévues sur les gaines d'extraction et sur les gaines d'amenée d'air.

4.22.2.1. CLAPET COUPE-FEU

Le présent lot devra prévoir au niveau des traversés de parois, à chaque fois que cela sera nécessaire, la fourniture et pose des clapets coupe-feu suivant réglementation et demandes du bureau de contrôle.

Les clapets coupe-feu seront de :

- Marque : ..... ALDES ou équivalent
- Type : ..... ISONE, ISONE AP ou VRFI suivant géométrie gaine, suivant type cloison traversée, et suivant pression en gaine Coupe-feu : .. 2H

Un clapet coupe-feu autocommandé sera prévu à chaque traversée de paroi de chaque local.

Les clapets seront équipés de fusible thermique 70°C et de contacts début et fin de course. Le présent lot devra les raccordements des clapets pour les reports de position.

Le fonctionnement de l'extracteur sera asservi à la position du chaque clapet coupe-feu présent sur son réseau. Le présent lot devra l'ensemble des raccordements électriques nécessaire à ce fonctionnement.

4.22.3. CLIMATISATION DES LOCAUX

Il est prévu la climatisation des locaux Servitudes et Supervision par des systèmes split :

4.22.3.1. UNITE INTERIEURE

- Marque : …... Au choix
- Type 1 :……... Console murale y compris fixations
- Type 2 :……... Cassette 600x600 en faux-plafonds
- Système : ……. 02 tubes
- Puissance : ……. Suivant les besoins et calculs approuvés par MOE
- Nbre : ……. 2 par local

4.22.3.2. UNITE EXTERIEURE

- Marque : …… Au choix
- Modèle : …….. Split
- Type : …….. Au choix
- Puissance : ……. Suivant les besoins et calculs approuvés par MOE
- Nbre : ……. 1 par local
- Localisation : En terrasse

4.22.3.3. COMMANDE

– Marque : …… Au choix

– Type : …….. Filaire

– Support : …….. Mural

– Incorporation, rebouchage pour passage des câbles électriques à la charge du présent lot.

4.22.3.4. ELECTRICITE

Le présent lot se raccordera sur les alimentations électriques laissées par le lot électricité.

Le présent lot installera le thermostat de commande ainsi que les liaisons électriques entre les unités intérieures et extérieures.

4.22.3.5. LIAISON FRIGORIFIQUES – CALORIFUGE

Le raccordement entre l'unité extérieur et l'unité intérieure se fera par l'intermédiaire de conduits de cuivre déshydratés de qualité frigorifique et d'une épaisseur adaptée à l'utilisation du R32. Ces conduits chemineront sur un chemin de câble et devront être fixés à ce dernier par des colliers isolés tous les 15m (au maximum).

Toutes les brasures seront impérativement réalisées sous flux d'azote et une attention particulière devra être apportée durant l'installation pour réduire tous risques d'humidité, d'impuretés créant une oxydation à l'intérieur des conduits.

Le calorifugeage de ces canalisations sera réalisé au moyen de coquille de mousse élastomère M1 spécial froid, genre ARMAFLEX M1 ou équivalent approuvé gamme « IT » de 32 mm d'épaisseur, compris rubans adhésifs, colle spéciale, fixations soignées.

L'ensemble des chemins de câble passant à l'extérieur sera recouvert d'un couvercle servant de capotage et de protection aux liaisons frigorifiques.

Tous les raccords, robinetteries, accessoires de réseaux devront être calorifugés de façon à éviter toute condensation sur les réseaux de distribution.

Il ne sera admis aucun suintement sur les réseaux de distribution en fluide frigorigène.

Les traversées de murs s'effectueront au travers de fourreaux métalliques, l'entreprise devra les percements et rebouchages.

Les réseaux restant apparents dans les locaux, devront être dissimulés sous moulure plastique genre CANALSPLIT ou équivalent approuvé soigneusement mise en place.

Ce poste comprendra raccords de goulotte, angles interne et externe, toutes les sujétions de fixations.

L'installateur du présent lot devra prévoir l'ensemble des réseaux d'évacuation de condensats des unités intérieures.

L'évacuation des condensats de l'appareil sera réalisée en tube PVC Me marquage NF, de marque NICOLL ou équivalent approuvé, série évacuation classique compris les raccords divers en PVC Me, colle spéciale, fixations soignées, supports nécessaires à la réalisation des travaux du présent lot ou celles-ci pourront être réalisées en tube cuivre écroui, y compris raccords, brasures.

Les réseaux de vidanges devront avoir une pente d'écoulement constante vers les points de raccordement comprises entre 1 et 3 cm/m. Il s'évacueront vers les chutes EU existantes.

Le titulaire du présent lot devra prévoir l'ensemble des percements et rebouchages pour le passage des réseaux d'évacuation et réseaux fluides frigorigènes.

4.23. Maintien hors gel des locaux

Le maintien hors gel des locaux sera assuré par des émetteurs électriques directs équipé de résistance blindée avec diffuseur en aluminium, dispositif de blocage des commandes et thermostat numérique.

Les appareils seront fixés au mur avec le support prévu à cet effet. La fixation pourra être réalisée par scellement, vis et chevilles. La paroi et le système de fixation retenus devront assurer une solidité de pose. Une lame d'air de 1 cm sera ménagée entre l'appareil et la paroi verticale.

On veillera également à faciliter la circulation de l'air autour et au-dessus de l'appareil en laissant un espace libre d'au moins 50 cm devant, 50 cm au-dessus et 15 cm sur les côtés.

Les appareils seront installés de telle sorte que les organes de commande soient facilement accessibles. On n'installera pas d'appareils dans un courant d'air susceptible de perturber sa régulation (sous une Ventilation Mécanique Contrôlée, etc), ni sous une prise de courant fixe.

Le présent lot prévoira également l'alimentation électrique, sa protection et son raccordement.

4.24. Plomberie

4.24.1. PREAMBULE

Il sera prévu les systèmes de relevage suivants :

- une pompe de relevage dans regard séparateur hydrocarbure dans parking extérieur du nouveau bâtiment centrale d'énergie

4.24.2. RELEVAGE DES EU EN SORTIE SEPARATEUR

Le présent lot doit également prévoir une station de relevage composée de deux pompes.

Elles seront de :

- Marque : .....SALMSON ou équivalent
- Type : .....UCB ou équivalent
- Y compris vannes d'arrêt sur chaque refoulement,
- Y compris clapet anti-retour sur chaque refoulement,
- Y compris deux flotteurs (haut et très haut),
- Y compris kit chaîne de relevage en acier zingué pour manutention de chaque pompe,
- Y compris pied d'assise pour chaque pompe,
- Y compris accroche câble pour chaque pompe,
- Y compris tuyau de refoulement.

Un module de régulation sera prévu pour la marche et l'arrêt de chaque pompe en fonction du niveau d'eau de la fosse. Une alarme se déclenchera lors du dépassement de la hauteur limite fixée sur site.

On limitera les cycles de fonctionnement à 10 heure et par pompe. Le coffret installé assurera la permutation cyclique et la permutation en cas de défaut ainsi que le renvoi d'alarme.

Le coffret sera alimenté à partir des attentes laissées à disposition (raccordement à la charge du présent lot) et comprendra :

- Sectionneurs,
- Protections réglementaires,
- Asservissement (alternance automatique de démarrage),
- Les commandes marche/arrêt/défaut,
- Les voyants marche/arrêt/défaut,
- Le contrôle des voyants,
- Les contacts secs à mettre à disposition au lot Electricité et surveillance pour les reports d'alarme et de signalisation, notamment :
  - .....Manque tension secteur,
  - .....Défaut sur l'une des pompes,
  - .....Niveau de hauteur maxi dans fosse relevage.

Les canalisations seront hors lot.

4.25. Installation provisoire de chantier

Il sera nécessaire de prévoir un branchement provisoire de chantier tétrapolaire 400V + T dimensionné pour l'ensemble du chantier avec comptage, armoire principale et coffrets de chantier conformes à la norme CEI 60439-4, répondant au décret du 14 novembre 1988 et aux recommandations de l'O.P.P.B.T.P.

En tout état de cause, la souscription d'un contrat pour alimentation tétrapolaire du chantier et cantonnements doit être à charge du gestionnaire d'un compte prorata dans l'hypothèse de lots séparés.

Dans ce cas, les limites du présent lot sont à prévoir selon ci-après :

- Raccordement d'une armoire principale avec comptage en amont à charge du compte prorata, armoire possédant un indice de protection approprié au lieu d'installation et équipée d'une coupure d'urgence du type coup de poing.
- Fourniture tous niveaux et toutes zones des coffrets de chantier IP 44-IK 08 comprenant :
  - Des prises de courant 2P+T 10/16 A, 32A,
  - Des disjoncteurs différentiels 30 mA pour la protection des prises de courant,
  - Un dispositif de coupure d'urgence.
- Les distributions seront réalisées en câbles U1000R2V de sections adaptées. Ces distributions seront provisoirement fixées en hauteur de façon à éviter rigoureusement tous câbles au sol et parties basses.

Les éventuelles modifications seront rendues nécessaires par l'avancement de chantier et les interventions des différents corps d'état.

Le balisage lumineux fixe du chantier sera également à prévoir en conformité avec les règlements d'hygiène et de sécurité en vigueur.

Les luminaires mobiles, baladeuses ou autres sources lumineuses conformes seront à la charge des intervenants respectifs, dito le matériel portatif.

L'installation de chantier sera déposée et évacuée en fin de travaux.

L'Entrepreneur adjudicataire devra, sur les différents circuits électriques, la fourniture, la pose et le raccordement de toutes les protections nécessaires au personnel de chantier. Ces protections devront être conformes à la norme C15-100.

5. BATIMENTS BMC & SUD

5.1. Consistance des travaux

5.1.1. ORIGINE ET ETENDUE DES INSTALLATIONS ORIGINE

5.1.1.1. ELECTRICITE

Liaison HT entre les cellules HT du Poste BMC et le Poste de Livraison

Il sera prévu les liaisons HT entre une cellule disjoncteur dans le poste de Livraison et une cellule disjoncteur DM1-A du Poste BMC.

5.1.1.2. COURANTS FAIBLES – ALARMES INCENDIE

Les locaux électriques du Poste BMC seront équipés de différents réseaux Alarme Incendie, sirènes, détecteur automatique de fumées et déclencheur.

Tous ces équipements seront issus du SSI du bâtiment PC de sécurité. Le présent lot aura à sa charge la fourniture pose et raccordement de cartes si nécessaire, la reprogrammation et mise en service du système SSI.

5.1.2. TRAVAUX COMPRIS AU PRESENT LOT

Rappel des travaux principaux : liste non exhaustive

Les installations comprennent l'équipement complet ELECTRICITE nécessaire aux nouveaux locaux techniques du Poste BMC.

Seront prévus principalement :

- Les cellules HT des locaux HT du Poste BMC,
- Le transformateur abaisseur 20KV/410V 2500KVA,
- Les 2 transformateurs abaisseurs 20KV/410V 2000KVA,
- Les liaisons HT entre les transformateurs et les cellules HT de protection,
- Les liaisons BT en gaines à barres,
- Les Tableaux Généraux Basse Tension,
- Le Tableau Général de Sécurité,
- Le Tableau Général Ondulé,
- Les 2 ASI 120KVA autonomie 1heure
- La création de prises de terre et des liaisons équipotentielles,
- Les chemins de câbles capotés HT,
- Les chemins de câbles 48Vcc,
- Le réseau ondulé,
- Les chemins de câbles, goulottes, fourreautages et toutes les canalisations terminales nécessaires aux lots Courants Forts,

- Les chemins de câbles, goulottes et fourreaux principaux nécessaires aux Courants Faibles et Sécurité Incendie,
- L'éclairage intérieur des locaux,
- L'éclairage de sécurité des locaux,
- L'équipement prises de courant des locaux,
- La distribution terminale,
- Les ventilations mécaniques des locaux et les sondes de régulation,
- Les chargeurs 48Vcc ainsi que le tableau de distribution 48Vcc,
- L'armoire automate principale API Hot Stand By et les passerelles nécessaires,
- Les embases de raccordement dans l'armoire API ainsi que le câblage sur tous les équipements remontés,
- Le repérage des canalisations et équipements,
- Les essais, la mise en service et les réglages des installations,
- L'instruction et la formation du personnel chargé de la conduite et de la maintenance des installations,
- Tous les travaux non spécifiés au présent CCTP et qui seraient nécessaires au parfait fonctionnement des installations.

Font également partie des travaux :

- Les plans et détails d'exécution et de chantier, les plans de réservations, les schémas électriques, les études et notes de calculs, les plans des ouvrages exécutés et les notices de fonctionnement,
- Les réservations inférieures ou égales au diamètre 200,
- Les percements, saignées et scellements,
- Les plans et incorporations en prédalles,
- Le garnissage de tous les percements propres à ce lot,
- Les rebouchages des réservations de l'ensemble des percements réservés au présent lot,
- Les supports, ferrures et scellements nécessaires à la pose des canalisations et de l'appareillage compris dans le lot,
- La protection antirouille des ouvrages métalliques,
- Les habillages coupe-feu nécessaires,
- Les travaux d'autres corps d'état qui seraient provoqués par un accident survenu à l'installation d'électricité,
- Le nettoyage et l'enlèvement des gravois provenant des travaux du présent lot,
- Les équipements électriques de l'installation de chantier – lot G.O.

D'une façon générale, l'entrepreneur devra l'ensemble des travaux nécessaires au parfait achèvement des installations conformément au présent C.C.T.P., aux règlements en vigueur et aux règles de l'art.

Le présent CCTP est établi pour renseigner les entrepreneurs sur la nature des travaux à effectuer mais il convient de signaler que cette description n'a pas un caractère limitatif et que le soumissionnaire devra effectuer, comme étant compris dans son prix sans exception ni réserve, les travaux de sa profession nécessaires et indispensables à l'achèvement des installations.

L'entrepreneur devra demander tous renseignements qu'il jugera utile aux Architectes et aux Bureaux d'Etudes, afin d'établir son offre sous forme de prix nets et forfaitaires toutes taxes comprises.

En conséquence, il ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions au devis puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou faire l'objet d'un supplément de prix.

5.1.3. TRAVAUX NON COMPRIS AU PRESENT LOT

- Les tranchées, fourreaux, regards de tirage pour le passage des canalisations extérieures : lot VRD.
- Les tranchées, fourreaux, regards de tirage pour le passage des canalisations sous dallage : Caniveaux de sol, regards et fourreaux locaux techniques principaux – lot G.O.
- La finition des rebouchages et la peinture définitive des supports métalliques – Lots concernés.
- Les percements et réservations demandés en temps utile au Bureau d'Etudes Structures et à l'entreprise de Gros Œuvre qui en aura la charge – Lot Gros Œuvre.
- Le Génie Civil des locaux techniques : cloisonnement, portes, serrurerie (grille de ventilation, support de roulement,…), gaines de ventilation naturelle, caniveaux, regards, fourreaux, isolation acoustique des parois, socles antivibratiles, cours anglaises, étanchéité… - Lots concernés.
- Les équipements de manœuvre, de commande et de sécurité des portes – Lot Menuiseries.
- Les travaux découlant respectivement des autres corps de métiers intervenants suivant le planning des travaux, hormis ceux résultants de la dégradation ou des travaux supplémentaires occasionnés par la présente installation – Lots concernés.

5.2. Nouveau Poste BMC

Le présent lot aura à sa charge les équipements neufs des nouveaux locaux destinés au Poste BMC créé au 2ème sous-sol.

5.2.1. CELLULES HT

Le présent lot aura à sa charge la fourniture, pose et raccordement des cellules HT composant le local HT du Poste BMC à créer au 2ème sous-sol.

5.2.1.1. CARACTERISTIQUES GENERALES

Les caractéristiques techniques décrites ci-dessous sont basées sur des équipements standards largement répandus. Le présent lot devra réaliser les documents d'exécution, notamment les maquettages des locaux techniques avec position précise des équipements, les distances règlementaires et les distances pour les opérations de maintenance.

Les cellules utilisées seront de marque Schneider, type RM6 ou équivalent, permettant de réaliser des tableaux modulaires HTA sous une tension maximale d'utilisation de 24 KV.

Les cellules HTA devront être conformes aux normes Européennes EN 290012-3-4. Caractéristiques :

- Tension assignée : 24 kV
- Tension de service : 20 kV
- Fréquence Industrielle : 50 Hz
- Tension de tenue assignée à la fréquence industrielle, Isolement : 50kV efficace
- Tension de tenue assignée au choc de foudre:1,2/50µs, Isolement : 125 kV crête
- Courant de courte durée admissible assigné : 12.5 kA efficace/ 1s
- Courant nominal du jeu de barres : 400 A
- Degré de protection : IP 2XC
- Tenue arc interne : HN64S41: 12,5ka 0.7s
- Type d'enveloppe : LSC2A-PI
- Température ambiante de fonctionnement : -5°C à 40 °C
- Recommandations : CEI 62271-200, 62271-103, 62271-1, 62271-105, 62271-100
- Normes UTE : NFC 13 100, 13 200, 64. 130, 64. 160
- Spécifications EDF : HN 64-S-41, 64-S-43
- Socle de surélévation

Le soumissionnaire devra prévoir un interverrouillage par clés entre les cellules ainsi que pour la manipulation des organes de manœuvres et l'accès à l'intérieur de chaque cellule. L'accès aux cellules ne pourra se réaliser qu'après mise en position ouverte et mise à la terre de la cellule.

Le schéma d'interverrouillage entre les cellules devra être soumis aux services techniques du de l'hôpital pour approbation.

Un asservissement général par clés gérera la sécurité des manœuvres entre l'ensemble des cellules HT, des transformateurs.

Les clés devront être compatibles avec le modèle et les numéros déjà en services à l'hôpital.

Les numéros des clés devront être demandés au Département Electrique. Les interverrouillages seront à faire valider par un organisme de contrôle.

Chaque bobine et motorisation disposées sur les différents équipements de puissance (disjoncteurs, interrupteurs, sectionneurs, etc...) devront être alimentées par un disjoncteur individuel équipé de contacts O+F+SD ramenés sur bornes. Ces informations des contacts seront rapatriées respectivement vers l'automate de la centrale suivant l'équipement concerné.

Le soumissionnaire devra prévoir les descentes ou remontées de barres nécessaires afin d'adapter le montage des cellules par rapport au local (dimensions) ainsi qu'aux raccordements.

Il sera prévu la fourniture et la mise en place des verrouillages par clés pour les consignations et manœuvres. L'algorithme et le type de clés devront être conformes au synoptique des clés en service à l'hôpital sans reprise des codes de clés existants.

Les motorisations, la signalisation, les relais et les autres équipements présents sur les cellules HT seront alimentés sous tension 48Vcc.

5.2.1.2. DESCRIPTIF DETAILLE POSTE BMC

Le présent lot prévoira la fourniture, pose et raccordement des cellules HT du Poste BMC :

1 Cellule inverseur de source « Poste de Livraison / Poste BMC »

- Jeu de barres tripolaire 400 A
- Interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 400 A, à coupure et isolation dans le SF6
- Commande motorisée
- Inter-verrouillage mécanique
- Équipement d'automatisme
- 3 indicateurs de présence tension
- 3 plages de raccordement fond de cellule pour 1 câble sec unipolaire
- 1 verrouillage de boucle P1 PROFALUX
- 3 transformateurs de courant : 75-150A / 5-5A 0,5 cl 7.5VA cl0.5 5VA 5 P15
- 1 jeu de 7 contacts auxiliaires comprenant :
  - 2 contacts à ouverture et 3 à fermeture sur interrupteur
  - 1 contact à ouverture et 1 à fermeture sur SMALT
- 1 caisson basse tension (hauteur 450)
- 1 Sepam série 80 protection transformateur T42
  - Code ANSI : 50/51 - 50N/51N - 50G/51G - 50BF - 46 - 67 - 67N/67NC - 49RMS - 27/27S - 59 -59N - 47 -81H - 81L
  - 1 module de 8 entrées température MET148-2 avec câble pour module déportés L=2m CCA772
  - 1 interface homme machine IHM avancée
  - 1 module 10 entrées + 4 sorties MES114 24 à 250VDC
  - 1 interface de communication réseau RS485 2 fils ACE949-2
  - 1 cordon de communication L=3m CCA612
  - 1 tore homopolaire CHS120
  - 1 Boîte à borne intensité
  - 1 Boîte à borne tension
  - 1 Disjoncteur C60H-DC
- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec de section de 240 mm² maximum par phase
- 1 résistance de chauffage 50W 220V 50Hz
- 1 socle de surélévation 350 mm

Accessoires de cellules :

– 10 relais instantanés (type : RXM - 4RT - 6A)

– 4 boutons poussoirs

– 2 commutateurs marche arrêt / local distance

– 6 voyants Tri LED (3 LED indépendantes)

– 4 disjoncteurs bipolaire C60N courbe C

– 4 contacts de signalisation défaut pour C32H-DC ou C60N

1 Cellule gaine barre de liaison

– Gaine de liaison

– Départ droite ou gauche

– Jeu de barres tripolaires

– Socle de surélévation 350 ou 400 mm

3 cellules disjoncteur simple sectionnement, type DM1-A 400A – Protections transformateurs

– 1 jeu de barres tripolaires : 400A

– 1 sectionneur et sectionneur de terre amont, à coupure et isolation dans le SF6

– 1 disjoncteur FLUARC type SF1 à coupure dans le SF6 de calibre 400A

– 1 commande disjoncteur, type RI motorisée 48Vcc

– 1 déclencheur de fermeture à MX 48Vcc

– 1 déclencheur d'ouverture MX 48Vcc

– 1 déclencheur d'ouverture MN 48Vcc

– 1 compteur de manœuvre mécanique

– 1 commande sectionneurs, type CS manuelle

– 3 indicateurs de présence de tension

– 1 verrouillage HTA/TRANSFO. /BT type C4 Ronis

– 3 transformateurs de courant : 75-150A / 5-5A 0,5 cl 7.5VA cl0.5 5VA 5 P15

– 1 jeu de 7 contacts auxiliaires comprenant :

- 2 contacts à ouverture et 3 à fermeture sur sectionneur
- 1 contact à ouverture et 1 à fermeture sur S.M.A.L.T

– 1 caisson basse tension (hauteur 450 mm)

– 1 Sepam série 80 protection transformateur T42

- Code ANSI : 50/51 - 50N/51N - 50G/51G - 50BF - 46 - 67 - 67N/67NC - 49RMS - 27/27S - 59 -59N - 47 -81H - 81L
- 1 module de 8 entrées température MET148-2 avec câble pour module déportés L=2m CCA772
- 1 interface homme machine IHM avancée
- 1 module 10 entrées + 4 sorties MES114 24 à 250VDC
- 1 interface de communication réseau RS485 2 fils ACE949-2
- 1 cordon de communication L=3m CCA612
- 1 tore homopolaire CHS120

- 1 boîte à borne intensité
- 1 boîte à borne tension
- 1 disjoncteur C60H-DC

– 3 plages de raccordement pour 1 câble sec de section de 240 mm² maximum par phase

– 1 résistance de chauffage 50W 220V 50Hz

– 1 socle de surélévation 350 mm

Accessoires de cellules :

– 15 relais instantanés (type : RXM - 4RT - 6A)

– 6 boutons poussoirs

– 3 commutateurs marche arrêt / local distance

– 9 voyants Tri LED (3 LED indépendantes)

– 6 disjoncteurs bipolaire C60N courbe C

– 6 contacts de signalisation défaut pour C32H-DC ou C60N

5.2.1.3. ACCESSOIRES REGLEMENTAIRES

Pour le local Poste BMC, il sera prévu la fourniture et la pose des équipements suivants :

– Affiches réglementaires intérieures et extérieures,

– 1 plaque nom du poste PR 11

– 1 plaque sur porte PR 10

– Un tabouret isolant 24 kV,

– Une paire de gants en caoutchouc et une réserve de talc de 250 gr placée dans une boîte murale fixée au mur,

– Un boîtier de contrôle de mise en concordance des phases,

– 1 perche de sauvetage 45 kV

– 1 perche absence tension

– Un détecteur de tension avec vérification à magnéto,

– Un extincteur à poudre avec étiquette règlementaire pour utilisation 20KV,

– Un râtelier pour 2 jeux de fusibles

– 1 bloc d'éclairage portable

– 1 comparateur de phases V2 (VPI62421)

– 1 interface(s) RS485/RS485(Dc) ACE919CC

– Etc.

5.2.1.4. MISE EN PLACE DES CELLULES

Les cellules devront être installées de niveau avant d'être assemblées et ensuite raccordées.

Une protection mécanique sur la partie supérieure des cellules devra être installée comme protection contre les chutes d'eau. Cet élément est en supplément de l'indice de protection des cellules. Cette protection supérieure devra être en tôle galvanisée.

Les connectiques HT seront de type constructeur.

Les liaisons HT seront réalisées sous chemin de câbles type dalle marine capotées et repérées. Un chemin de câbles individuel par liaison devra être réalisé. Les coudes et tout accessoires installés devront être préfabriqués par le constructeur de chemin de câbles. Les tores à installer devront être positionnés dans les cellules si possible. Les fixations et supportages seront réalisés par pandards avec note de calcul.

5.2.2. TRANSFORMATEURS HT/BT

Il sera prévu par le présent lot devra prévoir la fourniture, la pose et le raccordement de deux transformateurs abaisseurs de puissance 2000KVA et d'un transformateur abaisseur de puissance 2500KVA.

Le transformateur TR1 2000KVA alimentera le TGBT 1

Le transformateur TR2 2000KVA alimentera le TGBT 2

Le transformateur TR3 2500KVA alimentera le TGBT 3

Les transformateurs devront être IP00 pour la manutention et être habillés IP 31 une fois en place. Le présent lot aura à sa charge le levage, la manutention des transformateurs, tous les équipements nécessaires seront à prévoir. Tous les accessoires de pose anti vibration seront également prévus, à savoir dispositif anti-vibratile, silentblocs, etc…

Les transformateurs devront être résistants aux variations de charge et aux surcharges (C2), insensibles à la pollution et à la condensation (E2) et auto-extinguibles en cas d'incendie (F1) sans dégagement toxique lors d'une combustion éventuelle.

Les procès-verbaux d'essais relatifs aux indices demandés C2, E2 et F1 émis par un organisme tel que CHERCHAR, le CNPP ou équivalent, devront être fournis. Les quantitatifs des produits de décomposition devront être communiqués.

Les transformateurs seront installés sous enceintes démontables métalliques individuelles. Il y aura lieu de voir l'asservissement par clé lié au démontage de celle-ci avec la mise à la terre de la cellule de protection du transformateur.

Les transformateurs seront refroidis par convection naturelle dans l'air type AN.

5.2.2.1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Transformateur cabine, triphasé, Huile, conforme aux normes NF 60076-1 à 10 – MINERA de SCHNEIDER ou équivalent.

- **Puissance : 2000kVA pour le TR1 et TR2**
- **Puissance : 2500kVA pour le TR3**
- Type: huile, triphasés 50Hz
- Tension primaire assignée: 20Kv
- Tension secondaire à vide entre phases: 410V
- Tension d'isolement assignée au primaire: 24kV
- Réglage: +/- 2,5%
- Couplage: Dyn 11 (triangle, triangle)
- Refroidissement naturel dans l'air: type AN (ventilation naturelle)
- Indice de protection: IP31, sous enveloppe métallique à assembler sur place avec plages de raccordements HT en câbles par le bas et BT par gaine à barres.

Les transformateurs seront équipés d'anneaux de levage.

Chaque transformateur sera équipé :

- Protection thermique : 2 ensembles de 3 sondes PT100 installées dans la partie active du transformateur à raison d'une sonde alarme 1 et d'une sonde alarme 2 par phase. Elles seront placées dans un doigt de gant afin de permettre leur remplacement éventuel.
- Convertisseur électronique : équipé de deux relais de sortie indépendante équipés d'un contact à inverseur, l'un pour l'alarme 1 et l'autre pour l'alarme 2.
- Le convertisseur sera installé en dehors du transformateur.
- **Un bac anti-feu**
- 4 silentblocs.
- 4 galets de roulement plats orientables (diamètres et entraxes conforme à la NF C52 151).
- 2 anneaux de levage.
- Rails UPN fixés au sol.
- 2 emplacements pour mise à la terre.
- Plaques antivibratoires.
- 1 plaque signalétique en français.
- 1 étiquette avertissement « danger électrique » signal T10 au minimum.
- 1 serrure d'asservissement côté HT.
- 1 serrure d'asservissement côté BT.

Installation du transformateur sur des plots anti-vibratiles de façon à assurer une désolidarisation du transfo par rapport à la structure du bâtiment.

Les gaines à barres ne devront en aucun cas gêner la dépose du capotage des transformateurs.

Les raccordements des transformateurs se feront par gaine à barres côté BT et par câbles côté HT.

5.2.2.2. CONTROLE DES TEMPERATURES DES TRANSFORMATEURS

Un coffret individuel sera prévu pour le local Poste BMC. Ce coffret sera alimenté en tension 48Vcc depuis l'armoire de distribution 48Vcc se trouvant dans le local TGBT. Le coffret accueillera les relais et afficheur numériques des 3 transformateurs. Une identification et repérage claire seront prévus.

Le coffret recevra deux relais d'affichage et de contrôle de température (en 48Vcc) avec chacun 2 seuils (1 seuil d'alarme et 1 seuil de déclenchement), un par transformateur. Ces relais seront avec afficheur et capable de mémoriser les températures et pouvant dialoguer en mode Jbus/Modbus (RS485). Les informations du premier et deuxième seuil devront être relayées afin de mettre un contact disponible à câbler jusqu'à l'armoire API TSX Schneider se trouvant dans le local TGS.

L'alimentation des relais d'affichage et de contrôle sera reprise à partir de la distribution 48vcc. Un voyant individuel de présence tension sera associé à chaque relais.

Le coffret sera avec un IP55 et équipé comme suit :

- 1 voyant face avant « sous tension » et deux voyants « défaut 1er seuil » / « défaut 2ème seuil », par transformateur.
- Le présent lot devra prévoir les liaisons suivantes :
- Câblage individuel des sorties relais vers la protection HT avec deux câbles (1 câble par seuil de température).
- Alimentation individuelle du relais dans l'armoire de distribution 48Vcc.
- Une liaison prenant en série les contacts d'alarme de fonctionnement de chaque relais
- Jusqu'à l'automate API TSX Schneider dans le local TGS.

5.2.2.3. LIAISONS HT ENTRE CELLULES HT ET TRANSFORMATEURS

Les câbles de liaisons 20kV répondront à la norme NF C 33-223 types EDF HN33 S 23 les spécifications techniques seront les suivantes :

- Conducteur de terre
  - Ame rigide en aluminium
- Conducteur phase
  - Ame en aluminium,
  - Ecran semi-conducteur extrudé,
  - Isolation PR,
  - Matière d'étanchéité,
  - Ecran métallique contrecollé,
  - Gaine extérieure en PVC renforcée couleur noire.
  - Les différentes liaisons entre cellules HT et transformateurs seront réalisées en câbles HN33- S23 24kV de section 150mm² aluminium, au minimum et ce, justifier par note de calcul.

Les câbles chemineront sur des chemins de câbles de type dalle marine non perforé GR galvanisé à chaud capotés, repérés «HT » avec colliers ligarex. Les supports de chemins de câbles seront sur pendards et consoles avec protections caoutchouc en partie inférieure. La liaison de terre équipotentielle sera réalisée en câble cuivre 70mm² au minimum sur toute la longueur des cheminements.

A partir du répartiteur de terre, une liaison individuelle vers chaque transformateur et vers chaque éclateur devra être créée.

Les liaisons HT entre les cellules HT de protection et les 2 transformateurs abaisseurs de 2000KVA el le transformateur abaisseur de 2500KVA seront prévues par le présent lot.

Ces liaisons HTA entre les cellules protection transfo et les transformateurs seront réalisés en câbles secs unipolaires à raison d'un câble par phase, posés sur chemins de câbles, y compris raccordements avec bornes embrochables mâles.

Un conducteur de protection cheminera parallèlement à chaque liaison HTA.

L'entrepreneur devra réaliser les réservations utiles aux passages des chemins de câbles traversant les parois.

A l'issue des travaux, les calfeutrements devront être réalisés conformément à la réglementation afin de conserver les propriétés coupe-feu.

Au droit des compartiments transformateurs, les câbles seront disposés sur des échelles à câbles verticales sur lesquelles ils seront armés. Les extrémités de câbles seront confectionnées pour permettre les raccordements sur les plages HTA des transformateurs.

5.3. Régime de neutre

Le régime du neutre des installations de sécurité sera du type TNS. La section des conducteurs de terre sera calculée en fonction du régime de neutre en conformité avec la NF C15 100. La section du neutre sera au moins égale à celle des phases.

Réseau « sécurité ».

Le schéma de neutre sera type mise au neutre TNS (conducteur de protection et neutre séparé) pour l'ensemble de la distribution principale et terminale.

Tous les circuits prises de courant, tous les circuits desservant les locaux à risques incendie, et tous les circuits éclairage des locaux seront équipés de dispositifs différentiels instantanés.

5.4. Bilan de puissance

L'entreprise titulaire du présent lot devra fournir un bilan de puissance détaillé d'exécution en phase chantier avant le début des travaux.

5.5. Liaisons BT entre Transformateurs et Tableaux Généraux Basse Tension (TGBT)

Les liaisons basse tension entre les transformateurs abaisseurs 20KV/410V et les TGBT seront assurées par des liaisons préfabriquées de type Gaines à barres forte puissance marque Normabarre ou équivalent. Ces liaisons sont à la charge du présent lot, y compris pose et éclissage tête de gaine à barres.

Le dimensionnement de ces canalisations préfabriquées sera établi en fonction de la puissance nominale de chaque transformateur.

Les transformateurs et TGBT devront être prévus et disposés pour accueillir ces gaines à barres avec leurs fixations et leurs raccordements.

L'implantation des passages des gaines à barres devra être étudiée avec les divers équipements des locaux.

Ces gaines auront les caractéristiques suivantes :

- Tension nominale d'isolement : 1000 V
- Degrés de protection : IP 55
- Intensité nominale : 4000 A
- Section des conducteurs : 2400mm²
- Section du neutre : 2400mm²
- Section PE enveloppe équivalente cuivre : 200mm²
- Tenue au courant de court-circuit :
  - I eff pendant 1 s: 90 kA
  - I crête 200 kA

Nota : les sections des conducteurs seront à calculer par l'entreprise en charge de la réalisation des travaux.

Les systèmes antivibratoires et d'étanchéité IP55 devront être prévus pour chaque point de raccordement et de suspension.

Le présent lot devra prévoir les éléments nécessaires au raccordement des barres sur les transformateurs et les TGBT, ainsi que les supports et fixations par double pendards latéraux et supports horizontaux type profilé 50x50mm pour la suspension de la gaine à partir du plafond.

Les éléments de suspension seront de type galvanisé à chaud. Les mises à la terre devront être réalisées de manière continue.

Une vérification thermographie finale devra être réalisée sur la totalité des connexions lors de la première mise en service.

Il sera donc prévu par le présent :

GAINE A BARRE 4000A :

- Transfo 1 (2000KVA) et TGBT 1
- Transfo 2 (2000 KVA) et TGBT 2
- Transfo 3 (2500KVA) et TGBT 3
- Couplage TGBT 1-2
- Couplage TGBT 2-3
- Eclissage tète de GAB.

5.6. Alimentation 48Vcc

Afin d'alimenter les motorisations, les signalisations, les relais, les commandes, les motorisations des disjoncteurs pour délestage-relestage et divers équipements HT, les automates, il sera prévu une alimentation 48Vcc pour chaque TGBT, une pour le TGS et une pour le TGO, basée sur 1 chargeur 48Vcc avec batteries dédiées pour chaque TGBT, pour le TGS et le TGO.

La puissance de chaque chargeur devra être de 60A sous 48Vcc avec une autonomie de 4h. Cette intensité de 60A utile est hors intensité de charge batterie. Les batteries devront être dimensionnées afin de garder cette intensité disponible au bout de 4h.

Les batteries seront intégrées au chargeur ou dans une armoire ventilée accolée au chargeur.

L'intensité sera déterminée par un bilan de puissance à fournir par le présent lot.

Les chargeurs seront de marque Enag ou équivalent.

Les caractéristiques des chargeurs devront être les suivantes et elles devront être conformes aux normes suivantes :

- EN 55022 classe B : protection en matière de pollution hertzienne (filtrage des sorties puissance et auxiliaire).
- NE 50082 : conformité CEM, immunité, éviter le risque de dérives dans un univers pollué ou accidentellement (talkie-walkie, radio, etc.…). Arrêt intempestif de l'électronique, dérive des tensions sortie.
- NE 61000-4 et CEI 555 : normes en matière de pollution réseau, filtrage dynamique sur l'entrée avec conséquences : onde sinus amonts, facteur de puissance supérieur à 0,95.
- CEI 146 : Essai qualificatif des équipements électroniques de puissance. Tension d'isolement minimum 2,5kV.

Les chargeurs devront être conformes aux spécifications suivantes :

- Démarrage progressif : I démarrage équivalent à I nominal (au lieu de 10 à 20 x In en technologie linéaire classique).
- Surveillance totale des défauts internes y compris fusion fusibles entrée et sortie. En cas de défaut, un voyant de défaut de synthèse en face avant et un contact alarme seront activés.
- Technologie à découpage avec un MTBF supérieur à 100.000 heures de fonctionnement.
- Rendement supérieur à 90%.
- Remplacement des batteries sans coupure de l'utilisation.
- Correction de la tension de charge en fonction de la température de l'environnement batteries. Floating permanent de 10°C à 30°C. Tension on de centrage 20°C.
- Filtrage maximum 1 à 2mV suivant fréquence posphométrique 0,05% RMS en 230v.
- Test automatique de la qualité des batteries avec alarmes.
- Un raccordement disponible pour une source 48Vcc secours extérieure au chargeur.

Les documents techniques seront rédigés en français, conformes à la réalisation avec nomenclature du matériel (batteries et chargeurs).

Fourniture d'un certificat acceptant les caractéristiques du chargeur, les réglages et le mode de pose par le fabricant des batteries afin d'optimiser la durée de vie de celles-ci.

5.6.1. CARACTERISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

Chaque chargeur devra permettre une fonction de recharge des batteries sans coupure ou micro-coupure de la source vers les systèmes utilisateurs. Un autotest de décharge devra se réaliser périodiquement.

Le fonctionnement sera du type « On-line » afin d'éviter toute perturbation. Les batteries seront en floating avec l'utilisation. Le démarrage ou redémarrage du chargeur doit pouvoir s'effectuer à vide, sans charge en sortie.

5.6.1.1. CARACTERISTIQUES DES BATTERIES

Toutes les batteries seront du type au plomb à électrolyte gélifiée, étanches sans dégazage, sans entretien, montage en série, interconnectées par des câblots spécifiques (souples et isolés) IP54.

Les batteries seront placées dans un chantier métallique au plus de chaque armoire chargeur. Elles seront de marque Sonnenschein séries A600 ou Ogiv.

5.6.1.2. FONCTIONNEMENT

En fonctionnement à secteur présent, la tension de floating sera adaptée à la batterie asservie à la température.

La régulation de la tension de floating à +/-1% pour des variations de la tension secteur de +/-10% et variations de charge de 0 à 100%.

Pour des raisons de dimensionnements, de poids et de qualité de courant au niveau de l'onde résiduelle alternative, la technologie haute fréquence à découpage sera à choisir par le soumissionnaire. La technologie dite à redressement contrôlé par pont mixte diodes et thyristors n'est pas souhaitable.

Le taux d'ondulation résiduelle en Haute Fréquence (HF) et en Basse Fréquence (BF) sera égal ou inférieur à 1% en tension.

Le mode de charge batterie sera du type I/U en début de cycle avec passage automatique en floating.

L'ensemble redresseur/chargeur sera équipé de cartes électroniques protégées par un vernis hydrofuge et tropicalisant pour supporter une montée en température accidentelle. La protection devra être du même ordre en cas d'humidité ambiante ou d'hygrométrie élevée.

Les cartes seront préréglées et verrouillées (vernis de blocage sur potentiomètre, etc.…) avec les valeurs de réglages indiquées dans la documentation à fournir.

Les valeurs de réglage chargeur seront affichées dans le chargeur. Le courant de fuite du chargeur devra être inférieur à 2mA lors de son fonctionnement avec recharge batteries en cours et utilisation de la puissance de sortie à 100%.

En cas de dégradation ou de coupure des batteries, le chargeur sera capable de fonctionner en alimentation continue afin d'assurer la consommation normale des circuits utilisations.

Le calibre du redresseur chargeur devra être dimensionné de telle sorte qu'il puisse assurer le débit permanent normal des récepteurs, ainsi que le courant de charge des batteries et les appels de courant transitoires (appel de courant lors de manœuvre de cellules), permettant à celles-ci de retrouver leur état de capacité nominale dans un délai de 10 à 12 heures au maximum.

Le chargeur devra être équipé d'une limitation électronique du courant au calibre nominal. Le redresseur chargeur possédera un dispositif de mise en sécurité automatique sur un défaut de dérive en tension haute, permettant la protection des accumulateurs ceci afin d'éviter un dégagement gazeux ou un échauffement des bacs, ainsi que la protection des utilisations.

Le redresseur sera conçu afin de pouvoir être mis en parallèle avec une autre alimentation sans perturber l'utilisation.

Les accumulateurs seront protégés contre les décharges profondes par une limitation automatique de fin d'autonomie déclenchée sur une détection de seuil bas des éléments.

Un test d'autonomie des batteries sera commandé par bouton poussoir intérieur et réalisé de façon automatique deux fois par an par un dispositif intégré à l'alimentation. Ce système programmable à courant constant sera conçu de façon à éviter la déconnexion des batteries testées du circuit d'utilisation. Le temps de décharge sera réglé pour ne pas entamer de façon significative l'autonomie nominale de l'alimentation.

Ce test doit être indépendant du courant absorbé par les utilisateurs.

Le résultat du test sera comparé à la valeur spécifiée par le fabricant d'accumulateurs. Ce test devra donner la possibilité d'informer l'utilisateur d'un remplacement anticipé. La procédure d'essai implique qu'aucune coupure secteur ne soit intervenue dans les 48 heures précédant le test et que la température ambiante au niveau des batteries soit comprise entre 15°C et 25°C. Cette dernière condition devra être automatiquement prise en compte par le système.

Un test par bouton poussoir pour détecter un éventuel défaut de charge sera réalisable. Ce système indépendant de l'autotest permet d'arrêter le chargeur et laisse la batterie fonctionner durant le maintien du bouton poussoir afin de contrôler l'inversion de courant dans le circuit batterie.

Il permettra de contrôler toute la ligne chargeur - batteries (chargeur, fusibles, shunt, batteries, câbles, etc.…). Il devra détecter tous les défauts possibles sauf la surtension qui est contrôlée séparément.

5.6.2. PRESENTATION DU MATERIEL

5.6.2.1. CONSTITUTION GENERALE

Chaque ensemble chargeur, batteries et testeurs accumulateurs, sera disposé dans une armoire métallique de degré de protection IP 32 en tôle d'acier pliée avec la porte avant, verrouillage par une clé n°405.

L'armoire devra être équipée d'un dessus débordant sur la face avant, séparé de la structure pour permettre une évacuation calorique interne au coffret.

Cette porte possédera une pochette fixe interne pour le rangement des plans et schémas se rapportant à l'alimentation considérée. Peinture par couche de protection et laque de finition.

Un socle de 100mm devra équiper l'ensemble chargeur/batteries.

5.6.2.2. VENTILATION

La ventilation de chaque armoire se fera par deux électro-ventilateurs avec prise d'air latérale en partie basse avec filtres. La température dans l'armoire ne devra pas excéder 23°C.

L'évacuation de l'air chaud se fera par surpression en partie haute de l'armoire par un auvent.

Les composants à forte dissipation calorifique tels que transformateurs, modules de décharge selfs seront disposés en partie haute de l'armoire.

Une sonde de température implantée dans le coffret et le local batterie devra, via un afficheur numérique à seuil réglable et à contact électromécanique de gestion de défauts, protéger les composants et la batterie par une alarme température supérieure à 28°C.

Un contact libre de tension devra être à disposition sur bornes pour récupérer cette alarme à seuil de température.

5.6.2.3. ECLAIRAGE INTERIEUR

L'éclairage interne de chaque armoire chargeur batterie sera assuré par une réglette incandescente dont l'alimentation sera asservie par un contact sur ouverture de porte.

5.6.3. ELEMENTS DE COMMANDES, DE CONTROLE ET DE SIGNALISATION PLACES EN FACE AVANT DE CHAQUE ARMOIRE

5.6.3.1. COMMANDE

Un interrupteur bipolaire pour coupure de l'alimentation secteur uniquement. Sa mise au repos déclenchera l'alarme secours en service.

Un bouton poussoir de test « simulation absence secteur ». Ce test est limité au maintien de l'action sur le bouton poussoir. Cette simulation ne devra en aucun cas occasionner des apparitions d'alarmes.

5.6.3.2. CONTROLE

- Un voltmètre tension batteries avec affichage permanent.
- Un ampèremètre sur débit utilisation.
- Un ampèremètre sur circuit batterie avec symbole +/- selon la charge ou la décharge avec affichage permanent.
- Un indicateur de température ambiante des batteries affichage permanent.
- Un barregraphe à led d'indication de la capacité restante batterie (en pourcentage).

5.6.3.3. SIGNALISATION

Un synoptique plexiglass devra être disposé en face avant de chaque chargeur. Chaque synoptique sera animé par des voyants leds intégrés.

Chaque synoptique devra accueillir les fonctions suivantes :

- Les témoins de présence tension pour l'amont et l'aval seront de couleur verte.
- Les témoins de fonction marche amont et aval seront de couleur rouge.
- Les témoins d'alarme seront de couleur jaune (mémorisable en cas de défaut fugitif).
- Un bouton poussoir de test de l'ensemble des témoins.
- Un bouton poussoir acquit défaut.
- Un voyant présence tension secteur (couleur verte) avec étiquette repérée « présence secteur ».
- Un voyant de couleur jaune avec étiquette repérée « secours en service ».
- Un voyant de couleur jaune avec étiquette repérée « défaut de charge ».
- Un voyant de couleur jaune avec étiquette repérée « préalarme tension basse ».
- Un voyant de couleur jaune avec étiquette repérée « tension haute ».
- Un voyant de couleur rouge avec étiquette repérée « marche chargeur ».
- Un voyant de couleur verte avec étiquette repérée « présence tension utilisation ».
- Un voyant de couleur rouge avec étiquette repérée « batterie en test ».
- Un voyant de couleur jaune avec étiquette repérée « défaut test batterie ».
- Un voyant de couleur jaune avec étiquette repérée « température ambiante élevée ».
- Un voyant de couleur jaune avec étiquette repérée « défaut fusible ».
- Un bouton poussoir d'acquittement du défaut.

5.6.4. ALARMES ET PROTECTIONS

5.6.4.1. RELAYAGE DES ALARMES

Chaque alarme sera relayée par un contact « O » et un contact « F » (contact sec) ramenés sur bornier repéré.

Les alarmes seront consignées par une boucle série « synthèse positive » disponible sur borne libre de potentiel pour renvoi à distance. Indépendamment de cette synthèse de défauts, la gestion des informations pourra être utilisée dans un développement futur via une liaison type RS485.

5.6.4.2. ALARMES SUPPLEMENTAIRES PREVUES

- Absence secteur supérieur à 5mn.
- Température élevée des batteries (>28°C).

5.6.4.3. FUSIBLES

L'utilisation secondaire sera réalisée par un départ et une entrée bipolaire protégés par fusibles avec signalement de défaut, fonction présence fusible et fusion (par socle équipé de micro interrupteur).

5.6.4.4. PARALLELISASSIONS

La sortie utilisation sera équipée de deux diodes anti-retour afin de permettre une éventuelle mise en parallèle d'une autre alimentation en cas d'intervention pour maintenance.

Les diodes seront dimensionnées de manière trois fois plus élevée au calibre du fusible.

La mise en parallèle pourra se faire avec l'utilisation en service.

5.6.4.5. RACCORDEMENTS INTERIEURS

Les fileries repérées seront ramenées sur bornier.

Les raccordements se feront sur des blocs séparés avec une tension par bloc.

Les câbles de puissance courant continu disposeront d'une gaine thermorétractable de couleur rouge (+) et bleu (-).

Les câbles de petite section disposeront de repères encliquetables rouges (+) et bleus (-) sur les fonctions simples et les circuits d'alimentation.

Les mises à la terre et équipotentialités se feront en étoile depuis un collecteur de terre.

La totalité des équipements à l'intérieur de l'armoire seront visibles dès que la porte est ouverte.

5.6.4.6. RACCORDEMENTS EXTERIEURS

L'entrée des câbles se fera par presse étoupe sur le côté droit ou gauche de l'armoire.

Le bornier sera disposé sur le côté charnière de l'armoire.

5.7. Armoires de permutation de source pour chargeurs 48Vcc

A proximité de chaque chargeur 48Vcc sera installée une armoire de permutation de source destinée à alimenter chaque chargeur :

– Armoire Inverseur de source n°1 dans le local TGBT : Alimentation Chargeur n°1 :
  - Depuis TGBT 1
  - Depuis TGBT 2

– Armoire Inverseur de source n°2 dans le local TGBT : Alimentation Chargeur n°2 :
  - Depuis TGBT 2
  - Depuis TGBT 3

– Armoire Inverseur de source n°3 dans le local TGBT : Alimentation Chargeur n°3 :
  - Depuis TGBT 1
  - Depuis TGBT 3

– Armoire Inverseur de source n°4 dans le local TGS : Alimentation Chargeur n°4 :
  - Depuis TGBT 1
  - Depuis TGBT 2

– Armoire Inverseur de source n°5 dans le local TGO : Alimentation Chargeur n°5 :
  - Depuis TGBT 2
  - Depuis TGBT 3

Chacune des 5 armoires sera équipée comme suit :

– Coffret métallique IP32 avec porte à clé n°405

– Un inverseur de source 410V 60A type Socomec avec commandes en présence tension et/ou manuelle (commutateur de sélection).

– Un synoptique construit avec un plan papier recouvert d'un plexiglas démontable où seront insérées les différentes leds.

– Une led verte présence tension sur chaque arrivée inverseur

– Une led verte présence tension sur chaque départ utilisation de chaque inverseur

– Une led rouge de position de chaque contact de chaque inverseur

– Un BP test lampe

– Protections par disjoncteurs équipés de O+F+SD

– Pénétration des câbles par le bas sous presse étoupe

– Réserve de place dans le coffret : 30 %

– Un barreau de terre

– Arrivées et départs des câbles via un bornier à plages entre les bornes.

Chaque position de l'inverseur sera précisée par des contacts de position O+F sur bornier et relais Ru aussi sur bornier.

5.8. Armoires de distribution 48Vcc

Il sera prévu 5 armoires de distribution 48Vcc. Donc, en aval de chaque chargeur devra être disposé cette armoire de distribution 48Vcc.

Les liaisons depuis les chargeurs n°1 à n°5 vers les armoires n°1 à n°2 de distribution 48Vcc seront à prévoir par le soumissionnaire.

Les liaisons seront réalisées sous chemin de câbles capoté et repéré « 48Vcc ».

Pour chaque cellule HT, trois protections individuelles devront être prévues pour la motorisation, la signalisation et le relais bidirectionnel.

Les 5 armoires de distribution 48Vcc devront être équipées des éléments suivants :

- Armoire métallique.
- Indice de protection : IP 32.
- Un interrupteur général 48Vcc 60A avec commande extérieure + 1O/F sur bornier.
- Répartiteur 48Vcc 60A avec 30% de réserve.
- Un voyant led sous tension « utilisation » en face avant.
- Réserve de place 30% non équipée (borniers compris).
- Eclairage asservi à l'ouverture de porte.
- Voltmètre numérique en face avant sur chaque arrivée 48Vcc.
- Ampèremètre numérique en face avant sur l'utilisation 48Vcc.
- Un relais présence tension sur chaque arrivée 48Vcc avec relayage de 2O + 2F sur borniers.
- Protection disjoncteurs équipés de contact SD pour chaque utilisation sur borniers.
- Un relais présence tension 48Vcc en aval de la protection départ alimentation de chaque cellule HT sur bornier.
- Un relais présence tension 48Vcc en aval de la protection départ alimentation relais bidirectionnel de chaque cellule HT.
- Un relais présence tension 48Vcc en aval de la protection départ alimentation signalisation de chaque cellule HT.
- Un relais présence tension 48Vcc en aval de la protection départ alimentation coffret de température transformateurs.
- Un disjoncteur 48Vcc par groupe possible de motorisation de chaque TGS (ex : 1 départ pour 3 motorisations).
- Passage des câbles en bas d'armoire sous presse étoupes.
- Synoptique en face avant avec le nom des utilisations (schéma et numéro cellules HT, coffret température transformateur HT/BT, etc.…) avec individuellement par départ une led verte de présence tension et une led orange défaut protection :
  - Une led verte présence tension sur arrivée chargeur.
  - Une led verte présence tension sur chaque départ alimentation armoire 48Vcc.
- Les contacts de défaut des disjoncteurs et interrupteurs seront relayés afin de permettre un pilotage des voyants de défaut et mettre ces informations disponibles sur bornes pour réaliser une prise en compte par la GTC et la supervision HT.

- BP test voyants.
- Fermeture à clé n°405.
- Deux grilles de ventilation
- Arrivées et départs des câbles via un bornier à plages avec séparation entre les bornes.
- Protections par disjoncteurs équipés de O+F+SD.
- Réserve de place dans le coffret : 30 %.
- Un collecteur de terre.
- Arrivées et départs des câbles via un bornier à plages entre les bornes.

Un synoptique en face avant de chaque armoire 48Vcc sera à prévoir.

Les armoires de distribution 48Vcc fourniront les diverses alimentations 48Vcc de chaque TGBT, le TGS et le TGO de manière distincte entre motorisations et auxiliaires.

Chaque TGBT, le TGS et le TGO seront alimenté en 48Vcc pour les besoins suivants :

- Alimentation bipolaire: appareillage mesure.
- Alimentation bipolaire: signalisation.
- Alimentation bipolaire: télécommande disjoncteurs.

Les liaisons, vers les équipements à alimenter, devront être réalisées sur un chemin de câbles capotés dédié aux liaisons 48Vcc et séparés des liaisons 230V ou autres.

Les plans d'armoires (implantation et câblage), de synoptique et de cheminements devront être validés par le Maître d'ouvrage et le Maître d'œuvre avant construction.

5.9. Compensation de l'énergie réactive

Etant donné l'existence de nombreux appareils consommateurs d'énergie réactive, notamment les compresseurs de production de froid de la climatisation, les moteurs électriques liés aux équipements de traitement d'air, aux ascenseurs, à certains matériels d'éclairage et de process, et au transformateur lui-même, il sera prévu la mise en place de batteries de condensateurs de compensation.

La plupart des consommateurs étant répartis dans les bâtiments et non centralisés, les batteries de condensateurs de compensation seront placées au niveau des TGBT des bâtiments.

Il sera prévu une batterie de type à régulation automatique intégrée de :

- 200 KVAR Pour le TGBT 1
- 200 KVAR Pour le TGBT 2
- 200 KVAR Pour le TGBT 3

Condensateurs :

Les éléments capacitifs seront réalisés à l'aide de diélectrique à film polypropylène métallisé de type sec, exempt de tout PCB.

Ces batteries seront du type "auto régénérant", c'est à dire qu'en cas de décharges internes entre les armatures, le court circuit provoque l'évaporation du métal qui rétablit instantanément l'isolement électrique sans altérer le bon fonctionnement de celui-ci.

Protection :

- résistance de décharge disposée en triangle pour permettre de réduire la tension résiduelle du condensateur
- inductances d'amortissement anti-harmoniques
- limites des surintensités par selfs de chocs
- fusibles thermiques sur les phases
- par principe de construction, mise hors tension de chaque élément capacitif en cas de fonctionnement anormal
- chaque élément est indépendant et démontable
- dispositif anti-explosion

Une signalisation de défaut d'alarmes de synthèse de chaque batterie sera renvoyée à la centrale d'alarme technique.

Régulateurs automatiques de rephasage :

- relais varmétrique à gradins pour la commande d'enclenchement des batteries par étage
- contacteurs spécifiques par gradins

Selfs anti-harmoniques :

Par rapport aux équipements techniques et aux matériels de process installés, on peut considérer que le réseau n'est pas fortement pollué mais qu'il est nécessaire toutefois de le considérer comme pollué, en conséquence, il sera prévu des batteries de condensateurs surdimensionnés à 470V.

Il ne sera pas prévu la mise en place de self anti-harmonique.

NOTA : Au début de l'exploitation des bâtiments, il sera procédé à des mesures d'harmoniques par un cabinet spécialisé et si nécessaire des selfs anti-harmoniques ou des filtres seront mis en œuvre par les Utilisateurs.

Un asservissement de coupure sera prévu en cas de fonctionnement sur groupe électrogène.

5.10. Alimentation Statique Sans Interruption (ASI) ou Onduleur

Il sera réalisé l'aménagement d'un réseau Haute Qualité Médical (HQM) depuis une alimentation sans interruption réalisée par 2 onduleurs de type Statique sur départ protégé de chaque TGBT.

Il est prévu la mise en place de **2 onduleurs statiques triphasés de puissance 120 KVA avec autonomie de 60 min**. Un des 2 onduleurs assure une redondance totale. Ces 2 onduleurs seront communiquant, disposant d'un système de synchronisation, et seront alimentés depuis les 2 TGBT avec à chaque fois un croissement des réseaux 1 et 2 pour optimiser la sécurisation.

Une attention particulière sera portée pour éviter tout couplage furtif des 2 TGBT via les onduleurs.

Les 2 onduleurs alimenteront via deux modules de transfert de charge en cascade un TGO.

L'autonomie des onduleurs de 60 min sera assurée par des batteries de haute qualité garantissant une durée de vie plus importante.

Ces équipements seront de type **DELPHYS MX ELITE+ avec by pass de chez SOCOMEC** ou équivalent.

5.10.1. CARACTERISTIQUES DE L'ASI

L'ASI à mettre en oeuvre sera de type multiple composée de deux onduleurs identiques fonctionnement en redondance 100 %. Les deux onduleurs seront montés en parallèle, ils seront calibrés chacun au besoin total du bâtiment et se partageront la charge. Ils seront associés à un by-pass externe permettant la maintenance.

Les onduleurs seront de topologie à double conversion ON LINE. Il sera composé des équipements suivants :

- un redresseur-chargeur de batterie,
- un onduleur,
- un by-pass statique (contacteur statique),
- un by-pass manuel de maintenance,
- un ensemble de batteries séparées, installées sur "chantier",
- un transformateur de puissance et self triphasé
- un filtre anti-harmonique,
- une interface utilisateur et de communication,
- un système de gestion des batteries,
- les appareils de protection,
- les cartes électroniques de gestion et de communication,
- les équipements de signalisation,
- tous les équipements nécessaires à un fonctionnement, une exploitation et une maintenance en toute sécurité
- du fait qu'il n'y aura pas de changement de régime de neutre, il ne sera pas prévu de transformateur sur le réseau 2

L'ASI devra assurer aux récepteurs qui seront raccordés à sa sortie la continuité de fourniture d'une énergie électrique de qualité définie dans la spécification ci-après, y compris en cas de perturbation ou d'interruption du réseau électrique normal, dans les limites de l'autonomie liée à la capacité de la batterie installée.

5.10.1.1. MATERIEL A FOURNIR

- 2 Onduleurs 120KVA unitaire TRI+N / TRI+N autonomie 60 minutes de marque DELPHYS MX ELITE+ SOCOMEC ou équivalent, y compris :
  - Interface contacts -3 entrées isolées dont ESD, 4 sorties par contacts, 1 entrée sortie pour protection backfeed externe
  - Chargeur batterie
  - Com slots
  - Interrupteur amont redresseur
- Capteur de température batterie
- 2 Batteries montées sur chantier - 20 min - Durée de vie 10 ans minimum
- 2 Armoire protection batterie par interrupteur/disjoncteur
- 1 Interface communication série-Port RS232, port RS485 isolé ou
- RS422 isolé en Protocole JBUS/MODBUS
- 2 ACS-Synchronisation automatique avec source externe

Les batteries seront installées dans un local dédié et seront haute durée de vie.

5.10.1.2. PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

- Onduleur
  - puissance nominale : 120 KVA tri/tri
  - tension entrée nominale réseau 1 : 380/400V triphasé + neutre
  - tension entrée nominale réseau 2 : 380/400V triphasé + neutre
  - régime de neutre amont : TNS
  - tension de sortie nominale : 380/400V triphasé + neutre
  - régime de neutre aval : TNS
  - fréquence nominale : 50 Hz
  - onduleur à technologie IGBT, à découpage PWM et fréquence libre
  - rendement jusqu'à 93,5 % à 50 et 100 % de charge en mode on-line
  - THDU avant ≤ 2 % Ph/Ph sur charge non linéaire (norme CEI 62040-3)
  - Sélectivité assurée sans dégradation de la tension : 2,33 In/1s
  - Contacteur statique réseau 2
  - By-pass manuel de maintenance
  - Filtre CEM niveau B
  - Raccordement par le bas avec réseau 2 séparé
  - Afficheur rétro éclairé 4x40 caractères

- Mémorisation des 400 derniers évènements
- Contrôle batterie : test automatique et manuel permettant la protection et la surveillance des batteries (prévision durée de vie et calcul du temps réel d'autonomie)
- Carte de report d'alarme par contacts secs
- Arrêt d'urgence
- Protection générale de sortie

– Ensemble de batteries

- Batteries 120 KVA 60mn à facteur de puissance 0,8
- Batteries technologie Plomb étanche
- Protection par disjoncteur/interrupteur sous armoire
- Ensemble monté câblé

– Filtre anti-harmonique compensé (intégré dans l'armoire onduleur)

- taux global de réinjections en courant à PN < ou = 6%
- tension : 400V 50Hz triphasé

– Coffret by-pass externe

- 1 coffret By-pass externe 800 KVA
- tension d'entrée 400V 50 Hz triphasé + neutre
- tension de sortie 400V 50 Hz triphasé + neutre
- système d'interverrouillages

5.10.2. PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

Chaque onduleur utilisera un type de fonctionnement en double conversion (aussi appelé on-line) selon les principes suivants :

5.10.2.1. FONCTIONNEMENT NORMAL

(Réseau d'alimentation présent)

Le redresseur-chargeur alimentera l'onduleur en courant continu et assurera simultanément le maintien en charge de la batterie. Dans le même temps, l'onduleur alimentera en permanence la charge en énergie électrique fiabilisée.

5.10.2.2. FONCTIONNEMENT EN AUTONOMIE SUR BATTERIE

(Réseau d'alimentation absent ou hors tolérance)

Dans le cas d'une disparition ou d'une forte dégradation du réseau d'alimentation, l'onduleur continuera à alimenter la charge, sans interruption ni perturbation, à partir de l'énergie stockée dans la batterie, dans la limite de l'autonomie prévue.

5.10.2.3. RECHARGE DE LA BATTERIE

(Retour du réseau d'alimentation)

Lors du retour du réseau d'alimentation le redresseur-chargeur réalimentera l'onduleur, sans interruption ni perturbation de l'énergie fournie à la charge, tout en rechargeant automatiquement la batterie.

5.10.2.4. UTILISATION DU BY-PASS STATIQUE (CONTACTEUR STATIQUE)

En cas de forte surcharge générée par l'utilisation (court-circuit, très fort courant d'appel…) ou lors de l'arrêt de l'onduleur, manuel pour son entretien ou automatique sur défaut interne, le contacteur statique transférera instantanément et sans coupure l'alimentation de la charge sur le réseau secours d'alimentation pourvu que ce dernier soit disponible et dans les tolérances spécifiées.

Pour cela une synchronisation automatique en phase et fréquence de l'onduleur sur le réseau secours sera réalisée. Le recouplage de la charge sur la sortie onduleur synchronisée sur le réseau secours sera automatique ou manuel. Il s'effectuera par une prise en charge sans coupure ni perturbation pour l'utilisation.

5.10.2.5. UTILISATION DU BY-PASS MANUEL DE MAINTENANCE

Pour faciliter les opérations de maintenance, l'ASI sera équipée d'un système de by-pass mécanique intégré à commande manuelle.

Pour garantir la sécurité totale d'une intervention hors tension, il permettra d'isoler le redresseur-chargeur, l'onduleur et le contacteur statique tout en continuant d'alimenter l'utilisation par le réseau secours d'alimentation.

Le passage en mode by-pass manuel sera réalisé sans coupure de l'alimentation de la charge, ainsi que la séquence inverse.

Un dispositif d'isolement permettra de la même façon d'isoler le redresseur-chargeur de son réseau d'alimentation.

5.10.2.6. MAINTENANCE DE LA BATTERIE

Pour faciliter la maintenance, la batterie devra pouvoir être isolée du redresseur-chargeur et de l'onduleur par un disjoncteur/interrupteur.

Dans ce cas, l'onduleur devra continuer à alimenter la charge sans coupure ni perturbation sauf dans le cas d'une disparition du réseau normal d'alimentation.

5.10.3. DIMENSIONNEMENT ET CARACTERISTIQUES GENERALES

5.10.3.1. TECHNOLOGIE

Chaque onduleur bénéficiera d'une technologie à base d'IGBT et d'un mode de découpage à fréquence libre.

5.10.3.2. PUISSANCE

120 KVA régime de neutre TNS

5.10.3.3. AUTONOMIE DES BATTERIES

L'autonomie du système, en cas de disparition des réseaux d'alimentation normal et secours, devra être de 60 minutes à pleine charge.

Les batteries seront prévues pour une durée de vie de 10 ans minimum.

Les batteries seront choisies et dimensionnées en conséquence.

5.10.3.4. TYPES DE CHARGES SUPPORTEES

Si l'ensemble des charges est de type non-linéaire (taux de charges non-linéaires de 100 %), l'ASI devra accepter sans déclassement des facteurs de crête élevés (3:1).

Sur charges linéaires comme sur charges non-linéaires, le taux global de distorsion en tension de la tension de sortie (THDU aval) devra rester dans les limites suivantes :

– THDU aval ph/N ≤ 5%,

– THDU aval ph/ph ≤ 3%.

5.10.3.5. CONTROLE DES HARMONIQUES EN AMONT DE L'ASI

Le fonctionnement de l'ASI ne devra pas générer de courant harmonique pouvant perturber le réseau amont, et pour cela être conforme aux spécifications de la norme CEI 61000-3-4.

Pour cela les redresseurs-chargeurs seront équipés chacun en entrée d'un filtre LC compensé.

5.10.3.6. RENDEMENT

Le rendement global sera supérieur ou égal à :

– 92 % à pleine charge (In) et

– 90 % à mi-charge (In/2).

5.10.4. RESEAUX D'ALIMENTATION

Chaque onduleur sera alimenté par 2 réseaux depuis des départs distincts secourus issus des TGBT de distribution :

1. Réseau normal d'alimentation (Réseau 1)

(entrée redresseur-chargeur)

Les caractéristiques du réseau source alimentant en fonctionnement normal l'ASI seront les suivantes :

– tension : 400 volts, ± 15 %.

– nombre de phases : 3 + terre.

– fréquence : 50 Hz, ± 10 %.

– Régime de neutre TNS.

2. Réseau secours d'alimentation (Réseau 2)

(entrée by-pass statique)

Les caractéristiques du réseau "secours" alimentant l'ASI en cas d'arrêt de l'onduleur (maintenance, défaillance) ou en cas de surcharge sur l'utilisation (court-circuit, très fort courant d'appel…) seront les suivantes :

– tension : 400 volts, ± 10 %.

– nombre de phases : 3 + N + terre.

– fréquence : 50 Hz ± 5 %.

– Régime de neutre TNS.

5.10.5. CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

5.10.5.1. REDRESSEUR-CHARGEUR

Courant d'appel

Un dispositif de démarrage progressif supprimera les surintensités de démarrage en imposant une augmentation lente du courant d'entrée du redresseur-chargeur jusqu'à son régime nominal.

Le temps d'établissement du régime nominal sera d'environ 10 secondes.

Limitation de courant

Pour ne pas altérer la durée de vie de la batterie, un dispositif électronique limitera automatiquement le courant de charge à la valeur maximale prescrite par le fournisseur de la batterie

(0,1x C10 pour une batterie au plomb étanche). De plus, un second dispositif limitera le courant total absorbé par le redresseur-chargeur afin de ne pas surcharger la ligne d'alimentation.

Modes de fonctionnement et niveaux de tension continue

Pour ne pas altérer la durée de vie de la batterie et maintenir ses performances, le redresseur-chargeur devra pouvoir opérer selon 4 modes de fonctionnement :

– floating

– charge automatique

– charge manuelle

– charge de formation ou d'égalisation

Facteur de puissance en entrée

Le redresseur-chargeur devra présenter un facteur de puissance en entrée supérieur à 0,8 pour la valeur nominale de la tension et de la fréquence du réseau normal d'alimentation, l'onduleur alimentant sa charge à sa puissance nominale.

Régulation de tension

La régulation du redresseur-chargeur garantira une variation de la tension de sortie inférieure à 0,5 % quelles que soient la charge et les variations de la tension du réseau à l'intérieur des limites indiquées au § “réseau normal d'alimentation”.

Batterie

La batterie d'accumulateurs sera de type plomb étanche montée câblée sur chantier et installée dans un local spécifique.

Les protections seront incorporées dans des armoires dédiées. Un dispositif protégera chaque batterie contre les décharges profondes.

Tension de sortie

tension assignée : 400 volts eff. ajustable dans une fourchette de ± 3 %.

nombre de phases : 3 phases + neutre + terre.

variations en régime statique

variations sur transitoires de tension (régime dynamique)

variations en régime déséquilibré

Capacités de surcharge

Les ASI devront pouvoir alimenter pendant au moins 10 minutes une charge de 125 % de la puissance nominale et pendant au moins 1 minute une charge de 150 % de la puissance nominale.

5.10.5.2. CONTACTEUR STATIQUE

Fonction by-pass statique

Le transfert instantané de l'alimentation de la charge de l'onduleur sur le réseau secours, et réciproquement, devra pouvoir s'effectuer sans coupure ni perturbation pour l'utilisation, sous réserve que la tension et la fréquence du réseau secours d'alimentation soient dans les limites spécifiées au § “réseau secours d'alimentation” et que l'onduleur soit synchronisé avec lui.

Ce transfert se fera automatiquement en cas d'importante surcharge sur l'utilisation ou de défaut interne de l'onduleur.

Il pourra également être ordonné manuellement par l'utilisateur.

Si le réseau secours d'alimentation est en dehors des limites spécifiées, ou n’est pas synchronisé avec l’onduleur, le transfert automatique de l'alimentation de la charge de l'onduleur sur le réseau secours sera inhibé ou s'effectuera après une coupure calibrée d'environ 500 à 800 millisecondes.

Ce transfert ainsi que le retour sur l'onduleur devront également pouvoir être commandés manuellement.

IMPORTANT : Tous les basculements d'alimentations se feront sans coupure ni perturbation pour l'utilisation.

5.10.6. CARACTERISTIQUES MECANIQUES

5.10.6.1. MODULARITE

Chaque onduleur devra être conçu d'une façon modulaire, qui puisse permettre de réaliser facilement sur le site une augmentation de la puissance installée par mise en parallèle de nouveaux onduleurs, soit pour répondre à de nouveaux besoins d'utilisation, soit pour optimiser la fiabilité du système en introduisant une redondance d'onduleur. A ce titre, la transformation d'une cellule unitaire en une cellule pour mise en parallèle devra être directement réalisable sur le lieu même de l'installation, sans nécessiter le retour du matériel en usine et en immobilisant l'installation un minimum de temps.

5.10.6.2. STRUCTURE MECANIQUE

La structure mécanique de l'ASI sera constituée d'une ossature suffisamment solide et indéformable pour permettre de réaliser sans risque les opérations de manutention et d'installation.

5.10.6.3. VENTILATION

Le local disposera d'un équipement de climatisation et de ventilation.

5.10.6.4. SECURITE

L'équipement devra satisfaire aux contraintes de l'indice de protection

IP 21, suivant la norme CEI 60529.

Pour garantir la sécurité du personnel de maintenance, un by-pass mécanique à commande manuelle sera incorporé dans la cellule et permettra d'isoler totalement le redresseur-chargeur, l'onduleur et le contacteur statique, tout en continuant d'alimenter la charge par le réseau secours d'alimentation.

De même, les circuits de commande devront être galvaniquement isolés des circuits de puissance. Les pièces nues sous tension qui pourraient être accessibles lors d'une intervention normale d'exploitation devront être protégées par des écrans isolants. Par ailleurs, une protection optionnelle de type backfeed déconnectera mécaniquement le réseau de secours lors d'un passage en autonomie batterie ou lors d'une absence du réseau secours pour éviter un retour de tension batterie sur l'entrée réseau secours.

5.10.7. PROTECTIONS INTERNES

5.10.7.1. ALIMENTATION SANS INTERRUPTION

Chaque onduleur sera protégé de façon interne contre les surtensions du réseau d'alimentation (selon la norme CEI 60146 - anciennement CEI 146), les élévations excessives de la température ambiante ou interne, les vibrations et les chocs durant le transport.

5.10.7.2. REDRESSEUR CHARGEUR

Le redresseur-chargeur pourra recevoir un ordre extérieur provocant son arrêt automatique dans les cas suivants :

– arrêt d'urgence ; dans ce cas l'arrêt s'accompagnera de l'ouverture du disjoncteur batterie.

– défaut de ventilation/climatisation de la salle batterie.

Le redresseur-chargeur s'arrêtera automatiquement dans le cas où la tension du réseau continu atteindrait sa valeur maximale spécifiée par le constructeur de batteries.

5.10.7.3. ONDULEUR

L'utilisation sera protégée contre toute surtension résultant d'une perte éventuelle de régulation de tension en sortie d'onduleur.

L'onduleur s'arrêtera automatiquement, tout comme le redresseur-chargeur lorsque la tension du réseau continu atteindra la valeur minimale spécifiée par le constructeur de batteries.

En cas de surcharge dépassant ses capacités propres (réseau de secours absent), l'onduleur sera muni d'un système d'arrêt automatique protégeant ses circuits de puissance. En particulier, un court-circuit se produisant sur l'utilisation provoquera un arrêt statique de l'onduleur sans destruction de fusible.

5.10.8. ALIMENTATION AMONT DE L'ASI

Chaque onduleur sera alimenté par deux alimentations distinctes directement depuis les TGBT de distribution. Ces alimentations seront secourues.

5.10.9. ALIMENTATIONS AVAL DE L'ASI

La distribution principale à partir de l'ASI sera assurée à partir d'un TGBT ondulé installé dans le local ASI. Il sera alimenté par les deux onduleurs via deux modules de transfert de charge en cascade.

5.10.10. INTERFACE UTILISATEUR ET COMMUNICATION

5.10.10.1. AIDE A L'EXPLOITATION ET A LA MISE EN SERVICE

L'appareil devra être équipé d'un système d'aide à l'exploitation et à la mise en service de façon à permettre en particulier :

- de visualiser les différents paramètres de l'installation, sa configuration, son état de fonctionnement, les anomalies existantes et de guider l'opérateur dans ses manœuvres (by-pass) ;
- d'enregistrer en mémoire et de restituer avec horodatage, sur demande ou automatiquement, tous les changements d'état importants, les défauts et anomalies, d'en donner l'interprétation et d'afficher les procédures de remise en état du système.

5.10.10.2. COMMUNICATION

L'ensemble des commandes, signalisation et mesures sera reporté à distance sur les équipements suivants :

- coffret de télésignalisations, télécommandes situé dans le local de permanence opérationnelle 0103
- le renvoi sur la GTB des signalisations de défauts comprenant un défaut de synthèse et une signalisation de mise en service sur batterie de chaque onduleur
- chaque appareil disposera d'une carte de communication liaison série.
- un système de Gestion des Systèmes Informatiques (GSI)

Pour cela, chaque onduleur sera équipé d'une carte de communication SNMP pour liaison avec un réseau Ethernet. Il sera prévu au présent lot le renvoi des informations de l'ASI jusqu'au local de permanence opérationnelle 0103 pour exploitation des informations de SHUT-DOWN par les utilisateurs. Ces informations transiteront par le réseau IP du bâtiment. Le logiciel de gestion sera à fournir aux utilisateurs. Le protocole de communication sera à confirmer par les Utilisateurs.

5.10.11. NORMES ET ESSAIS

Chaque onduleur devra être conçu et réalisé conformément aux règles de l'art et aux normes internationales en vigueur pour ce type de matériel.

Le fabricant devra pouvoir fournir sur demande le dossier complet de qualification attestant de la conformité à ces normes. Par ailleurs les performances annoncées devront être justifiées par des homologations de laboratoires indépendants (par exemple TÜV ou VERITAS).

5.10.12. PROCEDURES DE TEST

Le constructeur devra justifier d'un programme d'Assurance Qualité.

Les opérations finales de contrôle et de mise au point feront l'objet d'un procès-verbal établi par le service Inspection Qualité du fournisseur.

Une certification de l'établissement industriel suivant la norme ISO 9001 sera exigée.

5.10.13. MISE EN SERVICE

La mise en service sur le site sera assurée par le constructeur ou par un de ses représentants agrée. Elle comprendra une recette sur site pendant laquelle une vérification des caractéristiques du matériel proposé sera effectuée.

5.10.14. PIECES DE RECHANGE

Le fournisseur devra s'engager à fournir les pièces de rechange pendant une période minimale de 10 ans après la livraison du matériel.

5.10.15. DISTRIBUTION DEPUIS L'ASI

En aval des onduleurs, il sera créé un TGBT Ondulé (TGO). Ce tableau général alimentera les armoires électriques spécialisées réparties dans les étages, les services.

Les armoires d'étage seront alimentées en « jeu d'orgues », une alimentation par armoire, en câbles **FR N1X6G3** sur chemins de câbles depuis le Tableau Général Ondulé.

5.11. Modules de transfert de charge

5.11.1. OBJET

L'entrepreneur devra la fourniture la pose et l'installation de 2 modules de transfert statique de charge en cascade destiné à sécuriser la distribution de l'énergie électrique de haute qualité issue des alimentations statiques sans interruption (ASI) de 120 KVA. Le module de transfert de charge sera 3 phases et neutre commutés en armoire, trpihasé 400A.

5.11.2. DESCRIPTIF SOMMAIRE DE LA FOURNITURE

Il sera prévu 2 Module de Transfert de Charge tétrapolaire, le matériel sera de type MTS STATYS Cabinet de chez SOCOMEC ou de caractéristiques et performances équivalentes.

5.11.3. PRINCIPE GENERAL DE LA DISTRIBUTION :

Deux sources d'énergie de haute qualité alimenteront les équipements sensibles :

- Source 1 : ASI SOCOMEC DELPHYS MX élite ou équivalent de puissance 120 kVA
- Source 2 : ASI SOCOMEC DELPHYS MX élite ou équivalent de puissance 120 kVA

L'énergie de chaque source de haute qualité sera distribuée séparément jusqu'aux modules de transfert de charge.

5.11.4. FONCTION DES MODULES DE TRANSFERT STATIQUE DE CHARGE

Ces modules de transfert statique de charge seront alimentés à partir de deux sources d'énergie.

En mode de fonctionnement normal, les modules de transfert statique de charge alimenteront les utilisations situées en aval, à partir de la source, sélectionnée comme prioritaire.

Le montage en cascade de ces 2 MTS permet d'avoir une sécurisation supplémentaire en cas de défaillance sur l'un des MTS.

La qualité de la tension de sortie des modules de transfert statique de charge sera contrôlée en permanence.

En cas défaillance de la tension de la source sélectionnée comme prioritaire, il sera effectué un transfert automatique des utilisations en aval, sur la source non prioritaire, sans perturbation des équipements alimentés.

5.11.5. CHOIX DE LA SOURCE PRIORITAIRE

Le choix de la source prioritaire réalisé par l'exploitant, pourra être modifié par ses soins sans équipement spécifique.

5.11.6. SEPARATION DES UTILISATIONS

En cas de court-circuit aval, les modules de transfert statique de charge verrouilleront leur commutation. Ils éviteront ainsi tout risque de perturbations mutuelles entre les utilisations.

5.11.7. SECURITE DU TRANSFERT

Le transfert automatique ou manuel (à partir du tableau de contrôle du module), ne sera autorisé que lorsque les conditions définies : synchronisation des sources, tolérances de phase, tolérance de tension, tolérances de fréquence, seront réunies. Il s'effectuera sans recouvrement des sources.

5.11.8. CHOIX DU MODE RETOUR

Après une commutation automatique, au retour de la source prioritaire dans les tolérances, la configuration permettra le choix :

- Du retour automatique sur la source prioritaire (temporisation programmable).
- Du retour manuel par l'opérateur.

En cas de transferts successifs, le commutateur statique devra se verrouiller.

5.11.9. MAINTENANCE

Les révisions, essais, seront réalisés sans coupure des utilisations.

Pour réaliser cette fonction, il sera possible d'effectuer la commande du module de transfert statique de charge, manuellement à partir du tableau de contrôle.

Un jeu d'interrupteurs manuels (by-pass de maintenance) permettra d'alimenter les utilisations directement par une des sources au choix de l'exploitant et la mise hors tension pour effectuer la maintenance.

5.11.10. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Les caractéristiques minimales que devra posséder chaque module de transfert de charge sont les suivantes :

- Tension monophasée : 230 V
- Tension triphasée avec neutre : ...400 V
- Variation de tension admissible : ..configurable jusqu'à ± 20 %
- Fréquence : .....50 Hz tolérance en fréquence
  ± 2 Hz configurable jusqu'à ± 5 Hz
- Surcharge admissible : .....150 %
  Technologie : .....Commutateur statique
- Contrôle commande : .....micro contrôleurs

5.11.11. APPAREILLAGE DE COMMANDE – CONTROLE - EXPLOITATION – MAINTENANCE

Les modules de transfert statique de charge devront comporter les protections suivantes :

- Protection contre les surcharges
- Pré alarme en cas d'échauffement anormal

Les modules comporteront une entrée « Arrêt urgence » permettant d'ouvrir les circuits de puissance à partir d'une information externe (contact hors potentiel)

Pour optimiser la maintenance, les modules de transfert statique de charge seront équipés d'un afficheur alphanumérique donnant accès aux fonctions d'exploitation.

5.11.11.1. LES COMMANDES

Des modules de transfert statique de charge par touche de fonction

Pour assurer la sécurité, chaque commande devra être validée avant exécution.

5.11.11.2. LA VISUALISATION DES MESURES ELECTRIQUES

Par un afficheur alphanumérique comportant au minimum les informations suivantes :

- Entrées : Tensions
  Fréquence
- Sortie : Tensions
  Courant efficace
  Fréquence
  Facteur de crête
  Taux d'utilisation

5.11.11.3. LA VISUALISATION DES ETATS

Un synoptique avec diodes électroluminescentes permettra la lecture des paramètres ci-dessous :

- Source prioritaire
- Tension source 1 dans les tolérances
- Tension source 2 dans les tolérances
- Utilisation sur source 1
- Utilisation sur source 2
- Transfert verrouillé
- By-pass de maintenance source 1 en service
- By-pass de maintenance source 2 en service

Par affichage sur écran avec au minimum les informations suivantes :

- Arrêt imminent
- Alarme défaut utilisation
- Transfert verrouillé
- Retour sur source prioritaire verrouillée
- Surcharge
- Défaut température

5.11.11.4. HISTORIQUE

Tous les événements (états, alarmes et commandes) seront enregistrés et horodatés. La mémoire sera alimentée par une batterie indépendante.

5.11.12. COMMUNICATION

Les états et les mesures concernant le module de transfert statique de charge pourront être reportés à distance sous différentes formes :

- Contacts inverseurs hors potentiel pour les reports d'alarmes et d'états (minimum 8 informations)
- Liaison série RS 485 protocole J'BUS/MODBUS pour connexion avec une GTB
- Une entrée permettra de procéder à un arrêt d'urgence à partir d'une information extérieure (contact)

5.11.13. ENVIRONNEMENT

L'installation, l'exploitation et la maintenance s'effectueront uniquement par l'avant (sans accès arrière ni latéral)

5.12. Tableaux Généraux, Basse Tension (TGBT), Sécurité (TGS), Ondulé (TGO)

5.12.1. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES TABLEAUX GENERAUX

Ils seront conçus à partir de tableaux modulaires préfabriqués sur socle à haut niveau de sûreté de **forme 4b, de type IS 3.3.3** et d'indice de protection correspondant au lieu où ils sont situés. Ils seront de type OKKEN de chez Schneider ou équivalent.

Ces tableaux seront de type "Tableau constructeur testé" réalisés à partir d'un ensemble conforme à intégrer ou à un système établi par le constructeur qui à la maîtrise pleine et entière de la conception ISO 9001 version 2000.

Les tableaux seront montés et testés en usine.

Ils seront constitués d'armoires assemblantes de forme 4b assurant un niveau de cloisonnement maximum entre les différents équipements comprenant :

- Séparation du jeu de barres des unités fonctionnelles.
- Séparation des unités fonctionnelles entre elles.
- Séparation des unités fonctionnelles des bornes pour conducteurs extérieurs.
- Compartimentages des bornes pour conducteurs extérieurs.

Ils disposeront d'un indice de service IS 3.3.3 assurant une garantie maximale au niveau de l'évolutivité et de l'exploitation. Les tableaux seront équipés d'unité débrochable en tiroir.

Ces tableaux devront respecter les normes et caractéristiques principales suivantes :

- EN et CEI 60439-1 – Ensembles de série (ES) – Tableau constructeur testé
- EN et CEI 60529 – Protection des enveloppes
- EN et CEI 60947 – Appareillage basse tension
- EN 50102 – Tenue aux chocs mécaniques
- CEI 61641 – Essais arc interne
- CEI 60695 – 60364 et UTE C 18510
- NFC 15100
- NFC 15160
- NFC 6412

Tableau forme 4b (unités fonctionnelles arrivées et départs)

- Mobilité : W W W suivant CEI 60439.1 et type des connexions électriques M6 selon NFC 63412
- Indice de service : 333 suivant recommandations GIMELEC
- IP 31
- Conformité aux directives européennes 73123 CEE modifiées 93/68 (basse tension) et 89/336 (compatibilité électromagnétique)
- Marquage CE

– Les produits proposés devront assurer les services suivants :

- Protections des personnes.
- Protection du matériel.
- Continuité de service.
- Souplesse de l'exploitation.
- Fiabilité, sûreté.
- Evolutivité sous tension (niveau de protection IPXX8 mini).

Constitution des tableaux :

Les colonnes sont constituées d'une charpente à base de piliers en acier galvanisé de 2mm d'épaisseur. La rigidité ainsi que l'interface mécanique et électrique avec les équipements sont assurées par le jeu de barres verticales moulées et ceci sans réglage. Chaque colonne disposera d'un jeu de barres verticales.

Chaque colonne est composée de 4 volumes principaux :

– Un compartiment jeu de barres.

– Un compartiment équipement.

– Un compartiment auxiliaire.

– Un compartiment raccordement arrière.

La profondeur des colonnes sera de 900 à 1200mm.

L'ensemble est autoporteur, repose sur un socle rigide et habillé par des éléments de tôlerie démontable en tôle d'acier électrozinguée avec peinture époxy.

Indice de protection IP 31-IK10.

– Caractéristiques techniques :

- Electrique : tension d'isolement 1000V, courant assigné jusqu'à 100 KA eff. 1 sec, tenue dynamique jusqu'à 220 KA de crête, calibre jeux de barres horizontales jusqu'à 6300A, calibre jeux de barres verticales moulées 2200A.
- Jeu de barres horizontales : installation dans un compartiment indépendant, réalisé en barres de cuivre, connexions inaccessibles sans entretien, éclissages thermographiables.
- Jeu de barres verticales : barres en cuivre entièrement noyées dans un bloc moulé isolant assurant une séparation Ph/Ph, Ph/N et Ph/T. La section des barres est uniforme. La connexion des tiroirs au jeu de barres est assurée par un système à cassettes à pince double auto compensée 250A qui se positionne sur le jeu de barres grâce à des alvéoles assurant l'étanchéité (le nombre de pinces est adapté au calibre du départ). Le système satisfera aux exigences de tenues aux contraintes électrodynamiques et de non propagation d'arc. Un pas de 25mm permettra d'optimiser le volume équipement.
- Disjoncteur ouvert : les unités d'arrivée, de couplage et de départ supérieures à 1000A seront avec une technologie "socle débrochable sur châssis constructeur".
- Equipement de protection : les équipements de type débrochable intégral (courant, puissance, amont, aval et auxiliaire) seront réalisés à partir de tiroirs individuels de taille unique par calibre. Ces tiroirs disposeront de doigts d'embrochage qui se connecteront sur les pinces du jeu de barres verticales et des systèmes de raccordement des câbles puissances. Les plastrons de chaque tiroir assurent l'étanchéité requise quelle que soit la position du tiroir et assure la protection de l'intervenant.

Les tiroirs seront modulaires et pourront être déplacés à l'intérieur du tableau. Ils pourront recevoir tout type de protections et de commandes.

L'indice IS 333 satisfait au critère d'exploitation du débrochable avec 4 positions :

- En service : puissance et auxiliaires connectés.
- En essais : puissance déconnectée et auxiliaires en service.
- Débroche : puissance et auxiliaires déconnectés ; les équipements peuvent être cadenassés.
- Extrait : l'équipement est extrait et son emplacement conserve l'IP requis.

Les raccordements des départs se feront par l'arrière.

Les câbles de départs chemineront dans une gaine à câbles arrière pour chaque module. Celles-ci disposeront d'accessoires permettant la fixation des câbles.

5.12.2. SIGNALISATION – CONTROLE – MESURE - COMMUNICATION

Seront installés, en face avant des tableaux, des jeux de trois voyants à diodes électroluminescentes avec bouton test lampe.

Il permettront de surveiller les paramètres suivants :

- Présence tension amont arrivée,
- Présence tension jeu de barres principal du tableau.

Leur protection sera assurée par disjoncteur modulaire fixe 3 ou 4x10A ou par sectionneur à fusibles équipé d'un contact défaut.

3 voyants MAD par arrivée/couplage.

Relais de contrôle de tension :

Un relais électronique de contrôle de tension sera à installer en amont de chaque arrivée ainsi que sur le jeu de barres principal des tableaux.

Il permettra de surveiller les paramètres suivants :

- Minimum de tension à seuil réglable (300 V à 380 V, temporisation de 0.1 s à 10s),
- Maximum de tension à seuil réglable (420 V à 500 V, temporisation de 0.1 s à 10s).

L'information défaut sera ramenée sur bornes.

Coupure d'urgence (AU) :

Une coupure d'urgence sera montée sur chaque tableau. Elle sera de type à accrochage, déverrouillage ¼ de tour avec clé RONIS 455.

Elle réalisera le déclenchement des arrivées (bobine à émission).

Elle sera protégée mécaniquement contre toute manœuvre non intentionnelle, elle sera implantée en face avant du tableau à 1,70 m par rapport au sol.

L'information de position sera ramenée sur bornes.

Mesure communication :

Sur chaque arrivée des tableaux généraux, il sera installé une centrale de mesure type DIRIS A41 de chez SOCOMEC ou équivalent, assurant l'affichage des grandeurs électriques suivantes :

- Tensions composées (PH1/PH2 - PH1/PH3 - PH2/PH3),
- Tensions simples (N/PH1-N/PH2-N/PH3),
- Courants phases (PH1 - PH2 - PH3),
- Puissances (active, apparente et réactive),
- Énergies (active, apparente et réactive),
- Fréquence,
- Cosinus phi,
- Facteur de puissance,
- Taux global d'harmoniques en courant (THDI en %),
- Taux global d'harmoniques en tension (THDU en %),
- Contenu harmonique rang par rang U et I (rang 1 à 21).

Cette centrale devra réaliser des mesures type « efficace vraie » (T-RMS). Les TC seront de classe 0.2s et seront installées sur le jeu de barres principal de chaque arrivée avec secondaire 5 A. (TC sommateur si deux arrivées).

Elle sera implantée en face avant du tableau à 1m70 par rapport au sol.

La prise de tensions sera protégée par un disjoncteur modulaire 4 x 10 A ou sectionneur à fusibles (suivant schéma) équipé d'un contact SD.

Boitier d'essais (BES) :

Les intensités et les tensions ramenées à la centrale de mesure seront câblées au travers de boîtes à essais (BI et BU) encastrées, (BI : tension nominale 500 V, intensité nominale 15 A / BU : tension nominale 500 V, intensité nominale 8 A). Chaque boîte à essais sera constituée d'une embase, avec couvercle de protection, montée en face avant du tableau (fiche mâle à fournir).

La prise de tensions sera protégée par un disjoncteur modulaire 4 x 10 A ou sectionneur à fusibles équipé d'un contact SD.

5.12.3. MAINTENACE

Les tableaux et armoires permettront les contrôles d'échauffement par thermographie.

5.12.4. TABLEAUX GENERAUX TGBT 1 – TGBT 2 – TGBT 3 – TGS – TGO – TGEM

Il sera prévu plusieurs Tableaux Généraux assurant les fonctions d'alimentation principale et de distribution de toutes les installations du bâtiment BMC.

Seront prévus :

- Trois tableaux généraux basse tension réseau normal placés dans un local électrique spécifique. Ces TGBT assureront la fonction de protection principale en renfermant les disjoncteurs principaux en aval des transformateurs et la fonction de distribution en renfermant les disjoncteurs de protections des départs principaux réseau Normal du bâtiment BMC.
- Un tableau général basse tension réseau sécurité placé dans un local électrique spécifique. Ce TGS assurera la fonction de protection principale en renfermant les disjoncteurs principaux en amont du TGBT 1 et la fonction de distribution en renfermant les disjoncteurs de protections des départs principaux réseau Sécurité du bâtiment BMC.
- Un tableau général basse tension réseau ondulé placé dans un local électrique spécifique. Ce TGO assurera la fonction de protection principale en renfermant les disjoncteurs principaux en aval du TGBT 2 et la fonction de distribution en renfermant les disjoncteurs de protections des départs principaux réseau Ondulé du bâtiment BMC.
- Un tableau GEM (groupe électrogène mobile) placé dans un local électrique spécifique. Ce TGEM assurera la fonction de protection principale en renfermant les disjoncteurs principaux en aval du Coffret de raccordement Groupe électrogène mobibe et la fonction de distribution en renfermant les 3 disjoncteurs de protections des départs principaux TGBT 1 , TGBT 2 et TGBT 3.

Chaque tableau général basse tension réseau normal, sécurité et ondulé sera composé d'un ensemble de cellules regroupant un dispositif de protection générale jouant également le rôle de dispositif de coupure générale d'urgence et les dispositifs de protection des départs de distribution électrique de sécurité.

Les disjoncteurs généraux motorisés seront équipés d'une bobine à émission permettant la coupure d'urgence générale à partir d'un boîtier d'arrêt d'urgence placé dans chaque local (TGBT, TGS et TGO).

Ces bobines seront alimentées depuis les chargeurs.

Certains disjoncteurs départs de chaque TGBT, TGS et TGO seront motorisés (voir les schémas joint au dossier d'appel d'offre).

Chaque TGBT, TGS et TGO disposera de départs en réserve, composés de tiroirs équipés de protection et de tiroirs équipables.

Les TGBT, TGS et TGO seront composés de cellules préfabriquées de "forme 4b" et l'ensemble sera réalisé avec un indice de Service IS 333.

Les TGBT, TGS et TGO seront en régime de neutre TNS et disposera d'une tenue au court-circuit adapté. Toutes les tensions de commandes, relais, signalisations seront en 48Vcc.

Le raccordement se fera par l'arrière et le passage des connexions des départs par le bas.

Ils comprendront chacun principalement :

- Des cellules préfabriquées de forme 4b avec compartiments protections, jeux de barres et gaines à câbles séparés, plastrons et accessoires.
- Un équipement parafoudre y compris dispositif de protection.

- La protection générale arrivée, disjoncteur ouvert, débrochable sur châssis, type NW, 4P, équipée :
  - Unité de contrôle, Micrologic
  - Communication Modbus
  - 1 motorisation MCH
  - 1 bobine de déclenchement MX
  - 2 contacts OF-SD
  - Contacts de position CE – CD – CT
  - Volets isolants, cadre de porte, capot, serrure de verrouillage…
- Un jeu de barres de distribution générale en cuivre réalisé suivant les prescriptions techniques. Les barres seront dimensionnées afin de véhiculer une intensité égale à celle du réglage maximum de la protection générale.
- Les disjoncteurs de type débrochable sur tiroir alimentant les départs sécurité raccordés sur chaque tableau. Certains seront motorisés et télécommandés pour permettre le délestage et relestage lors de la prise en charge du réseau par les groupes électrogènes de sécurité.
- Sur les arrivées principales, il sera prévu un équipement de contrôle mesure type DIRIS A41 de SOCOMEC ou équivalent, permettant le contrôle des tensions, des intensités et le comptage de l'énergie. Il sera prévu les TC et le renvoi.
- Trois tiroirs débrochables équipés en réserve 4x250A – 4x160A – 4x100A pour chaque TGBT, TGS et TGO
- 30 % de réserve équipable.
- Les relais de délestage y compris tous les équipements de télécommandes annexes.
- Les interfaces et les actionneurs liés à la GTB.
- Les répartiteurs d'alimentation terminaux.
- Les borniers pour les départs inférieurs ou égaux à 6mm2.
- Les collecteurs de terre.
- Le repérage.

L'ensemble des appareils devra posséder le pouvoir ce coupure requis au point considéré. Le pouvoir de coupure sera dimensionné pour subvenir à une extension ultérieure. Il sera prévu un emplacement libre de 30 % des départs existants pour extension.

Tous les disjoncteurs seront équipés de contacts OF et SD.

5.12.4.1. CARACTERISTIQUES DES DEPARTS

Ci-dessous les principaux types de départs des 3 TGBT :

2000 KVA (pour TGBT 1 et TGBT 2) et 2500 KVA (pour TGBT 3): Arrivée Normal NW40 (DEBROCHABLE CHASSIS) équipé de :

- 1 disjoncteur Masterpact NW40H1 4P
- 1 unité de contrôle Micrologic 5.0A
- 1 commande électrique
- 1 bobine à émission
- 4 contacts auxiliaires
- 1 contact défaut
- 1 contact position "Test"
- 1 contact position "Débroché"
- 1 module d'alimentation (AD)
- 1 verrouillage position "débroché"
- 4 transformateurs de courant
- 1 relais mini tension
- 2 boutons poussoir
- 2 relais auxiliaire instantané CA2D
- 1 disjoncteur NG125L D 1p courbe C 6a 500vcc
- 1 disjoncteur NG125L 4p courbe C 4a
- 3 voyants directs lampe led

Présence tension (FIXE PLATINE) équipé de

- 1 compartiment auxiliaire
- 1 disjoncteur NG125L 4p courbe C 4a
- 1 contact auxiliaire 1 OF + 1 SD/0F pour iC60
- 1 voyant présence tension TriLED

Parafoudre (FIXE PLATINE) équipé de

- 1 compartiment auxiliaire
- 1 disjoncteur NSX160H 3P (fixe)
- 1 contact auxiliaire
- 1 contact auxiliaire
- 3 parafoudres 1P

Automatisme délestage/relestage (FIXE PLATINE) équipé de

- 1 compartiment auxiliaire
- 1 automate délestage/relestage

Polarité (FIXE PLATINE) équipé de

– 1 compartiment auxiliaire

– 2 disjoncteurs NG125L D 1p courbe C 6a 500vcc

– 2 contacts auxiliaires 1 SD pour DT40

Mesure (FIXE PLATINE) équipée de

– 1 compartiment auxiliaire

– 1 disjoncteur auxiliaire NG125L 4P

– 1 disjoncteur auxiliaire NG125L 2P

– 1 centrale de mesures PM810

NSX800 : Départ 4P (DEBROCHABLE POLYFAST) (IS 333 - WWW) équipé de

– 1 disjoncteur NSX800H 4P

– 1 unité de contrôle Micrologic 2.3

– 1 commande électrique

– 2 contacts auxiliaires

– 2 voyants directs lampe led

NSX630 : Départ 4P (DEBROCHABLE POLYFAST) (IS 333 - WWW) équipé de

– 1 disjoncteur NSX630H 4P

– 1 unité de contrôle Micrologic 2.3

– 1 commande électrique

– 2 contacts auxiliaires

– 2 voyants directs lampe led

NSX400 : Départ 4P (DEBROCHABLE POLYFAST) (IS 333 - WWW) équipé de

– 1 disjoncteur NSX400H 4P

– 1 unité de contrôle Micrologic 2.3

– 1 commande électrique

– 2 contacts auxiliaires

– 2 voyants directs lampe led

NSX250 : Départ 4P (DEBROCHABLE POLYFAST) (IS 333 - WWW) équipé de

– 1 disjoncteur NSX250H 4P

– 1 unité de contrôle Micrologic 2.2

– 1 commande électrique

– 2 contacts auxiliaires

– 2 voyants directs lampe led

NSX160 : Départ 4P (DEBROCHABLE POLYFAST) (IS 333 - WWW) équipé de

- 1 disjoncteur NSX160H 4P
- 1 unité de contrôle Micrologic 2.2
- 1 commande électrique
- 2 contacts auxiliaires
- 2 voyants directs lampe led

NSX100 : Départ 4P (DEBROCHABLE POLYFAST) (IS 333 - WWW) équipé de

- 1 disjoncteur NSX100H 4P
- 1 unité de contrôle Micrologic 2.2
- 1 commande électrique
- 2 contacts auxiliaires
- 2 voyants directs lampe led

5.12.4.2. DEFINITION FACE AVANT

Le présent lot devra fournir la face avant de chaque TGBT, le TGS et le TGO pour validation par le maître d'œuvre. Le maître d'œuvre se réserve le droit de modifier la position des départs.

Les TGBT, le TGS et le TGO sont représentés sur toute sa longueur, il appartient au présent lot toutes les sujétions pour adaptation au local technique, notamment les caissons d'angles en forme de L ou de U.

5.13. Délestage relestage

Lors de la prise en charge des installations de sécurité par la centrale groupe électrogène en cas de disparition du réseau EDF, il sera nécessaire de procéder à un délestage des installations puis à un relestage progressif. Certains départs seront délestés et relestés progressivement par crans.

La platine d'automatisme type MODICON Premium TSX Hot stand by de chez Schneider ou équivalent, gèrera cette fonction en pilotant les disjoncteurs motorisés.

En cas d'absence du réseau EDF de plus de 3s, l'automate transmet les ordres de démarrage des groupes à l'automate de la centrale.

En cas d'absence du réseau EDF et de reprise par groupe électrogène de remplacement existant, l'automate transmettra les ordres de démarrage et l'installation devra être reprise par les groupes de sécurité, les groupes existants n'ayant pas la puissance nécessaire.

Le présent lot devra prévoir un banc de test réalisé à partir d'un simulateur composé d'un automate permettant de visualiser les diverses opérations de délestage/relestage programmées dans cet automatisme. Cette simulation réalisée avec les pupitres de pilotage manuel des ordres sera à faire valider par le maître d'œuvre.

5.14. Tableau électrique de zone

5.14.1. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

L'armoire sera de type modulaire préfabriqué type PRISMA.G ou P de MERLIN GERIN ou équivalent. Elle sera constituée d'armoires assemblantes permettant les extensions ultérieures.

Elle sera fixée sur les murs si ceux-ci le permettent ou sur "chaise" ou supports métalliques à créer au présent lot dans le cas contraire. Tous les accès se feront par l'avant.

Cette armoire sera de profondeur 200mm environ. Tous les éléments internes et les connexions seront accessibles par l'avant. Ces accès, en particulier au niveau des pièces sous tension, se feront par démontage de plastron de protection.

Cette armoire sera constituée d'un fond supportant l'appareillage sur lequel vient se mettre en place l'habillage démontable. Elle pourra recevoir tout type d'appareillage de protection et de commande. Elle sera équipée de plastrons de protection standard placés devant les appareillages, ils donneront accès aux organes de commande et de signalisations et masqueront les connexions.

Cette armoire disposera d'une tôlerie avec fond, plastron et porte, il ne sera jamais fait usage de châssis nu.

Elle sera équipée de jeux de barres de distribution pour les alimentations électriques et le conducteur de protection permettant le raccordement individuellement par circuit.

La distribution aux dispositifs de protection terminaux se fera à l'aide de répartiteurs isolés à raccordement rapide sans vis.

La filerie des circuits auxiliaires sera installée sous goulotte PVC ou sous forme de "torons" et réalisée en fil souple avec embouts ou cosses.

Coupure générale d'urgence :

L'armoire se prévu avec porte. Il sera prévu un arrêt d'urgence en face avant.

Réserve :

Toutes les armoires disposeront, quelles que soient leur dimension et type, d'un minimum de 30 % de réserve des équipements déjà installés (appareillage, jeux de barres, borniers, goulottes,). Les équipements seront réalisés de façon à permettre aisément les extensions et modifications ultérieures. Les jeux de barres et protections générales permettront également une extension de puissance de 30 %.

Accessibilité :

Toutes les armoires non installées dans les gaines ou locaux électriques spécifiques disposeront de portes fermant à clé même dans les locaux réservés au personnel habilité. Les organes de coupure générale resteront toujours facilement accessibles.

L'ouverture des portes des armoires ou des portes des gaines techniques renfermant les armoires devront donner libre-accès à l'ensemble des commandes de l'appareillage, mais les borniers, les câblages et bornes sous tension resteront inaccessibles.

Ces derniers seront accessibles après dépose des plastrons d'habillage.

Protections contre les chocs électriques :

Toutes les pièces sous tension (jeux de barres, borniers, plages et bornes de raccordements,...) seront protégées des contacts directs par plastron modulaire ou par écrans isolants transparents démontables seulement à l'aide d'un outil.

Les masses métalliques, armoires et châssis seront obligatoirement à la terre ainsi que les portes des armoires qui seront reliées à la terre à l'aide de tresse cuivre. La continuité de terre sera assurée entre toutes les parties métalliques des tableaux.

Les niveaux de protection IP et IK des armoires seront conformes à l'emplacement où elles sont situées.

Répartition par type de circuits :

Les circuits ayant des origines différentes ou des usages différents seront placés dans des coffrets différents. Toutefois dans le cas de nombre de circuits limités, ils pourront être intégrés dans une même armoire mais devront être séparés et isolés dans des modules différents par des écrans par type de circuit. Les réseaux et les coupures générales seront différenciés et repérés clairement.

Seront prévus principalement :

- Réseau éclairage
- Réseau éclairage de sécurité
- Réseau distribution prises de courant et divers
- Réseau installation technique et équipements spécifiques

Repérage :

L'entrepreneur devra le repérage complet de ses armoires. Il sera réalisé à l'aide d'étiquettes plastique gravées ou de tout autre procédé assurant les mêmes qualités de durabilité et de lisibilité. Celles-ci seront fixées durablement par rivetage, vissage ou tout autre moyen assurant la même qualité de fixation. Le repérage se fera suivant le code des couleurs.

Le repérage des circuits se fera en clair et non par code alphanumérique.

Seront repérés :

- Tous les organes de protection et de commande en façade et à l'intérieur des armoires,
- Les voyants de signalisation,
- Les borniers, les jeux de barres et les répartiteurs,
- Tous les câbles au niveau des raccordements sur les armoires.

Dans chaque armoire sera apposé sous protection plastique, un schéma à jour permettant l'exploitation et le dépannage des installations sur lequel, le repérage des départs sera mentionné. Le repérage des protections et commandes se fera en clair avec le repérage nominatif des utilisations et des locaux.

Tous les câbles arrivant ou partant des armoires ainsi que les borniers de raccordements intermédiaires seront repérés suivant une numérotation se retrouvant sur les schémas intégrés dans l'armoire.

Les borniers seront repérés à l'aide des repères fournis par le constructeur et les câbles à l'aide de bagues ou d'étiquettes indélébiles, ayant une fixation durable dans le temps.

IMPORTANT : Les matériaux et chartes de repérages devront être validés par les Services Techniques du Maître d'Ouvrage avant exécution. Le repérage des locaux utilisés pour les documents d'exécution sera celui établi en définitif par le Maître d'Ouvrage et non celui provisoire des plans d'appel d'offres.

Câblage :

L'appareillage électrique sera fixé sur châssis en profilés DIN.

La filerie sera réalisée en fil souple H07V de section appropriée, placée sous goulottes PVC dans le cas d'utilisation de châssis non plastronnés ou bien sous forme de torons peignés ou de goulottes pour les armoires modulaires avec plastron.

Les connexions des conducteurs à plusieurs brins se feront avec embouts ou cosses adaptées aux conducteurs et aux bornes de fixation.

Des "échelles à câbles" seront prévues pour la fixation des câbles se raccordant directement sur les protections.

L'ensemble des départs de section égale ou inférieure à 6mm2 se fera sur borniers, situés en partie haute ou basse de l'armoire. Ces borniers comporteront également des bornes vert jaune associées à chaque circuit pour le raccordement des conducteurs de protection.

Les câbles de section supérieure à 6mm2 se feront directement sur les protections pour les conducteurs actifs et sur une barre de terre pour les conducteurs de protections. Il sera prévu une connexion par conducteur.

Les câbles d'alimentation générale aboutiront directement sur les organes de coupure générale par réseau ou sur inverseur de source automatique pour les armoires alimentées en double attache.

Les alimentations des appareils de protection principaux, à partir des organes de coupure ou de protection générale, se feront par dérivation à partir d'un jeu de barres cuivre prépercé, calibrées suivant l'intensité maximale distribuée par le tableau considéré.

Les alimentations des protections terminales, à partir des appareils de protection principaux, seront réalisées à partir de répartiteurs isolés à raccordements rapides sans vis type MULTICLIP de SCHNEIDER ou équivalent Chaque connexion de dérivation ne devra comporter qu'un conducteur et les pontages entre appareils de protections ne seront pas tolérés.

Une barre de fixation des câbles de départ sera prévue en partie haute ou basse de l'armoire.

Pour les armoires installées en dehors de locaux électriques spécifiques, les sorties de câbles se feront par presse-étoupe.

La réalisation du raccordement des départs devra permettre le passage d'une pince de mesure ampèremétrique. Toutefois, pour satisfaire aux règles CEM, il ne sera pas prévu de boucle en attente.

5.14.2. TD 410V POSTE BMC

Une armoire de protections et de commandes sera installée au niveau du poste BMC.

L'armoire sera câblée sous régime de neutre TNS.

Elle sera alimentée depuis un départ mis à disposition dans le TGO.

Cette armoire comprendra :

- Un coffret tôle modulaire complet,
- Un interrupteur de tête associé à une bobine pour arrêt d'urgence,
- Un voyant présence tension en face avant par réseau,
- Un relais présence tension par réseau,
- Un parafoudre sur le circuit puissance,
- Un jeu de barres cuivre,
- Les disjoncteurs différentiels principaux et divisionnaires,
- Les disjoncteurs non différentiels principaux et divisionnaires,
- Les disjoncteurs différentiels 300mA terminaux éclairage,
- Les disjoncteurs différentiels 30mA terminaux prises de courant,
- Les disjoncteurs différentiels 300mA terminaux locaux à risques incendie,
- Les disjoncteurs télécommandés nécessaires,
- Les contacteurs, télérupteurs et équipement de télécommande,
- Les répartiteurs de distribution d'alimentation de type rapide sans vis,
- Un bornier pour le regroupement de tous les départs égaux ou inférieurs à 6mm2,
- Un collecteur de terre,
- Le repérage et les schémas à jour.

L'ensemble des appareils devra posséder le pouvoir de coupure requis au point considéré.

L'ensemble des départs sera équipé de contact OF et SD câblés et ramenés sur borne.

Il sera prévu un emplacement libre de 30 % des matériels déjà installés (protection, commandes, borniers...) pour extension de chaque armoire.

5.15. Réseau de terre et liaisons équipotentielles

La résistance de la prise de terre devra être égale ou inférieure à 1 Ohm et ce conformément au tableau 53 GB de la C 15.100 afin de pouvoir utiliser des protections différentielles résiduelles haute sensibilité 30 mA. La tension de contact conventionnelle est de 50 V.

Une borne principale de terre sera recréée dans le Poste BMC. Celle-ci permettra la mesure de terre et la déconnexion la prise de terre de l'installation. Elle devra être facilement accessible.

Le soumissionnaire devra réaliser les prestations suivantes de mise à la terre :

- Les barrettes de terre devront être conformes aux spécifications techniques du CH René Dubos. La construction sera réalisée en barres cuivres perforées largeur 50mm épaisseur 5mm avec 30% de réserve.
- Les divers équipements installés (AE, chargeurs, TGBT, onduleurs, synoptique, etc ...) devront être raccordés au barreau de terre de la pièce où ils sont disposés.
- Des barreaux de terres spécifiques seront réalisés dans les pièces où des réseaux HT et BT sont disposés. Pas d'interconnexion entre les équipements. Le présent lot prévoira 1 dans chaque local HT et une dans chaque local TGBT, TGS et TGO.
- L'ensemble de chemins de câbles seront équipés d'une câblette cuivre sur la totalité de leur longueur (29mm² en BT et 70mm² en HT) avec plot cuivre de connexion par longueur de 3m.
- Les ossatures métalliques (cadre de porte, caillebotis métallique, etc.…) devront être en liaison équipotentielle les collecteurs de terre par le présent lot.
- Les diverses liaisons de chaque barrette de terre devront être repérées par étiquette tenant et aboutissant.
- Un plan général et détaillé des diverses liaisons devra être fourni.

Seront également raccordés sur le réseau :

- Les masses métalliques des tableaux généraux sécurité.
- Les chemins de câbles tous les 10 mètres (et qui ne pourront, en aucun cas, servir de conducteur de protection ou de conducteur de terre).
- Les armoires de distribution y compris les faces avant formant porte (par l'intermédiaire d'une tresse).
- Les armatures en béton, pieds de poteaux.
- Les carcasses métalliques des appareils d'éclairage.
- La broche de terre à toutes les prises de courant.
- La borne à disposition pour chaque installation avec alimentation en attente.
- Les bornes de connexion de réseau de terre dans tous les locaux techniques.
- Les feuillures de caniveaux + grilles VB et VH + porte.
- Les huisseries métalliques selon NF.C.15.10.
- Les montants métalliques des façades.
- Liste non limitative.

Cette liste n'est pas limitative, le but à atteindre étant de constituer un ensemble équipotentiel.

En aucun cas, le conducteur principal de protection ne devra être coupé. Les dérivations se feront à l'aide de bornes anti-cisaillantes.

5.16. Chemins de câbles

Des chemins de câbles seront installés pour le parcours des câbles d'alimentation HT, BT, 48Vcc et courants faibles SSI.

De façon générale les canalisations seront classées selon 4 catégories :

- Les courants forts HT
- Les courants forts BT
- Les courants forts 48Vcc
- Les courants faibles SSI

Les CDC emprunteront des cheminements séparés, matérialisés par des réseaux de chemins de câbles distincts.

Les chemins de câbles sont mis en œuvre en respectant les tableaux de charge fournis par le constructeur.

Les cheminements à créer seront du type dalle marine pleine pour les liaisons HT capoté repérés « HT » et cablofil (hauteur 54mm) pour les liaisons BT.

Tous les cheminements auront une réserve de 30% sur la largeur de celui-ci. Les câbles ne devront pas être posés sur plus de deux couches avec une note de calcul spécifiant une pose en câbles joints. La réserve sera disponible d'un seul côté du cheminement.

La totalité des cheminements devra être réalisée en matériel galvanisé à chaud, sur pendards avec consoles et au plus près des plafonds. Le soumissionnaire devra fournir le certificat de la qualité GC.

Une liaison équipotentielle en cuivre nu devra être disposée sur la totalité de la longueur des cheminements section 29mm² (BT) et 70mm² (HT) raccordée aux collecteurs de terre.

Tous les passages et traversées pour les cheminements devront être rebouchés par du matériau coupe-feu 2 heures.

En aucun cas, les cheminements ne devront gêner le passage nécessaire à l'évacuation des appareils pouvant être installés dans les pièces.

Il est fait usage de chemins de câbles en dalle marine perforé, pliés et galvanisés à chaud avec bords roulés de 0.8 mm à 1.8 mm, d'une hauteur d'aile de 50 mm de type CES ou équivalent pour les parcours dédiés aux courants faibles.

Tous les éclissages sont réalisés par un système de peigne de même marque que le chemin de câbles. Les raccords devront être réalisés par éclisse de couleur.

Les changements de direction, niveaux, plans se font systématiquement à l'aide d'éléments préfabriqués de même marque que le chemin de câbles.

Les accessoires et mode de fixation doivent être adaptés au type de matériel retenu. D'une façon générale, les dalles seront supportées par des consoles galvanisées, elles-mêmes fixées à des éléments verticaux d'échelles.

Les câbles seront posés et fixés de telle sorte que la dépose de l'un quelconque d'entre eux puisse s'effectuer sans intervenir sur les autres câbles de la nappe.

Chaque dalle de chemins de câbles sera supportée par au moins deux consoles soit un support pour 1,50 m.

Il ne sera admis aucun angle saillant faisant obstacle à la courbure des câbles, ni dans les changements de direction en plan ou en élévation, ni dans les dérivations ou « pattes d'oie », ni dans les élargissements ou rétrécissements. Toutes ces modifications de parcours seront traitées avec des pièces curvilignes, soit préfabriquées, soit façonnées à la demande.

Ces dernières seront exécutées par secteurs de 30° maximum, ré assemblé soit par éclisses plates, soit par soudures. Les soudures seront alors meulées puis protégées au moyen de deux couches de peinture de finition.

Les chemins de câbles courants faibles devront être éloignés des chemins de câbles courants forts d'au moins 0.30m au cheminement parallèle. Ils devront s'écarter de toutes les sources importantes de parasitage telles que transformateurs, onduleurs, moteurs, source de chaleur.

La mise à la terre des chemins de câbles se fera par TROLLEY de cuivre nu installé sur les ailes des dalles.

5.17. Disposition technique particulière distribution électrique de sécurité dans Bâtiments BMC et Sud

5.17.1. LIAISONS BT CR1-C1 S

Le présent lot aura à sa charge toutes les alimentations de sécurité depuis le TGS.

Toutes ces liaisons seront en catégorie CR1-C1 S de section appropriée calculée selon les puissances et les distances.

Ces liaisons emprunteront des cheminements distincts sur chemins de câbles dédiés sécurité.

5.17.2. CHEMINEMENTS TECHNIQUES PROTEGES CF2H

Tous les cheminements liés à la sécurité et en particulier les zones U10 à l'intérieur des bâtiments BMC et SUD à partir du niveau R+1 jusqu'au niveau R+6 seront encoffrés CF 2H.

L'encoffrement coupe-feu 2 heures sera une gaine quatre faces, conformément à la règlementation de sécurité.

Le présent lot aura à sa charge l'ensemble des encoffrements CF 2H de ses alimentations, y compris supportages et fixation.

Le présent lot prévoira donc la réalisation de gaines quatre faces horizontales et verticales, suivant le procédé PROMADUCT de PROMAT ou de caractéristiques équivalentes comprenant des plaques en silicate de calcium A1 type PROMATECT L 500, résistantes à l'humidité. Les plaques seront vissées ou agrafées entre elles après encollage des chants à la colle type PROMACOL S (classement de réaction au feu A1).

Les conduits seront filants sur toute la hauteur ou montés de dalle à dalle, l'étanchéité au niveau des traversées sera assurée par laine de roche et bandes de silicate de calcium.

Une reprise de charge sera réalisée par une cornière ou un talon. La mise en œuvre sera conforme au procès-verbal de référence.

Résistance au feu pour les gaines d'alimentation des installations de sécurité: coupe-feu 2 heures.

5.17.3. CHEMINS DE CABLES

Des chemins de câbles seront installés pour le parcours des câbles d'alimentation BT de sécurité, à l'intérieur des bâtiments BMC et Sud.

Les CDC emprunteront des cheminements séparés, matérialisés par des réseaux de chemins de câbles distincts.

Les chemins de câbles sont mis en œuvre en respectant les tableaux de charge fournis par le constructeur.

Les cheminements à créer seront du type cablofil (hauteur 54mm) pour les liaisons BT de sécurité dans les bâtiments BMC et Sud.

Tous les cheminements auront une réserve de 30% sur la largeur de celui-ci. Les câbles ne devront pas être posés sur plus de deux couches avec une note de calcul spécifiant une pose en câbles joints. La réserve sera disponible d'un seul côté du cheminement.

La totalité des cheminements devra être réalisée en matériel galvanisé à chaud, sur pendards avec consoles et au plus près des plafonds. Le soumissionnaire devra fournir le certificat de la qualité GC.

Une liaison équipotentielle en cuivre nu devra être disposée sur la totalité de la longueur des cheminements section 29mm² (BT) raccordée aux collecteurs de terre.

Tous les passages et traversées pour les cheminements devront être rebouchés par du matériau coupe-feu 2 heures.

Il est fait usage de chemins de câbles en dalle marine perforé, pliés et galvanisés à chaud avec bords roulés de 0.8 mm à 1.8 mm, d'une hauteur d'aile de 50 mm de type CES ou équivalent pour les parcours dédiés aux courants faibles.

Tous les éclissages sont réalisés par un système de peigne de même marque que le chemin de câbles. Les raccords devront être réalisés par éclisse de couleur.

Les changements de direction, niveaux, plans se font systématiquement à l'aide d'éléments préfabriqués de même marque que le chemin de câbles.

Les accessoires et mode de fixation doivent être adaptés au type de matériel retenu. D'une façon générale, les dalles seront supportées par des consoles galvanisées, elles-mêmes fixées à des éléments verticaux d'échelles.

Les câbles seront posés et fixés de telle sorte que la dépose de l'un quelconque d'entre eux puisse s'effectuer sans intervenir sur les autres câbles de la nappe.

Chaque dalle de chemins de câbles sera supportée par au moins deux consoles soit un support pour 1,50 m.

Il ne sera admis aucun angle saillant faisant obstacle à la courbure des câbles, ni dans les changements de direction en plan ou en élévation, ni dans les dérivations ou « pattes d'oie », ni dans les élargissements ou rétrécissements. Toutes ces modifications de parcours seront traitées avec des pièces curvilignes, soit préfabriquées, soit façonnées à la demande.

Ces dernières seront exécutées par secteurs de 30° maximum, ré assemblé soit par éclisses plates, soit par soudures. Les soudures seront alors meulées puis protégées au moyen de deux couches de peinture de finition.

Les chemins de câbles courants faibles devront être éloignés des chemins de câbles courants forts d'au moins 0.30 m au cheminement parallèle et d'au moins de 0.30 des tubes fluorescents (du côté opposé au stater). Ils devront s'écarter de toutes les sources importantes de parasitage telles que transformateurs, onduleurs, moteurs, source de chaleur.

La mise à la terre La mise à la terre des chemins de câbles se fera par TROLLEY de cuivre nu installé sur les ailes des dalles.

5.17.4. DECOUPE ET CAROTTAGES

Pour permettre le cheminement de toutes les liaisons d'alimentation de sécurité depuis les TGS jusqu'aux équipements concernés, le présent lot aura à sa charge tous les carottages nécessaires dans les murs, planchers et voiles.

Ces carottages seront exécutés selon les règles de l'art, vérification des fers et renfort le cas échéant.

La localisation, le nombre et la section des carottages seront à soumettre à la m maîtrise d'œuvre et à la maîtrise d'ouvrage 15 j avant pour approbation.

Dans certains cas les cheminements se feront par l'extérieur avec pénétration en façade au niveau concerné. Dans ces cas précis le présent lot aura à sa charge la dépose, la découpe et la repose des grilles de ventilation et d'habillage.

5.17.5. PROTECTION AMIANTE

Certains carottages ainsi que le tirage de câble de certaines liaisons électriques dans les faux plafonds, vont nécessiter la mise en œuvre d'une procédure amiante.

Dans ces cas-là, l'entreprise devra suivra scrupuleusement la méthologie d'intervention et de confinement jointe en annexe au présent dossier. Les zones d'intervention et de carottages sont répertoriés sur les plans du présent dossier.

L'entreprise englobera dans son offre de base l'ensemble de ces sujétions.

5.17.6. DEVOIEMENT DES RESEAUX EXISTANTS DANS LES BATIMENTS BMC

Dans certains cas, pour permettre le passage des alimentations électriques de sécurité, le présent lot aura à sa charge le dévoiement de certains EU, EP, électriques et Fluides Médicaux et chauffage.

Dans ces cas, le présent lot devra clairement identifier ces dévoiements, établir un tableau de coupure et nouveaux plans de ces réseaux et les proposer au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage.

Ces dévoiements des réseaux ne seront que ponctuels, le présent lot choisira un autre cheminement dans le cas où ces dévoiements seraient complexes à réaliser.

L'ensemble des prestations de dévoiement des réseaux sont à la charge du présent lot.

L'ensemble des dévoiements des réseaux dans l'emprise de la zone du poste HT n°14 en RDC de l'IGH sera également à la charge du présent lot.

5.17.7. RACCORDEMENT DES ARMOIRES ELECTRIQUES EXISTANTES

Compte tenu que les armoires existantes disposent de 2 alimentations Normale et Secours, le présent lot aura à sa charge la mise en place d'un coffret de raccordement avec protection intégrée pour raccorder ces armoires sur la nouvelle ligne issue des nouveaux TGBT.

5.18. Distribution Principale

Les câbles qui constituent les alimentations BT du réseau Normal issus des TGBT du Poste BMC, seront tous de catégorie FR N1X6G3. Ils seront calculés et dimensionnés en fonction de la puissance installée avec une réserve de 20 %.

Les câbles qui constituent les alimentations BT de sécurité issus du TGS du Poste BMC, seront tous de catégorie CR1-C1 S. Ils seront calculés et dimensionnés en fonction de la puissance installée avec une réserve de 20 %.

Les câbles qui constituent les alimentations BT du réseau Normal issus du TGO du Poste BMC, seront tous de catégorie FR N1X6G3. Ils seront calculés et dimensionnés en fonction de la puissance installée avec une réserve de 20 %.

Les conducteurs seront exclusivement en cuivre, les câbles pourront être du genre multipolaire + PE. Au-delà de 50 mm², les câbles seront du genre unipolaire un ou plusieurs conducteurs par phase. Les sections des PE seront calculées conformément à la règlementation.

Les câbles de sécurité chemineront sur des chemins dédiés de type cablofil.

Tous les cheminements à l'intérieur du bâtiment BMC et à partir du niveau RDC qui alimenteront les Tableaux divisionnaires pour les unités U10 se feront en gaine coupe-feu 2 heures 4 faces.

L'entrepreneur fera son affaire des difficultés de passage liées à la configuration du site. Cependant il pourra proposer à l'avis de la maîtrise d'œuvre un autre cheminement qu'il jugera meilleur.

Il sera prévu les liaisons BT suivantes :

5.18.1. ALIMENTATIONS DEPUIS TRANSFOS / TGBT / ASI

Alim TGBT 1 en gaines à barres depuis Transfo 1

Alim TGBT 2 en gaines à barres depuis Transfo 2

Alim TGBT 3 en gaines à barres depuis Transfo 3

Couplage TGBT 1-2 en gaines à barres

Couplage TGBT 2-3 en gaines à barres

Alim ASI n°1 en câble CR1 C1

Alime AS n°2 en câble CR1 C1

Alim TGS en câble CR1-C1 S depuis Transfo 1 (via inverseur)

Alim TGS en câble CR1-C1 S depuis Transfo 2 (via inverseur)

Alim TGO en câble CR1-C1 depuis ASI (via MTS)

5.18.2. ALIMENTATIONS DEPUIS TGEM

Alim TGBT 1 en câbles souples depuis Tableau de raccordement Groupe électrogène mobile

Alim TGBT 2 en câbles souples depuis Tableau de raccordement Groupe électrogène mobile

Alim TGBT 3 en câbles souples depuis Tableau de raccordement Groupe électrogène mobile

5.18.3. FACE AVANT DES TGBT EXISTANTS

TGS Alimenté par un inverseur alimentation soit par les transfo TR1/TR4 soit par TR1/TR4 ET GE

D1	Extracteur T1	40A
D2	Extracteur T2	40A
D3	Extracteur T3	40A
D4	Dispo équipé	40A
D5	Dispo équipé	40A
D6	Dispo équipé	40A
D7	Dispo équipé	40A
D8	Alim transfo d'isolement	D80
D9	Alim Géneral Baie	C40
D9.1	Alim baie incendie 1	C16
D9.2	Alim baie incendie 2	C16
D9.3	Alim baie incendie 3	C16
D9.4	Alim baie incendie 4	C16
D9.5	Alim baie incendie 5	C16
D9.6	A.E.S Aspiran	C16
	Alim vtp 1	C63
	alim vtp 2	C63
	Alim vtp3	C63

*TGBT : TRANSFO 1 ET TRANSFO2 : * * départ à delester un seul groupe en service*

BT1/01	BT1 02	Alimentation BT1 03	COUPLAGE BT1/BT2 04	Alimentation BT2 05	BT2 06	BT2 07	COUPLAGE BT2/BT3	2 EXTENSION BT2	3 EXTENSION BT2
Force labo (libre) 1A -D1	Groupe froid 2 Niveau 2 2A*				CVC N3T3 TERRASSE	Alim extension BT2 7A		Armoire CTA AE3 NIV P2 Q7*	Climatisation AE2 NIVPO Q9*
Consultation 1C-D2*	Laboratoire N0 Consultation 2C-D9	ARRIVEE TRANSFO 1		ARRIVEE TRANSFO 2	Soins continu - Rea 6C-D2			Radiologie +local tech +VASC 09	F/L secours n-1 n-0 consult + labo 11
Pc Ecl Labo (libre) 1E-D3	Eclairage et force N0 Consultation Alimentation Autocom SAMU 2D-D10		COUPLAGE BT1/BT2		Stérilisation partie technique POC 6E-D3*	TD STERILISATION	COUPLAGE BT2/BT3	Bloc B Salle D operation 19	Alimentation TGBT SUD
Inverseur monte malade Radio 1G-D4	Onduleur 1 Reseau 1 2E-D11	INTERRUPTEUR GENERAL BT1		INTERRUPTEUR GENERAL BT2	S/Station Tour 3 6F-D4*	LIBRE		Bloc B 37	Alimentation CVC 2 Bâtiment Sud *
force laveur sterilisation	climatisation n1t1 UPAC				CTA BLOC NOUVELLE ARMOIRE 6H-D5	Urgences accueil psy 7G-D11			Alimentation TGS Bât Sud
S/station n°2 1J- POC *	local IRM2 1J-D6	Secours GE 1 service Géneraux			Onduleur 2 6E-D6	IRM 7I		Réa Medical 55	Armoire ventilation bloc opératoire
Eclairage poste et secours chargeurs divers 1L	Réanimation S/sol +Local ventilation vestiaire centraux 2K				ONDULEUR UPAC ET N1T3			Armoire eau glacée AE1niv PO Q8*	Traitement d'air AE4 P1 niv P1 *

TGBT TRANSFO 3 /BMC ALIMENTATION 3 :

<table>
<tr><td>BT3-1</td><td>BT3-2</td><td colspan="3">BT3 -3</td><td colspan="3">BT3-4</td><td colspan="3">BT3-5</td><td colspan="3">BT3-6</td><td colspan="3">BT3-7</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>Désemfumage
N7 T2
3 01 C (LIBRE)</td><td>Désemfumage
réanimation
3 01B</td><td>Désemfumage
chirurgie
3 01A</td><td>Secours N2-N3-N4-T1
4 01C</td><td>Réanimation CHIR 1
4 01B</td><td>Climatisation Radio*
4 01A</td><td>Secours*
Ventilation N7 T2
5 01 C</td><td>Ventilation*
N7-T1
5 01B</td><td>Ventilation*
N7-T2
5 01A</td><td>Normal N5-N6-T2 6
01C</td><td>Normal N2-N3-N4-T2
6 01N</td><td>Normal N-2 N-1 N0 HALL N1 Zone centrale
6 1A</td><td rowspan="2">Climatisation * caféteria
7 1c</td><td rowspan="2">Ascenseur TELEDOC
7 1B</td><td rowspan="2">Cafetariat *
7 1A</td></tr>
<tr><td>Climatisation onduleur TGHQ
3 16C</td><td>Désemfumage
N7 T3
3 16B (LIBRE)</td><td>Désemfumage
N7 T1
3 16A (LIBRE)</td><td>Secours N5-N6-N7-T1 4
16C</td><td>Normal N5-N6-T1
4 16 B</td><td>Normal N2-N3-N4-T1
4 16A</td><td></td><td>Désemfumage self
5 16B</td><td>Ventilation *
N7 -T3
5 16A</td><td colspan="3">TDN Radiologie
6 21</td></tr>
<tr><td>PRISE EXTERIEUR GE</td><td>ALIMENTATION GENERAL BT3</td><td>N2 A N7
Zone centrale
3 31c</td><td>N0 A N6
Zone centrale N0
CONSULT ENDO
3 31 B</td><td>N-2 armoire face autocom
3 31 A</td><td>Secours N1-N2-N3-T3 4
31C</td><td></td><td>Secours N2-N3-N4-N5-N6-T2
4 31A</td><td>Normal N4-N5-N6 T3
5 31 C</td><td>Secours N4-N5-N6-T3 5
31 B</td><td>Normal N1-N2-N3-T3
5 31A</td><td colspan="3">Scanner + Salle Bleue
6 31</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3">ASCENSEUR PUBLIC</td><td colspan="3"></td><td colspan="3">SELF</td><td colspan="3">Normal N-1 N0</td><td colspan="3">Batteries de condensateurs n°2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ARRIVEE TRANSFO 3</td><td rowspan="2">SECOURS GROUPE GE1 SERVICES</td><td colspan="3">Secours N0 Medecine Nucléaire N0 Consult Cardio N1</td><td colspan="3"></td><td colspan="3">Onduleur Tableau de Couplage +Reseau By PASS</td><td colspan="3">Montes malades</td><td colspan="3">Alimentation TGMP Bât Sud</td></tr>
<tr><td colspan="3">groupe froid 1 *</td><td colspan="3"></td><td colspan="3">Batteries de condensateurs</td><td colspan="3"></td><td colspan="3">Alimentation CVC Bât Sud *</td></tr>
</table>

TGBT TRANSFO 4:

BT4-1	BT4-2	BT4-3
		Q3 SAMU NSX630F
INTERRUPTEURS DE COUPLAGE	Disjoncteur Général TGBT BT4	Q4 NOT3 NSX250F
		Q5 Réanimation NSX250F
		Q6 BLOC CTA NSX160F
		Q7 Groupe froid terrasse R1 NSX400F
		CTA Terrasse R1 NSX100F
		Armoire N3 T2 NSX160F
CG TGBT		Armoire N4 T1 NSX160N
		Reserve NSX250F
		ONDULEUR AUTOCOM

TGHQ BMC:

GENERAL TGHQ Arrivée depuis tableau couplage IG 1,01
Radiologie-urgences radio 1,20
LIBRE
UAU POT 3 1,28
Réa MED+ex rea cardio P2 1,36
BLOC B 1,12
Groupe de vide 1,52
TGOMP BAT SUD 1,60
USC USILV 1,68

5.18.4. ALIMENTATIONS DEPUIS TGBT 1

Ci-dessous tableau récapitulatif des alimentations en aval du TGBT 1

DEPUIS TGBT 1				
Désignation	Intensité	Section du câble	CR1-C1 S	Distance
Alim TGS ***EN AMONT DU GENERAL TGBT 1***	4x250A	3x(1x150mm²) + 1x(1x150mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire	Oui	30m
Alim Batterie de Condensateurs	4x400A	3x(2x150mm²)+cuivre unipolaire		20m
Alim Tableau N6 T1	4x80A	5G50 mm² cuivre	Oui	160m
Alim Tableau N5 T1	4x80A	5G50 mm² cuivre	Oui	157m
Alim Tableau N4 T1 ***(EX BT4 – NSX160F)***	4x80A	5G50 mm² cuivre	Oui	154m
Alim Tableau N3 T1	4x80A	5G50 mm² cuivre	Oui	151m
Alim Tableau N2 T1	4x80A	5G35 mm² cuivre	Oui	148m
Alim Tableau N1 T1	4x80A	5G50 mm² cuivre	Oui	148m
Alim Coffret service social R+1	4x63A	5G35 mm² cuivre		148m
Alim RDC Radio AD-R1 (salle G et salle mammographie)	4x63A	5G35 mm² cuivre		134m
Alim Coffret ancienne radio vasculaire RDC	4x63A	5G35 mm² cuivre		122m
Alim RDC Salle claire	4x63A	5G35 mm² cuivre		122m
Alim Coffret ancienne radio coronarographie RDC	4x63A	5G35 mm² cuivre		110m
Alim Coffret Ex Cardio RDC	4x63A	5G35 mm² cuivre		122m
Alim TD UHMP	4x63A	5G35 mm² cuivre		125m
Alim Armoire	4x160A	3x(1x150mm²) +		88m

Scanner 90KVA		1x(1x150mm²) + 1x(1x70mm²) cuivre unipolaire		
Alim Armoire AEG Bloc Salle D opération 19 ***(EX BT2)***	4x250A	3x(2x150mm²) + 1x(2x150mm²) + 1x(1x95mm²) cuivre unipolaire		122m
Alim Armoire Archives SS1	4x80A	5G50 mm² cuivre		110m
Alim TGBT Urgence radio psy	4x160A	3x(1x150mm²) + 1x(1x150mm²) + 1x(1x70mm²) cuivre unipolaire		140m
Alim Armoire urgence médecine SS1	4x80A	5G50 mm² cuivre		85m
Alim Armoire Urgence Radiologie SS1	4x80A	5G50 mm² cuivre		110m
Alim Inverseur 125A Monte-malade Radio ***(EXT B1 1G – D4)***	4x125A	3x(1x95mm²) + 1x(1x95mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		140m
Alim Armoire SS1 ADP1 N1 ancien Samu	4x63A	5G35 mm² cuivre		140m
Alim Armoire Secrétariat Echo/Scanner	4x63A	5G35 mm² cuivre		90m
Alim Clim onduleur TGBT HQ ***5EX BT3-03-16C)***	4x63A	5G35 mm² cuivre		60m
Alim Groupe Froid Bloc BMC ***(EX BT3-03)***	4x630A	3x(2x240mm²) + 1x(1x240mm²) + 1x(1x70mm²) cuivre unipolaire		155m
Alim Ventilation N7 T1 ***(EX BT3-5 -5 01B)***	4x125A	3x(1x95mm²) + 1x(1x95mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		170m
Alim Bloc CTA ***(EX BT4 – Q6 - BLOC CTA NSX160F)***	4x160A	3x(1x120mm²) + 1x(1x120mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		90m
Alim CTA Terrasse	4x160A	3x(1x120mm²) +		85m

R+1 ***(EX BT4 CTA R+1 NSX100F)***		1x(1x120mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		
Alim Ventilation Bloc opératoire ***(EXT BT2)***	4x125A	3x(1x95mm²) + 1x(1x95mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		85m
Alim Armoire Traitement d'air AE4 ***(EXT BT2)***	4x125A	3x(1x95mm²) + 1x(1x95mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		140m
Alim Coffret inverseur de source Ascenseur public ***(EXT BT3-3)***	4x125A	3x(1x95mm²) + 1x(1x95mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		95m
Alim Armoire AD P0 S1	4x80A	5G50 mm² cuivre		70m
Alim Armoie face Autocom SS2 ***(EXT BT3-31A)***	4x160A	3x(1x120mm²) + 1x(1x120mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		90m
Alim Armoire AD PO S2 Bis Biomed Archives	4x63A	5G35 mm² cuivre		125m
Alim Armoire AD PO S2 n°2	4x63A	5G35 mm² cuivre		125m
Alim Armoire AD PO S2 n°1	4x63A	5G35 mm² cuivre		135m
Alim Coffret inverseur de source Montes malades ***(EXT BT3-6)***	4x125A	3x(1x95mm²) + 1x(1x95mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		95m
Alim Secteur Sale et repos	4x63A	5G35 mm² cuivre		50m
Alim Armoire Sous sol – 2 Local ventilation vestiaires centraux ***(EX BT 1-02)***	4x160A	3x(1x120mm²) + 1x(1x120mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		90m
Alim Onduleur	4x63A	5G35 mm² cuivre		80m

UPAC et N1T3 ***(EX BT 2-06)***				
Alim TD Autoclave 2	4x250A	3x(1x185mm²) + 1x(1x185mm²) + 1x(1x95mm²) cuivre unipolaire		80m
Alim TD Cafétariat ***(EX BT 3-07-1A)***	4x250A	3x(1x185mm²) + 1x(1x185mm²) + 1x(1x95mm²) cuivre unipolaire		130m
Alim Climatisation Cafétariat ***(EX BT 3-07-1C)***	4x63A	5G35 mm² cuivre		130m

IMPORTANT : A PREVOIR POUR LE TGBT 1

- **1 colonne complète en réserve non équipée**
- **Les réserves équipées (tioirs complets) :**
  - **80A**
  - **100A**
  - **250A**
  - **400A**

5.18.5. ALIMENTATIONS DEPUIS TGBT 2

Ci-dessous tableau récapitulatif des alimentations en aval du TGBT 2

DEPUIS TGBT 2				
Désignation	Intensité	Section du câble	CR1-C1 S	Distance
Alim TGS ***EN AMONT DU GENERAL TGBT 2***	4x250A	3x(1x150mm²) + 1x(1x150mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire	Oui	30m
Alim Batterie de Condensateurs	4x400A	3x(2x150mm²)+cuivre unipolaire		20m
Alim Onduleur 1 Réseau 2	4x630A	3x(1x150mm²) + 1x(1x150mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		20m
Alim Onduleur 2 Réseau 2	4x630A	3x(1x150mm²) + 1x(1x150mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		20m
Alim Tableau N6 T2	4x80A	5G50 mm² cuivre	Oui	180m
Alim Tableau N5 T2	4x80A	5G50 mm² cuivre	Oui	177m
Alim Tableau N4 T2	4x80A	5G50 mm² cuivre	Oui	174m
Alim Tableau N3 T2 ***(EX BT4 – NSX160F)***	4x80A	5G50 mm² cuivre	Oui	171m
Alim Tableau N2 T2	4x80A	5G50 mm² cuivre	Oui	168m
Alim Tableau N6 Centrale	4x63A	5G50 mm² cuivre	Oui	170m
Alim Tableau N5 Centrale	4x63A	5G50 mm² cuivre	Oui	167m
Alim Tableau N4 Centrale	4x63A	5G35 mm² cuivre	Oui	164m
Alim Tableau N3 Centrale	4x63A	5G35 mm² cuivre	Oui	161m
Alim Tableau N2 Centrale	4x63A	5G35 mm² cuivre	Oui	158m
Alim Tableau N1 Centrale	4x63A	5G35 mm² cuivre	Oui	155m

Alim RDC P0 (côté Amphi)	4x63A	5G35 mm² cuivre		142m
Alim Armoire bibliothèque RDC	4x63A	5G35 mm² cuivre		147m
Alim RDC Radio AD-R1 (salle G et salle mammographie)	4x63A	5G35 mm² cuivre		134m
Alim TD IT radio vasculaire SIEMENS RDC ***(EX BT2-09)***	4x125A	3x(1x95mm²) + 1x(1x95mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		122m
Alim Ventilation N7 T2 ***(EX BT3-5 -5 01A)***	4x125A	3x(1x95mm²) + 1x(1x95mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		150m
Alim Secours Ventilation N7 T2 ***(EX BT3-5 -5 01C)***	4x125A	3x(1x95mm²) + 1x(1x95mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		150m
Alim CVC 2 Bâtiment Sud ***(EXT BT2)***	4x400A	3x(2x185mm²) + 1x(2x185mm²) + 1x(2x95mm²) cuivre unipolaire		150m
Alim Clim AE2 niv P0 ***(EXT BT2 – Q9)***	4x125A	3x(1x95mm²) + 1x(1x95mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		76m
Alim Groupe Froid 2 Bloc BMC ***(EX BT1-02 - 02A)***	4x630A	3x(2x240mm²) + 1x(1x240mm²) + 1x(1x70mm²) cuivre unipolaire		144m
Alim Armoire distributeur de Repas SS1	4x63A	5G35 mm² cuivre		62m
Alim Coffret Laverie SS1	4x63A	5G35 mm² cuivre		95m
Alim Self SS1 ***(EX BT3-5)***	4x125A	3x(1x95mm²) + 1x(1x95mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		110m
Alim Coffret Escalier Central + BS + Circulation 1	4x63A	5G35 mm² cuivre		60m
Alim TD Urgences Psychiatrie SS1	4x63A	5G35 mm² cuivre		88m

Alim Armoire Urgences Chirurgie ***(EX BT2 07G-D11)***	4x63A	5G35 mm² cuivre		105m
Alim Armoire Urgences Accueil ***(EX BT2 07G-D11)***	4x63A	5G35 mm² cuivre		105m
Alim 1 ONDULEUR AUTOCOM ***(EX BT4)***	4x250A	3x(1x185mm²) + 1x(1x185mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		104m
Alim 1 Réanimation SS1 ***(EX BT2 – 06 – D2)***	4x250A	3x(1x185mm²) + 1x(1x185mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		80m
AlimTGBT Bâtiment Sud ***(EX BT2)***	4x400A	3x(2x185mm²) + 1x(2x185mm²) + 1x(2x95mm²) cuivre unipolaire		150m
Alim Armoire IRM2 SS1 ***(EX BT1-1J D6l)***	4x250A	3x(1x185mm²) + 1x(1x185mm²) + 1x(1x95mm²) cuivre unipolaire		120m
Alim TD Stérilisation partie technique POC ***(EXT BT2–6E-D3)***	4x125A	3x(1x95mm²) + 1x(1x95mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		70m
Alim TDN Stérilisation ***(EXT BT2–7)***	4x125A	3x(1x95mm²) + 1x(1x95mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		80m
Alim Ascenseur TELEDOC ***(EX BT3-7 -01B)***	4x125A	3x(1x95mm²) + 1x(1x95mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		170m
Alim TDN RDC UPAC	4x125A	3x(1x95mm²) + 1x(1x95mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		120m

IMPORTANT : A PREVOIR POUR LE TGBT 2

- **1 colonne complète en réserve non équipée**
- **Les réserves équipées (tioirs complets) :**
  - **80A**
  - **100A**
  - **250A**
  - **400A**

5.18.6. ALIMENTATIONS DEPUIS TGBT 3

Ci-dessous tableau récapitulatif des alimentations en aval du TGBT 3

DEPUIS TGBT 3				
Désignation	Intensité	Section du câble	CR1-C1 S	Distance
Alim Onduleur 1 Réseau 1	4x400A	3x(1x150mm²) + 1x(1x150mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		20m
Alim Onduleur 2 Réseau 2	4x400A	3x(1x150mm²) + 1x(1x150mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		20m
Alim Batterie de Condensateurs	4x400A	3x(2x150mm²)+cuivre unipolaire		20m
Alim TGO	4x400A	3x(2x150mm²) + 1x(2x150mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		30m
Alim Tableau N6 T3	4x80A	5G50 mm² cuivre	Oui	170m
Alim Tableau N5 T3	4x80A	5G50 mm² cuivre	Oui	167m
Alim Tableau N4 T3	4x80A	5G50 mm² cuivre	Oui	164m
Alim Tableau N3 T3	4x80A	5G50 mm² cuivre	Oui	161m
Alim Tableau N2 T3	4x80A	5G50 mm² cuivre	Oui	158m
Alim Tableau N1 T3	4x80A	5G50 mm² cuivre	Oui	155m
Alim Tableau N0 T3	4x80A	5G50 mm² cuivre	Oui	152m

TD RDC UHCD ***(EX BT4 – Q4 – NSX250F)***				
Alim Coffret chambre de garde	4x63A	5G35 mm² cuivre		135m
Alim Ventilation N7 T3 ***(EX BT3-5 -5 16A)***	4x125A	3x(1x95mm²) + 1x(1x95mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		140m
Alim Armoire IRM SS1 ***(EX BT2-7I)***	4x250A	3x(1x185mm²) + 1x(1x185mm²) + 1x(1x95mm²) cuivre unipolaire		120m
Alim 2 Réanimation SS1 ***(EX BT2 – 55)***	4x250A	3x(1x185mm²) + 1x(1x185mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		80m
Alim Groupe Froid Terrasse R+1 ***(EX BT4 Q7-GF R+1 NSX400F)***	4x400A	3x(2x240mm²) + 1x(1x240mm²) + 1x(1x70mm²) cuivre unipolaire		142m
Alim CTA AE3 niv P2 ***(EXT BT2 – Q7)***	4x125A	3x(1x95mm²) + 1x(1x95mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		122m
Alim Armoire UHCD RDC	4x125A	3x(1x95mm²) + 1x(1x95mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		140m
Alim Coffret Consultation Neurologie Salle EMG Potentiel	4x63A	5G35 mm² cuivre		125m
Alim Armoire D P2 RDC Ascenseur Urgence	4x125A	3x(1x95mm²) + 1x(1x95mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		160m
Alim Armoire D P1 SS1 ANCIEN SAMU	4x63A	5G35 mm² cuivre		150m
Alim TDN Radio SS1 ***(EX BT3-6-21)***	4x160A	3x(1x120mm²) + 1x(1x120mm²) + 1x(1x120mm²) cuivre unipolaire		125m
Alim TD CVC REA	4x250A	3x(1x120mm²) +		125m

R-2 ***(EX BT3-6-31)***		1x(1x120mm²) + 1x(1x120mm²) cuivre unipolaire		
Alim Armoire Consultation Externe P2 RDC	4x63A	5G35 mm² cuivre		102m
Alim Armoire Consultation Existante AD P2 RDC	4x63A	5G35 mm² cuivre		112m
Alim Armoire Laboratoire TD3.1 TDA126	4x400A	3x(2x240mm²) + 1x(2x240mm²) + 1x(1x120mm²) cuivre unipolaire		145m
Alim Armoires Salles 11/12/13	4x250A	3x(1x120mm²) + 1x(1x120mm²) + 1x(1x70mm²) cuivre unipolaire		170m
Alim TD CVC REA R-2 ***(EX BT4 Q5-Réanimation NSX250F)***	4x250A	3x(1x120mm²) + 1x(1x120mm²) + 1x(1x120mm²) cuivre unipolaire		40m
Alim TD SAMU RDC ***(EX BT4 Q3-SAMU NSX630F)***	4x630A	3x(3x240mm²) + 1x(3x1240mm²) + 1x(3x240mm²) cuivre unipolaire		180m
Alim 2 ONDULEUR AUTOCOM ***(EX BT3 C5)***	4x250A	3x(1x185mm²) + 1x(1x185mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		104m
Alim S/Station n°2 1J-POC ***(EX BT1-01J)***	4x125A	3x(1x95mm²) + 1x(1x95mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		80m
CVC N3T3 TERRASSE ***(EX BT2 6)***	4x250A	3x(1x185mm²) + 1x(1x185mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		125m
Eclairage poste et secours chargeurs divers 1L ***(EX BT1/01 – 1L)***	4x63A	5G35 mm² cuivre		70m
Alim Armoire	4x125A	3x(1x95mm²) +		120m

Climatisation N1T1 UPAC ***(EX BT1/02)***		1x(1x95mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		
Alim S/Station TOUR 3 ***(EX BT2-06F-D4)***	4x125A	3x(1x95mm²) + 1x(1x95mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		80m
Alim TGMP Bâtiment Sud ***(EX BT3-7)***	4x400A	3x(2x185mm²) + 1x(2x185mm²) + 1x(2x95mm²) cuivre unipolaire		150m
CTA BLOC NOUVELLE ARMOIRE ***(EX BT2 6H D5)***	4x250A	3x(1x185mm²) + 1x(1x185mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		125m
Alim Armoire Réanimation CHIR 1 ***(EX BT3–4–01B)***	4x125A	3x(1x95mm²) + 1x(1x95mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		140m
Alim TPBT STE/UPAC	4x800A	3x(4x240mm²) + 1x(4x240mm²) + 1x(2x240mm²) cuivre unipolaire		80m
Climatisation Radio ***(EX BT3/04 – 1A)***	4x63A	5G35 mm² cuivre		80m
Alim Bloc B	4x250A	3x(1x185mm²) + 1x(1x185mm²) + 1x(1x95mm²) cuivre unipolaire		130m
Alim CVC 1 Bâtiment Sud ***(EX BT3-7)***	4x400A	3x(2x185mm²) + 1x(2x185mm²) + 1x(2x95mm²) cuivre unipolaire		150m
Alim Armoire eau glacée AE1 ***(EXT BT2)***	4x400A	3x(2x150mm²) + 1x(1x150mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		135m

IMPORTANT : A PREVOIR POUR LE TGBT 3

- **1 colonne complète en réserve non équipée**
- **Les réserves équipées (tioirs complets) :**
  - **80A**
  - **100A**
  - **250A**
  - **400A**

5.18.7. ALIMENTATIONS DEPUIS TGS

Ci-dessous tableau récapitulatif des alimentations en aval du TGS

DEPUIS TGS				
Désignation	Intensité	Section du câble	CR1- C1	Distance
Alim Désenfumage N7 T2	4x80A	5G35 mm² cuivre	Oui	180m
Alim Désenfumage Réanimation	4x63A	5G35 mm² cuivre	Oui	40m
Alim Désenfumage Secteur	4x80A	5G35 mm² cuivre	Oui	174m
Alim Désenfumage Chirurgie ***(EX BT3-3-01A)***	4x63A	5G35 mm² cuivre	Oui	90m
Alim Désenfumage self ***(EX BT3-5-16B)***	4x63A	5G35 mm² cuivre	Oui	150m
Alim Désenfumage N7 T1	4x80A	5G35 mm² cuivre	Oui	180m
Alim Désenfumage N7 T3	4x80A	5G35 mm² cuivre	Oui	180m
Alim Extracteur LT	4x63A	5G25 mm² cuivre	Oui	164m
Alim Général baie Détection Incendie	4x32A	5G6 mm² cuivre	Oui	60m
Alim Baie 1 Détection Incendie	4x32A	5G6 mm² cuivre	Oui	80m

Alim Baie 2 Détection Incendie	4x32A	5G6 mm² cuivre	Oui	82m
Alim Baie 3 Détection Incendie	4x32A	5G6 mm² cuivre	Oui	84m
Alim Baie 4 Détection Incendie	4x32A	5G6 mm² cuivre	Oui	86m
Alim Baie 5 Détection Incendie	4x32A	5G6 mm² cuivre	Oui	86m
Alim AES Aspiran	4x32A	5G6 mm² cuivre	Oui	85m
Alim VTP 1	4x63A	5G35 mm² cuivre	Oui	105m
Alim VTP 2	4x63A	5G35 mm² cuivre	Oui	85m
Alim VTP 3	4x63A	5G35 mm² cuivre	Oui	125m
Alim TGS BAT SUD ***(EX BT2)***	4x160A	5G70 mm² cuivre	Oui	245m
Alim Inverseur de source GE1/TR1	4x63A	5G25 mm² cuivre	Oui	35m
Alim Inverseur de source GE2/TR2	4x63A	5G25 mm² cuivre	Oui	40m
Alim Inverseur de source GE3/TR3	4x63A	5G25 mm² cuivre	Oui	45m

Nota : protection type Ma pour les moteurs de DSF

IMPORTANT : A PREVOIR POUR LE TGS

- **Les réserves équipées (tioirs complets) :**
  - **16A**
  - **32A**
  - **63A**
  - **80A**

5.18.8. ALIMENTATIONS DEPUIS TGO

Ci-dessous tableau récapitulatif des alimentations en aval du TGO

DEPUIS TGO				
Désignation	Intensité	Section du câble	CR1-C1	Distance
Alim Coffret Ondulé Répartiteur RDC	4x80A	5G35 mm² cuivre		170m
Alim Armoire Ondulée TD3.5 SS1	4x125A	3x(1x95mm²) + 1x(1x95mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		140m
Alim Coffret Ondulé Ex Cardio RDC	4x80A	5G35 mm² cuivre		155m
Alim Armoire Ondulée Réanimation Médical 1 SS1	4x80A	5G35 mm² cuivre		130m
Alim TGOMP Bâtiment Sud	4x400A	3x(2x150mm²) + 1x(2x150mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		115m
Alim TD UAU	4x32A	5G10 mm² cuivre		160m
Alim Bloc B ***(EX TGBTHQ 1.12)***	4x160A	3x(1x95mm²) + 1x(1x95mm²) + 1x(1x35mm²) cuivre unipolaire		170m
Alim TDO Stérilisation	4x63A	3x(1x70mm²) + 1x(1x70mm²) + 1x(1x50mm²) cuivre unipolaire		80m
Alim TDO RDC UPAC	4x63A	3x(1x70mm²) + 1x(1x70mm²) + 1x(1x50mm²) cuivre unipolaire		120m

IMPORTANT : A PREVOIR POUR LE TGO

- **Les réserves équipées (tioirs complets) :**
  - **32A**
  - **63A**
  - **80A**
  - **100A**

Nota :

- ***Les sections, et nombres de câbles par conducteur ne sont donnés qu'à titre indicatif. En aucun cas cette prescription ne pourra être appliquée sans une vérification préalable réalisée par l'entreprise et confirmée par une note de calcul établie avec un logiciel normalisé.***
- ***Les longueurs sont théoriques, mesurées sur plans. L'entreprise devra les vérifier sur place et confirmer sur la note de calcul.***
- ***Les câbles seront soigneusement rangés et fixés en trèfle sur les CDC. Les circuits seront regroupés et identifiés par des étiquettes sur la totalité du parcours environ tous les 5 mètres. Le tableau ci-dessus liste l'ensemble des liaisons électriques entre les différents éléments constituant les installations primaires.***
- ***Tous les travaux de maçonnerie (percements, rebouchage, dégagements et remise en état des gaines existantes, les créations des gaines coupe-feu 2H) seront à la charge de l'entrepreneur.***

Le présent lot devra la réalisation d'un carnet de câbles précisant les :

- Identification de l'origine (Disjoncteur, type et calibre),
- Identification du récepteur (Tableau, appareil, etc.),
- Le nombre de conducteurs par phase,
- Le nombre de conducteurs pour le Neutre,
- Le nombre de conducteur pour le PE,
- La nature des conducteurs (câble multipolaire ou unipolaire),
- La section des câbles,
- La longueur totale des câbles d'alimentation.

5.19. Tableaux divisionnaires

5.19.1. PRINCIPE

La distribution secondaire basse tension sera réalisée à partir de tableaux électriques divisionnaires Eclairage, Prise de courant usage général et petite force motrice.

Les tableaux seront implantés selon les indications des plans généralement dans les gaines techniques.

Les armoires seront étudiées suivant un zoning de distribution prenant en compte les dispositions réglementaires (notamment zones U10), les facilités d'exploitation des installations et les distinctions d'usage des zones desservies.

Chacune des armoires des zones U10 sera alimentée en câble CR1 C1S depuis les colonnes montantes existantes. Le câble d'alimentation d'une zone U10 ne doit pas traverser une autre zone U10, toutefois, si ce câble d'alimentation passe par une autre zone U10 alors il devra cheminer dans un VTP.

Les armoires regrouperont sous leurs coupures générales les protections conformes des différents circuits et des différentes utilisations : locaux recevant du public ou n'en recevant pas, éclairage normal et de sécurité, prises suivant destinations et usages, petite force motrice et alimentations diverses.

Les enveloppes seront d'un IP conforme à l'influence des locaux. Il ne sera généralement pas inférieur à IP 30.

A partir de ces tableaux, il sera prévu le raccordement de la distribution terminale des circuits éclairage et prises de courant d'usage général, des alimentations FM ou diverses.

L'adjudicataire du présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement de tous les tableaux divisionnaires.

Ceux-ci comprendront les organes de protection et de commande nécessaires aux circuits Eclairage, prises de courant et petite Force ainsi que les accessoires permettant le report des signalisations de défauts et de télécommande.

Les tableaux seront généralement de type modulaire, à façades plastronnées dans les gaines techniques fermées. Les coupures générales seront accessibles en façades.

Dans les cas "gaines techniques", une télécommande de coupure distante sera ressortie par CDP sous verre dormant et témoins d'état.

Les organes de protection seront repérés par étiquette dilophane gravé.

5.19.2. TABLEAUX A PREVOIR DANS LES ZONES U10

Dans les zones U10 tous les tableaux seront refait à neuf.

Cela concerne les tableaux ci-dessous :

– **TD N6 T1**

– **TD N5 T1**

– **TD N3 T1**

– **TD N2 T1**

– **TD N6 T2**

– **TD N5 T2**

– **TD N4 T2**

– **TD N2 T2**

– **TD N6 T3**

– **TD N5 T3**

– **TD N4 T3**

– **TD N3 T3**

– **TD N2 T3**

– **TD N1 T3**

Particularité de chaque Tableau des zones U10 :

Avant la mise en place des nouveaux Tableaux décrits ci-dessus, l'entreprise du présent lot devra alimenter de façon provisoire les Tableaux existants en attendant que les travaux de chaque zone soient terminés.

Il est à noter que chaque Tableau existant des zones U10 possèdent 3 alimentations, une pour la lumière, une pour la force et une pour le secours.

Les nouveaux tableaux ne possèderont qu'une seule alimentation. Pour ce faire, il sera installé en tête de chaque tableau existant une grille regroupant en aval la dérivation force existante, la dérivation lumière existante et la dérivation secourue existante. Cette grille sera alimentée depuis la nouvelle alimentation CR1 C1S avec suffisamment de mou afin de pouvoir alimenter la nouvelle armoire une fois que les travaux de la zone du TD concerné seront terminés.

Le présent lot devra la dépose et l'évacuation des anciens tableaux existants à savoir, TDN6T1, TDN5T1, TDN3T1, TDN2T1, TDN6T2, TDN5T2, TDN4T2, TDN2T2, TDN6T3, TDN5T3, TDN4T3, TDN3T3, TDN2T3, TDN1T3

Le présent lot devra le curage total des alimentations électriques issues des anciens tableaux existants à savoir, TDN6T1, TDN5T1, TDN3T1, TDN2T1, TDN6T2, TDN5T2, TDN4T2, TDN2T2, TDN6T3, TDN5T3, TDN4T3, TDN3T3, TDN2T3, TDN1T3

5.19.3. TABLEAUX ET COFFRETS A PREVOIR DANS LES AUTRES ZONES

Dans les autres zones des bâtiments BMC et Sud, certains tableaux et coffrets seront refaits à neuf.

Cela concerne les tableaux et coffrets ci-dessous :

- **TD Radio AD-R1 (salle G et salle mammographie)**
- **Coffret ancienne radio vasculaire RDC**
- **Coffret salle claire**
- **Coffret ancienne radio coronographie RDC**
- **Armoire Urgence médecine SS1**
- **ARMOIRE AD P0 SS1**
- **Armoire UHCD RDC**
- **Coffret Consultation Neurologie Salle EMG Potentiel**
- **Armoire Consultations Externe P2 RDC**
- **Armoire RDC P2 Existante côté consultation**
- **Armoire RDC P0 Existante côté amphi**
- **TD 410V pour les nouveaux LT ELEC BMC**

Particularité de ces Tableaux et Coffrets :

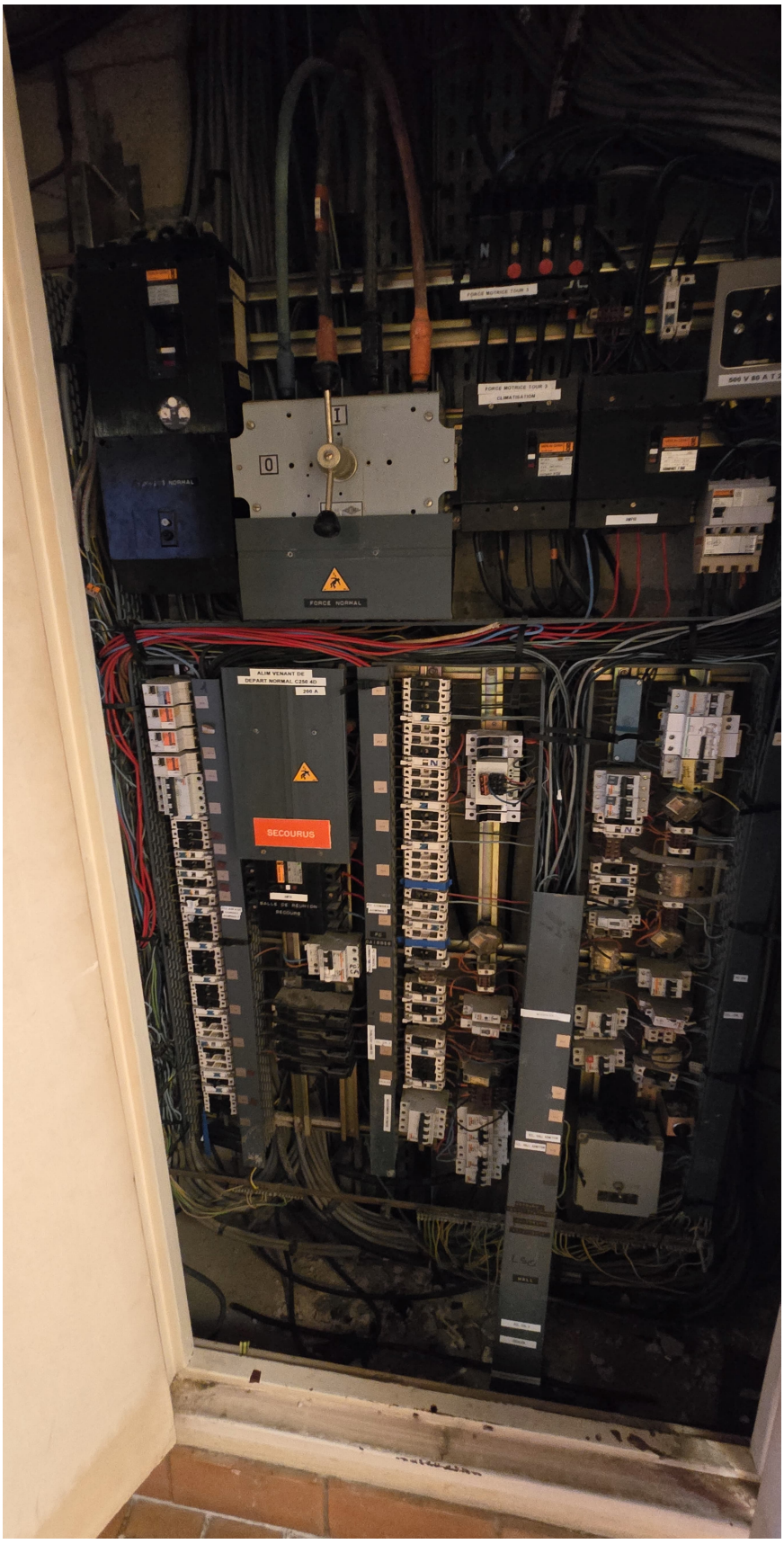
Avant la mise en place des nouveaux Tableaux et Coffrets décrits ci-dessus, l'entreprise du présent lot devra concevoir un Tableau Borniers avec les borniers équivalent au Tableau à remplacer. Ce Tableau Borniers sera à proximité du Tableau existant. Le tableau Bornier reprendra fils à fils les borniers du TD existant. Les alimentations qui arrivaient au Tableau existant seront déconnectées et reconnectées sur le nouveau TD Bornier.

Une fois que le nouveau Tableau sera installé à son nouvel emplacement, il suffira de transiter chaque alimentation du Tableau Borniers au nouveau Tableau. Ce procédé permettra de récupérer toutes les alimentations existantes de façon optitum.

Le présent lot devra la dépose et l'évacuation des anciens tableaux et coffret existants mentionnés ci-dessus.

Le présent lot devra le curage total des alimentations électriques issues des anciens tableaux et coffrets existants mentionnés ci-dessus.

Photo armoires existantes à remplacer :



5.19.4. COMPOSITION DES TABLEAUX DIVISIONNAIRES

L'ensemble des protections des départs de ces tableaux sera réalisé par des disjoncteurs modulaires du type fixe et leur raccordement sur le jeu de barres se fera par borniers modulaires.

Chaque tableau divisionnaire sera constitué :

- D'équipements d'éclairage de tous les locaux, compris l'éclairage de sécurité,
- De circuits de prises de courant 10/16 A ou autres à usage divers et ceux prévus pour le nettoyage des locaux,
- De circuits de petites forces motrices diverses qui ne sont pas réglementairement alimentées depuis le TGBT en direct,
- D'armoires et coffrets terminaux divers,
- Des contacteurs, télérupteurs et équipement de télécommande.

Ces tableaux seront du type modulaire en tôle électrozinguée de type Prisma P de SCHNEIDER ou similaire, plastronné en façade, ne laissant apparentes que les commandes des organes repérés et avec les indices de protections IP 30 pour armoires en gaine technique. Ces tableaux auront une profondeur maximale de 30 centimètres et une gaine latérale de 30 centimètres et un bornier de raccordement.

Les interrupteurs généraux seront équipés de bobine à émission associé à une coupure d'urgence de type boitier ''coup de poing''.

Le tableau comportera :

En tête sera installé :

- Un inter général avec une bobine MX,
- L'arrivée sera associée à un comptage communiquant de type DIRIS A20 de chez SOCOMEC
- Le voyant présence tension en face avant,
- Les relais présence tension,
- Les parafoudres sur le circuit puissance.

L'inter général sera associé à une bobine à émission de courant. Il sera asservi à un arrêt d'urgence de type « coup de poing ». Ce coup de points sera à décondamnation par clé sous bris de glace avec double signalisation, et sera installé à proximité de l'armoire.

En aval de l'interupteur général :

- Des disjoncteurs principaux.
- **Les disjoncteurs de protection 2x16A différentiel 30mA pour chaque circuit PC avec au maxi par circuit 3 PC 2x16A+T d'usage général.**
- Les disjoncteurs de protection 2x16A différentiel 30 mA pour les PC de nettoyage.
- Les disjoncteurs de protection 2x10A différentiel 300mA pour chaque circuit éclairage avec 1 circuit maximum pour 3 locaux contigus ou 10 points lumineux maxi par circuit.
- Les disjoncteurs de protection 2x16A différentiel 30mA pour les alimentations de robinets électroniques avec 6 robinets maxi par circuit.
- Les disjoncteurs de protection 2x16A différentiel 30mA pour les alimentations des volets roulants électriques.
- Les disjoncteurs différentiels 30mA ou 300mA pour la protection de chaque alimentation particulière et spécifique bipolaire ou tétrapolaire (ex négatoscopes, porte automatique, coffret alarme fluides médicaux, interphone et contrôle d'accès, appel malade, alarme technique, gaines têtes de lits des chambres etc...).
- Les disjoncteurs différentiels 30 mA ou 300 mA pour la protection de chaque alimentation particulière et spécifique bipolaire ou tétrapolaire pour les corps de chauffe électriques terminaux, la télémétrie, etc…
- Les disjoncteurs secondaires départs pour les circuits prises de courant (PC lave vaisselle, PC frigo, PC micro-onde et PC divers).
- Les disjoncteurs différentiels nécessaires aux autres équipements de
- Les circuits d'éclairage de sécurité.
- Un bloc de télécommande de mise au repos des blocs de sécurité par tableau divisionnaire.
- Les contacteurs, télérupteurs et équipement de télécommande
- Un distributeur et les bornes de terre.

Le tableau présentera des borniers mis à disposition pour la collecte des défauts. Les synthèses de ces défauts seront à raccordées à la centrale d'alarme technique par le titulaire du présent lot.

- 30% place disponible.
- Le repérage et les schémas à jour.

Les borniers de raccordement des protections individuelles devront être de type multiclip

La réserve de 30 % doit s'entendre sur les borniers également de toute sorte.

Les circuits PC respecteront la norme NFC15211 avec 3 PC par circuit.

Nota :

- *Il sera prévu des protections différentielles indépendantes suivant le type des locaux à usage public et non public.*

Les tableaux disposeront d'une séparation physique entre les circuits normaux et détrompés.

Il sera fait usage d'appareillage modulaire, à se conformer à l'existant ou MERLIN GERIN type DT40, C60 ou équivalent.

La sélectivité sera à assurer entre les disjoncteurs généraux et les départs divisionnaires.

Ils seront équipés de contacts de signalisation OF et défauts pour report de défauts, de signalisations ainsi que les télécommandes vers la centrale d'alarmes techniques.

Toute la filerie sera repérée à chaque extrémité par étiquette dilophane gravée conformément aux repères portés sur les schémas d'exécution.

Chaque tableau comportera en façade trois voyants de présence tension en aval de l'interrupteur général sur protection spéciale, ainsi qu'une LED par phase. Chaque commande en façade sera repérée. Un casier à plans sera prévu intérieurement sur l'une des portes du tableau avec pochette plastifiée.

Le repérage de tout le matériel, intérieur ou extérieur, sera effectué par étiquettes dilophanes gravées et rivetées.

Pour chaque gaine technique renfermant les tableaux électriques, il sera prévu un éclairage par réglette fluo 1x18W commandé par l'ouverture de la porte de la gaine à l'aide d'un contact fin de course IP44, et une prise de courant 2x16A.

Dans chaque tableau divisionnaire, il sera prévu 30% de puissance et de réserve non équipée.

Dans chaque tableau, il sera prévu des comptages pour l'éclairage et PC/force motrice.

5.20. Distribution terminale

Les canalisations seront choisies, calculées et exécutées conformément aux normes et règlements en vigueur, notamment la norme NFC 15.100, la norme NFS 61-932, ainsi qu'aux impératifs techniques de la sécurité.

Dans certains locaux techniques, les distributions pourront être réalisées en apparent, dans ce cas, leur fixation devra être durable dans le temps, toutes les fixations se feront par vissage.

Les câbles et canalisations seront repérés d'une façon claire et durable au niveau des raccordements sur les armoires.

Les cheminements seront largement dimensionnés et disposeront d'une réserve de 30 % minimum pour subvenir aux évolutions des locaux. Pour les mêmes raisons, toutes les canalisations principales devront rester facilement accessibles.

Les canalisations liées de sécurité seront réalisées en câbles résistants au feu.

5.20.1. CHOIX DES CANALISATIONS

- Tubes IRO en apparent.
- Tubes ICD ou ICT orange ou gris encastrés en dalles et murs béton.
- Tubes ICD ou ICT gris encastrés dans les chapes et maçonneries.
- Tubes ICD ou ICT gris ou ICO encastrés en cloisons.

5.20.2. CHOIX DES CONDUCTEURS ELECTRIQUES

- Câbles **FR N1X6G3** sur chemins de câbles ou tubes.
- Fils H07V-U ou HO7VR sous fourreaux encastrés, adaptés au mode de pose.
- Câble résistant au feu CR1C1S pour l'alimentation des équipements de sécurité.

Pour toutes les sections inférieures à 25mm2, il sera fait usage de conducteurs cuivre, pour les sections supérieures ou égales, il pourra être fait usage de conducteur aluminium.

Toutes les canalisations devront comporter un conducteur de protection vert-jaune permettant la mise à la terre des équipements, y compris celles alimentant des appareils de classe II.

Les conducteurs de protection seront impérativement inclus dans la même canalisation que les conducteurs actifs.

Dans le cas d'utilisation de câbles unipolaires, ils seront regroupés et attachés ensemble par collier RILSAN. Il sera veillé à leur mode de pose afin de limiter les perturbations CEM. Ils seront posés en trèfle en tenant compte de la répartition des phases pour limiter les champs magnétiques parasites.

Pour la réalisation de certains câblages nécessitant une évolutivité ou modulaires, il pourra être utilisé une distribution par câbles plats préconnectorisés. Ces câblages pourront être utilisés en particulier pour l'éclairage des locaux et des circulations, ainsi que pour les prises de courant de service. Ces matériels devront être conformes à la réglementation en vigueur.

5.20.3. FIXATIONS

L'entrepreneur du présent lot devra l'ensemble des fixations et des supports nécessaires à la réalisation de son installation. Ceux-ci seront réalisés de façon durable et le plus esthétiquement possible.

Tous percements, soudures et fixations dans les ouvrages de charpente métallique et dans les ouvrages en béton architectonique seront à proscrire sans accord de l'architecte ou de l'ingénieur structure.

Les fixations éventuelles sur les éléments de charpente se feront uniquement par serrage et non par perçage ou soudure.

Tous les ouvrages de serrurerie seront réalisés à l'aide d'accessoires industrialisés de même caractéristiques que les chemins de câbles, inox ou galvanisé, suivant les zones définies ci-après.

5.20.4. REBOUCHAGE

L'entrepreneur devra le rebouchage de tous les percements qu'il aura réalisés ou qui lui auront été réservés. Ces rebouchages seront réalisés soigneusement tant pour assurer parfaitement le coupe-feu, qu'à assurer une parfaite finition esthétique. Un soin particulier devra être apporté aux calfeutrements dans les locaux classés par rapport à l'étanchéité générale des locaux.

5.20.5. PROTECTION COUPE-FEU

Pour toutes les traversées de parois coupe-feu par ses canalisations, l'entrepreneur du présent lot devra le rebouchage des percements par des matériaux appropriés rétablissant le coupe-feu d'origine de la paroi. Ces ouvrages concernent les parois horizontales ou verticales.

Il sera utilisé des matériaux agréés de marque CAPE, PROMAT ou équivalent. Leur mise en œuvre devra obligatoirement être réalisée suivant les prescriptions des constructeurs conformément au procès-verbal d'essais suivant le niveau de coupe-feu à respecter. Il sera utilisé principalement des rebouchages rigides. Pour les passages importants, il sera prévu des plaques libres genre SIPOREX perforables à la demande.

La possibilité de repassage des câbles devra être conservée.

IMPORTANT : Tous les produits coupe-feu devront être sans amiante et sans halogène conformément aux règlements en vigueur. Des procès-verbaux d'essais devront être fournis. La mise en œuvre des produits devra être conforme aux prescriptions définies.

5.21. Eclairage normal

Dans tous les locaux techniques, il sera utilisé des luminaires étanches avec vasques posées en apparent ou en encastré.

Les luminaires seront livrés complets avec leur lampe et appareillage. Tous les luminaires fluorescents linéaires ou compacts seront du type LED.

La mise en œuvre des matériels devra respecter les recommandations du constructeur.

Les luminaires devront satisfaire à l'essai au fil incandescent à 750°C.

5.21.1. NIVEAU D'ECLAIREMENT

Les niveaux d'éclairement de l'éclairage général dans les différents locaux seront conformes à ceux requis par l'Association Française de l'Eclairage (AFE) et aux exigences du programme.

Le tableau ci-dessous donne les niveaux d'éclairement pour les principaux locaux :

TABLEAU DES ECLAIREMENTS	
Désignation	**Eclairement moyen minimum LUX**
Local HT	500 LUX
Local TGBT	500 LUX
Local TGS	500 LUX
Local TGO	500 LUX

L'éclairage devra supprimer les effets stroboscopiques, éviter l'éblouissement et donner un bon indice de rendu des couleurs dans le but d'un bon confort visuel.

5.21.2. CHOIX DES LUMINAIRES

TYPE	MARQUE	MODELE	SOURCE	LOCALISATION
TYPE A	THORN	AQUAFORCELED PRO IP 66	LED 3000K 34W	Locaux techniques

5.21.3. INSTALLATIONS DES LUMINAIRES

Les circulations techniques seront éclairées par des luminaires LED étanches qui seront disposés en fonction des besoins et des encombrements des matériels installés. Ces éclairages devront permettre la circulation en toute sécurité et la maintenance des installations. Ils seront commandés par interrupteur lumineux en locale.

5.22. Eclairage de sécurité

5.22.1. GENERALITES

Les matériels et l'installation des éclairages de sécurité seront conformes aux réglementations actuelles notamment l'arrêté du 19 novembre 2001, publié au J.O. du 07/02/2002 (modifications articles EL et EC applicables au 8 avril 2002).

L'installation sera constituée de blocs autonomes de type SATI évolutifs, de marque LEGRAND ou équivalent leur assurant une maintenance automatisée et centralisée. Elle pourra fonctionner à partir d'un câblage standard de blocs d'éclairage de sécurité et comprendra :

– Les blocs autonomes évolutifs BAES,

– Les blocs autonomes d'anti-panique.

Les blocs autonomes seront conformes aux normes NF C 71-800, NF C 71-801, NF C 71-805 et NF C 71-820.

Ils seront testables automatiquement grâce au système SATI secteur présent, à mémorisation des résultats des tests par LED, ils seront équipés d'un témoin de veille à LEDS et d'un bloc batterie interchangeable sans nécessité de coupure secteur, en toute sécurité pour l'intervenant.

Ils présenteront en face avant une surface plane et transparente de 225 x 110 mm minimum permettant de recevoir, si besoin, les étiquettes autocollantes transparentes de signalisation conformes à la norme NF X 08-003.

Une mise au repos générale se fera depuis le TGBT GE à partir d'un bloc de télécommande.

5.22.2. CHOIX DES MATERIELS

– Locaux techniques :

- L'éclairage de sécurité sera assuré par des blocs étanches AET 609-AT-SATI, IP 559 à LED de BEHAR ou équivalent.
- Les locaux électriques principaux seront équipés d'un bloc autonome portatif type BAPI de BEHAR ou équivalent.
- Pour l'éclairage d'ambiance, il sera prévu des blocs encastrés type EA85-N-AT à LED de BEHAR ou équivalent.

5.22.3. CANALISATIONS

Les canalisations alimentant les blocs seront de type U1000 R2V à 5 conducteurs 1,5mm2 dont 2 utilisés pour la télécommande des blocs.

Les blocs seront alimentés en aval des protections du circuit de la circulation ou du local considérés et en amont des organes de commande.

5.22.4. REPERAGE

Chaque bloc sera repéré avec une étiquette autocollante dactylographiée. Ce repérage permettra de faciliter la maintenance en assurant une localisation géographique de l'appareillage. Ces repérages seront reportés sur les plans.

5.23. Petit appareillage

Les interrupteurs seront du type Normalisé 10A-250V.

Ils seront tous du type lumineux.

En aucun cas, il ne sera fait usage d'appareillage à fixation à griffes, les fixations seront réalisées essentiellement par vis posée dans des boîtiers appropriés au support et à l'appareillage. Le plus grand soin sera apporté à la durabilité des fixations des matériels. Dans le cas de banches de coffrage en bois, les boîtiers d'incorporation seront de type à ressort et dans le cas de banches en acier, les boîtiers seront à aimant.

Les prises de courant seront du type 2P+T 10/16A 250V avec estampilles confort.

Toutes les prises de courant seront équipées d'un contact de terre et d'obturateur à éclips.

En aucun cas, il ne sera fait usage d'appareillage à fixation à griffes, les fixations seront réalisées essentiellement par vis posées dans des boîtiers appropriés au support et à l'appareillage.

Le plus grand soin sera apporté à la durabilité des fixations des matériels.

– Tous les locaux techniques :

- Appareillage PLEXO IP55 – IK 08 ou IK 10 de LEGRAND fixés en apparent. Ces appareillages seront placés à une hauteur de 1m30 et leur fixation devra être robuste.

– Repérage :

- Les prises raccordées sur le réseau onduleur disposeront de détrompeur.
- Les prises sur circuits spécialisés seront repérées par un repérage à définir dont la fixation sera durable dans le temps.

– Boîtes de dérivation

- Boîte de dérivation IP55 type Plexo de marque LEGRAND auto-extinguible à 960°C avec couvercle à fermeture par quatre vis, équipée de bornes anti-cisaillantes (essais au fil incandescent 960°).
- Chaque boîte de dérivation sera repérée par une étiquette intérieure et extérieure.

5.24. Détection Incendie

Toute l'installation SSI des nouveaux locaux techniques du Poste BMC sera reprise à partir des baies SSI existantes.

Le présent lot aura à sa charge tous les cartes nécessaires, les extensions des AES si nécessaires, la programmation et mise en service.

Chaque local du Poste BMC sera équipé de détection automatique de fumée et de sirènes avec flash lumineux. Toutes les portes donnant sur l'extérieur de chaque local seront équipés de déclencheur manuel.

Prévoir également des indicateurs d'actions (voir plans).

Il sera prévu une centrale par aspiration (relié à la centrale SSI) contrôlant l'intérieur des Tableaux généraux.

Tous les locaux du Poste BMC seront en zone d'alarme dans la centrale de SSI du bâtiment Poste de Sécurité.

Le nombre et le type de détecteurs pour chaque local devront être conformes à la réglementation en vigueur.

Le câblage sera réalisé en câble CR1C1S rouge. Les câbles seront positionnés sous tube Iro. Les cheminements des câbles de DI devront être séparés des autres cheminements.

Les détecteurs devront être disposés sur les axes centraux des pièces, équitablement répartis.

Le présent lot aura à sa charge l'ensemble des bus et câblage nécessaire des locaux du Poste BMC vers le bâtiment PC de sécurité. L'ensemble du matériel sera de type adressable.

Dans la mesure du possible et pour faciliter de mise en œuvre, le présent lot pourra prévoir la mise en place d'une baie aveugle en VTP liaisonnée avec l'équipement central du PC de sécurité, par redondant CR1C1S.

5.25. Contrôle d'accès

5.25.1. GENERALITES

Le contrôle d'accès sera constitué par des lecteurs raccordés à des unités de traitement local (UTL) en communication par réseau TCP-IP avec le serveur de contrôle d'accès.

Le système de contrôle d'accès sera de même marque TIL TECHNOLOGIES sur supervision MICROSESAME.

L'installation de lecteurs de badges sera prévue aux emplacements suivants :

- Accès principal
- Accès local technique local CVC
- Accès local technique local CTA/CLIM
- Accès entrée Poste BMC
- Accès local TGBT (depuis circulation)
- Accès local TGBT (depuis local transfo)
- Accès local TGO (depuis circulation)
- Accès local TGO (depuis local transfo)
- Accès local TGS (depuis circulation)
- Accès local TGS (depuis local transfo)
- Accès local transfo depuis cour anglaise

Les contrôles ne seront effectifs qu'à l'entrée, les sorties seront libres sur boutons poussoirs.

Sur sinistre incendie, les portes contrôlées seront automatiquement décondamnées. A ce titre, les portes contrôlées seront asservies au système de sécurité incendie.

Un boîtier « bris de glace vert » sera placé à proximité de chaque porte contrôlée.

Serveur de contrôle d'accès et supervision:

Le système nécessitera la mise en œuvre d'un serveur informatique (prévus dans le cadre du projet) sur lequel le logiciel de contrôle d'accès sera installé.

Une supervision sera prévue afin de permettre à l'exploitant de disposer en temps réel de l'ensemble des informations nécessaires à l'exploitation du site.

Les licences nécessaires au fonctionnement du système seront prévues dans l'offre.

Station d'encodage :

Un kit d'encodage (type micro ordinateur avec logiciel de programmation, un lecteur de table enrôleur, une station de programmation) sera mise en œuvre, elle permettra de réaliser les fonctions suivantes:

- La lecture des badges,
- La création de nouveaux badges,
- La définition des niveaux d'autorisation d'accès,
- La définition des tranches horaires,
- L'exclusion des jours fériés et des congés,
- Les dates de validité des badges,

– Le rejet des badges non autorisés,

– Etc...

Unités de traitement local :

Les UTL pourront comporter jusqu'à 4 lecteurs. Ils communiqueront avec le serveur de contrôle d'accès via une liaison TCP-IP. Ces modules auront en charge la connexion des lecteurs servant au contrôle d'accès et des éléments de contrôle des portes.

Le système sera équipé d'une alimentation secourue leur assurant une autonomie de fonctionnement effectif de transaction de 4 heures au minimum.

Les alimentations modulaires et les batteries seront prévues dans le projet.

Lecteurs de badges :

Les lecteurs de badges seront du type « proximité» MIFARE DESFIRE EV3. Le décodage des informations s'effectuera par le microprocesseur terminal de contrôle d'accès.

Sur la face avant de l'antenne, il sera intégré un bruiteur et les diodes LEDS de signalisation d'état du lecteur et de bonne ou mauvaise transaction de lecture.

Chaque lecteur assurera les fonctions suivantes :

– Lecture des codes inscrits sur les badges standards «proximité » ISO,

– Vérifications et contrôles logiques de la lecture,

– Transmission des informations vers les unités de traitement local,

– Signalisation par LED des refus ou acceptation de transaction,

– Emission de bips sonores modulés.

Badges :

Les badges MIFARE DESFIRE EV3 personnalisable seront au format ISO7810.

Il sera proposé la fourniture de 400 badges.

La programmation des différents profils seront prévus dans l'offre.

5.25.2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Les boutons et textes seront lumineux ou éclairés.

Chaque accès asservi à un contrôle d'accès sera automatiquement déverrouillé en cas d'alarme incendie par une commande située sur le CMSI et par commande de sécurité (boîtier vert) agissant directement sur la commande d'ouverture de la porte.

Chaque boitier disposera d'un contact à clé de déverrouillage.

5.25.3. VENTOUSES ET GACHES

Le présent lot prévoira pour le contrôle d'accès de la cage d'escalier, circulation sous sol -2 et cul de sac sous sol -1, la fourniture et pose de ventouse avec contact de position intégré de type CDVI type V5SR 500 Kg. (x7)

L'alimentation des ventouses et gâches s'effectuera dans une boite scellée à proximité de l'huisserie de la porte à un emplacement défini par le fournisseur de la porte.

Dans le cas d'une gâche, il sera prévu un contact de présence de pêne, neutralisé par une temporisation pendant l'ouverture de la porte.

Une alarme sera transmise sur les alarmes techniques en cas de portes non fermées

5.26. Armoire automatisme API Poste BMC

Les automates du Poste BMC seront de marque Schneider type Modicon Premium en système Hot stand-by avec inter liaison par fibre optique entre automates, ou marque et type équivalent compatibles avec les automates existants, avec une conception de manière à séparer les sorties relais des cartes de traitement (sorties relais 5A). La fonction Normal/Secours entre automate sera préprogrammée par construction et non programmée par l'automaticien du soumissionnaire,

Le langage à utiliser sur tous les programmes sera du modèle ladder (langage relais) de type Unity.

L'ensemble des éléments des automates « esclaves », unités centrales, alimentations ainsi que leurs « paniers » respectifs et entrées/sorties devront être dimensionnés pour posséder une réserve de 25%pour chaque automate.

Le local TGBT et local HT accueilleront chacun une baie automate.

5.26.1. SPECIFICATIONS AUTOMATES

Les automates à installer devront répondre :

– Aux normes :

- EN 611131-2
- CSA 22-2
- UL508
- IEC 1131-2 - Température et hygrométrie de fonctionnement
- IEC 68-2-6 - Immunité aux vibrations
- IEC 68-2-6 - Immunité aux chocs
- IEC 1000-4-2 niv 3 - Immunité aux décharges électrostatiques
- IEC 1000-4-3 niv 3 - Immunité aux champs électromagnétiques rayonnés
- IEC 1000-4-4 niv 3 - Immunité aux transitoires rapides en salves
- IEC 1000-4-5 niv 3 - Immunité aux ondes de chocs
- IEC 1000-4-12 niv 3 - Immunité aux ondes oscillatoires amorties

– Respecter les directives Européennes (basse tension, compatibilité électromagnétique), marquage CE.

Les baies automates et les accessoires (afficheurs, alimentations, etc ...) devront être équipés de parafoudres (type Obo bettermann ou Phoenix contact ou équivalent) et les alimentations des entrées automates devront être en 24Vcc.

5.26.2. ALIMENTATION ENTREES AUTOMATES

Deux alimentations 24Vcc alimentées en 48Vcc devront être installées pour les automates.

Les deux alimentations seront toujours sous tension, une seule alimentera les entrées automates. Les alimentations devront être équipées de relais présence tension à chacune de leur sortie. Chaque platine d'alimentation 48Vcc sera alimentée depuis un disjoncteur individuel bipolaire équipé de contacts SD+O+F depuis les deux armoires 48vcc. Les relais et contacts seront câblés pour remonter sur supervision.

5.26.3. COMMUNICATION

Chaque automate devra être équipé de cartes éthernet permettant la reprise des informations et ordre de démarrage des modules déportés dans le bâtiment BMC mais aussi la reprise des informations et le basculement des ordres de démarrage sur l'automate du bâtiment centrale groupes électrogènes.

Chaque automate communiquera également avec la GTC électrique de l'hôpital du PC de sécurité et avec la supervision HT via une passerelle FIPIO.

Une liaison inter-automate de type éthernet devra être prévue par le soumissionnaire afin de réaliser le basculement normal/secours et le renvoi d'informations.

Le système d'automatisme communiquera les informations vers la supervision HT. Le soumissionnaire devra prévoir la programmation nécessaire ainsi que les divers éléments informatiques afin de réaliser le développement du superviseur HT.

L'ensemble des informations présentes dans l'automatisme du Poste BMC et de la centrale secours devra apparaître sur l'animation et l'affichage de la supervision HT.

5.26.4. BAIES AUTOMATES

Le présent lot aura à sa charge la fourniture, pose et raccordement de 2 baies automates, l'une dans le local HT et l'autre dans le local TGBT.

Le soumissionnaire devra réaliser les alimentations indépendantes et le câblage de chaque baie depuis les protections de chaque armoire 48Vcc. L'ensemble des protections, contacteurs, interrupteurs, commutateurs, arrêt d'urgence, etc.… équipant les baies d'automatisme devront posséder un contact de signalisation de défaut (disjoncteur) et de position O+F.

Le présent lot prévoira les convertisseurs 48V/24V nécessaires pour alimenter les automates.

Le soumissionnaire devra prévoir deux baies climatisées. Chaque baie devra posséder un thermostat de réglage de température, un thermostat de réglage de l'alarme « température haute >26°C ». Un second thermostat de réglage de l'alarme « température haute >32°C » devra être disposé par baie.

Ces alarmes devront être reportées sur des bornes libres de tension disposées sur le bornier de l'armoire ainsi que sur les informations alarmes sur écran des automates. Les climatiseurs seront alimentés individuellement à partir de l'armoire 410V du Poste BMC.

Chaque baie possédera un ventilateur individuel d'extraction en face avant en partie haute avec grilles d'aspiration à filtre en bas de porte. Les ventilateurs s'enclencheront dès la température de 26°C individuellement à chaque baie. Ces ventilateurs seront alimentés à partir de la source 48Vcc de chaque armoire 48Vcc pour chaque baie.

Les alarmes de température haute >26°C et >32°C devront être spécifiées individuellement sur les écrans automates. Lorsqu'une alarme de température haute >32°C est présente dans une baie d'un automate, si celui-ci pilote l'installation, le basculement automatique vers l'autre automate devra être réalisé, si ce dernier n'est pas en température haute>32°C.

Les deux baies seront équipées chacune d'un automate et de leurs racks respectifs d'entrées et de sorties relais. Les borniers seront disposés verticalement entre les automates normal/secours.

Ces baies seront équipées des éléments nécessaires à la protection électrique des automates et des sorties relais.

Les deux baies devront être équipées des éléments suivants :

- Baies métalliques avec porte double sans montant central à chaque baie : dimensions minimum par baie : haut : 2000mm/larg :1600mm/prof :500mm.
- Les borniers puissance, entrées et sorties nécessaires.
- Un éclairage asservi à l'ouverture de la porte (lampe tube).
- Un indice de protection IP 32.
- Un socle en bas de baie de 200mm.
- Une serrure à clé n°405 + tablette sur chaque porte API.
- Une tablette amovible en face avant afin de pouvoir poser une console de programmation devant l'automate. Baies conçues avec 20% de réserve non équipée.
- Des climatiseurs latéraux pour les baies. La température intérieure ne devra pas excéder 22°C lorsque le local est à 30°C.
- Deux PC modulaires avec protections raccordées en amont de l'alimentation générale de chaque baie.
- Un ventilateur d'extraction avec grilles en partie basse de la porte asservie à l'ouverture de la porte.

Un espace devra être disponible entre les borniers entrées et sorties, permettant le développement de l'automatisme proportionnellement à la réserve automates.

5.26.5. COMMANDES ET SIGNALISATIONS

Un écran sera inséré sur la porte gauche et les diverses signalisations et commandes sur la porte droite.

Pour chaque baie des automates, le présent lot prévoira les voyants et commutateurs ci-dessous :

- Un voyant présence tension par automate.
- Un voyant alarme « température >26 °C » par baie asservie au buzzer de la baie.
- Un voyant alarme « température >32 °C » par baie asservie au buzzer de la baie.
- Un voyant automate en fonctionnement par automate.
- Un commutateur à clé deux positions automatique/manuel.
- Un voyant position automatique API esclaves.
- Un voyant position manuelle API esclaves.
- Un commutateur à clé deux positions normal/secours.
- Un voyant position automate normal en service.

–

- Un voyant position automate secours en service.
- Un voyant discordance à chaque automate avec en parallèle un feu à éclat orange au-dessus de chaque baie par automate.
- Un voyant défaut de synthèse en face avant avec en parallèle un feu à éclat orange au-dessus de chaque baie (feu à éclat commun au point « o »).
- Un bouton poussoir acquit défaut par automate.
- Un bouton poussoir acquit discordance.
- Un bouton poussoir Validation retour EDF.
- Un bouton poussoir test lampes par baie automate.
- Un buzzer par automate.
- Un écran magélis couleur.

Le bouton poussoir validation retour EDF permettra à l'opérateur de valider manuellement le retour EDF et faire basculer tous les inverseurs du Poste BMC dans leur état initial et ainsi l'arrêt de la centrale groupes électrogènes.

5.26.6. INTERFACE IHM

Chaque baie automate devra être équipée d'un afficheur en face avant avec une communication reprise depuis l'API en service.

L'afficheur sera de marque Schneider type magelis graphique type XBTG 15'' IP à écran couleur avec clavier pour les fonctions ou marque et type équivalents.

L'afficheur devra dans tous les cas posséder un écran 15''couleur avec une capacité de stockage de 300 lignes minimum suivant le principe d'une pile circulaire.

L'afficheur sera relié à l'automate par une liaison IP.

Des tables de communication avec l'afficheur devront être réalisées de manière structurée en reprenant les informations traitées par l'automatisme de la centrale.

Un emplacement pour une carte de communication de type PCMCIA devra équiper l'écran.

L'afficheur des automates « esclaves » devra afficher les informations graphiques et les messages d'information.

L'afficheur sera alimenté via une protection individuelle équipée d'un contact SD ramené vers la GTC ELEC.

Sur l'afficheur des automates, les informations devront être fournies par l'automate en fonctionnement et aucune information ne devra être issue d'un autre automate.

Les informations seront identiques et en temps réel depuis les automates redondants, la page de garde devra faire figurer le schéma électrique HT du Poste BMC ainsi que les pages et fonctionnalités déjà existantes sur site. Les pages existantes de tous les écrans des API et supervisions de poste de Livraison existant seront à mettre à jour.

Le numéro du scénario utilisé en temps réel devra être inscrit sur l'écran qui sera sur la page

Le principe d'affichage des informations devra être avec ce cadre en haut de page et suivant le principe ci-dessous :

n° scenario	hh/mm/ss	jj/mm/aa	n° code information	INFORMATION : Apparition Disparition Ordre Action Ouverture Fermeture Basculement Auto Basculement Manu	Désignation information	Automate N ou S en fonctionnement	Position commutateur Auto/Manu	Position Commutateur Normal / Secours

Chaque information, entrées, sorties, défauts, actions opérateur, pilotage équipement, ordre fibre, etc... devront donner lieu à un commentaire sur l'afficheur.

5.26.7. INTERFACE DE RACCORDEMENT

Chaque automate sera associé à des interfaces de raccordement entrées/sorties et sorties relais de type Modicon Téléfast ABE7 de chez Schneider ou équivalent.

Ces interfaces seront dans chaque armoire automatisme.

5.26.7.1. SORTIES RELAIS TELEFASTS

Dans le programme, les sorties téléfasts devront posséder un « chien de garde » permettant en cas de déconnexion d'une liaison automate/sortie relais, de signaler un défaut de synthèse sur l'automate en question. Les alimentations de sorties seront indépendantes entre elles (source et raccordement).

Un contacteur inverseur pilotera les communs des boîtiers de sorties téléfasts de manière à ne pas pouvoir alimenter simultanément deux téléfasts pilotant une même sortie et provenant des automates de fonctionnement. Ce contacteur sera actionné automatiquement lors du basculement automatique. La synthèse de défaut devra prendre en compte l'alimentation et le fonctionnement de ces contacteurs.

5.26.7.2. BORNIERS ENTREES /SORTIES

Pour les automates, les borniers des entrées devront être séparés entre chaque automate et les sorties seront à deux étages sectionnables à fusibles individuellement.

En cas d'arrêt ou de pannes (alimentation, cartes, panier, communication, fond de panier, sorties telefast, etc...) sur un des deux ou les deux automates normal/secours, l'opérateur pourra réaliser les opérations suivantes :

- Démarrage des GE avec couplage automatique ou manuel.
- Pilotage du relestage ou délestage.

5.26.8. PASSERELLES DE COMMUNICATION

Dans chaque armoire automatisme de chaque local TBGT, TGS et TGO le présent prévoira la fourniture, pose et raccordement de passerelle de communication de type :

- Ethernet/Modbus
- Ehernet/FiPIO

Chaque armoire automatisme accueillera également tous les switchs gérés intelligents type Connexium 8 ports de chez Schneider ou équivalent.

Ces armoires accueilleront également tous les injecteurs nécessaires pour le fonctionnement des équipements POE.

5.27. Ventilation et climatisation des locaux HT et BT

5.27.1. BASE DE CALCULS

5.27.1.1. DONNEES SUR L'ENVELOPPE EXISTANTE

S'agissant des données des parois et des menuiseries extérieures, il appartient au titulaire du présent lot de se rapprocher des autres lots pour obtenir les coefficients d'échanges thermiques de chacun des éléments.

5.27.1.2. CALCULS THERMIQUES

Conditions extérieures

	HIVER
Température	-9°C
Hygrométrie	90 %

Conditions intérieures à maintenir

Température d'ambiance en hiver à 20°C dans local technique Transformateurs

Température d'ambiance non contrôlé dans les autres locaux techniques

Nota : L'hygrométrie relative d'ambiance ne sera pas contrôlée.

Régime d'eau chaude

Sur PAC

- Aller 45°C
- Retour 40°C

5.27.1.3. CLIMATISATION DES LOCAUX

Conditions extérieures

	ETE
Température	35°C
Hygrométrie	40 %

Conditions intérieures à maintenir

Température d'ambiance en été 30°C dans local technique Transformateurs

Température d'ambiance en été 24°C dans local technique Onduleur

Température d'ambiance non contrôlé dans TGBT, TGO et TGS

Nota : L'hygrométrie relative d'ambiance ne sera pas contrôlée.

Régime d'eau glacée

Pour la PAC

– Aller 7°C

– Retour 12°C

5.27.1.4. ACOUSTIQUE

L'Entrepreneur est sensé connaître les obligations et les responsabilités qui découlent pour lui, de l'application de l'Isolation acoustique dans les bâtiments.

Au titre de justification du respect des performances imposées ci-dessus, l'Entrepreneur est tenu de fournir au Maître d'Œuvre, avant toute mise en œuvre, les procès-verbaux ou autres documents indiquant les performances acoustiques (spectres de bruit) pour les matériels qui peuvent engendrer des bruits ainsi que les laboratoires et les conditions dans lesquelles les mesures acoustiques ont été faites.

Vis à vis du voisinage :

Respect du décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage, fixant des limites de niveau sonore en fonction des durées et émergences par rapport au bruit résiduel ambiant.

La base d'évaluation est le niveau moyen équivalent, Leq, mesuré sur une des périodes de référence.

L'émergence globale admissible pour un bruit permanent est de :

- 5 dB(A) en période diurne, de 7 heures à 22 heures et 3 dB(A) en période nocturne (22h – 7h)

L'émergence spectrale :

- 7 dB pour les fréquences 125 Hz et 250 Hz et 5 dB pour les fréquences comprises entre 500 Hz et 4 KHz

Le présent lot aura à sa charge les mesures diurnes et nocturnes au démarrage du chantier et à la réception du chantier.

Un rapport attestant la conformité devra être fourni.

A l'intérieur du local technique :

Niveau de bruit résiduel NR 40 maximum.

Note calculs :

- Note de calculs à fournir local par local
- Note de calculs sur respect de la loi d'émergence à fournir

Mesures :

- Mesures nocturnes et diurnes à la charge du présent lot sur le site (avant et après travaux),
- Mesures nocturnes et diurnes à la charge du présent lot chez les voisins (avant et après travaux).

5.27.1.5. PRESENTATION DES INSTALLATIONS PROJETEES

Les besoins en chauffage, ventilation, climatisation pour le projet nécessiteront les installations suivantes :

Pour le local Transformateurs :

Armoire de traitement d'air dédiée raccordée à une pompe à chaleur. Le conditionnement d'air depuis l'ATA permettra d'assurer le contrôle de la température d'ambiance dans le local.

Pour la ventilation des locaux TGBT et Onduleur :

Installation d'une CTA tout air neuf pour assurer le renouvellement d'air nécessaire aux locaux.

Mise en place d'un extracteur dédié au local onduleur avec une fonction Petite vitesse / Grande Vitesse. Le passage sur GV se fera depuis un contact sec délivré par l'automatisme des onduleurs, qui signalera une avarie sur l'équipement (fuite pour exemple).

Un autre extracteur dédié aux locaux TGBT, TGO et TGS.

Pour la climatisation du local Onduleur :

Installation d'un système VRV 2 tubes associé à des unités de climatisation de type unité gainable à haute pression. Un réseau de gaine assurera le soufflage et la reprise depuis les unités.

5.27.1.6. BESOINS DE PUISSANCE ET DEBIT D'AIR

Local	Besoins	Type	Puissance [Watts]	Total [Watts]	Equipements
Transformateurs	Refroidissement	Statique	80 000	85 000	PAC + CTA verticale
		Dynamique	5 000		
	Chauffage	Statique	10 000	16 902	
		Dynamique	6 902		
Onduleurs	Refroidissement	Statique	30 000	30000	VRV 1 type 2 tubes + 4 Unités gainables HP

Local	Equipements	Débit d'air neuf [m^3/h]	Débit d'air recyclé [m^3/h]	Débit total [m^3/h]	Tsoufflage été [°C]	Tsoufflage hiver [°C]	P froid [Watts]	P chaud [Watts]	Alimentation
Transformateurs	Armoire de traitement d'air	700	14925	15625	14	25	85 000	26 563	Depuis PAC
Onduleur	Centrale de traitement d'air (débit CTA = 2690 m^3/h)	2000	----	2000	22	20	20 000	26 523	Depuis VRV 2 type 2T
TGBT		450	----	450	22	20			
TGO		120	----	120	22	20			
TGS		120	----	120	22	20			

5.27.2. PRODUCTION CHAUD / FROID LOCAL TRANSFORMATEURS

5.27.2.1. POMPE A CHALEUR

5.27.2.1.1. Equipement de production

Il sera prévu une pompe à chaleur dédiée aux besoins de la CTA, elle sera installée sur un radier à proximité des GE.

Le régime d'eau : 7 /12°C sur le froid et 45/40 sur le chaud

La pompe à chaleur qui dessert la nouvelle CTA sera de :

- Marque : ..... CIAT ou équivalent
- Version : ..... Réversible
- Modèle : ..... AQUACIAT ILD – R32
- Type : ..... 360 R
- Version haute performance
- Nbre : 01
- Interrupteur général de sécurité
- Transformateur pour circuit de commande
- Contrôleur de débit d'eau
- Détendeur électronique

- Régulateur avec IHM de type écran tactile
- Avec module hydraulique (pompe double électronique et vase d'expansion)
- Carte de communication avec passerelle adaptée pour renvoi au tableau d'échange au système GTC
- Version XTra Low Noise, ultra bas niveau sonore (ventilateurs PV + transmission)
- Démarreur électronique
- Kit toutes saisons avec fonctionnement hiver jusqu'à -20°C
- Protection antigel
- Module avec ballon tampon
- Filtre à eau sur échangeur, manchons anti-vibratiles pour raccordement et plots anti-vibratiles pour pose.

Fourniture, levage, pose et raccordement à la charge du présent lot.

Le système sera installé suivant les prescriptions du fabricant et raccordé sur les attentes électriques qui seront à réaliser par le présent lot, voir les prescriptions à prévoir pour les installations électriques dans le paragraphe dédié au présent CCTP.

Les paramètres de l'installation seront accessibles à distance depuis le poste GTC si l'option est retenue.

5.27.2.1.2. Raccordement hydraulique

Sur le raccordement il sera installé :

- Une vanne d'isolement sur l'aller et une sur le retour,
- Un clapet antiretour,
- Filtre
- Des manchons anti vibratiles sur les raccordements,
- Des thermomètres à doigt de gant sur l'aller et le retour.

5.27.2.1.3. Electricité

La PAC sera alimentée individuellement en 380/415 Volts, 50 HZ triphasé.

5.27.2.1.4. Régulation

Les équipements suivants seront installés afin d'assurer une régulation correcte :

Destination	Nombre	Désignation
Pompe à chaleur	1	Sonde T° sortie évaporateur
	1	Sonde T° entrée évaporateur
	1	Contrôleur de débit
	1	Sonde T° départ secondaire
	1	Sonde T° retour secondaire

Le câble et les raccordements électriques de ces organes sont à la charge du présent lot.

5.27.2.1.5. Support des équipements

Installation de la PAC sur un radier béton à la charge du lot Gros-œuvre ainsi que le ballon tampon externe.

Le présent prévoira l'interposition de plots anti-vibratiles d'une hauteur de 15 cm minimum.

Le plan maquettage avec l'indication des poids de chaque équipement se fourni par le présent lot.

5.27.2.2. RESEAUX DE DISTRIBUTION

Depuis la PAC, il sera réalisé le réseau pour alimenter la batterie de la CTA.

5.27.2.2.1. Partie enterrée

La partie enterrée permettant de traversée la voierie existante, sera réalisée en tube pré-isolée. Les tubes A/R seront de type pré-isolés de chez "TERRENDIS" - PN6 ou équivalent approuvé.

Le tube caloporteur est fabriqué en polyéthylène réticulé PER-A muni d'une barrière anti-oxygène. L'isolation thermique se compose de plusieurs couches de mousse en Polyéthylène réticulé micro cellulaire avec une structure alvéolaire fermée, totalement étanche à l'eau.

Référence fabricant = H200110.

Deux tubes à prévoir un pour l'aller et un pour le retour.

Raccord de jonction avec tube acier à prévoir sur la partie aérienne.

5.27.2.2.2. Partie aérienne

Le réseau sera réalisé en tube acier noir calorifugé recouvert de deux couches de peinture antirouille y compris supports.

Le calorifuge sera réalisé en coquille de mousse de polyuréthane, muni d'un revêtement étanche à base d'enduit blanc. L'ensemble du réseau sera revêtu d'une protection en aluminium.

5.27.2.2.3. Equipements

Le présent lot devra la fourniture et la pose de thermomètres à plongeur industriel de grande précision à verre optique grossissant (h = 200 mm) sur les départs et retours de chaque circuit. Au droit de chaque thermomètre, sera installé un doigt de gant pour des mesures futures.

Chaque réseau devra être équipé d'une vanne d'isolement pour l'aller et d'une vanne de réglage avec fonction isolement et vidange sur le réseau retour.

Des vannes de vidanges seront installées aux points bas et des purgeurs en points hauts. En amont de chaque purgeur automatique, il sera mis en place une vanne d'isolement.

Un by-pass muni de vanne de réglage avec fonction de limitation de débit à 10% du débit total sera installé en aval du dernier raccordement afin d'assurer un débit minimum le retour de la PAC. Ce by-pass pourra être au droit de la PAC.

5.27.2.2.4. Réseaux secours

Afin d'assurer un secours en mode dégradé, il sera prévu un by-pass avec vannes d'isolement, nombre trois, pour pouvoir basculer si besoin sur un groupe mobile en cas d'avarie du groupe principal.

5.27.2.2.5. Raccordements de la centrale de traitement d'air

La batterie de la CTA sera raccordée en tube rigide avec interposition de manchons anti-vibratiles, des vannes d'isolement sur l'aller et le retour équiperont chaque appareil, ainsi qu'une vanne d'équilibrage.

La batterie de la CTA sera régulée par une vanne 2 voies.

- Marque : ..... BELIMO ou équivalent

- Modèle : ..... EPIV (Vannes de régulation électronique indépendante de la pression)

Prévoir protection pare-pluie du servo-moteur.

5.27.2.2.6. Ballon tampon

Un ballon tampon sera installé sur le réseau change over en complément de celui présent dans le module hydraulique de la PAC.

Volume du ballon tampon :

- 10 litres / kW déduction faite du volume de la boucle.

Le ballon tampon sera placé entre deux vannes d'isolement et muni d'un by-pass avec vanne NF.

Le ballon sera muni :

- D'une jaquette assurant l'isolation,
- D'un robinet de vidange,
- D'un purgeur automatique avec robinet d'isolement,
- D'un socle support en acier galvanisé.

5.27.2.2.7. Remplissage eau froide

Le remplissage eau froide se fera depuis le réseau EF existant dans le local technique ventilation existant. Un piquage sera réalisé sur le réseau existant.

Le réseau de remplissage comprendra :

- Des vannes d'isolement,
- Un filtre,
- Un disconnecteur,
- Vanne,
- Un compteur,
- Un manomètre,
- Une vanne.

5.27.2.2.8. Traitement d'eau

Un dispositif de traitement d'eau sera également installé sur le remplissage eau froide.

Ce dispositif situé sur le réseau d'eau glacée, se fera à l'aide d'un pot d'introduction dans lequel sera introduit un inhibiteur de corrosion et anticalcaire à la charge du présent lot. Avant d'introduire le produit de traitement, le présent lot procèdera au rinçage des réseaux installés.

5.27.2.3. ARMOIRE ELECTRIQUE

L'armoire électrique sera intégrée à la PAC. Raccordement sur l'attente laissée à disposition.

5.27.2.4. TRAÇAGE ELECTRIQUE

Un traçage électrique pour le maintien hors gel des réseaux d'eau sera installé sur les canalisations qui cheminent à l'extérieur (eau change over et eau froide).

Les équipements installés sur les réseaux seront également munis d'un système de maintien fors gel (collecteurs, ballons tampon, vannes, etc.).

Le système de maintien hors gel comprendra ruban chauffant, bandes adhésives aluminiums, coffret avec thermostat, protections différentielles, accessoires de pose et raccordement. Raccordement électrique depuis armoire installée par le présent lot.

Un coffret électrique dédié au traçage électrique sera à réaliser par le présent lot, il sera alimenté par le titulaire depuis l'attente électrique.

5.27.3. ARMOIRE DE TRAITEMENT D'AIR ET RESEAUX

5.27.3.1. OBJECTIF DU SYSTEME

Le traitement d'air aura pour but de conditionner l'air dans le but de garantir la température d'ambiance requise dans le local transformateurs.

Afin de maintenir les températures de consigne été et hiver, il est prévu :

T soufflage été = 14°C

T soufflage hiver = 25°C

Description du système

5.27.3.2. AIR NEUF

L'air neuf sera de 700 m3/h, il servira uniquement à assurer un taux de renouvellement d'air de 1 volume / heure dans le local des transformateurs.

Le présent lot doit :

- Une grille pare-insecte en acier galvanisé,
- Prise d'air neuf via gaine circulaire avec au niveau de l'aspiration une pièce sous forme de sifflet,
- Registre de réglage en acier galvanisé pour calage du bon débit d'air neuf,
- Réseau de gaine d'air neuf en acier galvanisé équipé d'un piège à son.

5.27.3.3. COMPOSITION DE LA CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR

La centrale sera de type simple flux, configuration verticale de type armoire de traitement d'air.

Tout l'équipement devra respecter les prescriptions minimales suivantes :

- Performances EUROVENT (M) : D1, L1, F9, T2, TB2)

L'entreprise devra prévoir un contrôle sur site des paramètres précités après montage et assemblage des caissons des CTA.

Seront notamment contrôlé sur site les paramètres suivants :

  - **Résistance mécanique D1**
  - **Classe d'étanchéité à l'air L1**
  - **Fuite de dérivation des filtres F9**

- Prise en compte des prescriptions de la norme EN 13053
- Classement suivant norme européenne EN 1886
- Tôlerie intérieure en acier galvanisé
- Carrosserie et châssis conforme à la norme EN 1886 : L1-D1-T2-TB2-F9
- Extérieur carrosserie peint : BLANC RAL 9016
- Panneaux ép.42 mm avec joint d'étanchéité coulé et laine de roche 70kg/m³
- Châssis périphérique avec interposition de plots anti-vibratiles pour éviter toute transmission de vibration
- **Toiture pare-pluie obligatoire**
- **Adaptée pour une installation extérieure**

La centrale de traitement d'air sera composée de :

Au soufflage dans le sens du flux d'introduction :

- Une manchette souple de raccordement,
- Un registre motorisé en acier galvanisé,
- Un filtre efficacité F6 (ISO ePM10 65%), avec prises de pression montées en usine. Montage sur cadre.
- Un filtre rigide efficacité F9 (ISO ePM1 85%), avec prises de pression montées en usine Montage sur cadre.
- Tous les filtres doivent être équipés d'un dispositif visuel + d'une surveillance par la régulation. Aussi des manomètres différentiels permettant une lecture visuelle seront prévus ainsi que d'autre avec report des delta P seront prévues,
- Une batterie à eau chaude / eau glacée, change over, pas d'ailettes 2.1 mm.

  Traceur avec thermostat antigel double niveau à prévoir. Trappe d'accès à prévoir au tiroir antigel.

  Bac de récupération avec fond pentu à prévoir pour récupération des condensats.
- Un caisson avec ventilateur de soufflage à roue libre équipé d'un variateur de vitesse.

  Un moteur EC à commutation électronique sera également admis.

  Prévoir un interrupteur de proximité monté et câble, des prises de pression pour contrôle du débit d'air.

  Variateur de vitesse marque DANFOSS type VLT HVAC Drive ou équivalent si moteur pas EC.
- Une manchette souple de raccordement,

5.27.3.4. DETECTEUR DE FUMEE EN GAINE

Un détecteur de fumée sera prévu sur le collecteur de soufflage en sortie de la CTA après le piège à sons. Il sera asservi au fonctionnement de la CTA et assurera l'arrêt technique de celle-ci en cas d'alarme technique au niveau de la centrale.

Il sera de :

* Marque : ..... FINESECURE ou équivalent
* Modèle : ..... DADC1601 Détecteur Autonome Déclencheur Classe I et Certifié NF-SSI 250 et 251
* Avec un boitier détecteur monté en gaine composé d'une cellule de détection et cannes d'aspiration et de refoulement, raccordé au coffret de détecteur autonome Déclencheur.

5.27.3.5. GAINE DE SOUFFLAGE ET DE REPRISE

Les gaines seront réalisées en acier galvanisé, classe d'étanchéité A.

Les gaines seront livrées sur le chantier bouchonnées et dégraissées.

La classe d'étanchéité sera contrôlée en fin de montage.

Les gaines seront calorifugées par un isolant thermique constitué d'un matelas type FEUTRE spécialement conçus pour gaines aérauliques avec un revêtement kraft aluminium armé formant pare-vapeur. Epaisseur de l'isolant : 50 mm.

Les gaines à l'extérieur seront revêtues d'un enduit bitumineux et une finition en tôle d'aluminium.

Un piège à sons sera installé à l'aspiration et au refoulement.

5.27.3.6. CLAPET COUPE-FEU

Le titulaire prévoir, la fourniture, pose et raccordement de clapets coupe-feu sur les gaines de soufflage et reprise en traversée des murs des locaux techniques.

Il sera prévu des CCF 2heure de forme rectangulaire suivant la géométrie de la gaine.

Composition : Tunnel en acier galvanisé, lame mobile en matériau réfractaire, mécanisme de commande, joint intumescent, brides de raccordement ou manchons circulaires, certifié CE et NF.

Equipements : Fusible thermique pour déclenchement à 70°C, bobine électromagnétique pour contact début et fin de course pour le report de position

5.27.3.7. GRILLE DE SOUFFLAGE ET REPRISE

Les grilles de soufflage et de reprise auront les caractéristiques suivantes :

- Marque : ..... France Air ou équivalent
- Modèle : ..... GAC 21
- Couleur au choix du maitre d'œuvre
- Avec plénum de raccordement, registre de réglage

5.27.3.8. ELECTRICITE

Depuis l'attente réalisée par le présent lot, une armoire électrique intégrée à l'armoire de traitement d'air.

Le présent lot doit toutes les alimentations du matériel de ventilation, les asservissements nécessaires au bon fonctionnement et les reports d'alarme.

Un poussoir jaune sera utilisé pour le réarmement automate.

Un arrêt d'urgence général sera apposé en façade d'armoire, celui-ci sera capoté afin d'éviter tout déclenchement intempestif.

Les cartes d'entrées/sorties seront alimentées en 24VDC, via une alimentation continue redressée, filtrée et régulée, protégée par disjoncteurs.

Des voyants leds étiquetés signaleront en façade de l'armoire :

- Chaque défaut mineur,
- Chaque défaut majeur.

5.27.3.9. REGULATION

La régulation du système sera conforme au système de régulation existant sur site, qui est de marque TREND.

Le titulaire doit la fourniture, la pose de tous les équipements nécessaires à la réalisation des fonctions décrites ci-après et notamment les éléments suivants :

- Les automates de régulation programmables, et pouvant fonctionner de manière autonome,
- Les modules entrées/sorties,
- Les vannes de régulation,
- Les actionneurs,
- Les capteurs.

Les prestations suivantes sont à la charge du titulaire :

- La fourniture, la pose et le raccordement électrique de tous les capteurs/actionneurs des équipements de traitement d'air,
- La fourniture, la pose et le raccordement électrique d'armoires électriques permettant de récupérer tous les points des équipements ci-dessus et décrits dans la liste de points en annexe,
- La fourniture, la pose et le raccordement électrique de tous les automates de régulation, écrans locaux et des contrôleurs,
- La fourniture, la pose et le raccordement électrique de toutes les liaisons nécessaires au bon fonctionnement des installations,
- La rédaction d'une analyse fonctionnelle pour chaque système et installation ainsi que la programmation des automates,
- Les essais des différents systèmes avec les différents corps d'états.

Il sera prévu un écran type IHM en façade de l'armoire électrique. Une protection pare-pluie et pare-gel sera à prévoir. Si besoin l'IHM pourra être déportée dans un coffret.

Toutes les consignes et temporisations sont réglables depuis le poste de supervision ou les écrans tactiles avec les autorisations d'accès.

Les temps de fonctionnement sont repris sur chaque équipement, avec une remise à zéro possible.

Les fonctions minimales suivantes seront assurées :

- Gestion des températures en sortie CTA suivant température d'ambiance dans le LT transformateurs,
- Dérogation à la température de consigne sur une plage de + / - 3°C,
- Gestion des séquences de marche et arrêt,
- Gestion des asservissements,
- Gestion des modes dégradés,
- Gestion des sécurités,
- Gestions des alarmes,
- Affichage des consignes et des informations capteurs,
- Commande et modification des consignes,
- Report de l'état de chaque équipement,
- La régulation T.O.R.
- La régulation P (proportionnelle)
- La régulation P.I. (Proportionnelle, Intégrale)

Une liste de points sera à établir par le présent lot en phase exécution, elle devra comportée au minimum les renseignements suivants :

- Description littérale du point
- Type de point physique :
  - Entrée digitale : TA (téléalarme)
  - Entrée digitale : TS (télésurveillance)
  - Sortie digitale : TC (télécommande)
  - Entrée analogique : TM (télémesure)
  - Sortie analogique : TR (téléréglage)
- Indice de révision du point
- La référence du matériel raccordé ou le tenant/aboutissant
- L'échelle de mesure dans le cas d'un capteur et sa tolérance
- La codification du point établi
- Le type de câblage, au repos dans le cas d'un point digital (NO, NF), la tension de commande (contact dépourvu de potentiel, 24V, 220V) dans le cas de sorties digitales, le type de signal pour les points analogiques (0-10V, 4-20mA (technologie 2 ou 4 fils, alimentation ou non), PT100 (2,3 ou 4 fils), etc.
- Les réglages associés (point de consigne, seuil haut et bas, offset)

En cours d'exécution, il sera fait un point sur la hiérarchisation des alarmes en « Alarme Mineure » et « Alarme Majeure ».

Cette liste de points sera ensuite utilisée dans la phase d'essais pour le contrôle des entrées/sorties et sera complétée dans chaque colonne (test du point et remontée en supervision) par des symboles C (conforme) lorsque le point correspondant aura été testé.

5.27.4. CLIMATISATION DU LOCAL ONDULEURS

5.27.4.1. PREAMBULE

La climatisation dans le local onduleur sera assurée au moyen d'un système DRV ou VRV / 2 tubes.

Le système sera composé de :

- Une unité extérieure à condensation par air équipées de compresseurs contrôlés par Inverter, permettant une modulation de la puissance globale de l'installation en fonction des variations de charges thermiques des locaux à traiter.
- Unités intérieures de puissance variable, contrôlées individuellement et sélectionnées en fonction des contraintes d'aménagement intérieur.
- Réseau de tuyauteries en cuivre de qualité frigorifique associés à des raccords de dérivation ou des collecteurs de type REFNET.
- Régulation électronique PID permettant un contrôle précis et individualisé de chaque unité intérieure
- Un thermostat de commande dans le local desservi,
- Report à la GTC

Le fluide frigorigène utilisé dans l'installation sera du R32.

Point important :

La règlementation FGAS prévoit l'interdiction de la vente de nouveaux équipements utilisant un fluide avec un PRP supérieur à 150 à partir du 1er janvier 2027, aussi les équipements au R32 devront être livrés avant cette date.

Concernant la maintenance de ces équipements, la réglementation FGAS interdit à partir du 1er janvier 2025 (sauf fluide régénéré ou recyclé jusqu''au 1er janvier 2030) les équipements comportant un fluide avec PRP supérieur ou égale à 2500. Or le R32 à un PRP de 675, largement inférieur à 2500, aussi ces équipements ne sont donc pas concernés par cette mesure. La maintenance des équipements au R32 pourra donc toujours être assurée au-delà de 2030 suivant la réglementation en vigueur à date.

5.27.4.2. UNITES EXTERIEURES

5.27.4.2.1. Caractéristiques

L'unité extérieure sera de type VRV 5 - RXYA de marque DAIKIN ou équivalent, assemblées, testées et chargées en usine en fluide R32.

Les valeurs de performance énergétique seront certifiées Eurovent.

Les appareils seront traités contre la corrosion, assemblés, préchargés en fluide R32 et testés frigorifiquement et électriquement, individuellement en usine.

Le système pourra démarrer même dans le cas où une seule unité intérieure est en demande.

Encombrement réduit, aspiration de l'air en face arrière et latérale permettant d'accoler les unités extérieures

Chaque unité extérieure comportera les éléments principaux suivants :

L'unité extérieure comportera les éléments principaux suivants :

- Carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine polypropylène imperméable
- Echangeur fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes aluminiums revêtus d'un film de résine anticorrosion
- Moto-Ventilateurs de type hélicoïdal à plusieurs vitesses disposant de 78 Pa de pression statique externe
- Compresseurs Inverter de type spiro-orbital de fabrication DAIKIN équipés de séparateurs d'huile avec équilibrage du niveau entre compresseurs
- Ensemble de platines électroniques permettant le contrôle du système et la communication avec les unités intérieures
- Ensemble de vannes d'arrêt frigorifiques pour le raccordement des canalisations
- Afficheur digital pour faciliter les opérations de maintenance

Plages de fonctionnement

Les unités intérieures connectées à l'unité extérieure devront représenter un taux de connexion compris entre 50 à 150 % de la puissance nominale de l'unité extérieure.

Les coefficients de correction de puissance devront être pris en compte par l'entreprise pour les taux de connexion supérieurs à 100%.

5.27.4.3. SPECIFICATIONS ACOUSTIQUES

Une fonction mode nuit (réduction de niveau sonore) sera accessible par contact sec sur le circuit de commande de l'unité extérieure.

Le niveau sonore (puissance) en mode Nuit devra être réduit au maximum.

La mise en œuvre de l'unité extérieure devra permettre de respecter le décret du 18 avril 1995 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage (respect de l'émergence en période de jour et de nuit).

5.27.4.4. SUPPORT GROUPE EXTERIEUR (UE)

L'UE sera installée sur un radier à la charge du lot Gros-œuvre / Charpente.

Le groupe reposera sur des plots anti-vibratiles, hauteur minimale de 10 cm.

La manutention et les moyens de levage des équipements sont à la charge du présent lot y compris les démarches pour l'obtention des autorisations administratives et frais associés.

5.27.4.5. UNITES INTERIEURES

Les unités intérieures seront toutes spécifiquement conçues pour fonctionner avec le fluide frigorigène R32. Chacune sera équipée des éléments essentiels suivants :

- Un échangeur thermique fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes en aluminium
- Un moto-ventilateur à entraînement direct
- Une vanne de détente électronique motorisée pas à pas
- Un filtre longue durée lavable
- Un dispositif d'évacuation des condensats
- Un système de contrôle électronique

Le type d'unités intérieures qui sont retenus seront des unités de climatisation installées en apparent, marque DAIKIN ou équivalent modèle GAINABLE STANDARD HAUTE PRESSION FBA-A9, avec filtre.

Chaque unité sera gainée au soufflage et à la reprise à l'aide de gaine en acier galvanisé. Des manchettes souples de raccordements seront prévues.

Des grilles de soufflage et reprise seront installées en partie terminale. Elles seront de :

- Marque : ..... France Air ou équivalent
- Modèle : ..... GAC 21
- Couleur au choix du maitre d'œuvre
- Avec plénum de raccordement

L'ensemble des unités seront sélectionnées pour répondre aux besoins nominaux sur la base des performances décrites dans les performances acoustiques.

Le local ayant plusieurs unités (cinq miniums), un fonctionnement maitre / esclave sera paramétré. Un thermostat de commande murale sera prévu dans le local.

5.27.4.6. CIRCUIT FRIGORIFIQUE

Les raccordements entre le groupe extérieur et les unités intérieures se feront par l'intermédiaire de conduits de cuivre déshydratés de qualité frigorifique et d'une épaisseur adaptée à l'utilisation du gaz réfrigérant. Ces conduits chemineront sur un chemin de câble et devront être fixés à ce dernier par des colliers isolés tous les 15m (au maximum). Les chemins de câble seront capotés pour éviter toute dégradation liée aux agressions extérieures (naturelles ou humaines).

Les liaisons frigorifiques seront du type Barre Cuivre, déshydratées, polies intérieurement, fermées aux extrémités, avec garantie décennale.

Le calorifugeage de ces canalisations sera réalisé au moyen de coquille de mousse élastomère M1 spécial froid, genre ARMAFLEX M1 ou équivalent approuvé gamme « IT » de 32 mm d'épaisseur, compris rubans adhésifs, colle spéciale, fixations soignées.

L'ensemble des chemins de câble passant à l'extérieur sera recouvert d'un couvercle servant de capotage et de protection aux liaisons frigorifiques.

Tous les raccords, robinetteries, accessoires de réseaux devront être calorifugés de façon à éviter toute condensation sur les réseaux de distribution.

Le réseau frigorifique devra respecter les longueurs maximales de tuyauterie autorisées :

• 165m de longueur réelle entre l'unité extérieure et l'unité intérieure la plus éloignée

• 90m de dénivelé entre l'unité extérieure et l'unité intérieure plus basse

• 90m de longueur entre le premier raccord REFNET (à partir de l'unité extérieure) et l'unité intérieure la plus éloignée sur le réseau.

• 30m de dénivelé entre les unités intérieures

• 1000m de longueur réelle cumulée sur l'ensemble du réseau

Les différentes dérivations seront assurées par des raccords REFNET de type JOINT (dérivation) ou HEADER (collecteur).

L'évacuation des condensats des appareils sera réalisée en tube PVC Me marquage NF, de marque NICOLL ou équivalent approuvé, série évacuation classique compris les raccords divers en PVC Me, colle spéciale, fixations soignées, supports nécessaires à la réalisation des travaux du présent lot ou celles-ci pourront être réalisées en tube cuivre écroui, y compris raccords, brasures.

Les réseaux qui assurent l'évacuation des condensats, devront avoir une pente d'écoulement constante vers les points de raccordement comprise entre 1 et 3 cm/m. Ils s'évacueront vers les chutes EU créées.

5.27.4.7. CIRCUIT ELECTRIQUE

L'unité extérieure sera alimentée en triphasé 400V + Neutre + Terre. L'unité extérieure disposera d'une protection électrique individuelle de calibre adapté.

Les unités intérieures et les boîtiers BS seront alimentées indépendamment du groupe en monophasé 230V + Neutre + Terre.

Elles seront protégées par des disjoncteurs différentiels de calibres adaptés.

Une liaison de type bus (série/parallèle) une paire, non polarisée, blindée assurera la communication entre l'unité extérieure, les unités intérieures et les boîtiers BS puis entre les unités intérieures et les télécommandes.

5.27.4.8. REGULATION ET SECURITE

5.27.4.8.1. Régulation

Un contrôle PID (Proportionnel Intégral et Dérivé) assisté par microprocesseur sera utilisé pour maintenir une température précise dans les différents locaux.

La régulation permettra également de détecter et d'identifier rapidement l'origine de tout défaut de fonctionnement sur l'ensemble des équipements afin de permettre une intervention rapide et ciblée.

Les thermostats de commande auront une interface simplifiée et assureront un contrôle individuel ou groupé des cassettes suivants les locaux. Les thermostats seront de type muraux (pas de télécommande).

Tranchées pour incorporation des câbles dans cloisons, rebouchements des tranchées et câblage UI / Thermostat à la charge du présent lot.

5.27.4.8.2. Accessoires de sécurité

Le réfrigérant R32 utilisé est un réfrigérant légèrement inflammable, donc classifié A2L.

Certains accessoires de sécurités sont requis en fonction du taux de concentration du réfrigérant.

Il s'agit de :

- Alarme visuelle et sonore ou,
- Vannes de cloisonnement frigorifiques,

Ces accessoires de sécurités devront être activés par un détecteur de fuite dédié au réfrigérant R32.

Concernant le taux de concentration, il s'agit du rapport entre la charge totale de l'installation divisé par le volume de la pièce dans laquelle sera installée le boitier de sélection.

Le principe de sécurité suivant sera retenu en fonction du taux de concentration :

- Inférieur ou égal à 0.063kg/m3 ; pas d'accessoires de sécurités nécessaire
- Compris entre 0.063 et 0.15 kg/m3 ; au moins un seul accessoire de sécurité sera obligatoire
- Supérieur à 0.15kg/m3 ; au moins deux accessoires de sécurités seront obligatoires

5.27.5. VENTILATION DES LOCAUX TECHNIQUES TGBT, TGO, TGS ET ONDULEURS

5.27.5.1. AIR NEUF

Le présent lot doit :

- Une grille pare-insecte en acier galvanisé et pare-pluie installée sur mur extérieur,
- Une gaine en tôle acier galvanisé avec un piège à sons.
- Batterie électrique intégré pour soufflage à 12°C

Distance de 8 mètres à respecter entre air neuf et rejet.

5.27.5.2. COMPOSITION DE LA CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR

La centrale sera de type simple. Elle sera de marque VIM ou équivalent modèle UTBS ECO WATT PRO-REG, configuration des gaines en ligne, fonctionnement en débit constant.

Classification EN 1886 D2 / L2 / F9 / T2 / TB3.

Construction :

- Structure modulaire en profil aluminium.
- Construction en ligne.
- Brides lisses rectangulaires fournies avec le module principal.
- Kit de fixation des modules entre eux composé d'un joint et 4 jeux de vis, écrous et rondelles.
- Finition extérieure acier zingué prélaqué couleur gris foncé RAL7024.
- Résistance à la corrosion C5, résistance aux ultraviolets RUV5 selon EN10169.
- Intérieur en acier galvanisé Z275.
- Isolation par laine de verre ép. 25 mm, densité 24 kg/m3
  - Conductivité thermique 0,035 W/(m.k) (20/80°C).
  - Classement au feu A1 selon la norme EN 13 501.1.
- Trappes amovibles facilitant l'accès de la centrale en espace réduit.

Motorisation :

- Ventilateurs à réaction de type roue libre métallique (incombustible A1) associé à un moteur à commutation électronique ECM.

Batterie à détente directe EX :

- Batterie 2 ou 3 rangs prévue pour fonctionner en évaporation ou condensation,
- 1 circuit de fluide réfrigérant,
- Construction : tubes et collecteurs en cuivre, ailettes en aluminium, cadre en acier galvanisé, bac de récupération des condensats inox et siphon pour raccordement Ø32.
- La régulation de la batterie à détente directe sera être réalisée par le groupe extérieur.

Filtration :

- Filtres plissés FIFI M5 ePM10 50%.

Régulation :

- Unité équipée d'un système de régulation CORRIGO monté/câblé, intégré à l'unité et d'une commande tactile déportée dans un coffret étanche à la charge du titulaire,
- Communication Modbus compatible avec la GTC TREND du site.

Accessoires :

Registre motorisable avec motorisation TOR,

Manchette souple M0,

5.27.5.3. GAINES DE SOUFFLAGE

Les réseaux de soufflage seront réalisés en tôle acier galvanisé, avec classe d'étanchéité B.

Les gaines de soufflage seront calorifugées.

En amont et aval de la CTA seront installés des pièges à sons.

5.27.5.4. CLAPET COUPE-FEU

Le titulaire prévoir, la fourniture, pose et raccordement de clapets coupe-feu sur les gaines de soufflage et reprise en traversée du mur du local onduleurs.

A prévoir en traversée du mur, Il sera prévu des CCF 2 heure de forme rectangulaire suivant la géométrie de la gaine.

Composition : Tunnel en acier galvanisé, lame mobile en matériau réfractaire, mécanisme de commande, joint intumescent, brides de raccordement ou manchons circulaires, certifié CE et NF.

Equipements : Fusible thermique pour déclenchement à 70°C, bobine électromagnétique pour contact début et fin de course pour le report de position.

Il sera prévu des moteurs de réarmement pour chaque clapet coupe-feu.

5.27.5.5. DIFFUSEURS ET BOUCHES DE SOUFFLAGE

Le soufflage sera réalisé par l'intermédiaire de bouche ronde en acier laqué blanc ou grille carré suivant plan.

Les grilles de soufflage pour débit > à 200 m^3/h seront de :

- Marque : ..... France Air ou équivalent
- Modèle : ..... GAC 21
- Couleur au choix du maitre d'œuvre
- Avec plénum de raccordement, registre de réglage

Les bouches pour débit < à 200 m^3/h seront de :

- Marque : France Air ou équivalent
- Modèle : BSE.N (réglable en acier)

5.27.5.6. VRV POUR CTA

La CTA sera associée à une unité SPLIT pour assurer les besoins en chaud et froid.

Le traitement de la température de soufflage en sortie CTA se fera par le système SPLIT qui alimentera une batterie à détente directe située dans la CTA, permettant le refroidissement et le chauffage de l'air en sortie de la CTA.

A cet effet, il sera prévu un kit de raccordement associé à la batterie à détente directe de la CTA pour raccordement sur le SPLIT.

Le kit de raccordement sera composé.

- D'un boitier détendeurs
- D'un boîtier de contrôle permettant, une régulation de la température

5.27.5.7. REGULATION

Le présent lot prévoira :

– Sonde de T° (au soufflage et extérieure et à la reprise)

– Actionneurs (= moteurs + registres + détendeur)

– Pressostats manque d'air

– Manomètres différentiels pour contrôle de l'encrassement des filtres

– Servomoteur des registres

Pour le bon fonctionnement.

5.27.5.8. GAINE D'EXTRACTION

Les gaines auront les mêmes caractéristiques que celle prévues au soufflage mais sans calorifuge.

5.27.5.9. CLAPET COUPE-FEU

Le titulaire prévoir, la fourniture, pose et raccordement de clapets coupe-feu sur les gaines de soufflage et d'extraction en traversée du mur de tous les locaux techniques.

Il sera prévu des CCF 2 heure de forme rectangulaire suivant la géométrie de la gaine.

Composition : Tunnel en acier galvanisé, lame mobile en matériau réfractaire, mécanisme de commande, joint intumescent, brides de raccordement ou manchons circulaires, certifié CE et NF.

Equipements : Fusible thermique pour déclenchement à 70°C, bobine électromagnétique pour contact début et fin de course pour le report de position.

A prévoir moteur de réarmement. Commande de réarmement à prévoir dans chaque local technique.

5.27.5.10. BOUCHE ET GRILLES D'EXTRACTION

Les grilles d'extraction pour débit > à 200 m³/h seront de :

– Marque : ..... France Air ou équivalent

– Modèle : ..... GAC 21

– Couleur au choix du maitre d'œuvre

– Avec plénum de raccordement, registre de réglage

Les bouches pour débit < à 200 m³/h seront de :

– Marque : France Air ou équivalent

– Modèle : BSE.N (réglable en acier)

5.27.5.11. EXTRACTEUR

Le caisson d'extraction sera de :

- Marque : France AIR ou équivalent
- Type : Modulys Ext y compris coupure de proximité
- Débit : suivant NDC

Déclenchement en mode GV sur contact délivré par le système de gestion des onduleurs.

L'extracteur sera également équipé d'un variateur de vitesse pour caler de façon précise les points de fonctionnement des modes PV et GV.

5.27.5.12. REJET

Le présent lot doit pour le rejet :

- Une grille pare-insecte et pare-pluie en acier galvanisé installée sur mur extérieur
- Une gaine en tôle acier galvanisé avec un piège à sons.

Distance de 8 mètres à respecter entre air neuf et rejet.

5.27.5.13. ELECTRICITE

L'ensemble du système de traitement d'air sera piloté par un coffret électrique dédié au système, raccordé sur l'attente laissée à disposition.

Ce coffret alimentera et reprendra les positions :

- De la CTA,
- Du split,
- De l'extracteur

5.27.6. GESTION TECHNIQUE EXISTANTE

5.27.6.1. RACCORDEMENT SUR GTC EXISTANTE

Le déploiement du réseau de communication est à la charge du présent lot et sera réalisé en tenant compte des équipements à relier à la GTC.

Pour se faire, il sera prévu l'installation d'un switch dans l'armoire de régulation CVC pour raccorder chaque automate (PAC, VRV, ATA, CTA, Unités terminales de climatisation) en IP sur ce switch.

Ce switch sera associé à un tiroir optique pour raccordement en fibre optique vers le sous répartiteur VDI le plus proche (au 1er sous-sol). L'ensemble à la charge du présent lot.

La fibre optique sera de type OM3.

Le présent lot prévoira les passages en enterré jusqu'aux VRV et PAC.

5.27.6.2. SUPERVISION

Le présent lot devra l'intégration des nouvelles installations dans cette supervision dédiée aux installations techniques de CVC.

La structure du superviseur devra permettre de visualiser l'ensemble des données rattachées aux contrôleurs sur le réseau sans programmation. La base de données devra se générer automatiquement donnant l'accès immédiat à tous les points d'entrées/sorties.

5.27.6.3. SUPERVISEUR GRAPHIQUE

Le superviseur devra permettre d'assurer les fonctionnalités suivantes :

- L'Accès au pop-up et au journal d'alarmes, aux images, courbes de tendance et paramètres de configuration à travers un navigateur Internet standard.
- L'accès sécurisé par mot de passe.

Le système devra fournir les informations techniques sous forme de graphiques dynamiques, en temps réel, à tout navigateur Internet standard et assurera, en qualité de serveur, les fonctions suivantes :

- Enregistrement centralisé de données,
- Archivage,
- Génération d'alarmes,
- Indication de tendances,
- Planification,
- Gestion de base de données.

5.27.6.4. IMAGERIE GRAPHIQUE

Toutes les informations connectées sur les contrôleurs seront affichées sur des vues graphiques en couleur.

Le nombre de vues à réaliser sera déterminé pour permettre une exploitation simple et conviviale des installations.

Aussi, l'imagerie existante sera complétée avec les nouvelles installations.

En particulier, il faudra prévoir au minimum une vue par équipement technique ou local technique :

- ATA,
- CTA,
- Extracteur,
- PAC,
- VRV,
- Etats de chaque clapet coupe-feu (ouvert ou fermé),
- Etat des pompes de relevage.

Les différents enregistrements réalisés par les contrôleurs seront accessibles sous forme graphique depuis les vues en cliquant sur le point concerné.

Des vues spécifiques comportant des panneaux de commande permettront d'agir sur tous les paramètres de réglage de l'installation (changements de consignes, commande des actionneurs).

Pour les vues les affichages feront apparaitre :

- Les débits d'air relevés CTA et extracteur
- Température air neuf,
- Température air soufflé
- Température air repris
- Valeur Hz variateurs moteurs
- Débits de consigne
- Voyant marche PAC, VRV
- Valeurs instantanées des sondes pression soufflage et extraction
- Valeurs instantanées des sondes pression de tous les filtres (une sonde par filtre)
- Rappel des pressions et températures de consigne
- Température d'ambiance dans tous les locaux techniques (TGBT, TGS, TGO, Transformateurs, Onduleur).

5.28. Plomberie

5.28.1. PREAMBULE

Il sera prévu les systèmes de relevage suivants :

- deux pompes de relevage EP dans cour anglaise créée dans bâtiment existant

5.28.2. STATION DE RELEVAGE EP COUR ANGLAISE

Les siphons de la cour anglaise qui permet d'accéder au local transformateur et qui abrite l'armoire de traitement d'air, seront canalisés par un réseau EP qui est à relever.

Le relevage sera assuré par le présent lot à l'aide d'un ensemble de :

* Marque : ..... SALMSON ou équivalent
* Type : ..... SIR-EC
* Accessoires :.. Rehausse, vannes, coffret de commande avec alarme trop plein
* Equipée de deux pompes SUBSON

5.29. Maintien hors gel des locaux HT et BT

Le maintien hors gel des locaux sera assuré par des émetteurs électriques directs équipé de résistance blindée avec diffuseur en aluminium, dispositif de blocage des commandes et thermostat numérique.

Les appareils seront fixés au mur avec le support prévu à cet effet. La fixation pourra être réalisée par scellement, vis et chevilles. La paroi et le système de fixation retenus devront assurer une solidité de pose. Une lame d'air de 1 cm sera ménagée entre l'appareil et la paroi verticale.

On veillera également à faciliter la circulation de l'air autour et au-dessus de l'appareil en laissant un espace libre d'au moins 50 cm devant, 50 cm au-dessus et 15 cm sur les côtés.

Les appareils seront installés de telle sorte que les organes de commande soient facilement accessibles. On n'installera pas d'appareils dans un courant d'air susceptible de perturber sa régulation (sous une Ventilation Mécanique Contrôlée, etc.), ni sous une prise de courant fixe.

Le présent lot prévoira également l'alimentation électrique, sa protection et son raccordement.

5.30. Installation provisoire de chantier

Il sera nécessaire de prévoir un branchement provisoire de chantier tétrapolaire 400V + T dimensionné pour l'ensemble du chantier avec comptage, armoire principale et coffrets de chantier conformes à la norme CEI 60439-4, répondant au décret du 14 novembre 1988 et aux recommandations de l'O.P.P.B.T.P.

En tout état de cause, la souscription d'un contrat pour alimentation tétrapolaire du chantier et cantonnements doit être à charge du gestionnaire d'un compte prorata dans l'hypothèse de lots séparés.

Dans ce cas, les limites du présent lot sont à prévoir selon ci-après :

- Raccordement d'une armoire principale avec comptage en amont à charge du compte prorata, armoire possédant un indice de protection approprié au lieu d'installation et équipée d'une coupure d'urgence du type coup de poing.
- Fourniture tous niveaux et toutes zones des coffrets de chantier IP 44-IK 08 comprenant :
  - Des prises de courant 2P+T 10/16 A, 32A,
  - Des disjoncteurs différentiels 30 mA pour la protection des prises de courant,
  - Un dispositif de coupure d'urgence.
- Les distributions seront réalisées en câbles U1000R2V de sections adaptées. Ces distributions seront provisoirement fixées en hauteur de façon à éviter rigoureusement tous câbles au sol et parties basses.

Les éventuelles modifications seront rendues nécessaires par l'avancement de chantier et les interventions des différents corps d'état.

Le balisage lumineux fixe du chantier sera également à prévoir en conformité avec les règlements d'hygiène et de sécurité en vigueur.

Les luminaires mobiles, baladeuses ou autres sources lumineuses conformes seront à la charge des intervenants respectifs, dito le matériel portatif.

L'installation de chantier sera déposée et évacuée en fin de travaux.

L'Entrepreneur adjudicataire devra, sur les différents circuits électriques, la fourniture, la pose et le raccordement de toutes les protections nécessaires au personnel de chantier. Ces protections devront être conformes à la norme C15-100.

6. RESEAUX EXTERIEURS

6.1. Lignes HT

Le présent lot aura à sa charge les différentes liaisons extérieures en Haute Tension. Le lot VRD aura à sa charge les tranchées, les fourreaux et chambres de tirage nécessaires.

Les câbles HT seront de type MT S 223 (HN 33-S-23), tension 24kV de sections 150mm² aluminium pour :

- Le transfert des câbles HT depuis la cellule DM1-A existante du Poste de Livraison vers la nouvelle cellule DM1-A arrivée au nouveau Poste BMC.
- Le transfert des câbles HT depuis la cellule existante du Poste BFE vers la nouvelle cellule DM1-A arrivée au nouveau Poste BMC.
- La création des câbles HT SECOURS depuis la cellule DM1-A de la nouvelle centrale GE1-GE2 vers la nouvelle cellule DM1-A arrivée au nouveau Poste BMC.
- La création des câbles HT SECOURS depuis la cellule DM1-A de la nouvelle centrale GE3-GE4 vers la une cellule DM1-A arrivée existante au Poste Aiguillage.
- Le transfert de la liaison basse tension du GE1 existant en puisage BT capable de réalimenter en ultime secours le nouveau TGBT 2 du nouveau Poste BMC.

Ces sections seront à confirmer lors d'une note de calcul mais elles ne devront pas être réduites.

Chaque ligne HT ou inter liaisons devra être associée à sa câblette de cuivre nu de 70mm² minimum.

Chaque liaison devra être repérée soigneusement par le présent lot.

6.2. Liaisons BT

Les câbles BT seront de type FR N1X6G3 pour les sections supérieures à 35mm² par phase avec une limite à 300mm² par phase. Pour les sections comprises jusqu'à 35mm² par phase, les câbles seront de type FR N1X6G3.

Le lot VRD aura à sa charge les tranchées, les fourreaux et chambres de tirage nécessaires.

Le présent lot prévoira les liaisons BT entre :

– Le TGBT GE du Bâtiment Centrale Groupes Electrogènes et le TGBT services généraux existant.

– L'armoire de permutation de source 48Vcc et le TGBT du Poste de Livraison.

Chaque ligne BT devra posséder un neutre de section équivalente aux phases et un câble PE indépendant.

6.3. Liaisons CFA – SSI

Le présent lot aura à sa charge les liaisons courant faibles extérieures. Le lot VRD aura à sa charge les tranchées, les fourreaux et chambres de tirage nécessaires.

Il sera prévu :

- Une liaison en câbles 12 fibres optiques monomodes entre l'automate du Bâtiment Centrale Groupes Electrogènes et le premier automate du Poste BMC.
- Une liaison en câbles 12 fibres optiques monomodes entre l'automate du Bâtiment Centrale Groupes Electrogènes et le deuxième automate du Poste Aiguillage.
- Une liaison en câbles 12 fibres optiques monomodes entre l'automate du Bâtiment Centrale Groupes Electrogènes et le PC de Sécurité.
- Une liaison en câbles 12 fibres optiques monomodes entre la baie VDI du Bâtiment Centrale Groupes Electrogènes et le baie VDI SAMU.

Les fibres optiques seront du type 12 brins 9x125, type souple gaine blindée en fibre de verre, anti-rongeurs, mono-modes, sans halogène, adaptée pour la pose extérieure et résistante au feu.

Le présent lot assurera également le raccordement du report SSI du bâtiment Centrale Groupes Electrogènes dans le bâtiment Poste de sécurité.

Pour cela le présent lot prévoira :

- 2 bus redondants en CR1 C1S compatible avec le type de SSI existant.

7. CONCEPT AUTOMATISME

7.1. Préambule

Le titulaire du présent lot doit prévoir l'ensemble des automatismes pour intégrer les nouvelles séquences d'une part, et pour vérifier le bon fonctionnement de toutes les séquences du scénario de fonctionnement d'autre part.

Prévoir la création de l'automatisme depuis l'armoire de commande/contrôle de la nouvelle Centrale Groupes Electrogènes de Sécurité « Haute Tension ».

Egalement le titulaire du présent lot devra prévoir les adaptations nécessaires à effectuer concernant l'automatisme existant des Postes Livraison, Services Généraux, Aiguillage, USN90, Ancien Hôpital, Crèche, BFE, EFS et nouveau Poste BMC à reprendre dans la nouvelle armoire de commande/contrôle de la nouvelle Centrale Groupes Electrogènes de Sécurité « Haute Tension ».

7.2. Concept général

Le présent lot devra la mise en place d'une baie automate comprenant un automate Modicon Premium TSX dans le Bâtiment Centrale Groupes Electrogènes de Sécurité et de 2 baies automates comprenant un automate redondant de type Modicon Premium TSX hot stand by dans le Poste BMC et dans le Poste Aiguillage.

Ces 3 automates sont reliés entre eux par un réseau fibre optique.

L'automate de la Centrale Groupe Electrogène gèrera les armoires de commandes des groupes, l'ensemble des informations des équipements, et la transmission des ordres de démarrage.

Les automates du poste BMC et Aiguillage géreront l'ensemble des informations et ordres de démarrages des coffrets de sécurité installés dans les niveaux des bâtiments BMC et Sud et également les informations des équipements de ces postes BMC et Aiguillage.

Conformément à l'architecture d'automatisme souhaitée, le présent lot devra :

- Analyse du process.
- Analyse des défaillances.
- Rédaction d'une spécification technique des automatismes.
- Etude et rédaction de l'analyse fonctionnelle du programme automate.
- Le programme utilisateur sera divisé en modules de programmation réutilisables facilement par l'utilisateur final.

L'analyse fonctionnelle sera soumise à l'approbation du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre avant programmation.

Analyse fonctionnelle :

L'entrepreneur devra créer une analyse fonctionnelle concrétisant la phase des fonctionnalités assurées par l'application en intégrant un environnement de matériel bien déterminé.

Cette phase établissant une liste exhaustive des fonctionnalités donnera lieu à un dossier d'analyse fonctionnelle.

Analyse organique :

Le présent lot devra présenter durant cette phase l'architecture du programme devant accomplir les fonctionnalités spécifiées sous « l'analyse fonctionnelle ».

Etudes électriques :

Le soumissionnaire devra réaliser un dossier afin de finaliser les propositions d'implantation et de raccordements des différentes armoires et coffrets électriques.

Recette plate-forme :

La recette en plate-forme est faite conjointement avec le Maître d'ouvrage et le Maître d'œuvre sur la base des tests décrits dans le cahier de recette. A l'issue de cette recette, un procès-verbal est signé entre les différents représentants.

Réalisation :

Fabrication des armoires et coffrets après présentation des plans d'implantation et de câblage. Réception en plateforme avec les automates.

Tests en atelier :

Les différents coffrets et armoires devront être testés avant installation sur site. Ceci permettra de vérifier l'adéquation entre le Cahier des charges et le fonctionnement.

Tests de raccordements :

Avant cette phase les schémas auront préalablement été mis à jour, validés par le soumissionnaire et validés par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre. Cette phase permettra de vérifier l'exactitude entre le dossier d'études électriques (type de câble, tenant aboutissant, contrôle d'isolement, etc.…) et les raccordements réalisés sur sites.

Tests en plateforme :

Une simulation et test de l'ensemble des sous-programmes et tables d'échanges automates devront être réalisés avant essais sur site.

De même, la simulation des différentes commandes et gestion de l'installation devra être réalisée.

A la fin de ces tests le soumissionnaire devra remettre :

- Les analyses fonctionnelles.
- Les listings programmes.
- Les tables automates.

L'ensemble de ces documents étant remis à jour en fonction des différentes modifications apportées en cours d'essais.

Ces tests plates-formes devront permettre d'observer :

- La simulation du process en envisageant les différents cas.
- La simulation des différents modes de fonctionnement du système.

Ainsi que :

- Valider les performances de l'ensemble.
- Valider l'interface homme – machine.
- Réaliser la formation de trois agents du Maître d'ouvrage durant une semaine.

A cette occasion le cahier de recette sera complété.

Procédure du test :

Les essais seront réalisés une fois les baies automates définitivement achevées et les réserves émises levées.

Ce test devra être réalisé à partir d'un tableau de déroulement des essais où seront essayés et le cas échéant validés tous les scénarios avec toutes les pannes et défauts pouvant intervenir à chaque point de l'installation. Une page individuelle définira graphiquement le scénario et par tableau joint, les pannes et défauts produits et les réactions attendues et constatées. Un cadre observation par phase d'essai permettra de faire figurer les remarques.

Les remarques inscrites au tableau durant les essais, feront l'objet d'une nouvelle procédure d'essai ultérieure, où seront testés une nouvelle fois l'ensemble des scénarios avec une simulation complète des événements.

Cette procédure de réalisation des essais sera réalisée de manière répétitive et à la charge du soumissionnaire, tant que l'installation ne sera pas exempte de toutes remarques.

7.3. Documentation

7.3.1. DOSSIER D'ETUDES ELECTRIQUES

Ce dossier devra comprendre :

- Les schémas de principe.
- Les plans d'équipement des armoires automates et coffrets.
- Les schémas des liaisons inter-borniers.
- Les schémas des cellules HT mis à jour sous DAO autocad

7.3.2. DOSSIER DE PROGRAMMATION

Le dossier devra comporter les éléments suivants :

- Un listing du programme en langage relais commenté avec sauvegarde.
- L'analyse fonctionnelle avec les commentaires.
- Les listings des programmes pour la partie informatique.
- Les diverses licences des logiciels mis en service.
- Un schéma synoptique regroupant les différents éléments et leurs liaisons.
- Une nomenclature du matériel utilisé (marques, modèles, références, repères sur plans, etc.…).

7.3.3. DOSSIER MANUEL UTILISATEUR

Ce dossier est le manuel utilisateur du système de supervision (conduite de l'installation).

Le soumissionnaire devra prévoir la formation de 3 opérateurs du Département Electrique sur les systèmes d'exploitation à partir du manuel d'utilisation.

Cette formation aura pour but d'opérer avec les diverses commandes les possibilités de l'ensemble de l'installation.

7.3.4. FORMATION TECHNICIEN DE MAINTENANCE

Le soumissionnaire devra prévoir la formation de deux équipes de 5 agents durant deux jours en atelier.

Cette formation, afin de présenter l'architecture du système, devra s'appuyer sur :

- Le manuel Opérateur (magelis).
- Le dossier d'Analyse Fonctionnelle.
- Le dossier d'Etudes Electriques.
- Le dossier d'Analyse Organique.

Lors des essais sur site, l'organisme de contrôle devra générer sur l'installation les différents défauts pouvant intervenir (défauts homopolaires, etc.…) et valider les réactions du nouvel automatisme en réponse à ces défauts. Les défauts homopolaires durant les essais seront générés directement dans les tores de mesure de défaut.

Les différentes réserves émises par l'organisme de contrôle et le Maître d'œuvre et le Maître d'ouvrage devront être levées en temps réel durant les essais par le soumissionnaire.

A l'issue de ces essais, l'organisme de contrôle établira un procès-verbal de mise en service et un document de suivi du système. Ce document nous permettra de consigner les événements qui pourraient survenir sur l'application à l'aide de fiches d'anomalies et de modifications.

Toutes les modifications ou mises en conformité afin d'être en rapport au présent CCTP, ou avec le rapport d'organisme de contrôle, devront être réalisées par le soumissionnaire sans frais financier durant une année à compter de la date de réception finale sur site des installations.

7.4. Réception de l'installation

La réception sera validée par un procès-verbal dès que l'ensemble des données sera pris en compte. Un procès-verbal sera élaboré pour valider chaque étape représentée par les documents suivants :

- Validation du dossier d'analyse fonctionnelle.
- Validation du Cahier de Recette.
- Recette en plate-forme.
- Recette sur site.
- Essais et mise en service sur site.

La réception des travaux sera prononcée dès que la phase de mise en service sera terminée et sera consignée sur un procès-verbal à la charge de l'organisme de contrôle.

Si la mise en service se réalise par étapes distinctes, chaque mise en service partielle devra déboucher sur une réception partielle et définitive. En aucun cas, ces réceptions partielles ne pourront être arrêtées ultérieurement pour quelque raison que ce soit.

7.5. Liaison avec la supervision HT

Le présent lot aura à sa charge le raccordement de l'ensemble de l'automatisme du projet sur la supervision HT de la centrale GE se trouvant dans le poste de supervision.

7.6. Programmation, mise à jour et animation graphique

Le présent lot aura à sa charge la supervision des installations du présent projet à savoir :

– Les installations groupes électrogènes.

– Les installations HT et BT du bâtiment centrale groupes.

– Les automates et les différentes informations du bâtiment centrale groupe.

– Les installations HT et BT du poste BMC.

– Les automates du poste BMC.

– Les installations HT et BT du poste Aiguillage.

– Les automates du poste Aiguillage.

– Les coffrets de sécurité des niveaux des bâtiments BMC et Sud.

– Etc…

Les différentes liaisons et informations sont définies sur le synoptique architecture automatisme joint au présent dossier.

Type d'informations à collecter :

– Position « O » de chaque départs TGBT GE.

– Position « O » des protections CPI TGBT GE.

– Position « O » des protections des protections auxiliaires du TGBT GE.

– Position « O » des protections en série de chaque armoire de distribution 48Vcc.

– Position 1er seuil température des transformateurs élévateur BT/HT.

– Position 1er seuil température des transformateurs HT/BT.

– Chargeur 48Vcc n°1 GE.

– Chargeur 48Vcc n°2 GE.

– Chargeur 48Vcc n°1 poste BMC.

– Chargeur 48Vcc n°2 poste BMC.

– Chargeur 48Vcc n°1 poste Aiguillage.

– Chargeur 48Vcc n°2 poste Aiguillage.

– Position « O » des protections en série des armoires automates.

- Position « SD » de chaque arrivées et départs TGBT GE.
- Position « SD » de chaque tiroir BT arrivées et départs du TGS (Poste BMC).
- Position « SD » des protections et comptage en série du TGS (Poste BMC).
- Position « SD » des protections CPI TGBT GE.
- Position « SD » des protections des protections auxiliaires du TGBT GE.
- Position « SD » des protections des protections auxiliaires du TGS (Poste BMC).
- Position « SD » des protections en série de chaque armoire de distribution 48Vcc.
- Position 2ème seuil température des transformateurs élévateur BT/HT.
- Position 2ème seuil température des transformateurs HT/BT.
- Absence tension de chaque armoire 48Vcc.
- Défaut automate entrées déportées auto-surveillance.
- Absences tensions jeux de barres TGBT GE.
- Absences tensions jeux de barres TGS (Poste BMC).
- Position en série « SD » et absence tension de chaque armoire automate.
- Position en série « SD » de chaque coffret de sécurité.
- Position « O » de chaque coffret de sécurité.
- Absence tension des chargeurs 24V des coffrets de sécurité.
- Absences tensions des arrivées et départs des coffrets de sécurité.
- Défauts armoire commande commune GE).
- Défauts armoire commande de chaque GE.
- Défauts armoire 410V poste BMC.
- Défauts Coffret inverseur 48Vcc.
- Compresseur de chaque GE.
- Chargeur et batterie de chaque GE.

Pour chaque information, une entrée individuelle sur l'automate devra être attribuée. Ceci afin de programmer l'affichage du défaut sur la supervision.

7.6.1. ANIMATION GRAPHIQUE SUPERVISION HT

7.6.1.1. UNE PAGE DE EN VUE TYPE PLAN DU SCHEMA SYNOPTIQUE HT GLOBAL DU SITE

Cette page verra apparaître l'ensemble des parties HT et BT de la centrale de sécurité (TGBT GE et GE compris) suivant les schémas de distribution électrique et le synoptique de principe fournis.

Pour information sur le volume de définition schématique à prévoir, chacun des postes HT en aval comportera les cellules HT, les transformateurs HT/BT, le TGBT GE, les chargeurs et les automates. Ces divers éléments seront à développer graphiquement par le soumissionnaire, et l'animation également.

Les diverses positions et informations concernant les éléments ci-dessus devront être prévues dans le développement, au même titre que les éléments similaires présents dans la centrale (positions O/F, défauts, Ru, etc.…), afin de configurer les diverses adresses des informations à utiliser ultérieurement. Ces diverses adresses prédéfinies devront être spécifiées dans les programmes et dans le dossier final de mise en service de la supervision HT.

Définition des informations à prévoir :

- Appellations de chaque numéro de cellule.
- L'affichage de la position globale de chaque poste HT (auto/manuelle).
- Un icône « automate » par automate:
  - Vert automate valide,
  - Rouge clignotant automate en défaut.
- Un icône « automate » par poste : vert automate valide.
- Rouge clignotant automate en défaut.
- Pour chaque poste le schéma devra prendre en compte la symbolisation électrique de chaque cellule HT et l'implantation des transformateurs HT/BT avec la symbolisation des jeux de barres BT.
- Pour le schéma, les liaisons sous tension entre cellules seront en violet, les cellules ouvertes en vert et les cellules fermées en rouge. Les liaisons sous tension BT en bleu. Les tronçons HT et BT hors tension seront gris.
- Sur les liaisons HT, des cercles orange clignotants devront spécifier les défauts homopolaires. Une lettre « H » sera disposée dans ces cercles. Des cercles verts allumés fixes devront spécifier les présences tensions. Une lettre « U » sera disposée dans ces cercles. Ces points assez visibles seront insérés sur les lignes représentant les liaisons entre les cellules. Les cercles des défauts homopolaires devront être d'une couleur blanche lorsque ceux-ci ne sont pas activés et les cercles Ru deviendront rouges clignotant avec buzzer alternatif lors de l'absence tension.
- Lorsqu'une cellule est déclarée en discordance par l'automate de poste, celle-ci clignotera de couleur orange avec un cadre de couleur orange se rajoutant autour de la cellule ainsi qu'un avertissement buzzer alternatif. Lors de l'acquittement opérateur seul le buzzer s'arrêtera. La cellule clignotera jusqu'à ce que celle-ci ne soit plus déclarée en discordance dans le poste HT.
- Une partie de l'écran en bas page de garde devra garder cinq lignes d'affichage des cinq derniers changements d'états, alarmes ou défauts. Ces lignes seront identiques aux spécificités de la partie historique et seront déroulantes pour voir la liste complète des défauts. Lorsque plus de cinq défauts rouges seront présents, le déroulement se réalisera uniquement sur ces défauts rouges. Lorsqu'il y un nombre de défauts rouges inférieurs à cinq, le déroulement des alarmes se réalisera sur la partie restante de l'afficheur verts.
- Le changement de position d'une cellule se signalera par le clignotement de celle-ci durant 3 secondes dans la couleur de sa nouvelle position. Le buzzer sera alternatif jusqu'à l'acquittement du buzzer.
- Affichage d'un voyant clignotant vert représentant l'état de fonctionnement de l'installation (chien de garde).
- En partie haute de l'écran et sur toutes les pages, un compteur permettra de visualiser les défauts présents sur la distribution HT. Le buzzer sera actionné durant l'alarme jusqu'à l'acquittement. De même, l'affichage de la tension EDF et GE, ainsi que la puissance consommée en instantanée (kW) en fonctionnement sur réseau EDF.

- En partie haute de l'écran et sur toutes les pages, une case « Ru HT » clignotera de couleur rouge lors d'une absence tension Ru sur un des postes HT. Cette case sera verte au repos. Le buzzer sera actionné durant l'alarme et acquittable par un opérateur.
- En partie haute de l'écran et sur toutes les pages, une case « Ru BT » clignotera de couleur rouge lors d'une absence tension Ru sur un des postes BT. Cette case sera verte au repos. Le buzzer sera actionné durant l'alarme et acquittable par un opérateur.
- En partie haute de l'écran et sur toutes les pages, une case clignotera de couleur rouge lors d'un défaut d'un automate de poste. Cette case sera verte au repos. Le buzzer sera actionné et acquittable durant l'alarme.
- En partie haute de l'écran et sur toutes les pages inscription de la date et l'heure de l'automate de relestage.
- En partie haute de l'écran et sur toutes les pages, inscription d'une case « acquit buzzer ».
- En partie haute de l'écran et sur toutes les pages, inscription d'une case avec le nombre d'alarmes consignées à l'arrêt (inhibées).
- Une case avec une croix rouge sera réalisée en bas d'écran à droite afin d'effectuer un retour à la page précédente.
- Les informations suivantes devront figurer par poste et/ou sur les liaisons HT suivant le positionnement et le type d'alarme :
  - Défauts homopolaires,
  - Défauts homopolaire JdB HT,
  - Défauts isolement JdB BT,
  - Défaut discordance par cellule,
  - Auxiliaire 48Vcc par poste,
  - Cellule en manuelle,
  - Déclenchement coupure de barres par automate à chaque poste,
  - Défaut automate poste à chaque poste,
  - Transformateurs HT/BT représentés en vert en température normale, rouge clignotant avec buzzer acquittable au 1er seuil d'alarme. Enroulement HT en violet sous tension et enroulement BT en bleu sous tension. Les enroulements seront gris dès l'absence tension (sauf en retour tension par le BT).
- Par rapport au schéma joint du principe de distribution générale du CHU, le soumissionnaire devra faire apparaître les transformateurs et les jeux de barres BT sur la supervision. Les éléments de type défauts homopolaires, Ru, etc..., non spécifiés sur le schéma de principe de distribution seront à compléter.
- Les éléments auxiliaires à la distribution HT devront être spécifiés sur la page de garde. Dans la vision page de garde, une distinction par couleur du graphisme de l'équipement permettra de distinguer si celui-ci est en fonctionnement correct et en service (vert), arrêt sans alarme (rouge), arrêt ou marche avec alarme (orange clignotant).
- Les liaisons entre équipements devront être stipulées vertes sous tension et rouges hors tension. Les divers équipements présents sont à représenter : Equipements à faire figurer :
  - Transformateurs élévateurs des GE
  - TGBT GE
  - Transformateurs abaisseurs du BMC
  - Armoire distribution normale
  - Chargeurs 48Vcc GE et Poste BMC
  - Coffret inverseur 48Vcc

- Armoires distribution 48Vcc GE et Poste BMC
- Compresseurs air des GE
- GE avec positions auto/manu/ arrêt/essai
- Chargeurs et batteries GE
- Coffrets inverseur de source de sécurité
- Position des arrivées prioritaires des coffrets inverseurs de source de sécurité
- Chargeurs 24V des coffrets de sécurité

Chaque information des points devra être spécifiée en affichage et en impression, au même titre que l'ensemble des changements d'états des équipements spécifiés sur toutes les pages de la supervision HT.

La mise en page graphique de la page de garde devra reprendre le principe de l'affichage du synoptique HT.

Les divers équipements à insérer devront reprendre un graphisme proche de la physionomie des appareils (ex : GE) et de leur graphisme conforme aux normes schématiques électriques.

7.6.1.2. UNE PAGE DE VUE SCHEMATIQUE (ZOOM) INDIVIDUELLE POUR CHAQUE POSTE HT (POSTE DE DISTRIBUTION HT DE LA CENTRALE COMPRIS)

Sur la page synoptique, en cliquant sur un carré nominatif de chaque poste ou le poste lui-même, le superviseur permettra de réaliser un zoom individualisé par poste.

- Appellations de chaque cellule et son numéro (ex : protection transformateur n°2 cellule n°7).
- La position O/F de chaque cellule + discordance.
- Les liaisons HT sous tension et hors tension animées.
- Les jeux de barres BT sous tension et hors tension animés + défaut isolement.
- La position Auto/Manu des cellules concernées.
- Défaut homopolaire individuel aux cellules équipées.
- Transformateurs informations températures élevées 1er seuil.
- Non fonctionnement cellule individuelle.
- Ru arrivée.
- Défaut automatisme de poste.
- Défaut isolement TGBT GE ou TGS.
- Défaut température individuel à chaque transformateur de poste (2 seuils par transformateurs) + valeur de température de chaque transformateur en temps réel.
- Défaut chargeur 48Vcc de chaque poste.
- Relais présence tension (Ru) des jeux de barres BT. Sur ces pages de postes individuels, le soumissionnaire devra prévoir une reprise des informations du synoptique global.

7.6.1.3. UNE PAGE HISTORIQUE HORODATEE AVEC LES INFORMATIONS SUIVANTES

L'ensemble des informations (alarmes, changement de positions, etc.…) présentes dans la supervision devront figurer dans l'historique. Une couleur adaptée à chaque information sera à valider avec les services techniques de l'hôpital, voir exemples ci-dessous :

– Exemples d'informations :

- Ouverture de chaque cellule ligne de couleur verte.
- Fermeture de chaque cellule ligne de couleur rouge.
- Apparition présence tension de chaque relais Ru (ligne de couleur vert).
- Disparition présence tension de chaque relais Ru (ligne de couleur rouge).
- Apparition des défauts homopolaires (ligne de couleur orange).
- Disparition des défauts homopolaires (ligne de couleur blanche).
- Apparition des défauts discordance cellules (ligne de couleur orange).
- Disparition des défauts discordance cellules (ligne de couleur blanche)
- Lorsque le superviseur est positionné sur cette page, le système devra revenir en page de garde après 3mn sans mouvement de la souris.

– La page de défauts sera divisée en colonnes avec les spécifications ci-dessous :

- Colonne code : défaut, information (changement de position cellule) ou alarme, apparition, disparition, acquittement, etc...
- Colonne date : jj/mm/aa + hh/mm/ss.
- Colonne durée : les alarmes et les défauts (en secondes).
- Colonne texte message.
- Colonne famille de l'information historisée.
- Colonne date : jj/mm/aa + hh/mm/ss pour l'acquit défaut.
- Colonne numéro du poste.
- Colonnes état (app, disp, etc.…).

Un tri croisé devra être réalisable à partir d'une date de début et fin, du code information et du numéro de poste HT.

En ce qui concerne ces trois fonctionnalités, l'appellation de la cellule dans le poste et le numéro de cellule devront être stipulés dans les commentaires.

De même, les informations devront être spécifiées avec les préfixes suivants :

Apparition d'une alarme : intitulé « App » : ……..Arrivée d'un défaut Manque tension

Disparition d'une alarme : intitulé « Déf » : ……...Défaut disparu Retour tension

Ex : …….Poste BMC / Apparition Défaut JdB n°1

……..Poste Aiguillage / Apparition manque tension JdB n°2

……...Poste GE / Ouverture cellule n°7 / Protection transformateur n°2

Sur cette page d'historique, le soumissionnaire devra prévoir une reprise des informations du synoptique global.

L'accès à cette page se réalisera en « cliquant » sur un icône « GE » à partir de toutes les pages. Cette page reprendra en temps réel la puissance développée par chaque groupe électrogène individuellement.

La page devra stipuler un graphique avec un barregraphe vertical gradué par GE de 0 à 2000kW. Sur cette page la valeur précise en temps réel devra être inscrite en numéraire avec une précision de 10kW minimum pour chaque GE, inscrite au-dessus de chaque barre. De même, une valeur « puissance totale » des GE devra être stipulée en haut au centre de la page avec la même précision.

Chaque barregraphe devra être divisé en trois couleurs suivant la puissance développée :

- De 0 à 500kW : couleur orange.
- De 510kW à 1500kW : couleur verte.
- De 1500kW à 2000kW : couleur rouge.

A partir de 1500kW, une alarme avec buzzer acquittable devra être inscrite et imprimée « puissance élevée GE n°x xxxxkW» toutes les minutes.

Un graphique stipulant des courbes de couleurs différentes par GE devra être consultable par un icône et suivant une échelle de temps (date, heure et minute début et fin). Cette courbe une fois sélectionnée sera imprimable. Les courbes feront partie de l'historique qui sera récupérable jusqu'à six mois. Un zoom pourra être réalisable sur une période précise avec comme base de temps une minute.

Dès le démarrage d'un ou des groupes électrogènes, l'impression les valeurs de puissance devra être automatique toutes les 30 secondes sur une seule ligne, chaque valeur sera imprimée suivant la couleur de la courbe de chaque GE.

Ces valeurs feront partie de l'historique à réaliser dans un fichier « historique GE » consultable à partir d'un icône sur toutes les pages. Les quatre derniers essais GE devront être consultables.

nb : Afin de réaliser ces données, une boucle de courant 4-20mA par GE devra être reprise sur les armoires de gestion des GE. Le soumissionnaire devra prévoir les éléments nécessaires au traitement de ces informations (interfaces, etc.…) vers la supervision.

Ces mesures de puissances transférées sur la supervision HT et en redondance de l'automatisme de supervision propre aux GE, permettra de visualiser à distance le fonctionnement des GE.

7.6.1.4. UNE PAGE AUTOMATES

A partir de toutes les pages un icône « automates » devra être présent. Cette page devra spécifier l'architecture du réseau automates du site. Les automates devront être stipulés de deux couleurs différentes, vert lorsque l'automate est valide ainsi que le dialogue et rouge lorsque l'automate et/ou le dialogue est en défaut (trois automates de postes sont à développer dans la supervision).

Ces informations défaut automate et défaut dialogue seront inscrites dans l'historique suivant le commentaire ci-dessous :

« Apparition défaut automate de poste n°xx » et/ou « Apparition défaut dialogue automate de poste n°xx», commentaires en rouge avec les élément s habituels, date, code, etc...

Lors du retour de fonctionnement d'un automate ou du dialogue :

« Disparition défaut automate de poste n°xx » et/ou « Apparition défaut dialogue automate de poste n°xx», commentaires en vert avec les éléments habituels, date, code, etc...

7.6.1.5. UNE PAGE RELESTAGE /DELESTAGE

Cette page sera accessible par un icône « relestage » à partir de toutes les pages, elle spécifiera les informations suivantes :

A chaque relestage (passage sur GE, retour EDF, microcoupure déclenchant un délestage), une liste des ordres de relestage devra être spécifiée sous forme de tableau avec les informations suivantes par colonne :

- Colonne n°1 : date : jj/mm/aa.
- Colonne n°2 : heure : h/mn/s.
- Colonne n°3 : le temps écoulé par rapport au début du relestage : ex : T0 + 45s.
- Colonne n°4 : désignation de la sortie relestée avec une ligne par information (une sortie donne plusieurs informations de relestage).

Cette page fera partie de l'historique à réaliser dans un fichier « historique relestage » consultable à partir d'un icône sur toutes les pages. Les quatre derniers relestages devront être consultables.

7.6.1.6. UNE PAGE CONSIGNATION D'ETATS ET D'ALARMES

L'accès à cette page se réalisera en « cliquant » sur un icône inhibition dans la page supervision et un mot de passe à 8 caractères devra être nécessaire pour accéder à cette page.

Sur cette page un opérateur pourra consigner une alarme ou un état de position.

Cette page devra être définie de type tableau avec la liste complète des informations intégrées dans la supervision et découpées par postes HT et regroupées par familles (Ru, cellules, défaut homopolaire, alarmes, GE, automates, etc.…).

Chaque alarme devra posséder un numéro d'identification.

Pour les cellules, lors de la consignation d'une cellule, celle-ci sera visualisée ouverte ou fermée sur la supervision. Un changement de couleur devra s'opérer (gris) lors de la consignation sur le superviseur, mais un changement de position durant cette consignation provoquera une alarme avec un cadre rouge clignotant autour de cette cellule.

L'impression de la page des informations inhibées devra être réalisable en cliquant sur un icône « informations inhibées » à partir de toutes les pages.

Une sauvegarde devra avoir lieu après chaque modification des inhibitions.

Le tableau devra comporter le numéro d'identification, la désignation de l'information et une colonne où il est possible de réaliser l'inhibition en cochant la case.

La liste devra mettre en évidence l'ensemble des informations et individuellement, l'information une fois inhibée devra s'afficher de couleur noire sur le graphique.

L'accès à ce tableau sera possible grâce à deux mots de passe successifs à huit caractères. Le second mot de passe sera personnalisé individuellement à chaque contremaître. Ce tableau pourra être imprimé à partir d'un icône disposé en haut de page sur la vue de garde, aucun mot de passe sera nécessaire pour imprimer.

Après 3mn sans mouvement cette page devra disparaître pour revenir à la page de garde.

Nb : Quelle que soit la page, les icônes devront figurer dans un cadre commun à toutes pages (voyant fonctionnement, cadre d'alarme en bas de page, etc.…). Les commentaires seront positionnés dans les icônes respectifs.

7.6.2. ANIMATION GRAPHIQUE SUPERVISION BT

7.6.2.1. UNE PAGE DE GARDE EN VUE TYPE PLAN DU SCHEMA DES BATIMENTS DU SITE AVEC IMPLANTATION DES ARMOIRES BT

Lorsque le superviseur est positionné hors de cette page, le système devra revenir en page de garde après 3mn sans mouvement de la souris.

Nb : la page de garde représentant 1/4 de l'écran sur le superviseur de côte de nacre, celle-ci devra être développée de manière lisible.

- Appellations du Bâtiment.
- L'affichage de la position et appellation chaque armoire et coffrets de sécurité :
  - Partie relestée : armoire de couleur verte.
  - Partie non relestée : armoire de couleur rouge + commentaire en bas de page sur fond couleur rouge + impression information.
- Les appellations des armoires et coffrets devront être lisibles pour le bâtiment.
- Nb : L'implantation graphique des armoires et coffrets devra être réalisée à l'intérieur du périmètre déterminé par les murs du bâtiment, même lorsqu'il y a des étages.
- Un icône « automate » par bâtiment : vert clignotant : automate valide.
- Rouge fixe : automate en défaut.
- Lorsqu'une armoire est déclarée non relestée, celle-ci clignotera de couleur orange. Un buzzer alternatif sera actionné tant que l'armoire n'est pas relestée. L'acquittement par l'opérateur arrêtera le buzzer.
- Une partie de l'écran en bas page de garde devra garder cinq lignes d'affichage des cinq derniers changements d'états, alarmes ou défauts. Ces lignes seront identiques aux spécificités de la partie historique et seront déroulantes pour voir la liste complète des défauts. Lorsque plus de cinq défauts rouges seront présents, le déroulement se réalisera uniquement sur ces défauts rouges. Lorsqu'il y un nombre de défauts rouges inférieurs à cinq, le déroulement des alarmes se réalisera sur la partie restante de l'afficheur pour les défauts oranges.
- Le changement de position d'une armoire ou coffret de sécurité se signalera par le clignotement de celle-ci durant 3 secondes dans la couleur de sa nouvelle position lorsqu'il y a délestage. Le buzzer sera alternatif jusqu'à l'acquittement de celui-ci.
- Affichage d'un voyant clignotant vert représentant l'état de fonctionnement de l'installation (chien de garde).

- En partie haute de l'écran et sur toutes les pages, un compteur permettra de visualiser les défauts présents sur les armoires et coffrets, une case compteur rouge et une case compteur orange.
- En partie haute de l'écran et sur toutes les pages, quatre cases « Ru BT poste n° XX » clignotera de couleur rouge lors d'une absence tension Ru sur un des postes BT. Cette case sera verte au repos. Le buzzer sera actionné durant l'alarme et acquittable par un opérateur. Ces informations seront transférées depuis les automates normal/secours.
- En partie haute de l'écran et sur toutes les pages, quatre cases « Ru HT poste n° XX » clignotera de couleur rouge lors d'une absence tension Ru sur un des postes HT. Cette case sera verte au repos. Le buzzer sera actionné durant l'alarme et acquittable par un opérateur. Ces informations seront transférées depuis les automates.
- En partie haute de l'écran et sur toutes les pages inscription de la date et l'heure de l'automate de pilotage de relestage.
- En partie haute de l'écran et sur toutes les pages, inscription d'une case « acquit buzzer ».
- En partie haute de l'écran et sur toutes les pages, inscription d'une case avec le nombre d'alarmes consignées à l'arrêt (inhibées).
- Une case avec une croix rouge sera réalisée en bas d'écran à droite afin d'effectuer un retour à la page précédente.
- En cliquant sur un bâtiment un zoom sera réalisé afin de voir l'état des armoires et coffrets du bâtiment (relestée ou non). En temps normal les contours des bâtiments seront en vert lorsque l'ensemble des armoires et coffrets du bâtiment est relesté. Dès qu'une armoire ou coffret n'est pas relestée le contour du bâtiment clignotera de couleur orange avec un buzzer alternatif.

7.6.2.2. UNE PAGE HISTORIQUE HORODATEE AVEC LES INFORMATIONS SUIVANTES

L'ensemble des informations (alarmes, changement de positions, etc.…) présentes dans la supervision devront figurer dans l'historique. Une couleur adaptée à chaque information sera à valider avec les services techniques du CHU, voir exemples ci-dessous :

Exemples d'informations :

- Délestage réseau (couleur rouge).
- Relestage réseau (couleur verte).

Lorsque le superviseur est positionné sur cette page, le système devra revenir en page de garde après 3mn sans mouvement de la souris.

La page de défauts sera divisée en colonnes avec les spécifications ci-dessous :

- Colonne code : défaut, information (changement de position) ou alarme, apparition, disparition, acquittement, etc...
- Colonne date : jj/mm/aa + hh/mm/ss.
- Colonne durée : les alarmes et les défauts (en secondes).
- Colonne texte message.
- Colonne famille de l'information historisée.
- Colonne numéro bâtiment.
- Colonne jj/mm/aa + hh/mm/ss lors de l'acquit.

Un tri croisé devra être réalisable à partir d'une date de début et fin, du code information et du numéro des coffrets BT de sécurité.

Sur cette page d'historique, le soumissionnaire devra prévoir une reprise des informations du synoptique global.

7.6.2.3. UNE PAGE RELESTAGE / DELESTAGE

Cette page sera accessible par un icône « relestage » à partir de toutes les pages, elle spécifiera les informations suivantes :

A chaque relestage (passage sur GE, retour EDF, microcoupure déclenchant un délestage), une liste des ordres de relestage devra être spécifiée sous forme de tableau avec les informations suivantes par colonne :

- Colonne n°1 : date : jj/mm/aa.
- Colonne n°2 : heure : h/mn/s.
- Colonne n°3 : le temps écoulé par rapport au début du relestage : ex : T0 + 1mn 45s.
- Colonne n°4 : désignation de la sortie relestée avec une ligne par information (une sortie donne plusieurs informations de relestage).

Cette page fera partie de l'historique à réaliser dans un fichier « historique relestage » consultable à partir d'un icône sur toutes les pages. Les quatre derniers relestages devront être consultables.

A chaque délestage (retour sur EDF, microcoupure déclenchant un délestage), une liste des ordres de délestage devra être spécifiée sous forme de tableau avec les informations identiques aux quatre colonnes ci-dessus.

7.6.2.4. UNE PAGE CONSIGNATION D'ETATS ET D'ALARMES

L'accès à cette page se réalisera en « cliquant » sur un icône inhibition dans la page supervision et un mot de passe à 8 caractères devra être nécessaire pour accéder à cette page.

Sur cette page un opérateur pourra consigner une alarme ou un état de position.

Cette page devra être définie de type tableau avec la liste complète des informations intégrées dans la supervision et découpées par armoires BT et coffrets de sécurité et regroupées par familles (armoires, coffrets, Bât, étage, etc.…).

Chaque alarme devra posséder un numéro d'identification.

Pour les armoires et les coffrets, lors de la consignation d'une, celle-ci sera visualisée relestée ou délestée sur la supervision. Un changement de couleur devra s'opérer (gris) lors de la consignation sur le superviseur, mais un changement de position durant cette consignation provoquera une alarme avec un cadre rouge clignotant autour de cette armoire.

L'impression de la page des informations inhibées devra être réalisable en cliquant sur un icône « informations inhibées » à partir de toutes les pages.

Le système devra posséder un tableau d'inhibition des informations :

Une sauvegarde devra avoir lieu après chaque modification des inhibitions.

Le tableau devra comporter le numéro d'identification, la désignation de l'information et une colonne où il est possible de réaliser l'inhibition en cochant la case.

La liste devra mettre en évidence l'ensemble des informations et individuellement, l'information une fois inhibée devra s'afficher de couleur noire sur le graphique.

L'accès à ce tableau sera possible grâce à deux mots de passe successifs à huit caractères.

Le second mot de passe sera personnalisé individuellement à chaque contremaître. Ce tableau pourra être imprimé à partir d'un icône disposé en haut de page sur la vue de garde, aucun mot de passe sera nécessaire pour imprimer.

Après 3mn sans mouvement cette page devra disparaître pour revenir à la page de garde.

NB : Quelle que soit la page, les icônes devront figurer dans un cadre commun à toutes pages (voyant fonctionnement, cadre d'alarme en bas de page, etc.…). Les commentaires seront positionnés dans les icônes respectifs.

8. RENVOI SUR GTB EXISTANTE

8.1. Préambule

Le titulaire du présent lot doit prévoir l'ensemble des prestations nécessaires aux renvois des alarmes sur la GTB existante conformément au tableau ci-joint.

Une fois opérationnel, le renvoi des informations sur la GTB sera vérifié, validé et réceptionné.

L'actuel synoptique réalisé en produit "carroyage" et installé dans l'atelier des Services techniques pourra être déposé et évacué mais une attention toute particulière sera portée à la connaissance du titulaire du présent lot.

Il y a des tensions et informations qui provoquent l'ouverture de certaines cellules HT.

En conséquence, le titulaire du présent lot devra étudier tous les raccordements sans débrancher un seul fil et reconstituer un schéma de raccordement.

En cas de doute, il sera prévu une période spécifique pour effectuer des manipulations "à risque".

D'une façon générale, les renvois d'alarmes s'effectuent à partir de contacts libres de potentiel ; en conséquence, le titulaire du présent lot devra prévoir les interfaces nécessaires aux éventuelles transformations d'informations.

8.2. Reports

Ces informations sont transmises par contacts secs, libres de potentiel (caractéristiques : 5A, 250 VAC, AC1).

DESIGNATION	TC	TA	TS	TM	Q	OBSERVATIONS
NOUVEAU POSTE CENTRALE GE HT		4	4	1		
GROUPES ELECTROGENES HT		4	4	1		
NOUVEAU POSTE BATIMENT BMC		2	2			
POSTE USN90		2	2			
POSTE ANCIEN HOPITAL		2	2			
POSTE CRECHE		2	2			
POSTE BFE		2	2			
Sous-total	0	18	18	2	0	
TOTAL	**38**					

Légende :

TC Télécommande

TA Téléalarme

TS Télésignalisation

TM Télémesure

Q Télécomptage

8.3. Sécurités complémentaires à renvoyer

Sécurité d'arrêt des groupes électrogènes sur information transmise par la centrale de détection incendie.

Vanne police extérieure au conteneur (coupure fuel).

Arrêt d'urgence extérieur au nouveau bâtiment Central Groupes électrogène de sécurité HT (arrêt moteur, ouverture disjoncteur / alternateur), sous verre dormant fermé à clé et reporté sur la GTC.

9. REMPLACEMENT DE CELLULES HT ET EQUIPEMENTS

9.1. Poste USN90

Dans le Poste USN90, l'entreprise du présent lot devra prévoir le remplacement de 2 cellules IM par 2 cellules DM1-A.

Description des cellules à installer :

2 cellules disjoncteur simple sectionnement, type DM1-A 400A – Protections transformateurs

- 1 jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 sectionneur et sectionneur de terre amont, à coupure et isolation dans le SF6
- 1 disjoncteur FLUARC type SF1 à coupure dans le SF6 de calibre 400A
- 1 commande disjoncteur, type RI motorisée 48Vcc
- 1 déclencheur de fermeture à MX 48Vcc
- 1 déclencheur d'ouverture MX 48Vcc
- 1 déclencheur d'ouverture MN 48Vcc
- 1 compteur de manœuvre mécanique
- 1 commande sectionneurs, type CS manuelle
- 3 indicateurs de présence de tension
- 1 verrouillage HTA/TRANSFO. /BT type C4 Ronis
- 3 transformateurs de courant : 75-150A / 5-5A 0,5 cl 7.5VA cl0.5 5VA 5 P15
- 1 jeu de 7 contacts auxiliaires comprenant :
  - 2 contacts à ouverture et 3 à fermeture sur sectionneur
  - 1 contact à ouverture et 1 à fermeture sur S.M.A.L.T
- 1 caisson basse tension (hauteur 450 mm)
- 1 Sepam série 80 protection transformateur T42
  - Code ANSI : 50/51 - 50N/51N - 50G/51G - 50BF - 46 - 67 - 67N/67NC - 49RMS - 27/27S - 59 -59N - 47 -81H - 81L
  - 1 module de 8 entrées température MET148-2 avec câble pour module déportés L=2m CCA772
  - 1 interface homme machine IHM avancée
  - 1 module 10 entrées + 4 sorties MES114 24 à 250VDC
  - 1 interface de communication réseau RS485 2 fils ACE949-2
  - 1 cordon de communication L=3m CCA612
  - 1 tore homopolaire CHS120
  - 1 boîte à borne intensité
  - 1 boîte à borne tension

- 1 disjoncteur C60H-DC

– 3 plages de raccordement pour 1 câble sec de section de 240 mm² maximum par phase

– 1 résistance de chauffage 50W 220V 50Hz

– 1 socle de surélévation 350 mm

Accessoires de cellules :

– 10 relais instantanés (type : RXM - 4RT - 6A)

– 4 boutons poussoirs

– 2 commutateurs marche arrêt / local distance

– 6 voyants Tri LED (3 LED indépendantes)

– 4 disjoncteurs bipolaire C60N courbe C

– 4 contacts de signalisation défaut pour C32H-DC ou C60N

Avant le remplacement des cellules, prévoir un planning à remettre au Maîtres d'œuvre, il faudra privilégier les jours et les horaires les moins contraignants pour les services du CH afin de réaliser ces travaux.

Les cellules IM seront évacuées par le présent lot dans les décharges respectives selon la réglementation HQE en vigueur.

Le présent lot prévoira également pour des raisons d'homogénéité le remplacement de la cellule protection transfo fusible.

9.2. Poste Ancien Hôpital

Dans le Poste Ancien Hôpital, l'entreprise du présent lot devra prévoir le remplacement de 2 cellules IM par 2 cellules DM1-A.

Description des cellules à installer :

2 cellules disjoncteur simple sectionnement, type DM1-A 400A – Protections transformateurs

– 1 jeu de barres tripolaires : 400A

– 1 sectionneur et sectionneur de terre amont, à coupure et isolation dans le SF6

– 1 disjoncteur FLUARC type SF1 à coupure dans le SF6 de calibre 400A

– 1 commande disjoncteur, type RI motorisée 48Vcc

– 1 déclencheur de fermeture à MX 48Vcc

– 1 déclencheur d'ouverture MX 48Vcc

– 1 déclencheur d'ouverture MN 48Vcc

– 1 compteur de manœuvre mécanique

– 1 commande sectionneurs, type CS manuelle

– 3 indicateurs de présence de tension

– 1 verrouillage HTA/TRANSFO. /BT type C4 Ronis

– 3 transformateurs de courant : 75-150A / 5-5A 0,5 cl 7.5VA cl0.5 5VA 5 P15

– 1 jeu de 7 contacts auxiliaires comprenant :
  - 2 contacts à ouverture et 3 à fermeture sur sectionneur
  - 1 contact à ouverture et 1 à fermeture sur S.M.A.L.T
– 1 caisson basse tension (hauteur 450 mm)
– 1 Sepam série 80 protection transformateur T42
  - Code ANSI : 50/51 - 50N/51N - 50G/51G - 50BF - 46 - 67 - 67N/67NC - 49RMS - 27/27S - 59 -59N - 47 -81H - 81L
  - 1 module de 8 entrées température MET148-2 avec câble pour module déportés L=2m CCA772
  - 1 interface homme machine IHM avancée
  - 1 module 10 entrées + 4 sorties MES114 24 à 250VDC
  - 1 interface de communication réseau RS485 2 fils ACE949-2
  - 1 cordon de communication L=3m CCA612
  - 1 tore homopolaire CHS120
  - 1 boîte à borne intensité
  - 1 boîte à borne tension
  - 1 disjoncteur C60H-DC
– 3 plages de raccordement pour 1 câble sec de section de 240 mm² maximum par phase
– 1 résistance de chauffage 50W 220V 50Hz
– 1 socle de surélévation 350 mm

Accessoires de cellules :

– 10 relais instantanés (type : RXM - 4RT - 6A)
– 4 boutons poussoirs
– 2 commutateurs marche arrêt / local distance
– 6 voyants Tri LED (3 LED indépendantes)
– 4 disjoncteurs bipolaire C60N courbe C
– 4 contacts de signalisation défaut pour C32H-DC ou C60N

Avant le remplacement des cellules, prévoir un planning à remettre au Maîtres d'œuvre, il faudra privilégier les jours et les horaires les moins contraignants pour les services du CH afin de réaliser ces travaux.

Les cellules IM seront évacuées par le présent lot dans les décharges respectives selon la réglementation HQE en vigueur.

Le présent lot prévoira également pour des raisons d'homogénéité le remplacement de 2 cellules protection transfo fusible et une cellule départ poste 40 studios.

9.3. Poste Crèche

Dans le Poste Crèche, l'entreprise du présent lot devra prévoir le remplacement de 2 cellules IM par 2 cellules DM1-A.

Description des cellules à installer :

2 cellules disjoncteur simple sectionnement, type DM1-A 400A – Protections transformateurs

- 1 jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 sectionneur et sectionneur de terre amont, à coupure et isolation dans le SF6
- 1 disjoncteur FLUARC type SF1 à coupure dans le SF6 de calibre 400A
- 1 commande disjoncteur, type RI motorisée 48Vcc
- 1 déclencheur de fermeture à MX 48Vcc
- 1 déclencheur d'ouverture MX 48Vcc
- 1 déclencheur d'ouverture MN 48Vcc
- 1 compteur de manœuvre mécanique
- 1 commande sectionneurs, type CS manuelle
- 3 indicateurs de présence de tension
- 1 verrouillage HTA/TRANSFO. /BT type C4 Ronis
- 3 transformateurs de courant : 75-150A / 5-5A 0,5 cl 7.5VA cl0.5 5VA 5 P15
- 1 jeu de 7 contacts auxiliaires comprenant :
  - 2 contacts à ouverture et 3 à fermeture sur sectionneur
  - 1 contact à ouverture et 1 à fermeture sur S.M.A.L.T
- 1 caisson basse tension (hauteur 450 mm)
- 1 Sepam série 80 protection transformateur T42
  - Code ANSI : 50/51 - 50N/51N - 50G/51G - 50BF - 46 - 67 - 67N/67NC - 49RMS - 27/27S - 59 -59N - 47 -81H - 81L
  - 1 module de 8 entrées température MET148-2 avec câble pour module déportés L=2m CCA772
  - 1 interface homme machine IHM avancée
  - 1 module 10 entrées + 4 sorties MES114 24 à 250VDC
  - 1 interface de communication réseau RS485 2 fils ACE949-2
  - 1 cordon de communication L=3m CCA612
  - 1 tore homopolaire CHS120
  - 1 boîte à borne intensité
  - 1 boîte à borne tension
  - 1 disjoncteur C60H-DC
- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec de section de 240 mm² maximum par phase
- 1 résistance de chauffage 50W 220V 50Hz
- 1 socle de surélévation 350 mm

Accessoires de cellules :

– 10 relais instantanés (type : RXM - 4RT - 6A)

– 4 boutons poussoirs

– 2 commutateurs marche arrêt / local distance

– 6 voyants Tri LED (3 LED indépendantes)

– 4 disjoncteurs bipolaire C60N courbe C

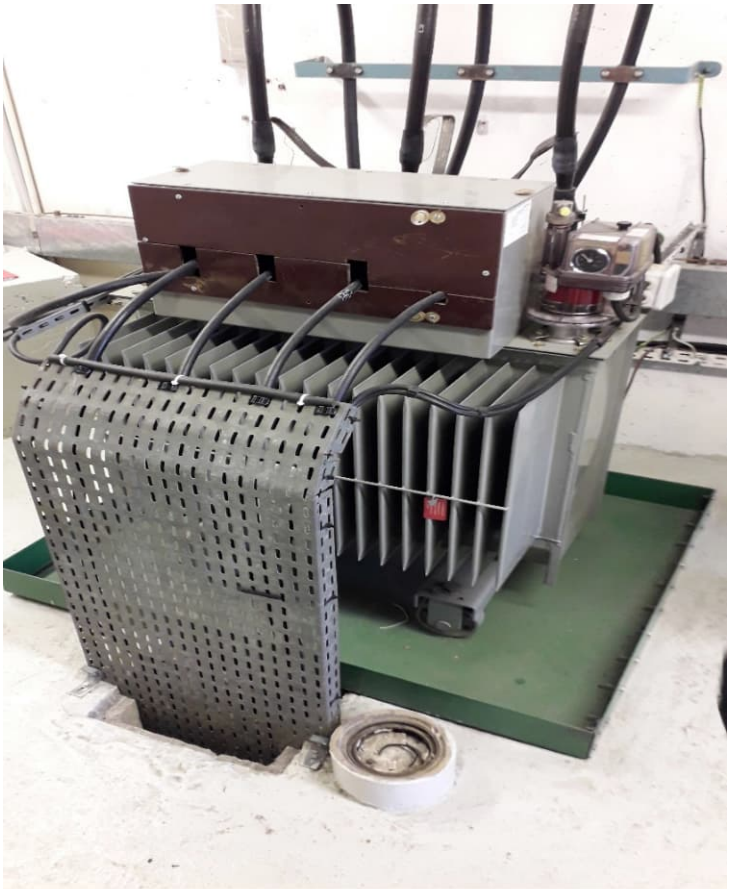
– 4 contacts de signalisation défaut pour C32H-DC ou C60N

Avant le remplacement des cellules, prévoir un planning à remettre au Maîtres d'œuvre, il faudra privilégier les jours et les horaires les moins contraignants pour les services du CH afin de réaliser ces travaux.

Les cellules IM seront évacuées par le présent lot dans les décharges respectives selon la réglementation HQE en vigueur.

Le présent lot prévoira également pour des raisons d'homogénéité le remplacement de la cellule protection transfo fusible.

Le présent lot aura également à sa charge le remplacement du transformateur huile existant 180KVA :



9.4. Poste BFE

Dans le BFE, l'entreprise du présent lot devra prévoir le remplacement de 2 cellules IM par 2 cellules DM1-A.

Description des cellules à installer :

2 cellules disjoncteur simple sectionnement, type DM1-A 400A – Protections transformateurs

- 1 jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 sectionneur et sectionneur de terre amont, à coupure et isolation dans le SF6
- 1 disjoncteur FLUARC type SF1 à coupure dans le SF6 de calibre 400A
- 1 commande disjoncteur, type RI motorisée 48Vcc
- 1 déclencheur de fermeture à MX 48Vcc
- 1 déclencheur d'ouverture MX 48Vcc
- 1 déclencheur d'ouverture MN 48Vcc
- 1 compteur de manœuvre mécanique
- 1 commande sectionneurs, type CS manuelle
- 3 indicateurs de présence de tension
- 1 verrouillage HTA/TRANSFO. /BT type C4 Ronis
- 3 transformateurs de courant : 75-150A / 5-5A 0,5 cl 7.5VA cl0.5 5VA 5 P15
- 1 jeu de 7 contacts auxiliaires comprenant :
  - 2 contacts à ouverture et 3 à fermeture sur sectionneur
  - 1 contact à ouverture et 1 à fermeture sur S.M.A.L.T
- 1 caisson basse tension (hauteur 450 mm)
- 1 Sepam série 80 protection transformateur T42
  - Code ANSI : 50/51 - 50N/51N - 50G/51G - 50BF - 46 - 67 - 67N/67NC - 49RMS - 27/27S - 59 -59N - 47 -81H - 81L
  - 1 module de 8 entrées température MET148-2 avec câble pour module déportés L=2m CCA772
  - 1 interface homme machine IHM avancée
  - 1 module 10 entrées + 4 sorties MES114 24 à 250VDC
  - 1 interface de communication réseau RS485 2 fils ACE949-2
  - 1 cordon de communication L=3m CCA612
  - 1 tore homopolaire CHS120
  - 1 boîte à borne intensité
  - 1 boîte à borne tension
  - 1 disjoncteur C60H-DC
- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec de section de 240 mm² maximum par phase
- 1 résistance de chauffage 50W 220V 50Hz
- 1 socle de surélévation 350 mm

Accessoires de cellules :

– 10 relais instantanés (type : RXM - 4RT - 6A)

– 4 boutons poussoirs

– 2 commutateurs marche arrêt / local distance

– 6 voyants Tri LED (3 LED indépendantes)

– 4 disjoncteurs bipolaire C60N courbe C

– 4 contacts de signalisation défaut pour C32H-DC ou C60N

Avant le remplacement des cellules, prévoir un planning à remettre au Maîtres d'œuvre, il faudra privilégier les jours et les horaires les moins contraignants pour les services du CH afin de réaliser ces travaux.

Les cellules IM seront évacuées par le présent lot dans les décharges respectives selon la réglementation HQE en vigueur.

Le présent lot prévoira également pour des raisons d'homogénéité le remplacement de 2 cellules protection transfo disjoncteur et une cellule départ poste EFS.

9.5. TGBT BFE

Le présent lot aura à sa charge la suppression de l'automatisme de délestage – relestage existant dans les 2 TGBT du bâtiment BFE.

Pour se faire, le présent lot s'assurera de réaliser les fonctions de délestage – relestage pour câblage filière directe et reprise des motorisations si nécessaires.

9.6. Installation de coffrets de raccordements pour GE mobile

Le présent lot aura à sa charge l'installation de coffret à raccordement rapide pour l'installation de GE mobile pour les postes suivants :

- Poste ancien hôpital : Puissance 630KVA
- Poste USN 90 : Puissance 400KVA
- Poste BFE : Puissance 2000KVA
- Poste crèche : Puissance 200KVA

Chaque coffret sera de type IP65 avec des plages pré percées permettant le raccordement rapide et aisée.

Il sera également prévu l'adjonction des protections nécessaires sur les différents TGBT ainsi que le câble de liaison nécessaire entre ces TGBT et le coffret GE mobile.

10. DEMANTELEMENTS ET EVACUATIONS

10.1. Démantèlement du Poste BMC Existant

Le présent lot aura à sa charge le démantèlement du Poste BMC existant.

Toutes les matériels et câbles mentionnés ci-après seront soigneusement déposés dans les décharges suivant la règlementations et normes HQE.

Un planning détaillé sera délivré au Maître d'Ouvrage et au Maître d'œuvre pour un accord avant toute intervention.

10.1.1. DEPOSE ET EVACUATION DES TRANSFOS ET CELLULES HT

Dépose et évacuation :

- Du transformateur TR1 1000 KVA
- Du transformateur TR2 1000 KVA
- Du transformateur TR3 1250 KVA
- Du transformateur TR4 1250 KVA
- De la cellule Haute Tension IM arrivée du Poste de Livraison
- De la cellule Haute Tension IM arrivée du Poste BFE
- De la cellule Haute Tension IM arrivée Poste EFS
- De la cellule Haute Tension IM arrivée Poste GE3
- De la cellule Haute Tension DM1A pour protection du TR1
- De la cellule Haute Tension DM1A pour protection du TR2
- De la cellule Haute Tension DM1A pour protection du TR3
- De la cellule Haute Tension DM1A pour protection du TR4

10.1.2. DEPOSE ET EVACUATION DES ALIMENTATION HT

Dépose et évacuation des alimentations Haute Tension :

- Du transformateur TR1 1000 KVA
- Du transformateur TR2 1000 KVA
- Du transformateur TR3 1250 KVA
- Du transformateur TR4 1250 KVA
- De la cellule Haute Tension IM arrivée du Poste de Livraison
- De la cellule Haute Tension IM arrivée du Poste BFE
- De la cellule Haute Tension IM arrivée Poste EFS
- De la cellule Haute Tension IM arrivée Poste GE3
- De la cellule Haute Tension DM1A pour protection du TR1
- De la cellule Haute Tension DM1A pour protection du TR2
- De la cellule Haute Tension DM1A pour protection du TR3
- De la cellule Haute Tension DM1A pour protection du TR4

10.1.3. DEPOSE ET EVACUATION DES TABLEAUX GENERAUX BT

Dépose et évacuation :

- Du TGBT 1
- Du TGBT 2
- Du TGBT 3
- Du TGBT 4
- Du TGS
- Du TGO
- Des onduleurs
- Des batteries de condensateurs
- Des batteries pour onduleurs
- Des batteries de condensateurs
- Grilles, répartiteurs
- Calfeutrements CF des trous laissés après dépose
- Grilles, répartiteurs
- Calfeutrements CF des trous laissés après dépose

10.1.4. DEPOSE ET EVACUATION DES ALIMENTATIONS PRICIPALES BT

Dépose et évacuation des alimentations « amont et aval » principales BT :

- Du TGBT 1
- Du TGBT 2
- Du TGBT 3
- Du TGBT 4
- Du TGS
- Du TGO
- Des onduleurs
- Des batteries de condensateurs
- Des batteries pour onduleurs
- Des batteries de condensateurs
- Grilles, répartiteurs
- Calfeutrements CF des trous laissés après dépose

10.1.5. DEPOSE ET EVACUATION DES ALIMENTATIONS SECONDAIRES BT

Dépose et évacuation des alimentations « aval » secondaires BT :

- Du TGBT 1
- Du TGBT 2
- Du TGBT 3
- Du TGBT 4
- Du TGS
- Du TGO
- Des onduleurs
- Des batteries de condensateurs
- Des batteries pour onduleurs
- Grilles, répartiteurs
- Calfeutrements CF des trous laissés après dépose

10.1.6. DEPOSE ET EVACUATION DES EQUIPEMENTS DIVERS

Dépose et évacuation des équipements divers des locaux techniques :

- Luminaires
- Blocs de sécurité
- Commandes des luminaires
- Prises de courant
- Matériels divers

10.2. Démantèlement HT du Groupe électrogène GE1

Le présent lot aura à sa charge le démantèlement des cellules HT et du Transformateur BT/HT du groupe électrogène GE1 existant.

Egalement le groupe électrogène GE1 sera évacué dans sa totalité.

Tous les matériels et câbles mentionnés ci-après seront soigneusement déposés dans les décharges suivant la règlementations et normes HQE.

Un planning détaillé sera délivré au Maître d'Ouvrage et au Maître d'œuvre pour un accord avant toute intervention.

La prestation comprendra également la dépose de l'ensemble :

- Des câbles
- Des armoires de contrôles et commandes
- Des protections acoustiques divers
- Des échappements et conduits cheminées associées
- Des cuves journalières
- Des cuves principales
- Des pièges à sons

Les PV de dégazage et suivi déchets seront fournis.

10.3. Démantèlement HT du Groupe électrogène GE2

Le présent lot aura à sa charge le démantèlement des cellules HT et du Transformateur BT/HT du groupe électrogène GE2 existant.

Egalement le groupe électrogène GE2 sera évacué dans sa totalité.

Tous les matériels et câbles mentionnés ci-après seront soigneusement déposés dans les décharges suivant la règlementations et normes HQE.

Un planning détaillé sera délivré au Maître d'Ouvrage et au Maître d'œuvre pour un accord avant toute intervention.

La prestation comprendra également la dépose de l'ensemble :

- Des câbles
- Des armoires de contrôles et commandes
- Des protections acoustiques divers
- Des échappements et conduits cheminées associées
- Des cuves journalières
- Des cuves principales
- Des pièges à sons

Les PV de dégazage et suivi déchets seront fournis.

10.4. Démantèlement des cellules HT du Groupe électrogène GE3

Le présent lot aura à sa charge le démantèlement des cellules HT du groupe électrogène GE1 et GE3 existant.

11. RECUPERATION DU GROUPE ELECTROGENE GE3

Le groupe électrogène GE3 sera récupéré et sera **aussi déplacé au moyen de grutage** au plus près du nouveau Poste BMC et servira à secourir le TGBT 1 du nouveau Poste BMC.

Prévoir également toutes alimentations Basse Tension entre le nouvel emplacement de GE3 et le TGBT 1 du Poste BMC. Les tranchées et les fourreaux seront à la charge du lot VRD.

12. ETUDE DE SELECTIVITE HT ET NOTES DE CALCULS HT

Le présent lot aura à sa charge l'étude de sélectivité et les notes de calculs HT afin de déterminer les réglages des protections sur le réseau de manière à assurer l'élimination des courts circuits et défaut d'isolement en tout point du réseau compatible avec la tenue des équipements d'une part, et de manière à ne déclencher que le disjoncteur directement en amont du défaut et lui seul d'autre part.

Le présent lot devra :

- Recueillir les données nécessaires à l'étude, en particulier des réglages existants.
- Modéliser le réseau étudié dans un logiciel spécifique.
- Calculer des courants de court-circuit minimum et maximum en tout point du réseau dans toutes les configurations d'exploitation retenues. Ces calculs sont réalisés conformément à la CEI909.
- Contrôler les tenues thermiques et électrodynamiques des appareils en réseau.
- Définir le plan de protection.
- Le plan de protection correspond à :
- Définition des principes de sélectivité à adopter et des protections nécessaires en tout point du réseau, à partir des contraintes définies par la partie précédente (temps max
- D'élimination d'un défaut) et du niveau de disponibilité exigé des installations.
- Définition des réglages des protections, en respectant les principes de sélectivité définis dans la partie précédente, et en vérifiant la stabilité durant les phénomènes transitoires autres que des courts-circuits ou des défauts d'isolement (Courant d'appel à la mise sous tension des transformateurs, courant capacitif sur départ sain…).

13. DIVERSES PRESTATIONS

Dans tous les cas si l'ensemble des caractéristiques ne sont pas précisées, elles devront, par défaut, être conformes au présent CCTP. Lors d'une réception en usine, en plate-forme ou sur site, si un équipement commandé ou installé par le soumissionnaire ne serait pas conforme aux caractéristiques du présent CCTP, le soumissionnaire devra revoir sa proposition afin que l'équipement en question soit conforme au présent CCTP sans plus-value ni débordement de délais, même si l'équipement en question est en cours de construction ou déjà construit ou livré sur site.

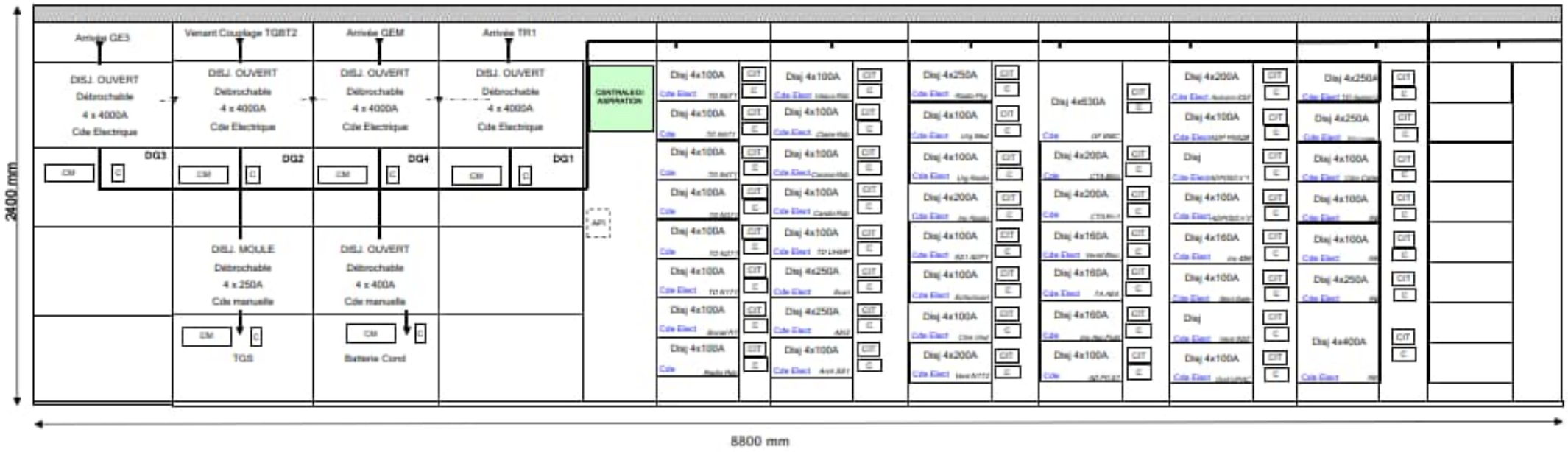
Le présent lot devra :

- Un rapport de visite initiale de l'installation à sa mise en service, rédigé par organisme agréé.
- Les notes de calcul des câbles seront à fournir avant la pose de ceux-ci, avec approbation préalable d'un organisme de contrôle. Un carnet de câbles devra être créé à cette occasion.
- Toute l'installation (coffrets, tableaux, alarmes,) ne devra occasionner aucun problème lors de la remise sous tension après un passage sur groupes électrogènes, coupures, microcoupures.
- Les méthodes de câblage devront être identiques à celles existantes dans l'établissement (repères, couleur de fils, etc.…).
- Prévoir les installations provisoires pour permettre la continuité de fonctionnement de l'installation existante si celle-ci venait à être perturbée durant les travaux (coupures, tableaux provisoires, sources autonomes avec liaisons, etc.…).
- Régler les différentes protections existantes ou à créer et les faire valider par un organisme de contrôle agréé.

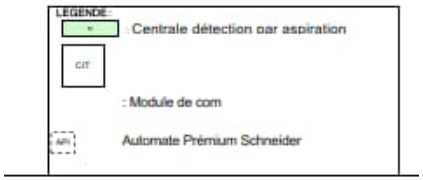
- Prévoir un rebouchage des passages coupe-feu ouverts.
- Prévoir les différents sauts de loup en terrasse pour passage des réseaux.
- Prévoir le rallongement des câbles quand c'est nécessaire par des boites coulés type 3M ou équivalent.
- Prévoir les liaisons de mise à la terre des différents éléments existants ou à créer avec repérage des conducteurs. Réaliser une mesure de terre lors de la réception (valeur inférieure à 1 Ohm).
- Prévoir toutes les manutentions de pose et dépose des appareils (transformateurs, cellules, TGBT, etc.…).
- Prévoir le repérage des câbles par étiquettes écriture couleur noir sur fond jaune.
- Les étiquettes sur les colonnes et cellules seront du type xylophènes gravées avec écriture blanche sur fond noir.
- Tous les câbles déconnectés et non utilisés devront faire l'objet d'une dépose systématique.
- Prévoir le nettoyage du chantier régulièrement et en fin de chantier.
- Prévoir si nécessaire, le rajout de contacts et relais dans les différents appareillages (cellules, etc.…) afin de permettre le renvoi de l'ensemble des informations nécessaires au fonctionnement de l'installation. Le rajout des contacts sera prioritaire par rapport à la pose de relais pour la partie signalisation de l'automatisme.
- Le soumissionnaire devra fournir en début de chantier un planning précis semaine par semaine des différentes étapes.
- Les diverses supervisions devront être développées et proposées régulièrement au Département Electrique afin de valider chaque formulation. Les formulations (pages, graphismes, informations, etc.…) non proposées et non validées par le Département Electrique feront l'objet de réserves. Les levées de réserves seront les conditions de paiement des prestations.
- Le soumissionnaire devra fournir l'ensemble des programmes d'automatisme, les programmes des supervisions, les vues des supervisions, les programmes des relais de protection HT.
- Les documentations constructeurs détaillées des divers équipements installés avec leur dossier de maintenance préventive et curative.
- Les listes des pièces détachées des divers équipements et leurs références constructeurs. Les plans sous DAO format AUTOCAD version 2000 avec :
- Les folios de câblage.
- Les schémas d'implantation géographique.
- Un carnet d'exploitation en 3 exemplaires.
- Un schéma synoptique regroupant les différents éléments et leurs liaisons.
- Une liste du matériel utilisé (marques, modèles, références, repères sur plans, etc.…).
- Les analyses fonctionnelles.
- Les tables et listes d'informations.
- Les dossiers superviseurs.
- Les carnets de câbles.
- Les diverses notes de calcul de construction.
- Les rapports des organismes agréés.
- Les différentes vues des supervisions.

Prévoir une réception en usine des TGBT, des AE, des automatismes, ainsi que des supervisions par le Maître d'œuvre et le Maître d'ouvrage afin de vérifier l'exactitude de la construction en rapport avec le présent CCTP.

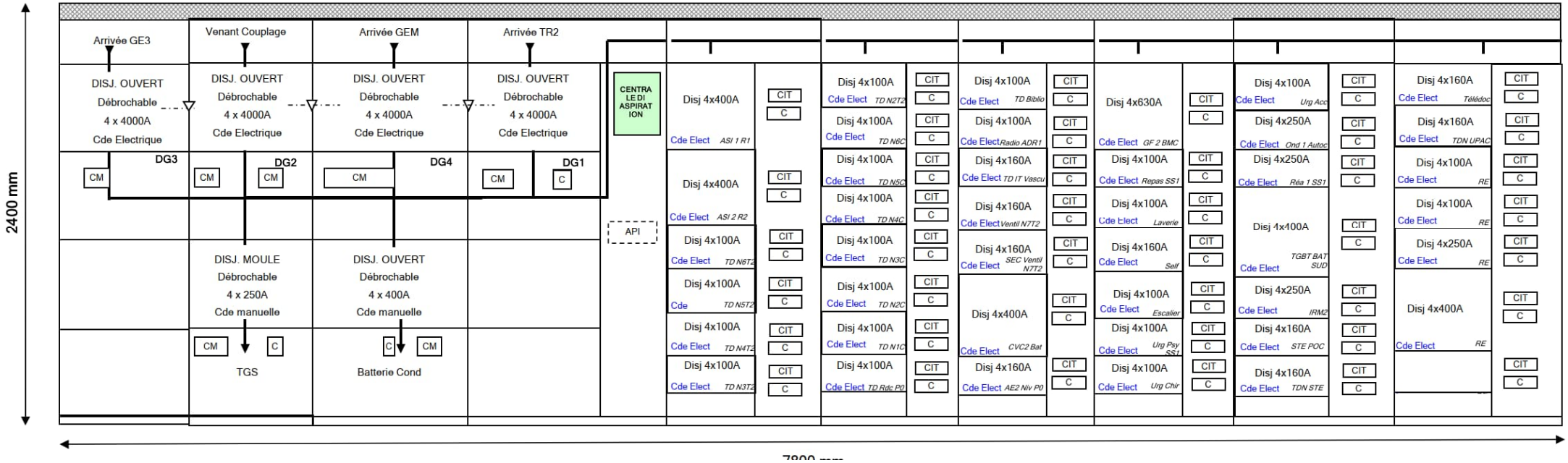
14. FACE AVANT TGBT N°1



Raccordement par l'arrière
Arrivée des câbles par le haut



15. FACE AVANT TGBT N°2



Raccordement par l'arrièrere
Arrivée des câbles par le haut

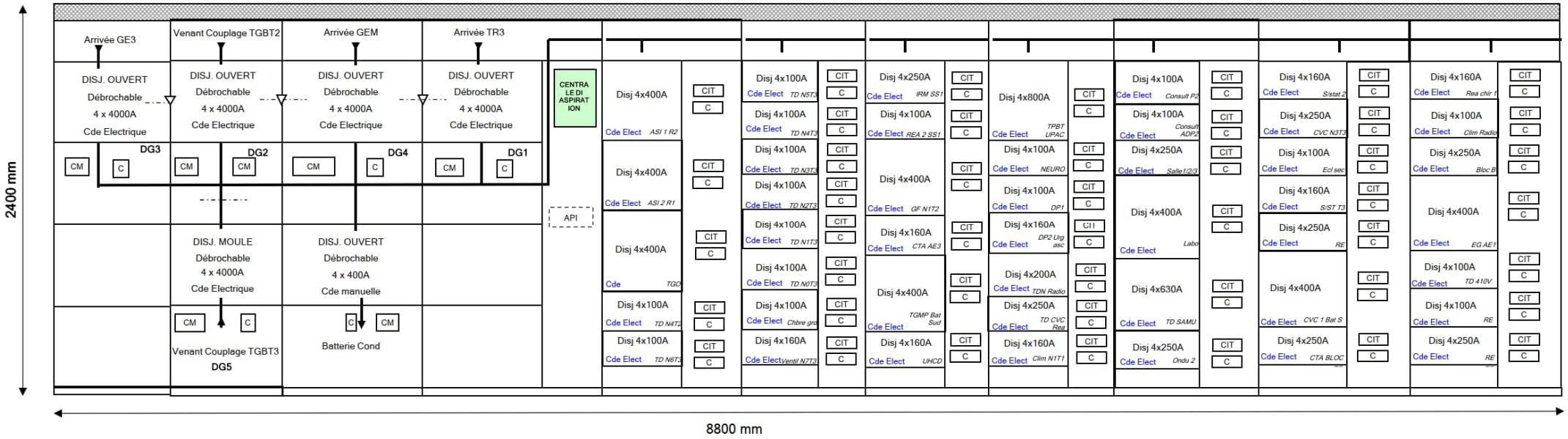
LEGENDE :

: Centrale détection par aspiration

CIT : Module de com

API Automate Prémium Schneider

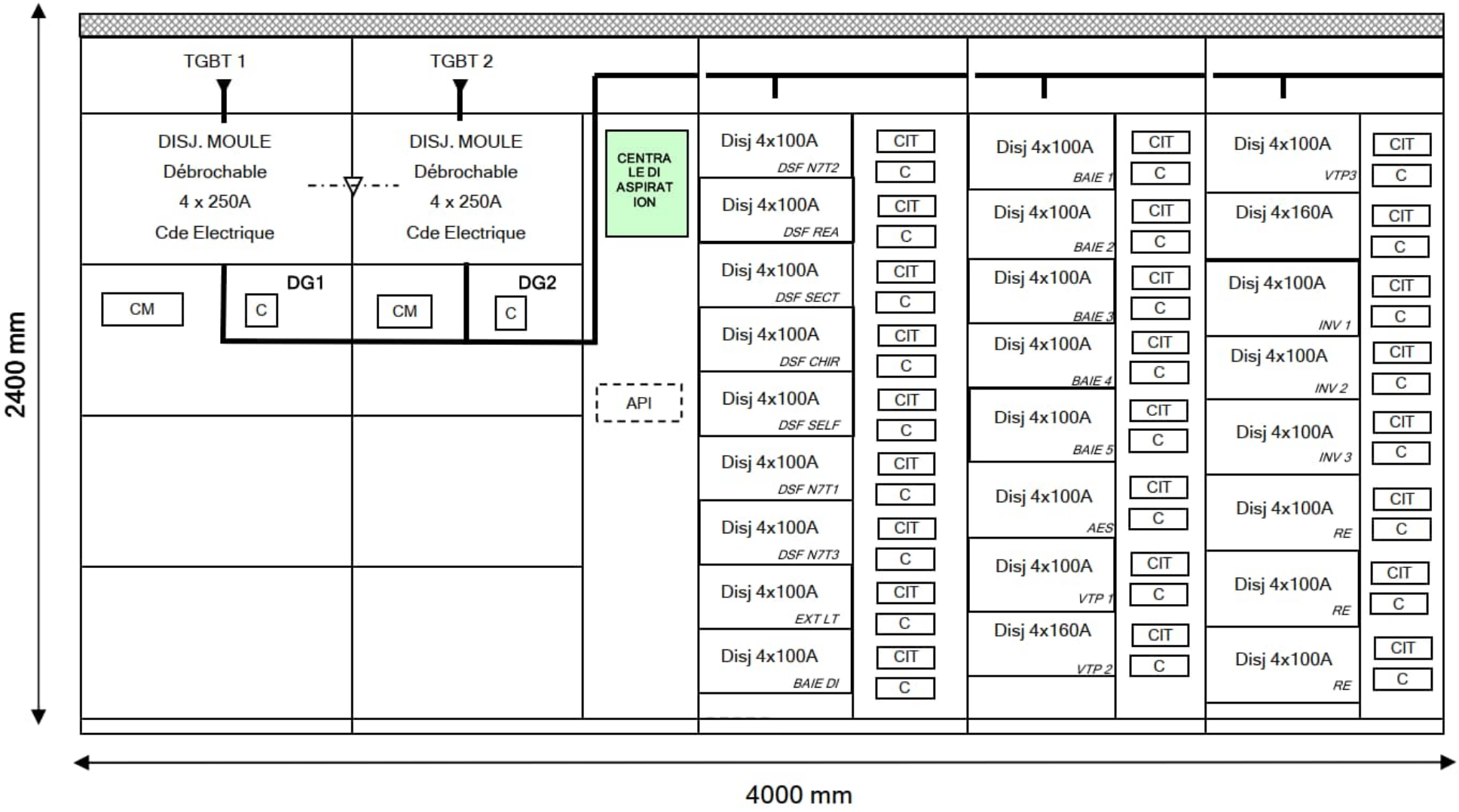
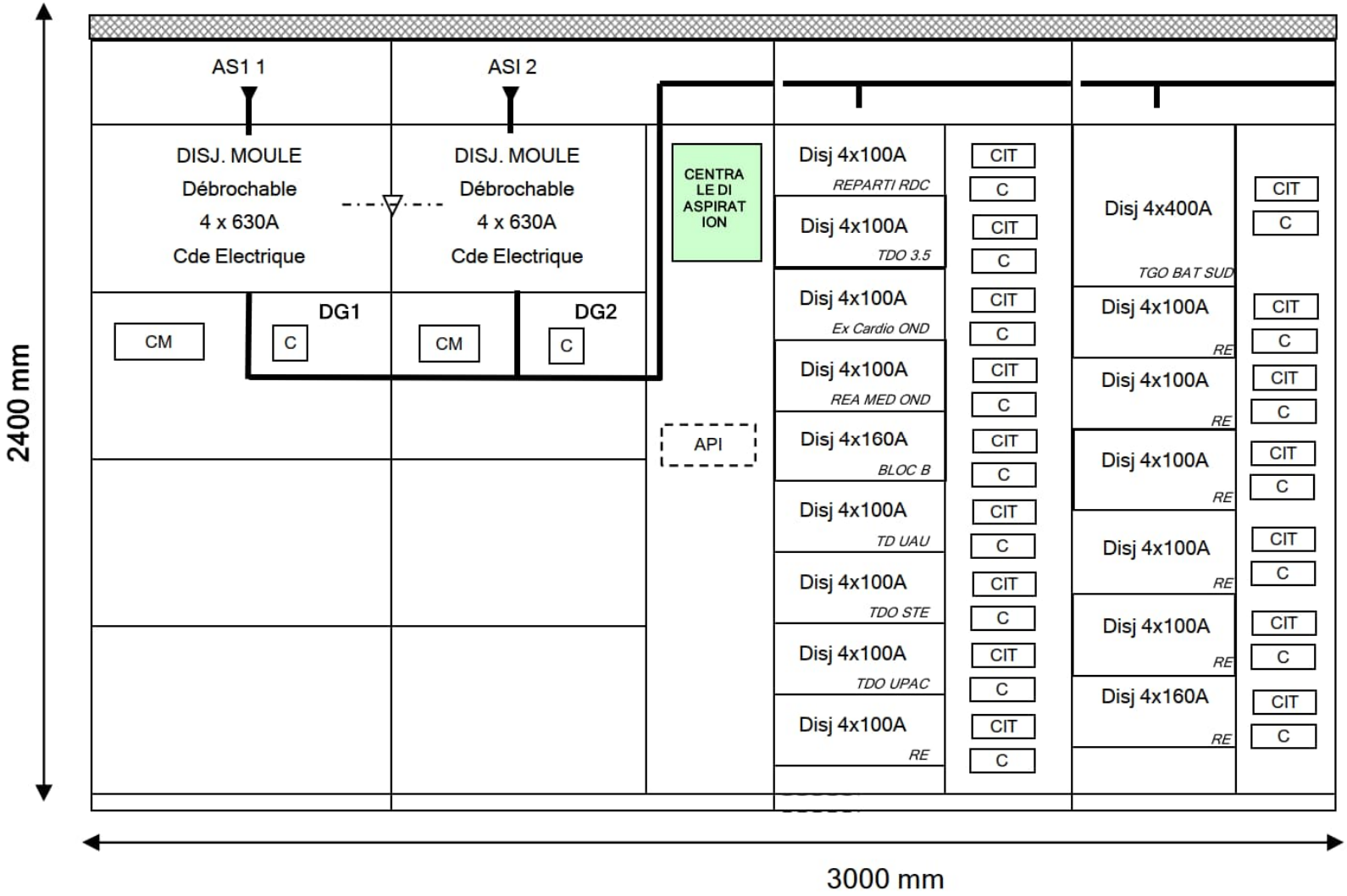
16. FACE AVANT TGBT N°3



Raccordement par l'arrièrere
Arrivée des câbles par le haut

LEGENDE :
- . Centrale détection par aspiration
- CIT : Module de com
- API : Automate Prémium Schneider

17. FACE AVANT TGS



18. FACE AVANT TGO