

Nom de l'opération :

**MISE EN SECURITE ELECTRIQUE
DU SITE DU CENTRE HOSPITALIER ESQUIROL**

Maitre d'Ouvrage :

**CENTRE HOSPITALIER ESQUIROL
LIMOGES**

Maitrise d'œuvre :

Bureau d'étude :
INGEPOLE
20 allée du Poudrier
87000 LIMOGES
Tél : 05.55.56.25.90



Phase :

DIA	ESQ	APS	APD	PRO	ACT	VISA	SYN	EXE	AOR
-----	-----	-----	-----	------------	-----	------	-----	-----	-----

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES ET PARTICULIERES
SECURISATION ELECTRIQUE DU SITE PRINCIPAL**

Date :

DECEMBRE 2024

Numéro de dossier :

24-02-02

Sommaire

1	GENERALITES	5
1.1	OBJET DU PRESENT DOCUMENT	5
1.2	PRESENTATION DU PROJET	5
1.3	CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT	6
1.4	ETUDES TECHNIQUES	6
1.5	OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE	7
1.6	DOCUMENTS A REMETTRE	8
1.6.1	A L'APPUI DE SON OFFRE :	8
1.6.2	AVANT TRAVAUX :	9
1.6.3	EN COURS DE CHANTIER :	9
1.6.4	A LA RECEPTION :	9
1.6.5	APRES TRAVAUX :	10
1.7	GARANTIE	10
1.7.1	GARANTIE DE PARFAITE REALISATION :	10
1.7.2	GARANTIE DE FONCTIONNEMENT :	10
1.7.3	GARANTIE DU MATERIEL :	10
1.8	COORDINATION DES ETUDES ET DES TRAVAUX	10
1.9	ORGANISATION DE CHANTIER	11
1.10	DELAI	11
1.11	INSTALLATIONS DE CHANTIER	11
1.12	VERIFICATION DES COTES	11
1.13	TROUS - FEUILLURES - PERCEMENTS - SCHELLEMENTS - RACCORDS	12
1.13.1	OUVRAGES EXISTANTS :	12
1.13.2	REBOUCHAGES :	12
1.14	GRAVOIS - NETTOYAGE	12
1.15	PROTECTION DES OUVRAGES	12
1.16	TRAITEMENT ANTICORROSION	12
1.17	DEFINITION ET QUALITE DES ELEMENTS CONSTITUANTS LES INSTALLATIONS	12
1.18	VARIANTE TECHNIQUE	13
1.19	VERIFICATION DES QUALIFICATIONS ET HABILITATIONS DES INTERVENANTS	13
2	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES	14

2.1	RAPPEL DES NORMES ET REGLEMENTS	14
2.2	PRESENTATION DES TRAVAUX DU PRESENT LOT	14
2.2.1	TRAVAUX PREVUS	14
2.2.2	TRAVAUX NON PREVUS	15
2.3	LIMITES DES PRESTATIONS AVEC LE MAITRE D'OUVRAGE	16
2.3.1	RELATION AVEC LE DISTRIBUTEUR DE RESEAU ENEDIS	16
2.3.2	CONSIGNATION DES RESEAUX HTA ET BT	16
2.3.3	MISE A DISPOSITION DU GROUPE ELECTROGENE MOBILE	16
2.3.4	LOCAUX EXISTANTS	16
2.3.5	REAMENAGEMENT DES ESPACES VERTS	16
2.4	PREAMBULE	16
2.4.1	NATURE DES EQUIPEMENTS ELECTRIQUES	16
2.4.2	BASE REGLEMENTAIRE	17
2.5	BASES DE CALCULS	18
2.5.1	EQUIPEMENT ELECTRIQUE	19
2.6	NOTE DE CALCUL	20
2.6.1	PUISSANCE NOMINALE ET COURANT D'EMPLOI	20
2.6.2	MODE DE POSE DES CANALISATIONS	20
2.7	TAUX D'HARMONIQUE	20
2.8	CALFEUTREMENT	20
2.9	SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE	21
2.10	ESSAIS	21
2.11	NIVEAU SONORE	21
3	ORGANISATION DE CHANTIER	22
3.1	PROTECTION ET SAUVEGARDE DES EXISTANTS	22
3.2	INSTALLATION DE CHANTIER	22
3.2.1	ACCES, PERIMETRES ET EQUIPEMENTS DE CHANTIER	22
3.2.2	ALIMENTATION DE CHANTIER	22
3.3	CONSIGNATION DES RESEAUX ET CONTINUITE DE SERVICE	23
3.4	RELATIONS AVEC LES FOURNISSEURS D'ENERGIE ET LE GESTIONNAIRE DU RESEAU	23
3.5	CONDITIONS D'EXECUTION ET DEPOSE DES INSTALLATIONS EXISTANTES	23
3.6	CONTRAINTES PHASAGE	24
3.6.1	PLANNING	24
4	ELECTRICITE COURANTS FORTS	27
4.1	POSTE 10 – POSTE DE LIVRAISON	27
4.1.1	TABEAU HTA : POSTE DE LIVRAISON	27
4.2	POSTE 9 – POSTE DE REPARTITION	31
4.2.1	TABEAU HTA	31

4.2.2	TRAVAUX DE PLATRIERIE	33
4.2.3	DEPLACEMENT DETECTEUR INCENDIE	34
4.2.4	ARMOIRE BT AUXILIAIRES	34
4.2.5	EQUIPEMENTS TERMINAUX	36
4.2.6	TRAVAUX DE DESAMANTAGE	40
4.2.7	GROUPE ELECTROGENE DE LOCATION – SECOURS DU SITE BOUCLE HTA	41
4.3	POSTE 1 – POSTE CUISINE	42
4.3.1	TABLEAU HTA	42
4.3.2	BAC DE RETENTION DIELECTRIQUE DU TRANSFORMATEUR	44
4.3.3	TRAVAUX DE VRD	44
4.3.4	TRAVAUX DANS LE NOUVEAU POSTE DE TRANSFORMATION	45
4.3.5	MODIFICATION DU REGIME DE NEUTRE	46
4.3.6	NOUVEAU TGBT CUISINE	48
4.3.7	EQUIPEMENTS TERMINAUX	53
4.3.8	DISTRIBUTION SECONDAIRE	56
4.3.9	TRAVAUX DE DESAMANTAGE	60
4.3.10	GROUPE ELECTROGENE MOBILE	61
4.4	POSTE 2 – POSTE JEAN MARIE LEGER	62
4.4.1	TABLEAU HTA	62
4.4.2	EXTENSION TGBT EXISTANT	63
4.4.3	EQUIPEMENTS TERMINAUX	65
4.4.4	LIAISON BT / JML - GARAGE	69
4.4.5	COFFRET DE RACCORDEMENT BÂTIMENT GARAGE	69
4.4.6	REMPLACEMENT INTERRUPTEUR GENERAL ARMOIRE GARAGE	70
4.4.7	TRAVAUX DE VRD	70
4.4.8	TRAVAUX DE DESAMANTAGE	71
4.4.9	GROUPE ELECTROGENE MOBILE	71
4.5	POSTE 3 – PC1	72
4.5.1	TABLEAU HTA	73
4.5.2	BAC DE RETENTION DIELECTRIQUE DU TRANSFORMATEUR	73
4.5.3	TRAVAUX DE PLATRIERIE	73
4.5.4	EQUIPEMENTS TERMINAUX	74
4.5.5	TRAVAUX DIVERS	77
4.5.6	TRAVAUX DE DESAMANTAGE	77
4.6	POSTE 4 – CAM	79
4.6.1	TABLEAU HTA	79
4.6.2	TRAVAUX DE PLATRIERIE	79
4.6.3	EQUIPEMENTS TERMINAUX	80
4.6.4	MODIFICATION DES LIAISONS SPO ENTRE LES TRANSFORMATEURS ET LE TGBT	84
4.6.5	TRAVAUX DE DESAMANTAGE	85
4.7	POSTE 5 – LAFARGE	87
4.7.1	TABLEAU HTA	88
4.7.2	DEPLACEMENT DETECTEUR INCENDIE	88
4.7.3	TRAVAUX DE PLATRIERIE	88
4.7.4	EQUIPEMENTS TERMINAUX	89
4.7.5	TRAVAUX DE DESAMANTAGE	92
4.8	POSTE 6 – PC2	94
4.8.1	TABLEAU HTA	94
4.8.2	BAC DE RETENTION DIELECTRIQUE DU TRANSFORMATEUR	95
4.8.3	TRAVAUX DE PLATRIERIE	95
4.8.4	EQUIPEMENTS TERMINAUX	96
4.8.5	TRAVAUX DE DESAMANTAGE	99
4.9	POSTE 7 – L'ARCHE	101
4.9.1	TABLEAU HTA	101
4.9.2	TRAVAUX DE DESAMANTAGE	102
4.10	POSTE 8 – TERRASSE	103
4.10.1	TABLEAU HTA	104
4.10.2	BAC DE RETENTION DIELECTRIQUE DU TRANSFORMATEUR	105
4.10.3	CREATION D'UN LOCAL TGBT	105

4.10.4	NOUVEAU TGBT TERRASSE	107
4.10.5	EQUIPEMENTS TERMINAUX	112
4.10.6	TRAVAUX DE DESAMANTAGE	115
4.10.7	GROUPE ELECTROGENE MOBILE	116

5 **ELECTRICITE COURANTS FAIBLES** **117**

5.1 **RESEAU VOIX, DONNEES ET IMAGES (VDI)** **117**

5.1.1	RACCORDEMENT DANS SR EXISTANTS	117
5.1.2	MARQUE ET REFERENCE :	117
5.1.3	PRISE RJ45 DE REPARTITION ET DE POINTS D'ACCES	118
5.1.4	CANALISATIONS	118
5.1.5	IDENTIFICATION ET REPERAGE	119
5.1.6	VALIDATION DU PRE CABLAGE	119
5.1.7	LIAISON FIBRE OPTIQUE	120

1 GENERALITES

1.1 OBJET DU PRESENT DOCUMENT

L'objet du présent document a pour but de définir en phase PRO, l'ensemble des travaux relatifs à la :

« Sécurisation électrique du site »

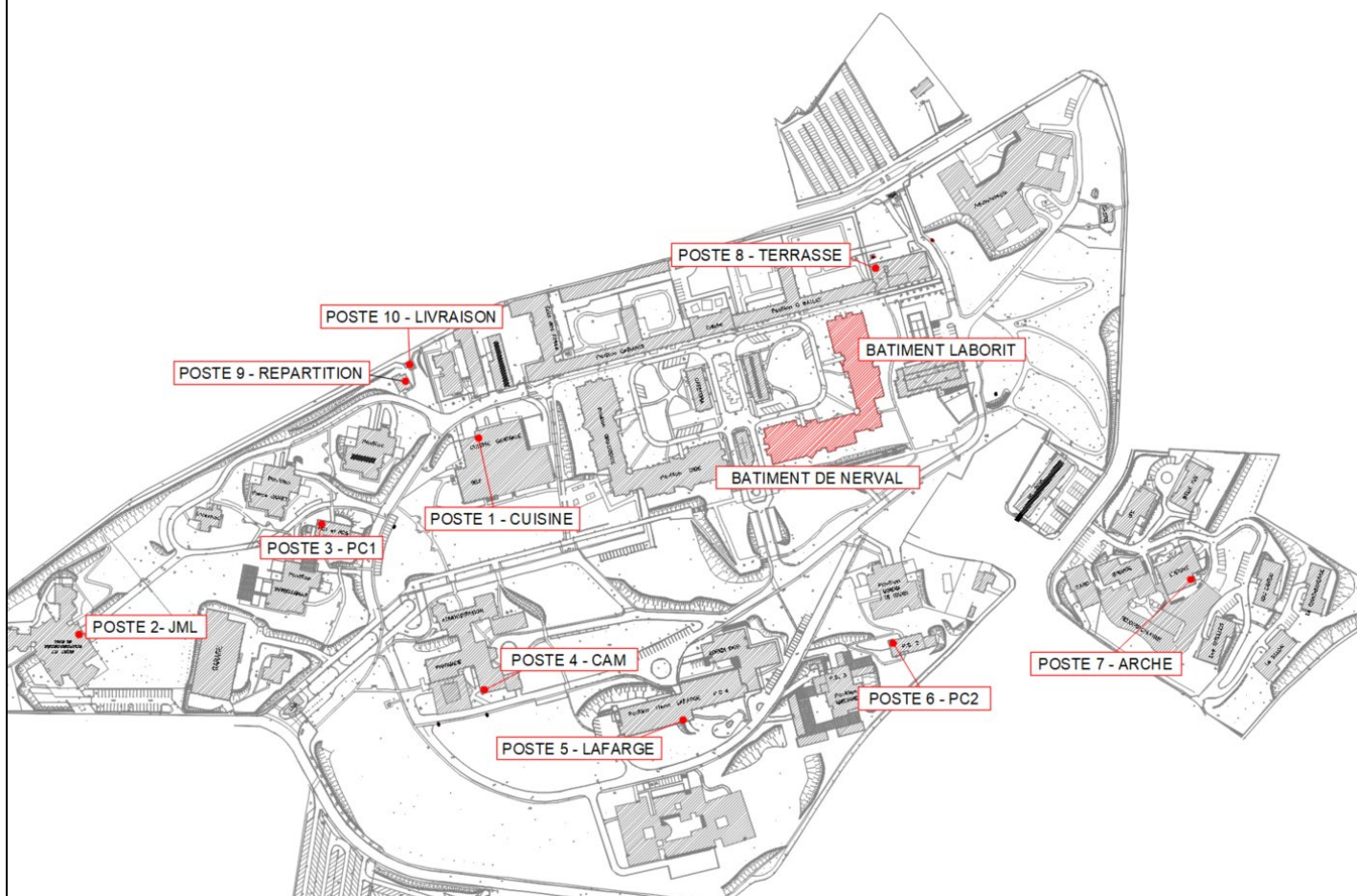
Ces travaux comprendront les prestations suivantes :

- Le remplacement des tableaux HTA dans :
 - Le poste de Livraison (*poste 10*)
 - Le poste de Répartition (*poste 9*)
 - Le poste Cuisine (*poste 1*)
 - Le poste JML (*poste 2*)
 - Le poste Terrasse (*poste 8*)
- Le remplacement des TGBT suivants :
 - TGBT Cuisine + installation de bornes de raccordement pour GE Mobile
 - TGBT Terrasse + installation de bornes de raccordement pour GE Mobile
- L'adjonction d'une cellule complémentaire dans le TGBT JML pour l'intégration d'un départ 4x250A

1.2 PRESENTATION DU PROJET

L'établissement objet du présent programme de travaux est composé de plusieurs services médicaux, techniques et administratifs répartis sur plusieurs bâtiments.

Plan de masse du site :



1.3 CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT

Sans objet, les bâtiments concernés par la sécurisation électrique ne présentent aucune modification sur leur classement vis à vis du règlement de sécurité.

1.4 ETUDES TECHNIQUES

Elles ont été réalisées par :



La mission confiée à la maîtrise d'œuvre est une mission de type "**Mission de Base**" complétée des **études d'exécution** conforme au décret N° 93-1268 du 29 novembre 1993

Rappel de définition des limites de prestations selon les missions accordées par le maître d'ouvrage.

Eléments par mission	Tâches de la mission d'EXE	PRO (INGEPO LE)	EXE (INGEPO LE)	PAC (ENTREP RISE)
Généralités valables pour tous les corps d'état				
Description des ouvrages :	Descriptions détaillées des ouvrages et spécifications techniques définissant les exigences qualitatives et fonctionnelles, la nature et les caractéristiques des ouvrages, les contraintes générales de mise en œuvre, les conditions d'essais et de réception	X		
	Spécifications complémentaires liées aux méthodologies propres à l'entreprise, aux marques des matériels			X
	Limites de prestations	X		
Quantitatif :	Cadre de devis quantitatif (quantités calculées par l'auteur des plans d'exécution)	X		
	Devis quantitatif détaillé	X		
Notes de calcul :	Notes de calcul de dimensionnement général		X	
	Notes de calcul d'exécution		X	
	Note de calcul résultant de méthodologies d'entreprises			X
Incidences sur les autres corps d'état :	Réservations importantes affectant les ouvrages de structure	X		
	Report des réservations définies par les entreprises concernées et visées par la cellule de synthèse		X	
	Petites réservations, traversées de maçonnerie, fourreaux : non reportés sur les plans de structure			X
	Charges à supporter par la structure :			
	- principaux ouvrages	X	X	
	- tous ouvrages	X	X	
	Besoins en fluides (électricité, ventilation, climatisation)			
	- besoins principaux	X	X	
	- tous besoins	X	X	
Choix des matériels et appareillages :	Plans de détails de chantier : supports, accrochage, ...			X
	Autres incidences			X
	Caractéristiques générales : performances, natures puissances, débits des ouvrages principaux	X		

	Caractéristiques générales : performances, nature, puissances, débits de tous ouvrages		X	
	Marques et caractéristiques correspondantes, justification éventuelle des performances			X
Locaux techniques :	Positionnement, dimensionnement, ventilation des locaux et équipements principaux	X		
	Caractéristiques et positionnement des matériels		X	
	Plans de détail d'équipement intérieur des locaux : matériels, gaines, canalisations, serrureries intérieures, faux planchers éventuels, socles			X
Variantes entreprise :	Adaptation des plans d'exécution consécutive à des variantes ou méthodologies propres à l'entreprises			X
Documents des ouvrages exécutés	Plans conformes à l'exécution			X
	Caractéristiques des matériels et appareillages			X
Plans d'électricité courants forts				
	Schéma général de distribution avec bilans de puissance	X		
	Tracés des principaux chemins de câbles	X		
	Schémas des tableaux généraux et divisionnaires avec définition des différents départs, puissances et protections			X
	Vues en plan établies sur fonds de plans architecturaux (1/50ème) - Implantation des tableaux d'étages, tracés des chemins de câbles - Positionnement des différents appareillages (luminaires, prises de courant, interrupteur, etc ...) - Carnet de câblage		X X	X
	Détails de câblage de puissance, d'automatismes, de circuits de terre et liaisons équipotentielles			X
	Tracés des terminaux, fourreaux, nombre et section de câbles, plans de câblage des tableaux, suspensions, accrochages, calfeutrements, socles			X
Plans de téléphone, VDI, recherche de personnes				
Implantation :	Plans d'implantation sur plans d'architecte des équipements terminaux		X	
Câblage de distribution :	Coupes nécessaires à la compréhension des ouvrages		X	
	Plans d'organisation des baies		X	
	Relevé des besoins pour Autocom si exploitant identifié		X	
	Schéma de distribution VDI	X		
	Tracés des principaux chemins de câbles	X		
	Diagramme de l'autocommutateur (si fournit dans le cadre des travaux)		X	
	Carnet de câbles (repérages des équipements, tenants, aboutissant, nombre de paires)			X
	Plans d'exécution des circuits terminaux avec tracé des parcours, nature des câbles et conduits, nombre de paires par câbles			X

1.5

OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE

Dans le descriptif des ouvrages, l'équipe de Maîtrise d'Œuvre s'est efforcée de renseigner l'entrepreneur sur la nature des travaux à effectuer, mais il est rappelé que cette description n'a pas de caractère limitatif et que l'entrepreneur devra exécuter comme étant compris dans son prix, sans exception, ni réserve, tous les travaux que sa profession nécessite et qui sont indispensables pour l'achèvement complet de son lot concernant les constructions projetées.

Il est ainsi réputé, à la remise de son offre :

- Avoir pris connaissance du plan de masse et de tous les plans et documents utiles à la réalisation des travaux, ainsi que des sites, des lieux et des terrains d'implantation des locaux en relation avec l'exécution des travaux qu'il est censé prendre dans l'état ou il se trouve.
- Avoir apprécié exactement toutes les conditions d'exécutions des ouvrages et s'être parfaitement et totalement rendu compte de leur nature, de leur importance et de leurs particularités.
- Avoir visité les locaux et le site et avoir repéré les contraintes existantes

En particulier, l'entreprise devra, sans que cette liste ne soit limitative :

- Préparer les locaux à recevoir les aménagements prévus pour son lot et en particulier :
- Protéger efficacement les lieux et matériels qui y sont entreposés pour éviter toute propagation de poussière et toute marque de choc.
- Stocker ses déchets dans des containers adapter et les évacuer régulièrement à la benne.
- Maintenir les accès libres et protégés.
- Nettoyer journallement les zones d'activités du chantier.

En conséquence, ses prix tiennent compte de toutes les contraintes particulières en découlant et l'entreprise ne pourra en aucun cas prétendre à une indemnité en les évoquant.

Tous les documents graphiques et notes de calculs remis à l'entrepreneur doivent servir à la réalisation des plans d'atelier et de chantier d'entreprise (plans d'atelier, détails de mise en œuvre, plans d'adaptation de chantier). L'entrepreneur devra vérifier que toutes les indications fournies correspondent bien aux obligations des pièces écrites et de la réglementation.

En conséquence, l'entrepreneur devra signaler à l'équipe de Maîtrise d'Œuvre les dispositions qui ne lui paraîtraient pas en rapport avec la solidité, la conservation des ouvrages, l'usage auquel ils sont destinés. Il en sera de même pour les omissions, imprécisions, contradictions qu'il aurait pu relever dans les documents qui lui ont été remis. Tout manquement à cette obligation fera que le titulaire du présent lot devra exécuter, sans supplément de prix, tous les ouvrages et fournitures non mentionnés dans les documents d'appel d'offres mais qui sont considérés comme indispensables pour l'achèvement complet de son lot, conformément à la réglementation, aux normes en vigueur et à la parfaite utilisation des ouvrages, suivant leur destination.

En toutes manières, le fait pour un entrepreneur d'exécuter sans rien changer les prescriptions des documents techniques remis par l'équipe de Maîtrise d'Œuvre ne peut atténuer en quoi que ce soit sa pleine et entière responsabilité.

L'entreprise adjudicataire s'engage à réaliser une installation complète en ordre de marches, conformes aux données du présent programme, pièces écrites et graphiques.

De ce fait, l'entrepreneur ne pourra en aucun cas revenir sur le caractère forfaitaire de son marché.

La responsabilité de l'entrepreneur vis-à-vis du Maître d'Ouvrage est entière conformément aux engagements qu'il a souscrits, et aux réglementations en vigueur qu'il doit respecter dans tous les cas.

Les documents à prendre en compte seront classés dans l'ordre qui suit, le premier cité étant le plus important, les autres suivant dans un ordre décroissant de priorité :

- Normes et règlements qui doivent être respectés dans tous les cas.
- CCTP, qui définit les prestations à réaliser.
- Plans, qui représentent de manière graphique les prestations définies au CCTP.
- Quantitatif, éventuel, qui quantifie les prestations définies au CCTP.

1.6 DOCUMENTS A REMETTRE

1.6.1 A L'APPUI DE SON OFFRE :

L'entreprise devra fournir à l'appui de son offre les documents suivants :

- Une notice détaillée qui précisera les marques, types et références des matériels proposés. Si les matériels proposés diffèrent de ceux préconisés dans le CCTP, l'entreprise devra produire les PV et autres certificats attestant de la conformité et équivalence technique avec ceux demandés ou tout autre document, fiche technique justifiant de valeurs supérieures aux prescriptions demandées au CCTP
- Un planning détaillé d'exécution.
- Son offre de prix sera rédigée obligatoirement suivant le cadre de bordereau joint au présent dossier de consultation, avec vérification des quantités et indication des prix unitaires. Les offres ne présentant pas de prix unitaires ne pourront être examinées. Les prix unitaires devront être impérativement indiqués en fourniture et pose.

1.6.2 **AVANT TRAVAUX :**

L'entreprise devra fournir, en 1 exemplaire au minimum, à la Maitrise d'Œuvre, au Bureau de Contrôle, les documents suivants :

- Les schémas d'armoires électriques avec vue de l'implantation des appareillages.
- Plan de maquettage à l'échelle.
- Les plans de percements, de réservations de génie civil
- Les plans de détail concernant la réalisation de tout point singulier.
- Les notices de fonctionnement et de mise en œuvre des matériels de technicité particulière.

L'entreprise ne pourra commencer ses travaux qu'après approbation de ces documents.

1.6.3 **EN COURS DE CHANTIER :**

L'entreprise devra fournir :

- Les plans d'adaptation chantier (PAC)
- Tous documents techniques qui pourront lui être demandés par le Maître d'œuvre, le Maitre d'Ouvrage, le Bureau de Contrôle.

1.6.4 **A LA RECEPTION :**

1.6.4.1 **LES ESSAIS**

L'entreprise réalisera :

- les essais et les réglages de son installation
- les procès-verbaux des essais COPREC

1.6.4.2 **A LA RECEPTION :**

L'entreprise devra fournir les documents d'exploitation suivants en nombre de 3 :

- Des exemplaires sur papier (dont 1 exemplaire "reproductible") + 1 exemplaire sur support informatique au format AUTOCAD de l'ensemble des plans d'exécution mis à jour. Ces plans retranscriront fidèlement les ouvrages tels qu'ils ont été exécutés (plans des ouvrages exécutés).
- 1 classeur comprenant :
 - Les notices techniques des constructeurs pour l'ensemble des matériels installés
 - Les certificats de garantie des matériels
 - Les notices de fonctionnement nécessaires à la maintenance et à l'utilisation des installations
 - Les schémas de fonctionnement de l'installation.
 - La fourniture en 2 exemplaires les plans de recollement ainsi que les fiches de maintenance (et non techniques) des appareils mis en place, au coordonnateur S.P.S. (Sécurité-Protection de la Santé) pour instruction D.I.U.O. (Dossier des Interventions Ultérieures sur les Ouvrages).

L'entrepreneur devra la mise à jour des plans d'exécution en conformité avec la réalisation des travaux.

Ces documents constitueront le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE). Les instructions et schémas feront l'objet d'un cinquième exemplaire collé et plastifié, à apposer dans les locaux techniques et armoires d'appareillages correspondants.

A la fin de la période d'essai, l'Entreprise adressera au Maître d'Ouvrage une demande pour faire réceptionner ses installations à partir d'une date qu'il fixera et dans un délai de deux à dix jours suivant l'envoi de la demande.

Ces opérations de réception pourront être menées tant par la Maîtrise d'Œuvre que par l'Organisme de contrôle missionné par le Maître d'Ouvrage.

A l'issue de la visite, la décision (réception avec ou sans réserves, ou refus de réception), sera consignée par un procès-verbal, la date de réception étant celle du dernier jour de la visite.

Si le procès-verbal fait état des réserves motivées par des omissions ou imperfections, l'Entrepreneur disposera d'un délai pour exécuter les travaux demandés.

Passé ce délai, le Maître d'Ouvrage fera exécuter ces travaux aux frais, risques et périls de l'Entreprise défaillante.

A l'achèvement des travaux, l'Entrepreneur demande la suppression des réserves. L'entreprise devra assurer après la réception, la présence d'un technicien ayant participé à l'étude du projet, afin d'informer le personnel chargé de l'exploitation.

Toutes les déficiences constatées seront immédiatement réparées par l'entrepreneur.

1.6.5 **APRES TRAVAUX :**

L'entreprise devra fournir les documents ayant servi à la réalisation des travaux et remis à jour en fonction de l'exécution réelle (documents de récolement).

Ces derniers ne sont pas limitatifs, mais devront comprendre au minimum :

- L'ensemble des documents précités, tel qu'exécuté (D.O.E.).
- L'ensemble des documents d'exploitation des installations et logiciels éventuels, obligatoirement rédigés en langue française.
- Les fiches et plans d'autocontrôle effectués par l'Entreprise sur un modèle à définir en accord avec le Maître d'Œuvre et l'Organisme de Contrôle (essais Coprec, au minimum).
- Le certificat de conformité, établi par un Organisme de Contrôle agréé.
- 1 Cd-rom regroupant l'ensemble des documents informatiques, notamment les plans et schémas, notes de calculs, etc.

1.7 **GARANTIE**

L'entrepreneur sera tenu de réparer, à ses frais, toutes dégradations dues à une malfaçon se produisant pendant l'année de garantie, aussi bien pour ses propres travaux que pour les dommages subis par les autres corps d'état.

1.7.1 **GARANTIE DE PARFAITE REALISATION :**

L'installateur garantit d'une façon formelle la parfaite réalisation des travaux faisant l'objet de la spécification technique suivant les règles de l'Art et compte tenu des règlements et décrets en vigueur. Il sera tenu d'apporter à son installation toutes modifications qui seraient exigées par les représentants qualifiés du Maître d'Œuvre. Les frais résultant de ces modifications seront à sa charge.

1.7.2 **GARANTIE DE FONCTIONNEMENT :**

L'installateur garantit les conditions de bon fonctionnement du matériel qu'il aura à fournir et à installer, compte tenu des conditions physiques et climatiques du lieu.

1.7.3 **GARANTIE DU MATERIEL :**

Pour le matériel qui aura été livré et mis en service, la garantie portera sur tous les défauts visibles ou non des matériaux employés, contre tous les vices de construction, de conception ou de fonctionnement de l'installation.

1.8 **COORDINATION DES ETUDES ET DES TRAVAUX**

La réunion de chantier principale sera tenue hebdomadairement par l'équipe de Maîtrise d'Œuvre, avec l'entreprise dont la présence sera obligatoire.

L'Entrepreneur est tenu d'assister aux rendez-vous de chantier fixés aux jours et heures qui seront impératifs. En cas d'impossibilité, l'entrepreneur sera tenu d'y déléguer son représentant qui à pouvoir pour donner sur le champ les ordres nécessaires sur le chantier.

D'autres réunions seront organisées à la diligence de l'équipe de Maîtrise d'Œuvre selon les besoins du chantier.

1.9 ORGANISATION DE CHANTIER

L'installateur prendra toutes dispositions utiles pour :

- Préserver de tout accident le personnel de son entreprise et des entreprises travaillant sur le chantier.
- Préserver de tout accident les clients éventuels et leurs biens en dépôt dans les locaux.
- Préserver contre le risque de détérioration ou vol son matériel et son outillage.
- Maintenir journellement pendant le cours des travaux l'ordre du chantier par rangement de son matériel, le débarras des gravats, déchets et emballages vides résultant de ses gravats.
- Assurer après l'achèvement des travaux, l'enlèvement de tous les appareils, échafaudages, étais, matériels ayant servi au montage et aux essais et le nettoyage complet du chantier et de tous les locaux mis à sa disposition, y compris l'évacuation des matériaux nécessaires au chantier ainsi que celle des immondices résultant de son fait.

L'entreprise ne pourra formuler, de ce chef, aucune réclamation et supportera sans pouvoir prétendre à une indemnité, les sujétions résultant de la présence d'autres entreprises. Elle devra également prendre les mesures nécessaires pour n'apporter aucune entrave à l'exécution des travaux de ces entreprises.

L'installateur fera son affaire de toutes les demandes d'autorisation nécessaires pour la réalisation de ses travaux, ainsi que de toutes les sujétions de sécurité pour assurer la protection et la signalisation vis-à-vis des tiers. Il se conformera notamment aux exigences et recommandations prescrites par le Coordonnateur de Sécurité et Protection de la Santé.

1.10 DELAI

Le délai d'exécution des travaux de l'installateur devra s'incorporer dans le planning des travaux joint à la présente consultation.

L'entreprise devra obligatoirement joindre à son offre un planning détaillé d'exécution faisant apparaître les délais d'approvisionnement, les tâches d'exécution détaillées et celles nécessaires aux essais et aux opérations préalables à la réception.

Ce planning deviendra contractuel lors de la notification du marché.

La réception définitive ne pourra être prononcée qu'après mise en service complète des installations, tous réglages terminés et rapport du Bureau de Contrôle vierge de toutes observations.

1.11 INSTALLATIONS DE CHANTIER

Le branchement principal de chantier sera mis en œuvre par l'entreprise adjudicataire du présent lot. L'entreprise doit prévoir toutes les installations nécessaires à la réalisation de ses ouvrages.

Les dispositions générales concernant l'hygiène et la sécurité de chantier incomberont à l'entrepreneur, y compris l'établissement d'un P.P.S.P.S.

L'entreprise devra les installations de chantier communes, pendant toute la durée du chantier, fournies et mises en place selon les préconisations du P.G.C établi par le C.S.P.S.

1.12 VERIFICATION DES COTES

L'entrepreneur est tenu de vérifier soigneusement toutes les cotes et dimensions indiquées et de s'assurer de leur concordance dans les différents plans. Il demeurera seul responsable des erreurs qui pourraient se produire, soit de son fait, soit par manque de vérification des plans.

L'entrepreneur se soumettra pleinement aux ordres du Maître d'Œuvre en vue de la correction de ses inexactitudes.

Pour l'exécution des travaux, aucune cote ne devra être prise à l'échelle sur les dessins ; l'entrepreneur devra s'assurer sur place, avant toute mise en œuvre, de la possibilité de suivre les cotes et indications diverses.

En cas de doute, il en référera immédiatement au Maître d'Œuvre.

1.13 TROUS - FEUILLURES - PERCEMENTS - SCELLEMENTS - RACCORDS

1.13.1 OUVRAGES EXISTANTS :

Dans les ouvrages existants, les percements de toutes tailles seront exécutés par l'entreprise sous son entière responsabilité.

1.13.2 REBOUCHAGES :

Tous les bouchements, scellements et calfeutrements seront exécutés par l'entreprise. Les matériaux utilisés devront être de même type que ceux qui constituent les parois dans lesquelles ils sont effectués.

La finition des rebouchages devra être parfaite et devra pouvoir recevoir directement les revêtements muraux prévus.

1.14 GRAVOIS - NETTOYAGE

L'entrepreneur sera tenu de procéder à l'enlèvement de ses gravois, de façon à maintenir constamment le chantier en état convenable de propreté.

Si cet état de propreté n'est pas jugé suffisant par le Maître d'Ouvrage, celui-ci fera procéder aux enlèvements et nettoyages nécessaires par une entreprise de son choix, aux frais de l'entreprise adjudicataire.

1.15 PROTECTION DES OUVRAGES

L'entrepreneur devra, à ses frais, assurer la protection de ses ouvrages et restera personnellement responsable de tous dégâts qui y seraient apportés pour quelque cause que ce soit, jusqu'à l'achèvement complet des travaux.

Il en sera de même des dommages éventuels causés de son fait aux installations existantes.

1.16 TRAITEMENT ANTICORROSION

Les entrepreneurs sont tenus de prévoir un traitement d'apprêt, la peinture de protection et de finition de tous les éléments métalliques qu'ils mettront en œuvre dans leurs installations.

1.17 DEFINITION ET QUALITE DES ELEMENTS CONSTITUANTS LES INSTALLATIONS

Tous les matériels des installations devront être :

- Neuf et en parfait état
- Conforme aux réglementations en vigueur et aux pièces marchés

Les appareils devront :

- Avoir une estampille de qualité ou un certificat de qualité délivré par un organisme officiel, chaque fois qu'une telle qualification existe
- Être garantis par leur constructeur pour l'utilisation envisagée,
- Être livrés sur le chantier dans leurs emballages d'origine,
- Être munis de leurs étiquettes d'origine,
- Être présentés au Maître d'œuvre et au Maître d'Ouvrage.

L'entrepreneur choisira ses matériels de façon à obtenir une standardisation en utilisant pour une même installation le nombre le plus réduit de séries et de types.

1.18 VARIANTE TECHNIQUE

Les variantes techniques ne sont pas autorisées.

1.19 VERIFICATION DES QUALIFICATIONS ET HABILITATIONS DES INTERVENANTS

L'entreprise est tenue de s'assurer que l'ensemble de ses intervenants dispose des qualifications et habilitations requises pour intervenir dans les différents locaux. À ce titre, elle devra fournir les justificatifs correspondants avant toute intervention, garantissant ainsi la conformité aux exigences réglementaires et sécuritaires en vigueur.

2 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

2.1 RAPPEL DES NORMES ET REGLEMENTS

L'étude et l'exécution du présent lot tiennent compte des stipulations, lois, décrets, ordonnances, circulaires, normes françaises, documents techniques unifiés, etc..., applicables aux travaux décrits dans le présent document et en vigueur à la date de la remise de l'offre, ainsi qu'aux règles de l'Art.

Ainsi, l'entreprise devra le respect plein et entier des décrets et arrêtés, Normes, DTU, Instructions techniques applicables au projet.

Si, en cours de travaux, de nouveaux textes entraînent en vigueur, l'entrepreneur devrait en avertir le maître d'œuvre et établir un avenant correspondant aux modifications de façon à livrer, à la mise en service, une installation conforme aux dernières dispositions.

2.2 PRESENTATION DES TRAVAUX DU PRESENT LOT

2.2.1 TRAVAUX PREVUS

Sécurisation électrique

Les travaux de sécurisation électrique vont induire des travaux de VRD, et de second œuvre.

Afin de limiter les temps de coupure, il sera prévu la mise en place de Groupes Electrogène mobiles raccordés au TGBT des postes concernés

Electricité Courants Forts :

- Remplacement des cellules HTA dans les postes suivants :
 - Poste de Livraison (*poste 10*)
 - Poste de Répartition (*poste 9*)
 - Poste Cuisine (*poste 1*)
 - Poste JML (*poste 2*)
 - Poste Terrasse (*poste 8*)
- Remplacement ou mise en place de bac de rétention du diélectrique des transformateurs dans les postes suivants :
 - Poste Cuisine (*poste 2*)
 - Poste PC1 (*poste 3*)
 - Poste PC2 (*poste 6*)
 - Poste Terrasse (*poste 8*)
- Remplacement des TGBT suivants :
 - TGBT Cuisine + installation de plages de raccordement pour GE Mobile
 - TGBT Terrasse + installation de bornes de raccordement pour GE Mobile
- Adjonction d'une cellule complémentaire dans le TGBT JML pour l'intégration d'un départ 4x250A

VRD :

- Réalisation des tranchées et fouilles nécessaires pour les modifications électriques sur les réseaux HTA et BT.

Second œuvre :

- Réalisation de cloisonnement et de locaux CF selon les plans de sécurisation.

Les installations s'entendent livrées en ordre de marche, compris réglages, essais.

Le prix forfaitaire devra comprendre les fournitures, la main-d'œuvre et toutes les prestations nécessaires pour un parfait achèvement des travaux, conformément aux prescriptions du présent document et suivant les règles de l'art et les textes en vigueur.

L'entrepreneur sera tenu de réparer, à ses frais, toutes dégradations dues à une malfaçon se produisant pendant l'année de garantie, aussi bien pour ses propres travaux que pour les dommages subis par les autres corps d'état.

2.2.2

TRAVAUX NON PREVUS

Les travaux non prévus au programme sont :

- La consignation des réseaux HTA et BT
- Vidage et nettoyage des locaux concernés par les travaux
- Les travaux de réaménagement des espaces verts

2.3 LIMITES DES PRESTATIONS AVEC LE MAITRE D'OUVRAGE

2.3.1 RELATION AVEC LE DISTRIBUTEUR DE RESEAU ENEDIS

Le maître d'ouvrage (MOA), en coordination avec l'entreprise, devra prendre contact avec le distributeur de réseau ENEDIS afin de planifier :

- Les coupures nécessaires à la réalisation des travaux.
- Les réunions techniques visant à aborder les aspects techniques, tels que le couplage et les réglages des dispositifs de protection...

2.3.2 CONSIGNATION DES RESEAUX HTA ET BT

Pour réaliser les différentes interventions de remplacement des cellules Haute Tension et des TGBT, le maître d'ouvrage (MOA), devra réaliser la consignation des postes et des TGBT concernés par les travaux :

- La fourniture de tous les documents de consignation pour chaque poste de transformation
 - Plan de prévention (PdP)
 - Fiche d'accueil comprenant l'ensemble des habilitations de chaque personne chargée de consignation.
 - Les attestations de consignation
 - Les procédures de consignation ou mode opératoire.
- Le balisage des zones de consignations
- La vérification de tous les EPI en situation ou la fourniture de ceux-ci.
- Toutes les opérations de consignation et de manœuvre pour la mise hors tension des installations Basse Tension.
- Toutes les opérations de consignation et de manœuvre pour la mise hors tension et à la terre de la centrale de secours groupe électrogène.
- Toutes les opérations de consignation et de manœuvre pour la mise hors tension et à la terre de chaque cellule départ depuis les postes concernés

2.3.3 MISE A DISPOSITION DU GROUPE ELECTROGENE MOBILE

Le maître d'ouvrage (MOA), prévoit de mettre à disposition son groupe électrogène mobile d'une puissance de 250 kVA.

L'entreprise devra prévoir l'approvisionnement en carburant selon les durées d'utilisation ainsi que les bretelles de liaisons nécessaire pour son raccordement.

2.3.4 LOCAUX EXISTANTS

Le maître d'ouvrage (MOA), devra vider et nettoyer les locaux suivants :

- Bâtiment Cuisine :
 - Local compresseur actuel => futur local transformateur
- Bâtiment Terrasse :
 - Espace garage jardins => futur local TGBT
- Dans les postes concernés par les travaux

2.3.5 REAMENAGEMENT DES ESPACES VERTS

Les travaux de VRD, en particulier les fouilles prévues aux abords du bâtiment Cuisine, entraîneront des interventions sur les espaces verts.

Ces prestations seront prises en charge par le maître d'ouvrage (MOA).

2.4 PREAMBULE

2.4.1 NATURE DES EQUIPEMENTS ELECTRIQUES

Indépendamment des normes françaises auxquelles devront obéir les différents matériels proposés, le titulaire proposera un matériel :

- Neuf,
- Obéissant aux performances décrites dans le présent document,
- Robuste (le matériel proposé sera défini dans sa durée de vie : nombre d'heures de fonctionnement, nombre de manœuvres pour les appareils de coupure),
- D'un entretien aisé (facilité d'accès, interchangeabilité des pièces consommables),
- Comportant des organes dont la fabrication devra être maintenue dans le temps pour un réapprovisionnement éventuel (prototype exclu).

L'appareil ou le matériel devra être estampillé NF ou garanti Normes Européennes.

L'entreprise devra la présentation de fiches techniques de l'ensemble du matériel ou équipements électriques du marché pour avis de la Maitrise d'ouvrage, assistant maîtrise d'ouvrage après validation par le bureau de contrôle.

Pour des raisons d'exploitation, les matériels proposés devront dans la mesure du possible permettre d'assurer l'uniformité et la cohérence des installations de l'ensemble du site.

L'entreprise devra, en effet, proposer le matériel à l'acceptation suffisamment à l'avance pour éviter tout retard dans ce sens.

Aucune substitution d'appareil ou de matériel prévu et agréé ni modification des emplacements ne sera tolérée, sauf cas de force majeure et avec autorisation écrite du Maître d'ouvrage.

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

Nota : Tous les matériels d'une même famille d'utilisation ou composant un ensemble ou un sous-ensemble seront identiques en marque et en type (ex. tableau HT livraison, TGBT et TD, appareillage de coupure et protection, appareillages de mesure, ...) afin de permettre une uniformité et une cohérence des installations de l'ensemble du site (problématiques d'exploitations).

2.4.2

BASE REGLEMENTAIRE

L'étude et l'exécution du présent lot tiennent compte des stipulations, lois, décrets, ordonnances, circulaires, normes françaises, documents techniques unifiés, les attendus du permis de construire, etc..., applicables aux travaux décrits dans le présent document et en vigueur à la date de la remise de l'offre, ainsi qu'aux règles de l'Art.

- Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (E.R.P.) de 1ère à 4e catégories pris par arrêté du 25 juin 1980 et modifié par arrêté du 12 juin 1995 et antérieurs,
- Règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux établissements de type U du 23 mai 1989 notifié par arrêtés du 10 décembre 2004 et antérieurs,

2.4.2.1

SECURITE ELECTRIQUE

- Loi du 13 août 2004 (Art.7) relative aux dispositions à mettre en œuvre pour pallier une éventuelle défaillance des réseaux de distribution d'énergie.
- Décret n° 2010-1018 du 30 août 2010 portant diverses dispositions relatives à la prévention des risques électriques dans les lieux de travail.
- Décret n° 2010-1017 du 30 août 2010 relatif aux obligations des maîtres d'ouvrage entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à recevoir des travailleurs en matière de conception et de réalisation des installations électriques.
- Décret n° 2010-1016 du 30 août 2010 relatif aux obligations de l'employeur pour l'utilisation des installations électriques des lieux de travail.
- Décret n° 2010-1118 du 22 septembre 2010 relatif aux opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage.
- Arrêté du 20 décembre 1988 modifié par l'Arrêté du 10 janvier 1992 fixant la périodicité, l'objet et

l'étendue de vérifications des installations électriques ainsi que le contenu des rapports relatifs aux dites vérifications.

- Arrêté du 17 janvier 1989 concernant les instructions générales de sécurité d'ordre électrique.
- Arrêté du 5 juillet 1990 fixant les consignes générales de délestage sur les réseaux électriques.
- Arrêté du 7 janvier 1993 relatif aux caractéristiques du secteur opératoire mentionné à l'article D.713-31 du Code de la Santé Publique pour les structures opératoires pratiquant l'anesthésie ou la chirurgie ambulatoire visée à l'article R.712-2-1 (b) de ce même code (article 7 relatif aux prises d'alimentation électrique).
- Arrêté du 3 octobre 1995 relatif aux modalités d'utilisation et de contrôle des matériels et dispositifs médicaux assurant les fonctions et actes cités aux articles D.712-43 et D.712-47 du Code de la Santé Publique (article relatif aux défaillances de l'alimentation normale en énergie électrique).
- Arrêté du 10 octobre 2000 fixant la périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques au titre de la protection des travailleurs ainsi que le contenu de rapports relatifs aux dites vérifications.
- Arrêté du 26 février 2003 relatif aux circuits et installations de sécurité.
- Arrêté du 28 juillet 2003 relatif aux conditions d'installation des matériels électriques dans les emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter.
- Circulaire du 6 janvier 1958 relative au dispositif de secours dont doivent disposer les établissements sanitaires pour la fourniture d'énergie électrique.
- Circulaire du 25 février 1958 concernant l'étude d'un plan de sécurité pour la fourniture d'énergie électrique aux établissements sanitaires.
- Circulaire DGS/MS4/279 du 10 mai 1967 relative à l'alimentation des établissements sanitaires en courant électrique en cas de défaillance du réseau général.
- Circulaire DGS/MS4/790 du 9 octobre 1967 relative à l'alimentation des établissements sanitaires en courant électrique en cas de circonstances particulières.
- Circulaire DGS/MS4 du 20 mai 1968 relative à l'alimentation des établissements sanitaires en courant électrique en cas de circonstances particulières.
- Circulaire DGS/MS4/578 du 21 août 1969 relative à l'alimentation des établissements sanitaires en courant électrique en cas de circonstances particulières.
- Circulaire DRT n° 89-2 du 6 février 1989 modifiée le 29 juillet 1994 relative aux mesures destinées à assurer la sécurité des travailleurs contre les dangers d'origine électrique dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- Circulaire n° DGS/SQ2/98/332 du 10 juin 1998 relative à un questionnaire d'évaluation sur le service particulier d'information pour les patients à haut risque vital.
- Circulaire n° DHOS/E4/2006/393 du 8 septembre 2006 relative aux conditions techniques d'alimentation électrique des établissements de santé publics et privés.
- Circulaire n° DHOS/E4/2006/525 du 8 décembre 2006 relative à la prévention des risques électriques dans des conditions climatiques de grands froids.
- Circulaire n° DHOS/E4/2008/114 du 7 avril 2008 relative à la prévention des coupures électriques dans les établissements de santé.
- Instruction n° 04944 du 6 octobre 1998 relative à la sécurité électrique des établissements de santé publics et privés.
- Instruction n° 02850 du 12 décembre 2003 relative à la prévention des risques électriques dans les établissements de santé.
- Norme NFC 15.100 – Installations électriques à basse tension.
- Normes NFC 15.200 – Installations électriques à haute tension.
- Norme NFC 13.200 : installations électriques à haute tension,
- Norme NFC 15.103 : Choix des matériels électriques (y compris canalisations) en fonction des influences externes
- Norme NFC 15-211 – Installations électriques à basse tension – Installations dans les locaux à usage médical.
- Sécurité électrique dans les établissements de santé : Guide 54 - rappels de réglementation, conseils pour la conception, maintenance et exploitation des installations électriques, ministère de l'Emploi et de la solidarité, avril 2001
- Norme NFX 35.103 : Principes d'ergonomie visuelle applicables à l'éclairage des lieux de travail
- Directives européennes 95.16 CE et directive machine,
- Directive européenne M89-336 CE98/37/CE relative aux perturbations électromagnétiques,

2.5

BASES DE CALCULS

2.5.1 **EQUIPEMENT ELECTRIQUE**

2.5.1.1 **ECHAUFFEMENT**

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

2.5.1.2 **CHUTES DE TENSION**

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

- 6 % pour l'éclairage
- 8 % pour la force motrice.

Depuis les jeux de barres des armoires ou châssis divisionnaires, les chutes de tension seront de 3% pour l'éclairage et de 5% pour la force motrice.

En tout état de cause et en règle générale, les sections minimales imposées pour les câbles et conducteurs seront de :

- 1,5 mm² pour les circuits d'éclairage,
- 2,5 mm² minimum pour les autres usages.

2.5.1.3 **POUVOIR DE COUPURE**

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

2.5.1.4 **SELECTIVITE**

Il sera réalisé une sélectivité totale pour les circuits d'éclairage et des prises de courants au niveau de l'installation électrique (sélectivité horizontale et verticale).

Pour les autres circuits (régulation, ...) il sera prévu une sélectivité conforme aux articles EL.

2.5.1.5 **RESERVES DE PUISSANCE ET DE PLACE**

L'installation électrique disposera :

- d'une réserve de puissance de 15 % sur les transformateurs, TGBT et la distribution TR – TGBT
- d'une réserve de puissance de 25 % sur la distribution secondaire TGBT – Châssis divisionnaires

Les TGBT, TGO et châssis divisionnaires seront dimensionnés avec une réserve de 30% par rangée et une extension possible pour les tableaux constructeurs.

2.5.1.6 **REGIME DU NEUTRE**

Le régime de neutre de l'installation est le régime TN :

- Neutre à la terre.
- Masses reliées au neutre.

2.5.1.7 **NIVEAUX D'ECLAIREMENT**

L'étude sera menée en tenant compte des niveaux d'éclairage définis dans la norme NF EN 12464-1 (juillet 2011) : Lumière et éclairage – Eclairage des lieux de travail – Partie 1 : Lieux de travail intérieurs (indice de classement X90-003-1), ainsi que ceux qui sont préconisés ci-après.

Ces calculs d'éclairage tiendront compte, sauf spécifications particulières, des éléments suivants :

- Niveaux d'éclairéments attendus à une hauteur :
 - de 0.85 du sol dans les pièces comprenant des postes de travail ou des zones de consultations
 - au sol dans les dégagements et les locaux techniques
- Facteur d'empoussièrement 1.25.
- Vieillessement de 500 heures
- Coefficient d'uniformité de 0.8 pour les locaux et de 0.6 pour les dégagements.
- Indices de réflexion, en cas de non-précision des teintes de revêtements muraux et de mobilier.
 - 8-7-3 pour les bureaux et locaux assimilés.
 - 7-5-3 pour les circulations et dépôts propres.
 - 7-3-1 pour les locaux propres fortement vitrés.
 - 5-3-1 pour les locaux et dépôts techniques.
 - 3-3-1 pour les locaux bruts de béton.

2.6 NOTE DE CALCUL

Chacun des circuits concernés par les différents travaux à réaliser, fera l'objet d'une note de calcul afin de valider le choix des protections, les sections des conducteurs actifs et de protection ainsi que le plan général de protection (sélectivité).

Ces notes de calcul seront réalisées à l'aide du logiciel de calcul CANECO BT Version logiciel 5.6 ayant reçu l'agrément UTE (norme NFC 15.100 version 2002) et les bases de calcul devront être celles énoncées ci-dessous.

2.6.1 PUISSANCE NOMINALE ET COURANT D'EMPLOI

Les puissances seront toujours exprimées en VA (Voltampère).

Les courants nominaux I_n des protections devront être supérieurs de 10 % au minimum vis à vis des courants d'emploi I_b .

2.6.2 MODE DE POSE DES CANALISATIONS

La température ambiante par défaut sera de 25° C pour les canalisations en aérien, en caniveau ou buse enterrée et de 20° C pour les canalisations directement enterrées.

Sur chemin de câbles, la pose sera toujours considérée comme jointive et le nombre de câbles en parallèle ne devra jamais être inférieur à 3 (sauf cas particulier justifiable).

Le coefficient de symétrie sera appliqué si le mode de pose recommandé par la norme ne peut pas être mis en œuvre.

2.7 TAUX D'HARMONIQUE

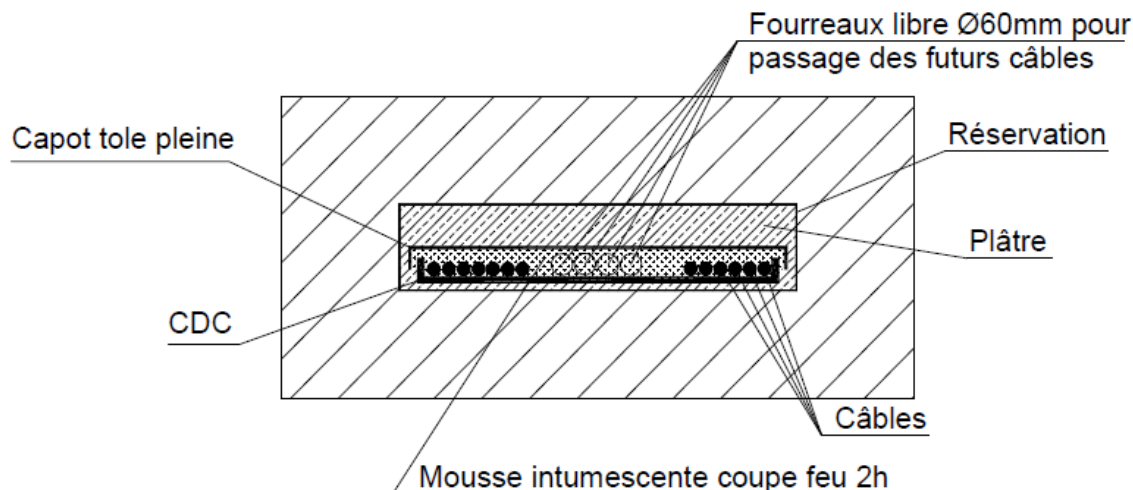
Le taux d'harmoniques retenu pour le calcul des câbles sera :

- $15\% < THDI < 30\%$

2.8 CALFEUTREMENT

Après passage des câbles (quelle que soit la dimension de l'ouverture), toutes les traversées (murs, cloisons, planchers, fourreaux) seront obturées par un dispositif approprié qui reconstituera, le degré coupe-feu, le degré d'étanchéité et l'esthétique de la paroi y compris retouche de peinture.

Concernant les réservations associées aux chemins de câbles, il sera mis en œuvre une reconstitution de la paroi tel que définie ci-dessous :



Des plaques de finition, facilement démontables, seront prévues des deux côtés de la paroi.

2.9 SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE

Conformément au Code du Travail, au CCAG travaux ainsi que la loi n°93-1418 du 31 décembre 1993, ses décrets et arrêtés, l'entrepreneur du présent lot devra tenir compte de toutes les obligations relatives à la sécurité et la protection de la santé des travailleurs et des dispositions demandées sur le P.G.C. (Plan Général de Coordination).

Il sera prévu tous les ouvrages de protection du Personnel pendant l'exécution des travaux.

Ces protections comprendront toutes les opérations de montage, pose, remaniements au cours de l'avancement des travaux, démontage, repli du matériel et enlèvement après exécution des travaux, interactions entre entreprises.

L'entrepreneur comprendra dans son offre toutes les prestations nécessaires pour la bonne coordination avec le Contrôleur Sécurité Santé qui sera nommé par le Maître d'Ouvrage pour cette opération.

2.10 ESSAIS

L'entrepreneur titulaire du présent lot devra la réalisation des essais d'autocontrôle sur les réseaux enterrés.

Ces essais devront être exécutés conformément au modèle de l'Agence Qualité Construction.

Les procès-verbaux seront rédigés et remis en 3 exemplaires.

2.11 NIVEAU SONORE

Pendant les durées de fonctionnement sur groupe électrogène, l'entreprise titulaire du lot devra fournir au bureau d'étude les notes de calculs justificatives afin de vérifier les niveaux sonores à l'intérieur des locaux et à l'extérieur dans l'environnement. Des mesures de bruits résiduels diurne et nocturne avant travaux devront être réalisées afin de déterminer les futurs niveaux sonores admissibles dans le voisinage.

3 ORGANISATION DE CHANTIER

3.1 PROTECTION ET SAUVEGARDE DES EXISTANTS

L'entreprise devra prendre toutes les précautions pour ne causer lors des travaux, aucune détérioration si minime ne soit-elle aux existants.

Elle sera seule juge des dispositions à prendre à cet effet, des protections à mettre en place, etc...

Le maître d'œuvre se réserve toutefois le droit, si les dispositions prises lui semblent insuffisantes, d'imposer à l'entrepreneur de prendre des dispositions complémentaires.

Faute par l'entreprise de se conformer aux prescriptions du présent article, elle en subira toutes les conséquences.

3.2 INSTALLATION DE CHANTIER

L'entreprise devra ses propres installations de chantier, pendant toute la durée du chantier, fournies et mises en place selon les préconisations du P.G.C établi par le C.S.P.S. et suivant les demandes ci-dessous :

- L'établissement d'un PIC (Plan d'Installation de Chantier) prenant en compte l'ensemble des demandes du maître d'œuvre, du maître d'ouvrage, du SPS et des zones de phasages ou d'avancement de chantier, qui sera validé par l'ensemble des intervenants avant réalisation
- L'entreprise devra prendre en considération la place exigüe sur le terrain, et les contraintes de chantier liés à l'approvisionnement et au stockage.
- Un référentiel préventif détaillé avec reportage photographique réalisé en présence du Maître d'Ouvrage, de l'architecte et du bureau de contrôle, et des avoisinants en limites de propriété
 - Établissement d'un référentiel avant travaux, avant intervention.
 - Établissement d'un référentiel après travaux, en réception.
- Un panneau réglementaire "Permis de construire"

Le Maître d'Ouvrage mettra à disposition les zones suivantes :

- Salle de réunion
- Vestiaires
- Sanitaires

3.2.1 ACCES, PERIMETRES ET EQUIPEMENTS DE CHANTIER

Pour la détermination des zones chantier, l'entreprise devra fournir avant le début des travaux :

- Un plan d'installation de chantier faisant apparaître les différentes zones de travaux et les différents accès nécessaires au bon déroulement de l'opération.
- Un Plan Particulier pour la Sécurité et la Protection de Santé.

Du début jusqu'à la fin du chantier, la présente entreprise devra réaliser :

- La signalisation et le balisage des différentes zones de chantier.
- La fourniture, mise en place, entretien et démontage de protection de chantier afin d'éviter toute propagation des poussières lors des travaux de plâtrerie ou de menuiseries (mise en œuvre de polyanes, de filtres sur entrées d'air des locaux en exploitation...).
- L'aménagement et l'entretien (complet et propre) ainsi que la remise en état des locaux mis à disposition par le maître d'ouvrage et faisant office de (bureau, vestiaires, réfectoires, sanitaires et WC).

3.2.2 ALIMENTATION DE CHANTIER

Pour chaque zone de travaux, l'entreprise devra la fourniture, l'installation et le branchement d'un coffret de chantier et d'un éclairage.

Le coffret sera raccordé sur les installations existantes du site et comprendra une enveloppe extérieure intégrant les équipements suivants :

- Un interrupteur général 4 x 40 A,
- Des disjoncteurs 2 x 16 A + 30 mA affectés aux prises de courant 10/16 A + T de façade à raison d'un pour 3 prises,
- 3 prises 2 x 10/16 A + T minimum IP 44 – IK 08,
- 1 prises 4 x 20 A + T minimum IP 44 –IK 08,
- 1 voyant présence tension rouge,
- 1 bouton coup de poing de coupure d'urgence à accès libre et à déverrouillage par clef,
- Des accessoires de montage et de la câblerie.

L'éclairage de chantier réalisé par des projecteurs LED ou des "guirlandes". Il sera alimenté depuis les coffrets prises.

3.3 CONSIGNATION DES RESEAUX ET CONTINUITE DE SERVICE

Consignation

Avant de réaliser ses interventions sur les différents équipements concernés par les travaux, l'entreprise devra s'assurer que la consignation a été effectuée par le maître d'ouvrage (MOA).

Continuité de service

Pour garantir la continuité de service, l'entreprise devra assurer la location et le raccordement d'un groupe électrogène pour le remplacement des postes de livraison et de répartition.

Le groupe électrogène mobile du maître d'ouvrage (MOA) sera mis à disposition pour le remplacement des TGBT

3.4 RELATIONS AVEC LES FOURNISSEURS D'ENERGIE ET LE GESTIONNAIRE DU RESEAU

En collaboration avec le maitre d'ouvrage (MOA), l'entrepreneur réalisera toutes les démarches administratives et techniques auprès du gestionnaire de réseau et du fournisseur d'énergie pour organiser l'ensemble des prestations de consignation du réseau Haute Tension et ainsi permettre le remplacement des cellules :

- Relations avec les différents services ENEDIS
- Le service commercial du fournisseur d'énergie choisi par le maître d'ouvrage.
- Le maître d'ouvrage.

Cette prestation comprendra :

- Tous les schémas de câblage,
- Plans de repérage
- Les documents de liaisons avec les services.
- Réunion de coordination avec les services
- Établissement des documents Consuel éventuels et visite du bureau de contrôle.

Cette prestation n'hypothèque en rien la démarche administrative et commerciale à réaliser par le maître d'ouvrage pour sélectionner le fournisseur.

3.5 CONDITIONS D'EXECUTION ET DEPOSE DES INSTALLATIONS EXISTANTES

Les travaux se dérouleront dans un établissement en exploitation. L'entreprise titulaire du marché de travaux devra prendre toutes dispositions pour ne pas perturber le fonctionnement de l'établissement. Les interventions devront être programmées à l'avance avec la maîtrise d'œuvre et l'interlocuteur de l'établissement.

Les interventions nécessitant une mise hors tension complète des installations seront organisées en horaires décalés de nuit et ou de week-end.

Dépose des installations existantes

La réalisation des prestations préliminaires et de dépose à l'intérieur des zones de travaux situés dans l'emprise des bâtiments existant comprendra :

- Repérage de l'ensemble des circuits et des installations techniques (tenants et aboutissant de tous les circuits de chaque armoire générale ou divisionnaire déposée ou remplacée).
- Protection et repérage des cheminements et équipements existants devant être conservés (Circuits CFO, appareillages et appareils d'éclairage des locaux existants...)
- La dépose et repose des équipements existants conservés gênant la réalisation des prestations de passages de câbles ou de mise en œuvre des nouveaux tableaux électriques.
- La dépose des équipements et le dévoiement des canalisations électriques situés dans l'emprise des constructions neuves.

Tout réseau alimentant des locaux hors des limites des phases en cours, et qui serait déposé par erreur, devra être restauré par le titulaire du présent lot.

3.6 CONTRAINTES PHASAGE

L'entreprise devra obligatoirement prendre en compte la contrainte des travaux à réaliser en plusieurs phases suivant plans de phasage joint au présent dossier. Elle devra également prendre en compte l'ensemble des remarques émises par le coordonnateur SPS à ce sujet.

Afin de réduire au maximum la gêne causée aux occupants, l'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour leur permettre d'avoir une grande capacité d'adaptation pour répondre aux différents cas et conditions particulières rencontrés.

Le titulaire du présent lot aura enfin à sa charge, la prise en compte des prestations spécifiques et/ou induites nécessaires au respect des impératifs et continuité d'exploitation et au respect de la bonne articulation des différentes phases.

A l'issue de chaque phase de travaux, il sera réalisé une réception partielle, avec prise de possession des locaux par le Maître d'Ouvrage.

3.6.1 PLANNING

Etat actuel :

Le Centre Hospitalier est alimenté en énergie électrique à partir d'un poste de livraison ENEDIS situé dans un local en limite de propriété, rue de Bourneville. Ce poste, doté d'une arrivée en coupure d'artère et d'un comptage HT, alimente un poste de répartition via deux liaisons HTA (liaisons Normal et Secours ENEDIS).

Le poste de répartition comporte :

- Une première arrivée en provenance du PDL, équipée d'un inverseur de source avec une cellule Secours GE.
- Une cellule de couplage et une cellule Secours ENEDIS, inter-verrouillées, permettant d'isoler une partie du poste tout en maintenant l'alimentation des deux départs de la boucle interne.
- Les deux départs de la boucle interne alimentent huit postes répartis sur l'ensemble du site.

En cas de perte du réseau ENEDIS, un Groupe Électrogène (GE) couplé à un transformateur BT/HTA prend le relais et assure l'alimentation de l'établissement via la boucle interne.

Défaut existant :

La boucle interne est actuellement interrompue entre les postes 7 (Arche) et 8 (Terrasse), en raison d'un dysfonctionnement sur une cellule du poste 8.

Cette interruption compromet la sécurité électrique du site : en cas d'un autre défaut sur la boucle interne, certains bâtiments pourraient se retrouver sans alimentation électrique.

Phase 00 : (prestations de travaux prévues dans le lot Groupe électrogène fixe)

Cette phase sera réalisée avant le début des travaux de sécurisation électrique du site principal afin de pouvoir récupérer le groupe électrogène mobile mis à disposition par le Maître d'ouvrage.

- Terrassement, travaux de VRD, réalisation du radier
- Installation du GE fixe
- Remplacement du TGBT

Phase 01 :

- Réalisation du nouveau local TGBT dans le bâtiment Terrasse.
- Mise en place du nouveau TGBT Terrasse.
- Réalisation d'une liaison provisoire entre le nouveau TGBT et l'ancien.
- Raccordement des départs présents sur le TGBT existant sur le nouveau TGBT.

=> La bascule des départs existants sur le nouveau TGBT sera réalisée les uns après les autres, néanmoins des coupures de quelques heures sont à prévoir sur les bâtiments issus du TGBT Terrasse.

- Réalisation d'une nouvelle liaison entre le secondaire du transformateur et le nouveau TGBT.

Phase 02

- Mise en place d'un GEM raccordé sur le nouveau TGBT Terrasse.
- Sectionnement de la cellule "Poste Terrasse" dans le poste de Répartition => le poste Terrasse est isolé de la boucle interne du site.

=> Ré-alimentation du TGBT Terrasse par le GEM.

- Déplacement du transformateur afin de pouvoir intégrer le nouveau tableau HTA et mise en place du nouveau bac de rétention.
- Remplacement du tableau HTA du poste Terrasse.

=> Ré-alimentation du poste "Terrasse" depuis le poste "Arche".

Phase 03

- Conservation du GEM raccordé sur le TGBT Terrasse pour permettre le secours du serveur informatique positionné dans le bâtiment "centre de formation" issu du TGBT Terrasse
- Installation du nouveau tableau HTA dans le nouveau poste Cuisine.
- Préparation et mise en place de la centrale GE + Transformateur BT/HTA sur le parking de la cuisine.
- Mise en place des câbles d'alimentations provisoires entre :
 - La centrale d'énergie et le nouveau poste Cuisine.
 - Le tableau HTA existant et le nouveau

- Raccordement des liaisons provisoires côté centrale d'énergie et nouveau poste HTA
- Sectionnement de la cellule "Poste Cuisine" dans le poste de Répartition

=> Coupure totale du site pendant 1h (hors réseau informatique)

- Déconnexion des câbles existants issus du poste de Répartition dans le poste Cuisine et raccordement des câbles provisoires de la centrale d'énergie sur la cellule du poste Cuisine
- Opération de maintenance sur le tableau HTA existant afin de permettre sa remise en service.
- Ré-enclenchement de la cellule existante "Poste Répartition" dans le poste Cuisine hors tension

=> Ré-alimentation du site par la centrale d'énergie via la boucle interne entre poste Cuisine et Terrasse.

- Remplacement des postes de Livraison et Répartition.
- Réalisation d'une fouille afin de dévier et prolonger le brin déconnecté issu du poste de Répartition vers le nouveau local HTA du bâtiment Cuisine.

=> Ré-alimentation du site via le nouveau poste de Répartition

- Retrait de la centrale d'énergie

Phase 04

- Mise en place du nouveau TGBT Cuisine.
- Réalisation d'une liaison provisoire entre le nouveau TGBT et l'ancien.
- Raccordement des départs présents sur le TGBT existant sur le nouveau TGBT.

=> La bascule des départs existants sur le nouveau TGBT sera réalisée les uns après les autres, néanmoins des coupures de quelques heures sont à prévoir sur les bâtiments issus du TGBT Cuisine.

Phase 05

- Mise en place d'un GEM raccordé sur le nouveau TGBT Cuisine.
- Sectionnement des cellules :
 - "Poste Cuisine" dans le poste de Répartition
 - "Poste Cuisine" dans le poste JML

=> le poste Cuisine est isolé de la boucle interne du site.

=> Ré-alimentation du TGBT Cuisine par le GEM.

- Déplacement et installation du transformateur dans le nouveau poste Cuisine
- Réalisation d'une nouvelle liaison secondaire transformateur vers le nouveau TGBT Cuisine
- Réalisation d'une fouille afin de dévier et prolonger le brin déconnecté issu du poste JML vers le nouveau local HTA du bâtiment Cuisine.
- Raccordement du brin issu du poste JML sur le nouveau tableau HTA Cuisine
- Dépose de l'ancien Tableau HTA

=> Déconnexion du GEM et remise en service de l'installation depuis le poste de répartition.

Phase 06

- Mise en place d'un GEM raccordé sur le TGBT JML.

=> Ré-alimentation du TGBT JML par le GEM.

- Sectionnement des cellules :
 - "Poste JML" dans le poste Cuisine
 - "Poste JML" dans le poste PC1

=> le poste JML est isolé de la boucle interne du site.

- Remplacement du tableau HTA du poste JML.
- Extension du TGBT JML pour le départ IRVE.
- Travaux de VRD et réalisation de la liaison BT vers garage

Nota : Un planning est joint au présent dossier.

4 ELECTRICITE COURANTS FORTS

4.1 POSTE 10 – POSTE DE LIVRAISON



Tableau HTA : Poste de Livraison

4.1.1 TABLEAU HTA : POSTE DE LIVRAISON

Le poste de livraison sera de marque Schneider, Siemens ou techniquement équivalent, il sera équipé des fonctionnalités et cellules suivantes :

Caractéristiques générales minimales :

- Tension assignée : 24 kV
- Tension de service : 20 kV
- Fréquence Industrielle : 50 Hz
- Tension de tenue assignée à la fréquence industrielle, Isolement : 50kV efficace
- Tension de tenue assignée au choc de foudre :1,2/50µs, Isolement : 125 kV crête
- Courant de courte durée admissible assigné : 12.5 kA efficace/ 1s
- Courant nominal du jeu de barres : 400 A
- Degré de protection : IP 2XC
- Tenue arc interne : AFL : 12.5kA - 1s
- Température ambiante de fonctionnement : -5°C à 40°C
- Spécifications ENEDIS : HN 64-S-43, HN 64-S-52
- 1 relais de protection type Easergy P3U20 comprenant (cellule disjoncteur) :
 - Tension Alim : 48-230Vca/cc
 - Plage Alim entrée : 24 à 230V CA/CC - Carte 10 entrées / 5 sorties
 - Entrée capteur homopolaire type Tore CSH120
 - Communication : RS-485
 - Boîte à borne intensité
 - Boîte à borne tension
- Indépendance de l'environnement :
 - Insensibles aux environnements agressifs, comme air salin, humidité de l'air, poussière, condensation.

- Etanches à la pénétration de corps étrangers tels que poussière, pollution, petits animaux, humidité.
- Isolation électrique au gaz SF6
- Cycle de vie :
 - 35 ans, selon le nombre maximal de manœuvres de l'appareillages utilisés
- Disjoncteurs selon classe d'endurance de la norme CEI 62271-100
- Sectionneurs à trois positions et sectionneurs de terre selon classe d'endurance de la norme CEI 62271-102
- Interrupteurs-sectionneurs à trois positions et sectionneurs de terre selon classe d'endurance de la norme CEI 62271-103.

Nota : l'ensemble du tableau HTA aura un indice IP67.

Constitution du tableau HTA

- 1 cellule arrivée ENEDIS – Interrupteur sectionneur
- 1 cellule arrivée ENEDIS – Interrupteur sectionneur
- 1 cellule comptage
- 1 cellule disjoncteur motorisé
- 1 Cellule départ réseau - interrupteur sectionneur
- Accessoires tableau HTA :
 - 2 sources auxiliaires redondantes 48V (autonomie 12 h)
 - Coffret de gestion cellules motorisés et découplage réseau pour le retour tension et le découplage de la source photovoltaïque sur fonctionnement GE.
 - Relai de protection (sur cellule disjoncteur)
 - Transducteur de mesure et transformateur de courant (sur cellule départ réseau)
 - Détecteur de défaut (Flair)
 - Verrouillage cellule

Protection de découplage réseau

Dans le poste de livraison, le relais de protection de type Siprotec ou Easergy P3U20 prévu dans le tableau HTA servira de protection de type F1 et H2 au sens de la norme NFC 15.400.

La protection de découplage a pour objectif, d'une part, de dissocier l'installation de production photovoltaïque lors de son fonctionnement avec un groupe électrogène, et, d'autre part, de déconnecter le réseau ENEDIS en cas de défaillance de celui-ci, afin d'éviter l'injection de la production du groupe électrogène dans le réseau pendant la phase de couplage.

Nota : le découplage réseau sera réalisé en haute tension en ouvrant la cellule disjoncteur motorisée présent dans le poste de livraison.

La prise de tension HTA sera réalisée au niveau du tableau HTA du poste de livraison (raccordé sur double secondaire de la cellule comptage avec adjonction d'une protection).

Les liaisons de contrôles et de commandes seront réalisées entre le poste de livraison et le poste de répartition.

L'installation de protection devra être vérifiée et approuvée par le distributeur d'énergie.

Pour cela toutes les démarches auprès des services d'ENEDIS seront réalisées par le présent lot.

Modifications programmation automatisme GE existant

Le présent lot devra inclure les prestations requises pour adapter le programme existant du groupe électrogène (GE) afin qu'il fonctionne conformément au programme des travaux prévu (couplage fugitif F1, découplage H2, etc.)

Verrouillage

Les postes comporteront tous les verrouillages nécessaires et réglementaires, notamment, entre :

- Sectionneur de terre et sectionneur de ligne

- HT/BT/TR à clé (type C4) permettant de consigner chaque transformateur,
- Entre les deux tableaux d'un même poste (type P1), permettant de consigner le tronçon entre les 2 tableaux.

Chaque cellule HT comprend l'ensemble des verrouillages nécessaires pour rendre impossible l'accès direct aux pièces et aux organes de l'installation lorsqu'ils sont sous tension (y compris par retour BT).

Les schémas de verrouillage seront affichés dans chaque local sous panneau rigide transparent avec cadre et plaque de fond pour permettre la prise en mains du panneau lors des interventions.

Modifications têtes de câbles HTA

La réfection du poste va nécessiter le remplacement des extrémités des câbles. Il sera prévu le remplacement des têtes de câbles afin de permettre le raccordement sur les plages de raccordements des nouvelles cellules.

Adaptation de la fosse HTA Existante

Le nouveau tableau HTA sera positionné en lieu et place du tableau HTA existant. Il sera prévu une adaptation des fosses existantes (socle permettant de tenir les nouvelles cellules et installation de plaques d'obturation en matériaux M0).

Equipement de protection et de sécurité

Le local poste de transformation sera équipé des équipements de protection et de sécurité réglementaire comprenant :

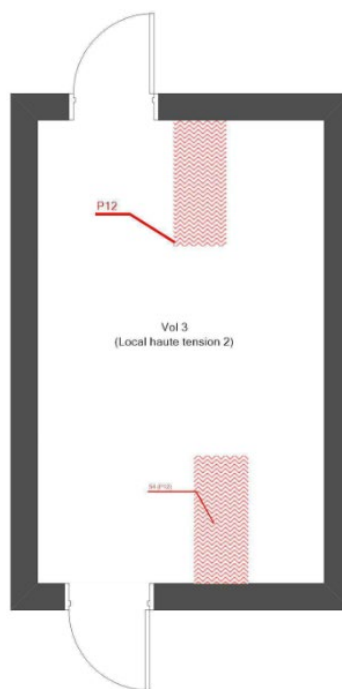
- Un tapis ou tabouret isolant suivant la hauteur des organes de manœuvres situés en face avant des cellules HTA,
- Une paire de gants isolants dans son coffret mural et une boîte de talc,
- Un dispositif de vérification d'absence de tension accompagné d'une magnéto d'essais,
- Les perches isolantes + les supports muraux associés,
- Un bloc d'éclairage portatif de sécurité (BAPI),
- Un casque et une visière anti UV,
- Deux extincteurs portatifs à poudre CO2 – 6kg,
- Les consignes rappelant le détail des opérations à effectuer pour mettre les installations HT hors tension et sous tension,
- Un synoptique général des installations électriques HTA/BT avec consigne de verrouillage conforme à la norme NF C 18-510 en format A1 plastifié rigide avec cadre et plaque de fond,
- Un panneau triangulaire d'avertissement sur chaque panneau démontable des cellules HTA,
- L'affichage de sécurité comprendra notamment :
 - Les pancartes d'avertissement et d'interdiction d'accès (sur la face extérieure de la porte d'accès et à l'intérieur du poste)
 - Les affiches décrivant les consignes relatives aux premiers soins à donner aux électrisés (sur la face extérieure de la porte d'accès et à l'intérieur du poste)
 - L'identification du nom et du numéro du poste avec les coordonnées et téléphone du centre d'intervention à joindre en cas d'incident (sur la face extérieure de la porte d'accès du poste)

4.1.1.1

TRAVAUX DE DESAMIANPAGE

Conformément au rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avec réalisation de travaux, il sera prévu la dépose et l'évacuation des plaques isolantes des fosses techniques.

Ces travaux de dépose seront réalisés sous-sections 4.



002EW126399 n°12 - 1 (P12) - Poste de livraison - Vol
3 (Local haute tension 2)

Un mode opératoire décrivant les opérations à réaliser, devra être établi.

Il énumérera les points suivants :

- Nature de l'intervention
- Matériaux concernés
- Niveau d'empoussièrement
- Méthode de travail et moyens techniques
- Notice de poste
- Caractéristiques des équipements de protection
- Procédures de décontamination
- Procédure de gestion des déchets
- Durée et temps de travail

La dépose et l'évacuation des plaques isolantes des fosses techniques comprendra :

- Le repérage précis des ouvrages contenant de l'amiante sur site.
- La protection efficace et soignée des ouvrages existants, compris enlèvement des protections après travaux.
- La dépose soignée
- Le nettoyage et le dépoussiérage complet des surfaces.
- Le chargement et l'évacuation des ouvrages dans des sacs étanches et bennes spécifiques, dans des décharges de classe 2 pour les déchets dits "non dangereux" pouvant accueillir des produits amiantés ou de classe 1 pour les déchets "dangereux", compris frais de décharge.
- Toutes les sujétions de bonne mise en œuvre et de bonne exécution des travaux.

4.2

POSTE 9 – POSTE DE REPARTITION



Tableau HTA : Poste de Répartition

4.2.1

TABLEAU HTA

Le tableau HTA sera de marque Schneider, Siemens ou techniquement équivalent, il sera équipé des fonctionnalités et cellules suivantes :

Caractéristiques générales minimales :

- Tension assignée : 24 kV
- Tension de service : 20 kV
- Fréquence Industrielle : 50 Hz
- Tension de tenue assignée à la fréquence industrielle, Isolement : 50kV efficace
- Tension de tenue assignée au choc de foudre :1,2/50µs, Isolement : 125 kV crête
- Courant de courte durée admissible assigné : 12.5 kA efficace/ 1s
- Courant nominal du jeu de barres : 400 A
- Degré de protection : IP 2XC
- Tenue arc interne : AFL : 12.5kA - 1s
- Température ambiante de fonctionnement : -5°C à 40°C
- Indépendance de l'environnement :
 - Insensibles aux environnements agressifs, comme air salin, humidité de l'air, poussière, condensation.
 - Etanches à la pénétration de corps étrangers tels que poussière, pollution, petits animaux, humidité.
- Isolation électrique au gaz SF6
- Résistance de chauffage 50 W dans le compartiment câbles
- Cycle de vie :
 - 35 ans, selon le nombre maximal de manœuvres de l'appareillages utilisés
 - Disjoncteurs selon classe d'endurance de la norme CEI 62271-100
 - Sectionneurs à trois positions et sectionneurs de terre selon classe d'endurance de la norme CEI 62271-102
 - Interrupteurs-sectionneurs à trois positions et sectionneurs de terre selon classe d'endurance de la norme CEI 62271-103.

Constitution du tableau HTA

- 1 cellule arrivée Source – Interrupteur sectionneur
- 1 cellule arrivée Groupe électrogène secours – disjoncteur motorisé
- 2 Cellules départ réseau – interrupteur sectionneur
- Accessoires tableau HTA :
 - 2 sources auxiliaires redondantes 48V (autonomie 12 h)
 - Verrouillage cellule / transformateur, bobine Mx
 - Coffret de gestion cellule motorisé et découplage réseau pour le retour tension et le découplage de la source photovoltaïque sur fonctionnement GE.

Verrouillage

Les postes comporteront tous les verrouillages nécessaires et réglementaires, notamment, entre :

- Sectionneur de terre et sectionneur de ligne
- HT/BT/TR à clé (type C4) permettant de consigner chaque transformateur,
- Entre les deux tableaux d'un même poste (type P1), permettant de consigner le tronçon entre les 2 tableaux.

Chaque cellule HT comprend l'ensemble des verrouillages nécessaires pour rendre impossible l'accès direct aux pièces et aux organes de l'installation lorsqu'ils sont sous tension (y compris par retour BT).

Les schémas de verrouillage seront affichés dans chaque local sous panneau rigide transparent avec cadre et plaque de fond pour permettre la prise en mains du panneau lors des interventions.

Modifications têtes de câbles HTA

La réfection du poste va nécessiter le remplacement des extrémités des câbles HTA. Il sera prévu le remplacement des têtes de câbles afin de permettre le raccordement sur les nouvelles cellules.

Adaptation de la fosse HTA Existante

Le nouveau tableau HTA sera positionné en lieu et place du tableau HTA existant. Il sera prévu une adaptation des fosses existantes (socle permettant de tenir les cellules existantes, plaques d'obturation en matériaux M0).

Equipement de protection et de sécurité

Le local poste de transformation sera équipé des équipements de protection et de sécurité réglementaire comprenant :

- Un tapis ou tabouret isolant suivant la hauteur des organes de manœuvres situés en face avant des cellules HTA,
- Une paire de gants isolants dans son coffret mural et une boîte de talc,
- Un dispositif de vérification d'absence de tension accompagné d'une magnéto d'essais,
- Les perches isolantes + les supports muraux associés,
- Un bloc d'éclairage portatif de sécurité (BAPI),
- Un casque et une visière anti UV,
- Deux extincteurs portatifs à poudre CO2 – 6kg,
- Les consignes rappelant le détail des opérations à effectuer pour mettre les installations HT hors tension et sous tension,
- Un synoptique général des installations électriques HTA/BT avec consigne de verrouillage conforme à la norme NF C 18-510 en format A1 plastifié rigide avec cadre et plaque de fond,
- Un panneau triangulaire d'avertissement sur chaque panneau démontable des cellules HTA,
- L'affichage de sécurité comprendra notamment :
 - Les pancartes d'avertissement et d'interdiction d'accès (sur la face extérieure de la porte d'accès et à l'intérieur du poste)
 - Les affiches décrivant les consignes relatives aux premiers soins à donner aux électrisés (sur la face extérieure de la porte d'accès et à l'intérieur du poste)
 - L'identification du nom et du numéro du poste avec les coordonnées et téléphone du centre d'intervention à joindre en cas d'incident (sur la face extérieure de la porte d'accès du poste)

4.2.2 **TRAVAUX DE PLATRIERIE**

4.2.2.1 **ISOLEMENT COUPE FEU TRANSFORMATEUR ELEVATEUR / AUXILIAIRE**

Il sera, pour assurer une continuité de fonctionnement, réalisé une cloison coupe-feu 2 heures entre le tableau HTA et le transformateur.

Cloison Placoplâtre

Cloisons des Ets PLACOPLATRE série Caroplâtre Allégés (Carreaux alvéolés) ou techniquement équivalent, et composée de :

- Réception de la planéité des supports contigus
- Bande résiliente en tête
- Carreaux alvéolés de 100mm d'épaisseur montés avec un mortier colle approprié
- Réaction au feu : M0
- Tenue au feu : EI 120.
- Atténuation acoustique Ra = 32dB.
- Résistance Thermique U = 1,85 W/m². K
- Découpes nécessaires
- Raidisseurs si nécessaires
- Enduit de lissage plâtre parfaitement lisse destiné à être peint Etc...
- Toutes sujétions nécessaires de mise en œuvre conformément aux prescriptions techniques du fabricant, DTU et normes en vigueur.

Ces cloisons devront monter toute hauteur du sol dalle béton jusque sous plancher béton.
Prévoir des carreaux de plâtre hydrofugé au droit des pièces humides.

Peinture murale

Sur des ouvrages neufs réalisés en plaques de plâtre et plâtre, réalisation d'une peinture des Ets ZOLPAN ou techniquement équivalent et comprenant :

- Réception des supports
- Travaux préparatoires :
 - Égrenage
 - Révision des joints de plaques
 - Rebouchage
 - Léger ponçage
 - Époussetage
 - Enduisage général et ponçage si nécessaire (à l'appréciation de l'architecte selon état du support).
 - Une couche d'impression en phase Aqueuse avec certification "NF Environnement".
 - Classification des COV : 30g/l.

Deux couches de peinture acrylique COFRABRILL EVOLUTION des Ets Zolpan ou techniquement équivalent.

- Peinture en phase Aqueuse avec certification "NF Environnement et A+".
- Classification des COV : 30g/l.
- Classification AFNOR : NF T 36-005 : Famille I - Classe 7b2.
- Coloris : Au choix de la MOA
- Émission dans l'air intérieur : A+
- Classement de finition préconisé suivant DTU 59.1
 - Classement : A

L'entreprise devra toutes les sujétions nécessaires de mise en œuvre conformément aux prescriptions techniques du fabricant, DTU et normes en vigueur.

Démarche environnementale :

- Classification des COV suivant norme EU applicable depuis janvier 2010.
- Tous les justificatifs sur les provenances et les caractéristiques environnementales sont à produire pendant le mois de préparation.

4.2.3 **DEPLACEMENT DETECTEUR INCENDIE**

Il sera prévu le déplacement du détecteur incendie positionné à l'aplomb de la future cloison CF.

L'entreprise intégrera dans son offre l'ensemble des prestations nécessaires au déplacement du détecteur.

4.2.4 **ARMOIRE BT AUXILIAIRES**

Réalisation d'une armoire électrique basse tension assurant la protection et l'alimentation :

- Eclairage normal
- Eclairage de secours
- Prises de courants
- Alimentation sources auxiliaires
- Borniers GTC

4.2.4.1 **ENVELOPPE**

Les enveloppes des armoires auront les caractéristiques suivantes :

- Coffret ou armoire métallique démontable comprenant :
 - Un châssis de fond support d'appareillage
 - Deux flancs et une face supérieure avec pré-perçage pour le passage des câbles
- Un ensemble de platines, de rails supportant l'appareillage, de plastrons, de goulottes, de portes étiquettes, d'obturateurs et d'une pochette porte plans.
- Des portes transparentes avec serrure, poignée et étiquette de repérage
- D'une gaine passe câble
- IP : 30 - IK : 08.



La capacité utile de ces armoires ne devra être occupée qu'à 70 %, les 30% restants devront permettre l'adjonction aisée de matériel identique ou semblable.

Marque : SCHNEIDER ELECTRIC

Référence : PrismaSeT G Active

4.2.4.2 **APPAREILLAGE DE PROTECTION ET DE COUPURE**

Les fusibles et les disjoncteurs unipolaires seront proscrits quel que soit le calibre et la nature de la tension. Le neutre sera toujours protégé et le déclencheur sera de calibre identique à celui des phases (déclencheur N/2 pour le neutre proscrit).

Les appareillages de protections et de commandes (disjoncteurs, interrupteurs, télerupteurs, contacteurs,) seront montés sur des rails symétriques.

Les disjoncteurs de 1 à 125 A seront de type modulaire chaque fois que cela sera possible (Icc). Au-dessus de ce calibre, ils seront de type boîtier moulé débrochables sur socle.

Les caractéristiques des appareillages de protection et de commande seront conformes :

- A l'Intensité de Court-Circuit de l'installation électrique
- A sélectivité verticale qui devra être totale et à la sélectivité horizontale conformément aux articles EL.
- A filiation entre les différents appareillages.

Nota : L'ensemble des disjoncteurs seront équipés de contact SD, dont la synthèse sera reportée sur l'alarme technique.

Type modulaire

Conformité aux normes CEI 947-2 et C63-120.

Ils seront équipés, sauf spécifications particulières, de contacts de défaut et de position pour les disjoncteurs et de position pour les interrupteurs. Suivant le cas, il sera associé au disjoncteur qu'une bobine de

déclenchement polarisée et ramenée sur bornes. Les disjoncteurs seront équipés de déclencheurs magnétothermiques.

Type boîtier moulé

Conformité aux normes CEI 947-2, EN 60.947 et C 63.100.

Les disjoncteurs seront équipés de déclencheurs électroniques sélectifs contre les surcharges et les courts-circuits.

Signalisation et commande

Les commandes et signalisation seront implantées en face avant des gaines latérales de chaque tableau. Voyants diamètre 22 mm avec led à collerette plastique noir (sauf spécifications particulières). La présence tension jeu de barres des 3 phases sera signalée par voyant.

Commande / arrêts d'urgence

Boutons poussoirs et commutateurs diamètre 22 mm et à collerette plastique noir.

4.2.4.3

CABLAGE

L'alimentation principale de l'armoire sera raccordée directement sur l'interrupteur général par cosses serties.

Le câblage interne à l'armoire sera réalisé grâce à :

- Des barres de répartition en cuivre
- Des câbles mono conducteurs de type HO7VK pour le reste

Barres cuivre

Les barres seront suffisamment espacées et maintenues par des supports isolants, en nombre suffisant pour garantir une parfaite tenue aux chocs électrodynamiques. Ces dernières seront repérées aux couleurs conventionnelles par bagues.

Les liaisons entre le jeu de barres principales et les appareillages sera réalisées en barres souples isolées pour les calibres supérieurs à 125A.

La section des barres de neutre sera égale à la section des barres de chacune des phases.

Câbles mono conducteur

Pour les alimentations des appareillages inférieures à 125A, il sera mis en œuvre un répartiteur type Multiclip permettant le raccordement individuel des disjoncteurs principaux.

L'ensemble du câblage réalisé en fils HO7VK sera passé sous goulottes plastiques largement dimensionnées et préservant une réserve minimale de 30% en volume.

Les raccordements intérieurs se feront par cosses ou embouts pré-isolés correspondant à la section du fil utilisé.

Les couleurs des conducteurs souples (fils HO7 VK) seront les suivants :

- | | |
|--|--------------|
| • Conducteurs de protection : | Vert / Jaune |
| • Conducteurs de puissance : | |
| ○ Ph/1 | Noir |
| ○ Ph/2 | Rouge |
| ○ Ph/3 | Brun |
| ○ Neutre | Bleu |
| • Circuits de commande (alternatif) : | Rouge |
| • Circuits de commande et de puissance pris | |
| ○ ...en amont de l'organe de sectionnement général : | Orange. |

L'ensemble des câblages seront déterminés pour la puissance nominale de la protection générale. Les jeux de barres / répartiteurs seront surdimensionnés de 20%.

4.2.4.4 RACCORDEMENTS (BORNES ET BORNIER) :

Puissance (pour section inférieure ou égale à 16 mm²)

Les bornes seront adaptées à la section des conducteurs avec raccordement vissé/vissé et avec la codification des couleurs suivantes :

- phase : gris,
- neutre : bleu,
- PE : V/J.

Par rangée de borniers, on distinguera un collecteur PE et une barre de frettage des câbles.

Une borne V/J sera associée à chaque départ.

Les borniers superposés seront décalés dans la profondeur pour permettre le passage et le raccordement des câbles. Ils pourront être installés dans la gaine à câbles des cellules.

Borniers puissance

- bornier pour tout conducteur $S > 16 \text{ mm}^2$,
- bornier par rangée de départs.

Borniers contrôle/commande

- bornier arrêt d'urgence,
- bornier associé aux liaisons internes,
- bornier des informations extérieures,
- 1 bornier général des bobines MX,
- 1 bornier général GTC / Centrale de mesure / Alarme technique
- 1 bornier asservissement incendie.

Télécontrôle et télécommande

Les bornes seront sectionnables avec alvéoles de points test et raccordement par pincement (cage à ressort). L'ensemble des borniers sera muni de cloisons terminales.

Les extrémités des conducteurs seront équipées de cosses serties.

Les câbles sur borniers ou sur bornes devront former une goutte d'eau permettant de mettre en œuvre des pinces ampère-métriques.

Le degré d'étanchéité de l'armoire ne devra pas être altéré par les câbles pénétrants dans l'enveloppe.

4.2.4.5 IDENTIFICATION ET REPERAGE :

Toutes les armoires, tableaux ou coffrets seront repérés au moyen d'étiquettes gravées et vissées sur une porte.

Les appareillages, dispositifs de commande et d'information devront être repérés par des étiquettes gravées et mises en œuvre sur les plastrons.

Les câbles seront repérés à leur tenant et aboutissant à l'aide de système de repérage de filerie. Les borniers seront repérés avec le même repérage que les câbles s'y raccordant.

Un schéma unifilaire sera réalisé par l'entreprise suivant normalisation en vigueur avec reprise des différents repères situés au-dessus.

Ce document sera plastifié et mis en place dans une pochette autocollante à l'intérieur de la porte.

Avant exécution, ce schéma sera soumis à l'approbation du Maitre d'Ouvrage, de la Maitrise d'œuvre et du Bureau de Contrôle.

4.2.5 EQUIPEMENTS TERMINAUX

4.2.5.1 ECLAIRAGE NORMAL

L'éclairage des locaux sera réalisé par luminaires utilisant des sources LEDS économes en énergie :

Concernant les risques photobiologiques au sens de la norme NF EN 62471, les luminaires à sources LED, dans les locaux présentant un temps d'exposition prolongé ($\geq 3h$) à l'éclairage artificielle seront obligatoirement du **Groupe 0**.

L'indice de protection et de tenue au choc (IP et IK) des luminaires sera être adapté aux conditions d'environnement des locaux dans lesquels ils seront installés.

Ils seront fixés à des éléments stables de construction directement à la dalle du plancher supérieur au moyen de tiges filetées ou des câbles d'acier, tendus. Le mode d'accrochage devra être compatible avec la nature des matériaux mis en œuvre.

Les luminaires seront conformes aux normes de la série NF EN 60958.

Niveaux d'éclairements


Les niveaux d'éclairements moyens à obtenir dans les différents locaux après 500 heures de fonctionnement seront de :

Désignation des locaux	Nombre de Lux	UGR*	Ra*	Remarques ou observations
Locaux techniques, rangement, archives	200	22	80	Au sol

UGR : taux d'éblouissement unifié (Eblouissement d'inconfort provenant directement des luminaires d'une installation d'éclairage intérieur).

Ra : Indice de rendu des couleurs.

Description des luminaires

Type	Localisation - Visuel	Description	Caractéristiques
Int 1	Locaux techniques 	Luminaire étanche	Diffuseur polycarbonate CRI ≥ 80 L80 / 50000 IP66 Puissance : 45 W Dimensions : <ul style="list-style-type: none"> • Largeur : 98 mm • Longueur : 1455 mm Marque : à définir

Mode de commande des luminaires

Les luminaires positionnés dans les locaux techniques seront commandés par interrupteur lumineux.

4.2.5.2

ECLAIRAGE DE SECURITE

Compte tenu du classement de l'établissement en "type U" avec locaux sommeil et de l'existence d'un groupe électrogène assurant la reprise de la totalité des installations, l'éclairage de sécurité sera :

- assuré par blocs autonomes d'éclairage de sécurité adressable autotestables "SATI" (Système Automatique de Test Intégré) non permanents montés en poste fixe,
- complété par un éclairage réalisé par des blocs autonomes portables d'intervention "BAPI" non permanents installés en poste mobile sur une patère murale.

Les blocs autonomes d'éclairage de sécurité non permanents doivent être mis automatiquement à l'état de fonctionnement dès l'absence de tension en provenance de la source normale.

Les appareils installés seront obligatoirement admis à la marque NF AEAS et conformes aux normes de la série NF EN 60598.

Suivant les locaux et leur fonction, ils se répartissent en blocs :

- portables (dans les locaux techniques et placard électrique)
- de balisage de sortie avec inscription blanche sur fond vert (bloc d'évacuation)

Hors alimentation normale, l'éclairage de sécurité doit assurer sa fonction pendant une durée assignée, soit :

- le(s) bloc(s) de balisage de type sécurité doivent avoir un flux lumineux d'au moins 45 lumens pendant 1 heure.

Les foyers lumineux posés à poste fixe doivent être hors de portée du public (ils sont considérés hors de portée du public s'ils se trouvent disposés de telle manière que leur partie inférieure se trouve à une hauteur d'au moins 2.25 m au-dessus du sol).

Ils seront conformes à la réglementation française et notamment aux arrêtés ministériels du 23 juin 1980, du 22 juin 1990 et du 19 novembre 2001 qui imposent leur installation dans les établissements recevant du public et le décret 88-1056 du 14 novembre 1988 pour les établissements recevant des travailleurs.


La norme NFC 71.820 S.A.T.I. permet aux BAES de répondre à l'article EC 14 du règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux Etablissements Recevant du Public qui impose à l'exploitant certaines vérifications quant au bon fonctionnement de l'éclairage de sécurité.

Eclairage d'évacuation ou de balisage

Cet éclairage d'évacuation ou de balisage sera installé

- tous les 15 m dans les dégagements horizontaux (couloirs, halls) et circulations verticales (escaliers)
- aux sorties et issues de secours


Les blocs autonomes seront de Marque : Legrand ou techniquement équivalent et seront conformes aux prescriptions ci-dessous :

Bloc Autonome : Type 1 – locaux techniques			
Description :		Blocs saillie Blocs étanches pour locaux à risque d'humidité Blocs équipés d'un socle débrochable à raccordement par bornes automatiques	
			
IP :	66	Lampe témoin :	2 Leds verte
IK :	10	Lampe de secours :	Leds
Flux :	45 Lm	Batterie :	Ni-MH à faible impact sur l'environnement
Système automatique de test :	conforme NF C71 820	Accessoires :	Etiquette de balisage
Marque :	LEGRAND ou techniquement équivalent	Référence :	ECO 2 Sati IP66

Bloc portatif

Les blocs portatifs seront installés sur un support mural et raccordés à une prise de courant. Ils auront les caractéristiques suivantes :

Bloc Portatif – Locaux techniques (TGBT, AGBT, HTA, GE, TGO, TGS) et raccordés sur la prise de courant à l'entrée du local	
Description :	Apparent

			
IP :	44	Lampe témoin :	1 Leds verte
IK :	08	Lampe de secours :	3 incandescentes
Flux :	100 Lm	Batterie :	NiCd
Marque :	Legrand techniquement équivalent	ou	Référence : Bapi 100

Télécommande

Il sera prévu dans l'armoire BT auxiliaire, une télécommande non polarisé permettant la mise à l'état de repos réglementaire des blocs et leur ré-allumage à distance par l'intermédiaire d'une ligne de télécommande.

4.2.5.3 APPAREILLAGE

Les boîtes d'encastrement, tous les accessoires de fixation et de finition des appareillages sont à la charge du présent lot.

Dans les circulations et les locaux aveugles, les appareillages de commande d'éclairage seront équipés de voyants lumineux.

Les boîtes d'encastrement seront de forme ronde ou carrée, et les fixations seront à vis.

Les appareillages de commandes devront être mis en œuvre à une hauteur inférieure ou égale à 1.30 m du sol afin d'être conforme à la réglementation handicapée.

Les prises de courants, mises en œuvre directement sous les appareillages de commandes seront montées dans la même boîte d'encastrement en position verticale.

Dans le cas d'appareillages groupés tel que les postes de travail, ceux-ci seront mis en place à l'intérieur de boîtes multipostes encastrées ou intégrés à des goulottes PVC selon leur destination et la volonté de l'utilisateur.

Boîtes d'encastrement :

Les boîtes d'encastrement seront adaptées aux parois dans lesquelles elles seront installées.

- Boîtes pour cloisons sèches ou plafond cloisons sèches sans contraintes acoustiques ou de Coupe-Feu.
- Boîtes pour maçonnerie, sans contraintes acoustiques ou de Coupe-Feu.
- Boîtes pour cloisons sèches ou plafond avec contraintes Coupe-feu
- Boîtes pour cloisons sèches ou plafond avec contraintes Acoustiques

Afin de limiter les transmissions phoniques dues aux boîtes d'encastrement, les boîtiers seront espacés de 20 cm de part et d'autre de la paroi.

Lorsque plusieurs commandes d'éclairage sont mises en œuvre sur une même plaque d'habillage, Ces dernières devront être repérées.

Mécanismes :

Les mécanismes de commandes (interrupteur simple allumage, va et vient, bouton poussoir,...) seront de calibre 10A.

Pour les interrupteurs simples allumages et les va et vient, leur manœuvre s'effectuera dans le sens vertical.

Les prises de courant 2P+T seront équipées d'éclipses et d'une broche de terre. Les prises de courant alimentant des équipements spécifiques (exemple : réfrigérateur, lave-vaisselle,...) seront identifiées.

Tous les mécanismes mis en place seront fixés par des vis aux boîtes d'encastrement. Les fixations par griffes sont à proscrire.

Le matériel installé aura les caractéristiques suivantes :

- Marque : LEGRAND ou techniquement équivalent,
- Référence : Plexo blanc ou gris
- IP : 55
- IK : 08 (prises) et 09 (interrupteurs)



Localisation : Locaux technique

4.2.6

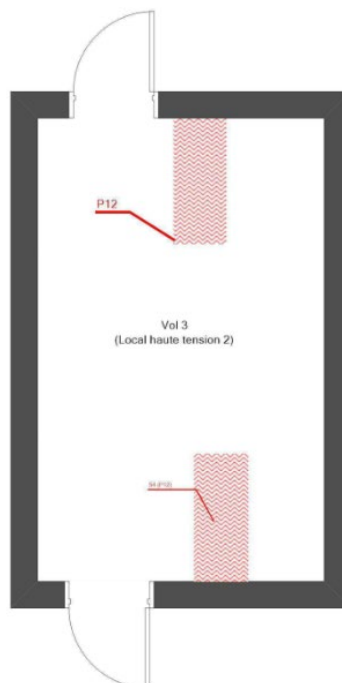
TRAVAUX DE DESAMIANTAGE

Conformément au rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant réalisation des travaux, il sera prévu la dépose et l'évacuation des plaques isolantes des fosses techniques.

Ces travaux de dépose seront réalisés sous-sections 4.



002EW126399 n°12 - 1 (P12) - Poste de livraison - Vol 3 (Local haute tension 2)



Un mode opératoire décrivant les opérations à réaliser, devra être établi.

Il énumérera les points suivants :

- Nature de l'intervention
- Matériaux concernés
- Niveau d'empoussièrement
- Méthode de travail et moyens techniques

- Notice de poste
- Caractéristiques des équipements de protection
- Procédures de décontamination
- Procédure de gestion des déchets
- Durée et temps de travail

La dépose et l'évacuation des plaques isolantes des fosses techniques comprendra :

- Le repérage précis des ouvrages contenant de l'amiante sur site.
- La protection efficace et soignée des ouvrages existants, compris enlèvement des protections après travaux.
- La dépose soignée
- Le nettoyage et le dépoussiérage complet des surfaces.
- Le chargement et l'évacuation des ouvrages dans des sacs étanches et bennes spécifiques, dans des décharges de classe 2 pour les déchets dits "non dangereux" pouvant accueillir des produits amiantés ou de classe 1 pour les déchets "dangereux", compris frais de décharge.
- Toutes les sujétions de bonne mise en œuvre et de bonne exécution des travaux.

4.2.7 **GROUPE ELECTROGENE DE LOCATION – SECOURS DU SITE BOUCLE HTA**

Pour la réalisation des travaux de remplacement des tableaux HTA dans les postes de livraison et de répartition et afin de maintenir l'alimentation électrique du site, un groupe électrogène couplé à un transformateur seront installés et raccordés sur le poste du bâtiment Cuisine.

L'ensemble des équipements devront respecter les caractéristiques suivantes :

- Groupe électrogène 1600 kVA capoté insonorisé, comprenant les cuves fioul nécessaires à l'alimentation de la génératrice
- Un transformateur BT/HTA en container :
 - 1600 kVA
 - 410V - 20kV
- Un tableau HTA en container composé de :
 - Une cellule interrupteur + fusible
 - Une cellule interrupteur
 - Une cellule disjoncteur
 - Un générateur homopolaire

Le présent lot devra prévoir l'ensemble des liaisons nécessaires aux raccordement vers le tableau HTA du poste Cuisine.

L'ensemble de la prestation comprendra le transport, déchargement, repli des équipements et mise en service.

Nota : L'ensemble GE + transformateur sera installé dans un container 40 pieds.
Le tableau HTA sera livré dans un container 20 pieds.

4.3

POSTE 1 – POSTE CUISINE



Poste 1 : Cuisine

4.3.1

TABLEAU HTA

Le tableau HTA sera de marque Schneider, Siemens ou techniquement équivalent, il sera équipé des fonctionnalités et cellules suivantes :

Caractéristiques générales minimales :

- Tension assignée : 24 kV
- Tension de service : 20 kV
- Fréquence Industrielle : 50 Hz
- Tension de tenue assignée à la fréquence industrielle, Isolement : 50kV efficace
- Tension de tenue assignée au choc de foudre :1,2/50µs, Isolement : 125 kV crête
- Courant de courte durée admissible assigné : 12.5 kA efficace/ 1s
- Courant nominal du jeu de barres : 400 A
- Degré de protection : IP 2XC
- Tenue arc interne : AFL : 12.5kA - 1s
- Température ambiante de fonctionnement : -5°C à 40°C
- Indépendance de l'environnement :
 - Insensibles aux environnements agressifs, comme air salin, humidité de l'air, poussière, condensation.
 - Etanches à la pénétration de corps étrangers tels que poussière, pollution, petits animaux, humidité.
- Isolation électrique au gaz SF6
- Résistance de chauffage 50 W dans le compartiment câbles
- Cycle de vie :
 - 35 ans, selon le nombre maximal de manœuvres de l'appareillages utilisés
 - Sectionneurs à trois positions et sectionneurs de terre selon classe d'endurance de la norme CEI 62271-102

- Interrupteurs-sectionneurs à trois positions et sectionneurs de terre selon classe d'endurance de la norme CEI 62271-103.

Constitution du tableau HTA :

- 2 Cellules arrivée/départ – interrupteur sectionneur
- 1 Cellule protection transformateur – interrupteur sectionneur fusible
- 1 cellule de réserve (maintenance du poste de répartition) – interrupteur sectionneur
- Accessoires tableau HTA :
 - Verrouillage cellule / transformateur, bobine Mx AU HTA
 - Socles de surélévation

Verrouillages

Les postes comporteront tous les verrouillages nécessaires et réglementaires, notamment, entre :

- Sectionneur de terre et sectionneur de ligne
- HT/BT/TR à clé (type C4) permettant de consigner chaque transformateur,
- Entre les deux tableaux d'un même poste (type P1), permettant de consigner le tronçon entre les 2 tableaux.

Une analyse fonctionnelle très détaillée de ces verrouillages nécessaires devra être prévue afin de prendre en compte les différents cas de figure possibles.

Des fiches de manœuvre très détaillées devront être fournies pour chaque manœuvre possible.

Socles de surélévation

L'entreprise devra prévoir la fourniture et la mise en œuvre de socles de surélévation pour le tableau HTA.

Prolongement des câbles HTA

La boucle HTA existante sera modifiée (dévoyée et prolongée) pour permettre la mise en œuvre du nouveau tableau HTA dans l'ancien local compresseur.

Il sera prévu la réalisation de jonctions (raccords à serrage mécanique) afin de prolonger les câbles de la boucle existante.

Les nouveaux câbles auront les caractéristiques suivantes :

- Pose sous fourreaux – profondeur 80 cm
- Conforme C33-226 (12/20 – 24 KV)
- Armé de forme ronde en aluminium
- Isolation : PR
- Écran métallique en aluminium de 200 µm
- Gaine extérieure noire
- Marquage normatif

Modifications têtes de câbles HTA

La réfection du poste va nécessiter le remplacement des extrémités des câbles HTA. Il sera prévu le remplacement des têtes de câbles afin de permettre **le raccordement** sur les nouvelles cellules.

Obturation fosses HTA et BT

Les anciens emplacements du Tableau HTA et du TGBT seront obstrués par la mise en place de plaques d'obturation en matériaux M0.

Équipement de protection et de sécurité

Le local poste de transformation sera équipé des équipements de protection et de sécurité réglementaire comprenant :

- Un tapis ou tabouret isolant suivant la hauteur des organes de manœuvres situés en face avant des cellules HTA,
- Une paire de gants isolants dans son coffret mural et une boîte de talc,
- Un dispositif de vérification d'absence de tension accompagné d'une magnéto d'essais,

- Les perches isolantes + les supports muraux associés,
- Un bloc d'éclairage portatif de sécurité (BAPI),
- Un casque et une visière anti UV,
- Deux extincteurs portatifs à poudre CO2 – 6kg,
- Les consignes rappelant le détail des opérations à effectuer pour mettre les installations HT hors tension et sous tension,
- Un synoptique général des installations électriques HTA/BT avec consigne de verrouillage conforme à la norme NF C 18-510 en format A1 plastifié rigide avec cadre et plaque de fond,
- Un panneau triangulaire d'avertissement sur chaque panneau démontable des cellules HTA,
- L'affichage de sécurité comprendra notamment :
 - Les pancartes d'avertissement et d'interdiction d'accès (sur la face extérieure de la porte d'accès et à l'intérieur du poste)
 - Les affiches décrivant les consignes relatives aux premiers soins à donner aux électrisés (sur la face extérieure de la porte d'accès et à l'intérieur du poste)
 - L'identification du nom et du numéro du poste avec les coordonnées et téléphone du centre d'intervention à joindre en cas d'incident (sur la face extérieure de la porte d'accès du poste)

4.3.2 **BAC DE RETENTION DIELECTRIQUE DU TRANSFORMATEUR**

La récupération du diélectrique doit être réalisée au moyen d'un bac de rétention.

L'entreprise titulaire du présent lot devra le remplacement du bac de rétention du diélectrique existant.

Le dispositif de récupération du diélectrique doit être étanche et conçu pour résister aux élévations de température résultant du diélectrique en feu et à la nature du diélectrique.

Il devra respecter l'annexe D de la NF C 13-200.

L'entreprise devra toutes sujétions de mise en œuvre (déconnexion transformateur, déplacement transformateur, raccordement transformateur ...) et de remise en service.

Nota : Une mise à la terre du bac devra être réalisée.

4.3.3 **TRAVAUX DE VRD**

Il sera prévu des travaux de VRD pour permettre de dévier la boucle HTA afin de la faire aboutir dans le nouveau local HTA (ancien local compresseur).

4.3.3.1 **TRANCHEES**

L'entrepreneur devra la réalisation de fouilles en tranchées isolées d'une section minimale de 100 cm de largeur et 90 cm de profondeur, comprenant :

- L'implantation sur chantier suivant plans approuvés.
- Toutes les protections des réseaux divers existants.
- Les terrassements en sol manuels et mécaniques contenant des ouvrages de maçonnerie ou fondation avec démolition, chargement et évacuation des déblais.
- Tout le matériel nécessaire à la réalisation de ces tranchées.
- La conservation avec remise en état en cas de détériorations dues aux travaux, des réseaux existants tels qu'évacuations, ou alimentations techniques.
- Tout le matériel nécessaire à la protection, à la signalisation, au balisage et à la sécurité.
- La mise en place des grillages de protection normalisés sur fourreaux, de couleurs appropriées.
- Les tranchées seront remblayées par un sable jusqu'à 20 cm (30 cm pour les réseaux de chauffages) au-dessus des fourreaux et complétées par la terre provenant des fouilles.
- Ces remblaiements seront soigneusement compactés.
- L'évacuation à la décharge des terres et gravois excédentaires.
- Toutes les sujétions de bonne mise en œuvre et de bonne finition.

4.3.3.2 **FOURREAUX AIGUILLES**

L'entrepreneur devra la fourniture et la pose de fourreaux en polyéthylène, type "Janolène" compris aiguille de tirage en fil nylon 60 daN, posés dans fouille en tranchée et remblaiement en sable sur 0.20 m épaisseur, finition avec terre des fouilles et protection par grillage de couleur appropriée (Rouge, vert, jaune).

Toutes les pénétrations à l'intérieur des bâtiments (traversées de parois) seront traitées étanches à l'aide d'un produit adapté, après approbation du bureau de contrôle.

Nota : la présente entreprise devra prévoir les carottages dans les voiles existants.

4.3.3.3

CHAMBRE DE TIRAGE

Les chambres de tirage sont relatives à l'infrastructure partagée, elles seront constituées :

- D'un corps monobloc en béton armé ; en cas de difficultés techniques particulières, elles sont réalisées en maçonnerie, norme minimum NFP 98-050.
- D'un encadrement en acier galvanisé prêt à sceller dans le corps de la chambre.
- D'une trappe fonte circulaire pour les véhicules légers et lourd, avec plaque d'identification du bénéficiaire.
- Terrassements nécessaires en terrain de toute nature.
- Mise en place dans le fond de gravier drainant sur une hauteur minimale de 0,20 m.
- Remblaiement au pourtour et enlèvement des terres en excédant hors du chantier.
- Au préalable démolition du revêtement de sol existant y compris sa fondation, revêtement de toute nature et épaisseurs.
- Après finition du regard, exécution des raccords de revêtement de sol après reconstitution de sa fondation.
- Elles sont pré-percées selon le masque des fourreaux.
- Elles permettent des percements (ou carottage) pour tirer des fourreaux supplémentaires (raccordement, chambres techniques...)

L'entreprise devra toutes sujétions nécessaires mise en œuvre conformément aux prescriptions techniques du fabricant.

4.3.4

TRAVAUX DANS LE NOUVEAU POSTE DE TRANSFORMATION

4.3.4.1

LIAISONS EQUIPOTENTIELLES DU POSTE DE TRANSFORMATION

La présente entreprise devra réaliser conformément au chapitre 412.2 de la norme NFC 13.100, un circuit d'équipotentialité raccordé à la prise de terre de l'installation. Cette liaison d'équipotentialité reliera :

- Toutes les masses ;
- Tous les éléments conducteurs ;
- La borne de terre des appareillages ;
- Les écrans et conducteur de terre des câbles HTA.

Doivent, par ailleurs, être reliés à cette même prise de terre :

- Le point neutre des enroulements primaires des transformateurs de tension ;
- Le point neutre des circuits secondaires des transformateurs de mesure ;
- Les huisseries métalliques
- Le bac de rétention
- Les supports de câbles

4.3.4.2

PORTE D'ACCES EXTERIEURE

L'entreprise devra vérifier la conformité de la porte du nouveau poste de transformation en fonction des caractéristiques spécifiées. Si la porte ne respecte pas les exigences définies, l'entreprise devra prévoir son remplacement.

L'ensemble porte, huisserie et quincaillerie devront avoir les caractéristiques suivantes :

- Porte :
 - Double paroi d'épaisseur appropriée aux caractéristiques ci-dessous, à recouvrement de feuillure.
 - Tôles en acier galvanisé d'épaisseur appropriée avec renforts intérieur en acier

- Coloris et finition : acier galvanisé à chaud avec pré-laquage RAL au choix de l'architecte.
- Isolation thermique selon EN10077-1 et 2
 - $U_w = 2,50 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ avec PV.
 - T3 selon indice ci-dessus.
- Tenue au feu selon = EI 60' avec PV.
- Perméabilité à l'air = L4 selon EN12207 et 1026 avec PV.
- Résistance à l'effraction suivant NF P20-551 et NF P20-320
 - Classe 3 : Outils tels que pieds de biche, etc.
- Huisserie :
 - Huisserie métallique de forme et section appropriée à la menuiserie, en acier galvanisé
 - Coloris et finition : acier galvanisé à chaud avec pré-laquage RAL au choix du MOA.
 - Pattes d'ancrages soudées à cheville ou visser dans support
 - Tous les calfeutrements nécessaires entre huisseries et réservations permettant d'assurer et restituer le CF et la thermique
- Ferrage :
 - 6 paumelles simples
 - 1 point d'anti-dégondage en acier par vantail
- Quincaillerie :
 - Serrure encastrée avec ressort de rappel à 1 point de fermeture pour :
 - Pêne dormant demi-tour à 1/2 cylindre européen sur organigramme
 - Barre antipanique intérieure à 2 points de verrouillage avec béquille extérieure décondamnable par clé pour 1/2 cylindre européen sur organigramme sur le vantail principal ouvrant, type 1900 Premium Touch Bar des Éts VACHETTE ASSA ABLOY ou techniquement équivalent.
 - Béquille extérieure conforme à la DIN EN 179 concernant les issues de secours
 - Hauteur de la barre et de la poignée située en 0,90 m ht et 1,30m ht du sol pour l'accessibilité PMR
 - Crémone pompier en applique sur le vantail semi fixe type SAFE PAD 733 évolution avec deux points de fermeture haut et bas, des Éts VACHETTE ASSA ABLOY ou techniquement équivalent.
 - Ferme porte des Éts DORMA référence TS 93 ou techniquement équivalent, sur chacun des vantaux du bloc porte, adaptés au poids du vantail.
 - Arrêt de porte fixé en sol ou au mur en intérieur et extérieur (Avec plot béton si extérieur)

Nota : Le cylindre sera fourni et posé par la MOA.

4.3.4.3 OUVRAGE EN MACONNERIE

Seuil de rétention

L'entreprise devra installer un seuil de 10 cm à l'entrée du poste pour empêcher l'eau de ruissellement extérieure de s'infiltrer à l'intérieur du local.

4.3.5 **MODIFICATION DU REGIME DE NEUTRE**

Le régime de neutre de l'installation existante de type IT, sera modifié et remplacé par un régime de neutre TN-S.

4.3.5.1 **SUPPRESSION DES EQUIPEMENTS REGIME DE NEUTRE IT**

L'entreprise réalisera la dépose des équipements en rapport avec le régime de neutre IT de l'installation actuelle (ITAN) ainsi que le raccordement du Sp0 sur la plage du neutre au secondaire de chaque transformateur et de chaque générateur :

- Suppression du CPI compris câblage
- Suppression du limiteur de surtension
- Suppression de l'impédance de boucle supplémentaire éventuelle.

4.3.5.2 **MODIFICATION DES LIAISONS SPO ENTRE LES TRANSFORMATEURS ET LE TGBT.**

Les liaisons Spo entre les sources (transformateurs et génératrices) et le TGBT doivent être modifiées. Elles aboutissent dans un premier temps sur le conducteur principal de protection (barre de terre cuivre) pour ensuite être raccordées au bornier principal de terre du TGBT.

La section des conducteurs est fonction :

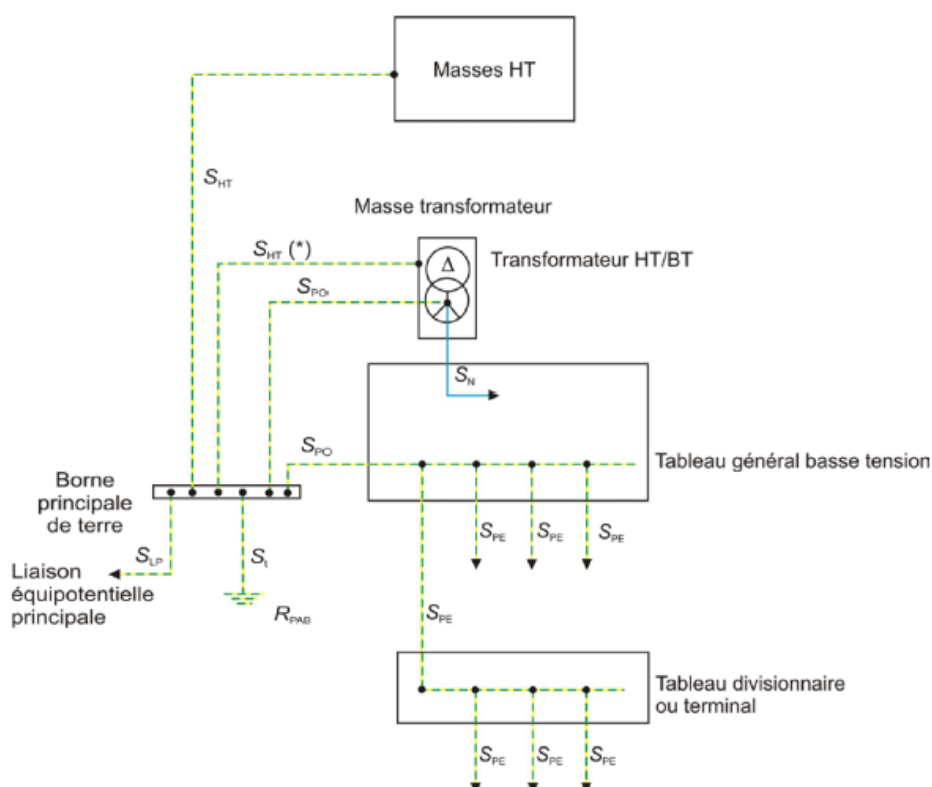
- de la puissance nominale des transformateurs HT/BT (en kVA),
- du temps d'élimination du courant de court-circuit par la protection en Haute Tension (t en secondes),
- de l'isolation et de la nature du métal des conducteurs.

Tableau 2A : Sections des conducteurs de protection entre les transformateurs HT/BT immergés et TGBT (S_{PO})

Puissance (kVA) 230/400 V	I_{k3} kA	Conducteurs nus						Conducteurs isolés au PVC						Conducteurs isolés au PR					
		Disjoncteur				Fusibles		Disjoncteur				Fusibles		Disjoncteur				Fusibles	
		Cuivre		Aluminium		Cuivre	Alu	Cuivre		Aluminium		Cuivre	Alu	Cuivre		Aluminium		Cuivre	Alu
		0,2 s	0,5 s	0,2 s	0,5 s			0,2 s	0,5 s	0,2 s	0,5 s			0,2 s	0,5 s	0,2 s	0,5 s		
100	3,6	25	25	25	25	25	35	25	25	25	35	25	35	25	25	25	35	25	35
160	5,8	25	25	25	50	50	70	25	35	35	50	50	70	25	35	35	50	35	70
250	9	25	50	50	70	50	70	35	70	70	95	50	70	35	50	50	70	35	70
400	14,4	50	70	70	95	95	150	70	95	95	150	95	150	50	70	70	120	95	150
630	22,7	70	120	120	150	95	150	95	150	150	240	95	150	70	120	120	185	95	150
800	19,2	70	120	120	150	95	150	95	150	150	240	95	150	70	120	120	185	95	150
1 000	24	70	120	120	185	95	150	95	150	150	240	95	150	95	120	120	185	95	150
1 250	30	95	150	150	240	95	150	120	185	185	—	95	150	95	150	150	240	95	150
1 600	38,4	120	185	185	—	—	—	150	240	240	—	—	—	120	240	240	—	—	—
2 000	48	150	240	240	—	—	—	185	—	—	—	—	—	150	240	240	—	—	—
2 500	60	185	—	—	—	—	—	240	—	—	—	—	—	185	—	—	—	—	—

4.3.5.3

ILLUSTRATION DU SCHEMA TNR AVEC DISTRIBUTION TN-S



4.3.6 **NOUVEAU TGBT CUISINE**

4.3.6.1 **ENVELOPPE**

L'enveloppe du T.G.B.T. sera de type évolution libre, ils seront constitués d'une ossature métallique servant de support aux :

- Jeu de barres,
- Unités fonctionnelles,
- Eléments de tôlerie extérieure :
 - Panneaux latéraux démontables,
 - Face avant constituée de portes type cadre
 - pivotant sur fermeture à clé 405 pour chacune des cellules, de plastrons, etc...
- Toits démontables,
- Fonds démontables.
- Guide de câbles.
- IP : 30
- IK : 07
- Largeur :
 - gaine à câbles, jeux de barre ou bornier : 300 mm
 - cellule appareillage : 650 mm
- Profondeur : 400 mm
- Hauteur : 2000 mm



Ces deux compartiments seront prévus pour chaque colonne

Cette ossature dispose d'un socle permettant la fixation des cellules au sol et la circulation d'air en pied de colonne.

Les éléments métalliques seront en tôle d'acier électro zinguée épaisseur mini 15/10° avec protection intérieure et extérieure réalisée par un revêtement anticorrosion, poudre époxy- polyester polymérisé à chaud.

Les borniers de raccordement seront mis en place de manière verticale dans les gaines à câbles.

La conception de l'armoire permettra de pouvoir réaliser le contrôle des assemblages et connexions par thermographie sans mise hors tension de l'équipement.

Marque : SCHNEIDER ELECTRIC
Référence : PrismaSeT P Active

Cette ossature dispose d'un socle permettant la fixation des cellules au sol et la circulation d'air en pied de colonne.

Les éléments métalliques seront en tôle d'acier électro zinguée épaisseur mini 15/10° avec protection intérieure et extérieure réalisée par un revêtement anticorrosion, poudre époxy- polyester polymérisé à chaud.

La conception des tableaux généraux permettra de pouvoir réaliser le contrôle des assemblages et connexions par thermographie sans mise hors tension de l'équipement.

L'enveloppe sera dimensionnée pour tenir compte d'une réserve de place de 30%.

Toutes les pièces métalliques devront être reliées à la terre par des tresses d'interconnexion.

4.3.6.2 **DISJONCTEUR GENERAL TGBT**

Cet appareil débrochable sur châssis sera mis en place dans une cellule fonctionnelle du TGBT et aura les caractéristiques fonctionnelles suivantes :

- Pouvoir de coupure 20 kA

- Commande électrique de sécurité (bobine MX),
- Contacts de position :
 - 2 contacts disjoncteur ouvert / 2 contacts disjoncteur fermé,
 - 1 contact disjoncteur embroché / 1 contact disjoncteur débroché.
- Unité de contrôle assurant protection sélective avec l'option mesure de l'énergie
- Verrouillage
 - Appareil en position ouvert par serrure
 - Châssis en position débroché par serrure
 - Châssis en position débroché, embroché, test

4.3.6.3 APPAREILLAGE DE PROTECTION ET DE COUPURE

Les fusibles et les disjoncteurs unipolaires seront proscrits quel que soit le calibre et la nature de la tension. Le neutre sera toujours protégé et le déclencheur sera de calibre identique à celui des phases (déclencheur N/2 pour le neutre proscrit).

Les appareillages de protections et de commandes (disjoncteurs, interrupteurs, térupteurs, contacteurs,) seront montés sur des rails symétriques.

Les disjoncteurs de 1 à 125 A seront de type modulaire chaque fois que cela sera possible (Icc). Au-dessus de ce calibre, ils seront de type boîtier moulé débrochables sur socle.

Les caractéristiques des appareillages de protection et de commande seront conformes :

- A l'Intensité de Court-Circuit de l'installation électrique
- A sélectivité verticale qui devra être totale et à la sélectivité horizontale conformément aux articles EL.
- A filiation entre les différents appareillages.

L'appareillage mis en œuvre dans l'enveloppe sera organisé selon le synoptique joint au présent dossier.

Les tableaux généraux seront dimensionnés et implantés pour recevoir une colonne complémentaire.

Nota : l'ensemble des disjoncteurs seront équipés de contact SD, dont la synthèse sera reportée sur la GTC.

Type modulaire

Conformité aux normes CEI 947-2 et C63-120.

Ils seront équipés, sauf spécifications particulières, de contacts de défaut et de position pour les disjoncteurs et de position pour les interrupteurs. Suivant le cas, il sera associé au disjoncteur qu'une bobine de déclenchement polarisée et ramenée sur bornes. Les disjoncteurs seront équipés de déclencheurs magnétothermiques.

Type boîtier moulé

Conformité aux normes CEI 947-2, EN 60.947 et C 63.100.

Les disjoncteurs seront équipés de déclencheurs électroniques sélectifs contre les surcharges et les courts-circuits.

Signalisation et commande

Les commandes et signalisation seront implantées en face avant des gaines latérales de chaque tableau. Voyants diamètre 22 mm avec led à collerette plastique noir (sauf spécifications particulières). La présence tension jeu de barres des 3 phases sera signalée par voyant

Commande / arrêts d'urgence

Boutons poussoirs et commutateurs diamètre 22 mm et à collerette plastique noir ou jaune.

4.3.6.4 CABLAGE

L'alimentation principale de l'armoire sera raccordée directement sur l'interrupteur général par cosses serties.

Le câblage interne à l'armoire sera réalisé grâce à :

- Des barres de répartition en cuivre
- Des câbles mono conducteurs de type HO7VK pour le reste

Barres cuivre

Les barres seront suffisamment espacées et maintenues par des supports isolants, en nombre suffisant pour garantir une parfaite tenue aux chocs électrodynamiques. Ces dernières seront repérées aux couleurs conventionnelles par bagues.

Les liaisons entre le jeu de barres principales et les appareillages sera réalisées en barres souples isolées pour les calibres supérieurs à 125A.

La section des barres de neutre sera égale à la section des barres de chacune des phases.

Câbles mono conducteur

Pour les alimentations des appareillages inférieures à 125A, il sera mis en œuvre un répartiteur type Multiclip permettant le raccordement individuel des disjoncteurs principaux.

L'ensemble du câblage réalisé en fils HO7VK sera passé sous goulottes plastiques largement dimensionnées et préservant une réserve minimale de 30% en volume.

Les raccordements intérieurs se feront par cosses ou embouts pré-isolés correspondant à la section du fil utilisé.

Les couleurs des conducteurs souples (fils HO7 VK) seront les suivants :

- | | |
|--|--------------|
| • Conducteurs de protection : | Vert / Jaune |
| • Conducteurs de puissance : | |
| ○ Ph/1 | Noir |
| ○ Ph/2 | Rouge |
| ○ Ph/3 | Brun |
| ○ Neutre | Bleu |
| • Circuits de commande (alternatif) : | Rouge |
| • Circuits de commande et de puissance pris | |
| ○ ...en amont de l'organe de sectionnement général : | Orange. |

L'ensemble des câblages seront déterminés pour la puissance nominale de la protection générale. Les jeux de barres seront surdimensionnés de 20%.

4.3.6.5 RACCORDEMENTS (BORNES ET BORNERS) :

Puissance (pour section inférieure ou égale à 16 mm²)

Les bornes seront adaptées à la section des conducteurs avec raccordement vissé/vissé et avec la codification des couleurs suivantes :

- Phase : gris,
- Neutre : bleu,
- PE : V/J.

Par rangée de borniers, on distinguera un collecteur PE et une barre de frettage des câbles.

Une borne V/J sera associée à chaque départ.

Les borniers superposés seront décalés dans la profondeur pour permettre le passage et le raccordement des câbles. Ils pourront être installés dans la gaine à câbles des cellules.

Borniers puissance

- Bornier pour tout conducteur $S > 16 \text{ mm}^2$,
- 1 bornier par rangée de départs.

Borniers contrôle/commande

- Bornier arrêt d'urgence,

- Bornier associé aux liaisons internes,
- Bornier des informations extérieures,
- 1 bornier général des bobines MX,
- 1 bornier général GTC / Centrale de mesure
- 1 bornier asservissement incendie.

Télécontrôle et télécommande

Les bornes seront sectionnables avec alvéoles de points test et raccordement par pincement (cage à ressort). L'ensemble des borniers sera muni de cloisons terminales.

Les extrémités des conducteurs seront équipées de cosses serties.

Les câbles sur borniers ou sur bornes devront formés une goutte d'eau permettant de mettre en œuvre des pinces ampèremétriques.

Le degré d'étanchéité de l'armoire ne devra pas être altéré par les câbles pénétrants dans l'enveloppe.

Identification et repérage :

Toutes les armoires, tableaux ou coffrets seront repérés au moyen d'étiquettes gravées et vissées sur une porte.

Les appareillages, dispositifs de commande et d'information devront être repérés par des étiquettes gravées et mises en œuvre sur les plastrons.

Les câbles seront repérés à leur tenant et aboutissant à l'aide de système de repérage de filerie. Les borniers seront repérés avec le même repérage que les câbles s'y raccordant.

Un schéma unifilaire sera réalisé par l'entreprise suivant normalisation en vigueur avec reprise des différents repères situés au-dessus.

Ce document sera plastifié et mis en place dans une pochette autocollante à l'intérieur de la porte.

Avant exécution, ce schéma sera soumis à l'approbation du Maitre d'Ouvrage, de la Maitrise d'œuvre et du Bureau de Contrôle.

4.3.6.6 RACCORDEMENT GROUPE ELECTROGENE MOBILE

Un interrupteur sectionneur, fonctionnant en inverseur de source avec le disjoncteur général grâce à un verrouillage à clé, sera installé. Cet interrupteur sera connecté en amont à des prises de raccordement situées sur le côté du TGBT, et en aval au jeu de barres du TGBT. Cette configuration permettra le branchement d'un groupe électrogène mobile.

L'interverrouillage des 2 dispositifs de sectionnement des réseaux Normal et Secours sera obtenu à partir de serrures à clef prisonnières.

Caractéristique des équipements :

- Raccordement Groupe électrogène mobile
 - Connecteurs unipolaires type CS connecteur de marque Marechal Electric – 3P+N+T 700A (raccordement groupe électrogène mobile 400 kVA).
- Raccordement auxiliaires
 - Prise Hypra 5x16A
- Raccordement commande et défaut
 - Prise Marechal 5x16A

4.3.6.7 PARAFoudre

Il sera mis en œuvre un parafoudre de type 1 en tête du TGBT. Ce parafoudre sera de deux niveaux avec continuité de service. Cette disposition technique permettra de garantir le fonctionnement des installations électriques y compris à la suite d'une détérioration du parafoudre par une surtension d'origine atmosphérique ou d'origine électrique (manœuvre).

Le parafoudre aura les caractéristiques suivantes :

- Parafoudre de type 1 à cartouche débrochables avec report à distance de l'information cartouche à changer raccordée sur la GTB
- Régime de neutre TT
- Signalisation : voyant
- Blanc en fonctionnement
- Rouge en fin de vie

Marque : Schneider Electrique ou techniquement équivalent

Référence : PRD1 25r Débrochable

Nota : Ce parafoudre sera protégé par un disjoncteur NG125N 4x80A courbe C

4.3.6.8

COMPTAGE DE L'ENERGIE ELECTRIQUE

Il sera prévu un système de comptage à l'intérieur du TGBT afin de comptabiliser les départs suivants :

- AS2 sous-sol légumerie
- Armoire sous-sol climatisation self
- Cellule n°3 cuisine local compresseur
- Réservoir azote sous-sol
- AR1 RdC
- AS1 sous-sol
- Condensateur
- Logement directeur
- AD10
- TD restaurant
- Nouvelle cuisine

En complément, dans le TGBT, il sera installé un afficheur de tableau. Cet afficheur sera mis en œuvre en façade de la porte d'accès aux câbles.

Chaque unité de contrôle (compteur + afficheur) communiquera avec une passerelle compatible avec la plateforme NEMO Green de chez LEGRAND déjà présente sur le site.

Le système de mesure devra être de type PMD* compact au format modulaire et conforme à la norme CEI 61557-12.

Il devra fournir toutes fonctions de mesures de tension, de courant, de puissance, d'énergie et de qualité et permettre l'analyse conjointe de charges monophasées et triphasées.

Afin de faire remonter les données comptabilisé par le système de comptage, une prise réseau sera déployée dans le TGBT.

4.3.6.9

DELESTAGE :

Un système de délestage sera mis en place sur certains départs du TGBT lors d'un fonctionnement sur groupe électrogène.

Ce fonctionnement sera réalisé par la motorisation des disjoncteurs concernés, un automate chargé de gérer le délestage et le reletage, ainsi qu'une alimentation secourue.

Les départs concernés par le délestage sont :

- Condensateur
- Logement directeur
- Monte-charge 2
- TD restaurant
- Nouvelle cuisine

4.3.6.10

MODIFICATIONS ET ADAPTATION DES CÂBLES EXISTANTS

Les câbles existants seront prolongés à l'aide de boîtes de jonction ou de connecteurs sertis, protégés par des gaines thermo-rétractables.

La prestation inclura toutes les contraintes de mise en œuvre, telles que les compléments de chemin de câbles, la dépose des installations existantes, ainsi que la remise en service.

4.3.7 **EQUIPEMENTS TERMINAUX**

4.3.7.1 **ECLAIRAGE NORMAL**

L'éclairage des locaux sera réalisé par luminaires utilisant des sources LEDS économes en énergie :

Concernant les risques photobiologiques au sens de la norme NF EN 62471, les luminaires à sources LED, dans les locaux présentant un temps d'exposition prolongé ($\geq 3h$) à l'éclairage artificielle seront obligatoirement du **Groupe 0**.

L'indice de protection et de tenue au choc (IP et IK) des luminaires sera être adapté aux conditions d'environnement des locaux dans lesquels ils seront installés.

Ils seront fixés à des éléments stables de construction directement à la dalle du plancher supérieur au moyen de tiges filetées ou des câbles d'acier, tendus. Le mode d'accrochage devra être compatible avec la nature des matériaux mis en œuvre.

Les luminaires seront conformes aux normes de la série NF EN 60958.

Niveaux d'éclairements


Les niveaux d'éclairements moyens à obtenir dans les différents locaux après 500 heures de fonctionnement seront de :

Désignation des locaux	Nombre de Lux	UGR*	Ra*	Remarques ou observations
Locaux techniques, rangement, archives	200	22	80	Au sol

UGR : taux d'éblouissement unifié (Eblouissement d'inconfort provenant directement des luminaires d'une installation d'éclairage intérieur).

Ra : Indice de rendu des couleurs.

Description des luminaires

Type	Localisation - Visuel	Description	Caractéristiques
Int 1	Locaux techniques 	Luminaire étanche	Diffuseur polycarbonate CRI ≥ 80 L80 / 50000 IP66 Puissance : 45 W Dimensions : <ul style="list-style-type: none"> • Largeur : 98 mm • Longueur : 1455 mm Marque : à définir

Mode de commande des luminaires

Les luminaires positionnés dans les locaux techniques seront commandés par interrupteur luminaireux.

4.3.7.2 **ECLAIRAGE DE SECURITE**

Compte tenu du classement de l'établissement en "type U" avec locaux sommeil et de l'existence d'un groupe électrogène assurant la reprise de la totalité des installations, l'éclairage de sécurité sera :

- assuré par blocs autonomes d'éclairage de sécurité adressable autotestables "SATI" (Système Automatique de Test Intégré) non permanents montés en poste fixe,
- complété par un éclairage réalisé par des blocs autonomes portables d'intervention "BAPI" non permanents installés en poste mobile sur une patère murale.

Les blocs autonomes d'éclairage de sécurité non permanents doivent être mis automatiquement à l'état de fonctionnement dès l'absence de tension en provenance de la source normale.

Les appareils installés seront obligatoirement admis à la marque NF AEAS et conformes aux normes de la série NF EN 60598.

Suivant les locaux et leur fonction, ils se répartissent en blocs :

- portables (dans les locaux techniques et placard électrique)
- de balisage de sortie avec inscription blanche sur fond vert (bloc d'évacuation)

Hors alimentation normale, l'éclairage de sécurité doit assurer sa fonction pendant une durée assignée, soit :

- le(s) bloc(s) de balisage de type sécurité doivent avoir un flux lumineux d'au moins 45 lumens pendant 1 heure.

Les foyers lumineux posés à poste fixe doivent être hors de portée du public (ils sont considérés hors de portée du public s'ils se trouvent disposés de telle manière que leur partie inférieure se trouve à une hauteur d'au moins 2.25 m au-dessus du sol).

Ils seront conformes à la réglementation française et notamment aux arrêtés ministériels du 23 juin 1980, du 22 juin 1990 et du 19 novembre 2001 qui imposent leur installation dans les établissements recevant du public et le décret 88-1056 du 14 novembre 1988 pour les établissements recevant des travailleurs.


La norme NFC 71.820 S.A.T.I. permet aux BAES de répondre à l'article EC 14 du règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux Etablissements Recevant du Public qui impose à l'exploitant certaines vérifications quant au bon fonctionnement de l'éclairage de sécurité.

Eclairage d'évacuation ou de balisage

Cet éclairage d'évacuation ou de balisage sera installé

- tous les 15 m dans les dégagements horizontaux (couloirs, halls) et circulations verticales (escaliers)
- aux sorties et issues de secours


Les blocs autonomes seront de Marque : Legrand ou techniquement équivalent et seront conformes aux prescriptions ci-dessous :

Bloc Autonome : Type 1 – locaux techniques			
Description :		Blocs saillie Blocs étanches pour locaux à risque d'humidité Blocs équipés d'un socle débrochable à raccordement par bornes automatiques	
			
IP :	66	Lampe témoin :	2 Leds verte
IK :	10	Lampe de secours :	Leds
Flux :	45 Lm	Batterie :	Ni-MH à faible impact sur l'environnement
Système automatique de test :	conforme NF C71 820	Accessoires :	Etiquette de balisage

Marque :	LEGRAND techniquement équivalent	ou	Référence :	ECO 2 Sati IP66
----------	--	----	-------------	-----------------

Bloc portatif

Les blocs portatifs seront installés sur un support mural et raccordés à une prise de courant. Ils auront les caractéristiques suivantes :

Bloc Portatif – Locaux techniques (TGBT, AGBT, HTA, GE, TGO, TGS) et raccordés sur la prise de courant à l'entrée du local			
Description :	Apparent		
			
IP :	44	Lampe témoin :	1 Leds verte
IK :	08	Lampe de secours :	3 incandescentes
Flux :	100 Lm	Batterie :	NiCd
Marque :	Legrand techniquement équivalent	ou	Référence :
			Bapi 100

Télécommande

Il sera prévu dans l'armoire BT auxiliaire, une télécommande non polarisée permettant la mise à l'état de repos réglementaire des blocs et leur ré-allumage à distance par l'intermédiaire d'une ligne de télécommande.

4.3.7.3

APPAREILLAGE

Les boîtes d'encastrement, tous les accessoires de fixation et de finition des appareillages sont à la charge du présent lot.

Dans les circulations et les locaux aveugles, les appareillages de commande d'éclairage seront équipés de voyants lumineux.

Les boîtes d'encastrement seront de forme ronde ou carrée, et les fixations seront à vis.

Les appareillages de commandes devront être mis en œuvre à une hauteur inférieure ou égale à 1.30 m du sol afin d'être conforme à la réglementation handicapée.

Les prises de courants, mises en œuvre directement sous les appareillages de commandes seront montées dans la même boîte d'encastrement en position verticale.

Dans le cas d'appareillages groupés tel que les postes de travail, ceux-ci seront mis en place à l'intérieur de boîtes multipostes encastrées ou intégrés à des goulottes PVC selon leur destination et la volonté de l'utilisateur.

Boîtes d'encastrement :

Les boîtes d'encastrement seront adaptées aux parois dans lesquelles elles seront installées.

- Boîtes pour cloisons sèches ou plafond cloisons sèches sans contraintes acoustiques ou de Coupe-Feu.
- Feu.
- Boîtes pour maçonnerie, sans contraintes acoustiques ou de Coupe-Feu.

- Boîtes pour cloisons sèches ou plafond avec contraintes Coupe-feu
- Boîtes pour cloisons sèches ou plafond avec contraintes Acoustiques

Afin de limiter les transmissions phoniques dues aux boîtes d'encastrement, les boîtiers seront espacés de 20 cm de part et d'autre de la paroi.

Lorsque plusieurs commandes d'éclairage sont mises en œuvre sur une même plaque d'habillage, Ces dernières devront être repérées.

Mécanismes :

Les mécanismes de commandes (interrupteur simple allumage, va et vient, bouton poussoir,...) seront de calibre 10A.

Pour les interrupteurs simples allumages et les va et vient, leur manœuvre s'effectuera dans le sens vertical.

Les prises de courant 2P+T seront équipées d'éclipses et d'une broche de terre. Les prises de courant alimentant des équipements spécifiques (exemple : réfrigérateur, lave-vaisselle,...) seront identifiées.

Tous les mécanismes mis en place seront fixés par des vis aux boîtes d'encastrement. Les fixations par griffes sont à proscrire.

Le matériel installé aura les caractéristiques suivantes :

- Marque : LEGRAND ou techniquement équivalent,
- Référence : Plexo blanc ou gris
- IP : 55
- IK : 08 (prises) et 09 (interrupteurs)



Localisation : Locaux technique

4.3.8

DISTRIBUTION SECONDAIRE

La distribution secondaire est réalisée :

- Par des câbles U1000R2V ou CR1 mis en œuvre :
 - Sur des chemins de câbles,
 - Sous des conduits isolant pour la distribution verticale dans l'ensemble des cloisons en incorporation, après saignement ou passage avant la pose du dernier parement.
 - Fixés en toron en sous face de la structure du bâtiment pour la distribution horizontale entre les chemins de câble et les descentes vers les cloisons dans les plénums de faux-plafond démontables.
 - Sous conduit isolant fixé à la structure du bâtiment pour le passage des câbles dans les plénums de faux plafond non démontable.
 - Sous conduits isolant enterré sous dallage ou noyé en dalle.
 - Sous conduit TPC enterré extérieur ou sous dallage.

Le choix et la mise en œuvre des canalisations devront tenir compte des principes fondamentaux applicables aux conducteurs et aux câbles (intensités admissibles, protection contre les influences externes, mode de pose, ...).

Toutes les canalisations seront réalisées en encastrées dans les éléments de structure, passés dans les vides de constructions (plénum, coffres...) ou dans les chemins de câbles apparents. La distribution verticale sera réalisée en encastrée à l'intérieur des locaux.

L'entreprise devra réaliser toutes sujétions d'encastrement selon les matériaux existants rencontrés :

- Saignées verticales dans matériau béton réalisées à la rainureuse associé à un aspirateur après curage des locaux et avant début des travaux de second œuvre.
- Passage dans isolants type EPS à l'aide de boule chauffante.
- Guide et baguettes passe-partout dans les cloisons et doublage isolés laine de verre ou roche.

Les canalisations de type CR1 devront cheminer séparément des autres canalisations.

Mode de distribution

Les cheminements principaux (TGBT – Boite de dérivation ou Armoires divisionnaire – Boites de dérivation) seront réalisés par des câbles U1000R2V ou CR1 mis en œuvre sur les chemins de câbles ou sous fourreaux enterrés.

Ces câbles aboutiront sur des boites de dérivations. Ces boites de dérivation seront fixées sur les ailes de chemins de câbles ou des éléments stables de la construction. Elles devront être accessibles.

Depuis ces boites de dérivation :

- Les luminaires seront alimentés selon leur destination
 - par des câbles U1000R2V ou CR1 sous conduits isolant fixés en sous face des éléments de structure dans les plénums de faux-plafond non démontable.
 - par des câbles U1000R2V ou CR1 fixés en sous face des éléments de structure dans les plénums de faux-plafond démontable.
- Les appareillages ou équipements mis en œuvre sur les parois seront alimentés en câbles U1000R2V passés sous conduits Isolant.

Les canalisations de type CR1 devront cheminer séparément des autres canalisations.

4.3.8.1

CONDUCTEURS

Les conducteurs de section

- Supérieure à 50mm² seront constitués de câbles unipolaires.
- Ceux de section inférieure seront regroupés dans des câbles multipolaires.

Les câbles seront de type U1000R2V, U1000AR2V ou de type CR1

Ils seront fixés aux parois, placés sous conduits, en goulottes, posés sur chemin de câbles, ou passés sous fourreaux enterrés.

Le mode de pose des câbles devra être conforme :

- Aux prescriptions du fabricant concernant les rayons de courbure.
- Aux modes de pose définis dans la note de calcul conformément à la norme NFC15.100 et 15.105.

Câbles Unipolaires :

Les conducteurs unipolaires seront réunis en parallèle. Ils seront répartis en autant de groupes qu'il existe de conducteurs en parallèle. Chaque groupe comprenant un conducteur de chaque phase. Les conducteurs de chaque groupe seront posés en "trèfle". Sur les chemins de câbles, ils pourront avoir un cheminement parallèle mais non juxtaposé.

Câbles multipolaires :

Les conducteurs multipolaires seront organisés en toron ;

- Mis en œuvre dans les chemins de câbles
- Fixés en sous face des dalles.
- Dans des conduits isolants.

Les torons seront organisés par localisation.

Repérage :

A chaque pénétration (armoires, boîtes de dérivation, etc...), chaque câble sera muni d'une étiquette de signalisation indiquant sa provenance. Cette étiquette sera constituée de repères mis en place sur un porte repère fixé au câble par des colliers plastique ou sous monture plastique.

Le câblage de chaque luminaire sera réalisé depuis les boîtes de dérivation. Ces dernières seront obligatoirement repérées et fixées sur les chemins de câbles. Le pontage entre luminaires est proscrit.

Dans les pléniums de faux plafond, les câbles seront :

- Fixés en sous face du plancher haut lors des cheminements isolés et des cheminements en parallèle de 5 câbles maximum
- Ou disposés sur des chemins de câbles lorsque 6 câbles minimum chemineront en parallèle.

4.3.8.2 PASSAGE DES CABLES A L'INTERIEUR DES LOCAUX A RISQUES BE2

Ce type de cheminement devra se faire en respectant la NFC 15-100 et notamment les articles 422.1 et 527.2, à savoir qu'il est admis de traverser de tels locaux ou parois à condition :

- Qu'il n'y ait pas de connexion sur le parcours
- Que le câble soit protégé en amont contre les surcharges et les courts-circuits
- Que le câble soit protégé en amont contre les défauts différentiels
- Que le câble soit non-propagateur de la flamme

Il est admis de traverser des parois coupe-feu à condition :

- Que le percement soit rebouché en matériau approprié (plâtre par exemple)
- Que le conduit représente une section inférieure à 710mm² (soit environ 30mm de diamètre)

Il est interdit de faire traverser les locaux à risques d'incendie par des câbles alimentant des installations de sécurité.

4.3.8.3 CHEMINEMENT SOUS FOURREAUX :

Les dimensions des fourreaux seront déterminées en tenant compte de l'obligation de pouvoir tirer et retirer facilement des conducteurs après la pose.

Cette règle sera respectée lorsque la section totale des conducteurs (isolant compris) sera au plus égale au tiers de la section intérieure des fourreaux.

4.3.8.4 CHEMINS DE CABLES :

Les chemins de câbles seront distincts et séparés physiquement suivant les tensions et les types d'alimentations.

Les chemins de câbles seront notamment séparés suivant qu'il s'agit de haute tension, de basse tension, de très basse tension, de sources normales, de source de remplacement, et de sécurité.

Les chemins de câbles seront mis en œuvre en respectant la norme NFC15.900 et seront dimensionnés de manière à laisser une réserve disponible de 30% de la largeur, étant entendu que les câbles seront disposés, à plat.

En aucun cas, les câbles ne devront dépasser les ailes des chemins de câbles et les câbles de sécurité incendie seront séparés des autres.

Les câbles seront attachés par des colliers polyamide, à denture extérieure, résistants aux UV, tous les 2 m en parcours horizontal et tous les 50 cm en parcours vertical.

Les chemins de câbles seront en acier galvanisé à chaud et comprendront tous les accessoires d'assemblages et de fixation.

Il ne sera toléré aucun angle saillant faisant obstacle à la courbure des conducteurs ou câbles.

Les supports ne devront jamais être espacés de plus de 1.50 m et seront constitués d'éléments préfabriqués. Les supports devront être tels que l'on puisse introduire latéralement les conducteurs ou câble préalablement déroulés au sol.

Un chemin de câble devra être prévu dès que le nombre de câbles cheminant suivant un même parcours sera supérieur à 6 pour les courants forts.

Si nécessaire, l'entreprise devra compléter les cheminements indiqués sur les plans et modifier éventuellement, leur situation géographique pour tenir compte des autres corps d'état ou des contraintes de passage.

L'ensemble des chemins de câbles traversant les parois coupe-feu comporteront des dispositifs appropriés fournis et mis en œuvre par le titulaire du présent lot, et restituant le degré coupe-feu de la paroi traversée.

Les chemins de câbles seront reliés au circuit de terre par un conducteur en cuivre nu fixé par des bornes non isolantes sur toute la longueur.

Chemins de câbles Courants Faibles

Marque : OBO BETERMANN ou techniquement équivalent

Référence : Dalle perforée Série RKS Magic.

Chemins de câbles Courants Forts

Marque : OBO BETERMANN ou techniquement équivalent

Référence : Chemin de câble en treillis série GR Magic

4.3.8.5

CONDUITS

Les dimensions des conduits seront déterminées en tenant compte de l'obligation de pouvoir tirer et retirer facilement des conducteurs après la pose.

Cette règle sera respectée lorsque la section totale des conducteurs (isolant compris) sera au plus égale au tiers de la section intérieure des conduits.

Pose sous conduits apparents :

Il sera utilisé du tube IRL monté pour tous les locaux ne nécessitant pas de protection mécanique importante.

Les conduits seront maintenus en place par des colliers plastiques. Ces colliers seront espacés de 0.50 cm au maximum les uns des autres.

Ce mode de pose sera autorisé dans les locaux techniques Electricité et sous-station et pour permettre la remontée des réseaux sur les paillasse techniques.

Pose sous conduits encastrés :

La pose en encastré se fera obligatoirement sous tube ICTA au moment de la construction :

- Par incorporation au moment des coulages,
- Par saignée dans les cloisons lourdes
- Par insertion dans les cloisons légères
- Par insertion dans les pléniums de plafond non démontable.

Afin de permettre une identification aisée et immédiate de la nature des réseaux, les codes couleurs suivant seront impérativement utilisés pour le choix et la mise en œuvre des gaines :

- Réseaux courants forts : bleu
- Réseaux VDI : verte
- Réseaux incendie : rouge
- Réseaux divers : Gris.

Ce repérage sera réalisé par des rubans adhésifs de couleur ou des conduits ICTA de couleur.

Les saignées éventuelles dans les cloisons existantes seront obligatoirement pratiquées à la machine à rainurer, conformément aux normes NFC15.100. Les saignées horizontales et verticales toutes hauteur, seront interdites. Le rebouchage des saignées fera partie des prestations dues par le présent lot.

La recherche d'informations sur la nature des produits à utiliser est à la charge du présent lot

Les conduits seront systématiquement aiguillés.

Les câbles cheminant dans les pléniums de plafond non démontables seront obligatoirement passés sous gaines ICTA.

4.3.8.6 POSE SOUS GOULOTTES :

Elles devront être dimensionnées suivant la norme NFC 15.100. La fixation des goulottes et moulure se fera par vissage.

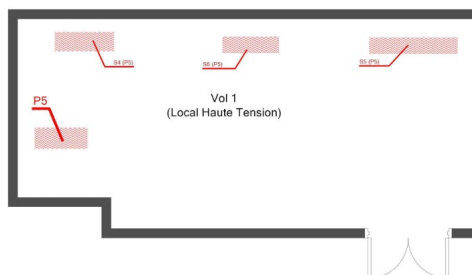
Les goulottes ou plinthes auront les caractéristiques suivantes :

- Matière : PVC
- Compartiments organisés comme suit de haut en bas : câblage courants forts, appareillage, câblage courants faibles
- Cloison de séparation en PVC
- Joint de sol

4.3.9 TRAVAUX DE DESAMIANTAGE

Conformément au rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant réalisation des travaux, il sera prévu la dépose et l'évacuation des plaques isolantes des fosses techniques.

Ces travaux de dépose seront réalisés sous-sections 4.



002EW126397 n°5 - 1 (P5) - Poste cuisine - Vol 1 (Local Haute Tension)

Un mode opératoire décrivant les opérations à réaliser, devra être établi.

Il énumérera les points suivants :

- Nature de l'intervention
- Matériaux concernés
- Niveau d'empoussièrement
- Méthode de travail et moyens techniques
- Notice de poste
- Caractéristiques des équipements de protection
- Procédures de décontamination
- Procédure de gestion des déchets
- Durée et temps de travail

La dépose et l'évacuation des plaques isolantes des fosses techniques comprendra :

- Le repérage précis des ouvrages contenant de l'amiante sur site.
- La protection efficace et soignée des ouvrages existants, compris enlèvement des protections après travaux.

- La dépose soignée
- Le nettoyage et le dépoussiérage complet des surfaces.
- Le chargement et l'évacuation des ouvrages dans des sacs étanches et bennes spécifiques, dans des décharges de classe 2 pour les déchets dits "non dangereux" pouvant accueillir des produits amiantés ou de classe 1 pour les déchets "dangereux", compris frais de décharge.
- Toutes les sujétions de bonne mise en œuvre et de bonne exécution des travaux.

4.3.10

GROUPE ELECTROGENE MOBILE

Groupe électrogène mobile 250 kVA

Le maître d'ouvrage (MOA), prévoit de mettre à disposition son groupe électrogène mobile d'une puissance de 250 kVA.

L'entreprise devra prévoir l'approvisionnement en carburant selon les durées d'utilisation ainsi que les bretelles de liaisons nécessaire pour son raccordement.

4.4

POSTE 2 – POSTE JEAN MARIE LEGER



Tableau HTA



Transformateur



TGBT



Armoire de raccordement GEM

4.4.1

TABLEAU HTA

Le tableau HTA sera de marque Schneider, Siemens ou techniquement équivalent, il sera équipé des fonctionnalités et cellules suivantes :

Caractéristiques générales minimales :

- Tension assignée : 24 kV

- Tension de service : 20 kV
- Fréquence Industrielle : 50 Hz
- Tension de tenue assignée à la fréquence industrielle, Isolement : 50kV efficace
- Tension de tenue assignée au choc de foudre :1,2/50µs, Isolement : 125 kV crête
- Courant de courte durée admissible assigné : 12.5 kA efficace/ 1s
- Courant nominal du jeu de barres : 400 A
- Degré de protection : IP 2XC
- Tenue arc interne : AFL : 12.5kA - 1s
- Température ambiante de fonctionnement : -5°C à 40°C
- Indépendance de l'environnement :
 - Insensibles aux environnements agressifs, comme air salin, humidité de l'air, poussière, condensation.
 - Etanches à la pénétration de corps étrangers tels que poussière, pollution, petits animaux, humidité.
- Isolation électrique au gaz SF6
- Résistance de chauffage 50 W dans le compartiment câbles
- Cycle de vie :
 - 35 ans, selon le nombre maximal de manœuvres de l'appareillages utilisés
 - Sectionneurs à trois positions et sectionneurs de terre selon classe d'endurance de la norme CEI 62271-102
 - Interrupteurs-sectionneurs à trois positions et sectionneurs de terre selon classe d'endurance de la norme CEI 62271-103.

Constitution du tableau HTA :

- 2 Cellules arrivée/départ – interrupteur sectionneur
- 1 Cellule protection transformateur – interrupteur sectionneur fusible
- Accessoires tableau HTA :
 - Verrouillage cellule / transformateur, bobine Mx AU HTA

Verrouillages

Les postes comporteront tous les verrouillages nécessaires et réglementaires, notamment, entre :

- Sectionneur de terre et sectionneur de ligne
- HT/BT/TR à clé (type C4) permettant de consigner chaque transformateur,
- Entre les deux tableaux d'un même poste (type P1), permettant de consigner le tronçon entre les 2 tableaux.

Une analyse fonctionnelle très détaillée de ces verrouillages nécessaires devra être prévue afin de prendre en compte les différents cas de figure possibles.

Des fiches de manœuvre très détaillées devront être fournies pour chaque manœuvre possible

Modifications têtes de câbles HTA

La réfection du poste va nécessiter le remplacement des extrémités des câbles HTA. Il sera prévu le remplacement des têtes de câbles afin de permettre **le raccordement** sur les nouvelles cellules.

Adaptation de la fosse HTA Existante

Le nouveau tableau HTA sera positionné en lieu et place du tableau HTA existant. Il sera prévu une adaptation des fosses existantes (socle permettant de tenir les cellules existantes, plaques d'obturation en matériaux M0).

Equipement de protection et de sécurité

L'entreprise devra la vérification des différents équipements de protection et de sécurité et leur remplacement en cas de défaut constaté.

4.4.2

EXTENSION TGBT EXISTANT

Il sera prévu la création d'une cellule complémentaire accolée au TGBT pour permettre l'intégration d'un départ 4x250A.

4.4.2.1 ENVELOPPE

L'enveloppe de la cellule d'extension sera de type évolution libre, ils seront constitués d'une ossature métallique servant de support aux :

- Jeu de barres,
- Unités fonctionnelles,
- Eléments de tôlerie extérieure :
 - Panneaux latéraux démontables,
 - Face avant constituée de portes type cadre
 - pivotant sur fermeture à clé 405 pour chacune des cellules, de plastrons, etc...
- Toits démontables,
- Fonds démontables.
- Guide de câbles.
- IP : 30
- IK : 07
- Largeur :
 - cellule appareillage : 400 mm
- Profondeur : 400 mm
- Hauteur : 2000 mm



Cette ossature dispose d'un socle permettant la fixation des cellules au sol et la circulation d'air en pied de colonne.

Les éléments métalliques seront en tôle d'acier électro zinguée épaisseur mini 15/10° avec protection intérieure et extérieure réalisée par un revêtement anticorrosion, poudre époxy- polyester polymérisé à chaud.

Les borniers de raccordement seront mis en place de manière verticale dans les gaines à câbles.

La conception de l'armoire permettra de pouvoir réaliser le contrôle des assemblages et connexions par thermographie sans mise hors tension de l'équipement.

Marque : SCHNEIDER ELECTRIC
Référence : PrismaSet P Active

Cette ossature dispose d'un socle permettant la fixation des cellules au sol et la circulation d'air en pied de colonne.

Les éléments métalliques seront en tôle d'acier électro zinguée épaisseur mini 15/10° avec protection intérieure et extérieure réalisée par un revêtement anticorrosion, poudre époxy- polyester polymérisé à chaud.

La conception des tableaux généraux permettra de pouvoir réaliser le contrôle des assemblages et connexions par thermographie sans mise hors tension de l'équipement.

L'enveloppe sera dimensionnée pour tenir compte d'une réserve de place de 30%.

Toutes les pièces métalliques devront être reliées à la terre par des tresses d'interconnexion.

4.4.2.2 CABLAGE

L'alimentation principale de l'armoire sera raccordée directement sur l'interrupteur général par cosses serties.

Le câblage interne à l'armoire sera réalisé grâce à :

- Des barres de répartition en cuivre

- Des câbles mono conducteurs de type HO7VK pour le reste

Barres cuivre

Les barres seront suffisamment espacées et maintenues par des supports isolants, en nombre suffisant pour garantir une parfaite tenue aux chocs électrodynamiques. Ces dernières seront repérées aux couleurs conventionnelles par bagues.

Les liaisons entre le jeu de barres principales et les appareillages sera réalisées en barres souples isolées pour les calibres supérieurs à 125A.

La section des barres de neutre sera égale à la section des barres de chacune des phases.

Câbles mono conducteur

Pour les alimentations des appareillages inférieures à 125A, il sera mis en œuvre un répartiteur type Multiclip permettant le raccordement individuel des disjoncteurs principaux.

L'ensemble du câblage réalisé en fils HO7VK sera passé sous goulottes plastiques largement dimensionnées et préservant une réserve minimale de 30% en volume.

Les raccordements intérieurs se feront par cosses ou embouts pré-isolés correspondant à la section du fil utilisé.

Les couleurs des conducteurs souples (fils HO7 VK) seront les suivants :

- Conducteurs de protection : Vert / Jaune
- Conducteurs de puissance :
 - Ph/1 Noir
 - Ph/2 Rouge
 - Ph/3 Brun
 - Neutre Bleu
- Circuits de commande (alternatif) : Rouge
- Circuits de commande et de puissance pris
 - ...en amont de l'organe de sectionnement général : Orange.

L'ensemble des câblages seront déterminés pour la puissance nominale de la protection générale. Les jeux de barres seront surdimensionnés de 20%.

4.4.3 EQUIPEMENTS TERMINAUX

4.4.3.1 ECLAIRAGE NORMAL

L'éclairage des locaux sera réalisé par luminaires utilisant des sources LEDS économes en énergie :

Concernant les risques photobiologiques au sens de la norme NF EN 62471, les luminaires à sources LED, dans les locaux présentant un temps d'exposition prolongé ($\geq 3h$) à l'éclairage artificielle seront obligatoirement du **Groupe 0**.

L'indice de protection et de tenue au choc (IP et IK) des luminaires sera être adapté aux conditions d'environnement des locaux dans lesquels ils seront installés.

Ils seront fixés à des éléments stables de construction directement à la dalle du plancher supérieur au moyen de tiges filetées ou des câbles d'acier, tendus. Le mode d'accrochage devra être compatible avec la nature des matériaux mis en œuvre.

Les luminaires seront conformes aux normes de la série NF EN 60958.

Niveaux d'éclairements


Les niveaux d'éclairements moyens à obtenir dans les différents locaux après 500 heures de fonctionnement seront de :

Désignation des locaux	Nombre de Lux	UGR*	Ra*	Remarques ou observations
Locaux techniques, rangement, archives	200	22	80	Au sol

UGR : taux d'éblouissement unifié (Eblouissement d'inconfort provenant directement des luminaires d'une installation d'éclairage intérieur).

Ra : Indice de rendu des couleurs.

Description des luminaires

Type	Localisation - Visuel	Description	Caractéristiques
Int 1	<p>Locaux techniques</p> 	Luminaire étanche	<p>Diffuseur polycarbonate CRI ≥ 80 L80 / 50000 IP66 Puissance : 45 W Dimensions : • Largeur : 98 mm • Longueur : 1455 mm Marque : à définir</p>

Mode de commande des luminaires

Les luminaires positionnés dans les locaux techniques seront commandés par interrupteur luminaireux.

4.4.3.2

ECLAIRAGE DE SECURITE

Compte tenu du classement de l'établissement en "type U" avec locaux sommeil et de l'existence d'un groupe électrogène assurant la reprise de la totalité des installations, l'éclairage de sécurité sera :

- assuré par blocs autonomes d'éclairage de sécurité adressable autotestables "SATI" (Système Automatique de Test Intégré) non permanents montés en poste fixe,
- complété par un éclairage réalisé par des blocs autonomes portables d'intervention "BAPI" non permanents installés en poste mobile sur une patère murale.

Les blocs autonomes d'éclairage de sécurité non permanents doivent être mis automatiquement à l'état de fonctionnement dès l'absence de tension en provenance de la source normale.

Les appareils installés seront obligatoirement admis à la marque NF AEAS et conformes aux normes de la série NF EN 60598.

Suivant les locaux et leur fonction, ils se répartissent en blocs :

- portables (dans les locaux techniques et placard électrique)
- de balisage de sortie avec inscription blanche sur fond vert (bloc d'évacuation)

Hors alimentation normale, l'éclairage de sécurité doit assurer sa fonction pendant une durée assignée, soit :

- le(s) bloc(s) de balisage de type sécurité doivent avoir un flux lumineux d'au moins 45 lumens pendant 1 heure.

Les foyers lumineux posés à poste fixe doivent être hors de portée du public (ils sont considérés hors de portée du public s'ils se trouvent disposés de telle manière que leur partie inférieure se trouve à une hauteur d'au moins 2.25 m au-dessus du sol).

Ils seront conformes à la réglementation française et notamment aux arrêtés ministériels du 23 juin 1980, du 22 juin 1990 et du 19 novembre 2001 qui imposent leur installation dans les établissements recevant du public et le décret 88-1056 du 14 novembre 1988 pour les établissements recevant des travailleurs.


La norme NFC 71.820 S.A.T.I. permet aux BAES de répondre à l'article EC 14 du règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux Etablissements Recevant du Public qui impose à l'exploitant certaines vérifications quant au bon fonctionnement de l'éclairage de sécurité.

Eclairage d'évacuation ou de balisage

Cet éclairage d'évacuation ou de balisage sera installé


- tous les 15 m dans les dégagements horizontaux (couloirs, halls) et circulations verticales (escaliers)
- aux sorties et issues de secours

Les blocs autonomes seront de Marque : Legrand ou techniquement équivalent et seront conformes aux prescriptions ci-dessous :

Bloc Autonome : Type 1 – locaux techniques			
Description :	 <p>Blocs saillie Blocs étanches pour locaux à risque d'humidité Blocs équipés d'un socle débrochable à raccordement par bornes automatiques</p>		
IP :	66	Lampe témoin :	2 Leds verte
IK :	10	Lampe de secours :	Leds
Flux :	45 Lm	Batterie :	Ni-MH à faible impact sur l'environnement
Système automatique de test :	conforme NF C71 820	Accessoires :	Etiquette de balisage
Marque :	LEGRAND ou techniquement équivalent	Référence :	ECO 2 Sati IP66

Bloc portatif

Les blocs portatifs seront installés sur un support mural et raccordés à une prise de courant. Ils auront les caractéristiques suivantes :

Bloc Portatif – Locaux techniques (TGBT, AGBT, HTA, GE, TGO, TGS) et raccordés sur la prise de courant à l'entrée du local			
Description :	 <p>Apparent</p>		
IP :	44	Lampe témoin :	1 Leds verte
IK :	08	Lampe de secours :	3 incandescentes
Flux :	100 Lm	Batterie :	NiCd
Marque :	Legrand ou techniquement équivalent	Référence :	Bapi 100

Télécommande

Il sera prévu dans l'armoire BT auxiliaire, une télécommande non polarisée permettant la mise à l'état de repos réglementaire des blocs et leur ré-allumage à distance par l'intermédiaire d'une ligne de télécommande.

4.4.3.3

APPAREILLAGE

Les boîtes d'encastrement, tous les accessoires de fixation et de finition des appareillages sont à la charge du présent lot.

Dans les circulations et les locaux aveugles, les appareillages de commande d'éclairage seront équipés de voyants lumineux.

Les boîtes d'encastrement seront de forme ronde ou carrée, et les fixations seront à vis.

Les appareillages de commandes devront être mis en œuvre à une hauteur inférieure ou égale à 1.30 m du sol afin d'être conforme à la réglementation handicapée.

Les prises de courants, mises en œuvre directement sous les appareillages de commandes seront montées dans la même boîte d'encastrement en position verticale.

Dans le cas d'appareillages groupés tel que les postes de travail, ceux-ci seront mis en place à l'intérieur de boîtes multipostes encastrées ou intégrés à des goulottes PVC selon leur destination et la volonté de l'utilisateur.

Boîtes d'encastrement :

Les boîtes d'encastrement seront adaptées aux parois dans lesquelles elles seront installées.

- Boîtes pour cloisons sèches ou plafond cloisons sèches sans contraintes acoustiques ou de Coupe-Feu.
- Feu.
- Boîtes pour maçonnerie, sans contraintes acoustiques ou de Coupe-Feu.
- Boîtes pour cloisons sèches ou plafond avec contraintes Coupe-feu
- Boîtes pour cloisons sèches ou plafond avec contraintes Acoustiques

Afin de limiter les transmissions phoniques dues aux boîtes d'encastrement, les boîtiers seront espacés de 20 cm de part et d'autre de la paroi.

Lorsque plusieurs commandes d'éclairage sont mises en œuvre sur une même plaque d'habillage, Ces dernières devront être repérées.

Mécanismes :

Les mécanismes de commandes (interrupteur simple allumage, va et vient, bouton poussoir...) seront de calibre 10A.

Pour les interrupteurs simples allumages et les va et vient, leur manœuvre s'effectuera dans le sens vertical.

Les prises de courant 2P+T seront équipées d'éclipses et d'une broche de terre. Les prises de courant alimentant des équipements spécifiques (exemple : réfrigérateur, lave-vaisselle...) seront identifiées.

Tous les mécanismes mis en place seront fixés par des vis aux boîtes d'encastrement. Les fixations par griffes sont à proscrire.

Le matériel installé aura les caractéristiques suivantes :

- Marque : LEGRAND ou techniquement équivalent,
- Référence : Plexo blanc ou gris
- IP : 55
- IK : 08 (prises) et 09 (interrupteurs)



Localisation : Locaux technique

4.4.4 LIAISON BT / JML - GARAGE

Un liaison basse tension dimensionnée pour 4x250A sera réalisée entre le TGBT JML et le TGBT du bâtiment Garage.

Cette canalisation sera réalisée par des câbles U1000R2V ou U1000AR2V mis en œuvre dans les fourreaux enterrés, sur chemins de câbles dans le bâtiment garage.

Cette liaison câblée aura les caractéristiques suivantes :

- TGBT JML => Coffret IRVE :
 - Courant d'emploi : 250 A
 - Liaisons par câbles unipolaire + PE
 - Nature du câble : U1000 AR2V
 - Type / Section :
 - Phase : 2x3x(1x120²)
 - Neutre : 2x(1x120²)
 - PE : 1x70²

4.4.5 COFFRET DE RACCORDEMENT BÂTIMENT GARAGE

Les câbles de liaisons issus du départ créé dans le TGBT JML aboutiront dans un coffret installé dans le bâtiment garage.

Ce coffret permettra le raccordement des câbles venant du TGBT JML vers l'armoire garage, comprendra des bornes de raccordement de puissance.

Enveloppe

L'enveloppe du coffret aura les caractéristiques suivantes :

- Coffret polyester
- Dimensions :
 - Hauteur : 530mm
 - Largeur : 430mm
 - Profondeur : 200mm
- IP / IK : 66 / 10
- Châssis métallique plein

Marque : SCHNEIDER ou techniquement équivalent

Réf : Thalassa PLM

Blocs de jonction de puissance

Les blocs de jonctions permettront le raccordement des câbles du groupe électrogène mobile en amont de l'interrupteur de sectionnement :

- Intensité maximale : 670A
- Tension : 1000V
- Connexion câblée avec cosse ou barres souples
- Inspection visuelle du câblage et vérification des connexions
- Connexion rapide sur goujon fileté
- Section : 300-300mm²



Marque : LEGRAND ou techniquement équivalent
Réf : 039015

Bretelles d'alimentation coffret de raccordement => IG armoire garage

Il sera prévu la réalisation de bretelles entre le coffret de raccordement et le nouvel interrupteur de l'armoire garage.

4.4.6 REPLACEMENT INTERRUPTEUR GENERAL ARMOIRE GARAGE

L'interrupteur Général existant de l'armoire garage sera remplacé afin d'être d'avoir un calibre supérieur ou égal au disjoncteur positionné en amont.

L'interrupteur général existant est de marque Schneider, type NSX160 NA.

Le nouvel interrupteur sera de marque Schneider, type NSX 250 NA.

Le présent lot devra inclure toutes les recommandations de mise en œuvre ainsi que les connexions nécessaires entre l'aval de l'IG et les bornes de raccordement de l'armoire.

4.4.7 TRAVAUX DE VRD

Il sera prévu la réalisation d'une tranchée entre les bâtiments JML et Garage pour permettre le passage d'un câble d'alimentation.

4.4.7.1 TRANCHEES

L'entrepreneur devra la réalisation de fouilles en tranchées isolées d'une section minimale de 100 cm de largeur et 90 cm de profondeur, comprenant :

- L'implantation sur chantier suivant plans approuvés.
- Toutes les protections des réseaux divers existants.
- Les terrassements en sol manuels et mécaniques contenant des ouvrages de maçonnerie ou fondation avec démolition, chargement et évacuation des déblais.
- Tout le matériel nécessaire à la réalisation de ces tranchées.
- La conservation avec remise en état en cas de détériorations dues aux travaux, des réseaux existants tels qu'évacuations, ou alimentations techniques.
- Tout le matériel nécessaire à la protection, à la signalisation, au balisage et à la sécurité.
- La mise en place des grillages de protection normalisés sur fourreaux, de couleurs appropriées.
- Les tranchées seront remblayées par un sable jusqu'à 20 cm (30 cm pour les réseaux de chauffages) au-dessus des fourreaux et complétées par la terre provenant des fouilles.
- Ces remblaiements seront soigneusement compactés.
- L'évacuation à la décharge des terres et gravois excédentaires.
- Toutes les sujétions de bonne mise en œuvre et de bonne finition.

4.4.7.2 FOURREAUX AIGUILLES

L'entrepreneur devra la fourniture et la pose de fourreaux en polyéthylène, type "Janolène" compris aiguille de tirage en fil nylon 60 daN, posés dans fouille en tranchée et remblaiement en sable sur 0.20 m épaisseur, finition avec terre des fouilles et protection par grillage de couleur appropriée (Rouge, vert, jaune).

Toutes les pénétrations à l'intérieur des bâtiments (traversées de parois) seront traitées étanches à l'aide d'un produit adapté, après approbation du bureau de contrôle.

Nota : la présente entreprise devra prévoir les carottages dans les voiles existants.
--

4.4.7.3 CHAMBRE DE TIRAGE

Les chambres de tirage sont relatives à l'infrastructure partagée, elles seront constituées :

- D'un corps monobloc en béton armé ; en cas de difficultés techniques particulières, elles sont réalisées

en maçonnerie, norme minimum NFP 98-050.

- D'un encadrement en acier galvanisé prêt à sceller dans le corps de la chambre.
- D'une trappe fonte circulaire pour les véhicules légers et lourd, avec plaque d'identification du bénéficiaire.
- Terrassements nécessaires en terrain de toute nature.
- Mise en place dans le fond de gravier drainant sur une hauteur minimale de 0,20 m.
- Remblaiement au pourtour et enlèvement des terres en excédant hors du chantier.
- Au préalable démolition du revêtement de sol existant y compris sa fondation, revêtement de toute nature et épaisseurs.
- Après finition du regard, exécution des raccords de revêtement de sol après reconstitution de sa fondation.
- Elles sont pré-percées selon le masque des fourreaux.
- Elles permettent des percements (ou carottage) pour tirer des fourreaux supplémentaires (raccordement, chambres techniques...)

L'entreprise devra toutes sujétions nécessaires mise en œuvre conformément aux prescriptions techniques du fabricant.

4.4.8 **TRAVAUX DE DESAMANTAGE**

Conformément au rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant réalisation des travaux, il sera prévu la dépose et l'évacuation des plaques isolantes des fosses techniques. Ces travaux de dépose seront réalisés sous-sections 4.

Un mode opératoire décrivant les opérations à réaliser, devra être établi.

Il énumérera les points suivants :

- Nature de l'intervention
- Matériaux concernés
- Niveau d'empoussièrement
- Méthode de travail et moyens techniques
- Notice de poste
- Caractéristiques des équipements de protection
- Procédures de décontamination
- Procédure de gestion des déchets
- Durée et temps de travail

La dépose et l'évacuation des plaques isolantes des fosses techniques comprendra :

- Le repérage précis des ouvrages contenant de l'amiante sur site.
- La protection efficace et soignée des ouvrages existants, compris enlèvement des protections après travaux.
- La dépose soignée
- Le nettoyage et le dépoussiérage complet des surfaces.
- Le chargement et l'évacuation des ouvrages dans des sacs étanches et bennes spécifiques, dans des décharges de classe 2 pour les déchets dits "non dangereux" pouvant accueillir des produits amiantés ou de classe 1 pour les déchets "dangereux", compris frais de décharge.
- Toutes les sujétions de bonne mise en œuvre et de bonne exécution des travaux.

4.4.9 **GROUPE ELECTROGENE MOBILE**

Groupe électrogène mobile 250 kVA

Le maître d'ouvrage (MOA), prévoit de mettre à disposition son groupe électrogène mobile d'une puissance de 250 kVA.

L'entreprise devra prévoir l'approvisionnement en carburant selon les durées d'utilisation ainsi que les bretelles de liaisons nécessaire pour son raccordement.

4.5

POSTE 3 – PC1



Tableau HTA



Transformateur



TGBT

4.5.1 **TABLEAU HTA**

Obturation fosses HTA et BT

Les plaques d'obturation amiantées des fosses seront remplacées par des plaques d'obturation en matériaux M0.

Equipement de protection et de sécurité

L'entreprise devra la vérification des différents équipements de protection et de sécurité et leur remplacement en cas de défaut constaté.

4.5.2 **BAC DE RETENTION DIELECTRIQUE DU TRANSFORMATEUR**

La récupération du diélectrique doit être réalisée au moyen d'un bac de rétention.

L'entreprise titulaire du présent lot devra la mise en œuvre d'un bac de rétention du diélectrique.

Le dispositif de récupération du diélectrique doit être étanche et conçu pour résister aux élévations de température résultant du diélectrique en feu et à la nature du diélectrique.

Il devra respecter l'annexe D de la NF C 13-200.

L'entreprise devra toutes sujétions de mise en œuvre (déconnexion transformateur, déplacement transformateur, raccordement transformateur ...) et de remise en service.

Nota : Une mise à la terre du bac devra être réalisée.

4.5.3 **TRAVAUX DE PLATRIERIE**

4.5.3.1 **ISOLEMENT COUPE FEU TRANSFORMATEUR / TGBT**

Une cloison coupe-feu 2 heures sera mise en place entre le transformateur et le TGBT afin de garantir une continuité de fonctionnement

Cloison Placoplâtre

Cloisons des Ets PLACOPLATRE série Caroplâtre Allégés (Carreaux alvéolés) ou techniquement équivalent, et composée de :

- Réception de la planéité des supports contigus
- Bande résiliente en tête
- Carreaux alvéolés de 100mm d'épaisseur montés avec un mortier colle approprié
- Réaction au feu : M0
- Tenue au feu : EI 120.
- Atténuation acoustique $R_a = 32\text{dB}$.
- Résistance Thermique $U = 1,85 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
- Découpes nécessaires
- Raidisseurs si nécessaires
- Enduit de lissage plâtre parfaitement lisse destiné à être peint Etc...
- Toutes sujétions nécessaires de mise en œuvre conformément aux prescriptions techniques du fabricant, DTU et normes en vigueur.

Ces cloisons devront monter toute hauteur du sol dalle béton jusque sous plancher béton.
Prévoir des carreaux de plâtre hydrofugé au droit des pièces humides.

Peinture murale

Sur des ouvrages neufs réalisés en plaques de plâtre et plâtre, réalisation d'une peinture des Ets ZOLPAN ou techniquement équivalent et comprenant :

- Réception des supports
- Travaux préparatoires :

- Égrenage
- Révision des joints de plaques
- Rebouchage
- Léger ponçage
- Époussetage
- Enduisage général et ponçage si nécessaire (à l'appréciation de l'architecte selon état du support).
- Une couche d'impression en phase Aqueuse avec certification "NF Environnement".
- Classification des COV : 30g/l.

Deux couches de peinture acrylique COFRABRILL EVOLUTION des Éts Zolpan ou techniquement équivalent.

- Peinture en phase Aqueuse avec certification "NF Environnement et A+".
- Classification des COV : 30g/l.
- Classification AFNOR : NF T 36-005 : Famille I - Classe 7b2.
- Coloris : Au choix de la MOA
- Émission dans l'air intérieur : A+
- Classement de finition préconisé suivant DTU 59.1
 - Classement : A

L'entreprise devra toutes les sujétions nécessaires de mise en œuvre conformément aux prescriptions techniques du fabricant, DTU et normes en vigueur.

Démarche environnementale :

- Classification des COV suivant norme EU applicable depuis janvier 2010.
- Tous les justificatifs sur les provenances et les caractéristiques environnementales sont à produire pendant le mois de préparation.

4.5.4 **EQUIPEMENTS TERMINAUX**

4.5.4.1 **ECLAIRAGE NORMAL**

L'éclairage des locaux sera réalisé par luminaires utilisant des sources LEDS économes en énergie :

Concernant les risques photobiologiques au sens de la norme NF EN 62471, les luminaires à sources LED, dans les locaux présentant un temps d'exposition prolongé (≥ 3h) à l'éclairage artificielle seront obligatoirement du **Groupe 0**.

L'indice de protection et de tenue au choc (IP et IK) des luminaires sera être adapté aux conditions d'environnement des locaux dans lesquels ils seront installés.

Ils seront fixés à des éléments stables de construction directement à la dalle du plancher supérieur au moyen de tiges filetées ou des câbles d'acier, tendus. Le mode d'accrochage devra être compatible avec la nature des matériaux mis en œuvre.

Les luminaires seront conformes aux normes de la série NF EN 60958.

Niveaux d'éclairements


Les niveaux d'éclairements moyens à obtenir dans les différents locaux après 500 heures de fonctionnement seront de :

Désignation des locaux	Nombre de Lux	UGR*	Ra*	Remarques ou observations
Locaux techniques, rangement, archives	200	22	80	Au sol

UGR : taux d'éblouissement unifié (Eblouissement d'inconfort provenant directement des luminaires d'une installation d'éclairage intérieur).

Ra : Indice de rendu des couleurs.

Description des luminaires

Type	Localisation - Visuel	Description	Caractéristiques
Int 1	Locaux techniques 	Luminaire étanche	Diffuseur polycarbonate CRI ≥ 80 L80 / 50000 IP66 Puissance : 45 W Dimensions : <ul style="list-style-type: none"> • Largeur : 98 mm • Longueur : 1455 mm Marque : à définir

Mode de commande des luminaires

Les luminaires positionnés dans les locaux techniques seront commandés par interrupteur luminaire.

4.5.4.2

ECLAIRAGE DE SECURITE

Compte tenu du classement de l'établissement en "type U" avec locaux sommeil et de l'existence d'un groupe électrogène assurant la reprise de la totalité des installations, l'éclairage de sécurité sera :

- assuré par blocs autonomes d'éclairage de sécurité adressable autotestables "SATI" (Système Automatique de Test Intégré) non permanents montés en poste fixe,
- complété par un éclairage réalisé par des blocs autonomes portables d'intervention "BAPI" non permanents installés en poste mobile sur une patère murale.

Les blocs autonomes d'éclairage de sécurité non permanents doivent être mis automatiquement à l'état de fonctionnement dès l'absence de tension en provenance de la source normale.

Les appareils installés seront obligatoirement admis à la marque NF AEAS et conformes aux normes de la série NF EN 60598.

Suivant les locaux et leur fonction, ils se répartissent en blocs :

- portables (dans les locaux techniques et placard électrique)
- de balisage de sortie avec inscription blanche sur fond vert (bloc d'évacuation)

Hors alimentation normale, l'éclairage de sécurité doit assurer sa fonction pendant une durée assignée, soit :

- le(s) bloc(s) de balisage de type sécurité doivent avoir un flux lumineux d'au moins 45 lumens pendant 1 heure.

Les foyers lumineux posés à poste fixe doivent être hors de portée du public (ils sont considérés hors de portée du public s'ils se trouvent disposés de telle manière que leur partie inférieure se trouve à une hauteur d'au moins 2.25 m au-dessus du sol).

Ils seront conformes à la réglementation française et notamment aux arrêtés ministériels du 23 juin 1980, du 22 juin 1990 et du 19 novembre 2001 qui imposent leur installation dans les établissements recevant du public et le décret 88-1056 du 14 novembre 1988 pour les établissements recevant des travailleurs.


La norme NFC 71.820 S.A.T.I. permet aux BAES de répondre à l'article EC 14 du règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux Etablissements Recevant du Public qui impose à l'exploitant certaines vérifications quant au bon fonctionnement de l'éclairage de sécurité.

Eclairage d'évacuation ou de balisage

Cet éclairage d'évacuation ou de balisage sera installé


- tous les 15 m dans les dégagements horizontaux (couloirs, halls) et circulations verticales (escaliers)
- aux sorties et issues de secours

Les blocs autonomes seront de Marque : Legrand ou techniquement équivalent et seront conformes aux prescriptions ci-dessous :

Bloc Autonome : Type 1 – locaux techniques			
Description :	 <p>Blocs saillie Blocs étanches pour locaux à risque d'humidité Blocs équipés d'un socle débrochable à raccordement par bornes automatiques</p>		
IP :	66	Lampe témoin :	2 Leds verte
IK :	10	Lampe de secours :	Leds
Flux :	45 Lm	Batterie :	Ni-MH à faible impact sur l'environnement
Système automatique de test :	conforme NF C71 820	Accessoires :	Etiquette de balisage
Marque :	LEGRAND ou techniquement équivalent	Référence :	ECO 2 Sati IP66

Bloc portatif

Les blocs portatifs seront installés sur un support mural et raccordés à une prise de courant. Ils auront les caractéristiques suivantes :

Bloc Portatif – Locaux techniques (TGBT, AGBT, HTA, GE, TGO, TGS) et raccordés sur la prise de courant à l'entrée du local			
Description :	 <p>Apparent</p>		
IP :	44	Lampe témoin :	1 Leds verte
IK :	08	Lampe de secours :	3 incandescentes
Flux :	100 Lm	Batterie :	NiCd
Marque :	Legrand ou techniquement équivalent	Référence :	Bapi 100

Télécommande

Il sera prévu dans l'armoire BT auxiliaire, une télécommande non polarisée permettant la mise à l'état de repos réglementaire des blocs et leur ré-allumage à distance par l'intermédiaire d'une ligne de télécommande.

4.5.4.3

APPAREILLAGE

Les boîtes d'encastrement, tous les accessoires de fixation et de finition des appareillages sont à la charge du présent lot.

Dans les circulations et les locaux aveugles, les appareillages de commande d'éclairage seront équipés de voyants lumineux.

Les boîtes d'encastrement seront de forme ronde ou carrée, et les fixations seront à vis.

Les appareillages de commandes devront être mis en œuvre à une hauteur inférieure ou égale à 1.30 m du sol afin d'être conforme à la réglementation handicapée.

Les prises de courants, mises en œuvre directement sous les appareillages de commandes seront montées dans la même boîte d'encastrement en position verticale.

Dans le cas d'appareillages groupés tel que les postes de travail, ceux-ci seront mis en place à l'intérieur de boîtes multipostes encastrées ou intégrés à des goulottes PVC selon leur destination et la volonté de l'utilisateur.

Boîtes d'encastrement :

Les boîtes d'encastrement seront adaptées aux parois dans lesquelles elles seront installées.

- Boîtes pour cloisons sèches ou plafond cloisons sèches sans contraintes acoustiques ou de Coupe-Feu.
- Boîtes pour maçonnerie, sans contraintes acoustiques ou de Coupe-Feu.
- Boîtes pour cloisons sèches ou plafond avec contraintes Coupe-feu
- Boîtes pour cloisons sèches ou plafond avec contraintes Acoustiques

Afin de limiter les transmissions phoniques dues aux boîtes d'encastrement, les boîtiers seront espacés de 20 cm de part et d'autre de la paroi.

Lorsque plusieurs commandes d'éclairage sont mises en œuvre sur une même plaque d'habillage, Ces dernières devront être repérées.

Mécanismes :

Les mécanismes de commandes (interrupteur simple allumage, va et vient, bouton poussoir...) seront de calibre 10A.

Pour les interrupteurs simples allumages et les va et vient, leur manœuvre s'effectuera dans le sens vertical.

Les prises de courant 2P+T seront équipées d'éclipses et d'une broche de terre. Les prises de courant alimentant des équipements spécifiques (exemple : réfrigérateur, lave-vaisselle...) seront identifiées.

Tous les mécanismes mis en place seront fixés par des vis aux boîtes d'encastrement. Les fixations par griffes sont à proscrire.

Le matériel installé aura les caractéristiques suivantes :

- Marque : LEGRAND ou techniquement équivalent,
- Référence : Plexo blanc ou gris
- IP : 55
- IK : 08 (prises) et 09 (interrupteurs)



Localisation : Locaux technique

4.5.5 TRAVAUX DIVERS

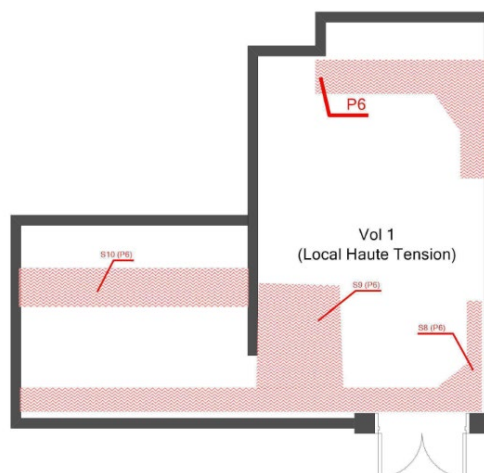
Dépose et consignation de l'ancien coffret électrique de l'éclairage extérieur.

4.5.6 TRAVAUX DE DESAMIANTEGE

Conformément au rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant réalisation des travaux, il sera prévu la dépose et l'évacuation des plaques isolantes des fosses techniques. Ces travaux de dépose seront réalisés sous-sections 4.



002EW126395 n°6 - 1 (P6) - Poste PC 1 - Vol 1 (Local Haute Tension)



Un mode opératoire décrivant les opérations à réaliser, devra être établi.

Il énumérera les points suivants :

- Nature de l'intervention
- Matériaux concernés
- Niveau d'empoussièrement
- Méthode de travail et moyens techniques
- Notice de poste
- Caractéristiques des équipements de protection
- Procédures de décontamination
- Procédure de gestion des déchets
- Durée et temps de travail

La dépose et l'évacuation des plaques isolantes des fosses techniques comprendra :

- Le repérage précis des ouvrages contenant de l'amiante sur site.
- La protection efficace et soignée des ouvrages existants, compris enlèvement des protections après travaux.
- La dépose soignée
- Le nettoyage et le dépoussiérage complet des surfaces.
- Le chargement et l'évacuation des ouvrages dans des sacs étanches et bennes spécifiques, dans des décharges de classe 2 pour les déchets dits "non dangereux" pouvant accueillir des produits amiantés ou de classe 1 pour les déchets "dangereux", compris frais de décharge.
- Toutes les sujétions de bonne mise en œuvre et de bonne exécution des travaux.

Les plaques existantes amiantées seront remplacées par des plaques d'obturation en matériaux M0.

4.6

POSTE 4 – CAM



Tableau HTA et Transformateur



TGBT

4.6.1

TABLEAU HTA

Obturation fosses HTA et BT

Les plaques d'obturation amiantées des fosses seront remplacées par des plaques d'obturation en matériaux M0.

Équipement de protection et de sécurité

L'entreprise devra la vérification des différents équipements de protection et de sécurité et leur remplacement en cas de défaut constaté.

4.6.2

TRAVAUX DE PLATRERIE

4.6.2.1 ISOLEMENT COUPE FEU TRANSFORMATEUR / TGBT

Une cloison coupe-feu 2 heures sera mise en place à droite du transformateur afin de garantir une continuité de fonctionnement

Cloison Placoplâtre

Cloisons des Ets PLACOPLATRE série Caroplâtre Allégés (Carreaux alvéolés) ou techniquement équivalent, et composée de :

- Réception de la planéité des supports contigus
- Bande résiliente en tête
- Carreaux alvéolés de 100mm d'épaisseur montés avec un mortier colle approprié
- Réaction au feu : M0
- Tenue au feu : EI 120.
- Atténuation acoustique Ra = 32dB.
- Résistance Thermique U = 1,85 W/m². K
- Découpes nécessaires
- Raidisseurs si nécessaires
- Enduit de lissage plâtre parfaitement lisse destiné à être peint Etc...
- Toutes sujétions nécessaires de mise en œuvre conformément aux prescriptions techniques du fabricant, DTU et normes en vigueur.

Ces cloisons devront monter toute hauteur du sol dalle béton jusque sous plancher béton.
Prévoir des carreaux de plâtre hydrofugé au droit des pièces humides.

Peinture murale

Sur des ouvrages neufs réalisés en plaques de plâtre et plâtre, réalisation d'une peinture des Ets ZOLPAN ou techniquement équivalent et comprenant :

- Réception des supports
- Travaux préparatoires :
 - Égrenage
 - Révision des joints de plaques
 - Rebouchage
 - Léger ponçage
 - Époussetage
 - Enduisage général et ponçage si nécessaire (à l'appréciation de l'architecte selon état du support).
 - Une couche d'impression en phase Aqueuse avec certification "NF Environnement".
 - Classification des COV : 30g/l.

Deux couches de peinture acrylique COFRABRILL EVOLUTION des Ets Zolpan ou techniquement équivalent.

- Peinture en phase Aqueuse avec certification "NF Environnement et A+".
- Classification des COV : 30g/l.
- Classification AFNOR : NF T 36-005 : Famille I - Classe 7b2.
- Coloris : Au choix de la MOA
- Émission dans l'air intérieur : A+
- Classement de finition préconisé suivant DTU 59.1
 - Classement : A

L'entreprise devra toutes les sujétions nécessaires de mise en œuvre conformément aux prescriptions techniques du fabricant, DTU et normes en vigueur.

Démarche environnementale :

- Classification des COV suivant norme EU applicable depuis janvier 2010.
- Tous les justificatifs sur les provenances et les caractéristiques environnementales sont à produire pendant le mois de préparation.

4.6.3 EQUIPEMENTS TERMINAUX

4.6.3.1 ECLAIRAGE NORMAL

L'éclairage des locaux sera réalisé par luminaires utilisant des sources LEDS économes en énergie :

Concernant les risques photobiologiques au sens de la norme NF EN 62471, les luminaires à sources LED, dans les locaux présentant un temps d'exposition prolongé ($\geq 3h$) à l'éclairage artificielle seront obligatoirement du **Groupe 0**.

L'indice de protection et de tenue au choc (IP et IK) des luminaires sera être adapté aux conditions d'environnement des locaux dans lesquels ils seront installés.

Ils seront fixés à des éléments stables de construction directement à la dalle du plancher supérieur au moyen de tiges filetées ou des câbles d'acier, tendus. Le mode d'accrochage devra être compatible avec la nature des matériaux mis en œuvre.

Les luminaires seront conformes aux normes de la série NF EN 60958.

Niveaux d'éclairements


Les niveaux d'éclairements moyens à obtenir dans les différents locaux après 500 heures de fonctionnement seront de :

Désignation des locaux	Nombre de Lux	UGR*	Ra*	Remarques ou observations
Locaux techniques, rangement, archives	200	22	80	Au sol

UGR : taux d'éblouissement unifié (Eblouissement d'inconfort provenant directement des luminaires d'une installation d'éclairage intérieur).

Ra : Indice de rendu des couleurs.

Description des luminaires

Type	Localisation - Visuel	Description	Caractéristiques
Int 1	Locaux techniques 	Luminaire étanche	Diffuseur polycarbonate CRI ≥ 80 L80 / 50000 IP66 Puissance : 45 W Dimensions : <ul style="list-style-type: none"> • Largeur : 98 mm • Longueur : 1455 mm Marque : à définir

Mode de commande des luminaires

Les luminaires positionnés dans les locaux techniques seront commandés par interrupteur lumineux.

4.6.3.2 ECLAIRAGE DE SECURITE

Compte tenu du classement de l'établissement en "type U" avec locaux sommeil et de l'existence d'un groupe électrogène assurant la reprise de la totalité des installations, l'éclairage de sécurité sera :

- assuré par blocs autonomes d'éclairage de sécurité adressable autotestables "SATI" (Système Automatique de Test Intégré) non permanents montés en poste fixe,
- complété par un éclairage réalisé par des blocs autonomes portables d'intervention "BAPI" non permanents installés en poste mobile sur une patère murale.

Les blocs autonomes d'éclairage de sécurité non permanents doivent être mis automatiquement à l'état de fonctionnement dès l'absence de tension en provenance de la source normale.

Les appareils installés seront obligatoirement admis à la marque NF AEAS et conformes aux normes de la série NF EN 60598.

Suivant les locaux et leur fonction, ils se répartissent en blocs :

- portables (dans les locaux techniques et placard électrique)
- de balisage de sortie avec inscription blanche sur fond vert (bloc d'évacuation)

Hors alimentation normale, l'éclairage de sécurité doit assurer sa fonction pendant une durée assignée, soit :

- le(s) bloc(s) de balisage de type sécurité doivent avoir un flux lumineux d'au moins 45 lumens pendant 1 heure.

Les foyers lumineux posés à poste fixe doivent être hors de portée du public (ils sont considérés hors de portée du public s'ils se trouvent disposés de telle manière que leur partie inférieure se trouve à une hauteur d'au moins 2.25 m au-dessus du sol).

Ils seront conformes à la réglementation française et notamment aux arrêtés ministériels du 23 juin 1980, du 22 juin 1990 et du 19 novembre 2001 qui imposent leur installation dans les établissements recevant du public et le décret 88-1056 du 14 novembre 1988 pour les établissements recevant des travailleurs.


La norme NFC 71.820 S.A.T.I. permet aux BAES de répondre à l'article EC 14 du règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux Etablissements Recevant du Public qui impose à l'exploitant certaines vérifications quant au bon fonctionnement de l'éclairage de sécurité.

Eclairage d'évacuation ou de balisage

Cet éclairage d'évacuation ou de balisage sera installé

- tous les 15 m dans les dégagements horizontaux (couloirs, halls) et circulations verticales (escaliers)
- aux sorties et issues de secours


Les blocs autonomes seront de Marque : Legrand ou techniquement équivalent et seront conformes aux prescriptions ci-dessous :

Bloc Autonome : Type 1 – locaux techniques			
Description :		Blocs saillie Blocs étanches pour locaux à risque d'humidité Blocs équipés d'un socle débrochable à raccordement par bornes automatiques	
			
IP :	66	Lampe témoin :	2 Leds verte
IK :	10	Lampe de secours :	Leds
Flux :	45 Lm	Batterie :	Ni-MH à faible impact sur l'environnement
Système automatique de test :	conforme NF C71 820	Accessoires :	Etiquette de balisage
Marque :	LEGRAND ou techniquement équivalent	Référence :	ECO 2 Sati IP66

Bloc portatif

Les blocs portatifs seront installés sur un support mural et raccordés à une prise de courant. Ils auront les caractéristiques suivantes :

Bloc Portatif – Locaux techniques (TGBT, AGBT, HTA, GE, TGO, TGS) et raccordés sur la prise de courant à l'entrée du local

Description :	Apparent		
			
IP :	44	Lampe témoin :	1 Leds verte
IK :	08	Lampe de secours :	3 incandescentes
Flux :	100 Lm	Batterie :	NiCd
Marque :	Legrand ou techniquement équivalent	Référence :	Bapi 100

Télécommande

Il sera prévu dans l'armoire BT auxiliaire, une télécommande non polarisée permettant la mise à l'état de repos réglementaire des blocs et leur ré-allumage à distance par l'intermédiaire d'une ligne de télécommande.

4.6.3.3

APPAREILLAGE

Les boîtes d'encastrement, tous les accessoires de fixation et de finition des appareillages sont à la charge du présent lot.

Dans les circulations et les locaux aveugles, les appareillages de commande d'éclairage seront équipés de voyants lumineux.

Les boîtes d'encastrement seront de forme ronde ou carrée, et les fixations seront à vis.

Les appareillages de commandes devront être mis en œuvre à une hauteur inférieure ou égale à 1.30 m du sol afin d'être conforme à la réglementation handicapée.

Les prises de courants, mises en œuvre directement sous les appareillages de commandes seront montées dans la même boîte d'encastrement en position verticale.

Dans le cas d'appareillages groupés tel que les postes de travail, ceux-ci seront mis en place à l'intérieur de boîtes multipostes encastrées ou intégrés à des goulottes PVC selon leur destination et la volonté de l'utilisateur.

Boîtes d'encastrement :

Les boîtes d'encastrement seront adaptées aux parois dans lesquelles elles seront installées.

- Boîtes pour cloisons sèches ou plafond cloisons sèches sans contraintes acoustiques ou de Coupe-Feu.
- Boîtes pour maçonnerie, sans contraintes acoustiques ou de Coupe-Feu.
- Boîtes pour cloisons sèches ou plafond avec contraintes Coupe-feu
- Boîtes pour cloisons sèches ou plafond avec contraintes Acoustiques

Afin de limiter les transmissions phoniques dues aux boîtes d'encastrement, les boîtiers seront espacés de 20 cm de part et d'autre de la paroi.

Lorsque plusieurs commandes d'éclairage sont mises en œuvre sur une même plaque d'habillage, Ces dernières devront être repérées.

Mécanismes :

Les mécanismes de commandes (interrupteur simple allumage, va et vient, bouton poussoir...) seront de calibre 10A.

Pour les interrupteurs simples allumages et les va et vient, leur manœuvre s'effectuera dans le sens vertical.

Les prises de courant 2P+T seront équipées d'éclipses et d'une broche de terre. Les prises de courant alimentant des équipements spécifiques (exemple : réfrigérateur, lave-vaisselle...) seront identifiées.

Tous les mécanismes mis en place seront fixés par des vis aux boîtes d'encastrement. Les fixations par griffes sont à proscrire.

Le matériel installé aura les caractéristiques suivantes :

- Marque : LEGRAND ou techniquement équivalent,
- Référence : Plexo blanc ou gris
- IP : 55
- IK : 08 (prises) et 09 (interrupteurs)



Localisation : Locaux technique

4.6.4

MODIFICATION DES LIAISONS SPO ENTRE LES TRANSFORMATEURS ET LE TGBT

Il sera prévu le remplacement de la section de conducteur de protection de 35 mm² (connexion point neutre transformateur).

Les liaisons Spo entre les sources (transformateurs et génératrices) et le TGBT doivent être modifiées. Elles aboutissent dans un premier temps sur le conducteur principal de protection (barre de terre cuivre) pour ensuite être raccordées au bornier principal de terre du TGBT.

La section des conducteurs est fonction :

- de la puissance nominale des transformateurs HT/BT (en kVA),
- du temps d'élimination du courant de court-circuit par la protection en Haute Tension (t en secondes),
- de l'isolation et de la nature du métal des conducteurs.

Tableau 2A : Sections des conducteurs de protection entre les transformateurs HT/BT immergés et TGBT (S_{PO})

Puissance (kVA) 230/400 V	I_{k3} kA	Conducteurs nus						Conducteurs isolés au PVC						Conducteurs isolés au PR					
		Disjoncteur				Fusibles		Disjoncteur				Fusibles		Disjoncteur				Fusibles	
						Cuivre	Alu					Cuivre	Alu					Cuivre	Alu
		Cuivre	Aluminium	Cuivre	Alu			Cuivre	Aluminium	Cuivre	Alu			Cuivre	Aluminium	Cuivre	Alu		
		0,2 s	0,5 s	0,2 s	0,5 s			0,2 s	0,5 s	0,2 s	0,5 s			0,2 s	0,5 s	0,2 s	0,5 s		
100	3,6	25	25	25	25	25	35	25	25	25	35	25	35	25	25	25	35	25	35
160	5,8	25	25	25	50	50	70	25	35	35	50	50	70	25	35	35	50	35	70
250	9	25	50	50	70	50	70	35	70	70	95	50	70	35	50	50	70	35	70
400	14,4	50	70	70	95	95	150	70	95	95	150	95	150	50	70	70	120	95	150
630	22,7	70	120	120	150	95	150	95	150	150	240	95	150	70	120	120	185	95	150
800	19,2	70	120	120	150	95	150	95	150	150	240	95	150	70	120	120	185	95	150
1 000	24	70	120	120	185	95	150	95	150	150	240	95	150	95	120	120	185	95	150
1 250	30	95	150	150	240	95	150	120	185	185	—	95	150	95	150	150	240	95	150
1 600	38,4	120	185	185	—	—	—	150	240	240	—	—	—	120	240	240	—	—	—
2 000	48	150	240	240	—	—	—	185	—	—	—	—	—	150	240	240	—	—	—
2 500	60	185	—	—	—	—	—	240	—	—	—	—	—	185	—	—	—	—	—

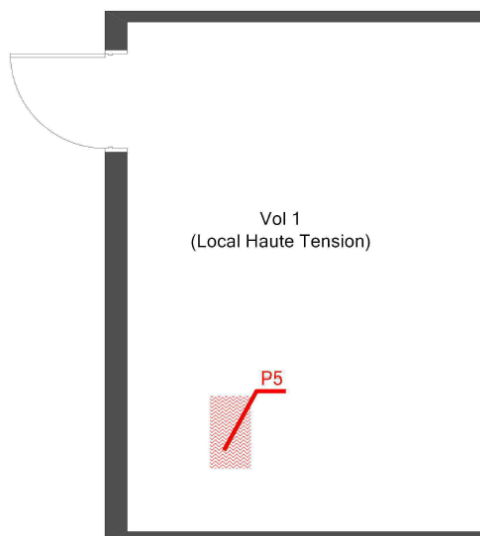
4.6.5

TRAVAUX DE DESAMIANTAGE

Conformément au rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant réalisation des travaux, il sera prévu la dépose et l'évacuation des plaques isolantes des fosses techniques. Ces travaux de dépose seront réalisés sous-sections 4.



002EW126385 n°5 - 1 (P5) - Poste CAM - Vol 1 (Local Haute Tension)



Un mode opératoire décrivant les opérations à réaliser, devra être établi.

Il énumérera les points suivants :

- Nature de l'intervention
- Matériaux concernés
- Niveau d'empoussièrement
- Méthode de travail et moyens techniques
- Notice de poste
- Caractéristiques des équipements de protection
- Procédures de décontamination
- Procédure de gestion des déchets
- Durée et temps de travail

La dépose et l'évacuation des plaques isolantes des fosses techniques comprendra :

- Le repérage précis des ouvrages contenant de l'amiante sur site.

- La protection efficace et soignée des ouvrages existants, compris enlèvement des protections après travaux.
- La dépose soignée
- Le nettoyage et le dépoussiérage complet des surfaces.
- Le chargement et l'évacuation des ouvrages dans des sacs étanches et bennes spécifiques, dans des décharges de classe 2 pour les déchets dits "non dangereux" pouvant accueillir des produits amiantés ou de classe 1 pour les déchets "dangereux", compris frais de décharge.
- Toutes les sujétions de bonne mise en œuvre et de bonne exécution des travaux.

Les plaques existantes amiantées seront remplacées par des plaques d'obturation en matériaux M0.

4.7 POSTE 5 – LAFARGE



Tableau HTA et Transformateur



TGBT

4.7.1 **TABLEAU HTA**

Obturation fosses HTA et BT

Les plaques d'obturation amiantées des fosses seront remplacées par des plaques d'obturation en matériaux M0.

Equipement de protection et de sécurité

L'entreprise devra la vérification des différents équipements de protection et de sécurité et leur remplacement en cas de défaut constaté.

4.7.2 **DEPLACEMENT DETECTEUR INCENDIE**

Il sera prévu le déplacement du détecteur incendie positionné à l'aplomb de la future cloison CF.

L'entreprise intégrera dans son offre l'ensemble des prestations nécessaires au déplacement du détecteur.

4.7.3 **TRAVAUX DE PLATRERIE**

4.7.3.1 **ISOLEMENT COUPE FEU TRANSFORMATEUR / TGBT**

Une cloison coupe-feu 2 heures sera mise en place à droite du TGBT afin de garantir une continuité de fonctionnement

Cloison Placoplâtre

Cloisons des Ets PLACOPLATRE série Caroplâtre Allégés (Carreaux alvéolés) ou techniquement équivalent, et composée de :

- Réception de la planéité des supports contigus
- Bande résiliente en tête
- Carreaux alvéolés de 100mm d'épaisseur montés avec un mortier colle approprié
- Réaction au feu : M0
- Tenue au feu : EI 120.
- Atténuation acoustique Ra = 32dB.
- Résistance Thermique U = 1,85 W/m². K
- Découpes nécessaires
- Raidisseurs si nécessaires
- Enduit de lissage plâtre parfaitement lisse destiné à être peint Etc...
- Toutes sujétions nécessaires de mise en œuvre conformément aux prescriptions techniques du fabricant, DTU et normes en vigueur.

Ces cloisons devront monter toute hauteur du sol dalle béton jusque sous plancher béton.
Prévoir des carreaux de plâtre hydrofugé au droit des pièces humides.

Peinture murale

Sur des ouvrages neufs réalisés en plaques de plâtre et plâtre, réalisation d'une peinture des Ets ZOLPAN ou techniquement équivalent et comprenant :

- Réception des supports
- Travaux préparatoires :
 - Égrenage
 - Révision des joints de plaques
 - Rebouchage
 - Léger ponçage
 - Époussetage
 - Enduisage général et ponçage si nécessaire (à l'appréciation de l'architecte selon état du support).
 - Une couche d'impression en phase Aqueuse avec certification "NF Environnement".
 - Classification des COV : 30g/l.

Deux couches de peinture acrylique COFRABRILL EVOLUTION des Éts Zolpan ou techniquement équivalent.

- Peinture en phase Aqueuse avec certification "NF Environnement et A+".
- Classification des COV : 30g/l.
- Classification AFNOR : NF T 36-005 : Famille I - Classe 7b2.
- Coloris : Au choix de la MOA
- Émission dans l'air intérieur : A+
- Classement de finition préconisé suivant DTU 59.1
 - Classement : A

L'entreprise devra toutes les sujétions nécessaires de mise en œuvre conformément aux prescriptions techniques du fabricant, DTU et normes en vigueur.

Démarche environnementale :

- Classification des COV suivant norme EU applicable depuis janvier 2010.
- Tous les justificatifs sur les provenances et les caractéristiques environnementales sont à produire pendant le mois de préparation.

4.7.4 **EQUIPEMENTS TERMINAUX**

4.7.4.1 **ECLAIRAGE NORMAL**

L'éclairage des locaux sera réalisé par luminaires utilisant des sources LEDS économes en énergie :

Concernant les risques photobiologiques au sens de la norme NF EN 62471, les luminaires à sources LED, dans les locaux présentant un temps d'exposition prolongé ($\geq 3h$) à l'éclairage artificielle seront obligatoirement du **Groupe 0**.

L'indice de protection et de tenue au choc (IP et IK) des luminaires sera être adapté aux conditions d'environnement des locaux dans lesquels ils seront installés.

Ils seront fixés à des éléments stables de construction directement à la dalle du plancher supérieur au moyen de tiges filetées ou des câbles d'acier, tendus. Le mode d'accrochage devra être compatible avec la nature des matériaux mis en œuvre.

Les luminaires seront conformes aux normes de la série NF EN 60958.

Niveaux d'éclairements

Les niveaux d'éclairements moyens à obtenir dans les différents locaux après 500 heures de fonctionnement seront de :

Désignation des locaux	Nombre de Lux	UGR*	Ra*	Remarques ou observations
Locaux techniques, rangement, archives	200	22	80	Au sol

UGR : taux d'éblouissement unifié (Eblouissement d'inconfort provenant directement des luminaires d'une installation d'éclairage intérieur).

Ra : Indice de rendu des couleurs.

Description des luminaires

Type	Localisation - Visuel	Description	Caractéristiques
Int 1	Locaux techniques	Luminaire étanche	Diffuseur polycarbonate CRI ≥ 80 L80 / 50000 IP66 Puissance : 45 W Dimensions : <ul style="list-style-type: none"> • Largeur : 98 mm

			<ul style="list-style-type: none"> Longueur : 1455 mm Marque : à définir
--	---	--	--

Mode de commande des luminaires

Les luminaires positionnés dans les locaux techniques seront commandés par interrupteur lumineux.

4.7.4.2

ECLAIRAGE DE SECURITE

Compte tenu du classement de l'établissement en "type U" avec locaux sommeil et de l'existence d'un groupe électrogène assurant la reprise de la totalité des installations, l'éclairage de sécurité sera :

- assuré par blocs autonomes d'éclairage de sécurité adressable autotestables "SATI" (Système Automatique de Test Intégré) non permanents montés en poste fixe,
- complété par un éclairage réalisé par des blocs autonomes portables d'intervention "BAPI" non permanents installés en poste mobile sur une patère murale.

Les blocs autonomes d'éclairage de sécurité non permanents doivent être mis automatiquement à l'état de fonctionnement dès l'absence de tension en provenance de la source normale.

Les appareils installés seront obligatoirement admis à la marque NF AEAS et conformes aux normes de la série NF EN 60598.

Suivant les locaux et leur fonction, ils se répartissent en blocs :

- portables (dans les locaux techniques et placard électrique)
- de balisage de sortie avec inscription blanche sur fond vert (bloc d'évacuation)

Hors alimentation normale, l'éclairage de sécurité doit assurer sa fonction pendant une durée assignée, soit :

- le(s) bloc(s) de balisage de type sécurité doivent avoir un flux lumineux d'au moins 45 lumens pendant 1 heure.

Les foyers lumineux posés à poste fixe doivent être hors de portée du public (ils sont considérés hors de portée du public s'ils se trouvent disposés de telle manière que leur partie inférieure se trouve à une hauteur d'au moins 2.25 m au-dessus du sol).

Ils seront conformes à la réglementation française et notamment aux arrêtés ministériels du 23 juin 1980, du 22 juin 1990 et du 19 novembre 2001 qui imposent leur installation dans les établissements recevant du public et le décret 88-1056 du 14 novembre 1988 pour les établissements recevant des travailleurs.

La norme NFC 71.820 S.A.T.I. permet aux BAES de répondre à l'article EC 14 du règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux Etablissements Recevant du Public qui impose à l'exploitant certaines vérifications quant au bon fonctionnement de l'éclairage de sécurité.


Eclairage d'évacuation ou de balisage

Cet éclairage d'évacuation ou de balisage sera installé

- tous les 15 m dans les dégagements horizontaux (couloirs, halls) et circulations verticales (escaliers)
- aux sorties et issues de secours


Les blocs autonomes seront de Marque : Legrand ou techniquement équivalent et seront conformes aux prescriptions ci-dessous :

Bloc Autonome : Type 1 – locaux techniques	
Description :	Blocs saillie Blocs étanches pour locaux à risque d'humidité

		Blocs équipés d'un socle débrochable à raccordement par bornes automatiques	
IP :	66	Lampe témoin :	2 Leds verte
IK :	10	Lampe de secours :	Leds
Flux :	45 Lm	Batterie :	Ni-MH à faible impact sur l'environnement
Système automatique de test :	conforme NF C71 820	Accessoires :	Etiquette de balisage
Marque :	LEGRAND ou techniquement équivalent	Référence :	ECO 2 Sati IP66

Bloc portatif

Les blocs portatifs seront installés sur un support mural et raccordés à une prise de courant. Ils auront les caractéristiques suivantes :

Bloc Portatif – Locaux techniques (TGBT, AGBT, HTA, GE, TGO, TGS) et raccordés sur la prise de courant à l'entrée du local			
Description :	Apparent		
			
IP :	44	Lampe témoin :	1 Leds verte
IK :	08	Lampe de secours :	3 incandescentes
Flux :	100 Lm	Batterie :	NiCd
Marque :	Legrand ou techniquement équivalent	Référence :	Bapi 100

Télécommande

Il sera prévu dans l'armoire BT auxiliaire, une télécommande non polarisée permettant la mise à l'état de repos réglementaire des blocs et leur ré-allumage à distance par l'intermédiaire d'une ligne de télécommande.

4.7.4.3 APPAREILLAGE

Les boîtes d'encastrement, tous les accessoires de fixation et de finition des appareillages sont à la charge du présent lot.

Dans les circulations et les locaux aveugles, les appareillages de commande d'éclairage seront équipés de voyants lumineux.

Les boîtes d'encastrement seront de forme ronde ou carrée, et les fixations seront à vis.

Les appareillages de commandes devront être mis en œuvre à une hauteur inférieure ou égale à 1.30 m du sol afin d'être conforme à la réglementation handicapée.

Les prises de courants, mises en œuvre directement sous les appareillages de commandes seront montées dans la même boîte d'encastrement en position verticale.

Dans le cas d'appareillages groupés tel que les postes de travail, ceux-ci seront mis en place à l'intérieur de boîtes multipostes encastrées ou intégrés à des goulottes PVC selon leur destination et la volonté de l'utilisateur.

Boîtes d'encastrement :

Les boîtes d'encastrement seront adaptées aux parois dans lesquelles elles seront installées.

- Boîtes pour cloisons sèches ou plafond cloisons sèches sans contraintes acoustiques ou de Coupe-Feu.
- Boîtes pour maçonnerie, sans contraintes acoustiques ou de Coupe-Feu.
- Boîtes pour cloisons sèches ou plafond avec contraintes Coupe-feu
- Boîtes pour cloisons sèches ou plafond avec contraintes Acoustiques

Afin de limiter les transmissions phoniques dues aux boîtes d'encastrement, les boîtiers seront espacés de 20 cm de part et d'autre de la paroi.

Lorsque plusieurs commandes d'éclairage sont mises en œuvre sur une même plaque d'habillage, Ces dernières devront être repérées.

Mécanismes :

Les mécanismes de commandes (interrupteur simple allumage, va et vient, bouton poussoir...) seront de calibre 10A.

Pour les interrupteurs simples allumages et les va et vient, leur manœuvre s'effectuera dans le sens vertical.

Les prises de courant 2P+T seront équipées d'éclipses et d'une broche de terre. Les prises de courant alimentant des équipements spécifiques (exemple : réfrigérateur, lave-vaisselle...) seront identifiées.

Tous les mécanismes mis en place seront fixés par des vis aux boîtes d'encastrement. Les fixations par griffes sont à proscrire.

Le matériel installé aura les caractéristiques suivantes :

- Marque : LEGRAND ou techniquement équivalent,
- Référence : Plexo blanc ou gris
- IP : 55
- IK : 08 (prises) et 09 (interrupteurs)



Localisation : Locaux technique

4.7.5

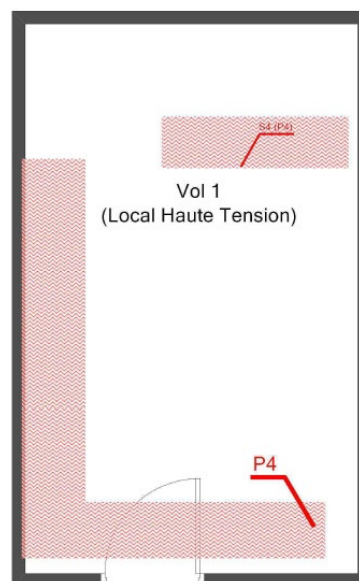
TRAVAUX DE DESAMIANTAGE

Conformément au rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant réalisation des travaux, il sera prévu la dépose et l'évacuation des plaques isolantes des fosses techniques.

Ces travaux de dépose seront réalisés sous-sections 4.



002EW126387 n°4 - 1 (P4) - Poste Lafarge - Vol 1 (Local Haute Tension)



Un mode opératoire décrivant les opérations à réaliser, devra être établi.

Il énumérera les points suivants :

- Nature de l'intervention
- Matériaux concernés
- Niveau d'empoussièrement
- Méthode de travail et moyens techniques
- Notice de poste
- Caractéristiques des équipements de protection
- Procédures de décontamination
- Procédure de gestion des déchets
- Durée et temps de travail

La dépose et l'évacuation des plaques isolantes des fosses techniques comprendra :

- Le repérage précis des ouvrages contenant de l'amiante sur site.
- La protection efficace et soignée des ouvrages existants, compris enlèvement des protections après travaux.
- La dépose soignée
- Le nettoyage et le dépoussiérage complet des surfaces.
- Le chargement et l'évacuation des ouvrages dans des sacs étanches et bennes spécifiques, dans des décharges de classe 2 pour les déchets dits "non dangereux" pouvant accueillir des produits amiantés ou de classe 1 pour les déchets "dangereux", compris frais de décharge.
- Toutes les sujétions de bonne mise en œuvre et de bonne exécution des travaux.

Les plaques existantes amiantées seront remplacées par des plaques d'obturation en matériaux M0.

4.8

POSTE 6 – PC2



Tableau HTA



Transformateur et TGBT

4.8.1

TABLEAU HTA

Obturation fosses HTA et BT

Les plaques d'obturation amiantées des fosses seront remplacées par des plaques d'obturation en matériaux MO.

Equipement de protection et de sécurité

L'entreprise devra la vérification des différents équipements de protection et de sécurité et leur remplacement en cas de défaut constaté.

4.8.2 **BAC DE RETENTION DIELECTRIQUE DU TRANSFORMATEUR**

La récupération du diélectrique doit être réalisée au moyen d'un bac de rétention.

L'entreprise titulaire du présent lot devra la mise en œuvre d'un bac de rétention du diélectrique.

Le dispositif de récupération du diélectrique doit être étanche et conçu pour résister aux élévations de température résultant du diélectrique en feu et à la nature du diélectrique.

Il devra respecter l'annexe D de la NF C 13-200.

L'entreprise devra toutes sujétions de mise en œuvre (déconnexion transformateur, déplacement transformateur, raccordement transformateur ...) et de remise en service.

Nota : Une mise à la terre du bac devra être réalisée.

4.8.3 **TRAVAUX DE PLATRERIE**

4.8.3.1 **ISOLEMENT COUPE FEU TRANSFORMATEUR / TGBT**

Une cloison coupe-feu 2 heures sera mise en place entre le transformateur et le TGBT afin de garantir une continuité de fonctionnement

Cloison Placoplâtre

Cloisons des Ets PLACOPLATRE série Caroplâtre Allégés (Carreaux alvéolés) ou techniquement équivalent, et composée de :

- Réception de la planéité des supports contigus
- Bande résiliente en tête
- Carreaux alvéolés de 100mm d'épaisseur montés avec un mortier colle approprié
- Réaction au feu : M0
- Tenue au feu : EI 120.
- Atténuation acoustique Ra = 32dB.
- Résistance Thermique U = 1,85 W/m². K
- Découpes nécessaires
- Raidisseurs si nécessaires
- Enduit de lissage plâtre parfaitement lisse destiné à être peint Etc...
- Toutes sujétions nécessaires de mise en œuvre conformément aux prescriptions techniques du fabricant, DTU et normes en vigueur.

Ces cloisons devront monter toute hauteur du sol dalle béton jusque sous plancher béton.
Prévoir des carreaux de plâtre hydrofugé au droit des pièces humides.

Peinture murale

Sur des ouvrages neufs réalisés en plaques de plâtre et plâtre, réalisation d'une peinture des Ets ZOLPAN ou techniquement équivalent et comprenant :

- Réception des supports
- Travaux préparatoires :
 - Égrenage
 - Révision des joints de plaques
 - Rebouchage
 - Léger ponçage
 - Époussetage
 - Enduisage général et ponçage si nécessaire (à l'appréciation de l'architecte selon état du support).
 - Une couche d'impression en phase Aqueuse avec certification "NF Environnement".
 - Classification des COV : 30g/l.

Deux couches de peinture acrylique COFRABRILL EVOLUTION des Ets Zolpan ou techniquement équivalent.

- Peinture en phase Aqueuse avec certification "NF Environnement et A+".
- Classification des COV : 30g/l.
- Classification AFNOR : NF T 36-005 : Famille I - Classe 7b2.
- Coloris : Au choix de la MOA
- Émission dans l'air intérieur : A+
- Classement de finition préconisé suivant DTU 59.1
 - Classement : A

L'entreprise devra toutes les sujétions nécessaires de mise en œuvre conformément aux prescriptions techniques du fabricant, DTU et normes en vigueur.

Démarche environnementale :

- Classification des COV suivant norme EU applicable depuis janvier 2010.
- Tous les justificatifs sur les provenances et les caractéristiques environnementales sont à produire pendant le mois de préparation.

4.8.4 **EQUIPEMENTS TERMINAUX**

4.8.4.1 **ECLAIRAGE NORMAL**

L'éclairage des locaux sera réalisé par luminaires utilisant des sources LEDS économes en énergie :

Concernant les risques photobiologiques au sens de la norme NF EN 62471, les luminaires à sources LED, dans les locaux présentant un temps d'exposition prolongé ($\geq 3h$) à l'éclairage artificielle seront obligatoirement du **Groupe 0**.

L'indice de protection et de tenue au choc (IP et IK) des luminaires sera être adapté aux conditions d'environnement des locaux dans lesquels ils seront installés.

Ils seront fixés à des éléments stables de construction directement à la dalle du plancher supérieur au moyen de tiges filetées ou des câbles d'acier, tendus. Le mode d'accrochage devra être compatible avec la nature des matériaux mis en œuvre.

Les luminaires seront conformes aux normes de la série NF EN 60958.

Niveaux d'éclairements

Les niveaux d'éclairements moyens à obtenir dans les différents locaux après 500 heures de fonctionnement seront de :

Désignation des locaux	Nombre de Lux	UGR*	Ra*	Remarques ou observations
Locaux techniques, rangement, archives	200	22	80	Au sol

UGR : taux d'éblouissement unifié (Eblouissement d'inconfort provenant directement des luminaires d'une installation d'éclairage intérieur).

Ra : Indice de rendu des couleurs.

Description des luminaires

Type	Localisation - Visuel	Description	Caractéristiques
Int 1	Locaux techniques	Luminaire étanche	Diffuseur polycarbonate CRI ≥ 80 L80 / 50000 IP66 Puissance : 45 W Dimensions : <ul style="list-style-type: none"> • Largeur : 98 mm • Longueur : 1455 mm Marque : à définir



Mode de commande des luminaires

Les luminaires positionnés dans les locaux techniques seront commandés par interrupteur lumineux.

4.8.4.2

ECLAIRAGE DE SECURITE

Compte tenu du classement de l'établissement en "type U" avec locaux sommeil et de l'existence d'un groupe électrogène assurant la reprise de la totalité des installations, l'éclairage de sécurité sera :

- assuré par blocs autonomes d'éclairage de sécurité adressable autotestables "SATI" (Système Automatique de Test Intégré) non permanents montés en poste fixe,
- complété par un éclairage réalisé par des blocs autonomes portables d'intervention "BAPI" non permanents installés en poste mobile sur une patère murale.

Les blocs autonomes d'éclairage de sécurité non permanents doivent être mis automatiquement à l'état de fonctionnement dès l'absence de tension en provenance de la source normale.

Les appareils installés seront obligatoirement admis à la marque NF AEAS et conformes aux normes de la série NF EN 60598.

Suivant les locaux et leur fonction, ils se répartissent en blocs :

- portables (dans les locaux techniques et placard électrique)
- de balisage de sortie avec inscription blanche sur fond vert (bloc d'évacuation)

Hors alimentation normale, l'éclairage de sécurité doit assurer sa fonction pendant une durée assignée, soit :

- le(s) bloc(s) de balisage de type sécurité doivent avoir un flux lumineux d'au moins 45 lumens pendant 1 heure.

Les foyers lumineux posés à poste fixe doivent être hors de portée du public (ils sont considérés hors de portée du public s'ils se trouvent disposés de telle manière que leur partie inférieure se trouve à une hauteur d'au moins 2.25 m au-dessus du sol).

Ils seront conformes à la réglementation française et notamment aux arrêtés ministériels du 23 juin 1980, du 22 juin 1990 et du 19 novembre 2001 qui imposent leur installation dans les établissements recevant du public et le décret 88-1056 du 14 novembre 1988 pour les établissements recevant des travailleurs.

La norme NFC 71.820 S.A.T.I. permet aux BAES de répondre à l'article EC 14 du règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux Etablissements Recevant du Public qui impose à l'exploitant certaines vérifications quant au bon fonctionnement de l'éclairage de sécurité.


Eclairage d'évacuation ou de balisage

Cet éclairage d'évacuation ou de balisage sera installé

- tous les 15 m dans les dégagements horizontaux (couloirs, halls) et circulations verticales (escaliers)
- aux sorties et issues de secours


Les blocs autonomes seront de Marque : Legrand ou techniquement équivalent et seront conformes aux prescriptions ci-dessous :

Bloc Autonome : Type 1 – locaux techniques	
Description :	Blocs saillie Blocs étanches pour locaux à risque d'humidité

		Blocs équipés d'un socle débrochable à raccordement par bornes automatiques	
IP :	66	Lampe témoin :	2 Leds verte
IK :	10	Lampe de secours :	Leds
Flux :	45 Lm	Batterie :	Ni-MH à faible impact sur l'environnement
Système automatique de test :	conforme NF C71 820	Accessoires :	Etiquette de balisage
Marque :	LEGRAND ou techniquement équivalent	Référence :	ECO 2 Sati IP66

Bloc portatif

Les blocs portatifs seront installés sur un support mural et raccordés à une prise de courant. Ils auront les caractéristiques suivantes :

Bloc Portatif – Locaux techniques (TGBT, AGBT, HTA, GE, TGO, TGS) et raccordés sur la prise de courant à l'entrée du local			
Description :	Apparent		
			
IP :	44	Lampe témoin :	1 Leds verte
IK :	08	Lampe de secours :	3 incandescentes
Flux :	100 Lm	Batterie :	NiCd
Marque :	Legrand ou techniquement équivalent	Référence :	Bapi 100

Télécommande

Il sera prévu dans l'armoire BT auxiliaire, une télécommande non polarisée permettant la mise à l'état de repos réglementaire des blocs et leur ré-allumage à distance par l'intermédiaire d'une ligne de télécommande.

4.8.4.3 APPAREILLAGE

Les boîtes d'encastrement, tous les accessoires de fixation et de finition des appareillages sont à la charge du présent lot.

Dans les circulations et les locaux aveugles, les appareillages de commande d'éclairage seront équipés de voyants lumineux.

Les boîtes d'encastrement seront de forme ronde ou carrée, et les fixations seront à vis.

Les appareillages de commandes devront être mis en œuvre à une hauteur inférieure ou égale à 1.30 m du sol afin d'être conforme à la réglementation handicapée.

Les prises de courants, mises en œuvre directement sous les appareillages de commandes seront montées dans la même boîte d'encastrement en position verticale.

Dans le cas d'appareillages groupés tel que les postes de travail, ceux-ci seront mis en place à l'intérieur de boîtes multipostes encastrées ou intégrés à des goulottes PVC selon leur destination et la volonté de l'utilisateur.

Boîtes d'encastrement :

Les boîtes d'encastrement seront adaptées aux parois dans lesquelles elles seront installées.

- Boîtes pour cloisons sèches ou plafond cloisons sèches sans contraintes acoustiques ou de Coupe-Feu.
- Boîtes pour maçonnerie, sans contraintes acoustiques ou de Coupe-Feu.
- Boîtes pour cloisons sèches ou plafond avec contraintes Coupe-feu
- Boîtes pour cloisons sèches ou plafond avec contraintes Acoustiques

Afin de limiter les transmissions phoniques dues aux boîtes d'encastrement, les boîtiers seront espacés de 20 cm de part et d'autre de la paroi.

Lorsque plusieurs commandes d'éclairage sont mises en œuvre sur une même plaque d'habillage, Ces dernières devront être repérées.

Mécanismes :

Les mécanismes de commandes (interrupteur simple allumage, va et vient, bouton poussoir...) seront de calibre 10A.

Pour les interrupteurs simples allumages et les va et vient, leur manœuvre s'effectuera dans le sens vertical.

Les prises de courant 2P+T seront équipées d'éclipses et d'une broche de terre. Les prises de courant alimentant des équipements spécifiques (exemple : réfrigérateur, lave-vaisselle...) seront identifiées.

Tous les mécanismes mis en place seront fixés par des vis aux boîtes d'encastrement. Les fixations par griffes sont à proscrire.

Le matériel installé aura les caractéristiques suivantes :

- Marque : LEGRAND ou techniquement équivalent,
- Référence : Plexo blanc ou gris
- IP : 55
- IK : 08 (prises) et 09 (interrupteurs)



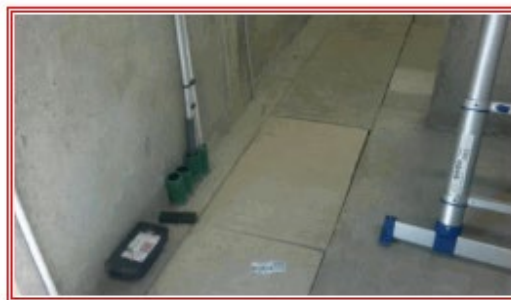
Localisation : Locaux technique

4.8.5

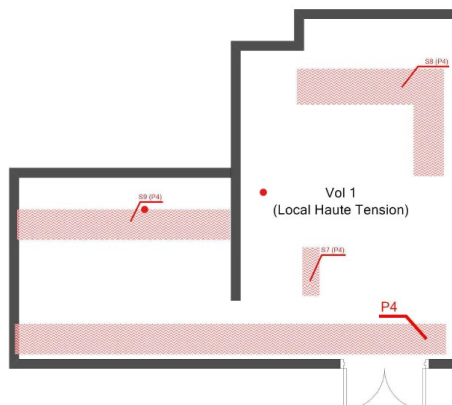
TRAVAUX DE DESAMIANTAGE

Conformément au rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant réalisation des travaux, il sera prévu la dépose et l'évacuation des plaques isolantes des fosses techniques.

Ces travaux de dépose seront réalisés sous-sections 4.



002EW126389 n°4 - 1 (P4) - Poste PC 2 - Vol 1 (Local Haute Tension)



Un mode opératoire décrivant les opérations à réaliser, devra être établi.

Il énumérera les points suivants :

- Nature de l'intervention
- Matériaux concernés
- Niveau d'empoussièrement
- Méthode de travail et moyens techniques
- Notice de poste
- Caractéristiques des équipements de protection
- Procédures de décontamination
- Procédure de gestion des déchets
- Durée et temps de travail

La dépose et l'évacuation des plaques isolantes des fosses techniques comprendra :

- Le repérage précis des ouvrages contenant de l'amiante sur site.
- La protection efficace et soignée des ouvrages existants, compris enlèvement des protections après travaux.
- La dépose soignée
- Le nettoyage et le dépoussiérage complet des surfaces.
- Le chargement et l'évacuation des ouvrages dans des sacs étanches et bennes spécifiques, dans des décharges de classe 2 pour les déchets dits "non dangereux" pouvant accueillir des produits amiantés ou de classe 1 pour les déchets "dangereux", compris frais de décharge.
- Toutes les sujétions de bonne mise en œuvre et de bonne exécution des travaux.

Les plaques existantes amiantées seront remplacées par des plaques d'obturation en matériaux M0.

4.9

POSTE 7 – L'ARCHE



Tableau HTA



Transformateur



TGBT

4.9.1

TABLEAU HTA

Obturation fosses HTA et BT

Les plaques d'obturation amiantées des fosses seront remplacées par des plaques d'obturation en matériaux MO.

Equipement de protection et de sécurité

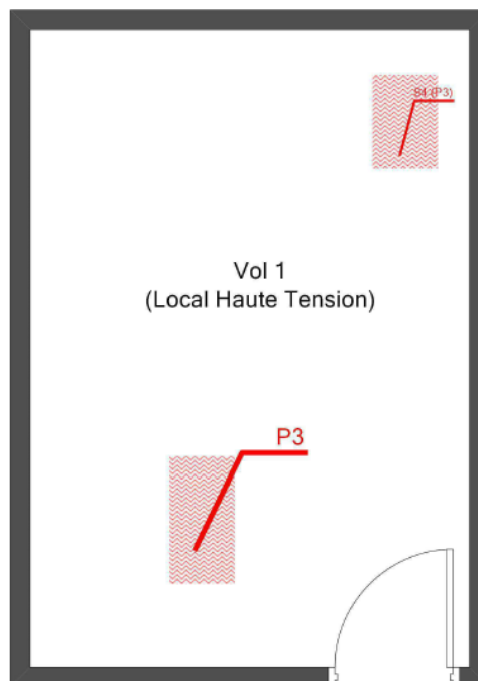
L'entreprise devra la vérification des différents équipements de protection et de sécurité et leur remplacement en cas de défaut constaté.

4.9.2 **TRAVAUX DE DESAMIANTAGES**

Conformément au rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant réalisation des travaux, il sera prévu la dépose et l'évacuation des plaques isolantes des fosses techniques. Ces travaux de dépose seront réalisés sous-sections 4.



002EW126383 n°3 - 1 (P3) - Poste L'Arche - Vol 1 (Local Haute Tension)



Un mode opératoire décrivant les opérations à réaliser, devra être établi.

Il énumérera les points suivants :

- Nature de l'intervention
- Matériaux concernés
- Niveau d'empoussièrement
- Méthode de travail et moyens techniques
- Notice de poste
- Caractéristiques des équipements de protection
- Procédures de décontamination
- Procédure de gestion des déchets
- Durée et temps de travail

La dépose et l'évacuation des plaques isolantes des fosses techniques comprendra :

- Le repérage précis des ouvrages contenant de l'amiante sur site.
- La protection efficace et soignée des ouvrages existants, compris enlèvement des protections après travaux.
- La dépose soignée
- Le nettoyage et le dépoussiérage complet des surfaces.
- Le chargement et l'évacuation des ouvrages dans des sacs étanches et bennes spécifiques, dans des décharges de classe 2 pour les déchets dits "non dangereux" pouvant accueillir des produits amiantés ou de classe 1 pour les déchets "dangereux", compris frais de décharge.
- Toutes les sujétions de bonne mise en œuvre et de bonne exécution des travaux.

Les plaques existantes amiantées seront remplacées par des plaques d'obturation en matériaux MO.

4.10 POSTE 8 – TERRASSE



Tableau HTA



Transformateur



TGBT



4.10.1

TABLEAU HTA

Le tableau HTA sera de marque Schneider, Siemens ou techniquement équivalent, il sera équipé des fonctionnalités et cellules suivantes :

Caractéristiques générales minimales :

- Tension assignée : 24 kV
- Tension de service : 20 kV
- Fréquence Industrielle : 50 Hz
- Tension de tenue assignée à la fréquence industrielle, Isolement : 50kV efficace
- Tension de tenue assignée au choc de foudre :1,2/50µs, Isolement : 125 kV crête
- Courant de courte durée admissible assigné : 12.5 kA efficace/ 1s
- Courant nominal du jeu de barres : 400 A
- Degré de protection : IP 2XC
- Tenue arc interne : AFL : 12.5kA - 1s
- Température ambiante de fonctionnement : -5°C à 40°C
- Indépendance de l'environnement :
 - Insensibles aux environnements agressifs, comme air salin, humidité de l'air, poussière, condensation.
 - Etanches à la pénétration de corps étrangers tels que poussière, pollution, petits animaux, humidité.
- Isolation électrique au gaz SF6
- Résistance de chauffage 50 W dans le compartiment câbles
- Cycle de vie :
 - 35 ans, selon le nombre maximal de manœuvres de l'appareillages utilisés
 - Sectionneurs à trois positions et sectionneurs de terre selon classe d'endurance de la norme CEI 62271-102
 - Interrupteurs-sectionneurs à trois positions et sectionneurs de terre selon classe d'endurance de la norme CEI 62271-103.

Constitution du tableau HTA :

- 2 Cellules arrivée/départ – interrupteur sectionneur
- 1 Cellule protection transformateur – interrupteur sectionneur fusible
- 1 Cellule départ photovoltaïque – interrupteur sectionneur
- Accessoires tableau HTA :
 - Verrouillage cellule / transformateur, bobine Mx AU HTA
 - Sources auxiliaires 48V (autonomie 12 h)
 - Module de découplage

Verrouillages

Les postes comporteront tous les verrouillages nécessaires et réglementaires, notamment, entre :

- Sectionneur de terre et sectionneur de ligne
- HT/BT/TR à clé (type C4) permettant de consigner chaque transformateur,
- Entre les deux tableaux d'un même poste (type P1), permettant de consigner le tronçon entre les 2 tableaux.

Une analyse fonctionnelle très détaillée de ces verrouillages nécessaires devra être prévue afin de prendre en compte les différents cas de figure possibles.

Des fiches de manœuvre très détaillées devront être fournies pour chaque manœuvre possible

Modifications têtes de câbles HTA

La réfection du poste va nécessiter le remplacement des extrémités des câbles HTA. Il sera prévu le remplacement des têtes de câbles afin de permettre **le raccordement** sur les nouvelles cellules.

Adaptation de la fosse HTA Existante

Le nouveau tableau HTA sera positionné en lieu et place du tableau HTA existant. Il sera prévu une adaptation des fosses existantes (socle permettant de tenir les cellules existantes, plaques d'obturation en matériaux M0).

Equipements de protection et de sécurité

L'entreprise devra la vérification des différents équipements de protection et de sécurité et leur remplacement en cas de défaut constaté.

4.10.2

BAC DE RETENTION DIELECTRIQUE DU TRANSFORMATEUR

La récupération du diélectrique doit être réalisée au moyen d'un bac de rétention.

L'entreprise titulaire du présent lot devra le remplacement du bac de rétention du diélectrique existant.

Le dispositif de récupération du diélectrique doit être étanche et conçu pour résister aux élévations de température résultant du diélectrique en feu et à la nature du diélectrique.

Il devra respecter l'annexe D de la NF C 13-200.

L'entreprise devra toutes sujétions de mise en œuvre (déconnexion transformateur, déplacement transformateur, raccordement transformateur ...) et de remise en service.

Nota : Une mise à la terre du bac devra être réalisée.

4.10.3

CREATION D'UN LOCAL TGBT

Le TGBT existant sera relocalisé et entièrement reconstruit dans un nouveau local situé à l'arrière de l'actuel local poste HT.

Pour la création de ce nouveau local TGBT, des cloisons coupe-feu 1 heure ainsi que des portes coupe-feu 1/2 heure équipées de ferme-portes seront installées.

4.10.3.1

COMPLEXE PLAQUE DE PLATRE SECTION 98/48 "AVEC ISOLANT"

Cloison de distribution des Éts PLACOPLATRE et ISOVER ou techniquement équivalent composée de :

- Réception des supports et notamment de la planéité des dalles béton et équerrage des murs porteurs
- Un polyane de 200 microns en pied remontée de 10cm de part et d'autre
- Une ossature horizontale R48 et verticale M48, montant simple d'entraxe 40cm - Ht < 3.30m
- Quatre plaques de plâtre de Placo Standard BA13mm vissées sur l'ossature ci-dessus
- Réaction au feu : Euro-classe A2-s1,d0
- Marque NF
- Un isolant P.A.R Confort de 45 mm des Éts ISOVER ou techniquement équivalent PAR CONFORT de 45 mm d'épaisseur
 - R = 1.10 m²K/W
 - Conductivité thermique : 0.04 W/(m.K)
- Garantie par la certification EUCB - Directive Européenne 97/69/CE
- Certificat de conformité n°1163-CPD-0148
- ACERMI n°06/018/438
- Euro-classe A2-s1,d0
- Perméabilité à la vapeur : MU 1
- Tenue au feu : CF 1 heure
- Affaiblissement Acoustique : 47dB.
- Un traitement des joints
- Baguettes métalliques sur tous les angles saillants
- Toutes sujétions nécessaires de mise en œuvre conformément aux prescriptions techniques du fabricant, DTU et normes en vigueur.

Ces cloisons devront monter toute hauteur du sol béton jusque sous les planchers béton.

- Démarche environnementale :
- Calepinage préalable afin de limiter les chutes et donc les déchets.
- Classement ACERMI, certification EUCEB, qualité des isolants par rapport à la qualité de l'air, à fournir, pendant la période du mois de préparation.

4.10.3.2 PORTE LOCAL TGBT

Bloc-porte à 2 vantaux des Éts HUET série EUROFLAM EI 301 ou techniquement équivalent composé de

Porte :

- Âme en panneau de particule de 40 mm d'épaisseur dans cadre bois exotique avec joints
- 2 parements fibres de bois
- Joints intumescents en périphérie
- Tenue au feu : EI30' feu des 2 côtés CSTB RS13-069/A

Finition :

- Prépeinte pour finition au lot peinture

Huisserie :

- Bois à feuillure compris 4 paumelles 140x70 pour les portes supérieures à 93
- En recouvrement de la cloison de 100mm d'épaisseur
- En applique entre mur

Quincaillerie :

- Serrure à larder Éts VACHETTE ASSA ABLOY série D45 Urgence (spécifique pour locaux aveugle), ou techniquement équivalent, adapté au local pour :
- Serrure D45 Urgence pour issue de secours sur locaux aveugle.
- Bec de cane avec serrure de sureté à cylindre européen sur organigramme

Garniture :

- Béquille sur ressort de rappel des Éts BRICARD série TEMPO CLASSIC ou techniquement équivalent sur rosaces rondes
- Finition Inox 304
- L'effort pour l'ouverture de la porte ne devra pas être supérieur à 50N.

Butoir :

- Arrêt de porte des Éts BRICARD ligne ARAMIS ou techniquement équivalent en aluminium anodisé argent

Nota : Le cylindre sera fourni et posé par la MOA.

4.10.3.3 PEINTURE

Peinture murale

Sur des ouvrages neufs réalisés en plaques de plâtre et plâtre, réalisation d'une peinture des Éts ZOLPAN ou techniquement équivalent et comprenant :

- Réception des supports
- Travaux préparatoires :
 - Égrenage
 - Révision des joints de plaques
 - Rebouchage
 - Léger ponçage
 - Époussetage
 - Enduisage général et ponçage si nécessaire (à l'appréciation de l'architecte selon état du support).

- Une couche d'impression en phase Aqueuse avec certification "NF Environnement".
- Classification des COV : 30g/l.

Deux couches de peinture acrylique COFRABRILL EVOLUTION des Éts Zolpan ou techniquement équivalent.

- Peinture en phase Aqueuse avec certification "NF Environnement et A+".
- Classification des COV : 30g/l.
- Classification AFNOR : NF T 36-005 : Famille I - Classe 7b2.
- Coloris : Au choix de la MOA
- Émission dans l'air intérieur : A+
- Classement de finition préconisé suivant DTU 59.1
 - Classement : A

L'entreprise devra toutes les sujétions nécessaires de mise en œuvre conformément aux prescriptions techniques du fabricant, DTU et normes en vigueur.

Démarche environnementale :

- Classification des COV suivant norme EU applicable depuis janvier 2010.
- Tous les justificatifs sur les provenances et les caractéristiques environnementales sont à produire pendant le mois de préparation.

Peinture bois

Sur des ouvrages neufs réalisés en plaques de plâtre et plâtre, réalisation d'une peinture des Éts ZOLPAN ou techniquement équivalent et comprenant :

- Réception des supports
- Travaux préparatoires :
 - Égrenage
 - Révision des joints de plaques
 - Rebouchage
 - Léger ponçage
 - Époussetage
 - Enduisage général et ponçage si nécessaire (à l'appréciation de l'architecte selon état du support).
 - Une couche d'impression en phase Aqueuse avec certification "NF Environnement".
 - Classification des COV : 30g/l.

Deux couches de peinture acrylique COFRABRILL EVOLUTION des Éts Zolpan ou techniquement équivalent.

- Peinture en phase Aqueuse avec certification "NF Environnement et A+".
- Classification des COV : 30g/l.
- Classification AFNOR : NF T 36-005 : Famille I - Classe 7b2.
- Coloris : Au choix de la MOA
- Émission dans l'air intérieur : A+
- Classement de finition préconisé suivant DTU 59.1
 - Classement : A

L'entreprise devra toutes les sujétions nécessaires de mise en œuvre conformément aux prescriptions techniques du fabricant, DTU et normes en vigueur.

Démarche environnementale :

- Classification des COV suivant norme EU applicable depuis janvier 2010.

Tous les justificatifs sur les provenances et les caractéristiques environnementales sont à produire pendant le mois de préparation.

4.10.4

NOUVEAU TGBT TERRASSE

4.10.4.1

ENVELOPPE

L'enveloppe du T.G.B.T. sera de type évolution libre, ils seront constitués d'une ossature métallique servant de support aux :

- Jeu de barres,
- Unités fonctionnelles,
- Eléments de tôlerie extérieure :
 - Panneaux latéraux démontables,
 - Face avant constituée de portes type cadre
 - pivotant sur fermeture à clé 405 pour chacune des cellules, de plastrons, etc...
- Toits démontables,
- Fonds démontables.
- Guide de câbles.
- IP : 30
- IK : 07
- Largeur :
 - gaine à câbles, jeux de barre ou bornier : 300 mm
 - cellule appareillage : 650 mm
- Profondeur : 400 mm
- Hauteur : 2000 mm



Ces deux compartiments seront prévus pour chaque colonne

Cette ossature dispose d'un socle permettant la fixation des cellules au sol et la circulation d'air en pied de colonne.

Les éléments métalliques seront en tôle d'acier électro zinguée épaisseur mini 15/10° avec protection intérieure et extérieure réalisée par un revêtement anticorrosion, poudre époxy- polyester polymérisé à chaud.

Les borniers de raccordement seront mis en place de manière verticale dans les gaines à câbles.

La conception de l'armoire permettra de pouvoir réaliser le contrôle des assemblages et connexions par thermographie sans mise hors tension de l'équipement.

Marque : SCHNEIDER ELECTRIC
Référence : PrismaSeT P Active

Cette ossature dispose d'un socle permettant la fixation des cellules au sol et la circulation d'air en pied de colonne.

Les éléments métalliques seront en tôle d'acier électro zinguée épaisseur mini 15/10° avec protection intérieure et extérieure réalisée par un revêtement anticorrosion, poudre époxy- polyester polymérisé à chaud.

La conception des tableaux généraux permettra de pouvoir réaliser le contrôle des assemblages et connexions par thermographie sans mise hors tension de l'équipement.

L'enveloppe sera dimensionnée pour tenir compte d'une réserve de place de 30%.

Toutes les pièces métalliques devront être reliées à la terre par des tresses d'interconnexion.

4.10.4.2

DISJONCTEUR GENERAL TGBT

Cet appareil débrochable sur châssis sera mis en place dans une cellule fonctionnelle du TGBT et aura les caractéristiques fonctionnelles suivantes :

- Pouvoir de coupure 20 kA
- Commande électrique de sécurité (bobine MX),
- Contacts de position :
 - 2 contacts disjoncteur ouvert / 2 contacts disjoncteur fermé,
 - 1 contact disjoncteur embroché / 1 contact disjoncteur débroché.
- Unité de contrôle assurant protection sélective avec l'option mesure de l'énergie
- Verrouillage

- Appareil en position ouvert par serrure
- Châssis en position débroché par serrure
- Châssis en position débroché, embroché, test

4.10.4.3 APPAREILLAGE DE PROTECTION ET DE COUPURE

Les fusibles et les disjoncteurs unipolaires seront proscrits quel que soit le calibre et la nature de la tension. Le neutre sera toujours protégé et le déclencheur sera de calibre identique à celui des phases (déclencheur N/2 pour le neutre proscrit).

Les appareillages de protections et de commandes (disjoncteurs, interrupteurs, térupteurs, contacteurs,) seront montés sur des rails symétriques.

Les disjoncteurs de 1 à 125 A seront de type modulaire chaque fois que cela sera possible (Icc). Au-dessus de ce calibre, ils seront de type boîtier moulé débrochables sur socle.

Les caractéristiques des appareillages de protection et de commande seront conformes :

- A l'Intensité de Court-Circuit de l'installation électrique
- A sélectivité verticale qui devra être totale et à la sélectivité horizontale conformément aux articles EL.
- A filiation entre les différents appareillages.

L'appareillage mis en œuvre dans l'enveloppe sera organisé selon le synoptique joint au présent dossier.

Les tableaux généraux seront dimensionnés et implantés pour recevoir une colonne complémentaire.

Nota : l'ensemble des disjoncteurs seront équipés de contact SD, dont la synthèse sera reportée sur la GTC.

Type modulaire

Conformité aux normes CEI 947-2 et C63-120.

Ils seront équipés, sauf spécifications particulières, de contacts de défaut et de position pour les disjoncteurs et de position pour les interrupteurs. Suivant le cas, il sera associé au disjoncteur qu'une bobine de déclenchement polarisée et ramenée sur bornes. Les disjoncteurs seront équipés de déclencheurs magnétothermiques.

Type boîtier moulé

Conformité aux normes CEI 947-2, EN 60.947 et C 63.100.

Les disjoncteurs seront équipés de déclencheurs électroniques sélectifs contre les surcharges et les courts-circuits.

Signalisation et commande

Les commandes et signalisation seront implantées en face avant des gaines latérales de chaque tableau. Voyants diamètre 22 mm avec led à collerette plastique noir (sauf spécifications particulières). La présence tension jeu de barres des 3 phases sera signalée par voyant

Commande / arrêts d'urgence

Boutons poussoirs et commutateurs diamètre 22 mm et à collerette plastique noir ou jaune.

4.10.4.4 CABLAGE

L'alimentation principale de l'armoire sera raccordée directement sur l'interrupteur général par cosses serties.

Le câblage interne à l'armoire sera réalisé grâce à :

- Des barres de répartition en cuivre
- Des câbles mono conducteurs de type HO7VK pour le reste

Barres cuivre

Les barres seront suffisamment espacées et maintenues par des supports isolants, en nombre suffisant pour garantir une parfaite tenue aux chocs électrodynamiques. Ces dernières seront repérées aux couleurs conventionnelles par bagues.

Les liaisons entre le jeu de barres principales et les appareillages sera réalisées en barres souples isolées pour les calibres supérieurs à 125A.

La section des barres de neutre sera égale à la section des barres de chacune des phases.

Câbles mono conducteur

Pour les alimentations des appareillages inférieures à 125A, il sera mis en œuvre un répartiteur type Multiclip permettant le raccordement individuel des disjoncteurs principaux.

L'ensemble du câblage réalisé en fils HO7VK sera passé sous goulottes plastiques largement dimensionnées et préservant une réserve minimale de 30% en volume.

Les raccordements intérieurs se feront par cosses ou embouts pré-isolés correspondant à la section du fil utilisé.

Les couleurs des conducteurs souples (fils HO7 VK) seront les suivants :

- | | |
|--|--------------|
| • Conducteurs de protection : | Vert / Jaune |
| • Conducteurs de puissance : | |
| ○ Ph/1 | Noir |
| ○ Ph/2 | Rouge |
| ○ Ph/3 | Brun |
| ○ Neutre | Bleu |
| • Circuits de commande (alternatif) : | Rouge |
| • Circuits de commande et de puissance pris | |
| ○ ...en amont de l'organe de sectionnement général : | Orange. |

L'ensemble des câblages seront déterminés pour la puissance nominale de la protection générale. Les jeux de barres seront surdimensionnés de 20%.

4.10.4.5 RACCORDEMENTS (BORNES ET BORNERS) :

Puissance (pour section inférieure ou égale à 16 mm²)

Les bornes seront adaptées à la section des conducteurs avec raccordement vissé/vissé et avec la codification des couleurs suivantes :

- Phase : gris,
- Neutre : bleu,
- PE : V/J.

Par rangée de borniers, on distinguera un collecteur PE et une barre de freinage des câbles.

Une borne V/J sera associée à chaque départ.

Les borniers superposés seront décalés dans la profondeur pour permettre le passage et le raccordement des câbles. Ils pourront être installés dans la gaine à câbles des cellules.

Borniers puissance

- Bornier pour tout conducteur $S > 16 \text{ mm}^2$,
- 1 bornier par rangée de départs.

Borniers contrôle/commande

- Bornier arrêt d'urgence,
- Bornier associé aux liaisons internes,
- Bornier des informations extérieures,
- 1 bornier général des bobines MX,
- 1 bornier général GTC / Centrale de mesure
- 1 bornier asservissement incendie.

Télécontrôle et télécommande

Les bornes seront sectionnables avec alvéoles de points test et raccordement par pincement (cage à ressort). L'ensemble des borniers sera muni de cloisons terminales.

Les extrémités des conducteurs seront équipées de cosses serties.

Les câbles sur borniers ou sur bornes devront former une goutte d'eau permettant de mettre en œuvre des pinces ampèremétriques.

Le degré d'étanchéité de l'armoire ne devra pas être altéré par les câbles pénétrants dans l'enveloppe.

Identification et repérage :

Toutes les armoires, tableaux ou coffrets seront repérés au moyen d'étiquettes gravées et vissées sur une porte.

Les appareillages, dispositifs de commande et d'information devront être repérés par des étiquettes gravées et mises en œuvre sur les plastrons.

Les câbles seront repérés à leur tenant et aboutissant à l'aide de système de repérage de filerie. Les borniers seront repérés avec le même repérage que les câbles s'y raccordant.

Un schéma unifilaire sera réalisé par l'entreprise suivant normalisation en vigueur avec reprise des différents repères situés au-dessus.

Ce document sera plastifié et mis en place dans une pochette autocollante à l'intérieur de la porte.

Avant exécution, ce schéma sera soumis à l'approbation du Maitre d'Ouvrage, de la Maitrise d'œuvre et du Bureau de Contrôle.

4.10.4.6 RACCORDEMENT GROUPE ELECTROGENE MOBILE

Un interrupteur sectionneur, fonctionnant en inverseur de source avec le disjoncteur général grâce à un verrouillage à clé, sera installé. Cet interrupteur sera connecté en amont à des prises de raccordement situées sur le côté du TGBT, et en aval au jeu de barres du TGBT. Cette configuration permettra le branchement d'un groupe électrogène mobile.

L'interverrouillage des 2 dispositifs de sectionnement des réseaux Normal et Secours sera obtenu à partir de serrures à clef prisonnières.

Caractéristique des équipements :

- Raccordement Groupe électrogène mobile
 - Connecteurs unipolaires type CS connecteur de marque Marechal Electric – 3P+N+T 700A (raccordement groupe électrogène mobile 400 kVA).
- Raccordement auxiliaires
 - Prise Hypra 5x16A
- Raccordement commande et défaut
 - Prise Marechal 5x16A

4.10.4.7 PARAFoudre

Il sera mis en œuvre un parafoudre de type 1 en tête du TGBT. Ce parafoudre sera de deux niveaux avec continuité de service. Cette disposition technique permettra de garantir le fonctionnement des installations électriques y compris à la suite d'une détérioration du parafoudre par une surtension d'origine atmosphérique ou d'origine électrique (manœuvre).

4.10.4.8 COMPTAGE DE L'ENERGIE ELECTRIQUE

Il sera prévu un système de comptage à l'intérieur du TGBT afin de comptabiliser les départs suivants :

- Jardin serre 1
- Eclairage extérieur
- Sous-station
- Loge

- Ballet
- Cafétéria
- Laborie – De Nerval
- Pasteur Morel Charcot
- Castel 1
- Castel 2

En complément, dans le TGBT, il sera installé un afficheur de tableau. Cet afficheur sera mis en œuvre en façade de la porte d'accès aux câbles.

Chaque unité de contrôle (compteur + afficheur) communiquera avec une passerelle compatible avec la plateforme NEMO Green de chez LEGRAND déjà présente sur le site.

Le système de mesure devra être de type PMD* compact au format modulaire et conforme à la norme CEI 61557-12.

Il devra fournir toutes fonctions de mesures de tension, de courant, de puissance, d'énergie et de qualité et permettre l'analyse conjointe de charges monophasées et triphasées.

Afin de faire remonter les données comptabilisé par le système de comptage, une prise réseau sera déployée dans le TGBT.

4.10.4.9 MODIFICATIONS ET ADAPTATION DES CÂBLES EXISTANTS

Les câbles existants seront prolongés à l'aide de boîtes de jonction ou de connecteurs sertis, protégés par des gaines thermo-rétractables.

La prestation inclura toutes les contraintes de mise en œuvre, telles que les compléments de chemin de câbles, la dépose des installations existantes, ainsi que la remise en service.

4.10.5 EQUIPEMENTS TERMINAUX

4.10.5.1 ECLAIRAGE NORMAL

L'éclairage des locaux sera réalisé par luminaires utilisant des sources LEDS économes en énergie :

Concernant les risques photobiologiques au sens de la norme NF EN 62471, les luminaires à sources LED, dans les locaux présentant un temps d'exposition prolongé ($\geq 3h$) à l'éclairage artificielle seront obligatoirement du **Groupe 0**.

L'indice de protection et de tenue au choc (IP et IK) des luminaires sera être adapté aux conditions d'environnement des locaux dans lesquels ils seront installés.

Ils seront fixés à des éléments stables de construction directement à la dalle du plancher supérieur au moyen de tiges filetées ou des câbles d'acier, tendus. Le mode d'accrochage devra être compatible avec la nature des matériaux mis en œuvre.

Les luminaires seront conformes aux normes de la série NF EN 60958.

Niveaux d'éclairements


Les niveaux d'éclairements moyens à obtenir dans les différents locaux après 500 heures de fonctionnement seront de :

Désignation des locaux	Nombre de Lux	UGR*	Ra*	Remarques ou observations
Locaux techniques, rangement, archives	200	22	80	Au sol

UGR : taux d'éblouissement unifié (Eblouissement d'inconfort provenant directement des luminaires d'une installation d'éclairage intérieur).

Ra : Indice de rendu des couleurs.

Description des luminaires

Type	Localisation - Visuel	Description	Caractéristiques
Int 1	Locaux techniques 	Luminaire étanche	Diffuseur polycarbonate CRI ≥ 80 L80 / 50000 IP66 Puissance : 45 W Dimensions : <ul style="list-style-type: none"> • Largeur : 98 mm • Longueur : 1455 mm Marque : à définir

Mode de commande des luminaires

Les luminaires positionnés dans les locaux techniques seront commandés par interrupteur luminaireux.

4.10.5.2

ECLAIRAGE DE SECURITE

Compte tenu du classement de l'établissement en "type U" avec locaux sommeil et de l'existence d'un groupe électrogène assurant la reprise de la totalité des installations, l'éclairage de sécurité sera :

- assuré par blocs autonomes d'éclairage de sécurité adressable autotestables "SATI" (Système Automatique de Test Intégré) non permanents montés en poste fixe,
- complété par un éclairage réalisé par des blocs autonomes portables d'intervention "BAPI" non permanents installés en poste mobile sur une patère murale.

Les blocs autonomes d'éclairage de sécurité non permanents doivent être mis automatiquement à l'état de fonctionnement dès l'absence de tension en provenance de la source normale.

Les appareils installés seront obligatoirement admis à la marque NF AEAS et conformes aux normes de la série NF EN 60598.

Suivant les locaux et leur fonction, ils se répartissent en blocs :

- portables (dans les locaux techniques et placard électrique)
- de balisage de sortie avec inscription blanche sur fond vert (bloc d'évacuation)

Hors alimentation normale, l'éclairage de sécurité doit assurer sa fonction pendant une durée assignée, soit :

- le(s) bloc(s) de balisage de type sécurité doivent avoir un flux lumineux d'au moins 45 lumens pendant 1 heure.

Les foyers lumineux posés à poste fixe doivent être hors de portée du public (ils sont considérés hors de portée du public s'ils se trouvent disposés de telle manière que leur partie inférieure se trouve à une hauteur d'au moins 2.25 m au-dessus du sol).

Ils seront conformes à la réglementation française et notamment aux arrêtés ministériels du 23 juin 1980, du 22 juin 1990 et du 19 novembre 2001 qui imposent leur installation dans les établissements recevant du public et le décret 88-1056 du 14 novembre 1988 pour les établissements recevant des travailleurs.


La norme NFC 71.820 S.A.T.I. permet aux BAES de répondre à l'article EC 14 du règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux Etablissements Recevant du Public qui impose à l'exploitant certaines vérifications quant au bon fonctionnement de l'éclairage de sécurité.

Eclairage d'évacuation ou de balisage

Cet éclairage d'évacuation ou de balisage sera installé


- tous les 15 m dans les dégagements horizontaux (couloirs, halls) et circulations verticales (escaliers)
- aux sorties et issues de secours

Les blocs autonomes seront de Marque : Legrand ou techniquement équivalent et seront conformes aux prescriptions ci-dessous :

Bloc Autonome : Type 1 – locaux techniques			
Description :	 <p>Blocs saillie Blocs étanches pour locaux à risque d'humidité Blocs équipés d'un socle débrochable à raccordement par bornes automatiques</p>		
IP :	66	Lampe témoin :	2 Leds verte
IK :	10	Lampe de secours :	Leds
Flux :	45 Lm	Batterie :	Ni-MH à faible impact sur l'environnement
Système automatique de test :	conforme NF C71 820	Accessoires :	Etiquette de balisage
Marque :	LEGRAND ou techniquement équivalent	Référence :	ECO 2 Sati IP66

Bloc portatif

Les blocs portatifs seront installés sur un support mural et raccordés à une prise de courant. Ils auront les caractéristiques suivantes :

Bloc Portatif – Locaux techniques (TGBT, AGBT, HTA, GE, TGO, TGS) et raccordés sur la prise de courant à l'entrée du local			
Description :	 <p>Apparent</p>		
IP :	44	Lampe témoin :	1 Leds verte
IK :	08	Lampe de secours :	3 incandescentes
Flux :	100 Lm	Batterie :	NiCd
Marque :	Legrand ou techniquement équivalent	Référence :	Bapi 100

Télécommande

Il sera prévu dans l'armoire BT auxiliaire, une télécommande non polarisé permettant la mise à l'état de repos réglementaire des blocs et leur ré-allumage à distance par l'intermédiaire d'une ligne de télécommande.

4.10.5.3 APPAREILLAGE

Les boîtes d'encastrement, tous les accessoires de fixation et de finition des appareillages sont à la charge du présent lot.

Dans les circulations et les locaux aveugles, les appareillages de commande d'éclairage seront équipés de voyants lumineux.

Les boîtes d'encastrement seront de forme ronde ou carrée, et les fixations seront à vis.

Les appareillages de commandes devront être mis en œuvre à une hauteur inférieure ou égale à 1.30 m du sol afin d'être conforme à la réglementation handicapée.

Les prises de courants, mises en œuvre directement sous les appareillages de commandes seront montées dans la même boîte d'encastrement en position verticale.

Dans le cas d'appareillages groupés tel que les postes de travail, ceux-ci seront mis en place à l'intérieur de boîtes multipostes encastrées ou intégrés à des goulottes PVC selon leur destination et la volonté de l'utilisateur.

Boîtes d'encastrement :

Les boîtes d'encastrement seront adaptées aux parois dans lesquelles elles seront installées.

- Boîtes pour cloisons sèches ou plafond cloisons sèches sans contraintes acoustiques ou de Coupe-Feu.
- Feu.
- Boîtes pour maçonnerie, sans contraintes acoustiques ou de Coupe-Feu.
- Boîtes pour cloisons sèches ou plafond avec contraintes Coupe-feu
- Boîtes pour cloisons sèches ou plafond avec contraintes Acoustiques

Afin de limiter les transmissions phoniques dues aux boîtes d'encastrement, les boîtiers seront espacés de 20 cm de part et d'autre de la paroi.

Lorsque plusieurs commandes d'éclairage sont mises en œuvre sur une même plaque d'habillage, Ces dernières devront être repérées.

Mécanismes :

Les mécanismes de commandes (interrupteur simple allumage, va et vient, bouton poussoir,...) seront de calibre 10A.

Pour les interrupteurs simples allumages et les va et vient, leur manœuvre s'effectuera dans le sens vertical.

Les prises de courant 2P+T seront équipées d'éclipses et d'une broche de terre. Les prises de courant alimentant des équipements spécifiques (exemple : réfrigérateur, lave-vaisselle,...) seront identifiées.

Tous les mécanismes mis en place seront fixés par des vis aux boîtes d'encastrement. Les fixations par griffes sont à proscrire.

Le matériel installé aura les caractéristiques suivantes :

- Marque : LEGRAND ou techniquement équivalent,
- Référence : Plexo blanc ou gris
- IP : 55
- IK : 08 (prises) et 09 (interrupteurs)



Localisation : Locaux technique

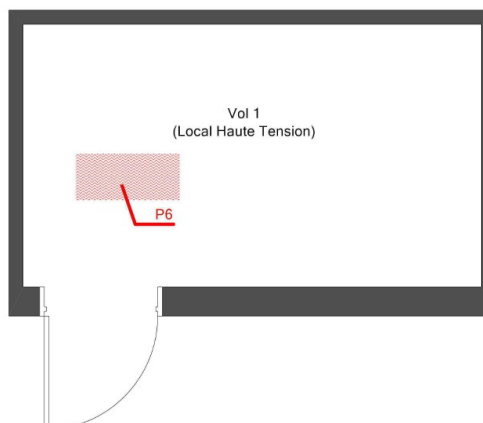
4.10.6

TRAVAUX DE DESAMANTAGE

Conformément au rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant réalisation des travaux, il sera prévu la dépose et l'évacuation des plaques isolantes des fosses techniques. Ces travaux de dépose seront réalisés sous-sections 4.



002EW126393 n°6 - 1 (P6) - Terrasse - Vol 1 (Local Haute Tension)



Un mode opératoire décrivant les opérations à réaliser, devra être établi.

Il énumérera les points suivants :

- Nature de l'intervention
- Matériaux concernés
- Niveau d'empoussièrement
- Méthode de travail et moyens techniques
- Notice de poste
- Caractéristiques des équipements de protection
- Procédures de décontamination
- Procédure de gestion des déchets
- Durée et temps de travail

La dépose et l'évacuation des plaques isolantes des fosses techniques comprendra :

- Le repérage précis des ouvrages contenant de l'amiante sur site.
- La protection efficace et soignée des ouvrages existants, compris enlèvement des protections après travaux.
- La dépose soignée
- Le nettoyage et le dépoussiérage complet des surfaces.
- Le chargement et l'évacuation des ouvrages dans des sacs étanches et bennes spécifiques, dans des décharges de classe 2 pour les déchets dits "non dangereux" pouvant accueillir des produits amiantés ou de classe 1 pour les déchets "dangereux", compris frais de décharge.
- Toutes les sujétions de bonne mise en œuvre et de bonne exécution des travaux.

4.10.7

GROUPE ELECTROGENE MOBILE

Groupe électrogène mobile 250 kVA

Le maître d'ouvrage (MOA), prévoit de mettre à disposition son groupe électrogène mobile d'une puissance de 250 kVA.

L'entreprise devra prévoir l'approvisionnement en carburant selon les durées d'utilisation ainsi que les bretelles de liaisons nécessaire pour son raccordement.

5 ELECTRICITE COURANTS FAIBLES

5.1 RESEAU VOIX, DONNEES ET IMAGES (VDI)

Prestations prévues :

L'installation de nouveaux équipements CFO nécessite le déploiement de prises informatiques permettant la remontée d'informations et l'acquisition de données via le réseau informatique du site.

Une liaison en fibre optique entre le poste de livraison et le poste terrasse devra être mise en place pour assurer la communication entre les modules de gestion du découplage (photovoltaïque / groupe électrogène)

Pour ce faire le présent lot devra la mise en œuvre de prises informatiques dans les locaux suivants :

- Local TGBT Cuisine
- Local TGBT Terrasse

5.1.1 RACCORDEMENT DANS SR EXISTANTS

La prise créée dans le bâtiment cuisine sera issue du SR positionné dans le bureau diététique.

La prise créée dans le bâtiment terrasse sera issue du SR positionné dans le poste de transformation.

5.1.1.1 PANNEAUX DE REPARTITION

Les prises RJ45 installées sur les panneaux 19" serviront aux connexions des câbles multi paires Catégorie 6 desservant les points d'accès

Ces panneaux de répartition auront les caractéristiques suivantes :

- Hauteur : 1 unité
- Nombre de ports : 24 ports
- Montage coulissant type « Quick Fix »
- Mise à terre automatique
- Organisateur des câbles
- Repérage arrière et avant des noyaux

5.1.1.2 PANNEAUX PASSE CÂBLES

Ces panneaux passe-cordons auront les caractéristiques suivantes :

- Hauteur : 1 unité
- Montage coulissant type « Quick Fix »
- Organisateur des câbles

5.1.1.3 BRASSAGE

Le brassage consiste à assurer des liaisons entre les points d'accès (Prises RJ45 réparties dans les locaux) et les équipements actifs.

Le présent lot devra prévoir la fourniture des cordons de brassage (l=2m).

5.1.2 MARQUE ET REFERENCE :

L'ensemble du matériel de connexion sera de marque identique.

L'ensemble du matériel de câblage sera de marque identique.

Afin de limiter au maximum les différents produits et de réduire parallèlement les défauts, les connecteurs RJ45 installés sur le panneau de brassage doivent être identiques à ceux montés sur les prises des postes de travail.

Câblage

Marque : ACOME ou techniquement équivalent

Connectique :

Marque : 3M ou techniquement équivalent

5.1.3

PRISE RJ45 DE REPARTITION ET DE POINTS D'ACCES

Les prises terminales permettant la connexion de tous types d'équipements seront de type RJ45 de catégorie 6a générique conformes à la norme ISO/IEC 11801 ou certification équivalente.

Ces prises seront équipées d'un capot de blindage métallique et adaptables dans un plastron au format 45x45. Ces plastrons sont définis dans le chapitre appareillage du présent document (appareillage type A ou B).

Le noyau RJ45 de la prise sera blindé et permettra la reprise de la tresse à 360°. Elles seront constituées de 9 points dont 8 utilisés pour le transport des signaux et le 9ème point destiné d'une part à mettre le drain du câble à la terre et d'autre part à assurer la continuité de la même terre jusqu'au terminale, conformément à la norme ISO 8877 catégorie 6a.

Les prises devront être inclinées afin de limiter les rayons de courbure des câbles et d'éviter aux cordons de brassage une sortie perpendiculaire à la prise. Les prises devront être démontables par l'avant pour faciliter les interventions futures.

Une obturation automatique de l'entrée du connecteur est assurée lorsqu'on déconnecte la fiche mâle.

Sur la prise un espace doit être réservé afin de poser une étiquette d'identification

Les prises seront banalisées (informatique ou téléphone) l'affectation au réseau informatique ou téléphonique étant réalisée par les cordons de brassage au niveau des baie de brassage.

5.1.4

CANALISATIONS

Principe de distribution

Les canalisations seront réalisées :

- En câbles multi paires de catégorie 6a,
- ...mis en œuvre sur chemin de câbles dans les plénums de plafond ou passés ou sous conduits

La distribution capillaire sera réalisée par des câbles 1x4paires ou 2x4paires torsadées d'une longueur inférieure ou égale à 90 ml.

Tous les câbles utilisés doivent être conformes aux spécifications de sécurité établis par les normes CEI et la protection contre les incendies dans les bâtiments.

La mise en œuvre des câbles sera réalisée en respectant les règles suivantes :

- Norme NFC15.900 : Cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie installation des réseaux de communication
- Respect du rayon de courbure des câbles (rayon minimum autorisé = 8 fois le diamètre du câble)
- Eviter les vrillages du câble, l'utilisation d'un dérouleur de touret est obligatoire pour le tirage du câble
- Le tirage des câbles doit se faire sans à coup, des poulies de renvoi seront disposées si nécessaire pour éviter tout frottement contre un angle vif lors des changements de direction.
- Lors de la pose des colliers de serrage (3 par mètre), il faut veiller à les serrer modérément à la main, le rétrécissement des isolants modifiant l'impédance des prises ou modules lors de leur installation ou de leur exploitation.

Câbles

Les câbles auront les caractéristiques suivantes :

Pour les liaisons entre les points d'accès et le sous répartiteur

- Catégorie : 6A F/FTP
- Gaine extérieure : LSOH (zéro halogène)
- Conducteur : conducteur mono brin
- Isolant du conducteur : PE (polyéthylène)
- Protocole de communication : PoE 15W et PoE+ 30W
- Type de réseau de communication : 10GBASE-T
- Impédance : 100 ohms
- Capacité du câble : 1 x 4 paires ou 2 x 4 paires.

Conduits

Les caractéristiques et le principe de mise en œuvre des conduits courants faibles seront conformes aux spécifications du chapitre distribution secondaire du présent document.

Chemins de câbles

Les chemins de câbles tôle perforée seront mis en œuvre conformément aux spécifications du chapitre distribution secondaire du présent document.

Fourreaux

Les caractéristiques et le principe de mise en œuvre des fourreaux courants faibles seront conformes aux spécifications relatives aux conduits courants forts.

5.1.5

IDENTIFICATION ET REPERAGE

L'infrastructure du câblage sera soigneusement repérée suivant une méthodologie permettant d'assurer une mise en place simple et rapide des réseaux de transmission.

Pour le repérage des liaisons, il sera réalisé l'identification des câbles, ainsi que les points d'accès.

Les câbles disposeront d'une étiquette ou d'une bague ; chaque prise disposera d'une étiquette réversible.

5.1.6

VALIDATION DU PRE CABLAGE

A la fin de l'installation, celle-ci fera l'objet d'une recette se traduisant dans un rapport détaillé comportant les performances de transmission sur toutes les combinaisons de paires à chaque point d'extrémité.

Cette recette sera réalisée avec un testeur capable de détecter les croisements de paires et les discontinuités ainsi que de déterminer les valeurs limites à respecter.

Pour le réseau cuivre

La cartographie des connexions :

- Continuité des 8 fils ;
- Continuité de l'écran ;
- Absence des courts circuits entre les fils ;
- Appairage correct du RJ45 ;
- L'affaiblissement ou atténuation exprimé en Db ;
- L'affaiblissement par diaphonique.

Pour le réseau fibre

- Longueur de la liaison,
- L'affaiblissement global de la liaison,
- L'affaiblissement des différents éléments le composant la réflectance des éléments susceptibles de réfléchir une partie de l'énergie lumineuse.

Tests – essais – réception

Les contrôles porteront sur les liaisons suivantes :

- SR – Prises terminales

Les contrôles porteront sur la continuité, le dépairage, le court-circuit et la longueur de ligne (précision = 10 %) et l'atténuation, avec édition et diffusion du cahier de recettage.

Procès-verbal de validation

L'entreprise devra la remise aux Maîtres d'ouvrage et Maîtres d'œuvre de l'ensemble d'un pré câblage, puis la visite d'essai préalable à la réception.

Celle-ci sera réalisée par le Maître d'œuvre.

Il sera procédé aux mesures et contrôles suivants :

- Contrôle des liaisons entre le sous répartiteur et les prises terminales ;
 - Vérification de l'installation par rapport aux documents de l'appel d'offres
 - Vérification cheminement et terre.

Après accord sur le contrôle par le maître d'œuvre et d'ouvrage, l'entrepreneur demandera la réunion de commission de réception.

Documents à remettre en fin de chantier

Chaque dossier comprend les plans complets mis à jour de l'installation de câblage de chaque niveau du bâtiment avec :

- Le sous répartiteur
- Les cheminements des courants faibles,
- Le schéma synoptique du câblage du bâtiment,
- Le schéma du sous répartiteur,
- Les carnets de mesures des câbles "Courants Faibles".

5.1.7

LIAISON FIBRE OPTIQUE

Une connexion entre le relais de protection installé dans le coffret BT de la cellule disjoncteur du poste de livraison et l'automate, interagissant avec l'autre automate du poste terrasse, permettra de gérer le découplage du système photovoltaïque lors du fonctionnement du groupe électrogène.

La communication entre les automates sera réalisée en fibre optique.

Cette liaison cheminera dans les réseau enterrés extérieurs existants.

Elle aura les caractéristiques suivantes :

- Câble fibre optique de type OM3
- 6 fibres optiques, 50/125µm
- Structure serrée sans gel
- Gaine Intérieur / Extérieur
- Protection renforcée à base de fibre de verre anti-rongeurs
- Performance conforme aux spécifications de l'EN60793-2-10

La rocade FO devra être équipé de connecteur SC pour permettre son raccordement directement sur les automates.

Un test réflectométrique sera à prévoir afin de valider les performance de cette liaison.

Il comprendra notamment :

- Longueur de la liaison,
- L'affaiblissement global de la liaison,
- L'affaiblissement des différents éléments le composant la réflectance des éléments susceptibles de réfléchir une partie de l'énergie lumineuse.