

Hôpital Bicêtre
78, rue du Général Leclerc
94270 LE KREMLIN BICETRE
Tél. : 01 53 14 69 00



48, brd Sérurier - 75019 PARIS



ARCHITECTES

23 rue de Cronstadt - 75015 PARIS
Tél : 01 53 68 93 00
aia.architectes.paris@a-i-a.fr



INGENIERIE

20 rue Lortet, 69007 Lyon
Tél : 04 78 62 88 23
aia.ingenierie.lyon@a-i-a.fr



ENVIRONNEMENT

23 rue de Cronstadt - 75015 PARIS
Tél : 01 53 68 93 00
aia.environnement.paris@a-i-a.fr



TERRITOIRES

23 rue de Cronstadt - 75015 PARIS
Tél : 01 53 68 93 00
territoires@a-i-a.fr



CONCEPT
Consulting
55 rue des Bruyères – 35360
MONTAUBAN DE BRETAGNE
Tél : 02 99 61 73 18
2bc@2b-concept-consulting.fr



Immeuble Le Vaillant,
240 avenue Pierre Brossolette
92400 MALAKOFF
Tél : 01 49 65 50 25
serge.hubert-delisle@groupesystea.com

HOPITAL ROBERT DEBRÉ - CONSTRUCTION DE L'INSTITUT DU CERVEAU DE L'ENFANT



DCE

LOT 4A – CCTP CORPS D'ETAT ELECTRICITE COURANTS FORTS

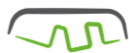
02/04/25

Codification : ICE_DCE_0123_NOT_LotCFO



SOMMAIRE

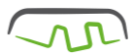
1	PRESCRIPTIONS GENERALES	8
1.1	OBJET DU PRESENT CCTP	8
1.2	NORMES DE REFERENCE – DECRETS ET ARRETES	8
1.3	AGREMENT DU MATERIEL	9
1.4	MARQUES COMMERCIALES	9
1.5	ECHANTILLONS	9
1.6	DOSSIER D'EXECUTION	10
1.7	DEMARCHE ENVIRONNEMENTALE ET ENERGETIQUE	11
2	INSTALLATIONS PROVISOIRES DE CHANTIER	19
2.1	INSTALLATIONS DE CHANTIER LIEES A LA PRODUCTION DU GROS ŒUVRE	19
2.2	ILLUSTRATION DES LIMITES DE PRESTATIONS	19
2.3	COFFRET DE CHANTIER	19
2.4	ECLAIRAGE PROVISoire DE CHANTIER INTERIEUR	20
2.5	ECLAIRAGE DE SECURITE PROVISoire	20
3	BASE DE CALCUL	20
3.1	BILAN DE PUISSANCE NORMAL	20
3.2	BILAN DE PUISSANCE ONDULE	22
3.3	BILAN DE PUISSANCE SECURITE	22
3.4	BILAN DE PUISSANCE SELON ZONING DE DESENFUMAGE	23
3.5	REGIME DE NEUTRE	23
3.6	CONTRAINTE ELECTRIQUE	24
3.7	TYPE DE DISTRIBUTION	24
3.8	SCHEMA DE PRINCIPE DE DISTRIBUTION	24
4	CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT	24
5	CLASSEMENT DES LOCAUX	24
6	PRISE DE TERRE DU BÂTIMENT	25
6.1	PRISE DE TERRE GENERALE	25
6.2	DISTRIBUTEUR DES CABLES DE TERRE ET DE MASSE	25
6.3	LIAISON EQUIPOTENTIELLE	25
6.4	MAILLAGE DES ELEMENTS DE STRUCTURE	26
6.5	LIAISON DE TERRE A USAGE INFORMATIQUE	26
6.6	PROTECTION COMPLEMENTAIRE	26



7	PROTECTION PARATONNERRE	27
7.1	GENERALITES	28
7.2	DISPOSITIFS DE PROTECTIONS DES EFFETS INDIRECTS	28
7.3	DISPOSITIF DE PROTECTION DES EFFETS INDIRECTS	30
8	ALIMENTATION EN ENERGIE HAUTE TENSION DEPUIS LE RESEAU HTA INTERNE EXISTANT	32
8.1	GENERALITES	32
8.2	ALIMENTATION RESEAU NORMAL	32
8.3	ALIMENTATION RESEAU SECURITE HT	32
9	POSTE DE TRANSFORMATION HT-BT	36
9.1	GENERALITES	36
9.2	CELLULES HT	36
9.3	RACCORDEMENTS	38
9.4	TRANSFORMATEUR	38
9.5	EQUIPEMENTS COMPLEMENTAIRES DU POSTE DE TRANSFORMATION	39
9.6	LIAISONS BT ENTRE TRANSFORMATEUR ET TGBT	40
10	TABLEAU GENERAL BASSE TENSION – TGBT	41
10.1	GENERALITES	41
10.2	ANALYSE FONCTIONNELLE	42
10.3	MAQUETTAGE DU LOCAL	42
10.4	NORMALISATION	42
10.5	CONDITIONS D'INSTALLATION	42
10.6	CARACTERISTIQUES GENERALES	42
10.7	PRECISIONS ET DEROGATIONS	44
10.8	CONSTRUCTEUR DU TABLEAU	45
10.9	STRUCTURE DE BASE (VALABLE POUR CHAQUE TGBT)	45
10.10	JEU DE BARRES, LIAISONS ET CONNEXIONS	46
10.11	DISJONCTEURS	46
10.12	SOLUTION TIROIR DEBROCHABLE	47
10.13	SUJETIONS DIVERSES	48
10.14	EQUIPEMENTS COMPLEMENTAIRES DU LOCAL TGBT	51
11	BATTERIE DE CONDENSATEURS	53
11.1	GENERALITES	53
11.2	DESCRIPTION DE LA PRESTATION	53
12	RESEAU ONDULE	55
12.1	ALIMENTATION STATIQUE ININTERRUPTIBLE (ASI) "MEDICAL/ADMINISTRATIF"	55



12.2	COMPORTEMENT SPECIFIQUE (VALABLE POUR CHAQUE ASI)	58
12.3	INFORMATIONS DISPONIBLES EN FACE AVANT DES ALIMENTATIONS STATIQUES	59
12.4	PRESTATIONS ANNEXES	59
12.5	EXPORTATION VERS LE SYSTEME DE GTB	60
12.6	SURCHARGE DES EQUIPEMENTS	62
12.7	RACCORDEMENTS AVAL	62
12.8	DISTRIBUTION VERS LES ARMOIRES DIVISIONNAIRES	62
12.9	DISTRIBUTION TERMINALE	62
13	TABLEAU GENERAL HAUTE QUALITE – TGHQ	63
13.1	GENERALITES	63
13.2	INDICE DE SERVICE	63
13.3	FORME DES TABLEAUX	63
13.4	DEBROCHABILITE	64
13.5	REPORT ETAT DES DISJONCTEURS VERS GTE	64
13.6	MAQUETTAGE DU LOCAL	64
14	TABLEAU GENERAL DE SECURITE – TGS	64
14.1	GENERALITES	64
14.2	MAQUETTAGE DU LOCAL	65
14.3	ALIMENTATION DE SECURITE BT	65
14.4	REPORT ETAT DES DISJONCTEURS VERS GTE	65
15	COFFRET DE RACCORDEMENT POUR GROUPE ELECTROGENE MOBILE	66
16	SCHEMA GENERAL DE PROTECTION	67
16.1	DISTRIBUTION PRINCIPALE	67
16.2	COLONNES MONTANTES	67
16.3	DISTRIBUTION SECONDAIRE	68
16.4	PARTICULARITES DU PARKING :	68
17	ALIMENTATIONS SPECIFIQUES	69
17.1	ALIMENTATIONS CVCD	69
17.2	ALIMENTATIONS PLOMBERIE	69
17.3	ALIMENTATIONS FLUDES MEDICAUX	69
17.4	ALIMENTATIONS DESENFUMAGE	69
17.5	GROUPE FROID N°4	69
17.6	FORCES DIVERSES	70
17.7	SECHE-MAINS	70
17.8	COLLECTEUR DE LINGE SALE	70
17.9	EEG HR	70



17.10	CABINES AUDIO ORL	70
17.11	MEG NEUROPHYSIO	70
17.12	IRM	70
17.13	FAUTEUIL D'EXAMEN	71
17.14	CABINE AUDIOMETRIE	71
17.15	ASCENSEURS	71
18	TABLEAUX DIVISIONNAIRES	72
18.1	GENERALITES	73
18.2	ARMOIRES DIVISIONNAIRES ASI (TDO)	73
18.3	COMPOSITION DES ARMOIRES DIVISIONNAIRES (TDO)	73
18.4	COMPOSITION DES ARMOIRES DIVISIONNAIRES (SCHEMA TN)	74
18.5	PRESCRIPTIONS COMMUNES A TOUTES LES ARMOIRES	76
19	COUPURE D'URGENCE	81
20	COMMANDES DES SYSTEMES D'OCCULTATIONS	82
20.1	COMMANDE D'OCCULTATION AVEC MANIPULATEUR	82
20.2	COMMANDE DE VOILETS ROULANTS, DE STORES OU AUTRE SYSTEME D'OCCULTATION SANS MANIPULATEUR	82
20.3	SCHEMA DE PRINCIPE	83
21	CHEMINS DE CABLES, GOULOTTES, CONDUITS	84
21.1	GENERALITES	84
21.2	SYNTHESE DE LA PRESCRIPTION	84
21.3	CHEMINS DE CABLES "FILS"	84
21.4	CHEMINS DE CABLES "DALLE"	85
21.5	MISE EN ŒUVRE	85
21.6	CAS PARTICULIER DES CHEMINS DE CABLES EXTERIEURS POSES EN PLEIN AIR	86
21.7	FOURREAUX EN DALLAGE	86
21.8	ENCOFFREMENTS COUPE-FEU	86
21.9	GOULOTTES PVC	86
21.10	CANALISATIONS	87
21.11	BANDEAU TECHNIQUES VERTICAUX	88
22	NIVEAUX D'ECLAIREMENTS	91
23	PRESCRIPTIONS SUR L'ECLAIRAGE	92
24	CARNET DE LUSTRIERIE	93
24.1	ECLAIRAGE INTERIEUR	93
24.2	PLAFOND ETOILE	98



24.3	ECLAIRAGE EXTERIEUR	99
24.4	GAINES TETES DE LIT	100
25	PILOTAGE DE L'ECLAIRAGE	102
25.1	APPAREILS DE COMMANDE ET MODE DE COMMANDE	102
25.2	CHOIX DES MATERIELS	105
26	PRISES DE COURANT	106
27	ECLAIRAGE DE SECURITE	107
27.1	GENERALITES	107
27.2	BLOCS AUTONOMES D'EVACUATION - BS1	107
27.3	BLOCS AUTONOMES PORTATIFS D'INTERVENTION DANS LES LOCAUX TECHNIQUES	108
27.4	BLOCS AUTONOMES DANS LE PARKING	108
27.5	CANALISATIONS	108
27.6	SYSTEME DE TEST TYPE AUTOTESTABLE	108
27.7	BLOCS AUTONOMES D'AMBIANCE – BS3	109
27.8	DETAILS DES BLOCS	109
28	ECLAIRAGE EXTERIEUR	111
29	BORNES DE RECHARGE IRVE	111
29.1	TYPE DE RACCORDEMENT	111
29.2	CONTROLE D'ACCES AUX POINT DE CHARGE	111
29.3	GAMME DE BORNES – MONOPHASE –	111
29.4	CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :	112
29.5	COMMUNICATION ET INTEROPERABILITE :	112
29.6	REGLEMENTATIONS & CERTIFICATIONS :	112
29.7	CARACTERISTIQUES DU GESTIONNAIRE :	114
29.8	CONSULTATION DES ENTREPRISES	114
30	GESTION TECHNIQUE DU BATIMENT	115
30.1	GENERALITES	115
30.2	CAPTEURS, ACTIONNEURS	115
30.3	CABLAGE	115
30.4	AUTOMATE/SERVEUR WEB	116
30.5	DISPOSITIONS COMMUNES AUX "AUTOMATES SERVEUR WEB"	121
30.6	LISTE DE POINTS AUTRES LOTS	121
30.7	LISTE DE POINTS ELEC	122
31	SUPERVISION DES EQUIPEMENTS ELECTRIQUE (GTE)	129



31.1	FONCTIONS DE LA GTE	129
31.2	ANALYSE FONCTIONNELLE DE L'EXISTANT	129
31.3	PRINCIPE D'EQUIPEMENT D'UN POSTE HT	129
31.4	COFFRET API GTE	130
31.5	CONSISTANCES DES TRAVAUX	133
31.6	ANALYSE FONCTIONNELLE DES TGBT	133
31.7	AUTOMATE API CENTRALE GE	136
31.8	AUTOMATE API BT	139
31.9	AUTOMATE API TGBT ET TABLEAU TGBT 1, 2, 3 ET TGBT 1&2 DE ICE	140
31.10	LES 3 MODES DE FONCTIONNEMENT	146
32	PSE N°1 : CELLULES HT DE TYPE SMAIRSET	157
32.1	DESCRIPTIF	157
33	PSE N°2 – MISE EN LUMIERE DE LA FAÇADE	159
33.1	ARCHITECTURE	159
33.2	PRINCIPES	159
33.3	DISPOSITIONS DES LUMINAIRES	160
33.4	ECLAIRAGE DYNAMIQUE	160
33.5	INTERACTIVITE	161
33.6	ASPECTS TECHNIQUES	161
33.7	LIMITES D'INTERFACES :	162
34	ANNEXE N°1	163
34.1	PRINCIPES D'IMPLANTATION DE L'APPAREILLAGE	163



1 PRESCRIPTIONS GENERALES

1.1 OBJET DU PRESENT CCTP

Le présent C.C.T.P. a pour objet de préciser les règles de la réalisation et les limites de prestations d'une installation de courants forts généralisée dans le bâtiment.

La prestation comprendra notamment :

- Raccordement au réseau haute tension depuis le site existant,
- Création de postes de transformation HT/BT,
- Création de TGBT,
- Réalisation des distributions vers les armoires divisionnaires,
- Réalisation des armoires divisionnaires,
- Réalisation de la distribution terminale,
- Mise en œuvre de l'appareillage (PC, attentes, ...),
- Mise en œuvre des luminaires,
- Réalisation de l'éclairage de sécurité,
- Divers travaux annexes,
- Gestion des alarmes techniques.

Note : l'expression des prestations dans ce tableau est volontairement simplifiée, seule la description faite dans le CCTP a une valeur contractuelle, elle détaille avec précision la nature des prestations et les limites exactes de leurs mises en œuvre.

1.2 NORMES DE REFERENCE – DECRETS ET ARRETES

Tous les travaux devront être réalisés conformément aux règles de l'art et suivant les prescriptions des lois, décrets et arrêtés ministériels. Les installations devront être conformes à toutes les règles techniques en vigueur, et notamment les suivantes :

- NF C12-061 : textes relatifs à la sécurité contre l'incendie dans les immeubles de grande hauteur.
- NF C12-101 : textes relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- NF C12-200 : textes officiels relatifs à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.
- NF C13-100 : poste d'abonnés établi à l'intérieur d'un bâtiment et raccordé à un réseau de distribution de deuxième catégorie - règle de construction et d'installation.
- NF C13-200 : installations électriques à haute tension.
- NF C14-100 : installations de branchement à basse tension + recueil d'interprétation.
- NF C15-100 : installations électriques à basse tension - règles.
- UTE C15-103 : installations électriques à basse tension – guide pratique – choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes.
- UTE C15-105 : guide pratique – détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection – méthodes pratiques.
- NF C15-400 : installations électriques à basse tension - Guide pratique - Raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public de distribution et normes associées (ex F1).
- Arrêté du 25 juin 1980 et arrêté du 19 novembre 2001 : règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP.
- NF C15-201 : installations électriques à basse tension – guide pratique – installations électriques des grandes cuisines.
- Arrêté du 26 février 2003 : circuits et installations de sécurité.
- Arrêté du 4 novembre 1993 : signalisation de sécurité et de santé au travail.
- Décrets 2010-1016, 2010-1017 et 2010-1018 publiés le 30 août 2010 et le décret 2010-1118 publié le 22 septembre 2010 – Protection des travailleurs.
- L'instruction technique du 3 mars 1975 relative aux parcs de stationnements couverts.
- UTE C15-402 : installations électriques à basse tension – guide pratique – alimentation sans interruption (ASI) de type statique – règles d'installation.
- UTE C15-413 : guide pratique – protection contre les contacts indirects – coupure automatique de l'alimentation.
- UTE C15-421 : installations électriques à basse tension – guide pratique – installations alimentées en courant alternatif dont la fréquence nominale est comprise entre 100 et 400 Hz.



- UTE C15-443 : installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique. Choix et installation des parafoudres.
- UTE C 15-520 : installations électriques à basse tension. Guide pratique : canalisations – modes de pose – connexions.
- UTE C 15-559 : installations électriques à basse tension. Guide pratique. Installation d'éclairage en très basse tension.
- UTE C15-900 : guide pratique. Mise en œuvre et cohabitation des réseaux de puissance et des réseaux de communication dans les installations des locaux d'habitation, du tertiaire et analogues.
- NF EN 62 305-3. Protection contre la foudre – Partie 3 « Dommages physiques sur les structures et risques humains »
- NF C17-200 : installations d'éclairage public- règles.

Les matériels Haute tension (HT) seront conformes aux normes, directives et recommandations suivantes :

- Normes :
 - o NFC 64 130,
 - o NFC 64 160
 - o EN 50588-1
- Directives ENEDIS :
 - o HN 64 S 41,
 - o HN 64 S 43.
- Recommandations :
 - o CEI 298,
 - o CEI 265,
 - o CEI 129,
 - o CEI 694,
 - o CEI 420,
 - o CEI 56.

1.3 AGREMENT DU MATERIEL

Outre les réglementations auxquelles doivent obéir le matériel et la mise en œuvre, ceux-ci devront être estampillés C.E. (suivant directives européennes 89/336/CEE et 93/68/CEE).

Tout matériel ne présentant pas cette estampille devra faire l'objet d'une demande d'autorisation du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre.

1.4 MARQUES COMMERCIALES

La description du présent lot comporte des marques commerciales de produits biens définis qui seront obligatoirement chiffrées par l'entrepreneur dans son offre de base.

Néanmoins, l'entrepreneur pourra proposer uniquement en variante des marques commerciales différentes et équivalentes.

Pendant la période de préparation des travaux, l'entrepreneur devra présenter les échantillons et notices techniques des produits et présenter simultanément, s'il le souhaite, un échantillon du produit "variante" afin de permettre au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Œuvre de juger de leurs équivalences et de leurs similitudes.

Le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage se réserveront le droit de refuser le produit ou l'équipement proposé s'ils ne le jugeaient pas équivalent soit en performance, soit esthétiquement. L'entrepreneur sera alors tenu de fournir et de poser le produit ou le matériel prescrit en référence avec le CCTP ou sur les plans, sans modification du prix forfaitaire du marché.

1.5 ECHANTILLONS

Avant réalisation et sur les directives de la conduite de travaux, l'entreprise adjudicataire devra présenter physiquement un échantillonnage complet des matériaux utilisés. Les modalités de la présentation des échantillons seront définies par le Maître d'œuvre.



Pour le matériel spécifique ou volumineux, l'entrepreneur fournira, pour chaque appareil, une documentation complète accompagnée de photographies, de fiches détaillant les caractéristiques techniques et des éventuels procès-verbaux d'essais en usine.

1.6 DOSSIER D'EXECUTION

L'entreprise devra fournir tous les plans d'exécution et les notes de calcul nécessaires à la parfaite réalisation des travaux.

Les dossiers de plans d'exécution seront obligatoirement exécutés sous AUTOCAD (dernière version) ou tout autre support graphique informatisé totalement compatible avec celui-ci.

Un modèle de cartouche sera communiqué par le Maître d'Œuvre aux entrepreneurs au début de l'étude d'exécution, il sera reproduit sur chaque document.

Le cartouche comprendra au minimum les informations suivantes :

- L'appellation du dossier,
- Le nom du Maître d'Ouvrage et ses coordonnées,
- Le nom du Maître d'œuvre et ses coordonnées,
- Le nom de l'entreprise et ses coordonnées,
- Le numéro du lot,
- Le numéro du plan,
- L'appellation du plan,
- L'indice de révision,
- La nature de la révision.

Le dossier comprendra au minimum :

- Une nomenclature générale des plans produits ou à produire maintenue régulièrement à jour, indiquant l'état d'avancement des publications et approbation. Cette nomenclature devra être publiée avec l'envoi de chaque plan technique à contrôler.
- Les vues en plans techniques indiquant au minimum :
 - o Le parcours des canalisations principales (colonnes montantes, fourreaux principaux, chemins de câbles, ...),
 - o La position de tous les matériels électriques (armoires, appareillages, luminaires, y compris les boîtes de dérivation, ...) ainsi que leurs caractéristiques,
 - o La position de tous les récepteurs ainsi que leurs caractéristiques,
 - o La nature et caractéristiques de chaque canalisation.
- Un schéma de distribution unifilaire HT indiquant :
 - o L'origine de l'alimentation,
 - o Les cellules du réseau haute tension,
 - o Les câbles du réseau HT,
 - o Les équipements de chaque local technique.
- Les plans de détails d'aménagement des différents locaux techniques indiquant :
 - o Les détails de génie civil,
 - o Les implantations des matériels,
 - o L'appellation de chaque organe,
 - o Les détails de génie civil à l'usage des autres lots.
- Les autres plans de détails, et notamment les détails de percements liés à l'étanchéité à l'air
 - o Les détails de génie civil,
 - o Les implantations des matériels,
 - o L'appellation de chaque organe,
 - o Les détails de génie civil à l'usage des autres lots.
- Pour chaque TGBT, un schéma de distribution unifilaire indiquera :
 - o La composition de chaque TGBT,
 - o Les caractéristiques des appareils de commande, de sectionnement et de protection,
 - o L'affectation de chaque protection,
 - o Les organes électriques annexes (télérupteur, contacteur, ...),



- Les schémas d'automatisme si nécessaire,
 - Les plans de borniers,
 - La nomenclature des matériels,
 - Les vues de face des implantations.
- Un schéma de distribution unifilaire BT indiquant :
 - L'origine de l'alimentation, n° et appellation du départ sur le TGBT,
 - Les câbles du réseau BT avec un numéro, la longueur et section,
 - Les armoires de destination avec leur appellation et leur intensité de court-circuit (ICC).
 - Pour chaque armoire divisionnaire, un schéma de distribution unifilaire indiquant :
 - La composition de chaque armoire,
 - Les IK aux bornes amont,
 - Les caractéristiques des appareils de commande, de sectionnement et de protection,
 - L'affectation de chaque protection,
 - Les organes électriques annexes (télé rupteur, contacteur, ...),
 - Les schémas d'automatisme si nécessaire,
 - Les plans de borniers,
 - La nomenclature des matériels,
 - Les vues de face des implantations.

Les notes de calcul comprendront au minimum les calculs suivants :

- Calcul des sections en ressortant :
 - Les intensités admissibles en fonction des modes de pose, température, ...,
 - Les chutes de tension,
 - Les courants de court-circuit.
- Calcul des protections en ressortant :
 - La justification de leurs calibres en fonction des caractéristiques des câbles qu'elles protègent,
 - Le calcul des intensités de court-circuit au niveau de chaque protection ou groupement de protections,
 - La compatibilité des protections vis-à-vis des contacts indirects.
- Calcul des sections des conducteurs de protection,

La justification de la sélectivité verticale des protections qui devra (sauf autorisation du Maître d'Œuvre) être du type "totale".

L'ensemble des plans et des notes de calcul sera fourni au Bureau de Contrôle et au Maître d'Œuvre pour approbation.

Les plans présentant les équipements d'éclairage en plafond devront impérativement comporter le plan de plafond pour faciliter le visa.

Les mises à jour en fonction des modifications "chantier" seront prises en compte et donneront lieu, si elles sont significatives, à une nouvelle publication d'approbation. Le nombre de modifications de plans, si elles dépassaient 30 et si ces modifications étaient dues à la maîtrise d'Ouvrage ou d'Œuvre pourront ouvrir droit à rémunération. Dans le cas contraire, il est convenu que ces mises à jour seront incluses dans le prix de la prestation.

Le DOE sera remis sous support informatique en format PDF, les plans et schémas étant remis quant à eux au format PDF et DWG.

1.7 DEMARCHE ENVIRONNEMENTALE ET ENERGETIQUE

1.7.1 Certificats des équipements

Dans le cadre de la démarche Haute Qualité Environnementale (HQE) appliquée à cette opération, il sera demandé à l'entreprise titulaire du marché de fournir au certificateur les preuves de la mise en œuvre de produits certifiés ou disposant d'un avis technique.



Ces certificats ou avis techniques valideront le fait que les produits, systèmes ou procédés sont compatibles avec l'usage et sont conformes aux températures de couleur et IRC demandées par la norme NF EN 12464-1 d'août 2021.

1.7.2 Etudes d'exécution de niveaux d'éclairage

Le calcul d'éclairage artificiel intérieur pour l'ensemble des locaux sera réalisé par le présent lot, en prenant en compte les conditions réelles d'installation, et notamment les coefficients de réflexions des parois (sol, mur, plafond). A défaut, les coefficients utilisés seront les suivants :

Sol = 30 %

Murs = 70 %

Plafond = 80 %

Cette note de calcul sera fournie avant exécution des travaux. Elle précisera les résultats des niveaux d'éclairage, d'uniformité et d'UGR.

1.7.3 Etude d'éclairage artificiel

Le calcul d'éclairage artificiel extérieur prenant en compte l'ensemble des équipements d'éclairage extérieur, du présent lot et du lot espaces verts, sera réalisé par le présent lot.

Cette note de calcul sera fournie avant exécution des travaux.

1.7.4 Essais particuliers d'éclairage

A la mise en service des locaux et à la mise en service des cellules et locaux témoins, le présent lot devra assurer la mise en œuvre des mesures destinées à vérifier le niveau d'éclairage dans tous les locaux.

Ces mesures seront destinées :

- À déterminer l'éclairage moyen général dans le local qui correspond à la moyenne des éclairages relevés en un certain nombre de points significatifs du local, la cellule du luxmètre étant placée horizontalement à la hauteur du plan utile,
- À vérifier le niveau d'éclairage au poste de travail en plaçant la cellule au niveau des détails et des objets qui doivent être vus pour que la tâche puisse être exécutée, le travailleur étant à son poste dans sa position habituelle. La personne effectuant la mesure doit veiller à ne pas modifier par sa présence l'éclairage du poste de travail.

Un dossier de recette sera établi. Il comprendra notamment :

- Les références précises des instruments de mesure,
- La copie du certificat d'étalonnage des instruments de mesure,
- La description détaillée des méthodes de mesure employées,
- Les noms des opérateurs de mesure,
- Pour chaque local :
 - o Le nom du local,
 - o Le repère du local,
 - o Le niveau d'éclairage moyen attendu,
 - o Le niveau d'éclairage moyen calculé,
 - o Le nombre de luminaires,
 - o La marque et le type des luminaires,
 - o La marque et le type des sources,
 - o Le niveau d'éclairage maxi mesuré,
 - o Le niveau d'éclairage mini mesuré,
 - o Le niveau d'éclairage moyen mesuré,
 - o Le niveau d'éclairage mesuré aux postes de travail du local.

Ce document de recette pourra se présenter sous la forme d'un fichier "MS Excel" issu des notes de calcul d'éclairage établies lors des études d'exécution.

Un document spécifique sera établi pour chaque salle d'opération et chaque salle de soins intensifs, pouvant être joint au dossier d'essais global de ces locaux (qualité d'air, ...).

1.7.5 Entretien et maintenance des systèmes

En plus des mesures réglementaires d'accessibilité, le remplacement de tous les équipements relatifs aux systèmes du présent lot devra être effectué sans gêner les occupants.

Et notamment :

- Des conditions d'accès aisées pour le remplacement des systèmes d'éclairage devront être assurées. Ces indications seront portées dans la notice d'entretien maintenance.
- Les compteurs devront être accessibles

1.7.6 Etanchéité à l'air

L'objectif de performance d'étanchéité à l'air est performant : $Q_{4PaSurf} = 1.0 \text{ m}^3/(\text{h.m}^2)$ et fera l'objet d'un test à réception conformément à la norme NF EN ISO 9972 et tel que décrit dans le cahier des charges des tests d'étanchéité à l'air *ICE_PRO_0051_ENV_EtancheiteAir*. L'entreprise en charge du présent lot prendra connaissance du carnet de performance de l'enveloppe *ICE_PRO_0048_ENV_CarnetPerformanceEnveloppe* et s'y référera dans le cadre de la réalisation des détails, finitions et traitement des percements des parois délimitant le volume étanche.

Les parois d'étanchéité à l'air ne devront pas être traversées par les câbles. L'utilisation de manchons étanches à l'air appropriés au conduit et au support de fixation (béton, pare-vapeur, bois, ...) pourra être envisagée, de façon exceptionnelle lorsque des percements sont néanmoins rendus nécessaires.

Il sera alors utilisé, par exemple :

- Blochet étanche à l'air : Pro clima, Instaabox ou équivalent
- Passage de grand fourreau : Pro clima, Roflex 10 à 300 ou équivalent
- Passage de petit fourreau : Pro clima, Roflex 20 ou équivalent avec bouchage de fourreaux Pro clima, Stoppa ou équivalent
- Passage de plusieurs câbles : Pro clima, Roflex 20 multi ou équivalent
- Passage de petits câbles : Pro clima, Kaflex mono ou équivalent

Ces manchons seront installés suivant les préconisations du fournisseur. L'utilisation de fourreaux devra être étudiée lorsqu'il y a plusieurs câbles à faire traverser.

1.7.7 Cellule de synthèse

L'entreprise participera activement à la cellule de synthèse (synthèse réseaux et terminaux) conformément aux indications des pièces administratives.

1.7.8 Opérations préalables à la réception

L'entrepreneur sera tenu de faire tous ses essais avant réception et de faire la preuve de l'exécution de ceux-ci en fournissant un dossier d'essais complet.

Ce dossier sera le préalable à toute opération de réception.

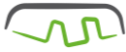
Il comprendra un tableau répertoriant la nature des essais et les résultats unitaires de bon fonctionnement de ceux-ci.

A réception de ce document, et après en avoir pris connaissance, le Maître d'Œuvre effectuera les essais en présence de l'ensemble des entreprises concernées.

Si le dossier d'essais n'était pas présenté une semaine avant la vérification par le Maître d'Œuvre ou si les essais donnaient lieu à un taux d'échec supérieur à 3 % des équipements testés, il sera appliqué une pénalité forfaitaire de 800 € HT à l'entrepreneur du présent lot. Cette pénalité pourrait de nouveau être appliquée si la nouvelle tentative d'essais donnait lieu à un taux d'échec supérieur au taux de tolérance exprimé ci-avant.

1.7.9 Dossier technique de fin de chantier

Le dossier de fin de chantier visera à permettre au Maître d'Ouvrage d'exploiter ses installations techniques sans avoir obligatoirement recours à l'entrepreneur ayant réalisé les travaux.



L'entrepreneur fournira, pour la réception, l'ensemble des notices de fonctionnement et d'entretien des matériels et de l'installation, ainsi que les plans de récolement.

Les notices détaillées de fonctionnement mentionneront de façon exhaustive toutes les procédures propres au fonctionnement des installations. Elles pourront être complétées de schémas et de références aux dossiers des ouvrages exécutés (D.O.E.).

Une présentation sous forme d'organigramme sera exigée. Les pièces administratives préciseront la présentation du dossier à remettre.

Ces documents seront compilés sous la forme de classeurs thématiques, dont les principaux chapitres seront :

- Les notices techniques des matériels, faisant apparaître clairement les références exactes,
- La notice d'entretien et de maintenance,
- Les comptes-rendus d'essais,
- Les procès-verbaux des organismes de contrôle,
- Les plans de récolement,
- Les schémas électriques de récolement,
- Une nomenclature de maintenance.

La nomenclature de maintenance référencera de façon détaillée et exhaustive chaque élément technique utilisé dans le bâtiment. Une documentation du fabricant faisant référence aux numéros complètera la nomenclature.

1.7.10 Thermographie de fin de chantier

En fin de chantier après un mois minimum d'exploitation, le présent lot fera établir par un organisme spécialisé une thermographie générale des installations mises en charge préalablement.

Cette thermographie portera sur :

Les bornes HT et BT de chaque transformateur et autres générateurs de puissance,
Chaque connexion des TGBT (câbles, jeux de barres, protections),
Chaque équipement d'armoire divisionnaire mis en œuvre par le présent lot et par le lot CVC,
Les installations HT et BT liées à la centrale d'énergie (compris le raccordement à l'alternateur et compris l'armoire d'automatisme),
Les câblages BT liés aux alimentations statiques exception faite des organes électroniques.

La thermographie sera assurée (installations en charge depuis 4 semaines après la livraison) par une caméra IR dont la plage de mesure sera comprise au minimum entre -20°C et + 250°C.

Le rapport sera transmis au Maître d'œuvre pour information. Les points d'échauffements anormaux feront l'objet d'un traitement si possible immédiat. Dans le cas contraire, un nouveau contrôle de la zone en anomalie devra être exécuté après réparation.

1.7.11 Propriété des ouvrages

L'entreprise sera responsable de ses ouvrages jusqu'à la réception des travaux. Elle devra en assurer la protection pendant toute la durée du chantier. Elle assurera le nettoyage de ses ouvrages et des locaux techniques qui lui seront affectés, y compris l'enlèvement hors chantier et abords, des gravois, des emballages, traces d'enduit ou de peinture, et des chutes de matériaux.

1.7.12 Formation

La formation des personnels fera partie intégrante de la prestation.

Les personnes à former seront :

- Le personnel de surveillance,
- Le personnel du service de sécurité,
- Le personnel de maintenance.

La formation sera réalisée en 4 sessions de 6 personnes à raison de 2 jours par session.

Les formations devront permettre, aux personnels concernés, la maîtrise parfaite des fonctions attachées à son niveau de formation. Elles peuvent être résumées de la façon suivante :



Connaissance des lieux techniques,
Compréhension de l'architecture électrique,
Connaissance des équipements,
Formation à l'intervention de fonctionnements usuels,
Formation à l'intervention de dépannages 1e niveau.

Ces dispositions s'appliqueront aux personnels d'exploitation mais pourront aussi s'appliquer aux personnels susceptibles d'assurer la programmation et la maîtrise des différentes fonctions du système.

Un procès-verbal mentionnant le nom des participants à la formation sera rédigé en fin de session. Il précisera également que toutes les consignes d'entretien ont été commentées et testées en séance.

1.7.13 Relations avec le distributeur d'énergie

L'entreprise sera tenue de prendre contact dès le début de chantier avec le distributeur d'énergie, et de vérifier avec celui-ci :

- La nature des tensions de raccordement,
- La nature des prestations à réaliser,
- La nature des protections HT ou BT du réseau,
- La capacité des installations existantes,
- La conformité des génies civils avec l'adduction.

Toute différence avec les prescriptions devra être signalée au Maître d'Œuvre avant réalisation des travaux. Pendant les travaux, l'entrepreneur acceptera les visites des agents d'ENEDIS ou de l'opérateur retenu par la maîtrise d'ouvrage concernant l'adduction électrique et se conformera à leurs instructions.

1.7.14 Certificat de conformité

L'obtention du Consuel nécessitera au préalable le contrôle de l'installation par un organisme privé (type bureau de contrôle). Les frais relatifs à la prestation de ce contrôleur technique sont à la charge du présent lot.

Le présent lot devra également fournir tous documents et pièces graphiques ainsi que tous formulaires ENEDIS nécessaires à la mise sous tension provisoire et définitive de l'installation.

Il est précisé que le présent lot collectera la totalité des certificats Consuel relatifs aux corps d'état concernés par la conformité électrique (CVC, plomberie, centrale d'énergie, appareils élévateurs, fluides médicaux, ...).

Synthèse	Présent lot	Autre lot
Obtention du Consuel	X	
Certificat conformité organisme privé courants forts	X	
Certificat conformité organisme privé autres lots		X
Collecte et gestion de l'obtention du Consuel	X	
Document et gestion mise sous tension provisoire	X	

1.7.15 Visite initiale de contrôle périodique

Il est précisé que le présent lot prendra l'engagement de lever toutes les réserves formulées par l'organisme de contrôle lors de l'établissement du premier rapport périodique annuel de contrôle appelé "visite initiale".

Ne seront prises en charge que les ultimes observations concernant la construction objet du présent dossier. Les autres observations seront prises en charge par le Maître d'Ouvrage.

1.7.16 Esthétique

Le respect des règles d'esthétique sera une obligation, elles devront s'appliquer sans nuire à la performance des installations.

Parmi les règles d'esthétique on retiendra :

- Le parfait alignement des équipements électriques avec les bouches de soufflage, axes d'éléments de faux plafonds, ...
- Le parfait alignement des éléments posés verticalement (interrupteurs, prises de courant, ...)
- L'absence totale (sauf autorisation du Maître d'Œuvre) de goulottes apparentes ou de câbles apparents au niveau des équipements terminaux et au niveau des systèmes centraux (armoires électriques),
- Le choix de matériels esthétiques,
- Des étiquetages de grande qualité et correctement alignés.

Le non-respect de ces prescriptions entraînera la reprise de l'installation. Les charges financières de réfection, y compris des lots de second-œuvre, seront imputables au présent lot.

En début de chantier, le présent lot demandera au Maître d'œuvre des fiches directives concernant l'implantation des matériels.

1.7.17 Contraintes d'intervention sur le site

Voir les pièces administratives et sujétion de phasage.

1.7.18 Travaux à prendre en compte au titre du compte-prorata

Voir les pièces administratives.

1.7.19 Sujétions liées au phasage des travaux

Le phasage des travaux induira la réalisation de prestations à inclure dans la présente offre, notamment les prestations d'alimentations provisoires.

1.7.20 Gestion des déchets

Les déchets de chantier feront l'objet d'un tri sélectif conformément aux dispositions communes à tous les corps d'état.

Chaque entrepreneur sera chargé du transport de ses déchets et gravats jusqu'aux lieux de stockage prévus par le gestionnaire du compte prorata, ainsi que leur tri dans les conteneurs prévus à cet effet.

Toute infraction à ce tri fera l'objet de l'application des mesures coercitives prévues aux pièces administratives.

1.7.21 Locaux témoins

Conformément aux pièces administratives, des locaux témoins seront mis en œuvre. La prestation relative aux travaux d'électricité de ces locaux fera partie du présent marché.

Ils comporteront tous les éléments visibles, sans exclusion, ces éléments étant opérationnels dans leurs fonctionnements nominaux.

Ils seront présentés à l'avis du Maître d'Ouvrage, Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle.

Sous les directives du Maître d'Œuvre, les modifications éventuelles relatives à la mise en place des composants dans la cellule témoin seront exécutées au titre du présent lot.

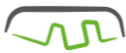
Le but sera d'obtenir une ou plusieurs "cellule témoin" totalement au point (esthétiquement et fonctionnellement) permettant l'application des dispositions à grande échelle dans le bâtiment objet du marché.

1.7.22 Réservations – Rebouchages

Tous les percements de diamètre inférieur à 60 mm seront réalisés par le présent lot, le gros œuvre n'acceptant pas de réaliser des réservations pour ce format de traversée de plancher ou de mur.

Pour les passages d'un diamètre supérieur à 60 mm, le gros œuvre mettra en place aux endroits à définir par le présent lot des blocs de béton cellulaire que le présent lot percera.

Les rebouchages des percements seront dus en totalité par le présent lot.



Cette disposition s'appliquera aux :

- Rebouchage des traversées horizontales,
- Rebouchage des traversées de plancher,
- Rebouchage des gaines techniques verticales.

Ces rebouchages seront réalisés avec des sacs coupe-feu en circulations et en gaines techniques verticales. Dans les autres endroits, le rebouchage sera effectué avec les mêmes matériaux que ceux utilisés pour les cloisonnements ou les planchers.

1.7.23 Découpe des luminaires dans les plafonds

Le traçage des luminaires ou autres équipements horizontaux mis en œuvre dans des plafonds non démontables ou dans des dalles métalliques sera à prévoir par le présent lot. La découpe (hors lot) sera réalisée par le lot qui installera et mettra en place le plafond.

Les découpes des luminaires ou autres équipements horizontaux mis en œuvre dans des plafonds démontables (hors dalles métalliques) seront à prévoir par le présent lot.

1.7.24 Installation de chantier

Voir CCTP commun et ci-dessous pour le présent lot ELEC.

1.7.25 Présentation des offres

Les entreprises devront obligatoirement présenter leurs offres suivant les bordereaux cadres prévus à cet effet dans un document séparé.

1.7.26 Connaissance du projet, responsabilité de l'entreprise

Du seul fait du dépôt de son offre, l'entreprise reconnaît :

- S'être rendue sur place, avoir effectué toutes constatations de l'étendue des travaux à exécuter, de la disposition des lieux, de toutes sujétions que peut comporter le projet.
- Avoir demandé tous les renseignements supplémentaires nécessaires à l'établissement de son offre.
- Avoir pris connaissance de l'ensemble des pièces du dossier (documents écrits et plans de tous les lots entrant dans la réalisation du projet), et avoir demandé toutes les indications complémentaires qu'elle aura jugé nécessaires.

En aucun cas, l'Entrepreneur ne pourra arguer de l'imprécision des pièces fournies ou d'omissions pour refuser, dans le cadre de son Marché, tout ou partie des ouvrages nécessaires au complet achèvement de ses installations.

Il lui appartient d'apprécier l'importance et la nature des ouvrages et de proposer, grâce à ses connaissances professionnelles, les modifications qui s'imposent pour obtenir une réalisation correcte des travaux.

Il appartient aux entreprises de prévoir le détail des sujétions, fournitures et ouvrages nécessaires au parfait achèvement de leurs prestations.

L'ensemble des documents de toutes sortes remis aux entreprises pour l'exécution des ouvrages doit être analysé par cette dernière avant tout commencement d'exécution.

L'entreprise devra signaler au Maître d'œuvre les dispositions qui ne semblent pas satisfaire à la solidité, à la conservation des ouvrages, à l'usage auquel ils sont destinés, ou à l'observation des règles de l'art, règlements et normes de toute nature en vigueur.

En tout état de cause, le fait pour l'entreprise d'exécuter sans rien en changer les prescriptions des documents remis par le Maître d'œuvre ne peut atténuer en quoi que ce soit sa pleine et entière responsabilité d'installateur s'il n'a pas, au préalable à la remise de son offre, présenté par écrit ses remarques et réserves.



1.7.27 Mise à jour de la NFC 15-100

Concernant le point spécifique de la mise à jour des typologies de câbles de puissance (U1000R2V), les dispositions de la NFC156100 mises à jour ne s'appliquent pas au projet ICE, la date de dépôt de PC étant antérieure à la norme.

1.7.28 Accessibilité des disjoncteurs

La hauteur des manettes des disjoncteurs. La norme impose de placer les disjoncteurs divisionnaires de façon à ce que les manettes permettant de les piloter soient situées à une hauteur spécifique : au moins 0,50 m du sol (coffret avec porte) ou entre 0,90 et 1,80 m du sol (coffret sans porte).

2 INSTALLATIONS PROVISOIRES DE CHANTIER

2.1 INSTALLATIONS DE CHANTIER LIEES A LA PRODUCTION DU GROS ŒUVRE

Le macro-lot 2 composé du lot gros œuvre et clos couvert à la responsabilité des installations provisoires liées à sa production, ainsi que leur maintien pendant toute la durée des travaux, y compris dépose et repli en fin de chantier. Il sera prévu à la charge du même lot, l'alimentation électrique de la base vie de chantier (bureaux et vestiaires).

L'éclairage de chantier provisoire extérieur est à la charge du lot Gros Œuvre (accès extérieurs, espaces communs, accès du chantier) depuis des projecteurs déportés, en façade de la base vie ou sur le fut de la grue.

A la charge de l'entreprise de gros œuvre le branchement principal de chantier, l'armoire BT principale, les coffrets pied de grue, branchement de la base vie du chantier.

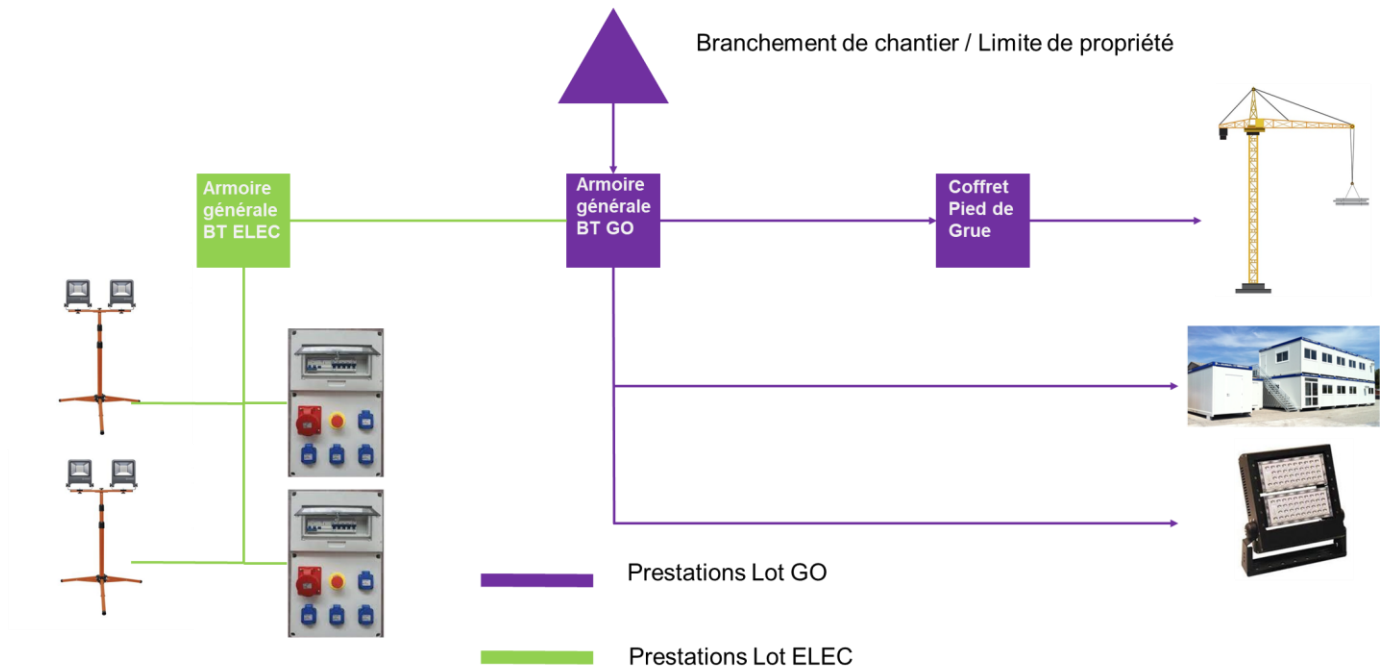
L'installation de chantier sera conforme au « règlement de sécurité relatif aux installations électriques de chantiers » édité par l'OPPBT, à la NF C 15-100, au code du travail, au décret du 14 novembre 1988 sur la protection des travailleurs (+ articles et règlements régional ; départemental ; communal).

A partir de l'armoire générale BT, le présent lot ELEC devra les installations d'éclairage intérieur provisoires, coffrets prises et éclairage de sécurité

Chaque utilisateur doit l'éclairage de sa zone de travail.

2.2 ILLUSTRATION DES LIMITES DE PRESTATIONS

PRINCIPE DE LIMITES DE PRESTATIONS – INSTALLATION ELECTRIQUE DE CHANTIER



2.3 COFFRET DE CHANTIER

Les coffrets de chantier auront les caractéristiques suivantes :

Indice de service IP55 / IK08

- Disjoncteur général 40A diff 30mA ;
- Minimum de 4 PC (2P+T, 16A), et 1 PC Tri (3P+N+T, 32A) ;
- Voyant de présence tension ;



- Arrêt d'Urgence de type Coup de Poing ;
- Implantation telle que la distance maximale d'un poste de travail depuis un coffret secondaire soit obligatoirement inférieure à 25 m, en câble de type H07RNF.

Tous les tableaux électriques locaux seront munis d'un PV individuel de vérification réalisé par un bureau de contrôle agréé.

2.4 ECLAIRAGE PROVISOIRE DE CHANTIER INTERIEUR

L'intervention du lot ELEC pour les installations de chantier se fait à partir de la dépose des étais de coffrage. Les étais de séchage sont conservés et le lot ELEC organise ses installations en fonction.

Il sera à la charge du lot ELEC. Il sera réalisé au moyens de rubans LED. L'entretien et le maintien en fonctionnement de l'éclairage est à réaliser.

Pour limiter les vols, les raccordements se feront en hauteur dans une boîte plexo plutôt que par fiche de prise.

En cas de disjonction de l'installation de chantier, le lot ELEC devra la réalimentation sous 2h en période ouvrée. Le présent lot doit l'éclairage provisoire intérieur de TOUTES les circulations horizontales ET verticales. L'éclairage des circulations sera à maintenir et à adapter en fonction de l'évolution des circulations. Le repli et la dépose en fin de chantier sera prévu par le présent lot.

Le présent lot est garant des installations provisoires et de leur maintien en fonctionnement pendant la durée des travaux.

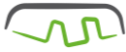
2.5 ECLAIRAGE DE SECURITE PROVISOIRE

Il sera mis en place des blocs autonomes d'éclairage de sécurité permettant le balisage des issues de secours du chantier. Les blocs seront à déplacer en fonction de l'évolution des circulations du chantier et à maintenir en état de fonctionnement.

3 BASE DE CALCUL

3.1 BILAN DE PUISSANCE NORMAL

ICE - Bilan de puissance Normal													
Projet global													
Matériel	Nbr	Pa (W)	cos φ	Id (A)	type	230 ou 400V	Puiss. unitaire en VA	ks simul.	ku util.	Puiss. totale en VA	Observations	RESULTATS	
ECLAIRAGE													
Type A - Luminaire étanche 50W	264	54 W	1,00		Ph+N+PE	230	54 VA	0,80	0,90	10 264 VA	LED	57 350	VA
Type B - Dalle 600x600 40W	163	36 W	1,00		Ph+N+PE	230	36 VA	1,00	0,90	5 281 VA	LED		
Type C - Dalle 600x600 GRADUABLE 40W	561	36 W	1,00		Ph+N+PE	230	36 VA	0,80	0,90	14 541 VA	LED		
Type D - Eclairage indirect	23	40 W	1,00		Ph+N+PE	230	40 VA	1,00	0,90	828 VA	LED		
Type E - tubulaire escaliers	51	48 W	1,00		Ph+N+PE	230	48 VA	0,80	0,90	1 763 VA	LED		
Type F - Downlight 15W	324	15 W	1,00		Ph+N+PE	230	15 VA	0,90	0,90	3 937 VA	LED		
Type G - spot entrée chambre	15	24 W	1,00		Ph+N+PE	230	24 VA	0,90	0,90	292 VA	LED		
Type H - GTL	17	66 W	1,00		Ph+N+PE	230	66 VA	1,00	0,90	1 010 VA	LED		
Type I - Dalle 300x1200	176	24 W	1,00		Ph+N+PE	230	24 VA	0,90	0,90	3 421 VA	LED		
Type J - Pavé ciel	36	15 W	1,00		Ph+N+PE	230	15 VA	0,90	0,90	437 VA	LED		
Type K - Linéaire LED	510	17 W	1,00		Ph+N+PE	230	17 VA	1,00	1,00	8 670 VA	LED		
Type L - Spot TBT	26	15 W	1,00		Ph+N+PE	230	15 VA	0,90	0,90	316 VA	LED		
Type M - Réglette lavabo	24	12 W	1,00		Ph+N+PE	230	12 VA	0,70	0,70	141 VA	LED		
Type N - Downlight Hall	72	33 W	1,00		Ph+N+PE	230	33 VA	1,00	0,90	2 138 VA	LED		
Type O - Plafond étoilé	2	15 W	1,00		Ph+N+PE	230	15 VA	0,50	0,90	14 VA	LED		
Type P - Mise en lumière facade	200	55 W	1,00		Ph+N+PE	230	55 VA	0,50	0,70	3 850 VA	LED		
Type Q - Coursive extérieure	23	17 W	1,00		Ph+N+PE	230	17 VA	1,00	0,50	196 VA	LED		
Type EXT1 - Colonne ht 4m	10	27 W	1,00		Ph+N+PE	230	27 VA	1,00	0,50	135 VA	LED		
Type EXT2 - Applique murale	12	12 W	1,00		Ph+N+PE	230	12 VA	1,00	0,50	72 VA	LED		
Type EXT4 - projecteur jardinière	8	11 W	1,00		Ph+N+PE	230	11 VA	1,00	0,50	44 VA	LED		



PRISES DE COURANT												
PCN 16A 2P+T	2100	150 W	0,83		Ph+N+PE	230	181 VA	0,50	1,00	189 759 VA		
PC 2P+T 20A	22	150 W	0,83		Ph+N+PE	230	181 VA	0,50	0,90	1 789 VA		
PC 3P+N+T 32A	6	200 W	0,83		Ph+N+PE	230	241 VA	0,50	0,90	651 VA		
Poste de travail 5PCN+2RJ45	500	750 W	0,83		Ph+N+PE	230	904 VA	0,50	0,90	203 313 VA		
PA01 : 3PCN + 1RJ45	31	450 W	0,83		Ph+N+PE	230	542 VA	0,50	0,90	7 563 VA		
PA02 : 1PCN + 1 RJ45	44	150 W	0,83		Ph+N+PE	230	181 VA	0,50	0,90	3 578 VA		
PA-TV 1PC+1RJ45	60	150 W	0,83		Ph+N+PE	230	181 VA	0,50	0,90	4 880 VA		
PA-MF : 1PCN+2RJ45	9	150 W	0,83		Ph+N+PE	230	181 VA	0,50	0,90	732 VA		
CFO raccordement alimentation normale 220	4	150 W	0,83		Ph+N+PE	230	181 VA	0,50	0,90	325 VA		
CFO raccordement alimentation ondulée 220	1	150 W	0,83		Ph+N+PE	230	181 VA	0,00	0,00	VA		
CFO Prises PC 16 A	228	150 W	0,83		Ph+N+PE	230	181 VA	0,50	0,90	18 542 VA		
CFO Prises PC ondulée	2	150 W	0,83		Ph+N+PE	230	181 VA	0,00	0,00	VA		
CFO Prise triphasée+ neutre 20/ 32 A	8	200 W	0,83		Ph+N+PE	230	241 VA	0,50	0,90	867 VA		
											432 000	VA
ALIMS SPECIFIQUES												
EEG MEG										Inclus		
Occultation	100	100 W	0,83		Ph+N+PE	230	120 VA	0,50	0,50	3 012 VA		
Arrosage	3	100 W	0,83		Ph+N+PE	230	120 VA	0,80	0,10	29 VA		
Puissance IRVE	1									83 400 VA		
Asc1	1	12 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	14 458 VA	1,00	0,90	13 012 VA		
Asc2	1	12 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	14 458 VA	0,75	0,90	9 759 VA		
Asc3	1	10 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	12 048 VA	0,60	0,90	6 506 VA		
Asc4	1	10 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	12 048 VA	0,60	0,90	6 506 VA		
Asc5	1	10 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	12 048 VA	0,60	0,90	6 506 VA		
Asc6	1	10 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	12 048 VA	0,60	0,90	6 506 VA		
Onduleur	1	57 028 W	0,83		3Ph+N+PE	400	68 708 VA	0,90	1,00	61 837 VA		
IRM 3T	1	230 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	277 108 VA	0,84	0,84	195 528 VA		
											392 601	VA
EQUIPEMENTS CVC												
Sous station chaud	1	30 400 W	0,83		3Ph+N+PE	400	36 627 VA	1,00	1,00	36 627 VA		
Groupe Froid IRM	1	57 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	68 675 VA	1,00	1,00	68 675 VA		
Sous station froid	1	2 500 W	0,83		3Ph+N+PE	400	3 012 VA	1,00	1,00	3 012 VA		
CTA LT Ventilation 1	1	47 100 W	0,83		3Ph+N+PE	400	56 747 VA	1,00	1,00	56 747 VA		
CTA LT Ventilation 2	1	9 300 W	0,83		3Ph+N+PE	400	11 205 VA	1,00	1,00	11 205 VA		
CTA LT Ventilation 3	1	4 600 W	0,83		3Ph+N+PE	400	5 542 VA	1,00	1,00	5 542 VA		
CTA LT Ventilation 4	1	9 900 W	0,83		3Ph+N+PE	400	11 928 VA	1,00	1,00	11 928 VA		
LTIRM Amoire informatique Eau Glacée (de	1	1 800 W	0,83		3Ph+N+PE	400	2 169 VA	1,00	1,00	2 169 VA		
LTIRM Refroidissement amoire process (p	1	370 W	0,83		3Ph+N+PE	400	446 VA	1,00	1,00	446 VA		
RDJ Registre et régulation débit d'air sur CO	66	30 W	0,83		Ph+N+PE	230	36 VA	1,00	1,00	2 386 VA		
RDC Registre et régulation débit d'air sur CO	48	30 W	0,83		Ph+N+PE	230	36 VA	1,00	1,00	1 735 VA		
R+1 Registre et régulation débit d'air sur CO	44	30 W	0,83		Ph+N+PE	230	36 VA	1,00	1,00	1 590 VA		
R+2 Registre et régulation débit d'air sur CO	35	30 W	0,83		Ph+N+PE	230	36 VA	1,00	1,00	1 265 VA		
RDJ Ventiloeoncteur ou cassette	8	50 W	0,83		Ph+N+PE	230	60 VA	1,00	1,00	482 VA		
RDJ Batterie terminale eau chaude	3	50 W	0,83		Ph+N+PE	230	60 VA	1,00	1,00	181 VA		
RDC Ventiloeoncteur	7	50 W	0,83		Ph+N+PE	230	60 VA	1,00	1,00	422 VA		
R+1 Ventiloeoncteur	5	50 W	0,83		Ph+N+PE	230	60 VA	1,00	1,00	301 VA		
R+1 brasseur d'air START-UP / Gestion de	30	50 W	0,83		Ph+N+PE	230	60 VA	1,00	1,00	1 807 VA		
R+1 Brasseur d'ait Atrium	2	100 W	0,83		Ph+N+PE	230	120 VA	1,00	1,00	241 VA		
S1 Extracteur de vide	1	370 W	0,83		Ph+N+PE	230	446 VA	1,00	1,00	446 VA		
S1 Amoire onduleur eau glacée	2	1 800 W	0,83		3Ph+N+PE	400	2 169 VA	1,00	0,90	3 904 VA		
S1 Amoire informatique Eau Glacée	2	1 800 W	0,83		3Ph+N+PE	400	2 169 VA	1,00	0,90	3 904 VA		
S2 Centrale détection CO/NO parking	1	500 W	0,83		Ph+N+PE	230	602 VA	1,00	1,00	602 VA		
S2 Serveur Armoire informatique détente dire	2	1 200 W	0,83		3Ph+N+PE	400	1 446 VA	1,00	0,90	2 602 VA		
LT CVC1	1	5 200 W	0,83		3Ph+N+PE	400	6 265 VA	1,00	0,90	5 639 VA		
LT CVC2	1	5 200 W	0,83		3Ph+N+PE	400	6 265 VA	1,00	0,90	5 639 VA		
											229 494	VA
EQUIPEMENTS PLOMBERIE SANITAIRE												
Local AEP/Traitement d'eau	1	12 400 W	0,83		3Ph+N+PE	400	14 940 VA	1,00	1,00	14 940 VA		
station de relevage EU/EV	1	7 000 W	0,83		Ph+N+PE	230	8 434 VA	1,00	1,00	8 434 VA		
station de relevage EU parking vers séparate	1	450 W	0,83		Ph+N+PE	230	542 VA	1,00	1,00	542 VA		
Relevage EP	1	2 200 W	0,83		Ph+N+PE	230	2 651 VA	1,00	1,00	2 651 VA		
S2 Coffret automate gestion soutirage	1	500 W	0,83		Ph+N+PE	230	602 VA	1,00	1,00	602 VA		
RDJ Coffret automate gestion soutirage	1	500 W	0,83		Ph+N+PE	230	602 VA	1,00	1,00	602 VA		
RDC Coffret automate gestion soutirage	1	500 W	0,83		Ph+N+PE	230	602 VA	1,00	1,00	602 VA		
R+1 Coffret automate gestion soutirage	1	500 W	0,83		Ph+N+PE	230	602 VA	1,00	1,00	602 VA		
											28 976	VA
EQUIPEMENTS FLUIDES MEDICAUX												
LT VIDE Groupe Vide médical	3	2 200 W	0,83		3Ph+N+PE	400	2 651 VA	0,30	0,90	2 147 VA		
RDJ Coffret d'alarme Fluides médicaux BA	1	400 W	0,83		Ph+N+PE	230	482 VA	0,30	1,00	145 VA		
RDJ Coffret d'alarme Fluides médicaux BA	1	400 W	0,83		Ph+N+PE	230	482 VA	0,30	1,00	145 VA		
RDC Coffret d'alarme Fluides médicaux BA	1	400 W	0,83		Ph+N+PE	230	482 VA	0,30	1,00	145 VA		
RDC Coffret d'alarme Fluides médicaux BA	1	400 W	0,83		Ph+N+PE	230	482 VA	0,30	1,00	145 VA		
R+1 Coffret d'alarme Fluides médicaux BA	1	400 W	0,83		Ph+N+PE	230	482 VA	0,30	1,00	145 VA		
											2 870	VA
											TOTAL	
											1143,29KVA	
											simultanéité	
											0,85	
											Réserve	
											30%	
											E TOTALE INSTALLEE :	
											1 263,34 kVA	
											INTENSITE :	
											1823,47 A	
											CALIBRE RETENU :	
											2000 A	

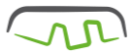
Il est prévu la mise en place de transformateur de puissance unitaire 1 250kVA, inclus une réserve de +30%.



ICE - Bilan de puissance Ondulé												
Projet global												
Matériel	Nbr	Pa (W)	cos φ	Id (A)	type	230 ou 400V	Puiss. unitaire en VA	ks simul.	ku util.	Puiss. totale en VA	Observations	RESULTATS
PRISES DE COURANT												
PCO 16A	140	100 W	0,90		Ph+N+PE	230	111 VA	0,50	0,90	7 000 VA		33 791
Alimentation micro-switch	500	70 W	0,83		Ph+N+PE	230	84 VA	0,90	0,70	26 566 VA		
			0,90		Ph+N+PE	230	VA			VA		
CFO raccordement alimentation normale 220	4	150 W	0,90		Ph+N+PE	230	167 VA			VA		
CFO raccordement alimentation ondulée 220	1	150 W	0,90		Ph+N+PE	230	167 VA	0,50	0,90	75 VA		
CFO Prises PC 16 A	228	150 W	0,90		Ph+N+PE	230	167 VA	0,00	0,00	VA		
CFO Prises PC ondulée	2	150 W	0,90		Ph+N+PE	230	167 VA	0,50	0,90	150 VA		
CFO Prise triphasée+ neutre 20/ 32 A	8	200 W	0,90		Ph+N+PE	230	222 VA	0,00	0,00	VA		
ALIMS SPECIFIQUES												
Sous répartiteur	8	1 500 W	0,83		Ph+N+PE	230	1 807 VA	1,00	1,00	14 458 VA		24 699 VA
Equipements divers CFA	1	2 500 W	0,83		Ph+N+PE	230	3 012 VA	1,00	1,00	3 012 VA		
Réserve de puissance pour serveur	2	3 000 W	0,83		Ph+N+PE	230	3 614 VA	1,00	1,00	7 229 VA		
TOTAL												
											simultanéité	58,49KVA
											Réserve	0,75
												30%
E TOTALE INSTALLEE :											57,03 kVA	
INTENSITE :											82,31 A	
CALIBRE RETENU :											100 A	

3.3 BILAN DE PUISSANCE SECURITE

Construction de l'Institut du Cerveau de L'enfant – Hôpital Robert Debré - DCE	02/04/25	22 / 164
--	----------	----------



3.4 BILAN DE PUISSANCE SELON ZONING DE DESENFUMAGE

ICE - Bilan de puissance désenfumage												
Projet global												
Matériel	Nbr	Pa (W)	cos φ	Id (A)	type	230 ou 400V	Puiss. unitaire en VA	ks simul.	ku util.	Puiss. totale en VA	Observations	RESULTATS
Désenfumage												
RDJ ZF 0.1												
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 01 (5400m3/h)	1	7 500 W	0,83		3Ph+N+PE	400	9 036 VA	1,00	1,00	9 036 VA		37 952 VA
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 02 (5400m3/h)	1	7 500 W	0,83		3Ph+N+PE	400	9 036 VA	1,00	1,00	9 036 VA		
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 03 (5400m3/h)	1	3 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	3 614 VA	1,00	1,00	3 614 VA		
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 04 (5400m3/h)	1	7 500 W	0,83		3Ph+N+PE	400	9 036 VA	1,00	1,00	9 036 VA		
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 05 (5400m3/h)	1	3 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	3 614 VA	1,00	1,00	3 614 VA		
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 06 (5400m3/h)	1	3 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	3 614 VA	1,00	1,00	3 614 VA		
RDJ ZF 0.2												
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 07 (5400m3/h)	1	3 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	3 614 VA	1,00	1,00	3 614 VA		34 940 VA
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 08 (10800m3/h)	1	7 500 W	0,83		3Ph+N+PE	400	9 036 VA	1,00	1,00	9 036 VA		
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 09 (7200m3/h)	1	4 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	4 819 VA	1,00	1,00	4 819 VA		
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 10 (5400m3/h)	1	3 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	3 614 VA	1,00	1,00	3 614 VA		
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 11 (7200m3/h)	1	4 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	4 819 VA	1,00	1,00	4 819 VA		
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 12 (7200m3/h)	1	7 500 W	0,83		3Ph+N+PE	400	9 036 VA	1,00	1,00	9 036 VA		
RDC ZF 0.8												
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 01 (5400m3/h)	1	7 500 W	0,83		3Ph+N+PE	400	9 036 VA	1,00	1,00	9 036 VA		37 952 VA
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 02 (5400m3/h)	1	7 500 W	0,83		3Ph+N+PE	400	9 036 VA	1,00	1,00	9 036 VA		
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 03 (5400m3/h)	1	3 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	3 614 VA	1,00	1,00	3 614 VA		
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 04 (10800)	1	7 500 W	0,83		3Ph+N+PE	400	9 036 VA	1,00	1,00	9 036 VA		
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 05 (5400m3/h)	1	3 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	3 614 VA	1,00	1,00	3 614 VA		
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 06 (5400m3/h)	1	3 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	3 614 VA	1,00	1,00	3 614 VA		
RDC ZF 0.9												
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 07 (5400m3/h)	1	3 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	3 614 VA	1,00	1,00	3 614 VA		34 940 VA
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 08 (10800m3/h)	1	7 500 W	0,83		3Ph+N+PE	400	9 036 VA	1,00	1,00	9 036 VA		
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 09 (7200m3/h)	1	4 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	4 819 VA	1,00	1,00	4 819 VA		
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 10 (5400m3/h)	1	3 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	3 614 VA	1,00	1,00	3 614 VA		
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 11 (7200m3/h)	1	4 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	4 819 VA	1,00	1,00	4 819 VA		
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 12 (10800m3/h)	1	7 500 W	0,83		3Ph+N+PE	400	9 036 VA	1,00	1,00	9 036 VA		
R+1 ZF 1.1												
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 01 (5400m3/h)	1	7 500 W	0,83		3Ph+N+PE	400	9 036 VA	1,00	1,00	9 036 VA		37 952 VA
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 02 (10800m3/h)	1	7 500 W	0,83		3Ph+N+PE	400	9 036 VA	1,00	1,00	9 036 VA		
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 03 (5400m3/h)	1	3 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	3 614 VA	1,00	1,00	3 614 VA		
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 04 (10800m3/h)	1	7 500 W	0,83		3Ph+N+PE	400	9 036 VA	1,00	1,00	9 036 VA		
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 05 (5400m3/h)	1	3 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	3 614 VA	1,00	1,00	3 614 VA		
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 06 (5400m3/h)	1	3 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	3 614 VA	1,00	1,00	3 614 VA		
R+1 ZF 1.2												
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 07 (5400m3/h)	1	3 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	3 614 VA	1,00	1,00	3 614 VA		30 120 VA
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 08 (10800m3/h)	1	7 500 W	0,83		3Ph+N+PE	400	9 036 VA	1,00	1,00	9 036 VA		
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 10 (5400m3/h)	1	3 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	3 614 VA	1,00	1,00	3 614 VA		
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 11 (7200m3/h)	1	4 000 W	0,83		3Ph+N+PE	400	4 819 VA	1,00	1,00	4 819 VA		
TOURELLE DESENFUMAGE - EXD 12 (7200m3/h)	1	7 500 W	0,83		3Ph+N+PE	400	9 036 VA	1,00	1,00	9 036 VA		
TOTAL											72,89KVA	
simultanéité											1,00	
Réserve											50%	
E TOTALE INSTALLEE :											109,34 kVA	
INTENSITE :											157,81 A	
CALIBRE RETENU :											160 A	

Les 2 zones de désenfumage les plus contraignantes totalisent un besoin à hauteur de 101kVA, soit environ 160A, inclus une réserve de 50% correspondant à l' I_d des moteurs.

3.5 REGIME DE NEUTRE

3.5.1 Schéma TN(S) et TN(C)

Le régime de neutre retenu pour l'installation électrique sera le régime TN.

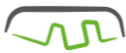
Le déclenchement des dispositifs de protections s'effectuera au premier défaut, sur fonctionnement des dispositifs de protections contre les surintensités.

L'usage de la fonction différentielle sera strictement limité aux cas réglementaires (PC, locaux à risque d'incendie ou humides, protection contre les contacts indirects non assurés, ...).

Le présent bâtiment étant de type "hospitalier", la présente installation sera réalisée en totalité suivant le régime de neutre "TN(S)".

Cependant, conformément à la législation, la partie amont de l'installation pourra être réalisée en schéma "TN(C)", ceci intéressant toutes les installations amont des TGBT et plus particulièrement :

- Les liaisons transfo / TGBT,
- Les protections "basse tension transfo",
- Les inverseurs de sources.



La mise au neutre sera effectuée au niveau de chaque transformateur et au niveau de chaque alternateur. Prévoir à cet effet à proximité de ces équipements un câble de terre complémentaire assurant une liaison directe du PEN avec le distributeur de terre.

A partir du jeu de barres, les protections divisionnaires du TGBT et les distributions seront établies en schéma TN(S).

Les dispositifs différentiels lorsqu'ils sont nécessaires ne dépasseront pas 300 mA.

3.6 CONTRAINTES ELECTRIQUES

3.6.1 Intensité de court-circuit

Les intensités de court-circuit au niveau du poste de transformation et des TGBT seront calculées sur la base de 2 transformateurs en parallèle.

3.6.2 Sélectivité des protections

Afin de maintenir la continuité de fonctionnement de l'installation en cas de défaut électrique, la sélectivité entre protections devra, dans la mesure du possible, être du type "Total".

Elle devra être efficace pour tout courant de surcharge et de court-circuit et de défaut contre les contacts indirects. Elle devra être totale sans utilisation de différentiel entre armoires.

La filiation sera interdite.

3.7 TYPE DE DISTRIBUTION

La distribution du réseau normal sera réalisée par des colonnes montantes depuis les TGBT. Chaque TDN sera alimenté en double attache. Les TDN seront équipés d'un inverseur automatique de source en tête.

La distribution du réseau ondulé sera réalisée en étoile par des câbles depuis les TGHQ. Chaque TDN sera alimenté en double attache. Les TDO seront équipés d'un inverseur automatique de source en tête.

3.8 SCHEMA DE PRINCIPE DE DISTRIBUTION

Se reporter au synoptique HT-BT.

4 CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT

L'établissement est proposé au classement en 2ème catégorie de type U sans locaux à sommeil, avec activités secondaires de type L, W et PS. Les niveaux N2 et N3 sont classés code du travail.

5 CLASSEMENT DES LOCAUX

L'évolution des techniques appliquées aux activités médicales a conduit à classer les installations médicales correspondantes en trois niveaux de criticité selon le temps de coupure admissible pour l'alimentation des activités concernées :

- Classe 0 : ces installations ne supportent pas de coupure,
- Classe 15 : ces installations acceptent des coupures d'une durée inférieure à 15 secondes,
- Classe >15 : ces installations acceptent des coupures d'une durée supérieure à 15 secondes et inférieure à 30 minutes, ne remettant pas en cause l'activité.

Le classement des locaux sera conforme au livre blanc, dernière édition, de la sécurité électrique dans les établissements de santé et la norme NFC 15-211 de 2017.

La criticité des locaux est classée comme suit :



- Salle d'imagerie par résonnance magnétique : machine IRM : Classe 15, Groupe 1 ;
- Salle d'imagerie par résonnance magnétique : équipements informatiques des dispositifs médicaux : Classe 0, Groupe 2 ;
- Moyens de stockage réfrigéré de produits, bibliothèques : classe 15, groupe 1

Dans les locaux à usage médical du GROUPE 0, les circuits terminaux alimentant les socles de prises de courant, dont le courant assigné est au plus égal à 32 A, doivent être protégés par des dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel dont le courant différentiel assigné de fonctionnement est au plus égal à 30 mA.

Dans les locaux à usage médical du GROUPE 1, les circuits terminaux de courant assigné au plus égal à 32 A doivent être protégés par des dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel dont le courant différentiel assigné de fonctionnement est au plus égal à 30 mA.

Dans les LOCAUX A USAGE MEDICAL du GROUPE 2, les circuits suivants doivent être protégés individuellement au moyen de dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel dont le courant différentiel assigné de fonctionnement est au plus égal à 30 mA :

- Circuits d'alimentation des mouvements des tables d'opération fixes ;
- Circuits pour les appareils à rayons X ;
 - o Cette exigence est principalement applicable aux appareils mobiles à rayons X apportés dans les locaux du GROUPE 2. Dans ce cas, la prise de courant doit être d'un modèle différent de celui des autres prises de courant installées dans le local ou porter l'inscription réservée exclusivement à l'appareil de radiologie. Pour l'installation de ce type d'équipements, il faut se référer à la NF C 15-160.
- Circuits pour le matériel ayant une puissance assignée supérieure à 5 kVA ;
- Circuits alimentant les matériels d'utilisation installés à poste fixe et situés de telle manière que tout contact volontaire ou fortuit entre le PATIENT et ces matériels ne puisse se produire.

Temps de coupure :

Le délai de réalimentation pour les locaux de classe 15 doit comprendre le délai de démarrage de la centrale GE, le délai de basculement des inverseurs, et la moralisation des disjoncteurs motorisés. Des essais chronométrés en phase EXE permettront de vérifier la conformité de ce délai.

6 PRISE DE TERRE DU BÂTIMENT

6.1 PRISE DE TERRE GENERALE

Une prise de terre sera réalisée par un câble en cuivre nu de 50 mm² ceinturant à fond de fouille le bâtiment. Le câble côté bâtiment sera relié aux distributeurs muraux définis ci-après.

La valeur de la prise de terre du bâtiment n'excédera pas 1 Ω .

6.2 DISTRIBUTEUR DES CABLES DE TERRE ET DE MASSE

Chaque distributeur se présentera sous la forme d'une barre de cuivre percée de multiples positions de raccordements. Sur chaque distributeur, l'ensemble des connexions de terre et de masse sera raccordé avec identification par étiquette verticale solidaire de chaque câble.

Chaque distributeur sera relié directement au(x) câble(s) cuivre en boucle, noyé(s) à fond de fouille.

Localisation : Poste de transformation, TGBT, TGHQ, TGS, Informatique, etc...

6.3 LIAISON EQUIPOTENTIELLE

Une liaison équipotentielle générale sera réalisée à la pénétration des différentes canalisations dans les bâtiments.

Elle réunira les conducteurs suivants :

- Le conducteur principal de protection,
- Les tuyauteries métalliques de liquides,
- Les canalisations métalliques de gaz,



- Les canalisations métalliques de fluides médicaux et spéciaux,
- Murs rideaux,
- Les liaisons équipotentielle entre le PDL et le poste GE,
- Les éléments métalliques de la construction.

6.4 MAILLAGE DES ELEMENTS DE STRUCTURE

Afin de garantir une bonne évacuation des charges électromagnétiques, il sera mis en œuvre un réseau de colonnes de terre vertical reprenant à chaque niveau les différents ferrillages contenus dans les planchers béton ainsi que les éléments métalliques de façade.

La prestation comprendra :

- Pour chaque colonne d'armoires un câble vertical 29² posé sur support isolant. En pied de gaine, ce câble rejoindra le distributeur de répartition de terre (avec identification),
- À chaque niveau, connexion des ferrillages des planchers béton dans un rayon de 20 m autour de la colonne,
- À chaque niveau, connexion des éléments métalliques de façade à raison d'une liaison tous les 20 m.

6.5 LIAISON DE TERRE A USAGE INFORMATIQUE

Un câble de terre, issu directement de la borne générale de terre, aboutira :

À chaque local de précâblage informatique,

À chaque local informatique "serveur".

La section minimale de chaque liaison ne pourra être inférieure à 16 mm².

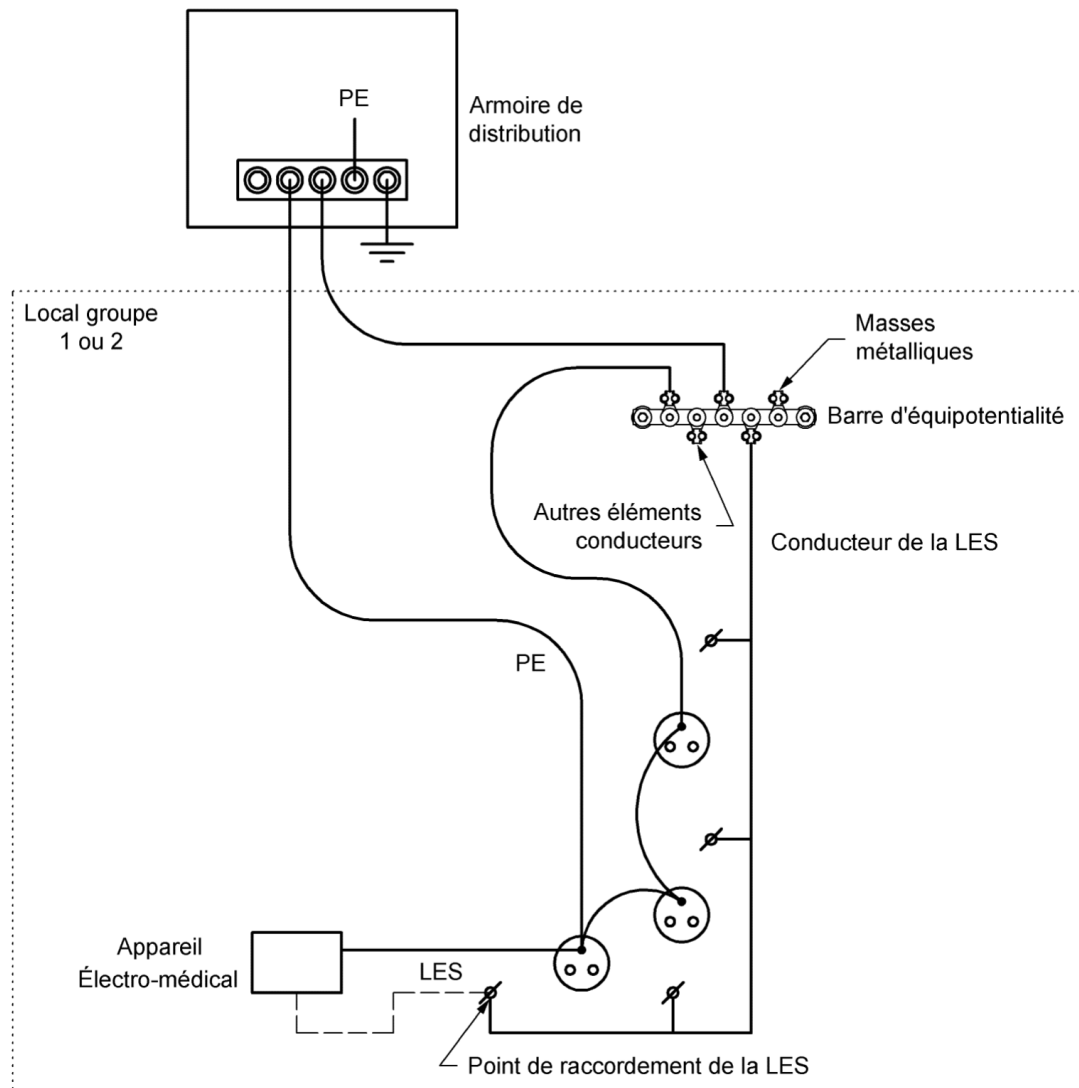
6.6 PROTECTION COMPLEMENTAIRE

Dans chaque LOCAL A USAGE MEDICAL des GROUPE 1 et 2, une liaison équipotentielle de protection supplémentaire doit être installée, et les conducteurs de liaison de protection supplémentaires doivent être reliés à la barre d'équipotentialité, afin d'égaliser les différences de potentiel entre les parties suivantes situées ou pouvant être amenées dans l'« ENVIRONNEMENT DU PATIENT » :

- Conducteurs de protection ;
- Éléments conducteurs étrangers ;
- Écran de protection contre les champs électriques perturbateurs, s'il est installé ;
- Connexions des sols conducteurs, si elles sont installées, pour des raisons d'électricité statique ;
- Écrans métalliques des transformateurs de séparation, par le plus court chemin vers le conducteur de mise à la terre de protection.

Cette liaison équipotentielle doit être réalisée à l'aide de conducteurs isolés.

Un nombre suffisant de points de connexion à la barre d'équipotentialité pour le raccordement d'un APPAREIL ELECTROMEDICAL doit être disponible dans le GROUPE 2 et est recommandé dans le GROUPE 1



Dans les LOCAUX A USAGE MEDICAL des GROUPE 1 et 2, la résistance des conducteurs de protection, y compris la résistance des connexions, entre les bornes des SOCLES DE PRISES DE COURANT et des matériels fixes ou des éléments conducteurs étrangers et la barre d'équipotentialité, ne doit pas dépasser 0,2 Ω .

La barre d'équipotentialité doit être située dans ou à proximité du LOCAL A USAGE MEDICAL et elle doit être reliée au conducteur principal de terre avec un conducteur de section équivalente à la plus grande des sections des conducteurs reliés à la barre d'équipotentialité. Les connexions doivent être disposées de façon à être accessibles, étiquetées, clairement visibles et à pouvoir être déconnectées facilement et individuellement.

7 PROTECTION PARATONNERRE

Le système de protection des ouvrages du projet contre les effets de la foudre sera à prévoir.

Une analyse du risque de foudre (ARF), ainsi qu'une étude technique afin d'évaluer la protection optimale contre les risques directs et indirects (parafoudres) de la foudre sont également à intégrer au présent lot.

La protection des personnes et la valeur des matériels et équipements utilisant des courants faibles nécessitent une protection contre les surtensions électriques et notamment contre l'action de la foudre. A ce titre il sera prévu l'installation de parasurtenseurs sélectifs sur tous les TGBT, TGHQ, TGS, TDN et TDO.

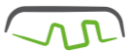
De même pour les installations courants faibles (bus gestion technique, bus SSI, lignes téléphoniques, câbles Ethernet, câbles coaxiaux, ...) il est demandé des dispositifs de protection foudre.

Les tuyauteries pénétrant dans le bâtiment devront être reliées à la terre par une câblette de 50 mm² au point de pénétration.

Les matériels et équipements sensibles seront mis à la terre.

Le projet comportera la mise en place d'un paratonnerre de type PDA.

Les parasurtenseurs seront tous équipés d'un contact qui sera remonté à la GTB.



7.1 GENERALITES

Il sera réalisé une installation de protection contre les effets directs et indirects causés par la foudre. Cette installation assurera la couverture totale du site et répondra aux spécifications de la norme NFC 15-100 et les nouvelles normes européennes de la série NF EN 62 305 :

- NF EN 62 305-1 (C 17-100-1) [Protection des structures contre la foudre – partie 1 : Principes généraux],
- NF EN 62 305-2 (C 17-100-2) [Protection des structures contre la foudre – partie 2 : Evaluation du risque],
- NF EN 62 305-3 (C 17-100-3) [Protection des structures contre la foudre – partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains],
- NF EN 62 305-4 (C 17-100-4) [Protection des structures contre la foudre – partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures].

Ces règles précisent entre autres que toutes les alimentations électriques des équipements sensibles d'un bâtiment équipé d'une ou de plusieurs tiges de capture doit faire l'objet de protections par parafoudres type 1 a minima au niveau des TGBT (Tableau Général Basse Tension).

L'installation devra être exécutée d'après les indications du fabricant du matériel mis en œuvre et comprendra :

- Au minimum deux paratonnerres installés en terrasse du bâtiment,
- Des parafoudres protégeant les installations électriques.

Le nombre de paratonnerres sera fonction du matériel retenu par l'entreprise. Le nombre de paratonnerres pourra donc varier par rapport à la prescription, avec pour minimum 2.

7.2 DISPOSITIFS DE PROTECTIONS DES EFFETS INDIRECTS

7.2.1 Paratonnerre à dispositif d'amorçage

Afin de protéger le bâtiment des effets directs de la foudre, il sera implanté sur la terrasse du bâtiment un paratonnerre ou similaire. Cette installation comprendra :

- Installation de Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage (PDA) de dernière génération (éventuellement testables à distance) :
 - o Avance à l'amorçage : 60 μ s
 - o Hauteur au-dessus de la structure à protéger : 6 m
 - o PDA fixée sur la hampe du paratonnerre par l'intermédiaire d'un manchon isolant

La distance de séparation sera de 1 m, c'est-à-dire que l'ensemble des masses métalliques situé à moins de 1 m d'un conducteur de descente, devra y être raccordé par un conducteur de même nature que le conducteur de descente afin d'éviter tout amorçage.

7.2.2 Conducteur de descente

Chaque paratonnerre à dispositif d'amorçage à installer devra être relié à la terre par 2 descentes, qui devront être installées conformément aux normes en vigueur (NF EN 62305 - 3 ou NF C 17102) et être disposées de manière à être, autant que possible, en continuité directe avec le dispositif de capture.

Les descentes doivent être installées de façon rectiligne et verticale, en suivant le trajet le plus court et le plus direct possible à la terre. La formation de boucle est interdite.

La fixation des descentes se fera à l'aide de 3 fixations au mètre.

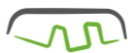
Elles ne doivent pas être installées dans les gouttières ou tuyaux de descente, même s'ils sont recouverts d'un matériau isolant. Les effets de l'humidité dans les gouttières provoquent une forte corrosion de la descente.

Les raccordements des descentes se feront impérativement par soudure aluminothermique ou brasure.

Un joint de contrôle et une protection mécanique sont exigés pour tous les conducteurs de descente.

- Il permet d'assurer la déconnexion des conducteurs de descente, il est en laiton matricé, porte la mention « paratonnerre » et le symbole « prise de terre ».
- Il sera placé à environ deux mètres du sol. La descente sera protégée entre le joint de contrôle et le sol, par une gaine en acier inoxydable ou en acier galvanisé.

Lorsque les conditions de proximité ne sont pas respectées, la mise à la terre des masses métalliques est réalisée par un conducteur de même nature que le conducteur de descente. Les courants faibles circulant sur les bâtiments (capteur, détecteur, éclairage, ...) ne devront jamais croiser la moindre descente.



Si impossibilité de répondre à cette problématique, des parafoudres devront être installés dans les armoires électriques alimentant les équipements susceptibles d'être perturbés par le courant de foudre circulant à proximité.

Dans le cas contraire, il sera utilisé des câbles blindés adaptés ou des plaques d'acier (écran).

Pour limiter le phénomène des tensions de pas et de contact à proximité des descentes, le maître d'œuvre doit les isoler sur une hauteur de 2 mètres avec du polyéthylène réticulé d'une épaisseur minimale de 3 mm et / ou mettre en place une pancarte d'avertissement près de chaque conducteur de descente.

7.2.3 Dispositifs de comptage

Un compteur de coups de foudre sera monté en série sur l'une des descentes de chaque paratonnerre et respectera les prescriptions du constructeur.

Il sera placé au-dessus du joint de contrôle à une hauteur d'environ deux mètres.

L'installation sera conforme au guide UTE C 17 106.

Un certificat de test devra être impérativement fourni avec le DOE et chaque compteur installé incrémenté à 0 dès l'installation.

Le système de télécomptage proposé par METEORAGE peut également en complément du compteur répondre à cette préconisation.

7.2.4 Prise de terre

Chaque paratonnerre devra être relié à une prise de terre type A, composée au minimum de deux piquets de terre verticaux, d'une longueur totale minimale de 2 m, espacés entre eux d'une distance d'au moins 2 m, et reliés entre eux par un conducteur enterré en tranchée à au moins 50 cm de profondeur.

Les piquets verticaux de la prise de terre doivent être soudés au conducteur par aluminothermie ou brasure.

Toutes les précautions doivent être prises pour éviter les phénomènes d'électrolyse.

Chaque prise de terre devra être connectée au fond de fouille du bâtiment. Cette liaison est déconnectable et se fera par raccord mécanique en inox ou laiton, permettant de mesurer de façon individuelle la valeur de chacune des prises de terre, déconnectée de la terre électrique et de la structure.

Dans le cas où un fond de fouille de section minimum 50 mm² est existant, la réalisation de prise de terre en disposition type B peut être envisagée.

La connexion à la prise de terre sera visible, déconnectable et réalisée à l'aide d'un regard de visite en fonte accessible en chaussée.

Ce dernier est facilement accessible et repérable (il portera la mention « Prise de terre »).

La liaison au réseau de terre général se fera par l'intermédiaire d'un conducteur en cuivre nu rond de section minimale 50 mm².

Les conducteurs de descentes seront inaccessibles au public.

Les éléments constitutifs des prises de terre de paratonnerres doivent être situés à une distance minimale des services enterrés désignés ci-dessous :

Services enterrés	Distance minimale d'éloignement
Canalisation électrique HTA	0,50 m
Canalisation électrique BT sans prise de terre	2,00 m
Prise de terre avec réseau de distribution BT	10,00 m
Conduite métallique de gaz	2,00 m

7.3 DISPOSITIF DE PROTECTION DES EFFETS INDIRECTS

7.3.1 Généralités

Afin de protéger le bâtiment des effets indirects de la foudre, l'installation électrique sera équipée d'une protection contre les surtensions. Cette installation comprendra :

- Les parafoudres de tête de type 1 dans tous les TGBT du bâtiment (voir chapitre TGBT),
- Les parafoudres de tête de type 2 dans toutes les armoires électriques du bâtiment,
- Les parafoudres secondaires pour les récepteurs sensibles.

Le tableau suivant, tiré de la norme CEI 62305-1 indique les valeurs maximales des paramètres de foudre correspondant aux niveaux de protection contre la foudre :

Premier choc court	Niveau de protection			
Paramètres du courant	I	II	III	IV
Courant crête (kA)	2000	150	100	

La norme NFC 15-100 (de 2003) précise qu'en cas d'installation de paratonnerre (pointe caprice ou autre) il est obligatoire de prévoir une protection contre les surtensions d'origine atmosphérique depuis le T.G.B.T. alimentant les armoires divisionnaires ainsi que celles alimentant des fonctions critiques et importantes pour la sécurité (I.E.P.S.) en particulier.

7.3.2 Raccordement et schéma de protection

Le mode de protection dépend du schéma de raccordement à la terre (Régime de neutre).

La protection divisionnaire sera réalisée en mode commun en schéma IT et TN-C et en mode commun et différentiel en schéma TT et TN-S.

7.3.3 Contraintes d'installation

Les parafoudres "énergie" seront installés en parallèle sur la ligne qui alimente l'équipement à protéger.

Si aucune protection de court-circuit n'est disposée en amont, des fusibles sur sectionneur seront mis en série (sur la branche parafoudre). Si le fusible existe, le parafoudre sera toujours monté après ce dernier, c'est-à-dire entre le fusible et l'équipement à protéger.

Le fusible peut être remplacé par un disjoncteur, mais celui-ci s'il est trop sensible peut disjoncter sur courant de suite du parafoudre.

La longueur totale de la liaison entre la masse de référence et la ligne doit être la plus courte possible.

Les parafoudres bas niveau seront installés en série sur les paires filaires et seront mis à la même référence de masse que celui de l'équipement à protéger.

Le schéma du neutre de l'énergie sera utile pour déterminer le type de parafoudre à installer.

Les parafoudres énergie seront de deux types :

- Type 1 : Protection entre zone extérieure fortement perturbée et zone intérieure, aura une résiduelle forte mais adaptée aux équipements électrotechniques,
- Type 2 : Protection entre zone extérieure faiblement perturbée et zone intérieure, aura une résiduelle faible.

Les parafoudres de type 2 seront mis en série avec les parafoudres de type 1 avec une distance de coordination de 15 m entre eux. Les parafoudres du type 2 doivent être positionnés le plus près de l'équipement à protéger.

Les parafoudres de type 1 + 2 ont les caractéristiques d'entrée (perturbation) du type 1 et de sortie (résiduelle) du type 2.

Les parafoudres de type 1 ne seront pas télésurveillés. Les parafoudres de type 2 pourront être télésurveillés et un voyant d'état du composant signalera sa défaillance.



7.3.4 Parafoudres de tête pour TGBT

Les parafoudres de tête de type 1 devront être installés directement en aval du dispositif assurant la fonction de sectionnement en tête des TGBT, sauf TGHQ.

7.3.5 Parafoudres divisionnaires

Les parafoudres divisionnaires devront être installés directement en aval du dispositif assurant la fonction de sectionnement en tête des armoires.

Les parafoudres divisionnaires seront dimensionnés par rapport aux risques foudre du site conformément à la norme UTE C 15.443.



8 ALIMENTATION EN ENERGIE HAUTE TENSION DEPUIS LE RESEAU HTA INTERNE EXISTANT

8.1 GENERALITES

Les travaux dans l'existant se feront dans un environnement en fonctionnement dont les infrastructures de distribution sont sous tension, ou peuvent l'être à tout moment pour le réseau secours.

Les câblages, raccordements et chemins de câbles complémentaires nécessaires à l'alimentation du bâtiment ICE sont à la charge du lot ELEC. Leurs itinéraires dans l'existant seront parallèles à ceux déjà installés.

Le site dispose d'une GTE pour le report des installations électriques principales.

L'analyse fonctionnelle des TGBT existante est jointe au dossier. Il convient d'adapter les dispositions existantes au projet ICE (pas d'inverseur de source BT en tête des TGBT de ICE).

Se reporter au documents techniques de l'existant :

- Analyse fonctionnelle de la centrale GE
- Analyse fonctionnelle des TGBT

8.2 ALIMENTATION RESEAU NORMAL

Le bâtiment ICE sera alimenté depuis le site existant en réseau normal depuis le poste de livraison n°1 au sous-sol 6 dans l'existant. Il sera prévu l'extension du tableau HT « RAME 2 » existant par l'ajout d'une cellule disjoncteur de type QM. L'ajout de cette cellule est à la charge du présent lot.

Les équipements se trouvant dans l'emprise de la cellule disjoncteur (mur du fond) seront à dévoyer par le présent lot en coordination avec les services techniques du site.

Il sera prévu l'alimentation en aérien sur chemins de câbles jusqu'au bâtiment ICE en passant dans l'existant. Les adaptations du tableau HT existant sont à la charge du présent lot.

8.2.1 Cellule disjoncteur

La cellule disjoncteur sera raccordée au tableau HT existant de la rame 2 et comprendra :

- 1 disjoncteur coupant dans le SF6,
- 1 jeu de barres tripolaire,
- 1 sectionneur de terre,
- 1 indicateur de présence tension,
- 3 TI,
- Contacts de signalisation "ouvert", "fermé" et "déclenché" doublés.

Elle sera équipée d'un double bloc de signalisation comprenant :

- Signalisation ouverture manuelle,
- Signalisation ouverture sur télécommande,
- Signalisation fermeture sur télécommande,
- Signalisation ouverture sur défaut.

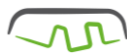
Les informations seront raccordées sur un bornier mis à disposition dans le compartiment supérieur de la cellule.

Sur chaque cellule sera installée une unité numérique type SEPAM de Schneider ou équivalent, assurant les fonctions de surveillance homopolaire et la mesure des intensités.

8.3 ALIMENTATION RESEAU SECURITE HT

Le bâtiment ICE sera alimenté en réseau sécurité depuis la centrale GE (CGE) située au sous-sol 5. Il est prévu l'utilisation de la cellule disjoncteur en attente « C110 - DEPART TRS5 ». Le présent lot a la charge du raccordement sur la cellule existante.

Les réseaux chemineront en aérien dans des chemins de câbles par les galeries de liaisons.



Il sera prévu l'alimentation sous cheminement technique protégé du bâtiment ICE le long du CTP existant. La totalité du parcours sera protégé sous encoffrement coupe-feu 2h.

Ces dispositions sont représentées dans le carnet des synoptiques

Désignation	Mode de pose	Tenant	Aboutissant
Alimentation HT en câble sec Normal/Remplacement	Aérien sur chemins de câbles dans l'emprise de l'existant sur 275ml	PDL n°2	Tableau HT 1 dans ICE cellule IM n° 10
Alimentation HT en câble sec Normal/Remplacement	Fourreaux sous dallage dans l'emprise du S2 de ICE sur 25ml	PDL n°2	Tableau HT 1 dans ICE cellule IM n° 10
Alimentation sécurité HT en câble sec	Aérien sous CT" P CF2h dans l'emprise de l'existant sur 275Xml	Centrale CGE Cellule TRS5	Tableau HT 2 dans ICE cellule IM n° 20
Alimentation sécurité HT en câble sec	Fourreaux sous dallage dans l'emprise du S2 de ICE sur 25ml	Centrale CGE Cellule TRS5	Tableau HT 2 dans ICE cellule IM n° 20

8.3.1 Caractéristiques des chemins de câbles HT

Les chemins de câbles HT seront fermés sous toutes leurs faces (capotage réalisé par un couvercle).

Les consoles de soutien des chemins de câbles seront fixées au mur en dalle haute. Les consoles utilisées devront permettre la mise en place des câbles HT(A) sans qu'il soit nécessaire d'enfiler les câbles entre des suspentes.

Les chemins de câbles seront repérés tous les 10 mètres par une étiquette informant les usagers du bâtiment des risques. Les nouveaux chemins de câbles qui recevront des protections coupe-feu sur tout leur parcours porteront des étiquettes qui seront mises en place sur ces enveloppes coupe-feu.

Un câble de terre sera mis en place dans chaque chemin de câbles.

La distribution horizontale dans l'existant pour le réseau normal peut être réalisé dans les chemins de câbles existant, à condition d'avoir la réserve physique nécessaire.

La distribution verticale, et plus généralement la totalité des liaisons de sécurité sont à réaliser sous encoffrement coupe-feu.

8.3.2 Fourreaux HT à l'intérieur des bâtiments

Dans l'emprise du bâtiment ICE, les réseaux HT chemineront en fourreaux en dalle. Les fourreaux (F&P) seront mis en place par le lot gros œuvre sur indications du présent lot ELEC. Les câblages et tirages des câbles HT sont à la charge du lot ELEC.

8.3.3 Alimentation Sécurité en BT

Les TDS du site disposent d'une alimentation sécurité en câble CR1 depuis le TGBT Sécurité, alimenté en aval des 3 GES. Chaque TDS dispose d'un ordre de démarrage GES, qui débite en basse tension et pas en haute tension.

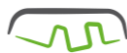
8.3.4 Encoffrement coupe-feu

Le présent corps d'état devra la fourniture et mise en œuvre des gaines coupe-feu verticales et horizontales individuelles de cheminement des câbles HT.

L'encoffrement sera réalisé sur 4 faces.

Fourniture et pose de gaines 4 faces, type PROMATECT L500 de chez PROMAT ou équivalent comprenant :

Le conduit PROMATECT L500 constitué d'une plaque épaisseur 50 mm, assemblage bout à bout, sans couvre-joints, le montage de ce conduit mono couche est réalisé uniquement avec de la PROMACOL – K84/500 et des vis.



Ces gaines traversent les murs sans aucune interruption et sont supportées par des tirants et des bandeaux de support.

Le choix et la position des traverses et des suspentes seront réalisés en fonction des préconisations du constructeur.

Les gaines techniques seront réalisées de façon à conserver les caractéristiques phoniques des parois traversées.

Mise en œuvre conformément aux prescriptions du fabricant.

En cas d'humidité importante ou d'utilisation en extérieur la pose d'un revêtement hydrofuge compatible avec le matériau sera prévu.

Un repérage par étiquette type dilophane gravé sera mis en place par le présent lot tous les 3m. Le code couleur des étiquettes sera celui imposé par le CHU, les étiquettes seront de manière pérenne et sans altérer la qualité du CF. Il faudra prévoir des étiquettes suffisamment grandes pour faire un repérage tous les 20m et à chaque changement de direction.

Localisation : encoffrement de tous les câbles HT circulant dans le bâtiment (voir plans des cheminements principaux)

Chaque liaison possèdera sa propre enveloppe coupe-feu et celles-ci seront installées de part et d'autre des circulations si elles cheminent en parallèle

8.3.5 Caractéristiques des câbles HT

Les câbles HT utilisés seront conformes aux documents de normalisation suivants :

- UTE NF C 33-226,
- CEI 502.

Ils auront pour caractéristiques :

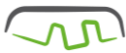
- Tension assignée : 15/20 kV (24 kV),
- Gaine : en élastomère conducteur sur l'âme,
- Enveloppe isolante : en polyéthylène réticulé,
- Écran : en ruban cuivre,
- Gaine extérieure : en PVC,
- Tirage des câbles : unipolaire en nappe jointive et alternée dans des chemins de câbles fermés et repérés très régulièrement.

8.3.6 Limites de prestations internes

Prestation	Lot attributaire	Observation
Encoffrements coupe-feu sur les parcours intérieurs	Présent lot	
Fourniture et pose des supportages de chemin de câbles et des chemins de câbles HT(A)	Présent lot	Y compris couvercle
Mise à la terre du chemin de câbles par câblette cuivre en fond de chemin de câbles dans chaque chemin de câbles HT(A), grippage régulier sur métallerie du chemin de câble	Présent lot	
Réseaux sous dallage jusqu'au transformateur	Lot gros-œuvre	Fourniture et pose conduits depuis chambres de tirage.
Câbles HT(A), sur tout le parcours	Présent lot	
Étiquettes de signalisation du danger et d'identification de la liaison	Présent lot	Tous les 10 m environ et aux changements de direction, étiquettes gravées
Percement lors des parcours dans les bâtiments existants et fourreaux si nécessaire	Présent lot	Prévoir étude structure si nécessaire



Recoupement feu en traversée de gaine technique, planchers, murs (avec matériaux agréés) dans les bâtiments existants	Présent lot	
Réservation et percements dans les nouveaux bâtiments	Suivant pièces communes	
Recoupement feu en traversée de gaine technique, planchers, murs (avec matériaux agréés) dans les bâtiments neufs	Présent lot	
Repérage du câble sur plan DOE du site	Présent lot	Coordonnées en X,Y,Z avec localisation de toutes les saumons pour l'ensemble du site



9 POSTE DE TRANSFORMATION HT-BT

9.1 GENERALITES

Il sera prévu dans le bâtiment ICE deux postes HT/BT redondants. Ils seront capables d'assurer chacun la reprise de 100% des installations. Ils seront installés dans des locaux séparés au sous-sol 1. Chaque transformateur sera dimensionné afin de permettre une évolution de puissance de +30%.

Il devra être possible de réaliser la maintenance d'un transformateur ou des cellules HTA associées sans couper l'autre transformateur.

De même, tout incident (dont feu) intervenant sur une partie de l'installation ne doit pas perturber le fonctionnement du reste du site (indépendance des locaux transformateurs, TGBT, etc.).

Les transformateurs seront être à minima de type très faibles pertes A0Bk.

Les transformateurs HT/BT mis en place sont de type sec, de puissance 1 250kVA et capotés IP31. Ils seront de type Trihal de SCHNEIDER ELECTRIC.

Une surveillance depuis la GTE permettra la remontée d'alarme en cas de dysfonctionnement d'un transformateur (information sonde de température transformateur notamment) mais aussi de surveillance de température ambiante dans chaque local et d'une détection de fuite d'eau.

L'accès aux câbles HTA devra être possible dans le local sur toute leur longueur. En particulier, la recherche de défaut et le remplacement des câbles ne devront pas nécessiter le recours à un engin de terrassement. Les fourreaux seront protégés contre les risques d'agression mécanique (IK10).

9.2 CELLULES HT

9.2.1 Généralités

Les cellules HT dans le bâtiment ICE seront positionnées sur fosse dont la réalisation est à la charge du présent lot ELEC. Ceci dans le but de permettre l'arrivée des câbles par le bas.

Elles se présenteront sous la forme de cellules préfabriquées pour une application à l'intérieur. Elles seront fermées sous toutes leurs faces et offriront toutes sécurités lors des manipulations.

Elles seront compartimentées en interne. Leurs manœuvres seront simples et la position des organes de coupure sera matérialisée sans ambiguïté. Elles seront verrouillées ou asservies par clés.

Elles auront pour caractéristiques :

- | | | |
|--------------------------------------|---|--|
| - Tension assignée | : | 24 kV |
| - Intensité assignée | : | 400 A |
| - Pouvoir de coupure | : | 20 kA, |
| - Courant de courte durée admissible | : | 630 A en 20 kV durant une seconde |
| - Endurance mécanique | : | 1 000 manœuvres pour toutes les cellules sauf pour les cellules "disjoncteur" dont le nombre de manœuvres est porté à 10 000 |
| - Gaz de coupure | : | SF6 |

Compte tenu de l'absence de possibilité de créer des caniveaux, les cellules HT(A) seront mises en place sur des rehausses "tôle" ou maçonneries à mettre en œuvre au présent lot.

Chaque cellule HT sera équipée de double contacts de positions nécessaires à la GTB, et aux reports des informations à la centrale d'énergie.

Il sera prévu les contacts des ordres de démarrage de la centrale GE (ainsi que les câblages associés) pour le mode secours HT. Des bornes sont attendues dans le coffret de la centrale GE.

9.2.2 Maquettage du local

Les tableaux HT seront accessibles comme suit :

- Prévoir un espace d'au moins 20cm en face arrière
- Prévoir un espace d'au moins 80cm entre TGBT et Transformateur.



9.2.3 Cellule arrivée type IM

Les cellules "interrupteur" auront pour caractéristiques :

- 1 jeu de barres 400 A,
- 1 interrupteur dans le SF6,
- 1 sectionneur de mise à la terre,
- 1 dispositif réglementaire de verrouillage et de commande,
- 3 indicateurs présence tension,
- Contacts de signalisation "ouvert" et "fermé" doublés.

Un bloc de signalisation comprendra :

- Signalisation cellule ouverte,
- Signalisation cellule fermée.

9.2.4 Cellule avec verrouillage type NSM

Les cellules "interrupteur" auront pour caractéristiques :

- Un compartiment contrôle,
- Un compartiment jeu de barres,
- Un compartiment commande,
- Un compartiment appareillage interrupteur et sectionneur de terre,
- Un compartiment raccordement des câbles,
- Un caisson basse tension avec automatismes de permutation,
- Des plages de raccordement du jeu de barres,
- Des indicateurs de présence de tension,
- Des hublots de contrôle,
- Des panneaux avant,
- Des relais de détection de tension.

Un bloc de signalisation comprendra :

- Signalisation cellule ouverte,
- Signalisation cellule fermée,
- Position de l'inverseur.

9.2.5 Cellule de protection transformateur type QM

La cellule "protection" sera constituée des principaux éléments suivants :

- 1 jeu de barres tripolaire de 400A,
- 1 interrupteur/sectionneur à coupure dans le SF6, à déclenchement automatique sur fusion d'un fusible,
- 3 fusibles normalisés,
- 1 sectionneur de mise à la terre,
- Les dispositifs réglementaires de verrouillage et de commande,
- 3 indicateurs de présence tension,
- Les éléments nécessaires à une commande d'ouverture à distance (sur action des sondes thermiques du transformateur sec), liaison chargeur batterie, ...,
- Contacts de signalisation "ouvert", "fermé" et "fusion fusible" doublés.

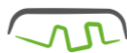
Le bloc de signalisation comprendra :

- Fusion fusibles en synthèse,
- Cellule ouverte sur commande volontaire,
- Cellule ouverte sur action de la commande automatique.

La fusion fusibles et l'action des sondes thermiques du transformateur sec provoqueront l'ouverture de la présente cellule et du disjoncteur général BT (prévoir une bobine à manque de tension).

9.2.6 Surcharge des équipements

Le poids d'un tableau HT composé de 3 cellules est d'environ 400kg.



9.3 RACCORDEMENTS

Depuis la cellule "protection transformateur", le transformateur sera raccordé par 3 câbles unipolaires de type sec d'une section minimale de 35 mm² cuivre.

Ces câbles chemineront sous fourreaux en dallage posés par le lot Gros œuvre et sur chemin de câbles lors des parcours accessibles (chemins de câbles à la charge du lot ELEC).

Désignation	Mode de pose	Tenant	Aboutissant
Liaison HT en câble sec cellule 11 à 13	Aérien sur chemin de câbles	Tableau HT 1 dans ICE cellule IM n° 11	Tableau HT 1 dans ICE cellule NSM n° 13
Liaison HT en câble sec cellule 12 à 23	Aérien sur chemin de câbles	Tableau HT 1 dans ICE cellule IM n° 12	Tableau HT 2 dans ICE cellule NSM n° 23
Liaison HT en câble sec cellule 14 à 21	Fourreaux sous dallage	Tableau HT 1 dans ICE cellule NSM n° 14	Tableau HT 2 dans ICE cellule IM n° 21
Liaison HT en câble sec cellule 15 à TR1	Aérien sur chemin de câbles	Tableau HT 1 dans ICE cellule QM n° 15	Transformateur n°1 dans ICE
Liaison HT en câble sec cellule 22 à 24	Aérien sur chemin de câbles	Tableau HT 2 dans ICE cellule IM n° 22	Tableau HT 2 dans ICE cellule NSM n° 24
Liaison HT en câble sec cellule 25 à TR2	Aérien sur chemin de câbles	Tableau HT 2 dans ICE cellule QM n° 25	Transformateur n°2 dans ICE

9.4 TRANSFORMATEUR

Ils seront conformes aux normes NF C 52 100, NF C 52 115, NF C 52.726, aux documents d'harmonisation européens HD 538.1 S1, HD 464.S1 du CENELEC, et à l'agrément ENEDIS suivant la HN 52S23.

Ils auront pour caractéristiques générales :

- Type sec enrobé,
- Classe thermique F1,
- Refroidissement naturel dans l'air,
- Protection avec enveloppe métallique grillagée,
- Galet de roulement et orifice de levage,
- Signalétique d'information,
- Utilisation à l'intérieure d'un bâtiment,
- Raccordements HT par bornes embrochables.

Ils auront pour caractéristiques électriques :

- Tension primaire : 15/20 kV
- Tension secondaire : entre phases 410 V à vide entre phases et neutre 237 V à vide (le neutre sera sorti)
- Tension d'isolement : 24 kV
- Puissance : 1 250 kVA
- Couplage : Dyn 11
- Dispositif de protection thermique : par sondes sur chaque enroulement des phases.
- Réglage hors tension des tensions : 2,5 % (+ et -)
- Combinaison de perte : minimum selon NF EN 50541 : AA0Ak, conforme à la directive ecoDesign Tier 2

Les transformateurs seront équipés de galets de roulement, de rails support et de tous les accessoires normalisés.

Chaque transformateur sera muni de deux ensembles de 3 sondes PTC raccordées en série. Les sondes, seront installées dans la partie active du transformateur, à raison de 2 sondes par phase.

Elles fonctionneront de la manière suivante :

- Sur défaut température seuil 1 : signalisation activée (pré-alarme) vers tableau d'alarmes ou sur la GTB,
- Sur défaut température seuil 2 : mise hors tension disjoncteur BT et de la cellule "protection Transfo", signalisation d'alarme sur tableau d'alarmes ou sur la GTB.



9.4.1 Surcharge des équipements

Le poids d'un transformateur sec HT-BT 1 250kVA est d'environ 3 300kg.

9.4.2 Maquettage du local

Chaque transformateur sera accessible comme suit :

- Prévoir un espace d'au moins 40cm sur les côtés dans la longueur :
- Prévoir un espace d'au moins 40cm sur les côtés dans la largeur :

9.5 EQUIPEMENTS COMPLEMENTAIRES DU POSTE DE TRANSFORMATION

9.5.1 Chargeurs batteries auxiliaires

Le présent lot devra la mise en place d'un double chargeur batterie de marque AEES ou similaire alimentant les bobines à manque de tension de la protection transfo.

Les batteries seront obligatoirement du type plomb étanche, autonomie 60 minutes.

Cet ensemble sera alimenté depuis les TGHQ par deux disjoncteurs différents.

Afin d'assurer la redondance les chargeurs batteries seront mis en parallèle.

Ils seront surveillés en permanence et pour chacun 3 informations seront reportées vers le système de surveillance (GTB) du site :

- Présence tension sur l'arrivée "secteur" par relais à manque "tension",
- Présence tension sur la sortie "chargeur" par relais à manque "tension",
- Défaut "chargeur".

Un dispositif intégré au système permettra le test des batteries sans pour autant solliciter l'utilisation.

Prévoir 30 % de disponibilité en puissance.

9.5.2 Accessoires de sécurité du poste

L'entreprise assurera la fourniture et la mise en place de :

- 1 tabouret isolant testé à 24 000 V,
- 1 paire de gants isolants testée à 20 KV, compris boîte de rangement,
- 1 perche de sauvetage
- 1 perche testeur de tension,
- 1 jeu de 3 fusibles de rechange compris leur rack de rangement,
- 1 bloc d'éclairage de secours portatif agréé par ENEDIS et un bloc fixe au-dessus de chaque sortie du local,
- 1 relais Bardin ainsi que le voyant déporté en façade du poste,
- 1 extincteur compatible avec les feux électriques,
- La fourniture et pose des affiches et pancartes réglementaires de sécurité.

9.5.3 Ventilation du local

La ventilation du local sera naturelle. La création d'une gaine pour la ventilation basse sera réalisée en aggro 10cm, ou siporex à la charge du lot ELEC.

Les grilles de ventilation dans le local sont à la charge du lot ELEC pour la VB et à la charge du lot menuiseries extérieures pour la VH. Le caillebotis de la cour anglaise est à la charge du lot menuiseries extérieures.

9.5.4 Prise de terre

Le présent lot devra la mise en place dans le poste de transformation d'un bornier de terre raccordant les différents conducteurs de protection au câble fond de fouille.



9.5.5 Synoptique

Un plan synoptique mural unique, plastifié de grand format, sera mis en place sur un support mural. Il représentera la totalité des installations électriques situées en amont du TGBT jusqu'au point de raccordement au réseau.

Les calibres des disjoncteurs, les sections et types de câble ainsi que les longueurs seront indiquées sur ce synoptique.

9.5.6 Eclairage du local poste de transformation HT-BT

L'éclairage du local sera alimenté de la manière suivante :

- 50% de l'éclairage depuis le TGHQ,
- 50% de l'éclairage depuis le TGBT.

Il sera prévu un interrupteur double allumage à voyant.

L'éclairage de sécurité sera prévu par un bloc 45lm étanche + un BAPI raccordé à une prise de courant.

9.6 LIAISONS BT ENTRE TRANSFORMATEUR ET TGBT

Désignation	Mode de pose	Tenant	Aboutissant
Alimentation TGBT 1	Aérien sur chemins de câbles	TR1	TGBT1
Alimentation TGBT 2	Aérien sur chemins de câbles	TR2	TGBT2



10 TABLEAU GENERAL BASSE TENSION – TGBT

10.1 GENERALITES

Il sera prévu 2 TGBT redondants installés dans des locaux propres au sous-sol 1.

Toutes les installations liées à l'activité médicale ou à l'accueil du public seront alimentées par ces deux TGBT (double attache 100% redondantes).

Ils seront de type "fermé", constitués par la juxtaposition de cellules préfabriquées ventilées avec des gaines à câbles verticales en façade. Ils auront les caractéristiques suivantes :

- Colonnes préfabriquées forme 4b
- Degré de protection : IP 31
- Indice de mobilité :
 - o W – Débrochable Amont
 - o W – Débrochable Aval
 - o W– Débrochable Auxiliaire.
- Indice de service : IS 333
- Réserve d'extension non équipée : 30% de la partie distribution (hors cellules d'arrivée)
- Raccordés à la GTB par réseau IP (centrales de mesures des grandeurs électriques, position et signalisation, défaut de tous les organes)
- Conformité NF-EN 61439-1, CEI61439-2 et NF EN 60439-1.

Les tableaux devront être obligatoirement des Tableaux de Constructeur d'Origine.

Leurs enveloppes sont livrées avec des emplacements disponibles pour y adjoindre des disjoncteurs supplémentaires.

Par ailleurs, les locaux sont dimensionnés de façon à pouvoir agrandir les enveloppes si nécessaires des deux côtés avec des extensions des jeux de barres facilitées. L'accessibilité des câbles étant primordiale, elle devra permettre l'ajout ou la maintenance des câbles aux départs ou à l'arrivée sur les tableaux.

Une centrale de mesures sera placée dans chaque tableau permettant de connaître les informations suivantes (avec renvoi vers un logiciel de suivi via le réseau IP) :

- Puissance active, puissance réactive, cos PHI, kWh du tableau
- Reprise des informations de sous-comptage sur les équipements principaux :
 - o Pour le chauffage : par machine, ou par départ direct ;
 - o Pour la production d'eau chaude sanitaire ;
 - o Pour l'éclairage : par tranche ou par tableau électrique,
 - o Pour le réseau des prises de courant : par tableau électrique,
 - o Pour les centrales de ventilation : par centrale
 - o Par départ direct de plus de 80 ampères.

Il est recommandé la mise en place par le présent lot de mettre en place des dispositifs de réhausse des TGBT (IPN ou platelage) pour protéger les installations des éventuelles infiltrations d'eau pendant le chantier, et faciliter le tirage des câbles par le bas.

Il n'est pas prévu de faux plancher dans ces locaux.

Tous les départs des TGBT seront motorisés pour permettre des délestages. En cas de perte de réseau normal et fonctionnement sous centrale groupe électrogène, certains départs définis par les services techniques de l'hôpital au cours des études d'exécutions, auront une mise sous tension différée de quelques secondes pour éviter le non démarrage des groupes (équipements à définir concernant des locaux de classe >15 Groupe 0 selon la NFC15-211).

La centrale GE est en capacité de pouvoir délester ou relester les TGBT en fonction de la puissance disponible dans la centrale GE dès la perte du réseau ENEDIS pour la gestion de la charge électrique du site.

Les verrouillages devront permettre d'alimenter le TGBT 1 sur GEM (via le TGBT 2 et l'interrupteur de couplage).

Le site dispose d'une GTE pour le report des installations électriques principales.



10.2 ANALYSE FONCTIONNELLE

L'analyse fonctionnelle des TGBT existante est jointe au dossier. Il convient d'adapter les dispositions existantes au projet ICE (pas d'inverseur de source BT en tête des TGBT de ICE).

Se reporter au documents techniques de l'existant :

- Analyse fonctionnelle de la centrale GE
- Analyse fonctionnelle des TGBT

10.3 MAQUETTAGE DU LOCAL

Chaque TGBT sera accessible comme suit :

- Prévoir un espace d'au moins 75cm en face arrière :
- Prévoir un espace d'au moins 150cm en face avant.
- Accessibilité permettant le passage d'homme sur au moins 1 coté du TGBT :
- Prévoir un espace d'au moins 80cm entre TGBT et Transformateur.

10.4 NORMALISATION

Les tableaux devront respecter les règles techniques suivantes :

- NF EN 61.439-1 et 2
- NF EN 60.947,
- NF EN 60.529,
- CRT 91 C112 00 12 2007 d'ENEDIS définissant les précautions à prendre vis-à-vis des règles sismiques.

10.5 CONDITIONS D'INSTALLATION

Les conditions d'installations à prendre en compte seront les suivantes :

- Poussières : AE1 - présence de poussières négligeable
- Présence d'eau : AD1 - présence d'eau négligeable
- Climat : AB4 - température (-5 à 40°C) humidité relative (5 à 95 %), humidité absolue (1 à 29 %)
- Corrosion : AF1 (négligeable)

Ils seront adaptés aux conditions de compétence des personnels suivants :

- Personnel qualifié (BA5),
- Personnel averti (BA4),
- Personnel non averti (BA1).

10.6 CARACTERISTIQUES GENERALES

10.6.1 Indice de service

Indice de service Exploitation	Commentaire	TGBT
IS 1 X X	Arrêt complet du tableau	Non
IS 2 X X	Arrêt complet de la seule unité fonctionnelle concernée	Non
IS 3 X X	Arrêt de la puissance de l'unité fonctionnelle concernée mais conserve la possibilité d'effectuer des tests de l'équipement avant la remise en route	Oui



Indice de service Maintenance	Commentaire	TGBT
IS X 1 X	Arrêt complet du tableau	Non
IS X 2 X	Arrêt complet de la seule unité fonctionnelle concernée, la remise en place sera accompagnée d'une intervention sur les raccordements	Non
IS X 3 X	Intervention limitée à la seule unité fonctionnelle concernée. La remise en place se fera sans intervention sur les raccordements.	Oui

Indice de service Evolution	Commentaire	TGBT
IS X X 1	Arrêt complet du tableau	Non
IS X X 2	Arrêt complet de la seule unité fonctionnelle concernée, utilisation d'équipements en réserve et en taille suivant CCTP pour toutes évolutions	Non
IS X X 3	Intervention sans interruption de service limitée à la seule unité fonctionnelle concernée. Evolution du tableau libre.	Oui

10.6.2 Forme du tableau

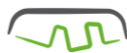
La séparation des unités fonctionnelles du tableau sera conforme à la "forme" suivante :

Forme	Commentaire	TGBT
Forme 1	Aucune séparation des unités fonctionnelles	Non
Forme 2	Les jeux de barres sont séparés des unités fonctionnelles	Non
Forme 3	Les jeux de barres sont séparés, les unités fonctionnelles sont séparées, les borniers de sortie sont communs	Non
Forme 4a	Les jeux de barres sont séparés, les unités fonctionnelles sont séparées, les borniers de connections sont séparés	Oui

Attention : la prise en considération de la forme 4, en tenant compte de la présence de boîtiers "disjoncteur" de type "moulé", ne sera pas admise. La forme 4 devra être obtenue uniquement par cloisonnement physique unité fonctionnelle vide.

Le cloisonnement entre les composants du TGBT devra être conforme aux indices de services suivants :

- IP XXD : entre unité fonctionnelle et jeux de barres,
- IP XXC : entre unité fonctionnelle et raccordement câbles,
- IP XXB : entre unité fonctionnelle.



10.6.3 Mobilité des départs

La mobilité des disjoncteurs s'exprimera de la façon suivante :

10.6.3.1 En amont

Type de la mobilité	Commentaire	TGBT
"F" comme "Fixe"	Raccordement fixe du disjoncteur sur le jeu de barres	Non
"D" comme "Déconnectable"	Raccordement sur platine déconnectable	Non
"W" comme "Débrochable"	Disjoncteur dans tiroir débrochable amovible par rapport au jeu de barres	Oui

10.6.3.2 En aval

Type de la mobilité	Commentaire	TGBT
"F" comme "Fixe"	Raccordement fixe du disjoncteur sur le jeu de barres	Non
"D" comme "Déconnectable"	Raccordement sur platine déconnectable	Non
"W" comme "Débrochable"	Disjoncteur dans tiroir débrochable amovible par rapport au jeu de barres	Oui

10.6.3.3 Synthèse de la prescription du TGBT

Indice de service	Technologie	Forme
IS 333	WWW	4b

10.7 PRECISIONS ET DEROGATIONS

10.7.1 Note concernant l'IS 223 et 233

La mise en place de disjoncteurs sur "socle constructeur" ne sera pas admise. Pour ces indices de service les disjoncteurs seront obligatoirement posés sur une platine métallique rigide garantissant la possibilité de faire évoluer la référence du disjoncteur indépendamment de son embrochage.

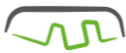
10.7.2 Note concernant la forme 4

Compte tenu de la forme du tableau, il est bien précisé que chaque unité fonctionnelle devra être cloisonnée par de larges écrans vis-à-vis de l'unité fonctionnelle voisine.

L'enveloppe du disjoncteur ne constituera en aucune façon un écran acceptable bien que la normalisation prenne en compte cette possibilité dans le cas de boîtiers moulés.

10.7.3 Dérogation concernant les disjoncteurs de très forts calibres

Les disjoncteurs de calibre supérieur 630 A ne seront pas intégrés dans les unités fonctionnelles. Ces disjoncteurs seront obligatoirement du type "débrochable sur châssis".



10.7.4 Dérogation à l'indice de service pour les calibres de disjoncteurs inférieurs à 63A

En dérogation avec les prescriptions de l'indice de service décrit ci-avant, le présent lot devra la mise en place dans les TGBT définis ci-avant a minima d'un interrupteur général 125A en amont d'un répartiteur type Multiclip, Iconec, Comeclac, Auxiclic ou équivalent, garantissant obligatoirement l'indice de service dans le cadre d'une solution financièrement plus économique.

Il sera prévu un interrupteur par répartiteur.

Tous les départs principaux de calibre inférieur à 63A seront raccordés sur ces répartiteurs.

Tous les disjoncteurs des auxiliaires devront être raccordés sur un répartiteur spécifique installé en aval d'un interrupteur 125A.

10.8 CONSTRUCTEUR DU TABLEAU

Le présent lot devra à la remise de son offre s'engager sur le ou les constructeurs du tableau qu'il mettra en œuvre. Trois constructeurs au maximum pourront être proposés.

L'offre sera appréciée sur la qualité du tableau et du constructeur qui sera proposé. Il est entendu que les marques et références de tableaux proposés seront contractuelles. Il ne sera pas admis de mention "similaire" et de modification de la liste proposée après contractualisation du marché.

Une technologie de construction sans définition du constructeur ne pourra être admise comme réponse.

10.9 STRUCTURE DE BASE (VALABLE POUR CHAQUE TGBT)

Le tableau sera mis en œuvre à partir de colonnes préfabriquées modulaires répondant aux conformités exigées par la CEI 61 439-1 et 2 et la norme NFC 63-421.

Chaque colonne de base devra présenter une grande souplesse d'utilisation et permettra l'implantation sans contrainte particulière des équipements électriques.

Le tableau sera réalisé sous la forme de colonnes posées au sol et comprenant :

- Une structure métallique générale électrozinguée, pliée et fermée sur toutes ses faces,
- Un châssis support des protections et d'équipements,
- Un bandeau haut permettant la mise en place de matériels de signalisation et de mesure suivant description ci-dessous,
- Le tableau sera revêtu d'une peinture "époxy" de teinte standard,
- Une adaptation pour mise en place plancher technique,
- Pour chaque unité fonctionnelle un plastron individuel (verrouillable par clef et décondamnable pour thermographie et vérification du calibre et réglages du disjoncteur),
- Des portes avant générales.

Les tôleries auront une épaisseur minimum de 2 mm.

Afin de limiter les risques de pénétration accidentelle d'eau dans chaque TGBT, une tôlerie surélevée assurant une protection de type toiture horizontale ventilée sera mise en place au-dessus de chaque TGBT.

Les couloirs à câbles latéraux seront équipés d'échelles à câbles. Les couloirs seront spacieux et permettront la dépose d'un câble sans intervenir sur les autres câbles en place dans le couloir. Dans le couloir les câbles seront identifiés par une étiquette indélébile.

La partie haute et basse des armoires sera équipée d'un capot ou balais passe câbles



10.10 JEU DE BARRES, LIAISONS ET CONNEXIONS

10.10.1 Jeu de barre

En partie horizontale et latérale des colonnes de distribution sera installé un jeu de barres cuivre de section unique dimensionné pour une intensité de 2 000.A.

Les barres seront fixées sur des supports isolants compatibles avec les efforts électrodynamiques auxquels elles pourraient être soumises.

Le remplacement du jeu de barres horizontal devra pouvoir être effectué sans démonter totalement le TGBT.

Le jeu de barres vertical sera placé dans un compartiment isolé. Les jeux de barres verticaux seront placés dans un autre compartiment isolé.

Une disponibilité de 30 % par rapport aux intensités nominales crêtes sera prévue au titre de la disponibilité.

Les barres peintes aux couleurs conventionnelles ou baguées seront séparées des autres équipements dans un compartiment isolant.

Le jeu de barres aura pour caractéristiques :

- Conducteurs cuivre,
- Forte résistance mécanique,
- Bonne répartition des courants,
- Bonne dispersion des effets Joules,
- Simplicité de reconnaissance des phases, neutre, conducteur de protection,
- Simplicité d'éclissage.

La tenue à l'arc interne sera conforme à EIC 61 641.

En bout de tableau, l'éclissage du tableau devra être possible sur site sans percement du jeu de barres. Une prolongation de chaque TGBT sera prévue à la livraison, au minimum d'un côté du TGBT.

10.10.2 Câblage secondaire

Les circuits de mesures seront réalisés en fils H07VU de 2,5 mm² de section.

Afin de suivre facilement les différents circuits, on adoptera des couleurs variées, suivant les fonctions.

Les fils seront munis à leurs extrémités de bagues numérotées dont les numéros seront reportés sur les schémas de l'armoire.

10.11 DISJONCTEURS

La protection des départs divisionnaires sera exclusivement assurée par disjoncteurs. Aucune protection par coupe-circuit ne sera acceptée.

Les disjoncteurs seront choisis chez un constructeur correctement distribué sur le territoire français.

Chaque disjoncteur sera débouchable sur châssis et sera équipé de contacts SD et OF doublés. Ces disjoncteurs seront du type à "réarmement électrique" équipés de déclencheurs "électroniques".

Tous les disjoncteurs de calibre supérieur à 200 A intégreront un affichage direct sur chaque disjoncteur permettant le contrôle des valeurs électriques traversant la protection (tension simple et composée, intensité par phase, ...). Les protections seront équipées d'un module de communication permettant l'exportation des grandeurs électriques vers la GTB.

Chaque disjoncteur, y compris les disjoncteurs auxiliaires, sera équipé de contacts doublés "O/F/D" signalant l'ouverture, la fermeture et la disjonction de l'équipement (voir chapitre ci-après).

Les contacts "ouvert" et "fermé" seront obligatoirement dissociés.

Une signalisation par voyant à led (ouvert", "fermé" et "déclenché") exprimera l'état de chaque disjoncteur en face avant du tableau.



Un 2ème contact des informations "ouvert", "fermé" et "déclenché" ainsi que le contact "embroché" seront mis à disposition par le présent lot pour la partie GTB (à la charge du lot).

Les bornes amont et aval seront protégées contre les contacts directs par un cache bornes.

La commande du disjoncteur s'effectuera directement en face avant du tableau sans ouvrir les portes de celui-ci.

Les dérivations aux disjoncteurs des départs seront réalisées :

- En câble H07 pour les disjoncteurs jusqu'aux calibres 100 A,
- En barre cuivre 25 x 5 pour les calibres supérieurs.
- La hauteur des manettes des disjoncteurs. La norme impose de placer les disjoncteurs divisionnaires de façon à ce que les manettes permettant de les piloter soient situées à une hauteur spécifique : au moins 0,50 m du sol (coffret avec porte) ou entre 0,90 et 1,80 m du sol (coffret sans porte).

Tous les disjoncteurs de calibre supérieur ou égal à 100A seront prévus en tétrapolaire uniquement.

Tous les disjoncteurs de calibre supérieur ou égal à 100A, sont équipés à minima de :

- 4 contacts de chaque position NO & NF.
- 3 contacts de position embroché/débroché/essai.
- 2 contacts défaut SD.
- D'indicateurs mécaniques d'états (embroché, débroché, essai, etc....).
- Commande électrique, temps d'armement de 4s maximum.
- Serrure de verrouillage ou cadénassage en position ouvert.
- Serrure de verrouillage ou cadénassage en position débroché.
- Possibilité de réarmement automatique pour commande à distance.

Tous les disjoncteurs de calibre inférieur à 100A, sont équipés à minima de :

- 1 contact de chaque position NO & NF.
- 1 contact défaut SD.

10.12 SOLUTION TIROIR DEBROCHABLE

Les équipements électriques mis en place dans ces armoires seront tous du type "débrochables en tiroir".

L'ensemble des départs du TGBT se doivent d'être débrochable suivant la norme NF EN 60439-1. De ce fait, les raccordements en amont, en aval ainsi que les raccordements auxiliaires se doivent d'être débrochable suivant l'indice WWW de la norme. La position du bloc débrochable sera remontée sur la GTE, embroché, débroché, essais.

Le tableau devra être largement dimensionné et pourra accueillir 30 % de protections supplémentaires. Ceci implique que le tableau sera livré avec des unités fonctionnelles vides à hauteur de 30 % en nombre de compartiments (ex : si le tableau comprend 60 départs équipés, 20 cellules vides seront mises à disposition du Maître d'Ouvrage).

En face avant deux poignées permettront l'extraction simple du tiroir.

L'extraction d'un tiroir embrochable devra s'accompagner d'un cloisonnement automatique du compartiment.

Le maniement des tiroirs devra être simple. Chaque tiroir de même calibre devra être interchangeable avec un tiroir d'un calibre similaire.

Chaque face avant de tiroir sera équipée de :

La commande ouverture/fermeture de l'organe de puissance,
Des voyants de signalisation "ouvert", "fermé" et "déclenché",
D'un compteur d'énergie (voir liste de départs).

Le tiroir comprendra 2 compartiments pouvant être, d'un côté, équipés d'un organe de puissance et de l'autre côté des organes de commande ou de signalisation.

En face arrière du tiroir, des connecteurs de puissance (pinces) permettront la connexion avec le jeu de barres. Un second connecteur sera affecté à la signalisation ou aux reports d'informations. Il comprendra au minimum 32 broches.



Les tiroirs ne pourront être extraits qu'après ouverture du dispositif de coupure.

En dérogation à l'indice de service exprimé ci-avant, la vérification des réglages ainsi que l'exécution de la thermographie devront être possibles en déverrouillant la face avant de l'unité fonctionnelle, permettant ainsi la visualisation de l'intérieur de celle-ci, sans avoir à ouvrir le disjoncteur.

Le tiroir pourra être débroché en position "test".

Une possibilité de cadenassage permettra la consignation du tiroir en position "ouvert" avec 3 cadenas.

Le comptage éventuellement exigé (voir liste des départs) devra être intégré à l'unité fonctionnelle du départ correspondant et visible en face avant de celle-ci.

Tous les disjoncteurs du TGBT seront sur tiroir débrochable jusqu'à 630A. Pour les départs de calibre supérieur ou égal à 800A, les disjoncteurs seront sur châssis débrochable de type MTZ2 de SCHNEIDER ELECTRIC

10.12.1 Interconnexion inter-tableaux

Un interrupteur tétrapolaire 2 000 A assurera l'interconnexion inter-tableaux en cas de panne d'un inverseur. Prévoir à cet effet une sécurité par clef autorisant la fermeture de cet interrupteur unique si l'un des 2 disjoncteurs de l'un des inverseurs de source est ouvert. Cet interrupteur sera implanté dans une cellule du TGBT 1.

10.13 SUJETIONS DIVERSES

Les dispositions suivantes sont valables pour toutes les cellules et les TGBT

10.13.1 Visibilité des réglages et thermographie

En dérogation à l'indice de service exprimé ci-avant, la vérification des réglages ainsi que l'exécution de la thermographie devront être possibles en déverrouillant la face avant de l'unité fonctionnelle, permettant ainsi la visualisation de l'intérieur de celle-ci (sans ouvrir la protection).

10.13.2 Identification des départs

Chaque départ sera correctement repéré par une étiquette "Dilophane" noire, gravée et fixée durablement à proximité de chaque départ. Un soin particulier sera accordé à la compréhension de l'expression écrite.

10.13.3 Schéma synoptique

Un schéma synoptique, réalisé à partir de baguettes, symbolisera le schéma unifilaire puissance de l'armoire, matérialisant la position de toutes les protections par rapport au jeu de barres (les baguettes seront montées mécaniquement et non par collage - fixation invisible en face avant).

Toutes les signalisations de présence tension décrites ci-après seront positionnées sur ce schéma synoptique.

10.13.4 Signalisation lumineuse sur tableau

Les sources d'éclairage de signalisation seront du type "LED".

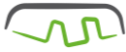
Au titre de la signalisation générale du tableau, il sera mis en place :

- 2 voyants lumineux verts : "présence tension secteur" sur raccordement direct, à défaut sur relais tension sur les liaisons puissance en amont des inverseurs de sources "normal",
- 2 voyants lumineux verts : "présence tension centrale d'énergie" sur raccordement direct, à défaut sur relais tension sur les liaisons puissance en amont des inverseurs de sources "secours".

Chaque voyant évoqué ci-avant disposera d'une protection individuelle par disjoncteur modulaire (à défaut par coupe-circuit si le courant de court-circuit est trop important).

Les signalisations évoquées ci-après seront alimentées depuis le TGBT auxquelles elles sont associées.

Au titre des disjoncteurs de puissance du TGBT, par organe :



- 1 voyant lumineux blanc : "disjoncteur fermé" sur contact auxiliaire pour la présence tension amont
- 1 voyant lumineux blanc : "disjoncteur fermé" sur contact auxiliaire pour la présence tension aval,
- 1 voyant lumineux rouge : "disjoncteur ouvert" sur contact auxiliaire,
- 1 voyant lumineux orange : "disjoncteur disjoncté" sur contact auxiliaire.

Au titre des disjoncteurs modulaires "auxiliaires" du TGBT (surveillance de la signalisation, parafoudre, alim centrale de mesure, alim automatisme), seront reprises en synthèse les informations suivantes :

- 1 voyant lumineux blanc : "disjoncteur fermé" sur contact auxiliaire,
- 1 voyant lumineux rouge : "disjoncteur ouvert" sur contact auxiliaire,
- 1 voyant lumineux orange : "disjoncteur disjoncté" sur contact auxiliaire.

Au titre des interrupteurs de puissance du TGBT, par organe :

- 1 voyant blanc : "interrupteur fermé" sur contact auxiliaire,
- 1 voyant rouge : "interrupteur ouvert" sur contact auxiliaire.

Au titre du fonctionnement des inverseurs de sources, il sera mis en place par inverseur :

- 1 voyant lumineux vert : présence tension "secteur" sur contact inverseur,
- 1 voyant lumineux vert : présence tension "centrale d'énergie" sur contact inverseur.
- 2 voyants lumineux blancs : "inverseur normal ou secours fermé" sur contacts auxiliaire,
- 2 voyants lumineux rouges : "inverseur normal ou secours ouvert" sur contacts auxiliaire,

Au titre du fonctionnement de l'interrupteur de couplage, il sera mis en place:

- 1 voyant lumineux vert : présence tension amont
- 1 voyant lumineux vert : présence tension aval

Au titre du jeu de barres, il sera mis en place par jeu de barres :

- 1 voyant lumineux vert : "présence tension jeu de barres normal" sur raccordement direct, à défaut sur relais tension sur les liaisons puissance en amont des inverseurs de sources "normal",
- 1 voyant lumineux vert : "présence tension jeu de barres secours" sur raccordement direct, à défaut sur relais tension sur les liaisons puissance en amont des inverseurs de sources "secours",

Note : aucun organe de protection n'échappera à la surveillance d'état définie par la présente rubrique.

Le présent lot devra également prévoir sur le TGBT un bouton "test lampes", qui allumera tous les voyants du TGBT lorsqu'un opérateur appuiera sur ce bouton.

10.13.5 Appareils de mesure et de contrôle des grandeurs électriques

Les appareils de contrôle suivants seront encastrés dans un bandeau latéral de l'armoire en façade.

10.13.5.1 Mesure générale sur jeu de barres principal

Au titre de la mesure générale, le présent lot devra la mise en place de :

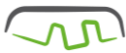
- 1 voltmètre numérique (décrit ci-avant) avec commutateur,
- 3 ampèremètres numériques (décrits ci-avant) sur transformateur de courant pour la mesure de l'intensité sur les 3 phases.

Note : si le disjoncteur général BT retenu apporte ces informations, les 3 ampèremètres et le voltmètre ne seront pas nécessaires.

10.13.5.2 Mesure générale détaillée

Sur chacun des jeux de barres, le présent lot devra la mise en place d'un analyseur de réseau encastré sur tableau type DIRIS A60 de SOCOMEC à cristaux liquides, réalisant via un micro-clavier l'expression des mesures suivantes :

- Tensions simples et composées, instantanées, moyennes et maximales sur une période programmable,
- Intensités des phases et du neutre instantanées, moyennes et maximales sur une période programmable,
- Fréquence instantanée, moyenne et maximale sur une période programmable,



- Puissance active par phase et totale en valeurs instantanées et max moyen sur une période programmable,
- Puissance réactive par phase et totale en valeurs instantanées et max moyen sur une période programmable,
- Puissance apparente par phase et totale en valeurs instantanées et max moyen sur une période programmable,
- Facteur de puissance par phase et total,
- Taux de distorsion harmonique sur les tensions et sur les courants,
- Comptage d'énergies actives, réactives et apparentes,
- Horloge,
- Courbes de charge des puissances,
- Détection des surtensions, creux et coupure de tension,
- Détection des surintensités,
- Déséquilibre tensions et courants.

La totalité des valeurs indiquées ci-dessus sera exportée par une liaison du type RS 485 ou directement en Ethernet en protocole JBUS/MODBUS vers le système de GTB. Les données seront mises à disposition de la GTB sur un bornier spécifique situé à proximité du bornier de signalisation GTB.

10.13.6 Comptage électrique des départs liés à la fourniture d'énergies

- Conformément aux réglementations RE 2020 et RT 2012, chaque départ lié à la fourniture d'énergies ou à la distribution de celles-ci sera équipé d'un compteur d'énergie classe 1 pour l'énergie active assurant la comptabilisation des consommations électriques. Ceci intéressera particulièrement et a minima :
- Les départs liés aux chaufferies,
- Les départs liés aux sous-stations "chaud",
- Les départs liés à la production du froid,
- Les départs liés aux sous-stations "froid",
- Les départs liés aux CTA,
- Les départs liés à l'eau chaude sanitaire.

Les départs concernés sont mentionnés dans les listes des disjoncteurs des TGBT.

Le matériel sera du type modulaire type Conto D4-d ou D4-s suivant puissance du départ de la société IMESYS assurant soit directement, soit par l'intermédiaire de transformateurs d'intensité, la comptabilisation des consommations d'électricité.

Chaque compteur indiquera entre autres :

- Puissance active totale,
- Puissance active partielle,
- Puissance réactive totale,
- Puissance réactive partielle,
- Puissance active moyenne,
- Puissance active moyenne max,
- Tension composée,
- Intensité par phase,
- Fréquence,
- Facteur de puissance.

Chaque compteur sera équipé d'une sortie RS 485 protocole Jbus Modbus. Les compteurs seront raccordés entre eux par un câble aboutissant sur le serveur Web du local TGBT.

Ces compteurs pourront être supprimés si et seulement si le disjoncteur est équipé d'une unité de contrôle possédant ces informations et lisible directement sans ouverture du plastron de l'unité fonctionnelle.

10.13.7 Borniers

Dans le tableau, il sera prévu une série de bornes permettant d'effectuer facilement le raccordement entre les connexions intérieures et les lignes générales de distribution basse tension. Le calibre de ces bornes sera approprié à l'intensité des traversants.



Dans le cas de disjoncteurs fixes, pour les calibres importants, le raccordement des lignes pourra s'effectuer directement sur les plages de sortie des disjoncteurs.

Il sera également prévu le nombre de bornes de terre suffisant pour le raccordement des conducteurs de terre des lignes générales.

Toutes ces bornes seront repérées par une lettre ou un signe caractéristique.

10.13.8 Raccordement des câbles

Tous les câbles de puissance seront mis en œuvre avec soin et seront repérés par une étiquette dans le compartiment de raccordement ou de cheminement.

Le renvoi des informations de signalisation sera réalisé par câbles souples équipés de connecteurs avec détrompeurs.

Les circuits de mesures seront réalisés en fils H07VU de 2,5 mm² de section.

Afin de suivre facilement les différents circuits, on adoptera des couleurs variées, suivant les fonctions.

Les fils seront munis à leurs extrémités de bagues numérotées dont les numéros seront reportés sur les schémas de l'armoire.

10.13.9 Report état des disjoncteurs vers GTE

Le site dispose d'une GTE pour le report des installations électriques principales.

Tous les disjoncteurs seront munis de contacts "ouvert", "fermé" et "déclenché". Tous les interrupteurs seront équipés de contacts "ouvert" et "fermé". Toutes ces informations à usage de la GTE seront mises à disposition par le présent lot sur un bornier dans une cellule, en un unique point. Ce bornier sera réalisé à partir de bornes sectionnables numérotées.

Le présent lot devra prévoir le nombre de bornes nécessaires et une réserve de 30%. Chaque conducteur du multipaires GTE devra aboutir sur une borne même si celle-ci n'est pas raccordée en amont.

10.13.10 Mise à la terre du tableau

Dans chaque tableau général basse tension, il sera prévu une borne générale de terre qui sera reliée par un trolley de 80/10 (50 mm de section) à une barrette de coupure.

10.13.11 Protection contre la foudre

Le présent lot devra l'installation d'un parafoudre général raccordé via une protection électrique aux 3 phases et à la terre du TGBT.

Le choix du modèle (parafoudre de type 1) devra être justifié par le constructeur du parafoudre. Cette justification sera étendue aux parafoudres terminaux (de type 2) décrits en fin de dossier.

L'indicateur de fonctionnement du parafoudre devra être visible sans ouverture de la face avant du tableau, ou à défaut facilement accessible lors des vérifications du TGBT.

Les liaisons entre le parafoudre, le jeu de barres et la borne de terre devront être aussi courtes que possible.

Un contact associé au parafoudre sera reporté sur le bornier GTB du tableau.

10.14 EQUIPEMENTS COMPLEMENTAIRES DU LOCAL TGBT

10.14.1 Synoptique

Un plan synoptique mural unique, plastifié de grand format, sera mis en place sur un support mural. Il représentera :

- La totalité des installations électriques situées en amont des TGBT jusqu'au point de raccordement au réseau,



- La totalité des installations électriques situées en aval des TGBT jusqu'aux armoires divisionnaires.

Le synoptique devra comporter à minima les informations suivantes :

- Numéro du départ,
- Dénomination exacte du départ,
- Section du câble,
- Type et âme du câble,
- Longueur du câble.

En complément, le schéma de câblage complet devra être à installer à proximité du TGBT concerné. Tous les réglages des disjoncteurs devront être précisés sur ces schémas.

10.14.2 Eclairage des locaux techniques électriques TGBT et TGHQ

L'éclairage de chaque local TGBT, TGHQ et TGS sera alimenté de la manière suivante :

- 50% de l'éclairage depuis le TGHQ,
- 50% de l'éclairage depuis le TGBT.

Il sera prévu un interrupteur double allumage à voyant.

L'éclairage de sécurité sera prévu par un bloc 45lm étanche + un BAPI raccordé à une prise de courant.

10.14.3 Eclairage de sécurité locaux techniques électriques TGBT et TGHQ

L'éclairage du local sera disposé en fonction de la position des équipements. Le choix des implantations sera fait en cours de chantier.

Prévoir dans le local, au titre de l'éclairage de sécurité :

- Un bloc 45lm/1h ;
- Un bloc portatif raccordé à la prise de courant du local.

11 BATTERIE DE CONDENSATEURS

11.1 GENERALITES

La batterie de condensateur sera destinée à corriger le $\cos \phi$ de l'installation.

Il sera prévu des batteries automatiques régulées en armoire, conformes aux normes NF C 54 104 et CEI 831.

Elles seront suffisamment dimensionnées pour assurer un facteur de puissance correct (0.9 minimum) et une capacité minimale de 250kvar. La puissance est donnée à titre indicatif et est à corriger si nécessaire.

Elles seront composées de 4 gradins au minimum, comportant chacun :

- Un condensateur surdimensionné en tension avec une protection anti-harmonique
- Une résistance de décharge
- Un contacteur
- Une protection par fusibles HPC avec témoins de fusion mécaniques et contacts auxiliaire, montés dans des embases sectionnables

Elles seront équipées d'un relais var métrique avec ajustage de la consigne, affichage du $\cos \phi$ et du nombre de gradins enclenchés en face avant.

Les protections et câbles d'alimentation seront surdimensionnés d'un facteur 1,5.

Elles seront montées dans une armoire métallique ventilée, fermées par clef et portant les manœuvres et consignes de sécurité à appliquer pour accéder aux condensateurs.

L'armoire de condensateurs sera séparée des autres équipements électriques dans un local dédié au sous-sol 1 afin de limiter les risques de propagation en cas d'incident (incendie, etc. ...).

L'alimentation des batteries sera réalisée par un câble unique issu des TGBT. Soit il s'agira d'un départ tétra permettant l'alimentation en 230V de la commande, soit il sera prévu un transformateur 400/230V dans l'armoire condensateurs. Dans tous les cas la coupure du départ dans le TGBT doit mettre hors tension l'ensemble de la batterie de condensateurs (puissance et commande, hors TC).

L'arrivée du TC sera réalisée sur des bornes avec dispositif de mise en court-circuit ; l'alimentation du circuit de commande étant réalisée en aval de ces bornes.

La disparition de la tension d'alimentation devra provoquer l'ouverture de tous les contacteurs, le retestage des gradins ne devant intervenir que progressivement sous le contrôle du régulateur. Un défaut de fonctionnement de ce dernier devra conduire à la mise hors tension de tous les condensateurs.

Les défauts du régulateur et de chaque fusible de chaque batterie devront générer un défaut sur le report d'alarmes.

11.2 DESCRIPTION DE LA PRESTATION

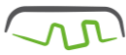
11.2.1 Localisation

Les batteries de condensateurs repérées par étiquettes Dilophane seront implantées à proximité de chaque TGBT concerné dans un volume protégé indépendant au niveau sous-sol 1.

11.2.2 Caractéristiques des batteries

Elles auront pour caractéristiques :

- | | | |
|--|---|------------------------------|
| - Nombre | : | 1 batterie indépendante |
| - Batteries de condensateurs adaptées aux réseaux pollués ($25 \% < Gh/Sn \leq 50 \%$) | | |
| - Condensateur de type sec (sans imprégnant) auto-cicatrisant | | |
| - Capacité totale | : | 250 KVAR |
| - Tolérance de capacité | : | compris entre 0 et 10 % |
| - Compensation | : | auto par relais varométrique |
| - Nombre de gradins | : | 10 gradins de 25 kVAR |
| - Tensions d'exploitation | : | 400/410 volts |
| - Fréquence | : | 50 Hz |
| - Température de fonctionnement moyenne sur 24 h | : | 35 à 40°C |
| - Mode de mise en œuvre | : | en coffret posé sur le sol |
| - IP de l'enveloppe | : | IP 21 |
| - Refroidissement | : | statique |
| - Affichage alphanumérique, | | |
| - Affichage du nombre de gradins sous tension, | | |



- Affichage de la valeur de référence,
- Affichage de la valeur obtenue,
- Affichage dérangement,
- Affichage mise hors tension.

Chaque batterie sera adaptée aux courants harmoniques réels en exploitation. Pour cela les batteries seront installées dans les 6 mois qui suivront la réception des travaux après mesures dans les différents rangs.

11.2.3 Fonctionnement des relais "Varmétriques"

Le module de régulation sera intégré au coffret abritant les batteries.

Le relais varmétrique assurera l'enclenchement des gradins de batteries de condensateurs en fonction des besoins de l'installation, sur référence d'un niveau de programmable compris entre cos 0,8 et 1.

11.2.4 Report d'alarmes

Tout défaut de fonctionnement activera en sortie un relais qui sera raccordé à la GTB du site.

11.2.5 Fonctionnement sur groupe électrogène

Les batteries de condensateurs ne doivent pas fonctionner sur groupes électrogènes. En cas de fonctionnement sur groupe, les disjoncteurs de départ des batteries de condensateurs seront ouverts automatiquement,.



12 RESEAU ONDULE

12.1 ALIMENTATION STATIQUE ININTERRUPTIBLE (ASI) "MEDICAL/ADMINISTRATIF"

12.1.1 Généralités

L'objectif premier des alimentations ondulées est de garantir la continuité et la qualité des alimentations électriques des équipements sensibles afin d'assurer la sécurité des patients, des personnes et des biens alimentés.

En cas de perte d'alimentation sur le TGBT, l'ASI garantira une autonomie de 60 minutes minimum.

Les prises ondulées seront de couleur rouge y compris le cache avec détrompeur.

Les onduleurs seront de type « on line » avec commutateur statique et by-pass manuel et carte SNMP. Les onduleurs seront redondants.

L'alimentation ondulée servira aux prises PCO des gaines têtes de lit, aux prises PCO soins, à l'alimentation des équipements actifs des baies VDI, à l'appel malade, à la vidéo et au contrôle d'accès.

Chaque onduleur sera composé de 2 modules principaux dimensionnés à la moitié de la puissance ondulée, permettant une reprise de charge en cas de défaillance d'un module.

La surveillance des onduleurs sera assurée par la GTB. A ce titre il sera prévu le report des principaux défauts et des alarmes (marche sur secteur, marche secours, by-pass manuel, marche sur batterie, seuil d'autonomie des batteries, fin d'autonomie des batteries, alarme chargeur, alarme générale ...).

Ces différents paramètres seront également consultables sur un moniteur intégré à chaque machine. Ce moniteur permettra également de vérifier les tensions et fréquences amont ainsi que la charge par phase en débit.

Les onduleurs et TGHQ associés seront installés dans un local dédié et climatisé au sous-sol 1.

Une garantie totale de 3 ans sera prévu pour les batteries, couvrant la fourniture, la main d'œuvre et le recyclage des batteries, à compter de la date de réception des ouvrages.

Chaque onduleur aura une puissance de 60kVA. Ils seront de type Galaxy VS de SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent.

Afin de faciliter leur identification et de souligner la fonction de sensibilité vis-à-vis de la continuité de service des "circuits sensibles", la tôlerie des armoires sera d'une autre couleur que celle réservée aux courants usuels. La couleur retenue (couleur rouge) étant réservée uniquement aux armoires "ASI", cette couleur sera étendue également au TGHQ.

Il en sera de même pour les étiquettes d'identification qui seront de "couleur rouge" avec "lettre blanche".

L'énergie aval distribuée par les ASI sera distribuée sous régime TN(S).

12.1.2 Conditions d'ambiance

Les "alimentations statiques" seront implantées dans deux locaux différents ventilés et climatisés.

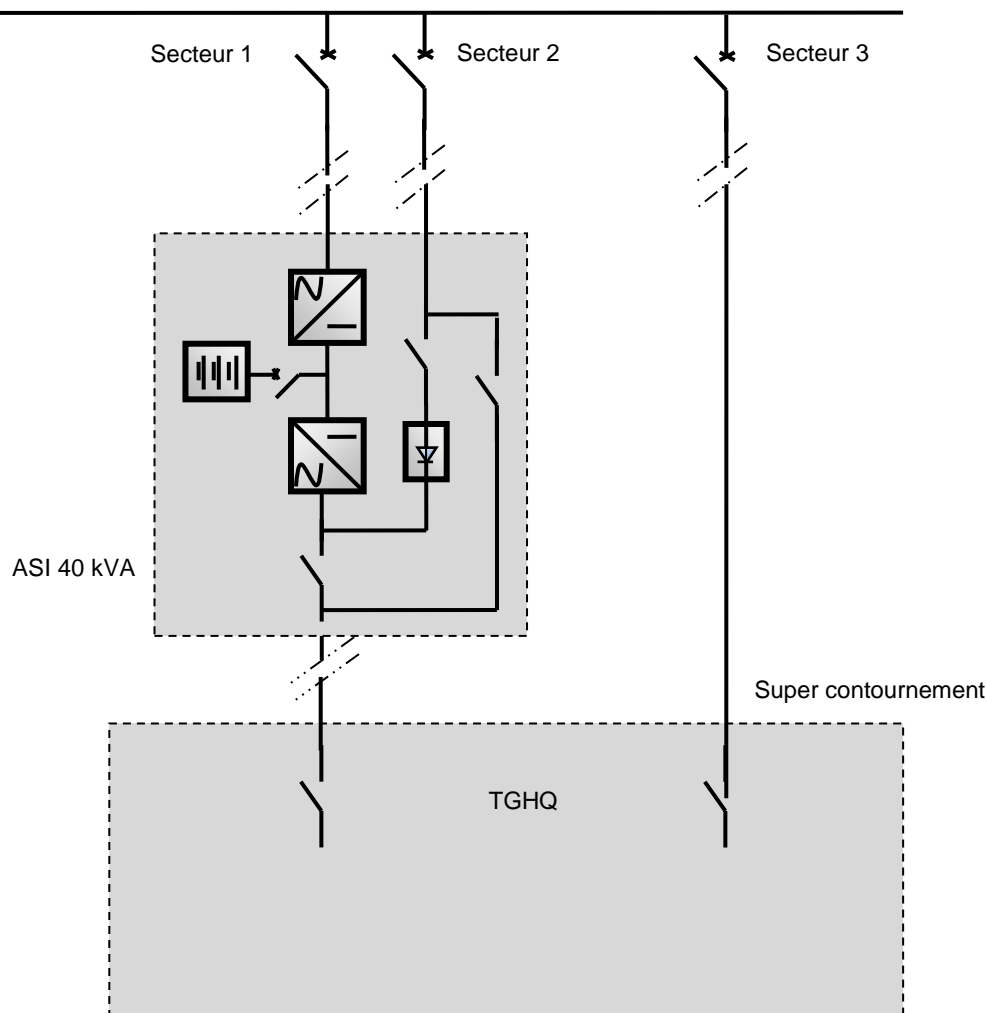
Les locaux "alimentations statiques" et les batteries seront ventilés et climatisés.

Le "point de consigne" sera probablement calé à 21°C \pm 10 %, le taux de renouvellement d'air du local sera de 2 volumes/heure.

Conditions d'humidité maximum 100 % (il ne sera pas prévu de contrôle de l'humidité).

12.1.3 Schéma de principe : alimentation statique unique avec « by-pass » individuel et contournement

TGBT



12.1.4 Régime de neutre

Le régime de neutre en amont des secteurs 1, 2 et 3 sera le régime TN (S).

Le régime de neutre aval (côté utilisation) sera le régime TN (S).

12.1.5 Liaisons BT

Les différents modes de pose représentés dans le carnet des synoptiques sont résumés ci-dessous :

Désignation	Mode de pose	Tenant	Aboutissant
Alimentation onduleur 1	Aérien sur chemins de câbles dans l'emprise de l'existant sur 25ml	TGBT1	R1 ASI 1
Alimentation onduleur 2	Fourreaux sous dallage dans l'emprise du S2 de ICE sur 25ml	TGBT1	R1 ASI 2
Alimentation onduleur 1	Aérien sous CT"P CF2h dans l'emprise de l'existant sur 25ml	TGBT2	R2 ASI 1



Alimentation onduleur 2	Fourreaux sous dallage dans l'emprise du S2 de ICE sur 25ml	TGBT2	R2 ASI 2
Alimentation TGHQ 1	Aérien sur chemin de câble dans le local	ASI 1	TGHQ 1
Alimentation TGHQ 2	Aérien sur chemin de câble dans le local	ASI 2	TGHQ 2

12.1.6 Alimentation statique

12.1.6.1 Généralités

Les matériels seront conformes aux normes suivantes :

- CEI 62040-1,
- CEI 62040-2,
- CEI 62040-3,
- CEI 60950.

Basé sur la technologie du transistor de puissance, avec prise en compte d'un haut rendement, ce matériel fonctionnera suivant la technologie "On-line - double conversion" et sera composé des 4 ensembles statiques suivants :

- Un redresseur chargeur,
- Une batterie individuelle,
- Un étage onduleur,
- Un détournement statique et manuel individuel à chaque machine,

La chaîne comprendra 1 alimentation Statique Interruptible (ASI) de puissance unitaire 40 kVA fonctionnant en redondance n+1 associées à 1 by-pass dimensionné pour 60kVA.

Chaque ASI aura pour caractéristiques simplifiées :

- Nombre : 1
- Puissance : 60 kVA sous cos 0.8 minimum, (valeur supérieure souhaitée à préciser dans l'offre)
- Une alimentation d'entrée : 410 volts triphasée, fréquence 50 Hz
- Une sortie d'utilisation : 230/400 volts triphasée + neutre,
- Autonomie batterie : 60 minutes
- Rendement minimum garanti à pleine charge : 1
- Batteries plomb étanche en armoire
- Régime de neutre côté application : TN(S)
- Affichage complet de l'état du système y compris mesure présent en face avant de l'alimentation statique
- Carte Ethernet de communication
- Superviseur intégré de type "serveur Web" accessible par adresse IP. Les exigences concernant le serveur Web embarqué, sont données en fin de CCTP avec la liste des informations à mettre à disposition.

Prévoir, comme pour les TGBT, une chaise métallique sous les équipements de la chaîne d'ASI afin de permettre la mise en place du plancher technique. En aucun cas les équipements ne reposeront sur le plancher technique.

12.1.6.2 Spécificités batteries

Organisées en 3 branches minimum les batteries auront pour autonomie : 60 minutes pour une température ambiante comprise entre 15 et 25°C ; la charge nominale de chaque machine étant de 100% de sa puissance nominale.

Les batteries seront garanties 5 ans à 100 % de leur autonomie nominale et durant 5 autres années en admettant une dépréciation de l'autonomie de 20 % chaque année.



12.2 COMPORTEMENT SPECIFIQUE (VALABLE POUR CHAQUE ASI)

12.2.1 Fonctionnement nominal

Lorsque la source amont sera présente le redresseur/chargeur alimentera en permanence :

- La source aval (au travers de l'étage onduleur),
- La batterie ou maintien de sa charge.

12.2.2 Fonctionnement sur batterie

En cas d'anomalie du "courant primaire", l'étage onduleur assurera, à partir de l'énergie de la batterie, une totale continuité de fourniture d'énergie sans interruption et sans altération de la qualité de l'énergie distribuée aux applications.

12.2.3 Retour secteur

Les conditions seront celles exprimées ci-avant, le retour en fonctionnement normal s'effectuant sans perturbation de la source aval.

Une recharge rapide de la batterie sera alors effectuée.

12.2.4 Transfert de charge vers la source "secteur 2"

En cas de court-circuit, lors d'un désordre majeur de fonctionnement, lors de la mise à l'arrêt de la chaîne, le by pass statique effectuera le transfert de la charge vers le contournement. Celui-ci sera instantané (inférieur à 5 ms) et sans effet sur la charge.

Le transfert s'effectuera, en parfait synchronisme de phase et de fréquence, sans coupure.

L'opération inverse (réseau 2 vers réseau 1) s'effectuera dans les mêmes conditions techniques et sans impact sur la charge aval.

- Le retour sur la source amont pourra être effectué de deux façons :
 - Automatiquement : en toute transparence pour les utilisateurs (solution à retenir dans le cas présent),
 - Manuellement : en agissant directement sur les commandes en face avant des armoires.
- Le transfert manuel sera possible sur des sources désynchronisées et glissantes.

12.2.5 Utilisation du secteur 3

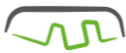
Le présent projet inclura la mise en place d'une alimentation secteur 3 qui permettra d'établir en toute transparence un détournement total de la charge (sans aucun transit par la chaîne ou son by-pass) vers le réseau amont afin de permettre à terme le remplacement des équipements sans contrainte majeure ou coupure.

Cette disposition échappera totalement au présent lot, cependant, pour des raisons de sécurité d'utilisation, un système de clef prisonnière associée avec le "by pass" manuel de l'équipement sera mis en place.

Ce contournement nécessitera de mettre en place un verrouillage à clef entre le by passage et l'inter de couplage du contournement (secteur 3), montage qui fonctionnera de la façon suivante :

- Alimentation statique sera en position "secteur 1" (alimentation de l'étage redresseur sur "secteur", les batteries sont en charge, l'étage "onduleur" est en service),
- Basculement manuel des ASI en "secteur 2" par le commutateur statique. La commutation manuelle depuis la face avant de l'ASI ne provoquera pas de coupure,
- Mise en parallèle de l'interrupteur intégré au contournement interne à l'ASI,
- Elimination automatique du contacteur statique,
- Récupération de la clef prisonnière sur contournement "manuel" de chaque ASI,
- Fermeture du contournement "Secteur 3" grâce à la clef récupérée sur "secteur 2" (voir séquence 5),
- Possibilité de couper "secteur 1 et 2" de l'ASI sur le TGBT et après consignation d'intervenir en coupure totale sur celle-ci (remplacement, modification, ...).

La totalité de la prestation liée aux clefs de verrouillage sera à la charge de l'entreprise qui installera en collaboration avec le fournisseur des ASI qui les intégrera aux machines. Une solution cadenas ne sera pas acceptée.



Le retour vers un fonctionnement nominal de l'ASI s'opérera dans le sens inverse de la présente procédure.

12.2.6 Maintenance

La présente chaîne sera redondante à 100 %.

La mise hors tension d'un équipement (compte tenu de leur mise en parallèle) se traduira uniquement par la perte de la redondance.

Cette disposition sera engagée :

- Lors des opérations de vérification,
- Lors des opérations de dépannage,
- Lors du remplacement des batteries.

12.3 INFORMATIONS DISPONIBLES EN FACE AVANT DES ALIMENTATIONS STATIQUES

Un système d'aide à l'exploitation permettra de connaître à tout moment :

- Les paramètres de programmation,
- L'état de fonctionnement de la chaîne (état, taux de charge en %, ...),
- Les anomalies,
- L'autonomie et l'autonomie restante sur référence de la performance des batteries, (chronomètre à exclure),
- Les actions à mettre en œuvre lors de la prise sous contrôle manuel de la chaîne,
- La valeur des mesures effectuées par la chaîne (tension, intensité, puissance, taux de distorsion, ...).

Il mémorisera, avec horodatage, automatiquement toutes les anomalies de fonctionnement ou tous les changements d'état importants.

Un clavier à touches permettra d'effectuer toutes les commandes de mise en ou hors fonctionnement des équipements, ainsi que l'introduction des paramètres de fonctionnement.

L'accès à des fonctions de programmation, de mise hors service ou de paramétrage sera protégé par un code d'accès.

L'afficheur présentera sous forme de synoptiques l'état des éléments de la chaîne :

- Redresseur chargeur en service,
- "Utilisation" alimentée par secteur,
- "Utilisation" alimentée par batterie,
- "Batterie" hors service,
- Fonctionnement sur by-pass.

L'afficheur fonctionnera en langue française.

Seront mesurés en permanence :

- La tension composée amont et aval,
- La fréquence amont et aval,
- La tension "batteries",
- Le courant de charge batterie,
- Le courant de décharge batteries,
- Le facteur de crête,
- Le facteur de puissance "utilisation",
- La puissance apparente (kVA) et puissance active (kW), tension, fréquence, intensité, taux de distorsion global, si possible taux de distorsion des harmoniques par rang.

12.4 PRESTATIONS ANNEXES

12.4.1 Arrêt d'urgence

La mise hors tension totale du système, y compris la coupure secteur 2, sera possible depuis un dispositif de coupure implanté dans le local onduleur concerné.



La ligne et le dispositif de coupure seront à la charge du présent lot.

Compte tenu du caractère sensible des installations, le système de coupure sera du type à commande non saillante afin de garantir un geste volontaire de sectionnement des installations. Cette prescription interdira tout système sous bris de glace.

12.4.2 Association batteries ventilateur

L'arrêt de la ventilation du local devra provoquer la mise hors service des étages redresseurs. Prévoir une surveillance pression d'air par pressostat en gaine et la ligne d'asservissement vers les chargeurs batteries.

12.5 EXPORTATION VERS LE SYSTEME DE GTB

12.5.1 Généralités

Le système de gestion technique du bâtiment (à la charge du lot ELEC) assurera la supervision de l'ensemble des équipements du site.

La totalité des informations définies ci-après dans le tableau (Colonne GTB) sera exportée en JBUS/MODBUS vers le système de GTB.

La GTB se raccordera sur le connecteur de la chaîne.

12.5.2 Automate Serveur Web embarqué dans la chaîne

Intégré nativement dans la chaîne d'ASI et accessible par une adresse IP, il sera mis à disposition à proximité des équipements (RJ45 + VLAN).

Il exploitera toutes les capacités graphiques du Web et fournira toutes les informations disponibles intégrées à la machine sous forme de textes ou d'images animées régulièrement mis à jour en temps réel par l'équipement.

A titre d'exemple :

- Un schéma général de l'installation,
- Un tableau de bord complet des états de chaque ASI et by-pass,
- Les courbes, barographes, courbes de tendance,
- Les historiques,
-

Le serveur Web sera obligatoirement intégré dans les ASI décrites ci-avant.

Il aura pour caractéristiques :

- Connexion amont sur réseau Ethernet,
- Accessibilité au "serveur" par logiciel non-propritaire type "navigateur internet" type Explorer ou similaire compatible,
- Communication mini 100 Mb/s avec protocole TCP/IP (via FTP prise en charge de pages HTML) sur la même connexion d'échange IP que celle de l'automate,
- Système d'exploitation Windows (référence à préciser),
- Sauvegarde en mémoire Type "flash" des informations (si possible interchangeable),
- Conservation de l'heure sur pile interne pendant 3 jours minimum et synchronisation (via SNTP) entre les automates Serveur Web et le serveur central,
- Programmation locale par ordinateur portable ou depuis le réseau,
- Disponibilité mémoire +30%.

Le serveur Web sera un outil simplifié de supervision local des équipements ASI qui assurera pour les installations qu'il gèrera :

- L'expression graphique sous forme de synoptiques, tableau de données, fiches techniques, des ASI,
- La mise à disposition simple des 500 dernières informations d'évènements gérées par son automate, ces informations étant classées et horodatées,
- La modification des points de consignes de paramétrage (via un code d'accès).

Ces fonctions resteront limitées bien que faisant appel aux principes des superviseurs de gestion technique qui permettront la création d'images de belle qualité graphique. Ces fonctions pourront être :

- L'accès aux fonctionnalités par mots de passe hiérarchisés et par niveau d'autorisation,



- Le classement des évènements chronologiques,
- La création de mini journaux,
- La modification des points de consigne protégés par mot de passe,
- L'expression graphique par symbole normalisé,
- ...

Les images représentant des équipements non statiques seront animées et continuellement rafraîchies afin de permettre une lecture en temps réel des états techniques. L'état des équipements statiques sera matérialisé par des informations explicites (changement de coloration, bouton on/off, état d'ouverture en pourcentage, valeur de température, ...). La lecture d'une image devra être totalement intuitive.

En plus des fonctions graphiques, il assurera l'envoi de messages de type mail ou SMS vers des interlocuteurs à définir dans un format qui pourra être imposé.

12.5.2.1 Gestion des mises en service des paramétrages

Elle sera accessible par code hiérarchisé par le metteur au point, l'exploitant et l'utilisateur.

Gestion de la présentation des informations suivantes :

- Alarme par ordre chronologique, par famille,
- Archivage limité exportable automatiquement vers serveur d'informations,
- Alarme sur fonction tout ou rien ou par valeur de seuil,
- Forçage possible d'une commande logique ou analogique,
- Expression de valeurs sous forme de courbes,
- Vision totale des informations "automates".

12.5.2.2 Archivage

La sauvegarde en mémoire des informations (minimum 50 000 informations), passées cette capacité, les informations seront automatiquement archivées dans le système de supervision générale.

12.5.2.3 Paramétrage

Le serveur Web aura une vision totale des informations d'état et de paramétrage de chaque ASI. De plus il sera possible de modifier certains points de consigne via un code d'accès.

12.5.2.4 Historiques simplifiés

La constitution de fichiers historiques horodatés de type alarmes, évènements, mesures (valeurs moyennes, instantanée, mini, maxi, gradient, compteur de fronts montants ou descendants, ...) sera possible toutes les secondes. Ces historiques seront systématiquement adressés au serveur d'informations centralisant ces données.

12.5.2.5 Informations temporelles

Le passage heure d'été/heure d'hiver sera automatique ainsi que la mise à l'heure du système qui sera obtenue sur l'horloge universelle.

12.5.2.6 Paramétrage des points et expression des états de ceux-ci

Par simple clic sur tout élément graphique et par simple composition des coordonnées d'un point, il sera possible de connaître l'état de celui-ci et toutes ses caractéristiques de programmation (identification, point de consigne, consignes, ...). L'accès aux modifications de programmation restera obligatoirement soumis aux autorisations des droits d'accès "constructeur".

12.5.2.7 Images graphiques

Les expressions graphiques bien que simples seront de belle qualité graphique et utiliseront des logiciels de création ne nécessitant pas de connaissances techniques importantes.

Les images graphiques devront être réalisées avec précision et avec une préoccupation de clarté sans être simpliste. Elles utiliseront soit des symboles normalisés, soit des graphismes intuitifs. Elles seront



automatiquement mises à jour et exprimeront l'état réel des équipements techniques sans qu'il soit nécessaire d'effectuer manuellement des rafraîchissements de celles-ci.

12.5.2.8 Synchronisation des horloges

Via le serveur SMTP de synchronisation d'alarmes, tous les serveurs Web de la chaîne ASI seront synchronisés avec le serveur central d'informations exprimé ci-après.

12.5.2.9 Variables d'environnement CGI (facultatif)

L'utilisation de variables CGI fournissant des informations sur la requête effectuée par le client sur le serveur et également sur le client lui-même sera appréciée.

12.6 SURCHARGE DES EQUIPEMENTS

Le poids d'un onduleur 60kVA est d'environ 120kg sans batterie.

12.7 RACCORDEMENTS AVAL

Tous les raccordements aval depuis les alimentations statiques et le by-pass vers le TGHQ seront réalisés par le présent lot.

Ces liaisons seront réalisées sous le régime de neutre TN(S).

12.8 DISTRIBUTION VERS LES ARMOIRES DIVISIONNAIRES

La distribution par départ spécifique issue du TGHQ vers les armoires définies ci-après sera effectuée sous le régime de neutre régime TN(S).

La section d'alimentation de chaque armoire tiendra compte de 30% de disponibilité et ne pourra pas être inférieure à 10 mm².

12.9 DISTRIBUTION TERMINALE

12.9.1 Spécificités

12.9.1.1 Baie de brassage en double attache

Chaque local de brassage VDI disposera d'une alimentation en double attache depuis les TGHQ.

1 interrupteur général avec un voyant amont et un voyant aval à LED, équipé de contacts O et F, 10 disjoncteurs bipolaires différentiels 30mA type SI alimentant indépendamment chaque bandeau de prise avec contact SD.

Depuis cette baie, le présent lot devra la mise en œuvre de câbles aboutissant à proximité des baies de brassage sur une boîte de dérivation étiquetée (n° du circuit et nom de l'armoire).

Le lot Courants faibles aura à sa charge le raccordement des bandeaux sur les boîtes de dérivation.

Les contacts SD seront regroupés sur un bornier en synthèse pour le renvoi sur la GTB. Les contacts O et F de l'interrupteur général seront également renvoyés sur la GTB.

12.9.1.2 Autres alimentations ondulées courants faibles et CVC

Chaque lot utilisateur communiquera en temps utile ses besoins en alimentation électrique.

12.9.1.3 Cas particulier des salles serveurs

Il sera prévu une réserve de puissance ondulée pour chacune des salles serveurs à hauteur de 3 kW

Il s'agit d'une réserve de puissance dans les TGHQ.

13 TABLEAU GENERAL HAUTE QUALITE – TGHQ

13.1 GENERALITES

Il sera prévu 2 TGHQ redondants. Ils seront installés dans des locaux dédiés (local commun ASI et TGHQ).

Le TGHQ sera de type constructeur et conforme aux exigences de la norme NF-EN 61439-1 concernant les ensembles d'appareillages à basse tension de série.

Il sera réalisé et mis en œuvre à partir d'ensembles préfabriqués modulaires répondant à la CEI 439-1 et la norme NFC 63-42.

Les bornes seront du type cage à ressort pour toutes les sections inférieures à 16mm².

Les sources d'éclairage de signalisation seront du type " LED " : Trois voyants par disjoncteur >80A (ouvert, fermé et défaut)

Tous les disjoncteurs de calibre supérieur ou égal à 100A seront prévus en tétrapolaire uniquement.

Tous les disjoncteurs de calibre supérieur ou égal à 100A, sont équipés à minima de :

- 2 contacts de chaque position NO & NF.
- 3 contacts de position embroché/débroché/essai.
- 1 contact défaut SD.
- D'indicateurs mécaniques d'états (embroché, débroché, essai, etc....).
- Commande électrique, temps d'armement de 4s maximum.
- Serrure de verrouillage ou cadenassage en position ouvert.
- Serrure de verrouillage ou cadenassage en position débroché.
- Possibilité de réarmement automatique pour commande à distance.

Tous les disjoncteurs de calibre inférieur à 100A, sont équipés à minima de :

- 1 contact de chaque position NO & NF.
- 1 contact défaut SD.

L'ensemble des contacts NO, NF, SD et les centrales de mesure seront remontées pour exploitation en GTE.

Une réserve de 30% en puissance et physiquement sera disponible à la fin du projet.

Le TGHQ comportera deux arrivées avec une permutation automatique d'une source à l'autre (sans source prioritaire).

Le TGHQ sera conçu pour pouvoir être inspecté par une caméra infrarouge. Une campagne de contrôle par caméra sera réalisée sur le TGHQ lors des OPR et seconde campagne en fin de GPA. La réalisation de ces campagnes incombe à l'entreprise.

13.2 INDICE DE SERVICE

Les indices de services (IS) sont définis par l'UTE sous la référence C63-42 d'octobre 2002.

Cet outil permet de spécifier un tableau BT en se référant aux besoins de l'utilisateur plutôt qu'aux aspects techniques contenus dans la norme NF EN 61439-1. Il garantit la bonne définition du tableau pour toute opération ultérieure d'exploitation, de maintenance ou d'évolution.

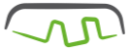
Indice de service à appliquer lors de la création d'un TGHQ est de type IS223.

Nota : cet indice de service nécessite une réception usine avec essais en plateforme et établissement d'un PV essai usine avant livraison sur site (essais usine réalisés en présence des représentants du Maître d'ouvrage).

13.3 FORME DES TABLEAUX

Les séparations à l'intérieur d'un ensemble sont définies au chapitre 7.7 de la norme NF EN 61439-1. Elles font l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur. Elles sont déterminées selon 4 formes distinctes pour assurer la protection contre les contacts directs.

Une forme supérieure intègre les caractéristiques de la forme qui la précède.



La forme standard à appliquer lors de la création d'un TGHQ est la forme 3b.

13.4 DEBROCHABILITE

L'ensemble des départs du TGBT se doivent d'être débroschable suivant la norme NF EN 60439-1. De ce fait, les raccordements en amont, en aval ainsi que les raccordements auxiliaires se doivent d'être débroschable suivant l'indice WFD de la norme. La position du tiroir débroschable sera remontée sur la GTE, embrosché, débrosché, essais

13.5 REPORT ETAT DES DISJONCTEURS VERS GTE

Le site dispose d'une GTE pour le report des installations électriques principales.

Tous les disjoncteurs seront munis de contacts "ouvert", "fermé" et "déclenché". Tous les interrupteurs seront équipés de contacts "ouvert" et "fermé". Toutes ces informations à usage de la GTE seront mises à disposition par le présent lot sur un bornier dans une cellule, en un unique point. Ce bornier sera réalisé à partir de bornes sectionnables numérotées.

Le présent lot devra prévoir le nombre de bornes nécessaires et une réserve de 30%. Chaque conducteur du multipaires GTE devra aboutir sur une borne même si celle-ci n'est pas raccordée en amont.

13.6 MAQUETTAGE DU LOCAL

Chaque TGHQ sera accessible comme suit :

- Prévoir un espace d'au moins 150cm en face avant.

14 TABLEAU GENERAL DE SECURITE – TGS

14.1 GENERALITES

Il sera prévu un tableau général de sécurité dédié pour les équipements de sécurité et désenfumage. Il sera installé dans un local spécifique au sous-sol 1.

L'alimentation du TGS sera conforme aux articles EL du règlement de sécurité.

Les TDS du site disposent d'une alimentation sécurité en câble CR1 depuis le TGBT Sécurité, alimenté en aval des 3 GES. Chaque TDS dispose d'un ordre de démarrage GES, qui débite en basse tension et pas en haute tension.

L'installation sera conforme aux textes en vigueur et assurera un contrôle permanent de l'état de veille, l'état de fonctionnement ou de dérangement de l'installation.

Le tableau général de sécurité « TGS », de type armoire modulaire préfabriquée, sera directement alimenté en amont du TGBT. Il possèdera un indice de service de 211 de forme 2A excepté pour les départs alimentant les élévateurs qui seront du type déconnectable.

Le TGS sera de type constructeur et conforme aux exigences de la norme NF-EN 61439-1 concernant les ensembles d'appareillages à basse tension de série.

Il sera réalisé et mis en œuvre à partir d'ensembles préfabriqués modulaires répondant à la CEI 439-1 et la norme NFC 63-42.

Les bornes seront du type cage à ressort pour toutes les sections inférieures à 16mm².

Les sources d'éclairage de signalisation seront du type " LED " : Trois voyants par disjoncteur >80A (ouvert, fermé et défaut)

Il sera prévu les contacts des ordres de démarrage de la centrale GE (ainsi que les câblages associés) pour le mode secours BT. Des bornes sont attente dans le coffret de la centrale GE.

Tous les disjoncteurs de calibre supérieur ou égal à 100A seront prévus en tétrapolaire uniquement.

Tous les disjoncteurs de calibre supérieur ou égal à 100A, sont équipés à minima de :

- 2 contacts de chaque position NO & NF.
- 3 contacts de position embrosché/débrosché/essai.



- 1 contact défaut SD.
- D'indicateurs mécaniques d'états (embroché, débroché, essai, etc....).
- Commande électrique, temps d'armement de 4s maximum.
- Serrure de verrouillage ou cadenassage en position ouvert.
- Serrure de verrouillage ou cadenassage en position débroché.
- Possibilité de réarmement automatique pour commande à distance.

Tous les disjoncteurs de calibre inférieur à 100A, sont équipés à minima de :

- 1 contact de chaque position NO & NF.
- 1 contact défaut SD.

L'ensemble des contacts NO, NF, SD et les centrales de mesure seront remontées pour exploitation en GTE.

Une réserve de 30% en puissance et physiquement sera disponible à la fin du projet.

Les 2 zones de désenfumage les plus défavorables totalisent une puissance de désenfumage de 140kVA avec la réserve de puissance soit environ 200A.

14.2 MAQUETTAGE DU LOCAL

Le TGS sera accessible comme suit :

- Prévoir un espace d'au moins 100cm en face avant.

14.3 ALIMENTATION DE SECURITE BT

Les alimentations de sécurité seront en câble de type CR1-C1, ou de type C2 avec encoffrement EI120.

14.4 REPORT ETAT DES DISJONCTEURS VERS GTE

Le site dispose d'une GTE pour le report des installations électriques principales.

Tous les disjoncteurs seront munis de contacts "ouvert", "fermé" et "déclenché". Tous les interrupteurs seront équipés de contacts "ouvert" et "fermé". Toutes ces informations à usage de la GTE seront mises à disposition par le présent lot sur un bornier dans une cellule, en un unique point. Ce bornier sera réalisé à partir de bornes sectionnables numérotées.

Le présent lot devra prévoir le nombre de bornes nécessaires et une réserve de 30%. Chaque conducteur du multipaires GTE devra aboutir sur une borne même si celle-ci n'est pas raccordée en amont.



15 COFFRET DE RACCORDEMENT POUR GROUPE ELECTROGENE MOBILE

Il sera prévu un coffret dans une gaine à l'entrée du parking au sous-sol 1 pour le raccordement d'un groupe électrogène mobile. Il sera raccordé sur le TGBT 2. Le coffret sera équipé de jeu de barres avec plages de raccordements. Une porte en façade de l'armoire sera prévue pour garantir l'étanchéité et interdire les accès au public.

La charge du présent lot :

- Un interrupteur de puissance raccordé au jeu de barres facilement raccordable avec des câbles souples de puissance sans arrêter le TGBT (sur queues de barres repérées en sens de rotation),
- Une réservation avec plaque d'obturation dans la gaine et la maçonnerie permettant le passage ultérieur des câbles de liaison vers le groupe mobile alimentant le TGBT 2. Les câbles entre le GE mobile et le coffret chemineront en aérien sur chemins de câbles.
- Un coffret avec porte, jeu de barres cuivre et interrupteur BT.

L'objectif de ce coffret est de permettre la réalimentation totale d'une chaîne de puissance, soit 2 000A.

Les auxiliaires de préchauffage pour le coffret groupe électrogène mobile seront à prévoir par le présent lot dans la GT correspondante.

Le mode GEM sera à prendre en compte dans l'analyse fonctionnelle des TGBT.

L'analyse fonctionnelle des TGBT existante est jointe au dossier. Il convient d'adapter les dispositions existantes au projet ICE (pas d'inverseur de source BT en tête des TGBT de ICE).

Se reporter aux documents techniques de l'existant :

- Analyse fonctionnelle de la centrale GE
- Analyse fonctionnelle des TGBT

L'automate API TGBT bascule en mode GE mobile par les 3 conditions suivantes :

- L'embrochage de l'Interrupteur de l'arrivée du GE mobile.
- La fermeture manuelle de l'interrupteur d'arrivée du GE mobile.
- La présence tension située en amont de l'arrivée GE mobile

Ce mode fonctionne selon une gestion watt métrique autonome mesurée depuis la centrale mesure DIRIS de l'arrivée IC1, selon des seuils paramétrables par l'exploitant depuis :

- Le pc de supervision (TOPKAPI)

Ou

- L'IHM du TGBT concerné

L'exploitant doit paramétrer plusieurs réglages de puissance :

- Réglage de la Puissance kVA du Groupe Électrogène mobile

Et

- Réglage du seuil de Puissance kVA de restage du Groupe électrogène

Et

- Réglage du seuil de Puissance kVA de déstage du Groupe électrogène

L'API TGBT en mode GE mobile est autonome, il ne tient pas compte des ordres venant de l'API CENTRALE GE ni de l'API BT.

16 SCHEMA GENERAL DE PROTECTION

Il sera prévu une sélectivité totale depuis les protections HTA (protection contre les surintensités ou les défauts).

La protection contre les surcharges et court-circuit sera assurée, au niveau des TGBT par des relais électroniques intégrés aux disjoncteurs.

Le calibre de chaque départ d'étage tiendra compte de la puissance installée et des protections terminales en place afin de garantir la sélectivité de déclenchement.

Le schéma de mise à la terre du neutre sera le schéma TNS. Toutefois des protections différentielles seront systématiquement installées au niveau de chaque circuit terminal éclairage et prises, assurée par des relais instantanés 300 ou 30 mA. Des protections différentielles seront également conservées sur les circuits terminaux exposés aux dégradations et dans les cas prévus par la C15-100.

L'utilisation du schéma TNC n'est pas autorisée dans les bâtiments à usage médical en aval du TGBT (NFC 15-211).

Dans tous les cas, le regroupement de plusieurs protections terminales sous une même protection différentielle n'est pas admis.

16.1 DISTRIBUTION PRINCIPALE

La distribution sera réalisée en colonnes montantes pour le réseau normal/remplacement et en étoile pour l'ondulé. Il sera prévu une double alimentation pour les zones classées 0 (les niveau de criticité 1) en sens de la norme NFC 15-211 et pour les alimentations de sécurité incendie. Elle sera réalisée en colonne avec double alimentation pour les zones en classe 15 et >15.

Tous les éléments de la distribution devront rester facilement accessibles pour permettre les modifications ultérieures et être adaptées aux contrôles thermographiques. Les conduits et supports seront dimensionnés avec 30% de place disponible.

Les sections seront déterminées pour que, sous l'intensité nominale des protections, la chute de tension entre les transformateurs et l'extrémité de chaque départ terminal reste inférieure à :

- 5% pour les circuits normaux
- 3% pour les circuits ondulés

Dans tous les cas de figures, les tensions minima mesurées en charge ne seront pas inférieures à 395 V entre phases et 225 V entre phases et neutre.

Compte tenu du grand nombre de charges susceptibles de générer des courants harmoniques, aucun coefficient réducteur sera appliqué sur les sections des conducteurs neutres ; ceci n'interdisant pas sa majoration conformément à la NF-C 15 100 pour les utilisations particulièrement polluantes.

Au-dessus d'une section de 35 mm² cuivre, les liaisons pourront être réalisées à l'aide de câbles à âme aluminium munis de dispositifs de connexion bi-métal.

Les alimentations verticales emprunteront des gaines dédiées, distinctes de celles destinées à recevoir les coffrets ou tableaux d'étage. Les cheminements horizontaux se feront dans les faux plafonds démontables des différents niveaux.

S'il y a lieu, à chaque niveau, les dérivations vers les armoires d'étage se feront par des répartiteurs possédant des points de connexion indépendants pour chaque câble d'arrivée et de départ. Ceux-ci seront placés dans des armoires. Les dérivations à partir de grilles en cascade sont à proscrire.

La hauteur des manettes des disjoncteurs. La norme impose de placer les disjoncteurs divisionnaires de façon à ce que les manettes permettant de les piloter soient situées à une hauteur spécifique : au moins 0,50 m du sol (coffret avec porte) ou entre 0,90 et 1,80 m du sol (coffret sans porte).

Dans les secteurs où le règlement de sécurité incendie demande une indépendance des installations électriques entre zones, celle-ci sera recherchée par une disposition judicieuse des éléments (distribution verticale – distribution horizontale - protections terminales) plutôt que par des encoffrements interdisant l'accès aux équipements.

16.2 COLONNES MONTANTES

Les prestations suivantes seront à mettre en œuvre par le présent lot pour chacune des trois colonnes :

- Mise en place sur le TGBT de disjoncteurs tétrapolaires 250 A alimentant les colonnes définies ci-après,



- Création d'une ligne BT entre le TGBT et la colonne par câble unipolaire 4 x 250 A inclus 30 % de disponibilité,
- Raccordement sur le pied de colonne par un coffret spécialisé,
- Mise en place sur la totalité de la hauteur de la tour d'une colonne préfabriquée ayant les caractéristiques suivantes :
 - o Enveloppe métallique,
 - o Elément support,
 - Elément conducteur par barre de cuivre représentant les caractéristiques suivantes :
 - Courant assigné 200 A,
 - 3 lignes (Ph1, Ph2, Ph3) + PE+N,
 - Montage vertical,
 - Tension d'isolement minimum 1 000 V,
 - IP 34,
 - o Coffret de dérivation d'étage, protection par disjoncteur tétrapolaire soit intégré à la gaine, soit posé à proximité pour chaque dérivation vers les armoires,

16.3 DISTRIBUTION SECONDAIRE

La distribution sera réalisée en câbles série U-1000 R2V. Dans le cas où un circuit alimenterait plusieurs points, les dérivations pourront être réalisées en fils HO 7 VU sous conduits adaptés au mode de pose. Ceci n'est toutefois valable que pour les circuits éclairage et PC 10/16 A dans les locaux autres que ceux à risque de présence d'eau ou de chocs et pour une pose encastrée.

Les jonctions et dérivations se feront dans des boîtes qui devront toujours rester facilement repérables et accessibles.

En dessous d'une hauteur de 2,5 m les attentes et alimentations seront systématiquement encastrées. En cas d'impossibilité totale (poteau béton existant par exemple) la protection du conduit sera réalisée par un profilé résistant aux chocs.

La distribution horizontale se fera par chemins de câbles métalliques dans les zones équipées de faux plafonds. Ce procédé sera utilisé chaque fois que plusieurs câbles emprunteront le même parcours ; la fixation directe sous plancher ne sera utilisée que pour les câbles seuls en distribution terminale en zone de plafond démontable (appareil d'éclairage par exemple). Les passages dans les vides de construction ou les faux plafonds non démontables se feront dans des gaines solidement fixées et permettant le retrait ultérieur du câble.

En l'absence de faux plafond, la distribution horizontale se fera sous goulottes. Elles seront munies de dispositifs de retenue des câbles et suffisamment robustes pour conserver leurs caractéristiques dans le temps (déformation et étanchéité). A cet effet les aboutages, coudes et dérivations seront réalisés exclusivement à l'aide d'accessoires préfabriqués.

Dans les locaux destinés à recevoir de nombreux câbles "courants faibles" (informatique et téléphone), il pourra être fait usage de profilés à usage de plinthes. Ils comporteront plusieurs compartiments spécifiques et devront permettre le déplacement aisé de tout le matériel.

Les conduits mis en œuvre devront être parfaitement étanchés de façon à ne pas engendrer de circulation d'air parasite entre locaux. Dans les vides techniques, plafonds non démontables ou assimilés, la distribution secondaire se fera systématiquement sous conduits gaine (ICT ou chemins de câbles).

La hauteur des manettes des disjoncteurs. La norme impose de placer les disjoncteurs divisionnaires de façon à ce que les manettes permettant de les piloter soient situées à une hauteur spécifique : au moins 0,50 m du sol (coffret avec porte) ou entre 0,90 et 1,80 m du sol (coffret sans porte).

16.4 PARTICULARITES DU PARKING :

Il sera appliqué un flocage en sous face de dalle en plancher haut du S1.

L'entreprise en tiendra compte dans le phasage de ses interventions de pose :

- Phase 1 : pose des supports par les lots utilisateurs
- Phase 2 : application du flocage (hors lot)
- Phase 3 : pose des chemins de câbles et terminaux

Les gaines ICT chemineront sous dalle sous flocage.

Toute reprise de flocage due à une mauvaise réalisation de pose des terminaux sera à la charge du lot concerné, inclus reprise de peinture le cas échéant.



17 ALIMENTATIONS SPECIFIQUES

17.1 ALIMENTATIONS CVCD

A la charge du lot ELEC, l'alimentation en attente à proximité immédiate de l'équipement concerné (Groupe Froid, extracteur de désenfumage, cassette de clim, etc...) suivant les besoins électriques des autres corps d'états. Les demandes seront faites en temps utile.

Concernant les extracteurs de désenfumage, les coffrets de relaying sont à la charge du lot CVC.

La liste des besoins est donnée à titre indicatif dans le bilan de puissance.

17.2 ALIMENTATIONS PLOMBERIE

La liste des besoins est donnée à titre indicatif dans le bilan de puissance du présent document et dans le CCTP du lot concerné

17.3 ALIMENTATIONS FLUDES MEDICAUX

La liste des besoins est donnée à titre indicatif dans le bilan de puissance. du présent document et dans le CCTP du lot concerné

17.4 ALIMENTATIONS DESENFUMAGE

La liste des besoins est donnée à titre indicatif dans le bilan de puissance. du présent document et dans le CCTP du lot concerné

17.5 GROUPE FROID N°4

Tous les disjoncteurs du TGBT seront sur tiroir débrochable jusqu'à 630A. Pour les départs de calibre supérieur ou égal à 800A, les disjoncteurs seront sur châssis débrochable de type MTZ2 de SCHNEIDER ELECTRIC.

Il sera ajouté un 4^e groupe froid entre les sous-sol 5 et 6, à l'extérieur et à proximité immédiate des groupes froids existants. L'emplacement est indiqué dans le carnet de raccordement CFO.

L'alimentation en attente à poste est à la charge du présent lot depuis el TGBT 1 existant. Il sera mis en place un disjoncteur débrochable sur tiroir compatible avec le TGBT n°1. Celui-ci sera installé sur une réserve libre équipée. Il sera de type NS630N 3P3D 630A.

La machine a les caractéristiques suivantes ;

- Alimentation : 400V 3ph
- Fréquence : 50Hz
- Démarreur progressif compresseur : non inclus
- Intensité de démarrage de l'unité : 522A
- Intensité en régime nominal : 522A
- Facteur de puissance : 0.86

Les emplacements libres sont :

- Colonne n°10, emplacement n°7
- Colonne n°13, emplacement n°7

Le câblage depuis ce disjoncteur jusqu'au groupe froid est à prévoir au présent lot.

Il sera utilisé les fourreaux de réserve à disposition.

Il sera prévu un disjoncteur de calibre adapté en prenant en considération un éventuel déclassement par le constructeur selon la localisation du départ dans le TGBT.



N° départ TGBT	Appellation	Destination	Puissance nominale	Prestations à fournir
	Groupe Froid n°4	Groupe de production eau glacée TRANE N°4 Niveau - 5	250 kW	Attente 630 A (3Ph+T)

17.6 FORCES DIVERSES

A la charge du lot ELEC, l'alimentation en attente à proximité immédiate de l'équipement concerné (Ascenseur, porte automatique...) suivant les besoins électriques des autres corps d'états. Les demandes seront faites en temps utile par le lot utilisateur.

17.7 SECHE-MAINS

A la charge du lot ELEC, l'alimentation en attente à proximité immédiate de l'équipement concerné. La fourniture, pose et raccordement sera réalisée par le MO.

17.8 COLLECTEUR DE LINGE SALE

Chaque collecteur de linge sale sera équipé de 2 PC 2P+T 230V – 20A avec protection 30mA.

17.9 EEG HR

A poste de chaque équipement MEG, il sera prévu une alimentation en attente 230V-16A P+N+T avec 10ml de câble en attente.

17.10 CABINES AUDIO ORL

A poste de chaque équipement MEG, il sera prévu une alimentation en attente 230V-16A P+N+T avec 10ml de câble en attente.

17.11 MEG NEUROPHYSIO

A poste de chaque équipement MEG, il sera prévu une alimentation en attente 230V-16A P+N+T avec 10ml de câble en attente.

17.12 IRM

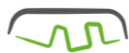
Le local IRM sera équipé d'une machine de type MAGNETOM CIMA.X 3 TESLA de SIEMENS HEALTHCARE. Il est nécessaire d'amener à poste 2 alimentations normales (issues de 2 TGBT distincts) en régime TN-S, de type tétrapolaire

400V AC 50Hz 3P+N+T.

Alimentation en câble cuivre de section maximale 70²

Consommation en régime nominale 195kVA, 230kVA en pointe lors des tirs.

Intensité de courant de court-circuit max : Ik3 = 20kA



Limite d'interfaces :

Ouvrage	Fourniture	Pose, raccordement, exécution
Alimentation électrique à poste par coffret électrique	Lot ELEC	Lot ELEC
Coffret électrique	Équipementier	Équipementier
Cage de faraday		
Détection incendie par aspiration	Équipementier	Équipementier
Appareillage de la pièce (éclairage, prises, etc..)	Équipementier	Équipementier
Alimentation des appareillages depuis le coffret IRM	Équipementier	Équipementier
Fourreaux entre LT et salle de commande	Lot ELEC	Lot ELEC
Fourreaux entre LT et IRM	Lot ELEC	Lot ELEC
Fourreaux entre Salle de commande et IRM	Lot ELEC	Lot ELEC
Onduleur interventionnel	Équipementier	Équipementier

Les terminaux de la salle IRM sont dessinés sur plans afin de dimensionner en conséquence les infrastructures. Leur fourniture reste à la charge de l'équipementier.

17.13 FAUTEUIL D'EXAMEN

Dans les locaux d'examens équipés de fauteuils, il sera mis en place par le présent lot des fourreaux en incorporations de dalle pour faire le lien entre le fauteuil et la goulotte. Tout câble apparent sera refusé, y compris dans un seuil passe câbles.

17.14 CABINE AUDIOMETRIE

Il sera prévu au présent lot l'alimentation électrique en attente des cabines. Les terminaux sur les plans sont représentés pour dimensionner les installations mais seront fournis et posés par l'équipementier. Pour chaque cabine, prévoir 1 fourreau de réserve (ICT 20) pour des liaisons courants faibles.

17.15 ASCENSEURS

Les installations de sécurité au sens de EL3 suivantes seront alimentées par une alimentation non soumise à coupure TGBT à partir d'un TGS : La duplexe d'ascenseur File B/C-6 desservant les sous-sol 1 et 2. Ils seront alimentés en câble CR1-C1.

18 TABLEAUX DIVISIONNAIRES

Les tableaux divisionnaires seront toujours installés en placard technique dans les circulations et seront du type « préfabriqué », constitués de disjoncteurs de protection modulaires, associés aux équipements de commandes nécessaires. Dans les zones de parking, ils pourront être installés sur une paroi hors gaine ou local technique mais seront équipés de porte métallique permettant un verrouillage à clé.

Chaque TD sera :

- Du type préfabriqué, réserve intensité des jeux de barres 30%, réserve de place 30 % ;
- Équipé d'un sous-comptage général et de sous-compteurs d'énergie conformément à la RT2012 ;
- Équipé d'un arrêt d'urgence en face avant (sauf si TD accessible pour le parking) ;
- Équipé de borniers accessibles.

Toutes les protections principales des armoires divisionnaires seront équipées d'un contact SD (Synthèse Défaut) à ramener en synthèse à la GTC ainsi que d'un système de sous-comptage conformément à la RT2012.

Les protections électriques de zones seront regroupées dans des armoires métalliques équipées de plastron en gaines techniques.

Tout le matériel devra assurer un IP 2Xb mini.

Elles seront toutes, sans exception, dimensionnées pour recevoir 30% d'appareillage supplémentaire à tous les niveaux (borniers - goulotte - appareillage – etc.).

En tête de chaque armoire ou châssis, il sera prévu un dispositif de coupure en charge avec commande extérieure (en fonction des exigences réglementaires).

Les câbles d'alimentations seront raccordés directement sur l'appareil de coupure. Tous les départs seront issus d'un bornier. Dès qu'ils comporteront plusieurs brins, ils seront raccordés par l'intermédiaire de coses serties adaptées au diamètre.

Au niveau des borniers, les fils seront raccordés de façon à permettre le passage d'une pince ampèremétrique ou de recherche de défaut (boucles). Il sera prévu une borne par conducteur, y compris pour les PE et dans le cas de conducteurs en parallèle.

En aval des organes de coupure généraux, le raccordement des protections secondaires se fera par l'intermédiaire d'un jeu de barres pré percées.

Les jeux de barres, borniers et plages de raccordement seront protégés des contacts directs par gainage ou à l'aide d'écrans isolants transparents et démontables seulement à l'aide d'un outil.

Le câblage sera réalisé en fils souples H07VK de diamètre approprié, passés sous goulottes isolantes ou sur des échelles à câbles. Les extensions et modifications devront pouvoir être réalisées aisément.

Si nécessaire, l'équilibrage de l'installation devra pouvoir être réalisé au niveau des armoires électriques.

L'appareillage sera conforme aux normes se rapportant à chaque type de matériel concerné (marque NF- USE).

Dans tous les cas il devra pouvoir supporter les courants de court-circuit à son point d'installation et être adapté à la tension et à la charge qui le sollicite.

Toutes les protections seront exclusivement assurées par des disjoncteurs différentiels.

Les prises de courants « ménage » identifiées dans les fiches type par locaux seront alimentées par circuit spécifique indépendamment des autres circuits de prises.

Les armoires seront conçues pour permettre le contrôle thermographique de l'appareillage sans démontage.

La nature des écrans isolants et la disposition de l'appareillage seront déterminées en conséquence.

Les disjoncteurs différentiels, interrupteurs et sectionneurs devront assurer la fonction sectionnement (marquage obligatoire en face avant par symbole normalisé ⊥). Les accessoires nécessaires à leur condamnation en position ouverte seront fournis.

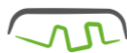
Toutes les protections différentielles utilisées seront de type immunité renforcée.

Chaque tableau divisionnaire sera raccordé à la GTB (position des organes principaux, présences tension des différents jeux de barres, synthèses défaut des protections divisionnaires, sous comptage réglementaire).

L'ensemble de l'appareillage sera identifié. Le repérage sera réalisé à l'aide d'étiquettes gravées à l'exclusion de tout autre procédé. Les couleurs utilisées seront les suivantes :

- Noir sur blanc pour l'ensemble des circuits normaux ;
- Blanc sur rouge pour les circuits ondulés.

Les désignations du repérage seront réalisées suivant la charte de l'APHP.



Les câbles arrivants et partants des armoires seront repérés à leur point de raccordement dans l'armoire. Les armoires seront munies intérieurement d'une pochette avec les plans, schémas et notices. Elles seront systématiquement repérées, avec entre autres :

- Leur identification (zones ou installations desservies) ;
- L'identification de leur source (poste et départ) ;
- La tension - le schéma de mise à la terre - l'icc3 ;
- Les affiches et avertissements réglementaires.

Il sera prévu un éclairage dans chaque placard ou gaine électrique du projet qui ne se coupe pas lors de la mise hors tension du tableau. Il sera également prévu un bloc de secours devant chaque gaine électrique coté circulation.

Explication préalable

N° départ TGBT	Appellation	Destination	Prestations à fournir
----------------	-------------	-------------	-----------------------

N° départ TGBT Indique le numéro du départ sur le TGBT d'origine

Appellation Appellation de l'armoire lors de la livraison du bâtiment

Destination Localisation l'armoire

Prestations à fournir Si mention "attente", seul le câble d'alimentation est à fournir
Si mention "armoire" l'armoire est à fournir.
Dans les deux cas les équipements mentionnés sur les plans (luminaires, PC, attente, ...) seront à mettre en œuvre.

18.1 GENERALITES

Pour simplifier la compréhension du CCTP, la description de zones spécifiques ou attente de puissance sera accompagnée d'une description des prestations complémentaires liées à l'armoire électrique.

Chaque armoire normale et ondulée seront indépendantes, en aucune façon des armoires, mêmes proches, ne pourront partager les mêmes enveloppes de métallerie. Elles seront équipées d'un inverseur automatique en tête.

18.2 ARMOIRES DIVISIONNAIRES ASI (TDO)

Les tableaux divisionnaires ondulés seront alimentés en double attache en étoile depuis les TGHQ.

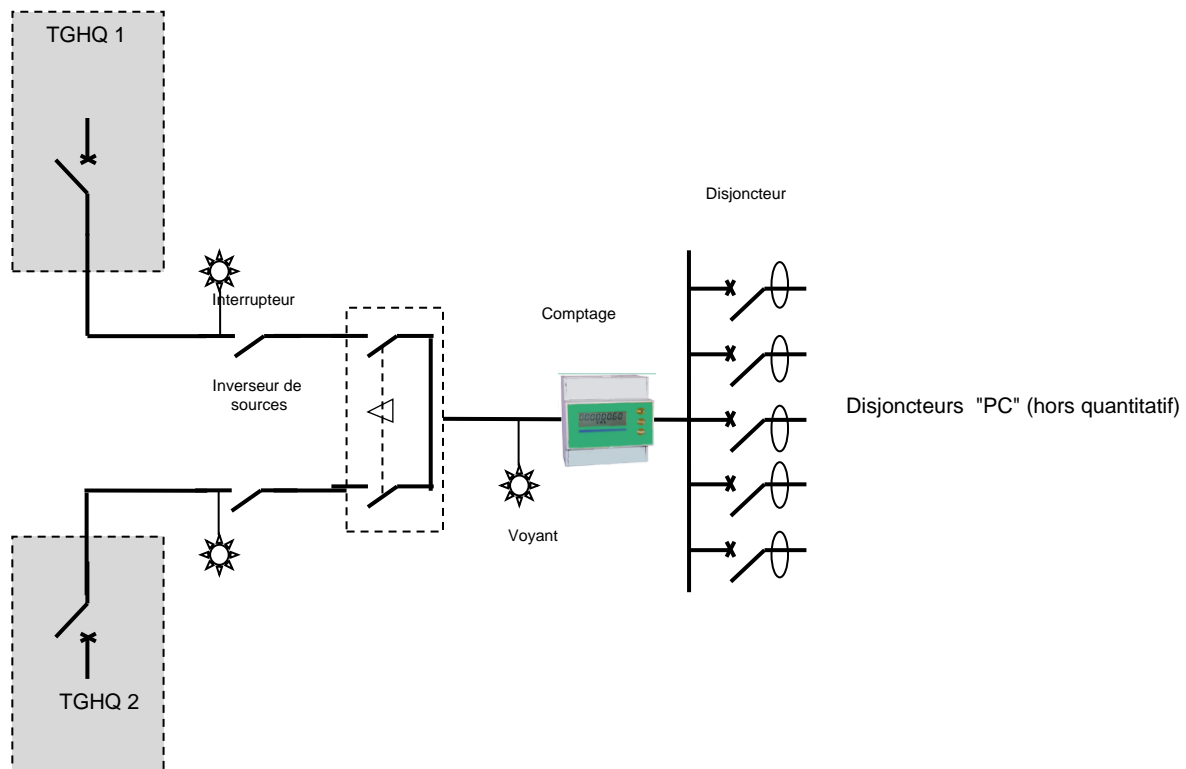
18.3 COMPOSITION DES ARMOIRES DIVISIONNAIRES (TDO)

18.3.1 Alimentation avec double alimentation à permutation automatique

Chaque armoire divisionnaire de ce type sera obligatoirement câblée de la façon suivante :

- 1 inverseur de source automatique, du type ATYS pM+Com de SOCOMEC avec module de communication RS485, basé sur la combinaison de deux interrupteurs à commande électrique assurant sur un manque tension le basculement automatique des alimentations du câble "normal" au câble "secours".
- Un verrouillage mécanique assurera la sécurité de « non-recouvrement » de l'inverseur. La reprise en main manuelle de la commutation sera possible depuis la face avant de l'équipement.
- 3 voyants "tri-Led" présence tension triphasée amont (2u) et en aval (1u) des organes de coupure ou de commutation,
- 1 comptage (voir description ci-après),
- 1 disjoncteur différentiel SI (unipolaire + neutre) 30 mA sera mis en place afin de protéger au maximum 5 prises de courant 10/16 A + T,
- 1 disjoncteur différentiel SI (unipolaire + neutre) 30 mA sera mis en place afin de protéger au maximum 3 prises de courant 10/16 A + T "médicales",
- 1 disjoncteur différentiel 30 mA SI (unipolaire + neutre) par bandeau de prise de courant sur baie VDI,

- 5 disjoncteurs différentiels 30 mA pour de futures attentes à définir par le MOE en phase chantier (sans directive de celui-ci ces disjoncteur ne seront pas mis en œuvre).



18.4 COMPOSITION DES ARMOIRES DIVISIONNAIRES (SCHEMA TN)

Chaque armoire divisionnaire (sauf mention particulière) sera obligatoirement câblée en amont de la façon suivante :

18.4.1 Alimentation

- Suivant prescriptions des fiches à thèmes, 1 inverseur de source automatique du type Socomec ATYSpM+com ou Atys p+com suivant la puissance, avec module de communication RS485 basé sur la combinaison de 2 interrupteurs à commande électrique assurant sur manque tension le basculement automatique des alimentations du câble "normal" au câble "secours".
- Un verrouillage mécanique assurant la sécurité de « non-recouvrement » de l'inverseur. La reprise en main manuelle de la commutation sera possible depuis la face avant de l'équipement.
- 2 voyants "tri-Led" présence tension triphasée amont et en aval de chaque organe de coupure ou de commutation.

18.4.2 Protections

Chaque armoire divisionnaire de ce type sera obligatoirement câblée en distribution de la façon suivante :

18.4.2.1 Protection des éclairages

- 1 interrupteur général "éclairage",
- 1 comptage "éclairage" (voir prescription ci-après),
- 1 disjoncteur 10 A (unipolaire + neutre ou tripolaire + neutre) sera mis en place afin de protéger au maximum 400 W de circuit d'éclairage (du fait des courants d'appel des luminaires à LED).

En cas de défaillance de l'alimentation secteur, le temps de permutation vers la SOURCE DE REMPLACEMENT ne doit pas dépasser 15 s pour alimenter les éclairages des emplacements suivants :



- Locaux pour appareillage des générateurs de secours et pour tableaux de distribution principaux de l'ALIMENTATION NORMALE et de l'alimentation des installations de remplacement ; emplacements de l'alarme incendie centrale et des systèmes de surveillance ;
- LOCAUX À USAGE MÉDICAL du GROUPE 1. Dans chacun de ces locaux, au moins un circuit d'éclairage doit être alimenté par la source d'alimentation des installations de remplacement ;
- LOCAUX À USAGE MÉDICAL du GROUPE 2. Au moins 50 % de l'éclairage doit être alimenté par la source d'alimentation des installations de remplacement.

Dans tout local de GROUPE 1 ou 2 et leurs circulations associées, les circuits alimentant l'éclairage normal doivent être conçus de telle façon que le déclenchement d'un dispositif de protection contre les surintensités ou les courants de défaut n'ait pas pour effet de priver ce local et leurs circulations d'éclairage normal.

18.4.2.2 Protection des prises de courant

- 1 interrupteur général "prise de courant",
- 1 comptage "PC" (voir prescription ci-après),
- 1 disjoncteur différentiel (unipolaire + neutre) 30 mA sera mis en place afin de protéger au maximum 8 prises de courant 10/16 A + T,
- 1 disjoncteur différentiel (unipolaire + neutre) 30 mA, type SI sera mis en place afin de protéger 5 prises "médicales" définies par la NF 15-211,
- 1 disjoncteur différentiel 30 mA (unipolaire + neutre ou tripolaire + neutre) par prise de courant de calibre supérieur à 10/16 A + T.
- Socles de prises de courant protégés par DDR pour les locaux à usage médical du groupe 1
 - o Les SOCLES DE PRISE DE COURANT dédiés à l'usage médical doivent être équipés de DDR haute sensibilité à immunité renforcée en tête de chaque circuit terminal alimentant au plus trois SOCLES DE PRISES DE COURANT de courant assigné \leq à 32 A.
 - o L'identification de ces SOCLES est nécessaire.
- Circuits des socles de prises de courant en schéma IT médical pour les locaux à usage médical du groupe 2
 - o Les SOCLES DE PRISES DE COURANT prévus pour l'alimentation des appareils électromédicaux doivent être équipés d'un indicateur d'alimentation.
 - o A chaque emplacement de traitement du PATIENT, les SOCLES DE PRISES DE COURANT doivent être répartis sur, au moins, deux circuits. Le nombre de SOCLES DE PRISES DE COURANT à usage médical est limité à cinq par circuit.
 - o Si des circuits sont alimentés par d'autres schémas (schémas TN-S ou TT) dans le même LOCAL À USAGE MÉDICAL, il convient que les SOCLES DE PRISES DE COURANT connectés au SCHÉMA IT MÉDICAL soient :
 - d'une configuration empêchant leur utilisation dans un autre schéma,
 - ou
 - identifiés clairement et de manière permanente.

18.4.2.3 Protection des attentes CVC

- 1 interrupteur général "attentes CVC",
- 1 comptage "attentes CVC" (voir prescription ci-après),
- 1 disjoncteur (unipolaire + neutre ou tripolaire + neutre) pour 2 000 W d'attentes de même famille d'application. Si la puissance d'une attente dépassait 2 000 W un disjoncteur serait mis en place spécifiquement pour celle-ci. Dans le cas où des attentes alimenteraient des prises de courant embarquées sur du matériel, elles seraient protégées chacune par un bloc différentiel 30mA,

18.4.2.4 Protection des attentes diverses

- 1 interrupteur général "attentes diverses",
- 1 comptage "attentes diverses" (voir prescription ci-après),
- 1 disjoncteur (unipolaire + neutre ou tripolaire + neutre) pour 2 000 W d'attentes de même famille d'application. Si la puissance d'une attente dépassait 2 000 W un disjoncteur serait mis en place spécifiquement pour celle-ci,
- Dans le cas où des attentes alimenteraient des prises de courant embarquées sur du matériel, elles seraient protégées chacune par un bloc différentiel 30mA
- 1 disjoncteur unipolaire + neutre pour 10 modules de commande de système d'occultation de façade



18.4.2.5 Protection "chauffe-eau"

- 1 interrupteur général "chauffe-eau",
- 1 comptage "chauffe-eau" (voir prescription ci-après),
- 1 disjoncteur différentiel 300mA (unipolaire + neutre ou tripolaire + neutre) pour chaque chauffe-eau.

18.5 PRESCRIPTIONS COMMUNES A TOUTES LES ARMOIRES

18.5.1 Généralités

Les armoires seront très soigneusement câblées et comporteront les accessoires nécessaires à la parfaite réalisation de celles-ci (goulotte, rail DIN, plastron, ...).

Cette description s'adressera également aux armoires ASI.

18.5.2 Armoires de base

Sauf mention, elles seront constituées par une armoire en tôle pliée de conception modulaire fermée sur toutes leurs faces, type Système fonctionnel de la gamme Prisma + de Schneider Electric ou similaire. Les châssis embarquant du matériel électrique ne seront pas autorisés.

Sommairement elles offriront les avantages suivants :

- Enveloppe démontable individuellement sur chaque face,
- Adaptation en hauteur et largeur au format de l'implantation,
- Enveloppe en acier traité anticorrosion recouverte d'une peinture époxy de base avec porte vitrée à fermeture par poignées à barillet Ronis,
- Plastron de façade interdisant tout contact direct,
- Goulottes passe câbles facilitant la mise en œuvre des câbles.

Chaque armoire sera équipée de répartiteurs Multiclip (Iconec ou équivalent) raccordés à l'alimentation "puissance" de l'armoire. Ils assureront la dérivation vers les protections divisionnaires, cette disposition permettant le remplacement d'une protection en limitant les contraintes relatives au câblage. **Les multiclips sont à prévoir pour l'ensemble départs.**

En partie latérale ou basse de l'armoire, un bornier de grande capacité permettra le raccordement de tous les câbles terminaux. Chaque borne sera repérée par un numéro. Chaque câble sera repéré par une bague avec une lettre ou un numéro.

Les armoires offriront au minimum 30% de disponibilité.

Les armoires seront repérées par une étiquette mentionnant leurs appellations (ex : n° armoire – nom de l'armoire – niveau).

Dans les gaines techniques accessibles (manœuvre d'une simple serrure à carré), les armoires seront identiques à celles décrites ci-avant, mais sans porte.

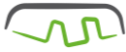
Les armoires exposées aux intempéries (armoires extérieures) seront réalisées en polyester avec joint Néoprène assurant l'étanchéité de la porte de l'armoire.

Tous les câbles pénétrant dans ces armoires (lorsque les conditions d'humidité sont importantes) seront équipés de presse étoupe.

Le présent lot devra la mise en œuvre du triangle de signalisation "danger électrique" sur chaque porte de placard électrique et chaque porte d'armoires électriques extérieures.

18.5.3 Coupure générale et arrêt d'urgence

Normalement, Il n'est pas nécessaire de prévoir un organe provoquant indirectement la mise à l'arrêt de chaque armoire divisionnaire. Celles-ci seront enfermées dans un placard technique constitué par une gaine, la porte de ceux-ci étant pourvue d'un "carré".



Cependant, afin de faciliter la manœuvre d'ouverture de la coupure générale, prévoir à proximité de l'armoire un bouton poussoir rouge permettant d'interrompre (par action sur l'interrupteur général – bobine à émission) le courant sur l'armoire. Chaque localisation sera définie en phase chantier.

Sa position sera conforme à l'article EL11 :

§ 1. Les dispositifs nécessaires pour permettre la mise hors tension générale de l'installation électrique de l'établissement sont inaccessibles au public et faciles à atteindre par les services de secours. Ils ne coupent pas l'alimentation normale des installations de sécurité. Les produits tels que les blocs autonomes d'éclairage de sécurité (BAES) et les blocs autonomes d'alarme sonore (BAAS) de types Sa ou Ma ne sont pas concernés par cette disposition.

§ 2. Aucun dispositif de coupure d'urgence de l'installation électrique n'est accessible au public.

La position des coupures d'urgences devra faire l'objet d'une validation des implantations EXE de l'entreprise par le bureau de contrôle et les pompiers.

18.5.4 Protections par disjoncteurs divisionnaires

Les protections seront assurées exclusivement par disjoncteurs, aucun fusible ne sera admis.

Pour chaque protection, le conducteur Neutre devra être sectionné simultanément avec le ou les conducteurs de phase. Suivant le régime de neutre, les disjoncteurs protégeront ou non le neutre.

Tous les appareils de protection devront être compatibles avec les intensités de court-circuit pouvant apparaître directement en aval de la protection (voir ci-avant).

Les locaux où le public n'a pas accès devront être protégés et commandés indépendamment des locaux où le public a accès.

Les circuits éclairage des locaux à risque d'incendie ou à forte humidité seront protégés par des disjoncteurs différentiels 30 mA.

Bien prendre en compte : la mise en place de protections sous-divisionnaires aux disjoncteurs divisionnaires "différentiels" décrits ci-dessus, afin de réduire le nombre de disjoncteurs différentiels, sera formellement exclue.

18.5.5 Equipements auxiliaires

Les accessoires nécessaires au parfait fonctionnement de l'armoire (télérupteur, relais, contacteur éventuel, ...) seront à intégrer dans le montant de la présente prestation.

18.5.6 Signalisation

Tous les voyants lumineux utilisés pour les armoires seront du type à LED. Il sera mis en place des voyants Tri Led permettant la visualisation des présences tensions sur chaque phase :

- En amont et en aval de l'interrupteur général,
- En aval de chaque interrupteur divisionnaire.

18.5.7 Repérage des circuits

Chaque appareil de commande ou de protection sera repéré par une étiquette individuelle (les étiquettes collectives sous forme de barrette gravée ne seront pas admises) type DILOPHANE gravée et fixée durablement, soit par rivets sur les goulottes (dans ce cas l'ordre des goulottes devra être numéroté), soit par collage sur les disjoncteurs.

L'appellation de l'armoire sera identifiée par une étiquette gravée fixée sur une partie fixe de l'armoire.

Les étiquettes des circuits usuels seront de "couleur noire" avec "lettre blanche".

Les étiquettes des circuits ASI (issues des ASI –Alimentations Statiques Ininterrompibles) seront de "couleur rouge" avec "lettre blanche".

Un plan électrique de la zone ainsi que le schéma électrique seront laissés dans chaque armoire.



18.5.8 Protection contre les surtensions

Il sera mis en place dans chaque armoire divisionnaire (sauf ASI) d'une protection par disjoncteur associée à un parafoudre possédant les caractéristiques suivantes :

- Parafoudre de type modulaire à cartouche débrochable, type 2,
- Compatible avec le régime de neutre,
- Parafoudre tripolaire,
- Compatible 230/400Volts,
- Mise en place suivant directive guide UTE C15 443,
- Voyant mécanique de fonctionnement,
- Temps de réponse inférieur à 30ns,
- Température de fonctionnement compris entre 30 et 50°C,
- Contact de signalisation d'usure à raccorder au bornier d'alarme en vue du report de l'information vers la GTB, compris sujétion éventuelle de découplage.

Protections électriques dans les locaux des groupes 1 et 2

Dans les locaux à usage médical des groupes 1 et 2, les dispositifs différentiels résiduels devront être de type A ou B et à immunité renforcée.

Renvoi des informations vers le système de surveillance des alarmes

Tous les interrupteurs seront équipés de contacts auxiliaires "ouverts - fermés (OF)" qui seront raccordés en synthèse sur un bornier à couteaux d'alarmes.

Tous les disjoncteurs seront équipés de contacts auxiliaires "ouverts - fermés (OF)" et "déclenchés (SD)" qui seront raccordés en synthèse sur deux borniers à couteaux d'alarmes.

Le contact d'alarme du parafoudre décrit ci-avant sera raccordé à deux bornes du 2e bornier d'alarmes.

Chaque armoire exprimera sur le premier bornier "OF" :

- Ouverture "interrupteur général",
- Ouverture "circuit lumière" (interrupteur général "éclairage" + disjoncteurs "circuit lumière"),
- Ouverture "circuit PC" (interrupteur général "PC" + disjoncteurs "circuit PC"),
- Ouverture "circuit attentes CVC" (interrupteur général "CVC" + disjoncteurs "circuit attentes CVC"),
- Ouverture "circuit attente" (interrupteurs généraux "attente" + disjoncteurs "circuit attente").

Elle exprimera également sur le deuxième bornier "SD" :

- Disjonction "circuit lumière",
- Disjonction "circuit PC",
- Disjonction "circuit attentes CVC",
- Disjonction "circuit attente",
- Défaut "parafoudre".

Le présent lot devra prévoir le nombre de bornes nécessaires et une réserve de 30%. Chaque conducteur du multipaires GTB devra aboutir sur une borne même si celle-ci n'est pas raccordée en aval.

Les bornes seront du type "sectionnables" afin de faciliter les tests "GTB". Depuis ce bornier, le lot GTB assurera le transfert des informations vers son système.

La prestation due par le présent lot consistera pour chaque armoire en la fourniture de modules Modbus RTU permettant l'acquisition et la commande des entrées/sorties indiquées dans le lot GTB. Ces modules devront être intégrés et vérifiés à la construction de l'armoire. Le lot GTB viendra donc récupérer et piloter les informations en Modbus.

Lorsque la variation est imposée par les plans, toutes les interfaces nécessaires aux gradations par la GTB seront à fournir par le présent lot.

18.5.9 Comptage électrique des armoires

Conformément aux réglementations thermiques en vigueur, chaque armoire comprendra 5 compteurs d'énergie classe 1 pour l'énergie active assurant la comptabilisation respective des consommations électriques des circuits lumière et des circuits chauffage.

- Un compteur "Eclairage",
- Un compteur "PC",
- Un compteur "Circuits CVC",
- Un compteur "Attente diverses",
- Un compteur "Chauffe-eau".

Le matériel sera du type modulaire DIRIS Digiware de la société Socomec assurant par l'intermédiaire de capteurs de courant, la comptabilisation des consommations d'électricité avec une précision de classe 0,5 sur la chaîne de mesure.

On retrouvera donc dans chaque armoire :

- Un module de mesure de tension permettant la mesure de U, de la qualité des tensions et l'historique des valeurs moyennes
- Plusieurs modules de mesure de courant permettant d'atteindre les objectifs de comptage donnés ci-avant
- Les capteurs de courant, adaptés aux intensités circulant dans les câbles
- Les câbles spécifiques entre chaque module

Un module de centralisation et de visualisation des données sera installé pour les armoires d'une même zone. IL permettra, via Ethernet, de remonter les mesures ou alarme sous protocole Modbus, BACnet IP et SNMP. Son alimentation et les cordons vers la prise RJ45 la plus proche est à prévoir par le présent lot.

Chaque compteur indiquera entre autres :

- Puissance active totale,
- Puissance active partielle,
- Puissance moyenne,
- Puissance moyenne max,
- Tension composée,
- Intensité par phase,
- Fréquence,
- Facteur de puissance.

Chaque compteur sera équipé d'une sortie RS 485 protocole Jbus Modbus.

Tous les départs demandés par le lot CVC devront être obligatoirement repris en aval du compteur CVC-Chauffage.

Les compteurs seront raccordés entre eux par un câble aboutissant sur le serveur Web du local TGBT mis en place par la GTB (voir ci-après).

18.5.10 Volume disponible dans les armoires divisionnaires

Pour des raisons de garantie, tous les disjoncteurs prévus par les autres lots seront fournis par les lots considérés mais installés et câblés par le présent lot.

Le présent lot devra donc demander aux lots Courants Faibles, SSI, GTB et CVC les caractéristiques des protections et des lignes envisagées afin de les intégrer dans le schéma de l'armoire. Les notes de calcul validant le calibre de ces protections seront réalisées par le présent lot et seront communiqués aux lots concernés.

Il sera laissé une réserve de 30 % de place disponible dans les armoires, à la livraison du bâtiment, inclus besoins des lots utilisateurs (CVC, etc...) et après éventuelles modifications de projet en cours de chantier.

18.5.11 Gestion technique Electrique

Pour chaque tableau divisionnaire => l'entreprise remonte les informations ci-dessous :



Appareil	Information	Type
Interrupteur inverseur arrivée 1 *	Positions ouvert et fermé (O/F)	1 TOR
Interrupteur inverseur arrivée 2 *	Positions ouvert et fermé (O/F)	1 TOR
Interrupteur inverseur arrivées 1 et 2 *	Synthèse défaut « inverseur TD »	1 TOR
Départs BT ; contact synthèse des SD mis en série par type d'alimentation (éclairage, FM, ondulé)	Synthèse défaut « départ TD »	3 TOR
Contacteur(s) de gestion des éclairages	Télécommande (1 par contacteur)	X TOR
Unité de mesure armoire globale	Table d'échange unité de mesure	1 COM
Unité de mesure Eclairage	Table d'échange unité de mesure	1 COM

Nota : si un tableau ondulé est intégrée sur le même châssis ou dans le même local, une synthèse des défauts dédiée aux départs ondulés est à remonter sur la GTE

L'entreprise fournit, installe et raccorde des câbles multipaires pour les informations TOR et des câbles Ethernet TCP/IP pour les informations COM (y compris les chemins de câbles) depuis le tableau électrique vers l'API TD défini par le CHU.

Nota : chaque tableau divisionnaire est câblé avec un câble multipaire direct entre le tableau divisionnaire et l'API TD. Pour les télécommandes, un autre câble multipaire sera utilisé (éclairage par exemple). La liaison RS485 peut-être partagée pour huit unités de mesures maximum.

L'entreprise fournit, installe et raccorde un ou des téléfast(s) avec les limandes ad hoc entre ces téléfast et l'API TD et une ou des carte(s) d'entrée(s) selon l'existant pour remonter les informations sur la supervision, les informations entrées et sorties seront bien dissociées.

L'entreprise crée les tables d'échanges dans les API TD pour le traitement de toutes les informations TOR et COM par la supervision pour tous les nouveaux tableaux divisionnaires.

Nota : L'entreprise a l'obligation de rendre des tables d'échanges lisibles et compatibles par la supervision existante.

19 COUPURE D'URGENCE

Il sera prévu les coupures d'urgences suivantes :

- Arrêt d'urgence général électricité TGBT 1 : dans le local TGBT 1 ; dans le bureau accueil du RDJ, au PCS de Robert Debré
- Arrêt d'urgence général électricité TGBT 2 : dans le local TGBT 2 ; dans le bureau accueil du RDJ, au PCS de Robert Debré
- Arrêt d'urgence général électricité TGHQ 1 : dans le local TGHQ 1 ; dans le bureau accueil du RDJ, au PCS de Robert Debré
- Arrêt d'urgence général électricité TGHQ 2 : dans le local TGHQ 2 ; dans le bureau accueil du RDJ, au PCS de Robert Debré
- Arrêt ventilation : dans le bureau accueil du RDJ, au PCS de Robert Debré
 - o Il sera du type 1 380 74 de LEGRAND et aura les caractéristiques suivantes :
 - o Dispositif de commande pour coupure à 2 contacts avec voyant de signalisation - IP30 - IK07 ;
 - o Boîtiers de couleur blanc RAL9003 ;
 - o Equipé de 2 contacts O/F - 5A sous 4V= - 1A sous 48V= - 6A sous 250V~ ;
 - o Equipé de : - 2 voyants de signalisation technologie LED (1 vert, 1 rouge) 230V libres de câblage - 1 membrane déformable réarmable en face avant par outil spécifique livré (référence 038038)- borniers à connexion automatique.
- Coupure sous station : au sous sol 1, à l'entrée du parking
 - o Au niveau de la chaufferie, il sera prévu un coffret bris de glace chaufferie. Il sera du type 0 380 81 de LEGRAND et aura les caractéristiques suivantes :
 - o Coffret de sécurité Plexo pour chaufferie IP55 - IK07 ;
 - o Equipé de : - 1 disjoncteur tétrapolaire 400VA - 20A, - 1 disjoncteur bipolaire 400VA - 10A, - 2 voyants "présence tension" 230V
 - o Classe II ;
 - o Livré avec 2 presse étoupe PG16 et 2 clés n° 850 traitées anti-corrosion ;
 - o Avec une étiquette gravée "coupure chaufferie" et un verre dormant en face avant.

Sur action de l'arrêt d'urgence "réseau normal", seul le TGS sera alimenté depuis les inverseurs de source.

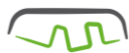
Il sera entendu que l'arrêt d'urgence "réseau ondulé" donnera également un ordre d'arrêt aux onduleurs.

Sa position sera conforme à l'article EL11 :

§ 1. Les dispositifs nécessaires pour permettre la mise hors tension générale de l'installation électrique de l'établissement sont inaccessibles au public et faciles à atteindre par les services de secours. Ils ne coupent pas l'alimentation normale des installations de sécurité. Les produits tels que les blocs autonomes d'éclairage de sécurité (BAES) et les blocs autonomes d'alarme sonore (BAAS) de types Sa ou Ma ne sont pas concernés par cette disposition.

§ 2. Aucun dispositif de coupure d'urgence de l'installation électrique n'est accessible au public.

La position des coupures d'urgences devra faire l'objet d'une validation des implantations EXE de l'entreprise par le bureau de contrôle et les pompiers.



20 COMMANDES DES SYSTEMES D'OCCULTATIONS

20.1 COMMANDE D'OCCULTATION AVEC MANIPULATEUR

Cette prestation est notifiée sur les plans par une attente électrique.

Depuis les deux boutons poussoirs du manipulateur il sera possible pour le patient ou le personnel soignant de procéder soit à la fermeture de l'occultation, soit à l'ouverture de l'occultation.

Les limites de prestation peuvent être résumées de la façon suivante :

Equipement	Prestation	Commentaires
Système mécanique d'occultation	Façades	
Manipulateur d'appel malade et son cordon	Courants faibles	Y compris connecteur sur tête de lit
Boîtier interface statique type "Celion" ou similaire assurant le relayage des boutons poussoirs du manipulateur et câbles de liaison entre l'interface statique et le connecteur du manipulateur	Présent lot	
Liaison en câble entre le boîtier "Celion" et le dispositif d'occultation compris raccordement intérieur (sur le boîtier de commande décrit ci-dessous dans le cas de stores multiples)	Présent lot	câble laissé à l'extérieur, en attente avec connecteur Wieland. Si le câble passe dans la menuiserie, la réservation devra être réalisée par le lot menuiserie extérieure
Boîtier de commande "puissance" pour un ou plusieurs moteurs (suivant le nombre de fenêtres dans la pièce) et liaisons électriques depuis ce boîtier vers chaque moteur. Ce boîtier sera implanté à proximité du système d'occultation	Présent lot	
Alimentations courants forts 3G2.5 laissées en attente à proximité du boîtier de commande et reprise en grappe de 10 attentes sur une protection par disjoncteur	Présent lot	
Bus de commande raccordé à tous les boîtiers de commande et piloté depuis chaque poste de soin compris bouton poussoir	Présent lot	Commande uniquement les stores des chambres rattachés au poste de soin

Pour définir le coût de la prestation, retenir les marques "Somfy" et Griesser en attendant le nom définitif du constructeur.

20.2 COMMANDE DE VOLETS ROULANTS, DE STORES OU AUTRE SYSTEME D'OCCULTATION SANS MANIPULATEUR

Cette prestation est notifiée sur les plans par une attente électrique.

Depuis les deux boutons poussoirs muraux du local, il sera possible aux utilisateurs de procéder soit à la fermeture de l'occultation soit à l'ouverture de l'occultation.

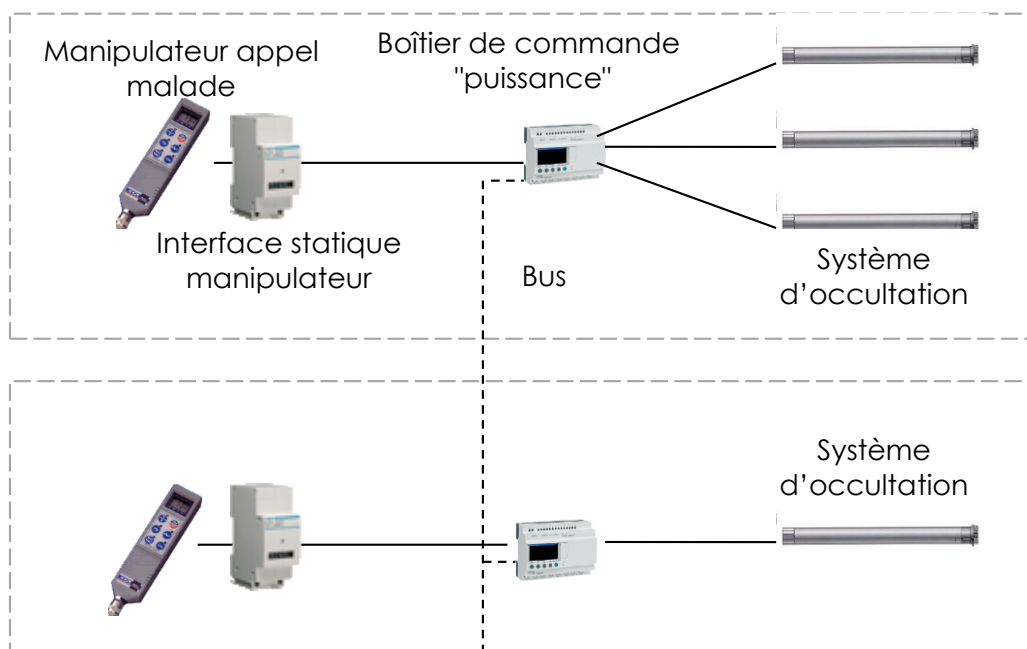
Les limites de prestation peuvent être résumées de la façon suivante :

Equipement	Prestation	Commentaires
Système mécanique d'occultation	Façades	

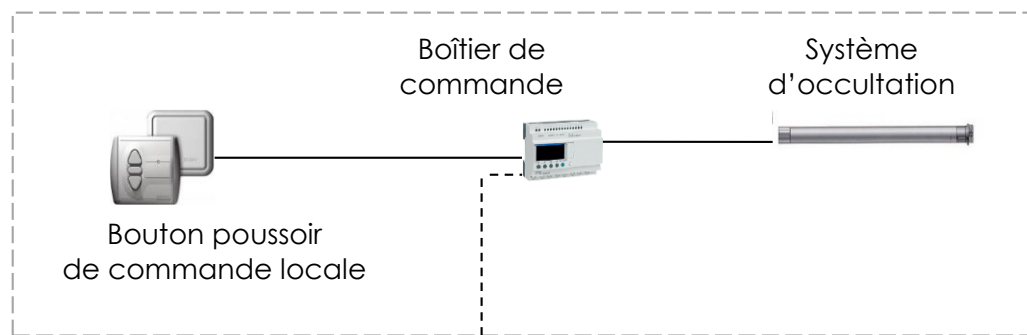
Bouton poussoir encastré "ouverture fermeture" à raison d'un ensemble par pièce	Présent lot	
Liaison en câble entre les boutons poussoirs et le boîtier de commande du dispositif d'occultation compris raccordement	Présent lot	
Boîtier de commande "puissance" pour un ou plusieurs moteurs (suivant le nombre de fenêtres dans la pièce) et liaisons électriques depuis ce boîtier vers chaque moteur. Ce boîtier sera implanté à proximité du système d'occultation.	Présent lot	câble laissé à l'extérieur, en attente avec connecteur Wieland. Si le câble passe dans la menuiserie, la réservation devra être réalisée par le lot menuiserie extérieure
Bus de commande raccordé à tous les boîtiers de commande et piloté depuis le local SSI compris bouton poussoir	Présent lot	L'ouverture de tous les stores de façade s'effectuera par niveau (prévoir un BP par niveau et par bâtiment), BP à intégrer dans baie "courants faibles"

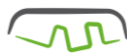
20.3 SCHEMA DE PRINCIPE

20.3.1 Avec manipulateur



20.3.2 Avec commande manuelle locale





21 CHEMINS DE CABLES, GOULOTTES, CONDUITS

21.1 GENERALITES

Toutes les canalisations chemineront sur chemins de câbles type électro zingué à chaud dans les niveaux.

Un chemin de câbles sera prévu dès que 10 câbles cheminent en parallèle. Une réserve de place de 30% sera prévue pour tous les cheminements.

Les chemins de câbles seront de type fil pour le CFO et dalle perforée pour le CFA. Le titulaire du lot CFO doit les cheminements principaux pour le CFA.

Pour tous les chemins de câbles situés en toiture terrasse du bâtiment, il sera prévu le capotage, les plots de supports et les accessoires de fixations. Les câbles alimentant les équipements en toiture ou à l'extérieur circuleront sous conduit résistant aux UV.

Pour les espaces où les chemins de câbles sont apparents, les dérivations et changement de direction seront réalisées au moyen de pièces préfabriquées.

Les éventuelles modifications de projets ne devront pas utiliser la réserve physique. La réserve de +30% est attendue en fin de chantier inclus modifications éventuelles des prestations.

21.2 SYNTHESE DE LA PRESCRIPTION

Origine des câbles	Implantation des câbles	A la charge du lot	Largeur minimum	Type
Courants forts	Dans chemin de câbles courants forts	Présent lot	500 mm	RKS
Courants faibles	Dans chemin de câbles courants faibles	Présent lot et Courants faibles	400mm	Dalle galvanisé
Gestion technique				
Incendie	Dans chemin de câbles incendie	Présent lot	300 mm	Dalle galvanisée
Câbles informatique et téléphonique	Dans chemin de câbles informatique et téléphonique	Présent lot et Courants faibles	Largeur moyenne 400mm	Dalle galvanisé

Le présent lot établira sur tous les parcours horizontaux et verticaux les chemins de câbles relatifs aux besoins du projet.

Deux conceptions de chemins de câbles seront mises en place (voir suivant tableau ci-dessus).

21.3 CHEMINS DE CABLES "FILS"

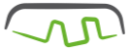
Les chemins de câbles seront du type RKS de OBO BETTERMANN.

Ils se présenteront sous la forme d'un quadrillage en fil d'acier soudé plié en U. La protection de surface du chemin de câble sera assurée par :

- Électrozincage après fabrication pour toutes les zones usuelles du bâtiment à l'exception des zones humides (la galvanisation avant fabrication en continu n'étant pas autorisée),
- Galvanisation à chaud après fabrication dans toutes les zones exposées à l'humidité ou en ambiance semi extérieur, dans ce dernier cas, l'usinage sur chantier donnera lieu obligatoirement à une passivation à froid des coupes,
- Inox dans les zones à très forte humidité, agression chimique ou aux projections d'eau (dans notre cas en toiture, dans la cuisine et chambres froides).

Ils auront les Caractéristiques techniques suivantes :

- Matériau : acier inoxydable



- Dimension : 60x100x3050
- Distance entre supports 2,0m : 0,6 kN/m
- Distance entre supports 1,0m : 1,2 kN/m
- Distance entre supports 1,5m : 0,9 kN/m
- Distance entre supports 2,5m : 0,4 kN/m
- Épaisseur de tôle : 0,03 in
- Épaisseur de tôle : 0,75 mm
- Hauteur : 60 mm
- Largeur : 100 mm
- Longueur : 3050 mm
- Longueur utile : 3000 mm
- Perforation au fond : 1
- Perforation de montage dans le fond : oui
- Perforation latérale : oui
- Protection contre l'incendie : Sécurité de fonctionnement structure porteuse spécifique aux câbles
- Section utile : 58 cm²
- Section utile : 5800 mm²
- Type de raccord du système de chemin de câble : Fixation à déclic
- Type de test de charge selon CEI 61537 : Type II

21.4 CHEMINS DE CABLES "DALLE"

Les chemins de câbles du type "dalle galvanisée perforée" (sans couvercle) à bords rabattus non coupants, les bords droits étant exclus. Les chemins de câbles mis en place à l'extérieur ou dans des zones à fortes oxydations seront du type inox.

21.5 MISE EN ŒUVRE

Les dispositions de protection contre l'oxydation exprimées ci-avant seront applicables aux présents chemins de câbles.

Le montage de ces différents modèles de chemins de câbles utilisera les accessoires de raccords du constructeur, l'usinage directement sur chantier des tôleries de chemins de câbles étant à limiter au maximum.

Il sera précisé que les suspentes par tiges filetées de chaque côté des chemins de câbles seront proscrites, seules les consoles réglables à la pose, suspendues ou murales seront admises car ces dernières faciliteront la mise en place des câbles latéralement.

Dans le cas où l'espace serait restreint dans les plafonds, les consoles ne seront pas surdimensionnées inutilement. Les hauteurs des consoles devront être validées en réunion de synthèse.

Les chemins de câbles seront dimensionnés de façon à pouvoir recevoir sans modification 30 % des câbles supplémentaires et il sera fourni tous les accessoires (obligatoirement ceux du fabricant) nécessaires à leur parfait montage (éléments de raccordement, consoles, échelles de console, ...). Aucune flèche excessive ne devra être constatée après pose et mise en place des câbles.

Les câbles seront posés avec soins et seront correctement ordrés afin d'éviter tout croisement non justifiable. Les chemins de câbles seront si possibles écartés entre eux au minimum de 30 cm.

Chaque chemin de câbles sera mis indépendamment à la terre sur son parcours par une câblette de cuivre ou par une garantie de continuité parfaite des équipotentialités complétées par des raccords réguliers au conducteur de protection.

Les supportages communs ne pourront pas être considérés comme étant une garantie de continuité.

Les découpes des chemins de câbles seront traitées contre la corrosion. Les extrémités des chemins de câbles seront protégées par des joints carrossier.

Lors du tirage des câbles et à titre provisoire, il sera apposé aux extrémités des chemins de câbles, des fourreaux évitant d'endommager les câbles lors de leur tirage. Ces dispositifs provisoires seront déposés en fin de chantier.



21.6 CAS PARTICULIER DES CHEMINS DE CABLES EXTERIEURS POSES EN PLEIN AIR

Les chemins de câbles posés à l'extérieur seront toujours fermés par un capotage solidement fixé à la partie inférieure du chemin de câbles afin de résister aux efforts du vent. Outre le maintien en propreté des câbles, cette disposition limitera en grande partie la dégradation des câbles par les UV.

21.7 FOURREAUX EN DALLAGE

Une préférence sera donnée aux parcours aériens sur chemins de câbles. Néanmoins, des liaisons pourront être établies par le présent lot en dallage (fourreaux à la charge du lot GO).

Conformément aux recommandations de la NF C15-100 et au guide UTE C15-520 : le dimensionnement des fourreaux devra se faire dans la condition suivante : la somme des sections d'encombrement des conducteurs (S_n) ne doit pas être supérieure au tiers de la section intérieure (S_i) du système de conduits ou de conduits-profilés ($S_i / 3$).

Prévoir pour les fourreaux en dallage une remontée dans un socle béton (présent lot) dont la hauteur est celle d'une plinthe.

21.8 ENCOFFREMENTS COUPE-FEU

Les canalisations ne traverseront pas les locaux à risque.

Si l'entreprise choisissait de traverser un local à risque, le titulaire du présent lot devra prendre à sa charge l'ensemble des encoffrements coupe-feu 2 heures, après autorisation du maître d'œuvre.

Fourniture et pose de gaines 4 faces, type PROMATECT L500 de chez PROMAT ou équivalent comprenant Le conduit PROMATECT L500 constitué d'une plaque épaisseur 50 mm, assemblage bout à bout, sans couvre-joints, le montage de ce conduit mono couche est réalisé uniquement avec de la PROMACOL – K84/500 et des vis.

Ces gaines traversent les murs sans aucune interruption et sont supportées par des tirants et des bandeaux de support.

Le choix et la position des traverses et des suspentes seront réalisés en fonction des préconisations du constructeur.

Les gaines techniques seront réalisées de façon à conserver les caractéristiques phoniques des parois traversées.

En cas d'humidité importante ou d'utilisation en extérieur la pose d'un revêtement hydrofuge compatible avec le matériau sera prévu.

Mise en œuvre conformément aux prescriptions du fabricant.

Un repérage par étiquette type dilophane gravé sera mis en place par le présent lot. Le code couleur des étiquettes sera celui imposé par le maître d'œuvre. Les étiquettes seront de manière pérenne et sans altérer la qualité du CF. Il faudra prévoir des étiquettes suffisamment grandes pour faire un repérage tous les 20m et à chaque changement de direction.

21.9 GOULOTTES PVC

Pour la distribution électrique des bureaux, il sera mis en place des goulottes PVC 3 compartiments horizontales en plinthe, couleur blanche. Elles seront de marque OBO BETTERMANN modèle 6116073 ou équivalent. Les goulottes à clippage direct ne sont pas admises pour cause de risque d'arrachement de l'appareillage.

Elles auront les caractéristiques suivantes :

- Couleur : blanc pur; RAL 9010
- Dimension : 53x160x2000
- Forme de construction : rectangulaire
- Hauteur : 53 mm
- Indice de protection : IP30
- Indice de protection code IK : IK08



- Largeur : 160 mm
- Largeur de la couvercle 2 : 45 mm
- Largeur de la couvercle 3 : 45 mm
- Largeur de la partie supérieure : 45 mm
- Longueur : à ajuster à chaque local
- Matériau : Chlorure de polyvinyle
- Modèle paroi arrière (face intérieure) : profilé continu divers
- Nombre de parties supérieures : 3
- Nombre de séparateurs enfichables : 3
- Perforation au fond : avec fond perforé
- Perforation de montage dans le fond : oui
- Plage de températures d'utilisation max. : 60 °C
- Plage de températures d'utilisation min. : -15 °C
- Raccord de conduit : non
- Sans halogène : non
- Section utile : 6480 mm²
- Symétrique : oui

Les descentes verticales depuis le faux plafond seront à minima de 1 par local à distribuer et pourront comporter 2 compartiments (même lorsque ce n'est pas représenté sur les plans).

Aux traversées des cloisons lourdes les plinthes seront interrompues.

Aux traversées des cloisons légères ou modulaires, les plinthes seront bourrées par le présent lot de laine de roche afin d'assurer une parfaite isolation phonique.

Lorsque le sol des locaux sera réalisé par plinthe à gorge, la plinthe électrique sera posée en élévation par rapport à cette dernière.

L'appareillage mis en œuvre dans ces plinthes sera du type 45/45.

Les découpes des couvercles seront soigneusement exécutées. Ils seront posés bout à bout sans coudre joint ni raccord. Un joint en silicone à la charge du présent lot sera appliqué entre la goulotte et la paroi afin de garantir une parfaite finition.

Les goulottes seront toujours installées sur toute la longueur de la cloison (pas de goulotte partielle sur une cloison).

Le mou éventuel de câble sera lové dans le faux plafond et pas dans la goulotte afin d'éviter de plier les câbles, notamment les câbles informatiques.

Une finition silicone entre la goulotte PVC et le mur est à la charge du présent lot ELEC.

21.10 CANALISATIONS

21.10.1 Principe de mise en œuvre des canalisations

D'une façon générale, les canalisations emprunteront de préférence les gaines verticales, les plénums au-dessus des plafonds suspendus, les planchers techniques lorsqu'ils existeront ou à défaut les vides de construction.

L'encastrement des canalisations sera obligatoire lorsque les vides n'existent pas.

21.10.2 Chute de tension

Les sections des conducteurs seront déterminées de façon telle que la chute de tension au niveau du récepteur le plus défavorisé, n'excèdera pas :

- 3 % pour la lumière et les prises de courant se répartissant en 1 % dans la ligne vers l'armoire divisionnaire et 2 % dans la canalisation terminale,
- 5 % pour la force motrice se répartissant en 3 % dans la ligne vers l'armoire divisionnaire et 2 % dans la canalisation terminale.

Certaines sections seront données à titre indicatif. Elles devront obligatoirement être vérifiées lors des travaux.

Le calcul de la chute de tension prendra en compte les 30 % de disponibilité.



21.10.3 Canalisations divisionnaires (liaison : armoire divisionnaire - récepteurs)

Tous les câbles de distribution divisionnaire trouveront leur origine sur chaque tableau divisionnaire.

Les canalisations secondaires emprunteront (conformément aux plans) essentiellement les chemins de câbles en circulations, chemins de câbles établis suivant les mêmes contraintes que pour les canalisations principales.

La distribution terminale sera effectuée en montage encastré pour l'ensemble du bâtiment exception faite des locaux à vocation technique, où les câbles pourront cheminer en apparent.

Les conduits seront conformes aux normes de l'UTE et notamment aux suivantes :

- NF C 68 101 pour les conduits ICTL 3421 (ex ICD -6),
- NF C 68 133 pour les conduits ICA 3321 (ex ICO-5),
- NF C 68 146 pour les conduits ICTA 3422 (ex ICT-6).

Exceptionnellement, dans les locaux techniques dont les murs seront bruts de construction, les canalisations pourront cheminer sous les conduits suivants :

- NF C 68 121 pour les conduits MRL 5557 (ex MRB-9),
- NF C 68 112 pour les conduits IRL 3321 (ex IRO-5).

Dans les pléniums des faux-plafonds, il sera obligatoirement fait usage de supportages par pinces Hilti fixées directement sur le dallage ou sur le banché, cette disposition permettant le supportage des câbles et l'évolution de celui-ci sans démontage.

Un câble complémentaire par suspension Hilti devra pouvoir être mis en place ultérieurement.

Pour les circuits divisionnaires, il sera fait usage des canalisations suivantes :

- R02V 1000 (sous conduit ou sur chemin de câbles),
- A05VVU et A05VVR (sous conduit ou sur chemin de câbles),
- HO7VU et HO7VR (sous conduit).

En montage apparent, les canalisations électriques et non électriques devront être séparées par une distance d'au moins 3 cm entre leurs surfaces extérieures. Les canalisations électriques ne devront pas être placées parallèlement au-dessous des canalisations pouvant donner lieu à des condensations.

21.10.3.1 Cas particulier des salles de bain

Pour ce qui concerne les cloisons délimitant les volumes 0 et 1 des salles de bain, les canalisations passant dans ces cloisons seront strictement limitées à celles nécessaires à l'alimentation des appareils situés dans ces volumes.

21.10.3.2 Cas particulier des parkings

Les appareillages électriques placés à une hauteur inférieure à 1,50 m du sol devront posséder un IP XX9.

Il conviendra de noter que tous les luminaires seront raccordés aux boîtes de dérivation sur chemins de câbles par des conduits obligatoirement incorporés dans le béton (les liaisons inter-luminaires en apparent ne seront pas admises). Dans ces chemins de câbles, les câbles devront très soigneusement cheminer en apparent.

Cette disposition s'appliquera également aux PC 10/16A + T, aux attentes et à l'éclairage de sécurité.

En cas d'éventuelles incorporations béton ratées, il sera mis en œuvre des conduits IRL 4545 IK10 noir.

Pour les cages d'escaliers, les conduits des circuits éclairage, éclairage sécurité, etc... sont à réaliser en incorporation béton et non en apparent.

21.11 BANDEAU TECHNIQUES VERTICAUX

21.11.1 Principe

Ils sont à la charge du présent lot. Le lot fluides médicaux transmettra en temps utile l'expression de ses besoins en réservations. L'appareillage et le pré-tubage des fluides médicaux est à la charge du lot fluides médicaux.

Les prises et les tuyauteries seront installées dans une goulotte (avec marquage CE) aluminium à facade laquée blanche démontable. L'installation sera horizontale ou verticale selon les plans architectes et/ou plans techniques d'implantation. Dans le cas d'une installation horizontale, la descente verticale depuis les plafonds suspendus sera exécutée sous goulotte de même nature.

Ces bandeaux seront placés en saillie sur cloison et seront ventilés.

Ils seront de marque TLV modèle Silea ou équivalent.

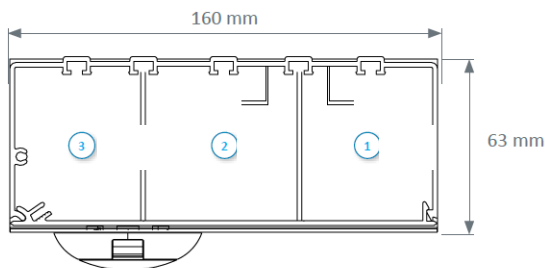
Les canalisations des fluides médicaux seront séparées des câbles électriques et chemineront dans un compartiment spécifique.

Le bandeau technique sera composé de diverses prises tel que défini dans les plans d'implantations (ELEC et FM) :

- Prise de courant normal 230V-16A 2P+T ;
- Prise de courant ondulée 230V-16A 2P+T ;
- RJ45 ou micro-switch FTTO
- Prise magnétique pour manipulateur appel malade auto-éjectable

21.11.2 Référentiel technique

La gaine tête de lit sera composée de profilés en aluminium extrudé (classement au feu M0) divisé en compartiments fermés par couvercles clippés (finition peinture époxy poudrée) pour l'électricité et les fluides médicaux et aura une section hors tout de 63 x 160 mm.



Les alimentations électriques et fluides médicaux se feront soit :

- en partie arrière (une découpe en fond de gaine sera prévue à cet effet),
- par le plafond en bout de gaine en haut ou en bas, l'autre extrémité étant fermée par un embout.

Les compartiments seront cloisonnés jusqu'à leur point de raccordement et accessibles en face avant par simple ouverture du couvercle afin de faciliter le montage et la maintenance.

Le nettoyage et la désinfection seront facilités grâce à :

- des embouts et plastrons fluides en ABS/PC moulés de forme douce,
- des accessoires électriques affleurant au couvercle.

21.11.3 Installation et Maintenance

Elles seront facilitées par :

- des étriers de suspension pour la fixation rapide de la gaine au mur,
- des bornes de raccordement BT avec identification des différents réseaux à encliquetage direct (type WAGO),
- des bornes de raccordement TBT avec identification à encliquetage direct (type WAGO),
- un schéma de câblage placé à l'intérieur de la gaine au niveau du point de raccordement,





- une étiquette avec les résultats des tests de sécurité électrique selon la NF-EN-11197 qui sera placée sur le couvercle à l'intérieur de la gaine au niveau du bornier de raccordement,
- un système assurant une mise à la terre automatique des couvercles,
- des accessoires électriques fixés en fond de gaine (ne nécessitant pas de cadre de propreté),
- des plastrons fluides médicaux en ABS/PC solidaires du couvercle intégrant la ventilation du compartiment fluides médicaux pour les prises AFNOR.

21.11.4 Equipement

La gaine tête de lit sera composée d'un équipement électrique et de gaz médicaux par poste comprenant au moins :

- x PC 10/16A+T sur 2 réseaux électriques distincts,
- x prises RJ45 ou micro switch FTTO,
- x prise d'appel infirmière et sa poire,
- x prise d'Oxygène pré-tubée,
- x prise d'Air Médical pré-tubée,
- x prises de Vide pré-tubées.

21.11.5 Référentiel normatif

La gaine entièrement fabriquée en usine respectera les normes, directive et recommandations suivantes :

- Marquage CE conformément à la réglementation médicale (2017/745 UE),
- EN ISO 11197 : Gaines techniques à usage médical,
- EN ISO 7396-1 : Systèmes de distribution de gaz médicaux - Partie 1,
- Recommandations AFE relatives à l'éclairage des établissements de santé.

Le fabricant s'engage à :

- Fournir le procès-verbal de tests tubage selon l'EN ISO 11197 et EN ISO 7396-1,
- Fournir le procès-verbal de tests de sécurité électrique selon l'EN ISO 11197 et EN 60601-1,
- Fournir à la demande la preuve du respect des exigences de compatibilités électromagnétiques,
- Fournir le certificat CE Dispositifs Médicaux délivré par un organisme notifié Européen en cours de validité,
- Fournir une déclaration CE de conformité indiquant la classe du dispositif ainsi que le nom et l'adresse de l'organisme notifié ayant validé le dossier technique du dispositif médical (exigence de l'EN ISO 11197).
- Fournir les certificats ISO 13485,
- Fournir à la demande les études d'éclairage optionnelles pour l'ambiance, la lecture et l'éclairage de soins dans le contexte d'implantation du matériel (si nécessaire un essai sera effectué sur la chambre témoin).

Le matériel sera livré avec la notice d'instructions détaillant les opérations de montage, d'installation et de maintenance (exigence de l'EN ISO 11197).

22 NIVEAUX D'ECLAIREMENTS

Les niveaux d'éclairages des locaux seront conformes aux normes et recommandations en vigueur, et à minima :

Facteur de dépréciation 1.2 et facteur de maintenance 0.83

	Niveau d'éclairage moyen (lux)	Uniformité U0	IRC	UGR	Hauteur du plan utile (m)
Hall	200	0.4	>80	<22	Au sol
Bureau : poste de travail	500	0.7	>80	<19	0.85
Bureau : zone environnante	300	0.4	>80	<19	0.85
Circulations intérieures horizontales	150	0.4	>80	<22	Au sol
Circulations intérieures verticales (Volées d'escaliers et paliers,)	150	0.4	>80	<25	Au sol
Locaux techniques et locaux non nobles (vélos, rangement, archive, stockage, ménage, etc...)	200	0.4	>80	<25	0.85
Sanitaires, Douches	200	0.4	>80	<25	0.85
Amphithéâtre	500	0.6	>80	<19	Au sol
Salle de soins, consultations	500	0.7	>90	<19	0.85
Salle de réunion	500	0.7	>80	<19	0.85
Vestiaires	200	0.4	>80	<25	0.85
Détente	200	0.4	>80	<22	0.85
Attentes	200	0,4	>80	<22	Au sol
Salle d'exercice, de jeux, activités d'éveil	300	0,4	>80	<19	0.85
Chemin piétons extérieur (coté périphérique)	5	0,25			Au sol
Chemin piétons extérieur courant	20	0,25			Au sol
Chemin piétons extérieur PMR	50	0,25			Au sol
Parking intérieur et emplacements de stationnement	75	0.4	>80	<25	Au sol

Eclairages spécifiques pour évacuation PMR :

L'article 14 de l'arrêté du 1er août 2006 modifié par l'arrêté du 30 Novembre 2007 précise les dispositions relatives à l'éclairage.

La qualité de l'éclairage, artificiel ou naturel, des circulations intérieures et extérieures doit être telle que l'ensemble du cheminement est traité sans créer de gêne visuelle. Les parties du cheminement qui peuvent être source de perte d'équilibre pour les personnes handicapées, les dispositifs d'accès et les informations fournies par la signalétique font l'objet d'une qualité d'éclairage renforcée.

A cette fin, le dispositif d'éclairage artificiel doit répondre aux dispositions suivantes :

Il doit permettre d'assurer des valeurs d'éclairage mesurées au sol d'au moins :

- 20 lux en tout point du cheminement extérieur accessible
- 200 lux au droit des postes d'accueil ;
- 100 lux en tout point des circulations intérieures horizontales ;
- 150 lux en tout point de chaque escalier et équipement mobile ;

Lorsque la durée de fonctionnement d'un système d'éclairage est temporisée, l'extinction doit être progressive. Dans le cas d'un fonctionnement par détection de présence, la détection doit couvrir l'ensemble de l'espace concerné et deux zones de détection successives doivent obligatoirement se chevaucher. La mise en œuvre des

points lumineux doit éviter tout effet d'éblouissement direct des usagers en position « debout » comme « assis » ou de reflet sur la signalétique.

23 PRESCRIPTIONS SUR L'ECLAIRAGE

Les luminaires seront à haut rendement (>70%), de type LED, 3 000°K en intérieur et en extérieur, garantie 5 ans, indice de rendu des couleurs >80 et IRC >90 dans les locaux de soins.

Les températures de couleurs des luminaires seront définies en phase EXE. Les finitions des luminaires (coloris, type de montage, câblage, etc... seront au choix de l'architecte).

Les niveaux d'éclairements moyens, les valeurs de coefficients de réflexion des parois, les températures de couleur et indices de rendu des couleurs ainsi que l'indice d'éblouissement des locaux seront aux réglementations en vigueur (NF EN 12 464-1 et recommandations de l'AFE).

Les niveaux d'éclairement seront adaptés à la nature des locaux et aux préconisations réglementaires.

Dans les locaux comportant des surfaces réfléchissantes ou destinés au travail sur écran, les luminaires seront choisis dans des séries dites à basse luminance. Leur disposition, le choix des teintes murales et l'implantation des éclairages naturels seront réalisés de façon à éviter tout risque d'éblouissement et de réflexion parasite.

Ils devront permettre un équilibre des luminances conforme aux recommandations de l'inspection du travail.

Dans l'ensemble du projet, les appareils d'éclairage seront de type à LED.

Tous les appareils d'éclairage utilisés dans les circulations horizontales et verticales doivent avoir une tenue au feu de 850°C. Les appareils utilisés pour tous les autres locaux ont une tenue de 650°C.

- Indice de rendu de couleur IRC : 90 mini
- Efficacité lumineuse : 100 lumens /W minimum
- Risque photo-biologique : RG0 (absence de risque) pour les bureaux, locaux tertiaires et chambres d'hospitalisation et RG1 max (risque faible) sur les autres locaux
- Durée de vie : 50000h à 25°C L80 B10
- Température de couleur : adapté à l'ambiance du local et comprise entre 3000 et 4000 K.
- SDMC (différence de teinte entre luminaire d'un même local) : 3 max.

Tous les luminaires encastrés en faux-plafonds sont suspendus par filin de sécurité, fixés par cheville laiton dans les dalles de plancher béton et ne reposeront en aucun cas sur les ossatures des faux-plafonds.

Les douilles à vis ≤ à 27 mm doivent être d'un modèle interdisant le contact avec les parties actives.

Pour tous les espaces publics, les luminaires sont implantés à une hauteur minimum de 2.25 m, leurs enveloppes doivent satisfaire à l'essai au fil incandescent à 850°C.

Dans le cas où il serait demandé des luminaires commandés par gradateurs, il sera possible faire varier en continu le flux des lampes de 10% à 100% de leur flux nominal, sans clignotement ou altération de leurs caractéristiques. Le système numérique à protocole DALI sera privilégié. Ils seront de classe A1 (marquage EEI A1 obligatoire).

Pièces soumises à désinfection : Les appareils d'éclairage seront de type étanche, résistant au nettoyage et produits de désinfection, équipé d'une fermeture par verre sur cadre métallique avec un joint d'étanchéité et muni d'un réflecteur et de lames de défilement permettant le respect des niveaux de qualité définis ci avant.

Dans les pièces comportant plusieurs appareils d'éclairage, ceux-ci seront raccordés par des connecteurs permettant de retirer un appareil tout en maintenant l'installation en service et sans démontage du faux plafond.


Les circulations seront systématiquement desservies par deux circuits d'éclairage distincts disposant de commandes séparées (1/3 permanent, et 2/3 sur détection de présence).


Dans le cas de la mise en œuvre de commandes automatisées, les durées d'allumage minima ne devront pas induire une usure prématurée des sources. Dans tous les cas les temporisations d'extinction seront réalisées par des dispositifs permettant un réglage supérieur à une heure.

24 CARNET DE LUSTRIERIE

Tous les visuels sont donnés à titre indicatif.


24.1 ECLAIRAGE INTERIEUR

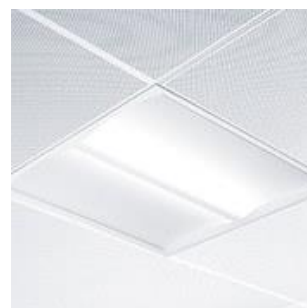
Type A :	Luminaire LED anti-humidité IP66 avec diffuseur à structure opale, pour une installation à l'intérieur et à l'extérieur dans un endroit couvert. Flux lumineux global : 6000 lm, Puissance du luminaire : 54 W, Efficacité lumineuse du luminaire : 111 lm/W, Rendu des couleurs Ra > 80, température de couleur 3000 K, durée de vie : 50 000 h L80. Tolérance de la couleur (MacAdam initial): 4.5 ans de garantie. Résistance aux impacts : IK08. Le diffuseur en polycarbonate opale haut de gamme (stabilisé aux UV) assure un éclairage uniforme sans points visibles. Câblage traversant avec deux borniers à 3 pôles (N, terre, L) et installation sans outil grâce au système de fermeture à baïonnette au niveau des embouts. Conçu pour la rénovation, les crosses de montage en acier inoxydable peuvent être positionnées librement sur le luminaire. Dimensions : 1563 x 77 x 68 mm, poids : 1,4 kg. Driver Electronique ON/OFF.						
	Caractéristiques techniques :						
IP	66	IK	08	Classe	I	Efficacité lumineuse	111lm/W
T° couleur	3000°K	IRC Ra	≥ 80	Durée de vie	L80B20 : 50 000 heures		
Puissance	54W	Flux sort.	6000lm	Rendement et classe photométrique			0.81E+0.09 T
Dimensions		1563x77x68mm					
Préconisations :		Marque THORN modèle Lucy 1500					
Destinations :		Locaux techniques et non nobles					

Type B :	<p>Dalle LED avec surface de diffusion uniforme à structure opale. La puissance lumineuse et la température de couleur sont faciles à ajuster grâce à un interrupteur situé sur le luminaire. Éclairage doux, tamisé et non éblouissant avec UGR < 19 pour les écoles et les bureaux, avec diffuseur opale en PET classé TpB pour un éclairage totalement homogène et cadre en aluminium. Flux lumineux global: 4400 lm, Puissance du luminaire: 36 W, température de couleur corrélée (CCT) Efficacité lumineuse du luminaire: 122 lm/W réglable par interrupteur sur 3000 K, 3500 K ou 4000 K. Durée de vie : 50 000 h @L80, rendu des couleurs : IRC > 80, Tolérance de la couleur (MacAdam intial): 4. Fourni avec un connecteur rapide amovible, pour une installation facile et un câblage en boucle sans outil, et un câble de sécurité, absence de scintillement, convient également à une installation encastré lay-in. Kit pour un montage encastré. (FLEX1 - 4400 lm (36W). Dimensions: 596 x 596 x 35 mm, poids : 1,34 kg. Driver Electronique ON/OFF.</p>						
Caractéristiques techniques :							
IP	20/44	IK	03	Classe	I	Efficacité lumineuse	122lm/W
T° couleur	3000°K	IRC Ra	≥ 80	Durée de vie	L80B20 : 50 000 heures		
Puissance	36W	Flux sort.	4404lm	Rendement et classe photométrique			0.81E+0.09 T
Dimensions		596 x 596 x 35 mm					
Préconisations :		Marque THORN modèle ANNA VARIOFLEX 2					
Destinations :		Salles d'évaluations, vestiaires, zones d'observations des enfants					

Type C :	<p>Dalle LED graduable avec surface de diffusion uniforme à structure opale. La puissance lumineuse et la température de couleur sont faciles à ajuster grâce à un interrupteur situé sur le luminaire. Éclairage doux, tamisé et non éblouissant avec UGR < 19 pour les écoles et les bureaux, avec diffuseur opale en PET classé TpB pour un éclairage totalement homogène et cadre en aluminium. Flux lumineux global : 4400 lm, Puissance du luminaire : 36 W, température de couleur corrélée (CCT) Efficacité lumineuse du luminaire : 122 lm/W réglable par interrupteur sur 3000 K, 3500 K ou 4000 K. Durée de vie : 50 000 h @L80, rendu des couleurs : IRC > 80, Tolérance de la couleur (MacAdam intial): 4. Convertisseur à commande DALI permettant une plage de gradation de 1 à 100 % via DALI-2 et switchDIM. Niveau de courant continu 15 %. Fréquence de l'alimentation secteur 0/50/60 Hz. Fourni avec un connecteur rapide amovible, pour une installation facile et un câblage en boucle sans outil, et un câble de sécurité, absence de scintillement, convient également à une installation encastrée lay-in. Kit pour un montage encastré. (FLEX1 - 4400 lm (36W). Dimensions : 596 x 596 x 35 mm, poids : 1,34 kg. Driver Electronique DALI.</p>						
Caractéristiques techniques :							
IP	20/44	IK	03	Classe	I	Efficacité lumineuse	122lm/W
T° couleur	3000°K	IRC Ra	≥ 80	Durée de vie	L80B20 : 50 000 heures		
Puissance	36W	Flux sort.	4404lm	Rendement et classe photométrique			0.81E+0.09T
Dimensions		596 x 596 x 35 mm					
Préconisations :		Marque THORN modèle ANNA VARIOFLEX 2 DAL					
Destinations :		Bureaux, secrétariats, salles de consultations, accueil, postes de soins					




Type D :	Luminaire LED directe, modulaire et encastré. Recouvrable. Electronique, non gradable. Classe électrique I, IP44_IP20, IK03. Corps : acier haute réflectivité. Cadre et embouts : Polycarbonate (PC). Diffuseur : Polycarbonate (PC) avec dissipateur thermique aluminium. Appareillage : acier blanc thermopoudré. Convient pour les installations en assise ou en recouvrant (avec accessoires). Livré avec filin de sécurité. Livré avec LED 3 000 K						
Caractéristiques techniques :							
IP	20/44	IK	03	Classe	I	Efficacité lumineuse	101lm/W
T° couleur	3000°K	IRC Ra	≥ 80	Durée de vie	L80B20 : 50 000 heures		
Puissance	40W	Flux sort.	4050lm	Rendement et classe photométrique			0.81E+0.09T
Dimensions		597 x 597 x 97 mm					
Préconisations :		Marque THORN modèle IQ WAVE					
Destinations :		Attente patients couchés, salles de repas, salles de réveil					




Type E :	<p>Luminaire étanche fonctionnel LED pose en applique, plafonnier ou suspension. IP66, résistant à la poussière et à l'humidité. Electronique, non gradable. Avec distribution lumineuse moyenne. Classe électrique I. Corps : Polycarbonate (PC) gris clair. Diffuseur : Polycarbonate (PC) opale haute transmission avec prismes de réfraction.</p>						
-----------------	--	--	--	--	--	--	--




	Lorsque la dalle haute reçoit un isolant (type flocage ou autre), les luminaires seront installés avec supports en déport type tiges filetées permettant la pose écartée de la dalle. Les supports et le câblage seront installés avant flocage, la pose définitive des luminaires ayant lieu après flocage						
Caractéristiques techniques :							
IP	66	IK	10	Classe	I	Efficacité lumineuse	≥ 110 lm/W
T° couleur	3000°K	IRC Ra	≥ 80	Durée de vie	L80B20 : 50 000 heures		
Puissance	48W	Flux sort.	6240lm	Rendement et classe photométrique			0.81E+0.09 T
Dimensions		Longueur : 1500mm – Largeur : 70mm – Hauteur : 70mm					
Préconisations :		Marque LITED Modèle TUB70-1500-018					
Destinations :		Escaliers intérieurs					

Type F :	Downlight LED encastré de faible hauteur. Convient pour les découpes de plafond Ø190-230 mm dans des rénovations ou des installations neuves, simples et rapides. Driver LED Flux fixe détachable. Câblage avec repiquage possible. Corps : aluminium injecté pour gestion thermique. Diffuseur : Polycarbonate (PC), réflecteur lisse en finition blanc avec faisceau large. Réflecteur : Polycarbonate (PC) de haute qualité et hautement réfléchissant. Classe électrique II, IP44_IP20. Clips à ressort pour des épaisseurs de plafond jusqu'à 35 mm. Livré avec LED 4 000 K. Montage par insertion dans les faux-plafonds à fers porteurs visibles et dans plafonds à découpe avec l'accessoire de fixation adapté (voir plans architectes pour le type de plafond).						
							
Caractéristiques techniques :							
IP	20/44	IK	06	Classe	II	Efficacité lumineuse	142 lm/W
T° couleur	4000°K	IRC Ra	≥ 80	Durée de vie	L80B50 : 50 000 heures		
Puissance	15,5W	Flux sort.	2208 lm	Rendement et classe photométrique			0,78E
Dimensions	Diamètre : 195mm – Hauteur : 100mm						
Préconisations :	Marque THORN Modèle 96634889 CETUS3 M 2000-840 HF RWH						
Destinations :	Attentes, sanitaires, circulations, ménage, déshabillloirs						


Type G :	<p>Spot entrée de chambre</p> <p>Downlight LED encastré de faible hauteur. Convient pour les découpes de plafond Ø95-125 mm dans des rénovations ou des installations neuves, simples et rapides</p> <p>Driver LED Flux fixe détachable. Câblage avec repiquage possible.</p> <p>Corps : aluminium injecté pour gestion thermique</p> <p>Diffuseur : Polycarbonate (PC), réflecteur lisse en finition blanc avec faisceau large. Réflecteur : Polycarbonate (PC) de haute qualité et hautement réfléchissant. Classe électrique II, IP44_IP20.</p> <p>Clips à ressort pour des épaisseurs de plafond jusqu'à 25 mm. Livré avec LED 4 000 K</p>	
Caractéristiques techniques :		



IP	20/44	IK	06	Classe	II	Efficacité lumineuse	120lm/W
T° couleur	3000°K	IRC Ra	≥ 80	Durée de vie	L80B20 : 50 000 heures		
Puissance	6,6W	Flux sort.	794lm	Rendement et classe photométrique			0,85C
Dimensions		Diamètre : 137mm – Hauteur : 80mm					
Préconisations :		Marque THORN Modèle 96634886 — CETUS3 S 800-840 HF RWH					
Destinations :		Dans les circulations au droit de chaque chambre					

Type H :	GTL							
	Eclairage Graduable							
	Source d'ambiance / éclairage indirect :45W ; 5965lm ; 141lm/W							
	Source de lecture / éclairage direct 21W : 2850lm ; 137lm/W							
	Veilleuse intégrée à la GTL 3W : 292lm ; 89.8lm/W							
Caractéristiques techniques :								
IP		IK		Classe	I	Efficacité lumineuse	lm/W	
T° couleur	3000°K	IRC Ra	≥ 80	Durée de vie	L80B20 : 50 000 heures			
Puissance		Flux sort.	lm	Rendement et classe photométrique				
Dimensions								
Préconisations :		Marque TLV Modèle AXIS						
Destinations :		Chambres						




Type I :	Luminaire LED encastré. Driver électronique ON/OFF. Classe électrique II, IP40_IP20, Résistance aux impacts : IK03. Corps : tôle d'acier, blanc (similaire à RAL9016). Diffuseur : Polycarbonate (PC) anti-UV. Optique opalescente. Connexion électrique via borniers à poussoirs, 7 pôles, repiquage possible. Livré avec LED 3 000 K, Indice min. de rendu des couleurs : 80						
	Caractéristiques techniques :						
IP	20/44	IK	03	Classe	I	Efficacité lumineuse	125 lm/W
T° couleur	3000°K	IRC Ra	≥ 80	Durée de vie	L80B20 : 50 000 heures		
Puissance	24W	Flux sort.	3000lm	Rendement et classe photométrique			0.81E+0.09T
Dimensions		300x1200x60					
Préconisations :		Marque THORN Modèle Omega					
Destinations :		Circulations patients					




Type J :	<p>Eclairage LED « daylight »</p> <ul style="list-style-type: none">- Température de couleurs : 6000°K.- Puissance : 13W pour le module 60 x 60 cm- Durée de vie : 50 000 heures.- Variation d'intensité lumineuse DALI.- IRC : 85/100. <p>Photographie Haute résolution</p>						
-----------------	--	--	--	--	--	--	--



	<ul style="list-style-type: none">- Impression à 300 dpi sur une dalle en PETG (polyéthylène téréphtalate glycolisé).- Encre non toxique, finition mate.- Large choix de design et de formats.- Remplacement simple et rapide.- Jeux d'images supplémentaires <p>Cadre rehausseur augmenté</p> <ul style="list-style-type: none">- Aluminium, ultra léger, sans jointure.- Épaisseur totale de 53 mm pour renforcer l'illusion optique et la vision tridimensionnelle.- Biseauté pour un design « organique ».						
Caractéristiques techniques :							
IP	20/44	IK	03	Classe	I	Efficacité lumineuse	125 lm/W
T° couleur	6000°K	IRC Ra	≥ 85	Durée de vie	L80B20 : 50 000 heures		
Puissance	13W	Flux sort.		Rendement et classe photométrique			0.81E+0.09T
Dimensions		600x600x53mm					
Préconisations :		Marque CUMULUX (1 modele 600x600 par local)					
Destinations :		Locaux de consultations borgnes					


Type K :	Linéaire LED dans gorge lumineuse, 230V, installation via clips de fixation. Kit de connexion à prévoir à chaque ensemble. Pilotage ON/OFF. Section possible tous les 10cm. Installation dans profil alu. Prévoir cavaliers de fixations, embout de fermeture et tout accessoire de pose.							
	Caractéristiques techniques :							
	IP	65	IK	06	Classe	II		Efficacité lumineuse
T° couleur	3000°K	IRC Ra	≥ 80	Durée de vie	L70B30 : 50 000 heures			
Puissance	17W/ml	Flux sort.	1640lm/m	Rendement et classe photométrique				0.81E+0.09T
Dimensions		12x5mm ; Longueur à ajuster en fonction des espaces						
Préconisations :		Marque LYSAR Modèle ECLRUBY017W						
Destinations :		Gorges lumineuses des circulations, paliers ascenseurs, auditorium, alcôves, hall						



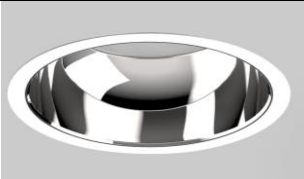
Type L :	<p>Mini downlight LED encastré. Driver intégrer, IP65 (IP65 par le dessous), IK04, Classe électrique II. Livré avec une optique à distribution large (48°) en PMMA, et collerette aluminium mat fonderie. Corps : acier avec dissipateur aluminium. Des clips à ressort permettent une installation sans outils dans des plafonds jusqu'à 25mm d'épaisseur et avec une découpe de Ø 74-80 mm. Câblage avec un connecteur détachable et un bornier à poussoirs avec repiquage possible. Livré avec LED 3 000 °K.</p> <p>Esthétique modulable en remplaçant la collerette WHM (blanc mat)</p>						
Caractéristiques techniques :							
IP	65	IK	04	Classe	II	Efficacité lumineuse	96lm/W
T° couleur	3000°K	IRC Ra	≥ 80	Durée de vie	L70B10 : 50 000 heures		
Puissance	9,4W	Flux sort.	900lm	Rendement et classe photométrique			

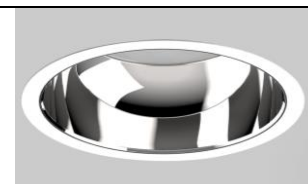


Dimensions	DN87x77mm
Préconisations :	Marque THORN Modèle Chalice 74
Destinations :	Vestiaires, Sanitaires, douches

Type M :	Luminaire LED en applique, matière : Aluminium						
	Diffuseur en Polycarbonate opale						
	Montage : Saillie Mural						
	Eclairage : Direct à 160°						
	Version <u>avec interrupteur</u> sans prise						
	Source LED incluse						
	Appareillage électrique 230 Vac – 50 Hz						
Température de fonctionnement -20° à +45° C							
UGR <22 – IRC > 80							
Caractéristiques techniques :							
IP	44	IK	06	Classe	I	Efficacité lumineuse	117 lm/W
T° couleur	3000°K	IRC Ra	≥ 80	Durée de vie	L80B10 : 50 000 heures		
Puissance	12W	Flux sort.	1 400lm	Rendement et classe photométrique			
Dimensions		600x46x79mm					
Préconisations :		Marque LYSAR Modèle Aplik					
Destinations :		Lavabo / Paillasse					



Type N :	Downlight Hall						
	Downlight encastré en faux plafond, réflecteur brillant VWFL, collerette blanche. Optique 62°						
Caractéristiques techniques :							
IP		IK		Classe		Efficacité lumineuse	111lm/W
T° couleur	3000°K	IRC Ra	≥ 80	Durée de vie	L80B10 : 50 000 heures		
Puissance	23W	Flux sort.	2876lm	Rendement et classe photométrique			
Dimensions		DB234x98mm					
Préconisations :		Marque TARGETTI Modèle 1T8233EL					
Destinations :		Hall, Atrium					



24.2 PLAFOND ETOILE


Type O :	Plafond étoilé Mini kit ciel étoilé permettant une ambiance décorative par fibre optique lumineuse Ensemble composé d'un générateur 3W LED blanc avec presse étoupe et composé de 100 fibres DN1mm nue de 2m de longueur. L'ensemble du kit permet de traiter environ 4m² La capacité du presse étoupe est de 140 FO DN1mm maximum. Le collage des fibres au faux plafond est réalisé avec un enduit plâtre (ou colle époxy bi composant « Araldite »). Les extrémités des fibres seront équipées d'éclateurs. Les dimensions sont de 20mm pour la hauteur, de 6mm pour le diamètre extérieur et de 3,4mm pour le diamètre intérieur.
-----------------	---

		Informations techniques : <ul style="list-style-type: none">- Se fixe à la fibre avec un seul point de colle (conseillée : colle cyanoacrylate)- Compatible fibre diamètre 1mm gainée 2,2mm et fibre diamètre 2mm gainée 3,3mm					
Caractéristiques techniques :							
IP		IK	03	Classe	I	Efficacité lumineuse	125 lm/W
T° couleur	3000°K	IRC Ra	≥ 80	Durée de vie	L80B20 : 50 000 heures		
Puissance		Flux sort.		Rendement et classe photométrique			0.81E+0.09T
Dimensions							
Préconisations :		Marque LUXEUM Modèle LXM-QUIBL-1S					
Destinations :		PEA					

24.2.1 Limites d'interfaces :

Ouvrage	Fourniture	Pose, raccordement, exécution
Alimentation électrique en attente à poste	Lot ELEC	Lot ELEC
Plan de détail d'exécution	Lot ELEC	Lot ELEC
Générateur LED	Lot ELEC	Lot ELEC
Raccordement des fibres sur le générateur	Lot ELEC	Lot ELEC
Fibres optiques et éclateurs	Lot ELEC	Lot ELEC
Faux plafond + enduits	Lot FP	Lot FP
Trappe en faux plafond	Lot FP	Lot FP
Peinture plafond après tirage des fibres	Lot Peinture	Lot peinture
Trous 1mm dans le plafond pour passage des fibres	Lot ELEC	Lot ELEC
Application de la colle au niveau de chaque passage de fibre	Lot ELEC	Lot ELEC
Coupe des fibres au ras du plafond	Lot ELEC	Lot ELEC
Pose des éclateurs aux extrémités des fibres	Lot ELEC	Lot ELEC
Retouches éventuelles de peinture en plafond après coupe et ajustement des fibres	Prise en charge financière par le lot ELEC	Lot peinture

24.3 ECLAIRAGE EXTERIEUR

Type Q :	<p>Eclairage extérieur des coursives et escaliers</p> <p>Luminaire LED anti-humidité IP66 avec diffuseur à structure opale, pour une installation à l'extérieur dans un endroit couvert. Flux lumineux global : 2000 lm, Puissance du luminaire : 16,5 W, Efficacité lumineuse du luminaire : 121 lm/W, Rendu des couleurs Ra > 80, température de couleur 4000 K, durée de vie : 50 000 h L80. Tolérance de la couleur (MacAdam intial) : 4. 5 ans de garantie. Résistance aux impacts : IK08. Le diffuseur en polycarbonate opale haut de gamme (stabilisé aux UV) assure un éclairage uniforme sans points visibles. Câblage traversant avec deux borniers à 3 pôles (N, terre, L) et installation sans outil grâce au système de fermeture à baïonnette au niveau des embouts. Conçu pour la rénovation, les crosses de montage en acier inoxydable peuvent être positionnées librement sur le luminaire. Dimensions : 663 x 77 x 68 mm, poids : 0,7 kg.</p> <p>Driver Electronique ON/OFF sur interrupteur crépusculaire.</p> <p>Les câblages seront protégés sous gaine ICT résistante aux UV.</p>							
Caractéristiques techniques :								
IP	66	IK	08	Classe	I	Efficacité lumineuse	121 lm/W	



T° couleur	3000°K	IRC Ra	≥ 80	Durée de vie	L80B20 : 50 000 heures
Puissance	16.5W	Flux sort.	2000lm	Rendement et classe photométrique	0.81E+0.09T
Dimensions	663x77x85mm				
Préconisations :	Marque THORN Modèle LUCY 600				
Destinations :	Facade extérieure				

24.4 GAINES TETES DE LIT

Toutes les chambres seront équipées d'une gaine tête de lit horizontale de type AXIS de la société TLV ou d'un produit équivalent :

- Regroupant les équipements courants forts, courants faibles et gaz médicaux,
- Assurant les éclairages d'ambiance, de lecture, de veille et de soins d'une chambre d'un ou plusieurs lit(s) suivant les recommandations AFE sur l'éclairage des établissements de santé,
- Protégeant les prises de gaz par un plastron en matière ABS/PC avec couvercle pour les prises AFNOR,
- Disposant d'un large choix de coloris et de décors permettant de l'assortir aux différentes teintes et revêtements des chambres.

24.4.1 Référentiel technique

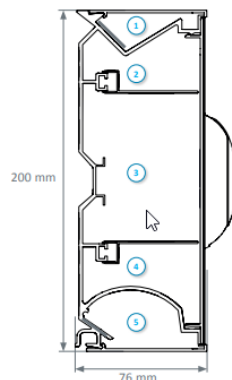
La gaine tête de lit d'une section 76 x 200mm sera composée d'un profilé monobloc en aluminium extrudé (classement au feu M0) divisé en 3 compartiments fermés par un couvercle unique clippé (finition peinture époxy poudrée ou stratifié).

Les accessoires électriques et gaz médicaux seront alignés sur un seul axe.

Le profilé pourra intégrer, en option, une tablette inox support accessoires et un tube inox Ø 30mm vertical support accessoires.

Les alimentations électriques et gaz médicaux se feront soit :

- En partie arrière (une découpe en fond de gaine sera prévue à cet effet),
- Latéralement en bout de gaine à droite ou à gauche, l'autre extrémité étant fermée par un embout ventilé.
- Par le plafond, par l'intermédiaire d'une remontée en profil d'aluminium extrudé à 3 compartiments fermés par un couvercle clippé qui pourra être placée à l'une ou l'autre des extrémités de la gaine.



Les compartiments seront cloisonnés jusqu'à leur point de raccordement et accessibles en face avant par simple ouverture du couvercle afin de faciliter le montage et la maintenance.

Le nettoyage et la désinfection seront facilités grâce à :

- Des embouts et plastrons gaz en ABS/PC moulés de forme douce
- L'intégration complète du dispositif d'éclairage dans le profilé
- Des accessoires électriques affleurant au couvercle

24.4.2 Installation et Maintenance

Elles seront facilitées par :

- Des trous de fixation répartis tous les 400mm,
- Des bornes de raccordement BT à insertion directe (type WAGO TOPJOB sur rail) avec identification des différents réseaux électriques,
- Des bornes de raccordement TBT à insertion directe (type WAGO) avec identification,
- Un schéma de câblage placé à l'intérieur de la gaine au niveau du point de raccordement,
- Un marquage avec les résultats d'essais de sécurité électrique selon l'EN ISO 11197 et EN 60601-1 qui sera placé à l'intérieur de la gaine au niveau du bornier de raccordement,
- Un système assurant une mise à la terre automatique des couvercles,
- Des accessoires électriques fixés en fond de gaine (ne nécessitant pas de cadre de propreté),
- Des plastrons fluides médicaux en ABS/PC solidaires de la façade intégrant la ventilation du compartiment fluides médicaux pour les prises AFNOR.



24.4.3 Eclairages

Une partie des GTL seront équipées d'éclairages, une autre partie sera sans éclairage intégrée.

Les éclairages 100% LED devront être :

- Performants :
 - o Durée de vie 60 000h (L80B10), réduisant ainsi les coûts de maintenance,
 - o IRC >80,
 - o Un excellent maintien du flux dans le temps,
 - o Un rapport lm/W supérieur à un éclairage traditionnel équipé de sources fluorescentes.
- Confortables
 - o Température de couleur de 3 000 ou 4 000k
 - o Exempte de rayonnement thermique vers le patient.
- Equipés :
 - o De modules LED linéaires pour l'ambiance et la lecture ayant au maximum 3 Ellipses de macadam.
 - o D'un module LED pour la veille ayant au maximum 3 Ellipses de macadam.

En tenant compte d'un coefficient de maintenance de 0.83, les éclairages devront permettre de maintenir un niveau d'éclairement moyen d'au moins :

- 100 lux pour l'éclairage d'ambiance à 0.85 m du sol,
- 300 lux pour l'éclairage de lecture sur un plan de 300 x 300 mm incliné à 75° situé à 1m10 du sol et à 1m du mur,
- 300 lux sur le lit pour l'éclairage de soins à 0.85 m du sol (obtenu par le cumul de l'éclairage d'ambiance et de lecture).

Les diffusants seront en polycarbonate extrêmement résistant aux UV (sans risque de jaunissement ni de casse) les zones de réflexion dirigeront le flux lumineux vers le centre de la chambre et sur le plan de lecture.

Les diffusants seront clippés sur toute la longueur de la gaine et ne pourront être démontés sans l'utilisation d'un outil.

Afin de respecter les préconisations des éclairages des lieux de travail, l'éblouissement des éclairages d'ambiance et de lecture sera limité grâce au positionnement des sources LED qui ne devront pas être visibles directement par le patient, par le personnel médical ou les visiteurs.

En option, la gaine tête de lit pourra offrir un éclairage indirect continu ou être équipée de modules LED dynamiques ayant une température de couleur allant de 2700 à 6500 K permettant de reproduire un cycle d'éclairage de type circadien.

24.4.4 Equipement

La gaine tête de lit sera composée d'un équipement par lit comprenant au moins :

Les quantités de terminaux sont représentées dans les plans d'implantations Fluides Médicaux, Courants Forts et Courants Faibles :

- Un éclairage d'ambiance, par module led de 4 Ft, 5965 lm, 3000 K, 141 lm/W, commandé par télérupteur, éclairage plein flux ou gradation Dali,
- Un éclairage de lecture, par module led de 2 Ft, 2850 lm, 3000 K, 137 lm/W, commandé par télérupteur, éclairage plein flux ou gradation Dali,
- Un éclairage de veille, par un module led de 292 lm, 89.8 lm/W, commandé depuis la porte d'entrée, éclairage plein flux,
- n PC 10/16A+T sur 2 réseaux électriques distincts (exigence de l'EN ISO 11197),
- n prise module 45 pour le manipulateur d'appel malade (prise magnétique)
- n prise RJ45,
- n prise d'Oxygène pré-tubée et testée en usine,
- n prise d'Air Médical pré-tubée et testée en usine,
- n prise de Vide pré-tubée et testée en usine.

Les compositions seront conformes aux implantations de terminaux des lots

Lorsque plusieurs terminaux de différents corps de métier sont prévus, la GTL est à la charge du lot ELEC.

S'il n'y a que des prises fluides médicaux, alors le bandeau est à la charge du lot FM.



24.4.5 Bandeau techniques verticaux

Dans le cas de bandeau verticaux, même s'il y a des terminaux ELEC dedans, ils seront à la charge du lot FM.

24.4.6 Référentiel normatif

La gaine entièrement fabriquée en usine respectera les normes, directive et recommandations suivantes :

- Marquage CE conformément à la réglementation médicale (2017/745 UE),
- EN ISO 11197 : Gaines techniques à usage médical,
- EN ISO 7396-1 : Systèmes de distribution de gaz médicaux - Partie 1,
- Recommandations AFE relatives à l'éclairage des établissements de santé.

Le fabricant s'engage à :

- Fournir le procès-verbal de tests tubage selon l'EN ISO 11197 et EN ISO 7396-1,
- Fournir le procès-verbal de tests de sécurité électrique selon l'EN ISO 11197 et EN 60601-1,
- Fournir à la demande la preuve du respect des exigences de compatibilités électromagnétiques,
- Fournir le certificat CE Dispositifs Médicaux délivré par un organisme notifié Européen en cours de validité,
- Fournir une déclaration CE de conformité indiquant la classe du dispositif ainsi que le nom et l'adresse de l'organisme notifié ayant validé le dossier technique du dispositif médical (exigence de l'EN ISO 11197).
- Fournir les certificats ISO 13485,
- Fournir à la demande les études d'éclairage optionnelles pour l'ambiance, la lecture et l'éclairage de soins dans le contexte d'implantation du matériel (si nécessaire un essai sera effectué sur la chambre témoin).

Le matériel sera livré avec la notice d'instructions détaillant les opérations de montage, d'installation et de maintenance (exigence de l'EN ISO 11197).

25 PILOTAGE DE L'ECLAIRAGE

Les postes de soins seront équipés d'interrupteur simple allumage. Les locaux techniques, bureaux sont équipés d'interrupteur simple allumage. Les locaux de passage, vestiaires, sanitaires, circulations, ménage, rangement, déchets sont équipés de détecteur de présence.

Les commandes d'éclairage se feront de la manière suivante :

- Hall, Atrium : manuelle centralisée depuis le poste d'accueil ;
- Circulations (1/3): dans les circulations des niveaux de soins : interrupteur à clé dans local soins de la zone ;
- Circulations (2/3): automatique sur détection de présence ;
- Circulations (bureaux, galeries): automatique sur détection de présence ;
- Sanitaires, douches : automatique sur détection de présence ;
- Locaux techniques : manuelle locale à voyant ;
- Locaux de passage (vélos, ménage, repro, etc...) automatique sur détection de présence ;
- Locaux techniques, archives, vide sanitaire, archive, rangement : manuelle locale par interrupteur à voyant.

Les locaux borgnes seront équipés de commande à voyant même si ça n'apparaît pas sur les plans (article R 4223-10 du code du travail).

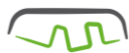
Les appareils de commande des espaces accessibles au public seront de type automatique (détecteur de présence) ou manuelle tout en restant inaccessible au public.

Pour l'auditorium, il sera prévu un tableau de commande centralisé des éclairages, et sera inaccessible au public. Il sera prévu à minima 2 circuits d'éclairage. Les downlights seront câblés sur plusieurs circuits et seront câblés en alternance (1 luminaire sur 2 sur le même circuit) ; même principe pour les gorges lumineuses.

25.1 APPAREILS DE COMMANDE ET MODE DE COMMANDE

25.1.1 Prescription générale concernant les appareils de commande manuelle

Les appareils de commande unipolaires seront placés sur le conducteur de phase.



Les boutons poussoirs des circulations, hall, terrasse, et plus généralement les appareils de commande placés à l'extérieur des locaux qu'ils éclairent, les appareils de commande placés à l'intérieur des locaux aveugles, seront équipés de témoins lumineux.

Les commandes d'éclairage des locaux techniques seront équipées de voyant lumineux.

25.1.2 Prescription générale concernant les détecteurs de présence

Ces équipements seront chargés de mettre sous tension directement ou indirectement les circuits "lumière" lorsqu'une présence humaine entrera dans leurs champs de détection.

Chaque détecteur, dont le contact fonctionnera obligatoirement suivant le principe de la sécurité positive, sera du type LUXOMAT de BEG.

Il comprendra :

- Une temporisation ajustable de 16 secondes à 30 minutes,
- Un réglage possible par télécommande infrarouge LUXOMAT IR/PD.

Ces matériels seront implantés en boîte d'encastrement sous le faux-plafond ou plus rarement en applique suivant le symbole.

Il pourra être fait usage du principe des détecteurs "Maître/Esclaves" lorsque la zone de détection sera dépassée. Néanmoins les différentes expositions vis-à-vis des apports d'éclairage extérieurs ne pourront tenir compte de ce principe, afin de permettre notamment des commandes différentes entre les zones éclairées naturellement (par exemple patio) et les zones non éclairées naturellement.

Afin de garantir le bon fonctionnement de l'installation, l'entreprise prévoira la mise en service des détecteurs par le constructeur (réglages des temporisations et de la sensibilité de chaque détecteur). Celui-ci formera également les utilisateurs à l'utilisation du système (télécommandes, ...).

Une attestation de bon fonctionnement (et de bon réglage) de chaque détecteur sera fournie par le fournisseur à l'installateur. Elle indiquera les réglages qui ont été réalisés par type de local.

Tous les détecteurs devront pouvoir couper l'alimentation des drivers qui lui sont rattachés en période de repos.

Réglage minimal de 2min pour tous les détecteurs automatiques.

25.1.3 Cas particulier des commandes d'éclairage des sanitaires, pièces d'eau et petit locaux fonctionnant sur détection de présence

Conformément aux plans, certains locaux de faible surface, souvent aveugles, seront commandés par un ou plusieurs détecteurs volumétriques infrarouges passifs assurant la commande temporisée de l'éclairage.

Situation du détecteur	Description	Référence détecteur
Coins toilettes (local aveugle)	Détection circulaire	PD3N
Pieces d'eau	Détecteur spécial salle de bain IP65, alimentation en TBTS 12V à partir d'un bloc d'alimentation à installer dans les circulations	PD9-SDB
Locaux de surface inférieure à 7m ² (si aveugle)	Détection circulaire	PD3, indoor
Locaux de surface inférieure à 7m ² (si apport éclairage naturel)	Détection circulaire	PD2, indoor
	Détecteur mural	Indoor 180R Complet

25.1.4 Eclairage des circulations

Les circulations seront commandées par des détecteurs de présence encastré en plafond.



La galerie du rez de jardin sera sur détection de présence pour les luminaires en partie haute. Les luminaires implantés en partie basse seront sur commande permanente (coupure de nuit sur plage horaire depuis la GTB).

25.1.5 Eclairage des bureaux

Pour les locaux ayant accès à la lumière du jour, les commandes d'éclairage seront autonomes en marche/arrêt et en asservissement à la lumière du jour. Un capteur de présence et de luminosité est prévu par local concerné.

Pour les locaux n'ayant pas accès à la lumière du jour et étant équipé de détection de présence, les luminaires seront en driver tout ou rien.

25.1.6 Eclairage des escaliers

La commande d'éclairage des escaliers se fera par détecteur de présence en applique

25.1.7 Eclairage du hall

Le hall sera commandé sur plage horaire sur la GTB mais également en commande manuelle sur le principe suivant :

- Downlights zone 1 circuit 1-2
- Downlights zone 1 circuit 2-2
- Downlights zone 2 circuit 1-2
- Downlights zone 2 circuit 2-2
- Downlights zone 3 circuit 1-2
- Downlights zone 3 circuit 2-2
- Ruban poutres zone 1
- Ruban poutres zone 2
- Ruban poutres zone 3

25.1.8 Commande d'éclairage des autres locaux

Les locaux non nobles et de passage sont commandés par détecteurs de présence.

Les locaux techniques sont commandés par des interrupteur à voyant.

Les terrasses seront commandées par des interrupteurs à témoin, à l'intérieur du bâtiment

Le patio du R+1 sera commandé par détecteurs de présence avec seuil de luminosité.

25.1.9 Commande centralisée

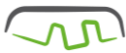
Il sera possible depuis la GTB de forcer l'extinction des circuits de lumière des locaux ayant une commande d'éclairage manuelle.

Les locaux étant équipés de détecteurs de présence ne sont pas concernés.

Les câblages et asservissements nécessaires à ce fonctionnement sont à la charge du présent lot.

25.2 CHOIX DES MATERIELS

Détecteurs	Description	Référence des détecteurs	Visuel
Escalier	Détection à 360° Au niveau de chaque palier ascenseur. Colerette finition au choix (blanc ou noir)	PD2-M-1C-EN	
Circulations	Détection circulaire encastré dans le faux plafond. Colerette finition au choix (blanc ou noir)	PD4-M-1C-C-FP	
Locaux de surface inférieure à 7m² (si aveugle)	Détection circulaire. Colerette finition au choix (blanc ou noir)	PD2-M-1C-FP	
Locaux de surface inférieure à 7m² (si apport naturel)	Détection circulaire. Colerette finition au choix (blanc ou noir)	PD4-M-1C-FP	
Cabane	Détecteur mural. Plaque finition au choix (blanc ou noir)	Indoor 180R Complet	



26 PRISES DE COURANT

L'appareillage sera de type Mosaic/plexo de LEGRAND ou équivalent et antimicrobien dans les espaces de soins.

Dans les circulations, sera prévue 1 prise de courant 2 x 16 A + T tous les 15 mètres, pour le raccordement des appareils de nettoyage.

Les indices IP/IK des appareillages seront adaptés à leurs destinations.

Tous les équipements (lave-vaisselle, frigo, Four, plaque électriques) sont prévus - chacun - sur des circuits spécialisés.

Les bureaux seront équipés de points d'accès appelés « poste de travail » et seront composés de :

- 5 PC sur réseau normal 16A 2P+T ;
- (2 RJ45 distribuées par 1 micro-switch 4 ports RJ45) (Emplacement lot CFO, équipement lot CFA).

Les postes de travail seront installés sur goulotte PVC 3 compartiments.

Il sera fait exclusivement usage de matériel encastré à fixation par vis. Tous les boîtiers d'encastrement seront à étanchéité renforcée. Exceptionnellement, en cas d'impossibilité particulière il pourra être fait usage de cadres montés en saillie à condition qu'ils soient disposés et protégés de façon à ne pas être exposés aux chocs (chariots etc...).

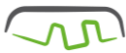
Le matériel sera choisi dans une gamme d'un niveau de qualité au moins égal au MOSAIC de LEGRAND ou similaire et disposant d'un éventail de fonctions équivalent.

Le repérage des prises de courants sera réalisé par circuit et utilisera le code couleur suivant : Circuit normal : les prises de courant seront de couleur blanche ;

Dans toutes les unités de soins, médicaux techniques, de consultation, les locaux accessibles au public, les lieux de vie du personnel, l'appareillage sera de type antimicrobien et conçu pour faciliter de nettoyage tout en résistant aux produits de nettoyage et désinfection.

Toutes les prises et alimentations spécifiques seront repérées par leur origine et numéro de circuit. Les prises réservées à un usage spécifiques seront identifiées individuellement.

En règle générale, chaque local de l'établissement sera équipé d'une PC pour 10m² avec un minimum d'une PC par local. Les implantations sont données dans les plans de terminaux



27 ECLAIRAGE DE SECURITE

27.1 GENERALITES

L'éclairage de sécurité sera obtenu par blocs autonomes adressables non permanents SATI (test automatique) réalisant ou permettant :

- L'évacuation,
- L'éclairage d'ambiance des salles d'attentes de l'atrium
- La mise en œuvre des mesures de sécurité,
- L'intervention éventuelle des secours.

Les foyers lumineux de balisage installés dans les circulations et dans les locaux à risque, auront pour mission d'assurer l'évacuation des occupants en cas de coupure des éclairages et permettront donc :

- La signalisation des cheminements vers les issues en prenant en compte les changements de direction,
- La reconnaissance des obstacles,
- La signalisation des issues et issues de secours.

Les blocs d'ambiance auront pour mission d'assurer l'éclairage d'antipanique de certains locaux définis ci-après.

Le système assurera automatiquement toutes les fonctions de tests afin de réduire au maximum le temps d'intervention des personnels de maintenance.

Il sera prévu des blocs de balisage 45lm et d'une autonomie 1h, 400lm/1h dans les salons d'attentes au RDJ, RDC et R+1.

Les locaux techniques seront équipés de BAPI.

27.2 BLOCS AUTONOMES D'EVACUATION - BS1

Les blocs d'évacuation assureront les fonctions définies dans les généralités. Ils seront au maximum distants de 15 m et comporteront les signes (flèches, mentions) nécessaires à la bonne compréhension du trajet d'évacuation. De plus cette disposition sera étendue aux locaux recevant 50 personnes et plus ainsi qu'aux locaux d'une superficie supérieure à 300 m² à l'étage et 100 m² au sous-sol.

Ils seront conformes à la norme, EN 60598-2.22, à la NF C 71-800 et être admis à la marque AEAS.

Les blocs autonomes utilisés pour l'éclairage d'évacuation et d'ambiance seront équipés de led de type non permanent équipés d'un système automatique de test intégré "SATI" conforme à la norme NF C 71-820.

Ils devront assurer pendant une heure d'autonomie le flux minimum assigné de 45 lumens.

Pour chaque bloc, la détection "tension" sera mesurée en aval de la protection de l'éclairage normal de la zone considérée. En cas de disparition de cette tension, la fonction d'autonomie du bloc sera activée mettant sous tension la source d'éclairage du bloc.

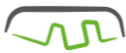
Ils seront montés sur socle débrochable entièrement polycarbonate, classe 2 et seront composés :

- D'un boîtier obligatoirement encastré dès qu'un vide de construction environne le bloc (plafond suspendu, doublage en panneautage d'habillement),
- D'une plaque en polycarbonate transparent associée au pictogramme vert de signalisation,
- Des accumulateurs facilement interchangeables grâce à des connecteurs du type Ni-Cd "haute température" permettant d'assurer l'autonomie après 24 heures de charge,
- D'une platine électronique assurant la commutation, la surveillance et la signalisation,
- D'un foyer lumineux basé sur des sources à très faible consommation type à LED de forte puissance et LED pour la signalisation.

La définition des pictogrammes sera proposée sur les plans de l'entreprise puis sera validée par le contrôleur technique.

Un soin particulier sera accordé à leur mise en œuvre qui devra être esthétique.

Lorsque les blocs posés en drapeau ne posséderont qu'un pictogramme d'un seul côté, il sera prévu une étiquette blanche de l'autre côté.



Le boîtier sera obligatoirement encastré dès qu'un vide de construction environnera le bloc (plafond suspendu, doublage en panneautage d'habillement). De plus, ceux-ci ne seront jamais installés sur les parois verticales, exception faite aux blocs placés en saillie au-dessus des portes.

Les blocs placés à l'extérieur seront du type étanche IP 669 minimum.

27.3 BLOCS AUTONOMES PORTATIFS D'INTERVENTION DANS LES LOCAUX TECHNIQUES

En plus des blocs fixes de balisage et parfois d'ambiance comme indiqué sur les plans techniques, des blocs autonomes du type portables, raccordés sur une prise secteur, seront installés dans les locaux suivants :

- Transfo/TGBT,
- Onduleur,
- Centrale d'énergie,
- TGS,
- Sous-station de chauffage,
- Chaufferie,
- Locaux CTA,
- Chaque machinerie ascenseur.

Ils auront pour caractéristiques :

- Boîtier portable avec poignée de manutention,
- Phare réflecteur de la lumière,
- Autonomie minimum 3heures,
- 55 lumens.

27.4 BLOCS AUTONOMES DANS LE PARKING

La nappe basse des blocs du parking sera réalisée par des blocs de type BS4 (IK10). La nappe haute peut être réalisée par des BS2.

A la condition d'employer des blocs IK10 pour la nappe basse, les grilles de protections ne sont pas obligatoires.

27.5 CANALISATIONS

L'éclairage d'évacuation devra être réalisé en affectant au moins deux blocs autonomes principaux et deux circuits distincts à chaque parcours, conduisant le personnel vers l'extérieur.

Si les canalisations d'éclairage de sécurité traversaient des locaux à risque d'incendie, il devrait être fait usage soit de câbles résistant au feu, soit d'une canalisation sous protection feu, assurant le fonctionnement de ceux-ci pendant 1 heure.

L'utilisation de patère avec connecteur permettra la pose des blocs après réalisation des travaux de peinture.

Un câble de terre sera distribué sur tout le cheminement de la liaison même si les blocs sont de classe 2.

27.6 SYSTEME DE TEST TYPE AUTOTESTABLE

Le système fonctionnera suivant le principe du test automatique (SATI) conforme à la norme NF 71-820 avec affichage local des résultats sur les blocs et de façon centralisée.

Les tests seront automatiquement effectués avec la périodicité suivante :

Tous les mois le bon fonctionnement de la commutation veille/secours et l'état des lampes de secours,
De l'efficacité de la mise en position repos à distance et de la remise automatique en position de veille au retour de la source normale,

Tous les semestres le test complet d'autonomie d'au moins une heure.

Localement, le luminaire affichera son état sur des LED de signalisation. Seront ainsi affichés :

- Défaut lampes,
- Défaut batteries,
- Défaut du circuit.

27.7 BLOCS AUTONOMES D'AMBIANCE – BS3




Compte tenu du classement en code du travail, le nombre de sources d'ambiance (au minimum 2) par local assurant l'éclairage d'antipanique des locaux sera calculé sur la base de 5 lumens /m². Ceci s'appliquera aux locaux ayant une surface minimale de 100 m² et à condition que la densité de population de ces locaux ne dépasse pas 1 personne pour 10 m². Ils ne seront pas espacés de plus de 4 fois la hauteur sous plafond.


Compte tenu du classement en ERP, le nombre de sources d'ambiance, (au minimum 2) par local assurant l'éclairage d'antipanique des locaux sera calculé sur la base de 5 lumens /m². Ceci s'appliquera aux locaux recevant au moins 100 personnes au RdC et à l'étage ou 50 personnes en sous-sol. Ils ne seront pas espacés de plus de 4 fois la hauteur sous plafond.

Cette disposition s'appliquera également aux dégagements de plus de 50 m² attenants aux locaux considérés.

Ils auront pour flux minimal au bout d'une heure 400 lumens.


27.8 DETAILS DES BLOCS

BS1 :	<p>BAES d'Evacuation Design : Bloc Autonome d'Eclairage de Sécurité à LEDs, Utilisation en mode ADRESSABLE. Pictogramme de balisage inclus. Fourni avec tous les accessoires nécessaires suivant le type de pose, mural / plafond.</p> <p><u>Pour les blocs encastrés dans les plafonds des circulations :</u> Cadre d'encastrement pour installation des blocs autonomes (0 626 94). + Plaque de signalisation d'évacuation verticale pour éclairage par la tranche BAES IP43 (0 626 75).</p>						
							
Caractéristiques techniques :							
IP	43	IK	07	Classe	II	Non-Permanent	
Flux lumineux	45 lm	Autonomie	1 heure	SATI	ADRESSABLE		
Dimensions	Longueur : 225mm – Largeur : 125mm – Profondeur : 45mm						
Préconisations	LEGRAND 0 626 25 + 0 626 94 + 0 626 75 ou SCHNEIDER ELEC						
Destinations	Circulations intérieures, avec drapeau pour les encastrés en circulations (bloc central) et escalier central intérieur						

BS2 :	<p>BAES d'Evacuation Etanche : Bloc Autonome d'Eclairage de Sécurité à LED. Utilisation en mode ADRESSABLE, Batterie Ni-Cd. Consommation : 0,5W Pictogramme de balisage inclus.</p> <div data-bbox="1123 1839 1406 2024" data-label="Image">  </div>
--------------	---

Caractéristiques techniques :						
IP	43	IK	07	Classe	II	Non-Permanent
Flux lumineux	45 lm	Autonomie		1 heure	SATI	ADRESSABLE
Dimensions	Longueur : 225mm – Largeur : 125mm – Profondeur : 45mm					
Préconisations	LEGRAND 0 625 25 ou SCHNEIDER ELEC					
Destinations	Locaux techniques, escaliers ouverts, vestiaires					

BS3 :	BAES d'ambiance :					
	Bloc Autonome d'Eclairage de Sécurité à LED. Utilisation en mode ADRESSABLE, Batterie Ni-Cd. Consommation : 4W					
						
Caractéristiques techniques :						
IP	43	IK	07	Classe	II	Non-Permanent
Flux lumineux	400 lm	Autonomie	1 heure	SATI	ADRESSABLE	
Dimensions	Longueur : 225mm – Largeur : 125mm – Profondeur : 45mm					
Préconisations	LEGRAND 0 625 65 ou SCHNEIDER ELEC					
Destinations	RDJ, RDC, R+1 au droit des salon d'attente					

BS4 :	BAES d'Evacuation Etanche : Bloc Autonome d'Eclairage de Sécurité à LED. Utilisation en mode ADRESSABLE, Batterie Ni-Cd. Consommation : 0,5W Pictogramme de balisage inclus.						
Caractéristiques techniques :							
IP	66	IK	10	Classe	II	Non-Permanent	
Flux lumineux	45 lm	Autonomie	1 heure	SATI	ADRESSABLE		
Dimensions	Longueur : 225mm – Largeur : 125mm – Profondeur : 45mm						
Préconisations	LEGRAND 0 625 26 ou SCHNEIDER ELEC						
Destinations	Nappe basse parking						

BAPI :	Bloc Autonome Portable d'Intervention - BAPI : Boîtier portatif avec poignée de manutention. Lampe BAPI à LED - Poignée positionnable à 90° Dos aimanté pour fixation sur supports métalliques Lampe portable d'intervention à LED - Classe II - avec 2 fonctionnalités : BAPI ou BAES Sources lumineuses entièrement à LED (secours et charge) - Lampe de couleur grise, équipée de batteries d'accumulateurs Ni-Cd - Consommation : 1,8W, Alimentation 230V par cordon de raccordement secteur débrochable - Système de repérage secteur absent. Support mural et cordon de raccordement sur PC.					
Caractéristiques techniques :						
IP	55	IK		Classe	II	
Flux lumineux		Autonomie	1 heure			
Préconisations	LEGRAND 0 608 94 ou SCHNEIDER ELEC					
Destinations	Locaux techniques électriques					

28 ECLAIRAGE EXTERIEUR

L'éclairage extérieur sera commandé par une programmation horaire issue de la GTC avec possibilité de commande manuelle, associé à un interrupteur crépusculaire.

Sont concernés :

- Les chemins piétons par des bornes ;
- Le chemin piétons en pied de façade coté périphérique ;
- Le parking par des mâts d'éclairage.

Les matériels d'éclairage extérieur sont détaillés dans la notice paysagère et sont à la charge du lot PAYSAGES, hors matériels montés en applique de façade qui sont à la charge du présent lot (éclairage du chemin piétons coté périphérique).

Il sera prévu au présent lot le câblage jusqu'à 1m du bâtiment. Le reste du câblage est à la charge du lot VRD.. Le câblage sera discret et soigné. Les câbles seront protégés par des conduits résistants aux UV. Les cheminements sous fourreaux sont à la charge du lot VRD.

Luminaires extérieurs : à la charge du lot paysages

Luminaires extérieurs des patios, terrasses : à la charge du lot électricité (si implantés sur le bâtiment et dessinés dans les plans ELEC).

29 BORNES DE RECHARGE IRVE

Conformément à la loi LOM (n°2019-1428) la capacité d'emplacements à destination des véhicules doit être de 20% du parc de stationnement.

Il sera donc prévu le dimensionnement (non équipé) pour 20 emplacements au sous-sol 1.

29.1 TYPE DE RACCORDEMENT

220 / 240 VAC – Monophasé

29.2 CONTROLE D'ACCES AUX POINT DE CHARGE

L'accès à la borne se fera en mode libre-service ou par authentification avec un lecteur RFID aux caractéristiques suivantes :

- Un lecteur RFID conforme aux protocoles ISO/CEI 14443 A & B et ISO/CEI 15693, compatible avec Mifare Ultralight, Mifare Classic, Mifare Plus
- Un lecteur NFC 13,56 MHz compatible avec les badges de type 1, 2, 4 et 5



La borne de recharge installée doit pouvoir restreindre l'accès à un nombre limité de badges RFID/NFC et de surveiller les événements de recharge pour chaque badge.

29.3 GAMME DE BORNES – MONOPHASE –

La borne de recharge sera de type EVlink Pro AC de la marque Schneider Electric ou techniquement équivalent.



La borne de recharge doit proposer une recharge en mode 3 et doit être conforme aux normes de connexion et de connectique du véhicule avec une certification tierce partie comprenant :

- IEC 62196-1 : 2014 – Partie 1: Exigences générales relatives aux entrées de véhicules.
- IEC 62196-2 : 2016 – Partie 3: Exigences relatives aux connecteurs AC.

29.4 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :

- 1P+N - 220/240 Vca - 50/60 Hz
- Paramétrables de 8 à 32 A - exemples de paramétrage : 3,7 kW (16 A), 7 kW (32 A)
- IP 54 sur la prise domestique selon IEC 60529
- IP2X lorsque la borne de recharge est ouverte pour maintenance
- Indice de protection contre les chocs : IK10 selon EN 62262
- Température de fonctionnement -30 °C ... +50 °C
- Altitude de fonctionnement 0...2000 m sans déclassement physique
- Humidité relative : 5% à 95%
- Intègre un relais de surcharge thermique sous contacteur conforme à la norme CEI62955
- Les contacts seront plaqués argent pour éviter la surchauffe entre le câble et le point de charge.
- Equipée d'un compteur d'énergie intégré
- 2 entrées pour limitation temporaire du courant et pour charge reportée/suspendue
- 1 entrée pour la détection de présence EV
- 1 LED multicolore pour l'indication de l'état
- Une protection intégrée contre le courant continu résiduel RDC-DD 6mA conformément à la norme CEI62955

29.5 COMMUNICATION ET INTEROPERABILITE :

La borne de recharge devra pouvoir communiquer avec un système supervision à distance à l'aide du protocole Open Charge Point Protocol 1.6JSON (OCPP 1.6J). Elle devra notamment supporter le protocole DIN 70121 et l'ISO/IEC 15118 plug and charge et le smart charging pour la communication entre la borne de recharge et le véhicule électrique.

Pour permettre cette communication, la borne devra disposer d'une connexion Ethernet via deux ports RJ45 pour la communication avec le réseau LAN ou un modem compatible SIM et le Wi-Fi et une entrée Modbus RS485 pour la communication avec un compteur d'énergie (Précision de mesure de 1 % conformément à la norme 61557-12).

Une batterie intégrée dans la borne de recharge est utilisée pour enregistrer la date et l'heure en cas d'interruption de l'alimentation électrique de la borne de recharge

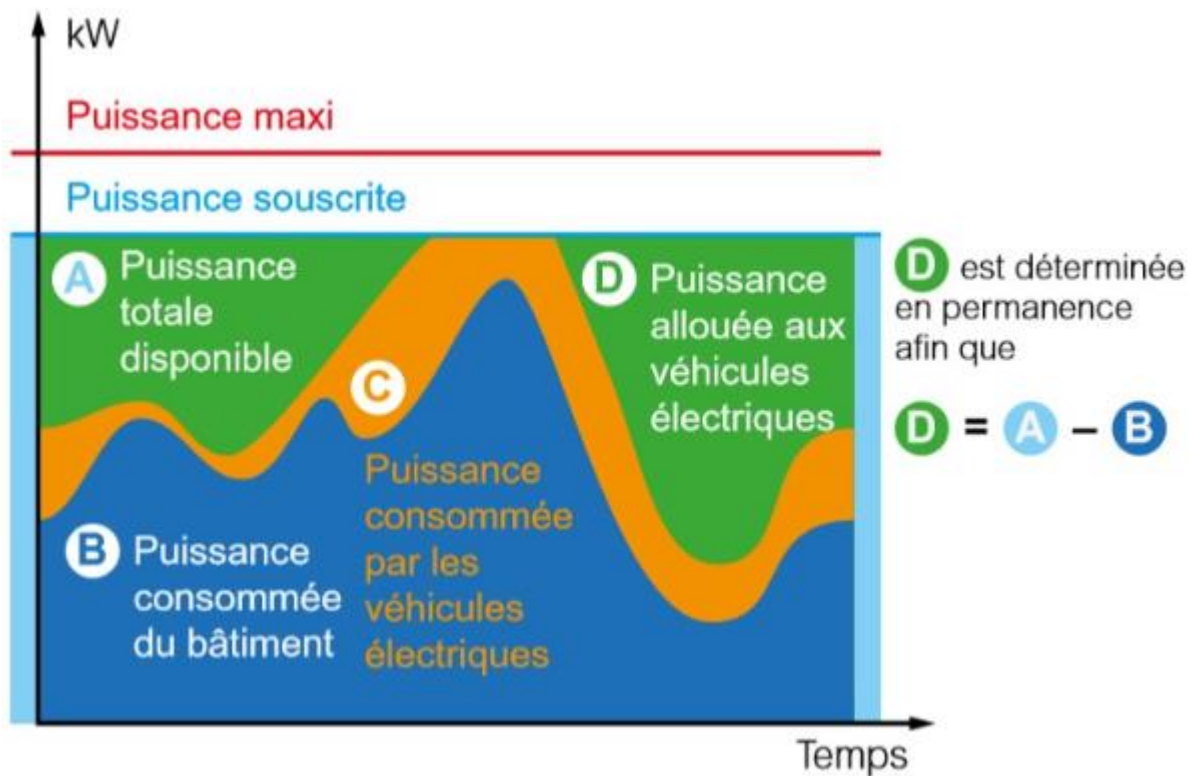
29.6 REGLEMENTATIONS & CERTIFICATIONS :

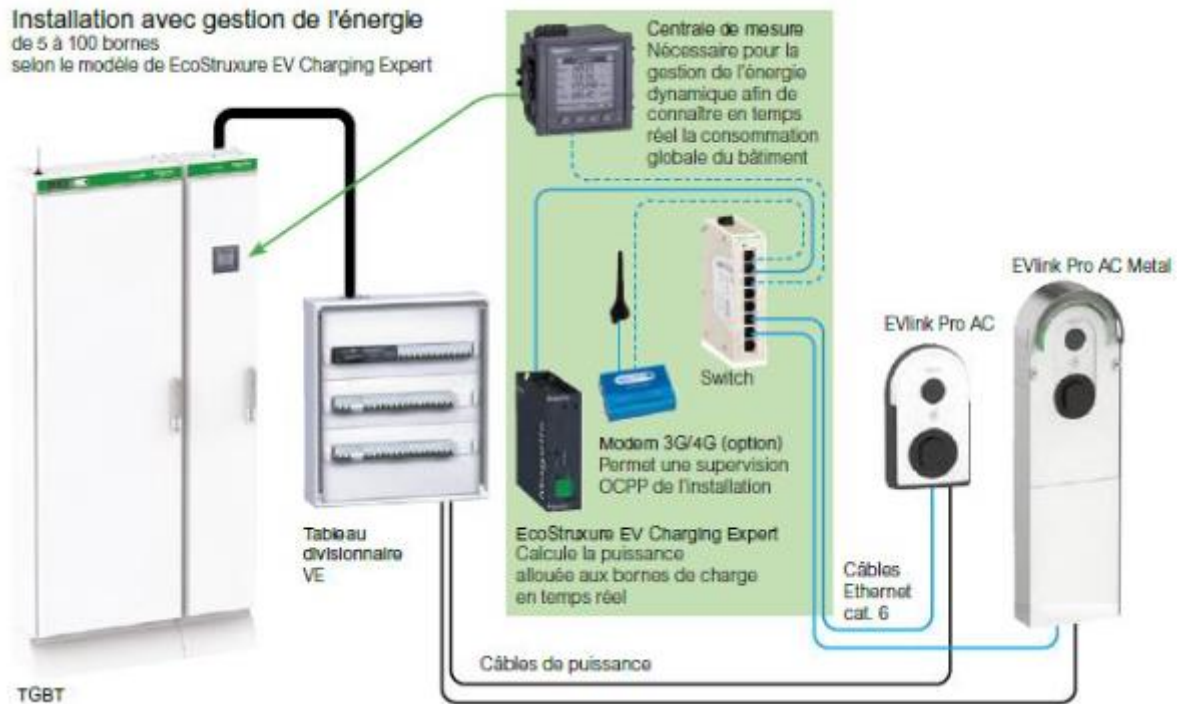
- Certifiée selon l'IEC61851-1 ed 3.0 par un tiers et IEC 61851-21-2 pour EMC par un organisme indépendant
- Certification ReaCH et ROHS
- Dispose d'une fiche PEP profil environnemental du produit
- Conforme à la directive CCS CharIN et à la norme IEC61439-7
- Conformité au conformer au label EVReady
- Gestion de l'énergie
-

Dans le cadre de l'infrastructure de recharge de véhicule électrique il sera prévu un gestionnaire d'énergie de type EVlink EV Charging Expert (Load Management System) de Schneider Electric ou techniquement équivalent.

Installé en tête de l'infrastructure de recharge, il permettra de :

- Limiter la puissance instantanée consommée par l'ensemble des véhicules
- De gérer l'énergie attribuée à chaque véhicule
- De s'interfacer au système de Gestion technique du Bâtiment du site
- De transmettre en temps réel une consigne à chaque borne de charge (maxi 32A) qui la relaie aux véhicules.
- De baisser l'énergie à tous les points de charge en cas de dépassement de la consigne
- De délester le point de charge par un algorithme qui répartit l'énergie selon 2 stratégies (à choisir lors de la configuration) :
 - o Proportionnalité de la puissance consommée
 - o Proportionnalité du temps de recharge





Le système de gestion d'énergie allouera à la recharge des véhicules électriques, l'énergie disponible sur le site en temps réel, en limitant temporairement la puissance de charge pour respecter les contraintes énergétiques imposées par le reste de l'installation électrique. Inversement, la puissance allouée pourra être plus importante aux moments où la consommation énergétique du reste de l'installation électrique est faible.

Pour déterminer en temps réel la consigne générale dynamique dédiée à l'infrastructure de recharge, le système devra être raccordé à un compteur communiquant en Modbus TCP/IP.

Le gestionnaire devra pouvoir gérer jusqu'à 20 bornes de charge.

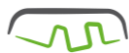
29.7 CARACTERISTIQUES DU GESTIONNAIRE :

- Système d'exploitation : Linux Yocto
- Tension d'alimentation : 12 ou 24V CC
- Consommation : 16 W
- IP40
- Se connecte aux bornes de charge directement par le réseau local via un switch
- Se connecte au réseau externe par le réseau local Ethernet ou à distance par modem 3G ou 4G
- Communication OCPP 1.6 JSON
- Interface utilisateur ergonomique et intuitive par web server

Les coffrets seront montés en applique au mur.

29.8 CONSULTATION DES ENTREPRISES

Les appareils terminaux de bornes de recharge IRVE sont hors fourniture et pose dans le cadre du présent lot. Elles seront fournies et posées par le MO. L'infrastructure et la prise en compte dimensionnement reste à la charge du présent lot



30 GESTION TECHNIQUE DU BATIMENT

30.1 GENERALITES

Le présent lot fera intégrer par les constructeurs de TGBT, conformément aux fiches ci-jointes, des automates serveur Web chargés de superviser et d'exprimer directement sans outil de supervision spécifique l'état des équipements électriques.

Conformément aux fiches ci-jointes, des automates serveur Web seront chargés de superviser et d'exprimer directement sans outil de supervision spécifique l'état des équipements de ce tableau.

Ces équipements (automates serveur Web) seront consultables à distance avec un simple navigateur internet.

Ces équipements seront vérifiés en fin de construction de tableau par le fournisseur de l'entreprise.

Le superviseur Web de l'alimentation statique intégré à un équipement industriel sera celui du constructeur retenu et ne nécessitera pas de développement particulier.

Le présent lot ELEC a la charge de la GTB de ICE.

La GTE du site est existante et est à étendre sur ICE.

30.2 CAPTEURS, ACTIONNEURS

Le choix du capteur, lorsqu'il est imposé incombera au présent lot.

Lorsque le capteur sera fourni, les sujétions de pose seront également prises en compte par le présent lot (intégration d'implantation, accessoires de fixation, repérage par étiquette, ...).

Le raccordement sur tous les points à traiter sera pris en charge au titre du présent lot.

Les protocoles de communication de type bus de terrain acceptés par les communications avec certains équipements complexes de terrain sont :

Protocole	Observation
Lon	De Echelon
Modbus	Exceptionnellement

30.3 CABLAGE

L'ensemble des câblages issus des capteurs ou actionneurs vers les équipements de traitement sera à la charge du présent lot. Ces canalisations seront établies avec soin et esthétique.

Elles emprunteront les chemins de câbles "courants faibles" lorsque ceux-ci sont présents.

En distribution terminale, dans les locaux techniques ou dans les locaux de stockage, les câbles pourront être posés sous tubes encastrés ou en montage métro.

Il est rappelé qu'aucune canalisation apparente (sauf dans les locaux techniques) ne sera tolérée.

Lorsqu'elles seront nécessaires pour subdiviser les câbles, les réglettes seront autorisées. Elles seront repérées par un étiquetage réalisé par étiquette Dilophane. Une unique réglette ne pourra pas être utilisée par plusieurs applications.

Dans ce cas les câbles multiconducteurs présenteront une disponibilité établie comme suit :

Nombre de points	Disponibilité câble
de 1 à 6 points à traiter	nombre de points + 3 paires



de 6 à 12 points à traiter	nombre de points + 5 paires
de 12 à 24 points à traiter	nombre de points + 7 paires
supérieur à 24 points à traiter	nombre de points + 30 %

Les câbles multipaires aboutiront sur un répartiteur implanté dans le local de destination, à partir de cette répartition les liaisons terminales seront établies par câble individuel.

La saisie des points sera réalisée par câble 6 ou 9/10ème SYT 1.

La commande des points pourra être traitée par câble SYT 1, 6 ou 9/10ème pour les faibles intensités et par câble 1,5² R02V pour les commandes électriques de puissance ou pour les tensions de service élevées.

Tous les câbles utilisés dans l'installation seront identifiés à leur origine et à leur aboutissement par des bagues numérotées et répertoriées sur les plans techniques de câblages.

30.4 AUTOMATE/SERVEUR WEB

30.4.1 Généralités

Les automates serveur Web assureront deux types de fonctions :

Les fonctions classiques "d'automate programmable" d'acquisition, de commande, de mesures ainsi que les fonctions d'exécution des algorithmes d'automatisme suivant la programmation,

Les fonctions de "Serveur Web" embarqué ou connecté à l'automate assurant la mise à disposition des informations sous formes d'images HTML, de données accessibles par un simple navigateur internet.

Les Automates /serveur Web seront implantés dans des armoires techniques avec portes transparentes (définies ci-après).

30.4.2 Données physiques des automates programmables

D'une façon générale, chaque automate sera capable d'assurer tous les traitements des algorithmes de programmation ainsi que la sauvegarde des données du niveau "terrain".

En mode dégradé, il sera capable de gérer en totale autarcie l'ensemble des actions qui lui sera confié (sur les bases des dernières informations qu'ils possèdent).

L'étage "automates" de l'"automate serveur Web" assurera les fonctions suivantes :

- Assurer les fonctions d'acquisitions logiques,
- Assurer les fonctions d'acquisitions analogiques,
- Assurer les fonctions de commandes logiques,
- Assurer les fonctions de commandes analogiques,
- Assurer le traitement des algorithmes de programmation,
- Assurer la sauvegarde des données du niveau "terrain" (cette dernière fonction pourra être transférée dans la partie serveur Web décrite ci-après),
- La communication et la réception de données provenant du réseau d'automates ou de la supervision.

Les équipements analogiques seront compatibles avec :

- Entrée : Pt 100,
- Entrée : Pt 1000,
- Entrée : 0-1V,
- Entrée : 0-10V,
- Entrée : 4-20 mA,
- Sortie : 4-20 mA,
- Sortie : 0-10 V.

Côté "terrain" ils devront être compatibles avec les protocoles de réseau de terrain suivants :

- LonWork,
- Modbus RTU.

Ils seront capables de dialoguer vers le réseau amont sur une même connexion physique d'échange (RJ 45) soit en inter automates soit avec la supervision :

- BACnet TM (de préférence) soit Ethernet soit MS/TP,
- Modbus/IP (à défaut),



- Ethernet (obligatoire),

Elles posséderont la disponibilité suivante :

- Nombre de points à traiter + 20 % (uniquement pour les entrées et sorties TOR), (présence physique des équipements),
- Capacités disponibles par ajout d'équipements (cartes ou modules) par rapport au nombre de points à traiter + 40 %.

Chaque automate comprendra :

- Une unique carte de communication amont à raccorder aux RJ 45 mises en place par le lot "Courants faibles" (capable également sur la même liaison de permettre des échanges de pages HTML) constituant l'interface avec le réseau de supervision,
- Une unité centrale,
- Une mémoire morte contenant les routines de fonctionnement de cet équipement,
- Une mémoire vive de stockage des données et variables,
- Les cartes de communication aval nécessaires constituant l'interface avec le réseau d'informations de terrain (voir protocole autorisé ci-avant),
- Des modules d'entrées/sorties avec signalisation incorporée (par Led) permettant :
 - La télésignalisation (signaux acquisitions "tout ou rien"),
 - La télémesure (signaux acquisitions analogiques sans limitation de standard),
 - La télécommande (signaux de commandes "tout ou rien"),
 - Le télé réglage (signaux de commandes analogiques sans limitation de standard),
 - Le comptage d'impulsion (signaux comptés sur front montant ou descendant),
- Un bloc d'alimentation intégré et surveillé,
- Les borniers de raccordement repérés par numéro et facilement identifiables,
- Eventuellement, une unité de dialogue par écran LED et micro-clavier fixe ou mobile (maintenance ou de paramétrage sur site, ce dernier point est à préciser dans l'offre).

Toutes les informations "entrées" ou "sorties" seront découplées avec optocoupleur (entrée) par relais (sortie). La commande de sortie s'effectuera par contact sec de relais 2 ampères 230 V du type OF.

Note : lorsque cela s'avère possible, une préférence sera donnée à la saisie des informations par des bornes communicantes de type "Phoenix contact, Wago" ou similaire.

Dans ce cas, le bus de communication (Modbus, LonWork, Ethernet TCP/IP), sera raccordé directement sur l'automate.

30.4.3 Capacité de traitement automates

Les équipements de traitement assurent la gestion locale des informations et les automatismes de fonctionnement.

30.4.3.1 Initialisation

La réinitialisation des automates sera automatique sans intervention humaine.

30.4.3.2 Base de temps

Chaque équipement possèdera sa propre base de temps harmonisée sur une base de temps commune (serveur de temps) mise à disposition au niveau du mini superviseur (voir ci-après).

30.4.3.3 Perte de communication

La déconnexion accidentelle sera sans influence sur le fonctionnement de "l'automate serveur Web".

Le défaut d'une carte de communication sera sans influence sur le fonctionnement du réseau local et des échanges inter-serveur web.

30.4.3.4 Droits d'accès

Par code hiérarchisé. Au minimum 3 niveaux :

- Utilisateurs,
- Exploitant,
- Administrateur.



Afin de rendre simple l'exploitation dans un premier temps aucun code "Utilisateur" ne sera mis en place. Le Maître d'Ouvrage communiquera en cours de chantier les codes "Exploitant" et "Administrateur".

30.4.3.5 Capacité de Traitement

Les équipements pilotent les actionneurs et réalisent l'acquisition des données.

Le pilotage et l'acquisition s'entendent pour les informations logiques ou analogiques.

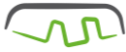
Les équipements de traitement permettront :

- Les télésignalisations,
- Les télémesures,
- Les télécommandes,
- Les télé réglages,
- Les comptages d'impulsions.

30.4.3.6 Fonctions logiques et de calcul

Elles offriront les fonctions suivantes :

- Calcul :
 - o Addition (+),
 - o Soustraction (-),
 - o Multiplication (x),
 - o Division (:).
- Eléments de calcul mathématique :
 - o Racine,
 - o Logarithme,
 - o Cosinus,
 - o Sinus,
 - o Nombre entier,
 - o Valeur absolue.
- Fonction logique :
 - o Et,
 - o Ou,
 - o Ou exclusif,
 - o Conditionnelle (si),
 - o Non.
- Opérateurs comparateurs :
 - o Plus petit,
 - o Plus grand,
 - o Egal,
 - o Egal ou plus petit,
 - o Egal ou plus grand,
 - o Valeur moyenne.
- Fonctions de régulation :
 - o Proportionnel,
 - o PI,
 - o PID,
 - o Régulation tout ou rien,
 - o Hystérésis.
- Fonctions d'optimisation :
 - o Commande d'enthalpie,
 - o Calcul de l'enthalpie,
 - o Optimisation,
 - o Calcul de la moyenne temporelle,
 - o Hystérésis.
- Temporisateur et compteurs :



- Permutation circulaire,
- Permutation circulaire en fonction du totalisateur de durée,
- Temporisation à l'enclenchement,
- Temporisation au déclenchement.

30.4.4 Données physiques de la partie serveur web

Les serveurs Web seront soit intégrés dans les automates, soit constitués par des modules Web externes mis en place à proximité (type JACE de TRIDIUM commercialisé par la société Btib) décrits ci-avant. L'ajout en réseau d'un Serveur Web ne sera pas admis.

Ils auront pour caractéristiques :

- Connexion amont sur réseau Ethernet (de préférence BACnet IP),
- Accessibilité au "serveur" par logiciel non-propritaire type "navigateur internet" type Explorer ou similaire compatible,
- Communication mini 100 Mb/s avec protocole TCP/IP (via FTP prise en charge de pages HTML) sur la même connexion d'échange IP que celle de l'automate,
- Système d'exploitation Windows (référence à préciser),
- Sauvegarde en mémoire Type "flash" des informations (si possible interchangeable),
- Conservation de l'heure sur pile interne pendant 3 jours minimum et synchronisation (via SNTP) entre les automates Serveur Web et le serveur de temps central,
- Programmation locale par ordinateur portable ou depuis le réseau,
- Disponibilité mémoire +30% à la livraison.

La puissance de calcul de traitement d'images est une priorité. Les temps de réponse définis par le présent CCTP seront obligatoirement respectés.

30.4.5 Expression des informations dans les serveurs Web

30.4.5.1 Généralités

Le serveur Web est en fait un outil semi-évolué de supervision local qui assurera pour les installations qu'il gèrera :

- L'expression graphique très évoluée sous forme de synoptiques, tableaux de données, fiches techniques, des installations techniques qu'il contrôle,
- La mise à disposition simple des 500 dernières informations d'évènements gérées par son automate, ces informations étant classées et horodatées,
- La modification des points de consignes (via un code d'accès).

30.4.5.2 Programmation

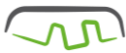
Cette programmation devra être intuitive et pouvoir être réalisée par le Maître d'Ouvrage sans connaissance technique importante.

Celui-ci, grâce à une bibliothèque de symboles, pourra ajouter (ou retirer) tout nouveau point, par simple paramétrage intuitif il devra pouvoir paramétrer le point et ses actions d'affichage. Tout système propriétaire sera écarté.

Ces fonctions resteront limitées bien que faisant appel aux principes des superviseurs de gestion technique qui permettront la création d'images de belle qualité graphique. Ces fonctions pourront être :

- L'accès aux fonctionnalités par mots de passe hiérarchisés et par niveau d'autorisation,
- Le classement des évènements chronologiques,
- La création de mini journaux,
- La modification des points de consigne protégés par mot de passe,
- L'expression graphique par symbole normalisé,
-

En plus des fonctions graphiques, il assurera l'envoi de messages de type mail ou SMS vers des interlocuteurs à définir.



30.4.5.3 Gestion de la présentation des informations

- Alarme par ordre chronologique,
- Alarme par famille,
- Alarme sur fonction tout ou rien ou par valeur de seuil,
- Tri par ordre chronologique,
- Archivage limité exporté automatiquement au fil de l'eau vers un "serveur d'informations",
- Expression de valeurs sous forme de tableaux "Excel",
- Vision totale des états et informations "automates".

30.4.5.4 Forçage

Par cliquage sur une commande logique ou analogique affichage en fenêtre d'un identifiant affichant l'état de la valeur. Le forçage de la valeur si elle est déclarée accessible sera alors possible.

30.4.5.5 Archivage

Toutes les alarmes, historiques, courbes de tendance seront au fil de l'eau adressées pour archivage au serveur d'informations décrit ci-après.

Cependant afin de ne pas perdre d'informations en cas de perte de communication et d'exprimer localement la nature des derniers événements, un archivage dans la mémoire du "serveur Web" des informations (minimum 5 000 informations) sera exigé. Chaque événement sera accompagné d'un horodatage.

30.4.5.6 Visualisation paramétrage d'un point

Par simple clic sur tout élément graphique, ou par simple composition des coordonnées d'un point, il sera possible de connaître l'état de celui-ci et toutes ses caractéristiques de programmation (identification, point de consigne, programme horaire, consignes, ...).

L'accès aux modifications de paramétrage restera obligatoirement soumis aux autorisations des droits d'accès évoqués ci avant.

Après sélection d'une commande logique ou analogique paramétrable, affichage en fenêtre de l'état complet de cette valeur.

Le paramétrage de la valeur s'il est autorisé sera alors possible.

Les dernières valeurs déclarées seront toujours les valeurs utilisées par le système.

30.4.5.7 Programmers temporelles

Le système sera chargé d'activer ou d'interrompre le fonctionnement de divers équipements.

Ces commandes pourront intervenir :

- Sur la base de programmes horaires : journalier, hebdomadaire, mensuel, annuel (base horaire possible toutes les 5 minutes),
- En dérogation d'une marche automatique.

Le passage heure d'été/heure d'hiver sera automatique ainsi que la mise à l'heure du système qui sera obtenu sur le "Serveur d'informations" décrit ci-après.

Un paramétrage sous forme de planning graphique sera préféré à un paramétrage en tableau, l'expression colorée de celui-ci permettant la mise en évidence simple des états.

Il sera possible de définir des modes "type" de programmes temporelles et de les affecter à différents équipements.

30.4.5.8 Qualité graphique des images

Les expressions graphiques bien que simples devront être de très belle qualité graphique et utiliseront des logiciels de création ne nécessitant pas de connaissances techniques importantes.



Les images graphiques devront être intuitives, réalisées avec précision et avec une préoccupation de clarté sans être simplistes. Elles utiliseront soit des symboles normalisés, soit des graphismes intuitifs. Elles seront automatiquement et fréquemment rafraîchies (au minimum toutes les 3 secondes) et exprimeront l'état réel des équipements.

Les images représentant des équipements non statiques (éléments tournants) seront obligatoirement animées lors de leur fonctionnement et continuellement rafraîchies afin de permettre une compréhension en temps réel des états techniques.

L'état des équipements statiques sera matérialisé par des informations explicites (changement de coloration, bouton on/off, état d'ouverture en pourcentage, valeur de température).

Les valeurs mathématiques exprimées sur les images seront obligatoirement accompagnées de leurs unités.

De façon résumée, la lecture d'une image devra être totalement intuitive.

La lecture des images devra être possible sans licence logiciel spécifique.

La mise à disposition d'une bibliothèque d'images et de symboles sera largement appréciée.

30.4.5.9 Redémarrage

En cas de panne de courant ou de redémarrage d'un Automate Serveur Web, l'initialisation de celui-ci devra être faite sans intervention humaine.

Variables d'environnement CGI

L'utilisation de variables CGI fournissant des informations sur la requête effectuée par le client sur le serveur et également sur le client sera intégrée à la proposition.

30.5 DISPOSITIONS COMMUNES AUX "AUTOMATES SERVEUR WEB"

30.5.1 Armoire

Les automates serveur Web seront enfermés dans des armoires murales ou posés au sol avec face avant transparente, capables d'accueillir du matériel rackable 19 » et seront alimentés par une PC 10/16 A+T alimentée par ASI.

L'alimentation électrique de ces armoires sera réalisée par le présent lot (ou sous-traitée à l'électricien du chantier) par câbles 3G2,5 de 50 m, protégée par un disjoncteur différentiel 30 mA bipolaire avec contact auxiliaire (SD) à implanter dans l'armoire électrique la plus proche. Cette liaison sera à prendre en compte au présent lot.

Prévoir dans chaque armoire abritant les automates serveur Web un éclairage linéaire LED associé à une fin de course de porte et 3 PC 10/16 A+T protégées dans l'armoire par un différentiel 30 mA.

Un repérage et une identification de chaque composant en armoire seront réalisés par étiquette Dilophane gravée.

30.5.2 Alimentation statique

Chaque Automate/serveur Web sera alimenté par une prise 10/16A+T raccordée sur les ASI du site.

30.6 LISTE DE POINTS AUTRES LOTS

Chaque lot utilisateur doit fournir ses besoins en listes de points.

Pour les besoins des lots CVC, Plomberie Sanitaires, Fluides médicaux, Pneumatique, se reporter aux CCTP concernés.



30.6.1 Interfaces avec le lot CVC :

A charge du lot Electricité CFo

- Prises IP, Switchs et réseau IP pour reprise des installations par la supervision

A charge du lot CVC

- Automates serveurs WEB et toute installation en aval
- Switchs et convertisseurs réseaux pour permettre un raccordement sur 2 prises IP par armoires électrique CVC
- Tous réseaux BUS pour raccordements des automates CVC en aval du réseau IP,
- Tous réseaux BUS et raccordements pour reprises des comptages énergie, eau, etc.

La liste de points suivante est donnée à titre indicatif.

30.7 LISTE DE POINTS ELEC

Système	Cellules HT											
	Désignation		Points physique					Point logiciel				
			Entrée			Sortie		Entrée			Sortie	
			TS	TM	Tcp	TC	TR	TS	TM	Tcp	TC	TR
			TOR	Ana	TOR	TOR	Ana	TOR	Ana	TOR	TOR	Ana
	Cellules HT											
	Défaut cellule HT (interrupteur)	6	12									
	Position cellule HT NSM	4	8									
	Défaut cellule HT (disjoncteur)	2	4									
	Total Transfo		24	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Système	Transfo											
	Désignation		Points physique					Point logiciel				
			Entrée			Sortie		Entrée			Sortie	
			TS	TM	Tcp	TC	TR	TS	TM	Tcp	TC	TR
			TOR	Ana	TOR	TOR	Ana	TOR	Ana	TOR	TOR	Ana
	Transformateur sec	2										
	Défaut température		4									
	Coffret de surveillance homopolaire		2									
	chargeur batterie		2									
	Défaut température local		2									
	Défaut de synthèse		2					2				
	Total Transfo		12	0	0	0	0	2	0	0	0	0



Système	TGBT	Points physique					Point logiciel				
		Entrée			Sortie		Entrée			Sortie	
		TS	TM	Tcp	TC	TR	TS	TM	Tcp	TC	TR
		TOR	Ana	TOR	TOR	Ana	TOR	Ana	TOR	TOR	Ana
	TGBT	2									
	Protection transformateur	2	4								
	Parasurtenseur	2	2								
	Surveillance départs TDN	35	35				35				
	Surveillance départs TDO	35	35				35				
	Compteur électrique BT			4					20		
	Défaut disjoncteur principaux	10	20				20				
	Défaut de synthèse		2				2				
	Défaut Eclairage extérieur		1				1				
	Défaut arrosage extérieur		1				1				
	Défaut TD IRVE		1				1				
	Défaut Ascenseur	6	24				6				
	Défaut disjoncteur onduleur	2	2				2				
	Défaut disjoncteur IRM	1	1				1				
	Défaut disjoncteur SS Chaud		1				1				
	Défaut disjoncteur SS Froid		1				1				
	Défaut disjoncteur GF IRM		1				1				
	Défaut disjoncteur LT CTA	4	4				4				
	Défaut disjoncteur LT CVC	2	2				2				
	Défaut disjoncteur LT VIDE		1				1				
	Défaut disjoncteur LT AEP		1				1				
	Défaut disjoncteur Relevage EU/EV/E	3	3				3				
	Défaut batterie condensateur	2	2				2				
	Compteur électrique BT			46					46		
	Total TGBT	144	0	50	0	0	120	0	66	0	0

Système	Onduleur	Points physique					Point logiciel				
		Entrée			Sortie		Entrée			Sortie	
		TS	TM	Tcp	TC	TR	TS	TM	Tcp	TC	TR
		TOR	Ana	TOR	TOR	Ana	TOR	Ana	TOR	TOR	Ana
	Onduleur	2									
	Absence tension	2					2				
	Info tension " application et batteries"	2									
	Info harmonique "application"	2					2				
	Etat des interrupteurs internes à la chaine	2					2				
	Passage en autonomie	2					2				
	Temps autonomie restant	2					2				
	Passage sur By-pass	2					2				
	Fin autonomie	2					2				
	défaut de synthèse ASI	2					2				
	Défaut batterie	2									
	Défaut redresseur	2									
	Défaut étale onduleur	2									
	Défaut by-pass	2									
	Informations détaillées constructeur	2					2				
	protection secondaire de l'alimentation sta	2					2				
	Total Onduleur	30	0	0	0	0	20	0	0	0	0



Système	TGBT HQ	Points physique					Point logiciel				
		Entrée			Sortie		Entrée			Sortie	
		TS	TM	Tcp	TC	TR	TS	TM	Tcp	TC	TR
		TOR	Ana	TOR	TOR	Ana	TOR	Ana	TOR	TOR	Ana
	TGBT HQ	2									
	Défaut disjoncteur principaux	4	8				8				
	Défaut de synthèse		2				2				
	Défaut disjoncteurs généraux		4				4				
	Défaut de synthèse armoire départ secondaire et petits équipements		2				2				
	Total TGBT HQ		16	0	0	0	16	0	0	0	0

Système	TDN d'étage	Points physique					Point logiciel				
		Entrée			Sortie		Entrée			Sortie	
		TS	TM	Tcp	TC	TR	TS	TM	Tcp	TC	TR
		TOR	Ana	TOR	TOR	Ana	TOR	Ana	TOR	TOR	Ana
	TD d'étage	35									
	Défaut synthèse armoire		35				35				
	Comptage électrique PC			35					35		
	Comptage électrique Eclairage			35					35		
	Défaut disjoncteurs généraux		35				35				
	Défaut de synthèse armoire départ secondaire et petits équipements		35				35				
	Gestion éclairage circulation			35		35		35			35
	Total TD d'étage		105	35	70	0	105	35	70	0	35

Système	TDO d'étage	Points physique					Point logiciel				
		Entrée			Sortie		Entrée			Sortie	
		TS	TM	Tcp	TC	TR	TS	TM	Tcp	TC	TR
		TOR	Ana	TOR	TOR	Ana	TOR	Ana	TOR	TOR	Ana
	TDO d'étage	35									
	Défaut synthèse armoire		35				35				
	Comptage électrique PCO			35					35		
	Total TDO d'étage		35	0	35	0	35	0	35	0	0

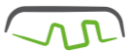
Système	Eclairage de sécurité	Points physique					Point logiciel				
		Entrée			Sortie		Entrée			Sortie	
		TS	TM	Tcp	TC	TR	TS	TM	Tcp	TC	TR
		TOR	Ana	TOR	TOR	Ana	TOR	Ana	TOR	TOR	Ana
		1									
	Défaut de chaque bloc autonome (par bloc)		3								
	Alarme de synthèse				1						
	dérangement système		3								
	procédure de test (config test, paramétrage)		15								
	défaut de synthèse			1				1			
	Total TD d'étage		21	1	0	1	0	1	0	0	0



Système	TD Eclairage extérieur	Points physique					Point logiciel				
		Entrée			Sortie		Entrée			Sortie	
		TS	TM	Tcp	TC	TR	TS	TM	Tcp	TC	TR
		TOR	Ana	TOR	TOR	Ana	TOR	Ana	TOR	TOR	Ana
	TD Ecl Ext	1									
	Défaut synthèse armoire	1					1				
	Commande des contacteurs				4						
	Position commutateur de sélection (auto,	12									
	Position des contacteurs de commande d	10									
	Interrupteur crépusculaire		1					1			
	Interrupteur horaire		1					1			
	Total TD d'étage	23	2	0	4	0	1	2	0	0	0

Système	TD IRVE	Points physique					Point logiciel				
		Entrée			Sortie		Entrée			Sortie	
		TS	TM	Tcp	TC	TR	TS	TM	Tcp	TC	TR
		TOR	Ana	TOR	TOR	Ana	TOR	Ana	TOR	TOR	Ana
	TD IRVE	1									
	Défaut synthèse armoire	1					1				
	Comptage électrique			1					5		
	défaut régulateur de charge	0					0				
	Défaut disjoncteurs généraux	1					1				
	Défaut de synthèse armoire départ secondaire et petits équipements	1					1				
	Total TD d'étage	3	0	1	0	0	3	0	5	0	0

Système	Courants faibles	Points physique					Point logiciel				
		Entrée			Sortie		Entrée			Sortie	
		TS	TM	Tcp	TC	TR	TS	TM	Tcp	TC	TR
		TOR	Ana	TOR	TOR	Ana	TOR	Ana	TOR	TOR	Ana
	Défaut synthèse autocom	1					1				
	Défaut synthèse centrale interphonie	1					1				
	Défaut synthèse appel malade	1					1				
	Défaut synthèse vidéo surveillance	1					1				
	Défaut synthèse contrôle d'accès	1					1				
	Défaut synthèse intrusion	1					1				
	Défaut synthèse station de tête TV	1					1				
	Défaut synthèse PPMS	1					1				
	Défaut synthèse Pneumatique	1					1				
	Défaut synthèse Radio continuité	1					1				
	Défaut synthèse SSI	1					1				
	Défaut synthèse - réserve	1					1				
	Total Courants faibles	12	0	0	0	0	12	0	0	0	0



Système	Appareils élévateurs	Points physique					Point logiciel				
		Entrée			Sortie		Entrée			Sortie	
		TS	TM	Tcp	TC	TR	TS	TM	Tcp	TC	TR
		TOR	Ana	TOR	TOR	Ana	TOR	Ana	TOR	TOR	Ana
	Défaut synthèse	6					6				
	Comptage électrique			6					6		
	Défaut disjoncteur	6					6				
	Appel cabine	6					6				
	Appareil disponible	6					6				
	Total Appareils élévateur	24	0	6	0	0	24	0	6	0	0
TOTAL CFO/CFA avec réserve +30%		584	50	211	7	46	440	50	237	0	46

Prestations "Automate Serveur Web » (lot courants forts)

Création d'un tableau représentant la totalité des informations de comptage figurant dans la colonne "information dans serveur web". L'ASW fournira à l'archivage central tous les changements d'état et particulièrement les mesures qui seront archivées dans celui-ci (5 colonnes ASW).

Prestation "Supervision et archivage" (lot GTB)

Voir ci-avant le chapitre "Gestion énergétique électrique" qui explicite la mise en forme des informations énergétiques.

Prestation de supervision

La présente prestation aura pour objet de permettre aux exploitants de visualiser, de comparer et de faire des statistiques sur les consommations énergétiques électriques du site.

Les valeurs surveillées et quantifiées sont les suivantes :

- consommations générales au niveau du comptage ENEDIS,
- consommations sur les postes tarifaires des départs importants des TGBT,
- consommations aux niveaux des armoires divisionnaires électriques.

Les compteurs seront mis en place par le lot "Courants forts" ainsi que les valeurs comptées qui seront mises à disposition au niveau des ASW.

Le rapatriement de ces valeurs sur le "serveur d'archivage" sera à la charge du présent lot.

La mise en forme de ces informations par un logiciel spécialisé qui pourrait être du type "Winthor" de Chauvin Arnould sera à la charge du présent lot.

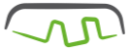
Ce logiciel accessible depuis la supervision et dont les valeurs seront stockées dans le serveur d'alarmes assurera les fonctions suivantes :

Fonctions de configuration :

- définition libellés des paramètres de communication et paramètres d'installation,
- des produits par groupe,
- création d'associations virtuelles de points de mesures (addition ou soustraction),
- paramétrage des entrées "impulsionnelles",
- intégration des variables du contrat avec l'opérateur fournissant l'énergie électrique,
- paramétrage des seuils de puissance à ne pas dépasser,
- paramétrage des périodicités des télérelevés automatiques,
- sélection de la nature des données à mémoriser (courbes de charge, dépassements de seuils, ...).

Fonctions de visualisation :

- consultation en ligne des valeurs instantanées et moyennes de toutes les grandeurs électriques,
- consultation en ligne des dernières valeurs maximales et minimales,
- consultation en ligne de l'ensemble des valeurs d'index des compteurs,
- surveillance et enregistrement des données en ligne à partir des tracés de courbes,
- programmation de pages de visualisation en lignes personnalisables,
- programmation de campagnes d'enregistrements sur des grandeurs électriques spécifiques,
- suivi en ligne des tendances de consommation,
- visualisation de l'état des alarmes,
- programmation à distance des seuils à ne pas dépasser.

**Fonctions d'analyse :**

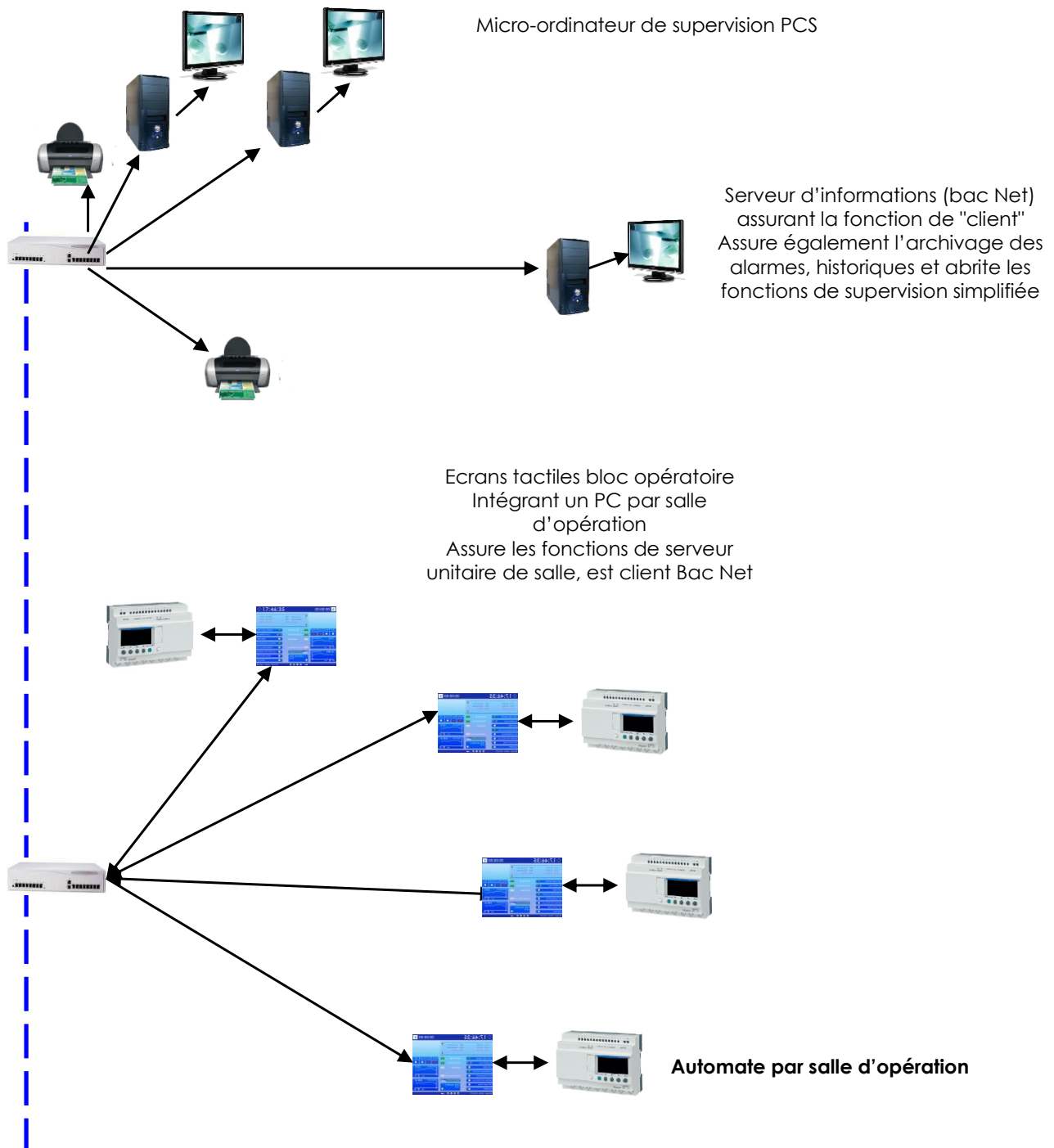
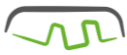
- Mise à disposition mensuellement d'un tableau indiquant les puissances moyennes,
- Exportation des valeurs dans un tableau Excel,
- Création de courbes d'évolution des consommations globales ou par tranches tarifaires sur l'année, le mois, la semaine, la journée (graphique au fil de l'eau des puissances moyennes),
- Visualisation simultanée des courbes de charges et du contrat ENEDIS,
- Répartition annuelle sous forme d'histogramme,
- Calcul des consommations d'énergie par poste tarifaire sur une période à déterminer,
- Valorisation du coût réel de l'énergie en fonction du contrat tarifaire sélectionné.

Dans le cas présent seront mis en œuvre pour les compteurs divisionnaires (TGBT et armoires divisionnaires) :

- création et édition automatique de tableaux mensuels indiquant compteur par compteur la consommation du mois et celle du même mois l'année précédente,
- création et édition automatique de tableaux annuels indiquant compteur par compteur la consommation de l'année et celle des 4 dernières années précédentes, les valeurs en progression devront être exprimées en rouge,
- création d'un histogramme indiquant par poste la répartition en pourcentage de l'énergie (chaque départ du TGBT, groupement des armoires divisionnaires),
- à partir du prix moyen de l'énergie fourni par le contrat ENEDIS création d'un tableau de répartition financière de l'énergie.

Limite de prestation physique

Prestation	Lot assurant la prestation	Commentaire
Rocade fibre optique inter switch	Courants faibles	
Switch	Présent lot	
Réseau capillaire cuivre vers RJ 45	Courants faibles	Catégorie 6A
Dalle tactile	Courants forts	
Liaison automate/ dalle tactile	Courants forts	
Automate	Courants forts	
Informations et utilités nécessaires à l'automate	Courants forts	





31 SUPERVISION DES EQUIPEMENTS ELECTRIQUE (GTE)

LA GTE est existante et de marque TOPKAPI. Les prestations de GTE du bâtiment ICE sont à la charge du présent lot ELEC.

31.1 FONCTIONS DE LA GTE

La Gestion Technique Electrique assure 3 fonctions :

- La supervision GTE
 - o Elle consiste à superviser tous les équipements électriques de l'hôpital.
 - o Elle supervise les installations telles que les postes haute tension, locaux TGBT, Tableaux divisionnaires, Onduleurs, etc..
 - o Elle gère également l'éclairage des circulations de certains bâtiments. Ce système est amené à évoluer continuellement.
 - o La supervision, les automates d'acquisition et le réseau (Fibre optique) sont dédié à ce système.
- La reconfiguration de boucle Haute Tension (sans objet pour la présente opération)
 - o Ce système est un système constructeur basé sur des unités de reconfiguration de boucle (TopKapi) pilotés par deux Automates Process Redondants.
- Le délestage (à appliquer au niveau des départs créés dans les TGBT)
 - o Ce système utilise le même réseau que le précédent. Un automate maître pilote des entrées/sorties déportées situées au plus près des TGBT comportant les départs à délester.
 - o Les disjoncteurs concernés sont équipés de motorisation permettant de les manœuvrer et d'une bobine MX permettant un déclenchement instantané.
 - o Un ordre de délestage via la motorisation d'ouverture d'un disjoncteur ne permettant pas un temps de réponse acceptable, le déclenchement via bobine MX est indispensable pour le système de délestage.
 - o Afin de vérifier si l'ordre de délestage a bien été réalisé, les informations de position (Ouvert/fermé) sont également remontées au système de délestage.
 - o Dans le cas d'un disjoncteur « délestable », le nombre de contacts de position doit permettre :
 - Position ouvert/fermé pour voyant en façade TGBT.
 - Position ouvert/fermé pour Supervision GTE.
 - Position ouvert/fermé pour système de délestage.

31.2 ANALYSE FONCTIONNELLE DE L'EXISTANT

L'analyse fonctionnelle des TGBT existante est jointe au dossier. Il convient d'adapter les dispositions existantes au projet ICE (pas d'inverseur de source BT en tête des TGBT de ICE).

Se reporter au documents techniques de l'existant :

- Analyse fonctionnelle de la centrale GE
- Analyse fonctionnelle des TGBT

Tous les contacts OF/SD de tous les départs des TGBT, TGHQ, TGS, inverseur de source sont à reprendre sur les API GTE.

Une mise à disposition des points au niveau de la baie GTE est à prévoir par le présent lot, y compris la baie GTE. Le report des centrales de mesures est aussi à prévoir.

31.3 PRINCIPE D'EQUIPEMENT D'UN POSTE HT

31.3.1 Baies Réseaux

Chaque baie réseau est au standard 19", dimensions 1000x800x400 répondant aux spécifications de l'hôpital Robert Debré.



Elles sont implantées dans les postes transfo sont équipées de :

- 2 switch de type RS20 de marque Hirshmann
- 2 tiroirs optiques 24 ports

31.3.2 Baies API GTE

La baie API GTE contient le matériel d'acquisition du système de supervision. On y trouve l'Automate industriel « PREMIUM » ainsi que certaines interfaces de découplages.

Cet automate est synchronisé par un signal NTP. Ainsi, il horodate à la source les données remontées via ces entrées TOR.

Pour les équipements Haute Tension toutes les informations de position des cellules sont remontées en Tout ou rien sur l'API GTE.

Pour les TGBT toutes les informations TOR sont remontées câblés sur l'API GTE.

Pour les informations de mesures électriques, un bus de terrain RS485 est relié entre les centrales de mesures et le bornier « COM » de la baie API Supervision GTE. Le maximum de centrale (ou autre esclave s'élève) à 8 par bus.

Pour les informations de type analogique un câble est relié depuis l'équipement directement ou son bornier de ce dernier jusqu'au bornier « ANA » précâblé correspondant à la voie de la baie API Supervision GTE.

Si l'emplacement des 4 interfaces Téléfast est déjà occupé et qu'il ne reste plus de connections possibles sur les interfaces, alors la création d'un coffret est nécessaire, il intégrera les nouvelles interfaces et laissera une réserve d'emplacement pour une réserve d'au moins 4 interfaces futures de 16 Entrées.

31.4 COFFRET API GTE

Ce coffret est composé d'un automate Industriel de type M580 pour la partie poste ou TGHQ et M340 pour la partie TD avec interface de précâblage (même principe que l'API baie API GTE).

Cet API permet de remonter l'information synthèse des disjoncteurs (contacts SD) par type d'alimentation.

La position des interrupteurs d'alimentation généraux sont également remontés, ainsi que celles des interrupteurs de couplage lorsqu'il en existe.

La supervision GTE gère également le pilotage des éclairages des circulations sur plage horaire. L'API du Tableau divisionnaire sera équipé d'autant de sorties à piloter que de départ circulations situé dans la zone.

Si plusieurs services se situent dans une même zone, plusieurs départs distincts seront donc pilotables via la GTE. (Chaque service pouvant travailler avec des horaires distincts).

Si des centrales de mesures sont intégrées aux TD, une liaison RS485 Modbus devra être raccordée à l'API de gestion de ce TD.

En fonction de la configuration un coffret d'extension 1000x800x400 au standard de l'hôpital Robert Debré sera nécessaire :

- 1 enveloppe Schneider S3D 1000x800x400
- 1 châssis 1000x800 ou plus suivant nombre de TELEFAST mis en œuvre
- 1 poignée à clé type 405
- 1 jeu de plaque passe câble à membrane
- 1 jeu de patte de fixation
- 1 ensemble de protection
- 1 thermostat
- 1 ventilateur de coffret
- 1 ensemble de précâblage Téléfast ABE7H16R21 (entrées TOR) ou ABE7R16T210 (sorties TOR)
- La prestation comprendra l'établissement de l'alimentation électrique du coffret : disjoncteur 2x20A issu du TD Ondulé



31.4.1 Baie automates des tableaux divisionnaires

31.4.1.1 Baie automate des colonnes montantes :

- Ces baies automates situées au plus près des colonnes montantes sont destinées à récolter toutes les informations issues des tableaux divisionnaires « normal » et « ondulé » de chaque étage.
- 1 enveloppe Schneider S3D 1000x800x400
- Disjoncteur de protection et alimentation 230Vca/24Vcc.
- Pochette à plan
- 1 poignée à clé type 405
- 1 jeu de plaque passe câble à membrane
- 1 jeu de patte de fixation
- 1 thermostat
- 1 ventilateur de coffret
- Châssis, goulottes, câbles et accessoires
- 1 automate Premium, M340 ou M580
- 1 bornier telefast ETOR + 1 bornier telefast STOR

En fonction de la configuration un coffret d'extension 1000x800x400 au standard CHU sera nécessaire :

- 1 enveloppe Schneider S3D 1000x800x400
- 1 châssis 1000x800
- 1 poignée à clé type 405
- 1 jeu de plaque passe câble à membrane
- 1 jeu de patte de fixation
- 1 ensemble de protection
- 1 thermostat
- 1 ventilateur de coffret
- 1 ensemble de précâblage Téléfast adaptés aux E/S à traiter

31.4.2 Prestations d'automatisme

31.4.2.1 Baie Réseau

Les prestations consistent au :

- Paramétrage des adresses IP et de l'autocatrisation du réseau GTE,
- Réalisation des fiches de test,
- Réception sur site avec fiches de test
- Mise en service.

31.4.2.2 API tableaux divisionnaires

Les prestations consistent à :

- Prise en compte de l'existant, études,
- Programmation de l'automate sous l'atelier logiciel « Unity »
 - o Acquisition infos TOR des TD « Normal » de chaque étage
 - o Acquisition infos TOR des TD « Ondulé » de chaque étage
 - o Pilotage sortie éclairage étages
 - o Acquisition centrale de mesures (général et éclairage) de chaque TD
- Elaboration des procédures de tests de non-régression
- Elaboration des fiches de test,
- Réception sur site avec incluant les tests de non-régression
- Essais et mise en service sur site,

31.4.3 Prestations de supervision

31.4.3.1 Réseau

Les prestations consistent à :

- Mise à jour de l'application de management réseau : Intravue,
- Elaboration des procédures de tests de non-régression
- Elaboration des fiches de test,



- Réception sur site avec incluant les tests de non-régression
- Essais et mise en service sur site,
-

31.4.3.2 Postes

Les prestations consistent à :

- Mise à jour des vue existantes
 - o Vue d'accueil général
 - o Intégration nouveau bâtiment
 - o Intégration des vues maintenance (nouveaux automates), Etc...
- Création des vues de supervision liées au Poste,
 - o Mise à jour de l'application de supervision :
 - o Synoptiques HT (Boucle HT, poste HT)
 - o Synoptiques BT (TGBT, TD, STS, Onduleurs, TGS, Transfo ...),
 - o Base de données (libellé, arborescence, nature, ...),
 - o Alarmes, historiques, courbes et fonctions associés,
 - o Synoptiques systèmes (Communication, boucle ...),
 - o Mise à jour de l'application de télésurveillance : Alert,
 - o Mise à jour de l'application de reporting
 - o Mise à jour des BDD SQL du serveur d'historique,
- Paramétrage de la télésurveillance : tri et envoi des messages d'alarme,
- Paramétrage de la base de données pour l'historisation et la sauvegarde des données,
- Elaboration des procédures de tests de non-régression
- Elaboration des fiches de test,
- Réception sur site avec incluant les tests de non-régression
- Essais et mise en service sur site,

31.4.3.3 API tableaux divisionnaires

Les prestations consistent à :

- Création des vues de supervision liées au projet NPI (15 à 20 vues)
 - o Plan de chaque niveau (2 niveaux concernés)
 - o Tableaux TGBT et TGHQ (pour le niveau 2)
 - o Tableaux TD et TDO (pour les 2 niveaux)
 - o Tableau TGS (Mise à jour)
 - o STS et ASI créées et ou modifiées
 - o Gestion des zones d'éclairage par étage
- Mise à jour des vue existantes
 - o Intégration des vues maintenance (nouveaux automates)
 - o ...
- Paramétrage de la base de données pour l'historisation et la sauvegarde des données,
- Paramétrage de la télésurveillance : tri et envoi des messages d'alarme,
- Elaboration des procédures de tests de non-régression
- Elaboration des fiches de test,
- Réception sur site avec incluant les tests de non-régression
- Essais et mise en service sur site,

31.4.3.4 Vues des types d'équipements de la GTE

- Vue des TD
- Vue des TD report Alert
- Vue Onduleur
- Vue synthèse onduleur report Alert
- Vue synoptique onduleur
- Vue Eclairage
- Paramétrage éclairage
- Zone d'éclairage

31.5 CONSISTANCES DES TRAVAUX

31.5.1 Généralités

Les travaux à réaliser seront menés en respectant les spécifications et Périmètre fonctionnel GTE de l'hôpital Robert Debré.

A prévoir à la charge du présent lot :

- L'extension de la boucle optique OM4 6FO
- L'ensemble des modules entrées-sorties est à prévoir dans les TGBT, TGHQ, TD.
- Les contrôleurs d'automatisation
- Routeurs bacnet
- Câblage des bus de communication entre les divers modules d'acquisition
- Liaison Ethernet vers les baies informatiques
- Comptages et sous comptages énergétiques
- Mise à jour de la GTE Topkapi existante à la charge du présent lot.

31.5.2 Supervision GTE

- Modification de la supervision GTE,
- Modification du programme automate GTE au poste HT/BT,
- Fourniture et configuration des éléments d'extensions de l'automate GTE du poste HT/BT
- Mise à jour des bases de données (PcVue et SQL)
- Mise à jour du synoptique de l'architecture système
- Mise à jour des synoptiques de distribution électrique
- Mise à jour des pages de contrôle / commande éclairage
- Mise à jour des plans de masse
- Mise à jour des pages alarmes et événements
- Mise à jour des pages historiques
- Mise à jour des sauvegardes et archivages

31.5.3 Délestage

- Modification de la supervision Délestage,
- Modification du programme automate Délestage à la centrale électrique,
- Fourniture et configuration des éléments d'extensions des E/S Délestage du poste HT/BT
- Mise à jour des bases de données
- Mise à jour du synoptique de l'architecture système
- Mise à jour des synoptiques de distribution électrique
- Mise à jour des plans de masse
- Mise à jour des pages alarmes et événements
- Mise à jour des pages historiques
- Mise à jour des sauvegardes et archivages

31.5.4 Reporting

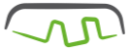
Le titulaire devra intégrer les nouvelles données du réseau GTE à la base de données et aux rapports existants du système de reporting.

31.6 ANALYSE FONCTIONNELLE DES TGBT

L'analyse fonctionnelle des TGBT existante est jointe au dossier. Il convient d'adapter les dispositions existantes au projet ICE (pas d'inverseur de source BT en tête des TGBT de ICE).

Se reporter aux documents techniques de l'existant :

- Analyse fonctionnelle de la centrale GE
- Analyse fonctionnelle des TGBT



31.6.1 Descriptif électrique

L'installation consiste à alimenter les 2 TGBT de ICE, soit :

- Depuis le réseau ENEDIS (PDL 2)
- Depuis la centrale Groupe Électrogène composée de 3 GE de 2000kVA PRP soit 2250 kVA ESP
- Depuis Groupe Électrogène mobile

Le TGBT 1 est composé de :

- Un disjoncteur d'arrivée remplacement (QD2) du transformateur 1250 kVA de la centrale Groupe Électrogène
- Un interrupteur d'arrivée manuel (IC1)

Le TGBT 2 est composé de :

- Un disjoncteur d'arrivée normal (QD1) du transformateur de 12500 kVA depuis le réseau ENEDIS

31.6.2 Descriptif de l'automatisme

L'architecture de l'automatisme est composée de 7 automates :

- API CGE :
 - o Un automate SIEMENS type S7-1500 redondant « Hot Standby » pour la gestion de la centrale GE

Cet automate est existant et hors projet.

- API BT :
 - o Un automate M580 redondant « Hot Standby » pour la centralisation et la gestion des crans du délestage/relestage en basse tension.
- API TGBT 1 Existant :
 - o Un automate Premium redondant « Warm Standby » existant et conservé
 - o Un inverseur de source automatique type platine UA (basculement D1/D2 et ordre de démarrage GE)
 - o Un IHM de type XBT-MAGELIS positionné en façade
- API TGBT 2 Existant :
 - o Un automate Premium redondant « Warm Standby » existant et conservé
 - o Un inverseur de source automatique type platine UA (basculement D1/D2 et ordre de démarrage GE)
 - o Un IHM de type XBT-MAGELIS positionné en façade
- API TGBT 3 Existant :
 - o Un automate Premium redondant « Warm Standby » existant et conservé
 - o Un inverseur de source automatique type platine UA (basculement D1/D2 et ordre de démarrage GE)
 - o Un IHM de type XBT-MAGELIS positionné en façade
- API TGBT 1 ICE :
 - o Un automate Premium redondant « Warm Standby » existant et conservé
 - o Un inverseur de source automatique type platine UA (basculement D1/D2 et ordre de démarrage GE)
 - o Un IHM de type XBT-MAGELIS positionné en façade
- API TGBT 2 ICE :
 - o Un automate Premium redondant « Warm Standby » existant et conservé
 - o Un inverseur de source automatique type platine UA (basculement D1/D2 et ordre de démarrage GE)
 - o Un IHM de type XBT-MAGELIS positionné en façade

Nota :

Le TGBT 4 dispose des caractéristiques suivantes :

- Non pilotable, pas d'automate
- Un inverseur de source automatique type platine UA (basculement D1/D2 et ordre de démarrage GE)



31.6.3 Synoptique général automatisme

Les automates (API BT et TGBT) sont raccordés à un seul réseau de communication, ce qui permet l'échange d'informations entre automate. Ce réseau est composé de fibre optique et de câbles cuivre (existant et conservé). Voici les informations échangées selon les types de communications :

- Les échanges entre API CGE et API BT pour le délestage/relestage sont de type TOR
- Les échanges entre API CGE et API BT pour la GTE sont en Com
- Les échanges entre API BT et API TGBT pour le délestage/relestage sont en Com

31.6.4 Mode fonctionnement de l'automatisme des TGBT

Afin d'alimenter les TGBT lors d'une perte de tension ENEDIS, l'automatisme fonctionne selon 3 modes

31.6.4.1 Mode RUN

En condition normal ces deux conditions sont fonctionnelles :

- Réseau communication entre automate fonctionnel
- ET
- Chien de garde venant de l'API CGE,

L'API CENTRALE GE est maître du process.

Dans ce mode de fonctionnement, l'API BT reçoit les ordres venant de l'API CENTRALGE GE, puis les transmet aux automates des TGBT 1, 2 et 3.

31.6.4.2 Mode dégradé

L'automate API TGBT bascule en mode dégradé par :

- La présence d'un ou plusieurs défauts de communication entre les automates
- Ou
- La disparition du chien de garde venant de l'API CGE.

Nota : Les automates API TGBT non impactés par les défauts cités ci-dessus resteront en mode RUN.

Dans ce mode de fonctionnement, le ou les API TGBT concerné par au moins un des deux défauts basculeront en mode dégradé et deviendront autonome. Dans ce cas, ils ne tiennent pas comptes des ordres de délestage/relestage venant de l'API CENTRALE GE ni de l'API BT.

En mode dégradé, l'automate API TGBT concerné gère le délestage/relestage selon 2 paliers :

- Palier 1 : Fonctionnement sous 1 GE conditionné par l'information suivante :
 - o Présence tension situé en amont du disjoncteur d'arrivée secours QD2
 - Palier 2 : Fonctionnement sous 2 ou 3 GE conditionné par les informations suivantes :
 - o Présence tension situé en amont du disjoncteur d'arrivée secours QD2
- Et
- o Information STOR « 2 ou 3 Ge en fonctionnement » contact NO transmis depuis l'armoire commune hors API CGE.

31.6.4.3 Mode GE mobile

L'automate API TGBT bascule en mode GE mobile par les 3 conditions suivante :

- L'embrochage de l'Interrupteur de l'arrivée du GE mobile. (IC1)
- La fermeture manuelle de l'interrupteur d'arrivée du GE mobile (IC1).
- La présence tension situé en amont de l'arrivée GE mobile IC1

Ce mode fonctionne selon une gestion watt métrique autonome mesurée depuis la centrale mesure DIRIS de l'arrivée IC1, selon des seuils paramétrables par l'exploitant depuis :

- Le pc de supervision (TOPKAPI)
- Ou



- L'IHM du TGBT concerné

L'exploitant doit paramétrer plusieurs réglages de puissance :

- Réglage de la Puissance kVA du Groupe Électrogène mobile

Et

- Réglage du seuil de Puissance kVA de restage du Groupe électrogène

Et

- Réglage du seuil de Puissance kVA de déstage du Groupe électrogène

L'API TGBT en mode GE mobile est autonome, il ne tient pas comptes des ordres venant de l'API CENTRALE GE ni de l'API BT.

31.6.5 Démarrage centrale GE

Les conditions de démarrage de la centrale GE sont issues de :
(Nature des contacts- sécurité positive)

- La platine UA du TGBT 1

Ou

- La platine UA du TGBT 2

Ou

- La platine UA du TGBT 3

Ou

- La platine UA du coffret inverseur du TGBT 4

Ou

- La platine UA du futur TGBT 5

Ou

- La platine UA du TGBT 1 ICE

Ou

- La platine UA du TGBT 2 ICE

Ou

- L'inverseur ATYS du TDS 1

Ou

- L'inverseur ATYS du TDS 2

Ou

- L'inverseur ATYS du TDS 3

Ou

- L'inverseur ATYS du TGS ICE

Ou

- Essai à vide depuis armoire commune GE

En cas de rupture d'un des câbles cités précédemment ou d'un défaut de la platine UA, la centrale GE démarre.

Nota :

En cas d'ordre de démarrage issue d'une des conditions citées ci-dessus, la centrale GE démarre et seul les inverseurs (ATYS des TDS ou UA des TGBT) ayant un manque tension sur l'arrivée normal basculeront sur la source de remplacement issus de la centrale GE.

Les inverseurs ayant une présence tension sur leurs arrivées normales ne seront pas impacté par le démarrage de la centrale GE et resteront alimenté depuis le réseau ENEDIS.

31.7 AUTOMATE API CENTRALE GE

31.7.1 Fonction

L'automate API CENTRALE GE de marque SIEMENS type S7-1500 a pour fonction :

- D'acquérir les informations des puissances consommées par le site en fonctionnement sur GE
- De gérer le fonctionnement et l'état des 3 GE



- De procéder à l'ouverture et la fermeture des cellules disjoncteur d'arrivée des 3 GE (Cellules 101,102,103)
- D'envoyer les ordres de rekestage et délestage vers l'API BT sous GE selon le bilan de puissance
- De gérer la redondance à chaud « hot stand-by ».

Pour rappel cet automate AP CGE est installé dans l'armoire commune de la centrale GE.

31.7.2 Interfaces entre API CGE et API BT

31.7.2.1 Introduction

Il existe 2 types d'interface entre l'API CGE et l'API BT à savoir :

- L'interface pour gérer le délestage et le rekestage

Et

- L'interface pour remonter les informations GTE des différents équipements de la centrale GE vers le superviseur TOPKAPI

31.7.2.2 Interface pour gérer le délestage et le rekestage

Lors de la phase de fonctionnement sur Centrale GE, l'API CENTRALE GE gère le délestage/rekestage des TGBT 1, 2 et 3 existant, ainsi que TGBT 1 ICE et TGBT 2 ICE ; en fonction de la puissance disponible de la Centrale GE et de la puissance consommée du site.

Les ordres de délestage/rekestage sont issues de deux modules Entrées/Sorties différents et envoyés en câblés (TOR) à l'automate API BT.

C'est par l'API CGE à l'API BT qui envoie les informations à chaque TGBT (1, 2 et 3), ainsi qu'aux TGBT 1 et 2 de ICE.

8 informations câblées relatives à la gestion du délestage/rekestage du site sont envoyées par l'API CGE à l'API BT :

- Autorisation de délestage totale : Délestage total des consommateurs des TGBT d'une demande de démarrage HT et démarrage de la centrale GE. (Non utilisé, mesure conservatoire)
- Autorisation de délestage d'urgence : Délestage partiel du site lors d'une perte d'un GE en fonctionnement, ou lorsque la puissance consommée du site est très supérieure à la puissance nominale de la centrale GE.
- Autorisation de rekestage progressif : Rekestage cran par cran du site, l'information est envoyée si la puissance consommée par le site est inférieure à la puissance nominale de la centrale GE (seuil (%) à définir et paramétrable sur écran tactile de l'armoire commune).
- Autorisation de délestage progressif : Délestage cran par cran du site, dépassement de seuil
- GE1 en débit : Le GE1 est couplé et alimente l'installation. (Non utilisé, mesure conservatoire)
- GE2 en débit : Le GE2 est couplé et alimente l'installation. (Non utilisé, mesure conservatoire)
- GE3 en débit : Le GE3 est couplé et alimente l'installation. (Non utilisé, mesure conservatoire)
- Chien de garde API CGE : L'automate source des informations de délestage/rekestage est hors service. Utilisé en mode dégradé

Ci-dessous l'utilisation des 8 informations câblées selon les modes :

	Infos	Mode RUN	Mode Dégradé	Mode GE Mobile	Non utilisé, mesure conservatoire	Nature du contact
API CGE	Autorisation de délestage totale	Non utilisé	Non utilisé	Non utilisé	✓	NO
	Autorisation de délestage d'urgence	✓	Non utilisé	Non utilisé	Non utilisé	NO
	Autorisation de reletage progressif	✓	Non utilisé	Non utilisé	Non utilisé	NO
	Autorisation de délestage progressif	✓	Non utilisé	Non utilisé	Non utilisé	NO
	GE1 en débit	Non utilisé	Non utilisé	Non utilisé	✓	NO
	GE2 en débit	Non utilisé	Non utilisé	Non utilisé	✓	NO
	GE3 en débit	Non utilisé	Non utilisé	Non utilisé	✓	NO
	Chien de garde API CGE	Non utilisé	✓	Non utilisé	Non utilisé	NF

Nota :

Les mesures conservatoires sont des informations câblées mais non utilisées par le process.

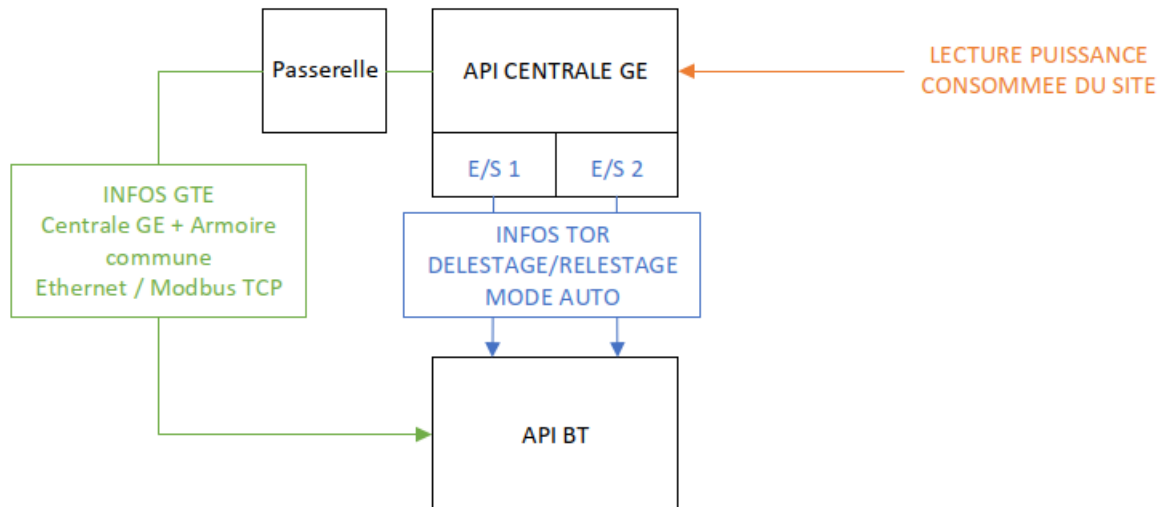
31.7.2.3 Interface GTE

L'interface pour remonter les informations GTE des différents équipements de la centrale GE vers le superviseur TOPKAPI se fera en COM via une passerelle Ethernet / Modbus TCP.

Cette communication se fait via deux passerelle HD67B10-B2 en redondance.

Vous trouverez en annexe la liste exhaustive des équipements et des points remonté vers le superviseur TOPKAPI (voir annexe)

Vue des communications automates API CENTRALE GE -> API BT :



31.7.3 Interfaces entre armoire commune et API TGBT

Pour rappel, en mode dégradé, l'automate API TGBT concerné gère le délestage/reletage selon 2 paliers :

- Palier 1 : Fonctionnement sous 1 GE conditionné par l'information suivante :
 - o Présence tension situé en amont du disjoncteur d'arrivée secours QD2
- Palier 2 : Fonctionnement sous 2 ou 3 GE conditionné par les informations suivantes :
 - o Présence tension situé en amont du disjoncteur d'arrivée secours QD2

ET

- o Information STOR « 2 ou 3 Ge en fonctionnement » contact NO transmis depuis l'armoire commune hors API CGE.

L'armoire commune envoie une information câblée à chaque API TGBT permettant d'actionner le palier 2 de la marche dégradée.



Nota : ces interfaces ne servent que pour le mode dégradé.

Ci-dessous l'utilisation par mode de l'information TOR « au moins 2 GE »

Tenant	Aboutissant	Infos	Mode automatique	Mode dégradé	Mode GEM	Mesure conservatoire	Nature du contact
Armoire commune	TGBT 1	Fonctionnement sur au moins 2 GE	Non utilisé	X	Non utilisé	Non utilisé	NO
Armoire commune	TGBT 2	Fonctionnement sur au moins 2 GE	Non utilisé	X	Non utilisé	Non utilisé	NO
Armoire commune	TGBT 3	Fonctionnement sur au moins 2 GE	Non utilisé	X	Non utilisé	Non utilisé	NO
Armoire commune	TGBT 4	Fonctionnement sur au moins 2 GE	Non utilisé	Non utilisé	Non utilisé	X	NO
Armoire commune	TGBT 5	Fonctionnement sur au moins 2 GE	Non utilisé	Non utilisé	Non utilisé	X	NO
Armoire commune	TGBT 1 ICE	Fonctionnement sur au moins 2 GE	Non utilisé	X	Non utilisé	Non utilisé	NO
Armoire commune	TGBT 2 ICE	Fonctionnement sur au moins 2 GE	Non utilisé	X	Non utilisé	Non utilisé	NO

31.8 AUTOMATE API BT

31.8.1 Fonction

L'automate API BT a pour fonction de :

- D'acquérir les ordres de délestage/relestage venant de l'automate API CENTRALE GE (Vue chapitre précédent) en TOR
- De transmettre les ordres de relestage et délestage en fonctionnement sur Centrale GE aux API des TGBT 1, 2 et 3, TGBT 1&2 de ICE en Com.
- D'acquérir les informations TOR des équipements suivants (listing des points GTE) :
 - o Des chargeurs batterie 48vcc situés dans le poste de couplage
 - o Des cellules haute tension du Poste de couplage ainsi que des cellules des postes TRS1,2 ,3 et 4, HT 1&2 de ICE
 - o Des Groupes Électrogènes 1, 2 et 3
 - o Des TDS 1, 2 et 3, TGS ICE
 - o Du TGBT Sécurité
 - o Du TD poste de couplage
 - o De l'armoire inverseur auxiliaire Groupe Électrogène
 - o Du coffret inverseur TGBT 4
 - o Des transformateurs :
 - Générateur Homopolaire
 - Transformateur élévateur GE1, GE2 et GE3
 - Transformateur TRS 1, 2, 3 et 4, TR1&TR2 de ICE
- Et de gérer la communication vers le poste de supervision (TOPKAPI)

31.8.2 Description matérielle

L'automate redondant API BT est composé de deux racks automate et d'un rack d'entrée-sorties commun raccordé aux deux autres racks.

Les deux racks automates sont chacun composés :

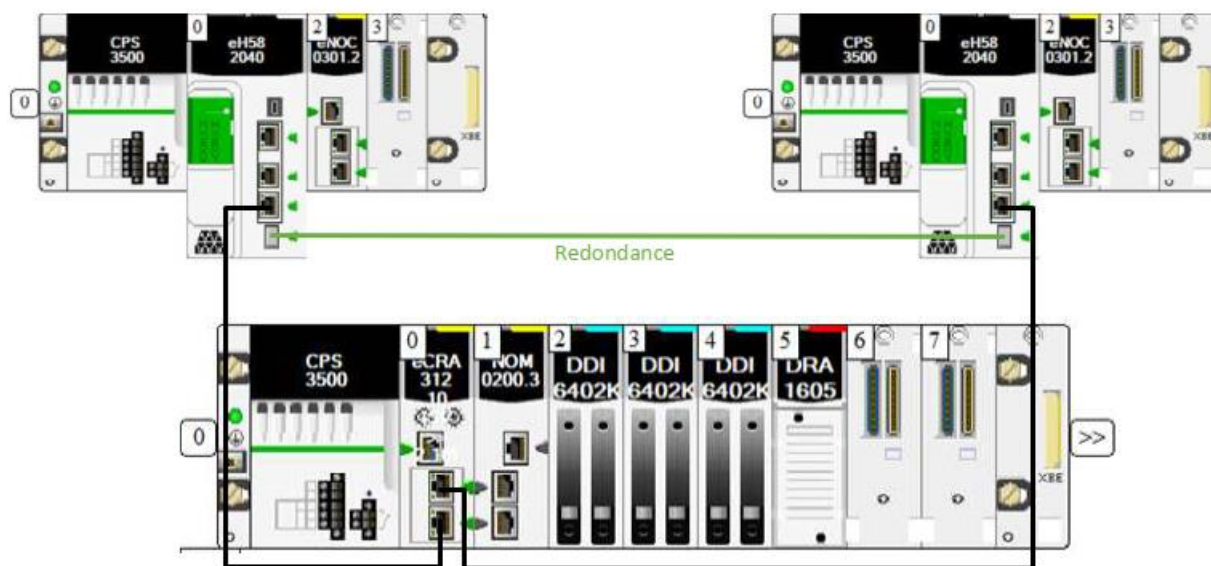
- D'une alimentation

- D'un processeur H582040
- Une carte de communication Ethernet pour la communication inter-automates et interfaçage Topkapi

Le rack d'entrées-sorties commun est composé :

- D'une alimentation
- D'une tête de station CRA 312 10
- D'une carte de communication RS232/RS485
- De trois carte 64 entrées TOR DDI64
- D'une carte 16 sorties TOR relais DRA1605

La liaison redondance entre les deux M580 se fait directement sur la CPU avec un câble vert se branchant sur les ports SFP. La communication avec le rack d'entrées sorties commun est assurée par la carte Ethernet (port RJ45) intégrée aux deux automates. Chaque CPU est reliée directement à la tête de station.



L'automate API BT est de marque Schneider de type M580, il est constitué de :

Désignation	Référence	Quantité
Processeur	BME H582040	2
Alimentation	BMX CPS 3500	2
Pile		2
Rack	BME XBP 0400	2
Carte de communication Ethernet pour réseau GTC	BME NOC 0301.2	2
Rack EIO		
Module X80 tête de station	BME CRA 312 10	1
Alimentation	BMX CPS 3500	1
Rack	BME XBP 0800	1
Carte de communication RS232/485	BMX NOM 0200	1
Carte 64 entrées TOR	BMX DDI 6402K	3
Carte 16 sorties TOR relais	BMX DRA 1605	1

31.9 AUTOMATE API TGBT ET TABLEAU TGBT 1, 2, 3 ET TGBT 1&2 DE ICE

31.9.1 Fonction automate API TGBT

L'automate API TGBT a pour fonction de :

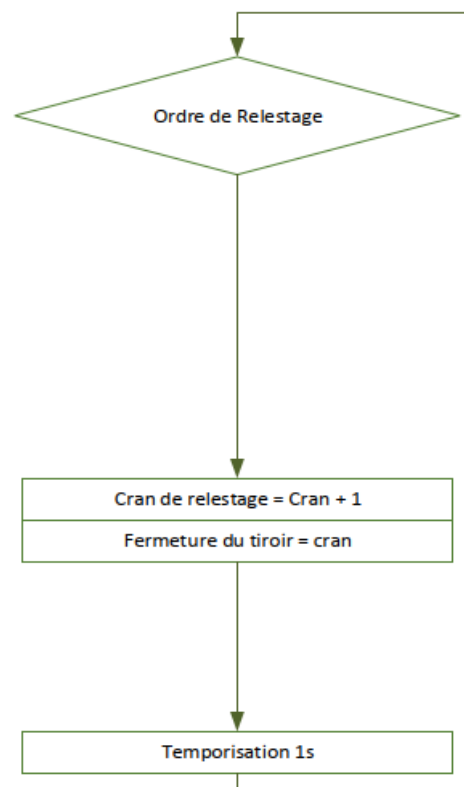
- D'acquérir les ordres de délestage/relestage venant de l'API BT via la Com
- D'acquérir les informations des différents tiroirs du TGBT (communication ASI)
- De procéder à un délestage ou relestage des départs du TGBT
- D'acquérir les informations des grandeurs électriques instantanées vraies RMS (intensité, tension, puissance ...etc.) depuis les centrales mesures DIRIS des 3 arrivées QD1 (TGBT2 ICE), QD2 (TGBT 1 ICE), IC1 (Interrupteur de couplage TGBT 1 ICE) (une centrale mesure par arrivée)
- De gérer la communication vers l'afficheur via le terminal opérateur XBT – MAGELIS
- De communiquer vers le poste de supervision situé au service technique (Topkapi)
- De gérer la redondance : basculement de l'automate API TGBT primaire à l'automate API TGBT stand-by (redondance)

31.9.2 Explication des crans de délestage/relestage

L'exploitant a affecté un numéro d'ordre à chaque tiroir motorisé, qu'il peut modifier depuis l'afficheur XBT MAGELIS de l'automate API TGBT concerné ou depuis la Supervision TOPKAPI situé au service technique.

Le principe de relestage est le suivant : L'API BT releste le départ du numéro d'ordre, du plus petit au plus grand.

Le cran 1 sera le premier à être fermé, le cran le plus élevé sera le dernier à être fermé



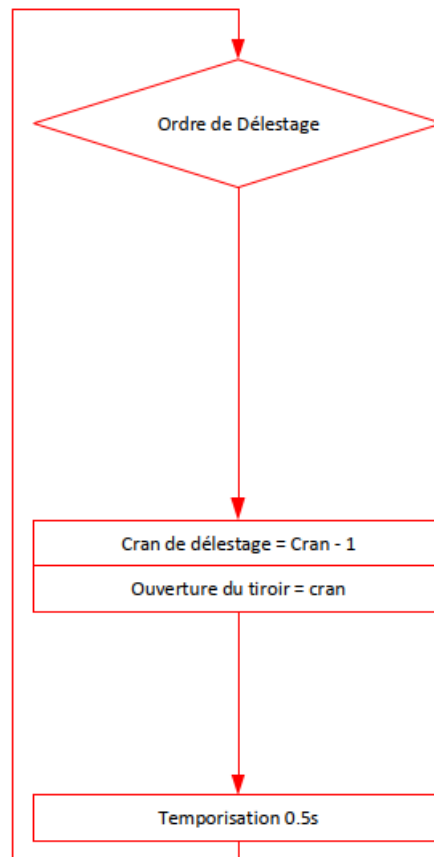
La temporisation de relestage est de 1s

Le principe de délestage est le suivant :

L'API BT déleste le départ du numéro d'ordre, du plus grand au plus petit.

Le cran le plus élevé sera le premier à être ouvert, le cran 1 sera le dernier à être ouvert.

Nota : Si le même cran est utilisé pour deux départs ou plus, ils seront délestés/relestés simultanément.



La temporisation de délestage est de 0.5s en cas de délestage progressif et instantanée en cas de délestage d'urgence.

31.9.3 Description matériel

Chaque automate API TGBT est redondant. Il est composé principalement de deux racks, composé chacun de :

- Une alimentation
- Un processeur P57353
- Une carte de communication Ethernet, dédié aux échanges entre processeur
- Une carte de communication Ethernet pour la communication entre les automates et le poste de supervision
- Une carte de communication Modbus pour la communication avec les centrales de mesures
- Une communication pour le réseau FIPIO

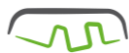
Le réseau de communication FIPIO interne au TGBT est raccordé aux deux racks redondants. Il permet de communiquer avec le terminal tactile XBT-MAGELIS et les différentes passerelles de communication FIPIO / ASI des tiroirs du TGBT.

Un chargeur 24VCC, d'une autonomie de 30minutes, intégré au TGBT, permet de secourir l'automate API TGBT, la signalisation ainsi que l'alimentation des bobines MX sur perte de la tension du jeu de barre principal du TGBT.

Les automates API des TGBT existants sont décrits dans l'analyse fonctionnelle jointe au dossier.

TGBT 1&2 ICE

Chaque automate API TGBT est de marque Schneider de type Premium, il est constitué de :



Désignation	Référence	Quantité
Processeur	TSX P57353M	2
Alimentation	TSX PSY 3610M	2
Pile	TSX PLP01	2
Rack	TSX RKY 8	2
Carte de communication	TSX SCY 21601	2
Alimentation bus ASI	TSX SUPA05	3
Passerelle Fipio / ASI	TSX SAP 10	3
Bornier de raccordement passerelle Fipio/ASI	TBX BLP01	3
Carte de communication Ethernet pour redondance	TSX ETY 110	2
Carte de communication Ethernet pour réseau GTC	TSX ETY 210	2
Réseau FIPIO		
Bornier de raccordement processeur sur FIPIO	TSX FPACC12	2
Résistances de fin de ligne FIPIO	TSX FPACC7	1
Cable FIPIO	TSX FPCAXXX	
Terminal MAGELIS		
Boitier de dérivation FIPIO pour XBT	TSX FPACC4	1
Écran graphique, tactile, couleur	XBT F034510	1
Câble de liaison carte PCMCIA, FIPIO, 3m	TSX FPCG030	1
Carte PCMCIA, agent FIPIO	TSX FPP10	1

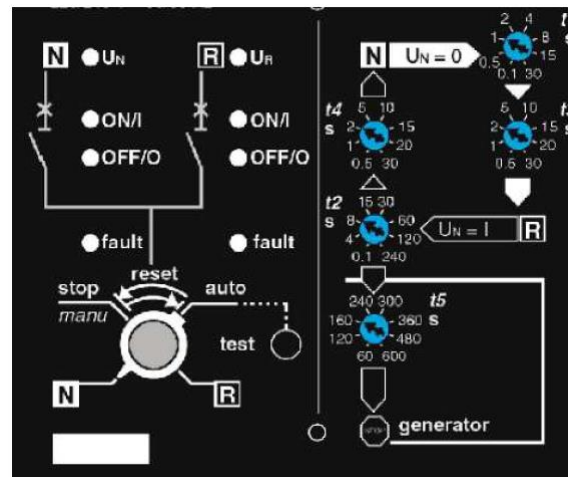
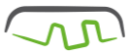
31.9.4 Platine inverseur UA

Le platine inverseur de type UA (Schneider) permet : L'ordre de démarrage de la centrale groupes électrogène. La platine UA contient un commutateur à 4 positions pour le choix sur :

- Fonctionnement automatique
- Marche forcée sur la source N (TGBT 2 ICE)
- Marche forcée sur la source R (TGBT 1 ICE)
- Stop (ouverture des disjoncteurs puis fonctionnement manuel)

Le platine inverseur contient plusieurs réglages de temporisations :

- T1 : Temps de confirmation de l'absence de tension « Normal »
- T2 : Temps de confirmation du retour de tension « Normal »
- T3 : Temps de délestage entre l'ouverture du « Normal » et la fermeture du « Remplacement »
- T4 : Temps de relestage entre l'ouverture du « Remplacement » et la fermeture du « Normal »
- T5 : Temps de maintien en marche du groupe après retour de la tension « Normal »



Réglage des temporisation actuels des TGBT 1, 2, 3 et 4 :

- T1 : 1s
- T2 : 4s
- T3 : 1s
- T4 : 1s
- T5 : 60s
- TGBT 1 ICE : à définir par les services techniques de RB en phase EXE
- TGBT 2 ICE : à définir par les services techniques de RB en phase EXE

31.9.4.1 Phase perte tension ENEDIS

Lors d'une perte de la présence tension ENEDIS (QD1) la platine UA lance la temporisation (T1). Une fois celle-ci écoulée, un ordre de démarrage aux groupes électrogène est envoyé.

Après confirmation de la présence tension venant de la source Groupe Électrogène (QD2), la platine UA ouvre le disjoncteur QD1.

L'ouverture du disjoncteur QD1 provoque la mise sous tension des bobines MX des départs motorisés via un câblage interne au TGBT

Une fois la temporisation (T3) écoulée, la platine UA ferme le disjoncteur QD2.

31.9.4.2 Phase retour présence tension ENEDIS

Après confirmation de la présence tension ENEDIS (temporisation T2), la platine UA ouvre le disjoncteur QD2.

L'ouverture du disjoncteur QD2 provoque la mise sous tension des bobines MX des départs motorisés via un câblage interne au TGBT

Puis après la fin de la temporisation (T4), le disjoncteur QD1 se ferme.

31.9.4.3 Déclenchement des Bobines MX :

Intégré au TGBT, un chargeur batterie 24VCC permet de secourir l'automate API TGBT, la signalisation ainsi que l'alimentation des bobines MX sur perte de la tension du jeu de barre principal du TGBT.

Lors d'un démarrage de la centrale GE en cas de perte de présence tension ENEDIS. L'ouverture des disjoncteurs QD1 et QD2 via la platine UA, provoque la mise sous tension des bobines MX des départs motorisés via les contacteurs KM1 / KM2 et KM3 du TGBT (voir schéma ci-dessous).

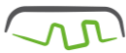
L'excitation des bobines MX provoquent l'ouverture simultanée des tiroirs motorisés du TGBT.

31.9.5 Centrale de mesure

Les centrales de mesure des TGBT existants sont décrits dans l'analyse fonctionnelle jointe au dossier.

Le TGBT 1 de ICE comporte 2 centrales de mesure Diris AP de marque Socomec disposées selon :

Repère	Désignation
CM2	Arrivée Centrale Groupe Électrogène QD2



CM3	Arrivée Groupe Électrogène mobile IC1
-----	---------------------------------------

Le TGBT 2 de ICE comporte 1 centrale de mesure Diris AP de marque Socomec disposées selon :

Repère	Désignation
CM1	Arrivée transformateur QD1

La communication est gérée par l'automate API TGBT, configuré en maître.

Le protocole retenu est Modbus. Le type de la liaison est RS485, 2 fils. Le paramétrage est le suivant :

- Vitesse 9600 bauds
- 8 bits (RTU)
- Stop : 1 bit
- Parité : sans

L'automate API TGBT lit les informations suivantes :

- COURANT PHASE 1
- COURANT PHASE 2
- COURANT PHASE 3
- TENSION COMPOSEE U12
- TENSION SIMPLE UI
- E PUISSANCE APPARENTE KVA
- E PUISSANCE ACTIVE KW
- E PUISSANCE REACTIVE KVAR
- FREQUENCE
- FACTEUR DE PUISSANCE

31.9.6 Modules et communication ASI des tiroirs

L'automate API TGBT comporte une connexion au réseau FIPIO.

Le réseau FIPIO comporte plusieurs passerelles de communication FIPIO/ASI. Chaque passerelle FIPIO/ASI peut gérer 31 esclaves ASI maximum.

Chaque tiroir du TGBT, disposent d'une carte électronique ASI.

L'API TGBT a pour fonction de communiquer avec les cartes électroniques ASI permettant la signalisation et la commande des disjoncteurs des tiroirs de tout le TGBT.

Cette carte intègre l'interface de communication ASI, 4 entrées TOR, 4 sorties TOR.

- Elle permet pour les tiroirs fixes :
 - o La signalisation en face avant du tiroir :
 - Position fermée
 - Position ouverte
 - Défaut
 - Réserve
 - o Report d'information vers l'automate API TGBT :
 - Position fermée
 - Embroché
 - Défaut
 - Réserve
- Elle permet pour les tiroirs motorisés :
 - o La signalisation en face avant du tiroir :
 - Position fermée
 - Position ouverte
 - Défaut
 - Commutateur sur manu
 - o Report d'information vers l'automate API TGBT :
 - Position fermée
 - Embroché
 - Défaut
 - Commutateur sur manu
 - o Commande des tiroirs motorisés :



- Fermeture (Commande impulsionnelle)
- Ouverture (Commande impulsionnelle)
- Réserve
- Essais lampes

31.10 LES 3 MODES DE FONCTIONNEMENT

31.10.1 Généralités

Afin d'alimenter les TGBT lors d'une perte de tension ENEDIS, l'automatisme fonctionne selon 3 modes :

- Mode RUN
- Mode Dégradé
- Mode GE mobile

31.10.2 Mode RUN

31.10.2.1 Généralités

Le mode Run est conditionné par deux conditions fonctionnelles :

- Réseau communication entre automate API BT et API TGBT fonctionnel

Et

- Chien de garde venant de l'API CGE vers l'API BT,

L'API CENTRALE GE est maître du process.

Dans ce mode de fonctionnement, l'API BT reçoit les ordres venant de l'API CENTRALGE GE, puis les transmet aux automates API TGBT 1, 2 et 3, ainsi qu'aux TGBT 1&2 de ICE.

Pour rappel, d'après l'analyse fonctionnelle des GE, L'automate API Centrale GE mesure la puissance consommée du site et la compare à la puissance nominale disponible de la centrale GE. Elle autorise ainsi le délestage ou le relestage.

31.10.2.2 Fonctionnement étape par étape

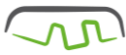
- 1) Perte ENEDIS
- 2) Ordre de démarrage
- 3) Centrale GE démarre avec 3 GE (voir Analyse fonctionnelle des groupes électrogènes jointe au dossier)
- 4) Présence tension sur QD2
- 5) Ouverture QD1
- 6) Délestage des tiroirs via MX
- 7) Fermeture QD2
- 8) Relestage des tiroirs
- 9) Retour sur ENEDIS
- 10) Ouverture QD2
- 11) Délestage des tiroirs (chapitre ...)
- 12) Fermeture QD1
- 13) Relestage des tiroirs (chapitre ...)

31.10.2.3 Délestage

En mode RUN il existe 3 types de délestage :

- Le délestage sur perte Enedis
- Le délestage progressif déclenché par ordre de l'automate API CGE via les informations câblées dans le cas d'un événement.
- Le délestage d'urgence déclenché par ordre de l'automate API CGE via les informations câblées dans le cas d'un événement.

Délestage sur perte ENEDIS



Dispositions sur les TGBT Existants : Lors d'une perte de la présence tension ENEDIS (QD1) temporisée par la platine UA. Une fois celle-ci écoulée, un ordre de démarrage aux groupes électrogène est envoyé. Après confirmation de la présence tension venant de la source Groupe Électrogène (QD2), la platine UA ouvre le disjoncteur QD1.

L'ouverture du disjoncteur QD1 provoque la mise sous tension des bobines MX des départs motorisés.

Ensuite, la platine UA ferme le disjoncteur QD2.

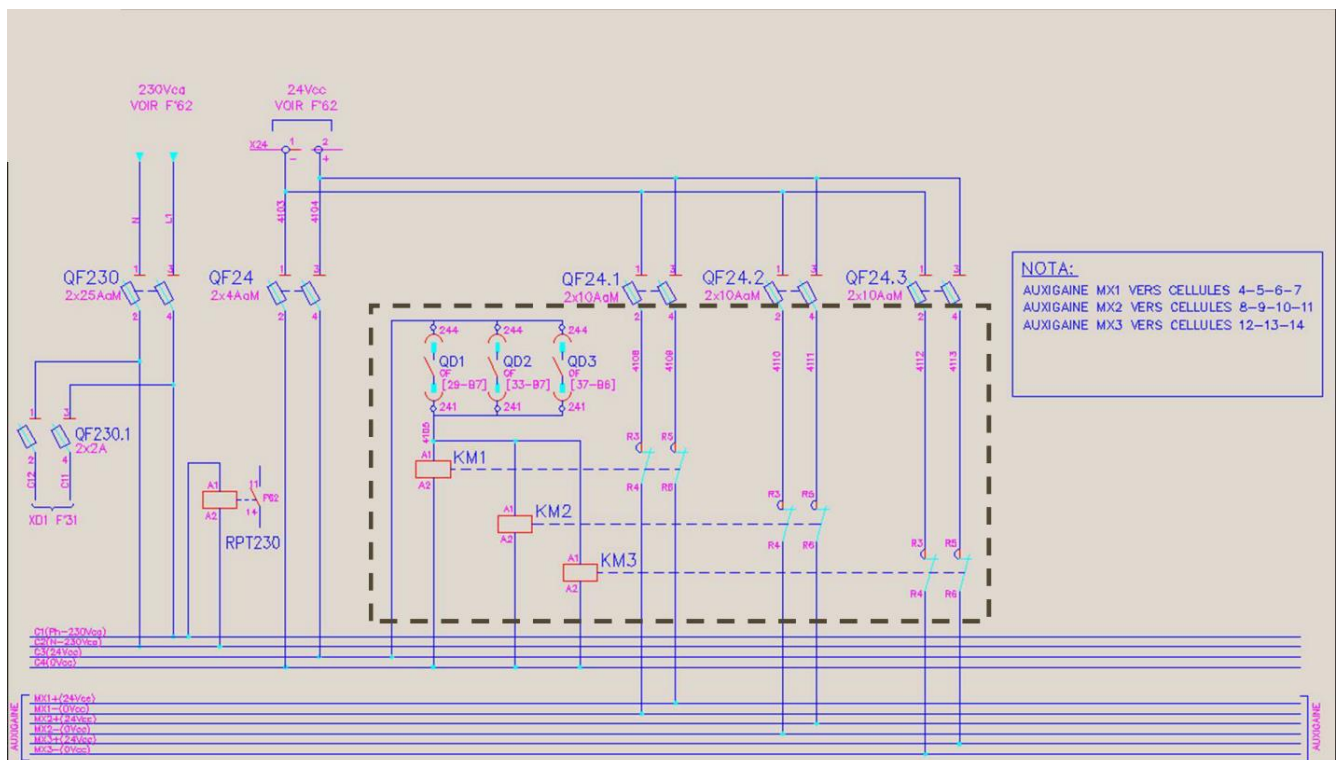
Pour les TGBT de ICE, il n'y a pas de platine UA car pas d'inverseur. C'est l'API TGBT qui donne les ordres de déléstage.

Déclenchement des Bobines MX :

Intégré au TGBT, un chargeur batterie 24VCC permet de secourir l'automate API TGBT, la signalisation ainsi que l'alimentation des bobines MX sur perte de la tension du jeu de barre principal du TGBT.

Lors d'un démarrage de la centrale GE en cas de perte de présence tension ENEDIS. L'ouverture des disjoncteurs QD1 et QD2 via la platine UA, provoque la mise sous tension des bobines MX des départs motorisés via les contacteurs KM1 / KM2 et KM3 du TGBT (voir schéma ci-dessous).

L'excitation des bobines MX provoquent l'ouverture simultanée des tiroirs motorisés du TGBT.



(L'alimentation des bobines MX se fait lorsque que les disjoncteurs (QD1, QD2) et l'interrupteur (IC1) de l'inverseur sont ouverts. Cela provoque la mise sous tension des bobines MX des départs motorisés)

Sur ce déléstage il n'y a pas de notion de cran, tous les tiroirs sont déléstés simultanément par les bobines MX par le basculement de l'inverseur de source.

Déléstage Progressif

L'information câblé « déléstage progressif » issu de l'API CGE est envoyée à l'API TGBT sur dépassement de seuils de puissance.

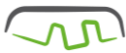
Ce seuil correspond à une puissance max admissible de la centrale GE.

Ces seuils de puissance sont disponibles sur l'IHM de l'armoire commune ainsi que sur l'Analyse Fonctionnelle de la centrale GE jointe au dossier.

Lors de la réception de l'ordre de déléstage progressif venant de l'API CGE, l'automate API BT répartit le déléstage sur les TGBT 1, 2 et 3, ainsi que les TGBT 1&2 de ICE.

Ordre de déléstage progressif :

1) Déléstage d'un cran sur le TGBT 1 (cran -1)



- 2) Temporisation (0.5s)
- 3) Délestage d'un cran sur le TGBT 2 (cran -1)
- 4) Temporisation (0.5s)
- 5) Délestage d'un cran sur le TGBT 3 (cran -1)
- 6) Temporisation (0.5s)
- 7) Délestage d'un cran sur le TGBT 1 ICE (cran -1)
- 8) Temporisation (0.5s)
- 9) Délestage d'un cran sur le TGBT 2 de ICE (cran -1)
- 10) Temporisation (0.5s)

Et ainsi de suite jusqu'à la disparition de l'ordre de délestage progressif.

Délestage Urgence

L'information câblé « délestage d'urgence » issus de l'API CGE est envoyée à l'API TGBT selon 2 cas à savoir :

- Soit sur perte d'un groupe en défaut
- Soit sur dépassement d'un seuil d'urgence réglé, par l'exploitant, sur l'IHM de l'armoire de couplage

Ce seuil correspond à une puissance max que la centrale ne peut plus absorber, un délestage d'urgence est donc nécessaire afin d'éviter de mettre en défaut la centrale GE.

À la suite de l'ordre de délestage d'urgence venant de l'API CGE, l'API BT indique, par palier le rang de priorité à délester à chaque automate API TGBT alimenté sous GE.

Le palier correspond à l'information entrée sur chaque TGBT « Nb de départs 1GE », par l'opérateur, depuis le pc de supervision (TOPKAPI).

Pour information les paliers par TGBT sont :

- TGBT 1 : palier « d'urgence » = Palier 1 = cran 14
- TGBT 2 : palier « d'urgence » = Palier 1 = cran 25
- TGBT 3 : palier « d'urgence » = Palier 1 = cran 12
- TGBT 1 ICE : palier « d'urgence » = Palier 1 = cran à définir par les services techniques de RB en phase EXE
- TGBT 2 ICE : palier « d'urgence » = Palier 1 = cran à définir par les services techniques de RB en phase EXE

NOTA : le délestage des crans supérieurs à ceux indiqué est réalisé en instantané

31.10.2.4 Relestage progressif

Les ordres de relestage sont envoyés depuis l'API CGE par l'informations câblée : « Ordre de relestage progressif »

À la suite de l'ordre de relestage venant de l'API CGE, l'API BT indique, le rang de priorité à relester à chaque automate API TGBT alimenté sous GE.

Ordre de relestage progressif :

- 1) Relestage d'un cran sur le TGBT 1 (cran +1)
- 2) Temporisation (0.5s)
- 3) Relestage d'un cran sur le TGBT 2 (cran +1)
- 4) Temporisation (0.5s)
- 5) Relestage d'un cran sur le TGBT 3 (cran +1)
- 6) Temporisation (0.5s)
- 7) Relestage d'un cran sur le TGBT 1 de ICE (cran +1)
- 8) Temporisation (0.5s)
- 9) Relestage d'un cran sur le TGBT 2 de ICE (cran +1)
- 10) Temporisation (0.5s)

Et ainsi de suite jusqu'à la disparition de l'ordre de relestage progressif.

Nota :

Le principe de relestage est le suivant : L'API BT releste le départ du numéro d'ordre, du plus petit au plus grand. Le cran 1 sera le premier à être fermé, le cran le plus élevé sera le dernier à être fermé.

31.10.2.5 Retour sur Enedis

Le retour sur la source ENEDIS se fait automatiquement par la platine UA :

- L'ouverture du disjoncteur QD2
- Puis, la fermeture du disjoncteur QD1

Pour les TGBT de ICE, le retour sera assuré par l'API TGBT

Délestage sur retour ENEDIS

Après confirmation de la présence tension ENEDIS (temporisation T2), la platine UA ouvre le disjoncteur QD2.

L'ouverture du disjoncteur QD2 provoque la mise sous tension des bobines MX ce qui engendre un délestage des départs motorisés.

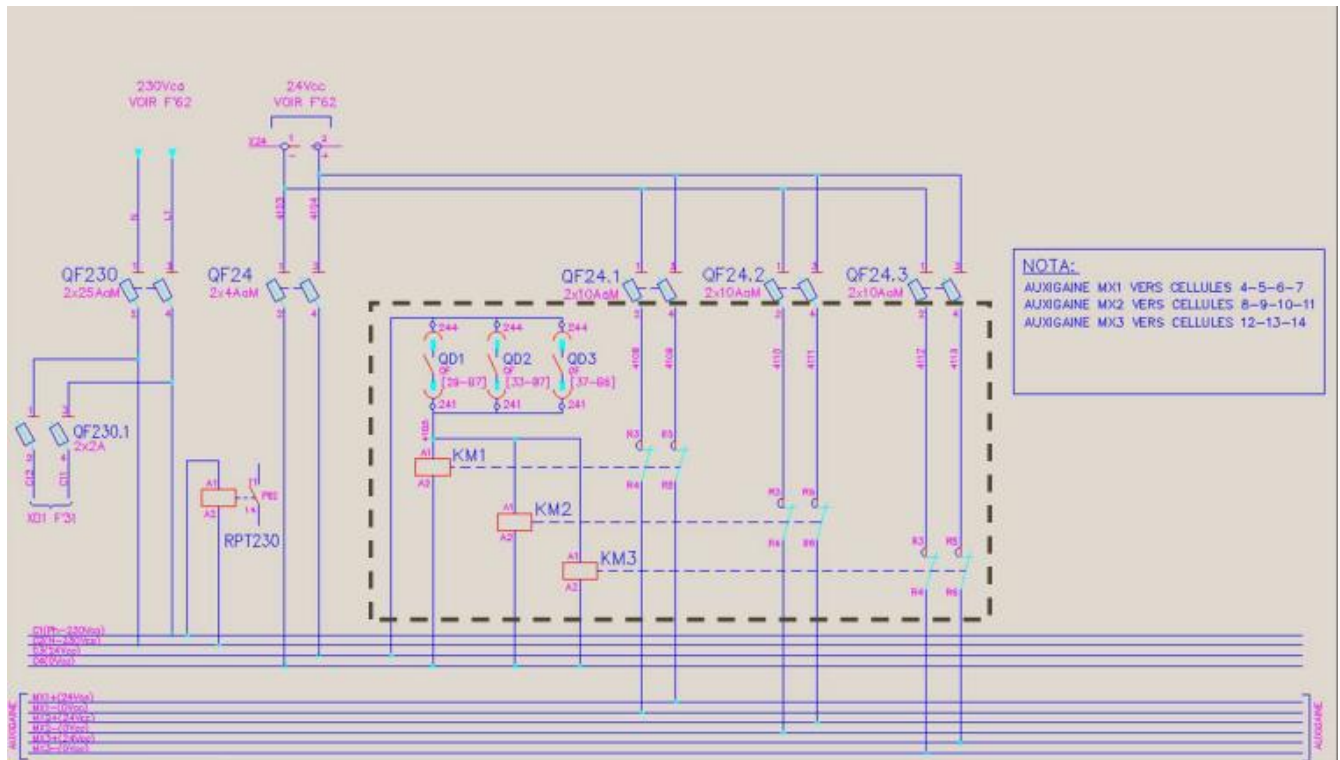
Puis après la fin de la temporisation (T4), le disjoncteur QD1 se ferme.

Déclenchement des Bobines MX :

Intégré au TGBT, un chargeur batterie 24VCC permet de secourir l'automate API TGBT, la signalisation ainsi que l'alimentation des bobines MX sur perte de la tension du jeu de barre principal du TGBT.

Lors d'un démarrage de la centrale GE en cas de perte de présence tension ENEDIS. L'ouverture des disjoncteurs QD1 et QD2 via la platine UA, provoque la mise sous tension des bobines MX des départs motorisés via les contacteurs KM1 / KM2 et KM3 du TGBT (voir schéma ci-dessous).

L'excitation des bobines MX provoquent l'ouverture simultanée des tiroirs motorisés du TGBT.



(L'alimentation des bobines MX se fait lorsque que les disjoncteurs (QD1, QD2) et l'interrupteur (IC1) de l'inverseur sont ouverts. Cela provoque la mise sous tension des bobines MX des départs motorisés)

Sur ce délestage il n'y a pas de notion de cran, tous les tiroirs sont délestés simultanément par les bobines MX par le basculement de l'inverseur de source.

Relestage sur retour ENEDIS

Après la confirmation de la fermeture du disjoncteur de source ENEDIS (QD1), l'automate API TGBT est autonome : il releste tous les crans du TGBT cadencé à 0.25s entre chaque incrémentation de cran.

Il n'y a pas de gestion de bilan de puissance (tous les départs sont relestés cadencé à 0.25s entre chaque incrémentation de cran).

Nota :

Les ordres de l'API CGE (délestage/relestage) ne sont pas pris en compte : si ordre de délestage venant de l'API CGE, l'automate API BT ne fera pas de délestage.



31.10.2.6 Cas particulier

Perte d'un GE sur défaut

La centrale GE contient 3 Groupes Électrogènes, en cas de la perte d'un GE sur défaut les étapes sont les suivantes :

- 1) Délestage d'urgence (sur ordre venant de l'API CGE)
- 2) Relestage progressif (sur ordre venant de l'API CGE)

À la suite de l'ordre de délestage d'urgence, l'API BT indique, par palier le rang de priorité à délester à chaque automate API TGBT alimenté sous GE.

Le palier correspond à l'information entrée sur chaque TGBT « Nb de départs 1GE », par l'opérateur, depuis le pc de supervision (TOPKAPI).

Pour information les paliers par TGBT sont :

- TGBT 1 : palier « d'urgence » = Palier 1 = cran 14
- TGBT 2 : palier « d'urgence » = Palier 1 = cran 25
- TGBT 3 : palier « d'urgence » = Palier 1 = cran 12
- TGBT 1 ICE : palier « d'urgence » = Palier 1 = cran à définir par les services techniques de RB en phase EXE
- TGBT 2 ICE : palier « d'urgence » = Palier 1 = cran à définir par les services techniques de RB en phase EXE

NOTA : le délestage des crans supérieurs à ceux indiqué est réalisé en instantané

Passage Vers mode dégradé

Si, durant la phase de fonctionnement sur groupe électrogène avec l'automate API TGBT en mode RUN, l'apparition d'un défaut fait basculer l'API TGBT mode dégradé.

En fonction de l'état du cran de relestage du TGBT, un délestage ou un relestage sera opéré afin de rejoindre le palier de fonctionnement du mode dégradé :

Pour rappel en mode dégradé, l'automate API TGBT concerné gère donc le délestage/relestage selon 2 paliers :

- Palier 1 : Fonctionnement sous 1 GE conditionné par l'information suivante :
 - o Présence tension situé en amont du disjoncteur d'arrivée secours QD2
- Palier 2 : Fonctionnement sous 2 ou 3 GE conditionné par les informations suivantes :
 - o Présence tension situé en amont du disjoncteur d'arrivée secours QD2

ET

- o Information STOR « 2 ou 3 Ge en fonctionnement » contact NO transmis depuis l'armoire commune hors API CGE.

NOTA : A ce jour les paliers 2 ont été programmé de manière à reprendre l'intégralité des départs motorisé des TGBTs. Mode dégradé

31.10.2.7 Généralités

L'automate API TGBT bascule en mode dégradé par l'une des conditions suivantes :

La présence d'un ou plusieurs défauts de communication entre les automates

Et

La disparition du chien de garde venant de l'API CGE.

Nota : Les automates API TGBT non impactés par les défauts cités ci-dessus resteront en mode RUN.

Dans ce mode de fonctionnement, le ou les API TGBT concerné par l'un des deux défauts cités précédemment basculeront en mode dégradé et deviendront autonomes. Ils ne tiennent pas comptes des ordres de délestage/relestage venant de l'API CENTRALE GE ni de l'API BT.

En mode dégradé, l'automate API TGBT concerné gère donc le délestage/relestage selon 2 paliers :

- Palier 1 : Fonctionnement sous 1 GE conditionné par l'information suivante :
 - o Présence tension situé en amont du disjoncteur d'arrivée secours QD2
- Palier 2 : Fonctionnement sous 2 ou 3 GE conditionné par les informations suivantes :
 - o Présence tension situé en amont du disjoncteur d'arrivée secours QD2

ET



- Information STOR « 2 ou 3 GE en fonctionnement » contact NO transmis depuis l'armoire commune hors API CGE.

L'exploitant doit paramétrer les valeurs des deux paliers de chaque TGBT depuis la supervision.

Exemple pour le TGBT 1 :

Si le TGBT est alimenté par 1 GE, l'automate API TGBT bascule le délestage/relestage sur le Palier 1 (Cran 4) : Tous les tiroirs inférieur ou égal au cran 4 seront relestés, tous ceux supérieurs au cran 4 seront délestés

Si le TGBT est alimenté par 2 ou 3 GE, l'automate API TGBT bascule le délestage/relestage sur le Palier 2 (Cran 14) : Tous les tiroirs inférieur ou égal au cran 14 seront relestés, tous ceux supérieurs au cran 14 seront délestés

31.10.2.8 Fonctionnement étape par étape

- 1) Perte ENEDIS
- 2) Ordre de démarrage
- 3) Centrale GE démarre avec 3 GE (voir anamalyse fonctionnelle des GE jointe au dossier)
- 4) Présence tension sur QD2
- 5) Ouverture QD1
- 6) Délestage des tiroirs via MX
- 7) Fermeture QD2
- 8) Relestage des tiroirs (avec contact 2 ou 3 GE)
- 9) Retour sur ENEDIS

31.10.2.9 Délestage sur perte ENEDIS (PDL2)

Lors d'une perte de la présence tension ENEDIS (QD1) temporisée par la platine UA. Une fois celle-ci écoulee, un ordre de démarrage aux groupes électrogène est envoyé.

Après confirmation de la présence tension venant de la source Groupe Électrogène (QD2), la platine UA ouvre le disjoncteur QD1.

L'ouverture du disjoncteur QD1 provoque la mise sous tension des bobines MX des départs motorisés.

Ensuite, la platine UA ferme le disjoncteur QD2.

Déclenchement des Bobines MX :

Intégré au TGBT, un chargeur batterie 24VCC permet de secourir l'automate API TGBT, la signalisation ainsi que l'alimentation des bobines MX sur perte de la tension du jeu de barre principal du TGBT.

Lors d'un démarrage de la centrale GE en cas de perte de présence tension ENEDIS. L'ouverture des disjoncteurs QD1 et QD2 via la platine UA, provoque la mise sous tension des bobines MX des départs motorisés via les contacteurs KM1 / KM2 et KM3 du TGBT

L'excitation des bobines MX provoquent l'ouverture simultanée des tiroirs motorisés du TGBT.

31.10.2.10 Relestage

À la suite de la confirmation du basculement de l'inverseur sur le disjoncteur QD2 ainsi que la présence tension venant de la Centrale Électrogène. L'API TGBT releste progressivement les départs.

Ordre de relestage progressif :

- 1) Relestage d'un cran sur le TGBT 1 (cran +1)
- 2) Temporisation (0.5s)
- 3) Relestage d'un cran sur le TGBT 2 (cran +1)
- 4) Temporisation (0.5s)
- 5) Relestage d'un cran sur le TGBT 3 (cran +1)
- 6) Temporisation (0.5s)
- 7) Relestage d'un cran sur le TGBT 1 de ICE (cran +1)
- 8) Temporisation (0.5s)
- 9) Relestage d'un cran sur le TGBT 2 de ICE (cran +1)
- 10) Temporisation (0.5s)

Et ainsi de suite jusqu'à atteindre

- Le Palier 1 si la Centrale GE fonctionne sur 1 GE
- Ou, jusqu'au Palier 2 si la Centrale GE fonctionne sur 2 ou 3 GE

Les deux paliers sont conditionnés par :

- Palier 1 : Fonctionnement sous 1 GE (via présence tension arrivée secours)



- Palier 2 : Fonctionnement sous 2 ou 3 GE (Palier 1 et information STOR « 2 ou 3 Ge en fonctionnement » depuis armoire commune)

Nota :

Le principe de rekestage est le suivant : L'API BT rekest le départ du numéro d'ordre, du plus petit au plus grand. Le cran 1 sera le premier à être fermé, le cran le plus élevé sera le dernier à être fermé.

31.10.2.11 Retour sur ENEDIS (PDL2)

Le retour sur la source ENEDIS se fait automatiquement par la platine UA :

- L'ouverture du disjoncteur QD2
- Puis, la fermeture du disjoncteur QD1

Délestage sur retour ENEDIS

Après confirmation de la présence tension ENEDIS (temporisation T2), la platine UA ouvre le disjoncteur QD2.

L'ouverture du disjoncteur QD2 provoque la mise sous tension des bobines MX des départs motorisés ce qui engendre un délestage des départs motorisés.

Puis après la fin de la temporisation (T4), le disjoncteur QD1 se ferme.

Déclenchement des Bobines MX :

Intégré au TGBT, un chargeur batterie 24VCC permet de secourir l'automate API TGBT, la signalisation ainsi que l'alimentation des bobines MX sur perte de la tension du jeu de barre principal du TGBT.

Lors d'un démarrage de la centrale GE en cas de perte de présence tension ENEDIS. L'ouverture des disjoncteurs QD1 et QD2 via la platine UA, provoque la mise sous tension des bobines MX des départs motorisés via les contacteurs KM1 / KM2 et KM3 du TGBT (voir schéma ci-dessous).

L'excitation des bobines MX provoquent l'ouverture simultanée des tiroirs motorisés du TGBT.

(L'alimentation des bobines MX se fait lorsque que les disjoncteurs (QD1, QD2) et l'interrupteur (IC1) de l'inverseur sont ouverts. Cela provoque la mise sous tension des bobines MX des départs motorisés)

Sur ce délestage il n'y a pas de notion de cran, tous les tiroirs sont délestés simultanément par les bobines MX par le basculement de l'inverseur de source.

5.3.5.1 Rekestage sur retour ENEDIS

Après la confirmation de la fermeture du disjoncteur de source ENEDIS (QD1), l'automate API TGBT est autonome : il rekest tous les crans du TGBT cadencé à 0.25s entre chaque incrémentation de cran.

Il n'y a pas de gestion de bilan de puissance (tous les départs sont rekestés cadencé à 0.25s entre chaque incrémentation de cran).

Cas particulier

Perte d'un GE

La centrale GE contient 3 Groupe Électrogène. Plusieurs évènements sont donc possibles, dont voici les actions envisagées.

Passage de 3 à 2 GE :

Aucune incidence sur le fonctionnement de l'installation, l'API TGBT ne le voit pas car l'information câblé issus de l'armoire commune est envoyée sur la présence d'au moins 2 GE.

Passage de 2 à 1 GE :

En cas de perte d'un GE (si la centrale GE fonctionnait sur 2GE), l'API TGBT, fonctionnant précédemment sur le palier 2 (Fonctionnement sur au moins 2 GE) passe au palier 1 (Fonctionnement sur 1 GE). Une action de délestage est déclenchée.

L'API TGBT déleste progressivement tous les départs du palier 2 :

- 1) Délestage d'un cran sur le TGBT 1 (cran -1)
- 2) Temporisation (0.5s)
- 3) Délestage d'un cran sur le TGBT 2 (cran -1)



- 4) Temporisation (0.5s)
- 5) Délestage d'un cran sur le TGBT 3 (cran -1)
- 6) Temporisation (0.5s)
- 7) Délestage d'un cran sur le TGBT 1 ICE (cran -1)
- 8) Temporisation (0.5s)
- 9) Délestage d'un cran sur le TGBT 2 de ICE (cran -1)
- 10) Temporisation (0.5s)

Et ainsi de suite jusqu'à atteindre le 1er Palier.

Paliers actuels des TGBT :

TGBT 1 :

-> Délestage du cran 42 jusqu'au Cran 14

TGBT 2 :

-> Délestage du cran 44 jusqu'au Cran 25

TGBT 3 :

-> Délestage du cran 39 jusqu'au Cran 12

Passage de 1 à 2 ou 1 à 3 GE :

Lors d'un passage de la centrale GE de 1 à 2 (ou 3 GE) en fonctionnement, l'API TGBT passera du palier 1 au palier 2. Une action de relestage est enclenchée.

Paliers actuels des TGBT :

TGBT 1 :

-> Relestage du cran 14 jusqu'au Cran 42

TGBT 2 :

-> Relestage du cran 25 jusqu'au Cran 44

TGBT 3 :

-> Relestage du cran 12 jusqu'au Cran 39

31.10.3 Mode GE Mobile

L'automate API TGBT bascule en mode GE mobile par :

- L'embrochage de l'Interrupteur de l'arrivée du GE mobile.
- La fermeture manuelle de l'interrupteur d'arrivée du GE mobile (IC1).
- La présence tension venant l'arrivée du GE mobile (IC1)

L'automate API TGBT ne tient pas compte des position QD1 et QD2 car ceux-ci sont forcément ouvert via le verrouillage à clef nécessaire pour fermer IC1

Ce mode fonctionne selon une gestion watt métrique autonome mesurée depuis la centrale mesure DIRIS de l'arrivée IC1.

L'API TGBT en mode GE mobile est autonome, il ne tient pas comptes des ordres venant de l'API CENTRALE GE ni de l'API BT.

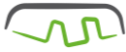
Le démarrage du GE mobile se fait manuellement.

L'automate API TGBT compare la mesure du DIRIS en amont de l'arrivée IC1 avec les valeurs des seuils de délestage et de relestage entrés par l'utilisateur dans l'IHM et Topkapi.

L'automate API TGBT releste ou déleste les départs selon la puissance mesurée via la centrale mesure.

Plusieurs réglages sont à paramétrer depuis la supervision ou l'IHM :

- Réglage de la Puissance kVA du Groupe Électrogène mobile
- Réglage du seuil de Puissance kVA de relestage du Groupe Électrogène
- Réglage du seuil de Puissance kVA de délestage du Groupe Électrogène



Le principe de gestion du bilan de puissance est le suivant :

- L'automate API TGBT releste si la puissance absorbée est inférieure au Réglage du seuil de Puissance kVA de relestage
- L'automate API TGBT déleste si la puissance absorbée est supérieure au Réglage du seuil de Puissance kVA de délestage

31.10.3.1 Fonctionnement étape par étape

- 1) Ouverture QD1 et QD2
- 2) Délestage
- 3) Embrochage IC1
- 4) Démarrage GEM
- 5) Fermeture IC1
- 6) Relestage progressif sur seuil ou délestage
- 7) Retour sur ENEDIS
- 8) Ouverture et débrochage IC1
- 9) Délestage
- 10) Embrochage QD1 et QD2
- 11) Relestage sur retour ENEDIS

31.10.3.2 Délestage

Afin de pouvoir fonctionner sur le GE Mobile, l'opérateur doit suivre plusieurs étapes :

- Ouverture, puis débrochage du disjoncteur QD1 (Arrivée ENEDIS)
- Débrochage du disjoncteur QD2 (Arrivée GE Secours)
- Embrochage de l'interrupteur IC1 (Arrivée GE Mobile)
- Démarrage manuel du GE Mobile
- Fermeture de l'interrupteur IC1

À la suite de cette manipulation, un délestage des tiroirs motorisés sera déclenché automatiquement.

Délestage sur perte ENEDIS

L'ouverture manuel du disjoncteur QD1 déclenche le délestage de tous les tiroirs simultanément par les bobines MX, par le basculement de l'inverseur de source.

Déclenchement des Bobines MX :

Intégré au TGBT, un chargeur batterie 24VCC permet de secourir l'automate API TGBT, la signalisation ainsi que l'alimentation des bobines MX sur perte de la tension du jeu de barre principal du TGBT.

Lors d'un démarrage de la centrale GE en cas de perte de présence tension ENEDIS. L'ouverture des disjoncteurs QD1 et QD2 via la platine UA, provoque la mise sous tension des bobines MX des départs motorisés via les contacteurs KM1 / KM2 et KM3 du TGBT (voir schéma ci-dessous).

L'excitation des bobines MX provoquent l'ouverture simultanée des tiroirs motorisés du TGBT.

(L'alimentation des bobines MX se fait lorsque que les disjoncteurs (QD1, QD2) et l'interrupteur (IC1) de l'inverseur sont ouverts. Cela provoque la mise sous tension des bobines MX des départs motorisés)

Sur ce délestage il n'y a pas de notion de cran, tous les tiroirs sont délestés simultanément par les bobines MX par le basculement de l'inverseur de source.

Délestage progressif

Le principe de gestion du bilan de puissance est le suivant : L'automate API TGBT déleste si la puissance absorbée est supérieure au Réglage du seuil de Puissance kVA de délestage

Ordre de délestage progressif :

- 1) Délestage d'un cran sur le TGBT 1 (cran -1)
- 2) Temporisation (0.5s)
- 3) Délestage d'un cran sur le TGBT 2 (cran -1)
- 4) Temporisation (0.5s)
- 5) Délestage d'un cran sur le TGBT 3 (cran -1)
- 6) Temporisation (0.5s)



- 7) Délestage d'un cran sur le TGBT 1 ICE (cran -1)
- 8) Temporisation (0.5s)
- 9) Délestage d'un cran sur le TGBT 2 de ICE (cran -1)
- 10) Temporisation (0.5s)

Et ainsi de suite jusqu'à la disparition de l'ordre de délestage progressif.

31.10.3.3 Relestage

Le principe de gestion du bilan de puissance est le suivant : L'automate API TGBT releste si la puissance absorbée est inférieure au Réglage du seuil de Puissance kVA de relestage

Ordre de relestage progressif :

- 1) Relestage d'un cran sur le TGBT 1 (cran +1)
- 2) Temporisation (0.5s)
- 3) Relestage d'un cran sur le TGBT 2 (cran +1)
- 4) Temporisation (0.5s)
- 5) Relestage d'un cran sur le TGBT 3 (cran +1)
- 6) Temporisation (0.5s)
- 7) Relestage d'un cran sur le TGBT 1 de ICE (cran +1)
- 8) Temporisation (0.5s)
- 9) Relestage d'un cran sur le TGBT 2 de ICE (cran +1)
- 10) Temporisation (0.5s)

Et ainsi de suite jusqu'à la disparition de l'ordre de relestage progressif.

31.10.4 Retour sur ENEDIS

Le retour sur la source ENEDIS se fait manuellement par :

- L'ouverture et le débrogage de l'interrupteur IC1
- L'embrochage et la fermeture du disjoncteur QD1

31.10.4.1 Délestage sur retour ENEDIS

L'opérateur ouvre l'interrupteur IC1, ce qui provoque la mise sous tension des bobines MX des départs motorisés. Ensuite, l'opérateur embroche et la ferme le disjoncteur QD1.

Déclenchement des Bobines MX :

Intégré au TGBT, un chargeur batterie 24VCC permet de secourir l'automate API TGBT, la signalisation ainsi que l'alimentation des bobines MX sur perte de la tension du jeu de barre principal du TGBT. Lors d'un démarrage de la centrale GE en cas de perte de présence tension ENEDIS. L'ouverture des disjoncteurs QD1 et QD2 via la platine UA, provoque la mise sous tension des bobines MX des départs motorisés via les contacteurs KM1 / KM2 et KM3 du TGBT (voir schéma ci-dessous).

L'excitation des bobines MX provoquent l'ouverture simultanée des tiroirs motorisés du TGBT.

(L'alimentation des bobines MX se fait lorsque que les disjoncteurs (QD1, QD2) et l'interrupteur (IC1) de l'inverseur sont ouverts. Cela provoque la mise sous tension des bobines MX des départs motorisés)

Sur ce délestage il n'y a pas de notion de cran, tous les tiroirs sont délestés simultanément par les bobines MX par le basculement de l'inverseur de source.

31.10.4.2 Relestage retour ENEDIS

Après la confirmation de la fermeture du disjoncteur de source ENEDIS (QD1), l'automate API TGBT est autonome, il releste tous les crans du TGBT cadencé à 0.25s entre chaque incrémentation de cran.

Nota :

- Il n'y a pas de gestion de bilan de puissance (tous les départs sont relestés).
- Les ordres de l'API CGE (délestage/relestage) ne sont pas pris en compte : si ordre de délestage venant de l'API CGE, l'automate API BT ne fera pas de délestage.



31.10.5 Cas particuliers

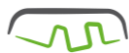
31.10.5.1 Perte communication API TGBT et la centrale DIRIS IC1

Nota : S'il y a un défaut de communication Modbus avec le DIRIS IC1, il n'y a pas de rekestage ou de délestage des départs. L'état des départs est figé.

31.10.5.2 Mauvais réglage

Réaction de l'automate API TGBT sur mauvais réglage :

- L'automate API TGBT vérifie que la valeur de Réglage du seuil de Puissance kVA de délestage est inférieure ou égal à la valeur de Réglage de la Puissance kVA du transformateur ou du groupe électrogène, sinon l'automate API TGBT régie la valeur de Réglage du seuil de Puissance kVA de délestage à -50 kVA de la valeur de Réglage de la Puissance kVA du transformateur ou du groupe électrogène.
- L'automate API TGBT vérifie que la valeur de Réglage du seuil de Puissance kVA de rekestage est inférieure ou égal à la valeur de Réglage de la Puissance kVA de délestage, sinon l'automate API TGBT régie la valeur de Réglage du seuil de Puissance kVA de rekestage à -50 kVA de la valeur de Réglage de la Puissance kVA de délestage.



32 PSE N°1 : CELLULES HT DE TYPE SMAIRSET

32.1 DESCRIPTIF

En remplacement des cellules décrites, il sera proposé en PSE la mise en place de cellule à isolement dans l'air de type SMAIRSET.

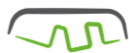
- Cellule disjoncteur dans PDL existant
- Tableau HT 1 3xIM
- Tableau HT 1 1xNSM+1xQM
- Tableau HT 2 3xIM
- Tableau HT 2 1xNSM+1xQM

Elles auront les caractéristiques suivantes :

Gamme principale	Série SeT
Gamme de produit	SM AirSeT 24
Nom du produit	SM AirSeT-24
Famille d'unités fonctionnelles	Fonction interrupteur
Unité fonctionnelle	Interrupteur
Nom de l'appareil	IM
Information complémentaire	Unité interrupteur
Nom du composant intégré	AirPacT
Technologie d'isolation	Appareillage isolé dans l'air
Type de gaz isolant	Air pur
Nombre de phases	3
Type de réseau	CA
Type d'installation	Intérieure
Système de jeu de barre	Jeu de barres simples
Description du jeu de barre	Jeu de barres gainées
Normes	CEI 62271-200:2011
Tension d'essai diélectrique	24 kV
Tension à la fréquence industrielle (Ud) / Isolement	50 kV
Tension à la fréquence industrielle (Ud) / Sectionnement	60 kV
Tension assignée de tenue aux chocs de foudre (Up) / Isolement	125 kV
Tension assignée de tenue aux chocs de foudre (Up) / Sectionnement	145 kV
Tension de fonctionnement	20 kV
Fréquence du réseau (fr)	50/60 Hz
Courant continu nominal des jeux de barres (Ir)	630 A
Rated continuous current (Ir)	630 A
Courant assigné de courte durée admissible (Ik)	12,5 kA
Durée nominale de court-circuit (tk)	1 s
Courant assigné de crête admissible (Ip)	50 kA 50 Hz
Niveau de remplissage pour l'isolation et/ou la commutation (Pré rel.)	110 kPa
Niveau fonctionnel minimum pour l'isolation et/ou la commutation (Pme rel.)	101,7 kPa
Catégorie Perte de continuité de service	LSC2A
Classification arc interne	A-FL
Rated arc fault current (IA)	12,5 kA
Rated arc fault duration (tA)	1 s
Évacuation des gaz d'arc interne	Vers l'arrière dans la pièce
Classe partitionnement	PI

Complémentaires :

Tension d'alimentation nominale des circuits auxiliaires et de commande (Ua)	48 VDC
--	--------



Degré de protection IP	IP3X (unités dans le tableau) IP30 (entre les compartiments)
Degré de protection de l'enveloppe contre les impacts mécaniques externes (IK)	IK08
Connectivité Tier	Standard
Type de capteur	TH110 capteur thermique
Type de présence de tension	VDIS système de détection et d'indication de tension
Type de câble	Unipolaire
Cable cross section	50 à 240 mm ²
Nombre d'opérations mécaniques	2000 cycles de manœuvres sectionneur 10 000 cycles de manœuvres disjoncteur
Classification pour le nombre d'opérations mécaniques	M1 sectionneur M2 disjoncteur
Classification pour l'endurance électrique	E3 sectionneur E2 disjoncteur
Classification pour courants capacitifs	C2 interrupteur
Type de mécanisme de commande	CD2
Composition contact auxiliaire	5 "F/O" interrupteur 1 "F/O" sectionneur de terre
Type de verrouillage	Mécanique
Type de verrouillage	Tubulaire
Type de verrouillage à clé	P1
Poids	127kg
Hauteur	1600 mm
Largeur	375 mm
Profondeur	1030 mm

Environnement :

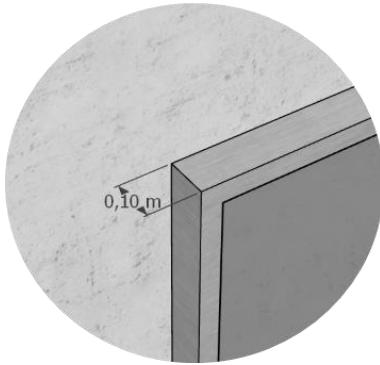
Température ambiante de fonctionnement	-25 à +40°C
Température ambiante de stockage	-40° à +70°C
Conditions d'humidité	Humidité relative moyenne sur 24 h <= 95 % Humidité relative moyenne sur 1 mois <= 90 %
Altitude de fonctionnement	<= 1000 m

33 PSE N°2 – MISE EN LUMIERE DE LA FAÇADE

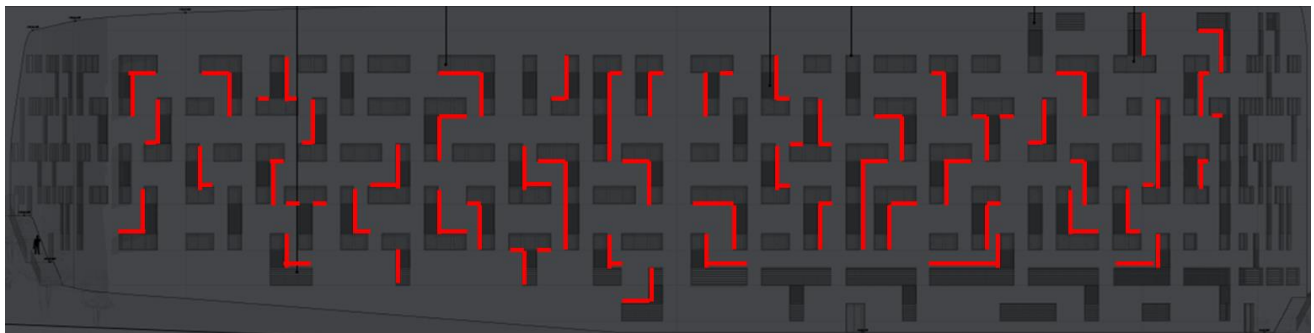
33.1 ARCHITECTURE

La façade est composée de modules « en creux » à l'image des scissures cérébrales qui dessinent (en particulier grâce aux modules coudés) un réseau de circonvolutions, « les pleins » sur la façade.

Ces modules sont cerclés d'une bavette saillante (10cm) qui vont accrocher la lumière et permettre des jeux d'ombres.



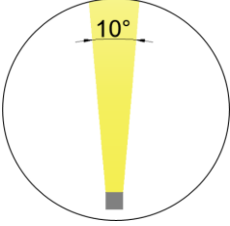
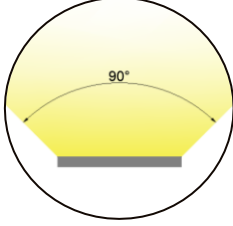
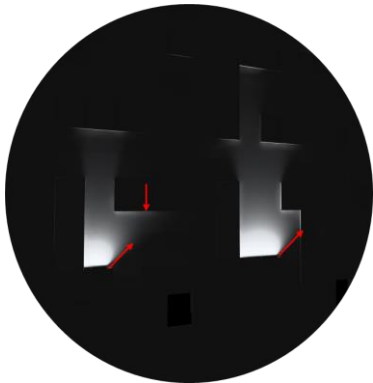
▲ Bavette saillante



33.2 PRINCIPES

Effet lumineux recherché :

- Eclairer les pleins plutôt que les vides par un éclairage rasant
- Révéler la structure de la façade par des jeux d'ombre des bavettes.
- Usage de luminaires linéaires à double focale 10 x 90°

		
<p><u>Vue Latérale</u> Permet de concentrer la lumière sur la façade</p>	<p><u>Vue Frontale</u> Permet d'étirer la lumière vers les bavettes éloignées</p>	

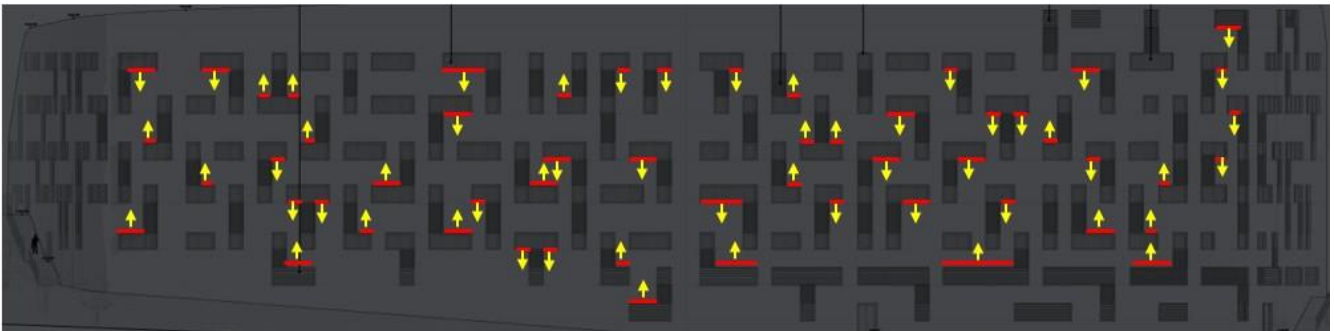
33.3 DISPOSITIONS DES LUMINAIRES

Les implantations sont données sur les plans de terminaux et carnet de synoptiques.

- Choix d'une disposition horizontale
 - o Evite la gêne d'une vision directe des points leds par les automobilistes
 - o Permet d'envisager des scénarios dans le sens du bâtiment (du temps, du trafic...)
- Eclairage direct (vers le bas) et indirect (vers le haut)
- Choix des modules « coudés » comme support principal des luminaires
 - o Aspect aléatoire
 - o Réflexion du faisceau au niveau des bavettes verticales
- Les luminaires seront équipés d'une visière sur un coté dans la longueur.



Réflexion de la lumière sur les bavettes verticales

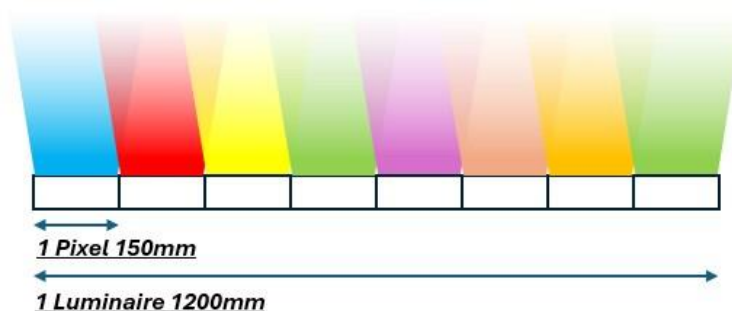


33.4 ECLAIRAGE DYNAMIQUE

Les luminaires seront de technologie RGBW.



Le pilotage des luminaires sera de type « point par point » : section de 150mm pilotable individuellement au sein de chaque luminaire.



L'objectif est de créer une infinité de possibilités :

- Scénarios courants (semaine & WE)
 - o Plus ou moins simples
 - o Plus ou moins complexes
- Scénarios exceptionnels
 - o Evènements annuels (Noël, 14 juillet, 8 mai...)
 - o Evènements singuliers (hommages à une nation, évènement sportif...)

33.5 INTERACTIVITE

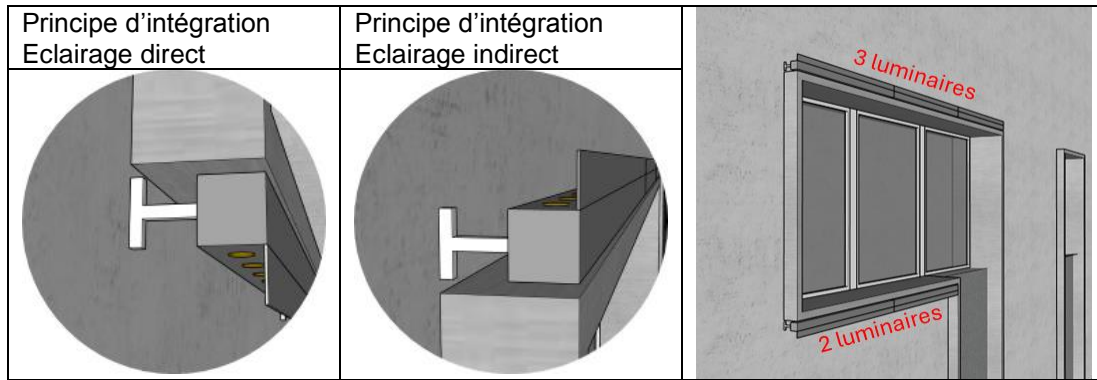
- Définition des sources de données par génération de scénarios vidéo via une intelligence artificielle.

33.6 ASPECTS TECHNIQUES

33.6.1 Luminaires

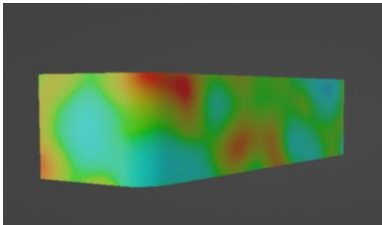

Type P :	Mise en lumière façade						
	Finition Alu, teinte RAL au choix architecte.						
	Luminosité : R40lm ; G 82lm ; B 12lm ; W80lm						
	Angle des lentilles 10°x60°						
	Gestion des couleurs : 8 BIT/16BIT						
	Pilotage DMX512						
	Nombre de pixels : 1px/ml						
Tension d'entrée : 24VDC							
Puissance 65W (54W/ml)							
Flux 5840lm (4965lm/ml)							
Les câblages seront protégés sous gaine ICT résistante aux UV.							
Caractéristiques techniques :							
IP	65	IK	03	Classe	I	Efficacité lumineuse	125 lm/W
T° couleur	3000°K	IRC Ra	≥ 80	Durée de vie	L80B20 : 50 000 heures		
Puissance	65W	Flux sort.	5840lm	Rendement et classe photométrique			0.81E+0.09T
Dimensions		1200x48x65mm					
Préconisations :		Marque FLEXLEDLIGHT Modèle C super Wall washer 5840 - 65					
Destinations :		Facade extérieure					

- Une seule typologie de luminaire
- Longueur 1200 mm : permet de s'adapter à la longueur de toutes les bavettes
- Volets coupe flux : permet d'éviter la vue des points leds et de limiter la pollution lumineuse. Finition dito bavette de façade.
- Profondeur respectant la partie saillante des bavettes
- Technologie RGBW et Pixel de 150 mm (permettant toutes les possibilités et évolutions)
- Optique double focale 10 x 90°



33.6.2 Pilotage

- Protocole DMX : adapté aux scénarios dynamiques
- Passerelle Vidéo-DMX
- Evite les programmations longues, fastidieuses et couteuses
- Création et intégration de contenu vidéo pour toute nouvelle animation

Création de contenu vidéo	=>	Pilotage DMX des luminaires
	Passerelle Vidéo-DMX	

33.7 LIMITES D'INTERFACES :

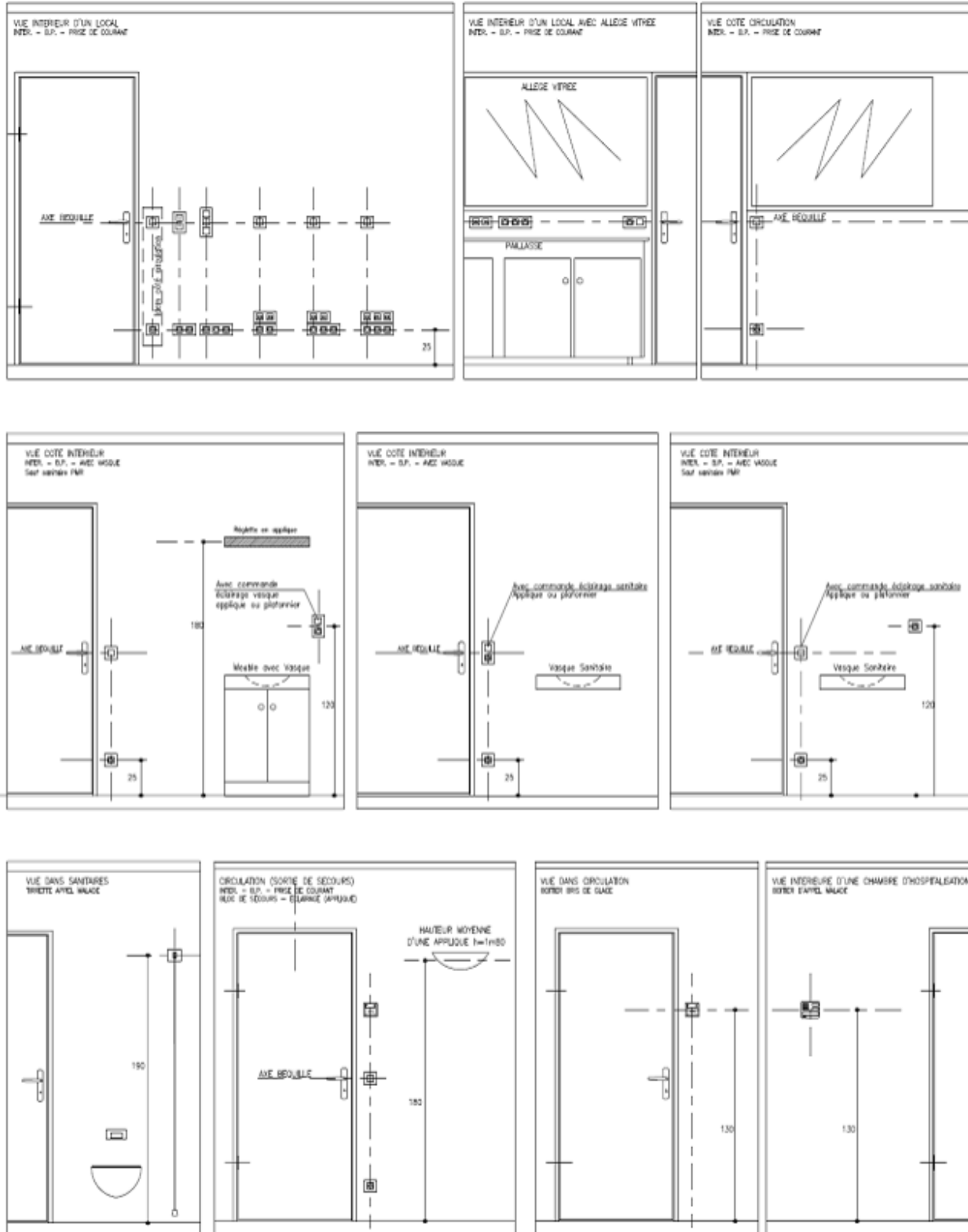
L'installation est indépendante des menuiseries. Les luminaires ne doivent pas reposer sur les châssis.

Ouvrage	Fourniture	Pose, raccordement, exécution
Luminaire avec casquette et patère	Lot ELEC	Lot ELEC
Percement et rebouchage de la facade béton	Lot ELEC	Lot ELEC
Alimentation électrique à poste	Lot ELEC	Lot ELEC
Interconnexion des luminaires	Lot ELEC	Lot ELEC
Programmation de scénario vidéo	Lot ELEC	Lot ELEC

34 ANNEXE N°1

34.1 PRINCIPES D'IMPLANTATION DE L'APPAREILLAGE

PRINCIPE D'IMPLANTATION DE L'APPAREILLAGE ELECTRIQUE COURANTS FORTS et FAIBLES



PRINCIPE D'IMPLANTATION DE L'APPAREILLAGE ELECTRIQUE COURANTS FORTS et FAIBLES

