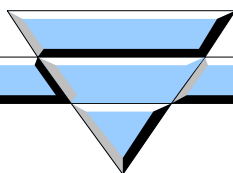


MARCHES PUBLICS DE TRAVAUX

**DIRECTION INTERREGIONALE DES SERVICES PENITENTIAIRES LILLE
DEPARTEMENT DES AFFAIRES IMMOBILIERES
123, rue nationale – BP 765 – 59034 LILLE
Tél. 03.20.63.66.66**



**REAMENAGEMENT QSL AU PROFIT DU SPIP
LA MAISON D'ARRET DE VALENCIENNES (59)**

Cahier des clauses Techniques particulières (CCTP)

Section technique 06 – Electricité

**n°XXXX DISP 59 Réaménagement QSL au profit du SPIP
MA VALENCIENNES**

SOMMAIRE

ARTICLE 1 - OBJET DU MATCHE	4
1.1 Dispositions générales	4
1.2 Objet du matché	4
ARTICLE 2 - DISPOSITIONS GENERALES	5
2.1 Etendue des prestations et travaux	5
2.2 Obligations du titulaire	5
2.3 Visite préalable des lieux	5
ARTICLE 3 - DOCUMENT DE BASE	6
3.1 Classement du bâtiment	6
3.2 Documents généraux	6
3.2.1 Règlements, Normes et D.T.U	6
ARTICLE 4 - DONNEES HYPOTHESE DE BASE ET RESULTATS.	9
4.1 Caractéristiques de l'alimentation électrique	9
4.2 Base de calcul	9
4.2.1 Chute de tension	9
4.2.2 Dimensionnement	9
4.3 Bilan de puissance	9
4.4 Calculs de câbles	9
4.5 Calculs d'éclairage	9
4.6 Calculs de tableaux électriques	9
4.7 Analyse de fonctionnement	10
ARTICLE 5 - DESCRIPTION DES OUVRAGES COURANTS FORTS	11
5.1 Description de l'installation existante	11
5.2 Etat projeté des installations neuves	11
5.2.1 Tableau général basse tension	11
5.2.2 Distribution générale basse tension	12
5.2.3 Circuits prises de courants	13
5.2.4 Alimentations forces	13
5.2.5 Circuits d'éclairage	13
5.2.6 Eclairage	14
5.2.7 Prises de courant	16
5.2.8 Réseau de terre – Liaisons équipotentielles	17
ARTICLE 6 - DESCRIPTION DES OUVRAGES COURANTS FAIBLE	18
6.1 Système d'alarme incendie	18
6.2 Téléphone TEL'IO	18
6.3 Précâblage téléphone / Informatique	18
6.3.1 Consistance générale de l'installation	18
6.4 Baies de brassage VDI/ informatique	20
6.4.1 Consistance générale de la baie de brassage	20
6.5 Rocades	21
6.5.1 Téléphone	21
6.5.2 Informatique	21
6.5.3 Tests et recettes	21

ARTICLE 7 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES MATERIELS	23
7.1 Préambule	23
7.2 Tableau Principal	23
7.3 Chemins de câbles	23
7.4 Appareils d'éclairage	24
7.4.1 Appareils éclairage intérieur	24
7.4.2 Appareils éclairage de sécurité	28
7.5 Appareillage	28
ARTICLE 8 - CONDITIONS D'EXECUTION DES OUVRAGES	29
8.1 Généralité	29
8.2 Qualité des matériaux	29
8.3 Mode de pose des câbles sur chemins de câbles	29
8.4 Mode de pose des chemins de câbles	29
8.5 Mode de pose des boîtes de dérivation	31
8.6 Conditions de pose du petit appareillage	31
8.7 Conditions de pose des conduits	31
8.8 Conditions de pose des appareils d'éclairage	33
8.9 Raccordement des câbles	33
8.10 Repérage	33
8.11 Protection du matériel contre la corrosion	35
8.12 Protection et maintien du matériel et des installations	35
ARTICLE 9 - ELEMENTS A FOURNIR PAR LE TITULAIRE	36
9.1 Responsabilité du titulaire	36
9.2 Avant l'exécution des travaux	36
9.2.1 Documents	36
9.2.2 Matériels	36
9.2.3 Dossier des ouvrages exécutés (D.O.E)	36
ARTICLE 10 - ESSAIS	37
10.1 Essais sur site	37
ARTICLE 11 - MAINTENANCE ET ENTRETIEN	38
11.1 Durant la période de garantie	38
11.2 Après la période de garantie	38
ARTICLE 12 - FORMATION ET PERSONNEL	38

Article 1 - Objet du marché

1.1 Dispositions générales

Voir § article 1 et 2 des dispositions générales

1.2 Objet du marché

Dans le cadre de l'opération de réaménagement du QSL au profit du CPIP, les travaux sont les suivants :

- Courant fort
 - Tirage de câble depuis le TGBT situé dans le bâtiment administratif
 - Installation d'un tableau électrique principal bâtiment
 - Réalimentation des tableaux électriques situés dans la partie du bâtiment surveillant
 - Installation de tous les luminaires
 - Installation des PC poste de travail
 - Alimentation spécifique (baie 19U, extracteurs)
 - Réseau de distribution (goulotte, chemin de câble, réseau apparent)
- Courant faible
 - Tirage des rocades fibre optique et multipaires
 - Installation d'une baie 19U réseau informatique/téléphonique
 - Raccordement de toutes les RJ45
 - Travaux divers

Voir les documents suivants :

- Plan 09 - Plomberie - Chauffage - Ventilation – Electricité
- Plan 10 - Electricité
- Plan 13 - Synoptiques Electricité
- Annexe 1f - Tableau Electricité

Article 2 - Dispositions générales

2.1 Etendue des prestations et travaux

Outre la réalisation, les essais et la mise en service des installations, le titulaire doit fournir tous les travaux de sa profession nécessaires au parfait et complet achèvement des ouvrages décrits au présent document ou figurés sur les plans en particulier :

- Les études
- Les plans de réservations
- Main d'œuvre, matériels, équipements, matériels de levage, échafaudages, nacelles et outillages pour exécuter les travaux.
- Transport à pied d'œuvre, manutention et stockage des matériels mis en œuvre.
- Les fournitures diverses nécessaires.
- Scellement, saignées, raccords, etc. et travaux de serrureries s'y rapportant.
- Enlèvement des déchets et gravois, ainsi que le nettoyage des locaux résultant des travaux du marché.
- Réservations, scellements.
- Percements, caniveaux et trous complémentaires qui sont à effectuer dans les ouvrages existants en béton ou en maçonnerie, puis la réfection des ouvrages ; y compris :
 - Rebouchage des percements avec le même matériau que la paroi ou aux mêmes critères et degrés,
 - Percements de parois à la charge du présent marché,
 - Raccords d'enduit sur rebouchage,
 - Les plans de réservation dans les blocs portes (mortaise, perçage, etc.),
 - Scellement des fixations et la mise en place des fourreaux et supports de câbles, - Toutes les sujétions pour l'encastrement des matériels,
 - Main d'œuvre et fourniture de protection coupe-feu pour la réalisation des VTP des liaisons électriques,
 - Main d'œuvre et instruments pour effectuer les essais.

2.2 Obligations du titulaire

Il appartient à au titulaire de réaliser ses plans d'exécution selon les évolutions du projet. En tout état de cause, le titulaire est tenu à une obligation de performance et devra, dans le cadre de son marché, mettre tout en œuvre pour l'obtenir. A la remise de son offre, le titulaire est tenu d'avoir vérifié la faisabilité d'installation et signalera dès la remise de son offre ses éventuelles réserves. A défaut, il ne sera pas accordé de supplément sur ce point.

2.3 Visite préalable des lieux

Le titulaire est tenu, préalablement à tous travaux d'effectuer un état des lieux et un relevé des installations existantes afin de :

- De vérifier la faisabilité des modifications et adaptations,

Le Maître d'ouvrage mettra à disposition tous les documents techniques relatifs aux installations existantes en sa possession (Dossier, des ouvrages Exécutés, etc.)

Article 3 - Document de base

3.1 Classement du bâtiment

La partie du bâtiment où seront réalisés les travaux sera classé Code du travail.

(Textes réglementaires L.111-7 à L11-8-4 du CCH, articles R 232-12 à R 232-29, R 235-4 à R 235- 5 du Code du Travail ; Arrêté du 5 Août 1992 fixant les dispositions pour la prévention des incendies et le désenfumage ; Circulaire DRT n° 95-07 du 14 Avril 1995 ; Arrêté du 4 Novembre 1993).

3.2 Documents généraux

Toutes les installations sont exécutées selon les règles de l'art.

Les installations électriques et de secours doivent être conformes à la notice de sécurité.

Les travaux et ouvrages du présent marché doivent être réalisés en tous points, d'une manière strictement conforme aux normes et règlements en vigueur au moment de l'exécution des travaux, y compris ceux édités et applicables postérieurement à l'élaboration du présent document, et en particulier (liste non exhaustive) :

3.2.1 Règlements, Normes et D.T.U

Règlements

Il s'agit de l'ensemble des textes régissant la réglementation Française et Européenne parue sous forme de lois, ordonnances, décrets, arrêtés, circulaires et codes en vigueur relatif aux établissements recevant des travailleurs.

Normes

- NF C 04 200 : Repérage des conducteurs.
- NFC 12100 relative à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- NFC 12 101 : Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre les courants électriques.
- NFC 12 200 et NFC 12 201 : Textes officiels relatifs à la protection contre les risques d'incendie et de paniques dans les établissements recevant du public.
- NF EN 12464 : Eclairage des lieux de travail
- NFC 13100 relative à la construction de poste de livraison.
- NFC 13 200 : Installations électriques à haute tension.
- NFC 15 100 : Installations électriques à basse tension.
- UTE C 15 103 : Choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes.
- UTE C 15 104 : Méthode simplifiée pour la détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection.
- UTE C 15 105 : Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection.
- UTE C 15 106 : Sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaisons équipotentielles.
- UTE C 15 107 : Détermination des caractéristiques des canalisations préfabriquées et le choix des dispositifs de protection.
- NFC 15443 relative à la protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique.
- UTE C 15 476 : Sectionnement commande, coupure.
- UTE C 15 520 : canalisations, mode de pose, connexions.
- UTE C 15 531 : Protection contre les surtensions d'origine atmosphérique.
- NF EN 62 305 : Protection contre la foudre.

- NFC 17100 relative à la protection contre la foudre.
- NFC 17102 relative à la protection des structures et des zones de couverture contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage.
- NFC 20 010 : Règles communes aux matériels électriques – classification des degrés de protection procurés par les enveloppes.
- NF E 31510 : Barre cuivre à plat pour les tableaux de distribution électrique.
- NF C 32 070 : Essais de classification des conducteurs et câbles du point de vue de leur comportement au feu, (Mars 1991) et additif. (Juillet 1992)
- NF E 37-312 Oct. 2000 : concernant les groupes électrogènes de sécurité.
- NF EN 50102 : Degré de protection procurée par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK)
- NF EN 60204 Sécurité des machines. Equipement électrique des machines.
 - Nota : Cette norme européenne couvre les exigences essentielles des directives européennes suivantes :
 - La directive basse tension (73/23/CEE)
 - La directive machine. (89/392/CEE)
- NF EN 60439 1 Ensembles d'appareillage à basse tension montés en usine.
 - Partie 1 : ensembles de série et ensembles dérivés de série.
- NF EN 60439 1/A1 : Amendement A1.
- NF EN 60439 1/A1 : Amendement A2.
- NF EN 60439 1/A11 : Amendement A11.
- NF EN 60529 : Degré de protection procuré par les enveloppes. (code IP)
- NF EN 60617 : Symboles graphiques pour schémas.
- NFS 61 940 : relative aux installations de groupes de sécurité.
- NF EN 60947 4 1 : Appareillage industriel de commande à basse tension, contacteurs : Règles
- NF EN 60947 4 2 : Disjoncteurs : règles
- NF C 63060 : Bornes de connexion pour conducteurs et câbles en cuivre – Désignation

Spécification.

- UTE C 18510 Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique.
- UTE C 63100 Appareils mécaniques de connexion – Guide pratique pour l'exécution des appareils et de leurs enveloppes en vue de leur fonctionnement dans un environnement déterminé – Essais correspondants.
- UTE 90124,125 et 90130.
- DIN 43671 Calcul thermique et dynamique des jeux de barre.

Normes concernant la compatibilité électromagnétique :

- NFC 46 023 (CEI 801-4) : compatibilité électromagnétique - prescriptions relatives aux régimes transitoires.
- EN 50083-2 (C 90 101-2) : système de distribution par câbles destinés aux signaux de radiodiffusion sonore et de télévision - compatibilité électromagnétique.
- EN 55022-1 (NFC 91 022) : limites et méthodes de mesure des caractéristiques de perturbations radioélectriques produites par les appareils de traitement de l'information.
- NFC 91100 relative à la protection contre les troubles parasites.

Norme concernant la sécurité :

- NFS 61 937 : dispositifs de verrouillage des issues de secours

Normes concernant le câblage :

- Recommandation du CREDO pour les liaisons fibres optiques,
- EN 50167 / EN 50168 / EN 50169 dernières éditions,
- EN 50173 (Norme générique à base de l'ISO 11801),
- EN 50288-6-1 modifiée,
- ISO / IEC 11801 2ème édition,
- La norme ANSI / EIA / TIA 568 B 2-1.

Norme concernant la sûreté :

- Certification NF A2P
- Règles APSAD et AFNOR (R50-R55-R81-R82)

Documents techniques

Il s'agit des Documents Techniques Unifiés (DTU).

Règles et recommandations professionnelles

La mise en œuvre, l'installation et l'assemblage des matériels doivent être conformes aux règles et recommandations des différentes catégories professionnelles.

Exigences particulières : Certification ISO 9001 : Conception, Montage, Entretien, à fournir à l'appui de l'offre

Avis technique : du CSTB.

Documents particuliers

Les plans joints au présent marché seront destinés à faciliter les propositions et les études des entreprises. Toutefois avant tous travaux d'exécution, le titulaire du présent marché devra consulter les derniers plans architecte et plans de génie civil, afin d'adapter ses installations aux éventuelles modifications apportées au projet.

Le titulaire devra prendre connaissance de l'ensemble des documents d'ordre technique, administratif et financier, et règlement ayant trait à cet appel d'offres.

Règles particulières

La liste des documents de référence élaborée ci-dessus n'est pas limitative cependant tout nouveau document modifiant ou supprimant certains textes sont à prendre en compte.

En cas de spécifications ou obligations différentes entre normes, prescriptions et besoins du présent cahier des charges, la solution la plus complète et la plus contraignante sera adoptée.

Toute installation, lorsqu'une norme est applicable, devra dans le cadre du marché global et forfaitaire être réalisée suivant cette dernière, même si la description n'est pas indiquée dans le présent document.

Les descriptions données dans le présent CCTP, plans et ses annexes éventuelles ne sont pas exhaustives de l'ensemble des installations à réaliser.

Le titulaire doit dans le cadre de son marché :

- Réaliser les installations décrites dans le présent document suivant les normes et les règles de l'art,
- Consulter l'ensemble des descriptifs afin d'assurer la coordination technique des études et travaux,
- Se mettre en rapport, se coordonner et prévoir toutes les prestations avec les entreprises concernées pour garantir la bonne réalisation et le parfait fonctionnement des installations,
- Rester entièrement responsable du résultat qui sera sanctionné lors de la visite de réception, en conformité avec les règlements et normes en vigueur.

Les installations électriques réalisées seront soumises à vérification par un Organisme de Contrôle agréé, désigné par le Maître de l'Ouvrage.

Les travaux correctifs éventuellement nécessaires pour répondre aux réserves et observations de l'Organisme de Contrôle, font partie intégrante du présent marché.

Le titulaire devra fournir les certificats de conformité CE des matériels mis en œuvre, tous les documents définis par l'arrêté du 26/12/2011.

Article 4 - Données hypothèse de base et résultats.

4.1 Caractéristiques de l'alimentation électrique

Les caractéristiques de l'alimentation électrique seront les suivantes :

- Basse Tension : 410V / 230 V triphasé avec neutre.
- Fréquence : 50 Hz
- Régime de neutre : TNS pour les installations électriques en aval des transformateurs

4.2 Base de calcul

4.2.1 Chute de tension

La chute de tension maximale à prendre en compte en régime établi et en fin de circuit est de :

- Pour l'éclairage : 6% (dont 3% entre le TGBT et les tableaux divisionnaires)
- Pour la force : 8% (dont 3 % entre le TGBT et les tableaux divisionnaires ou les arrivées de force destinées aux autres corps d'état techniques)

4.2.2 Dimensionnement

La somme des puissances réparties dans les tableaux joints en annexe constitue la base de l'étude de dimensionnement des postes de transformation. Les puissances unitaires seront pondérées par application d'un coefficient d'utilisation et de foisonnement à chacune d'elles.

De plus, une réserve de puissance de 30% sur l'ensemble de l'installation sera intégrée dans les bilans de puissances.

Puissance unitaire des appareils terminaux

Voir annexe 1f - Electricité

3 Coefficients d'utilisation et de foisonnement

Voir annexe 1f - Electricité

Coefficient général d'utilisation

A l'ensemble des coefficients de foisonnement des ensembles décrits ci-dessus, un coefficient d'utilisation est à appliquer sur l'ensemble de l'installation. Ce coefficient est généralement égal à 0,6.

4.3 Bilan de puissance

Voir annexe 1f - Electricité

4.4 Calculs de câbles

Les notes de calculs de câbles devront être réalisées sous logiciel agréé UTE (type CANECO) suivant les critères de la NFC 15100 et présentées à la maîtrise d'œuvre et au bureau de contrôle pour approbation.

4.5 Calculs d'éclairage

Les notes de calculs d'éclairage devront être réalisées sous logiciel Type Dialux suivant les critères énoncés dans ce présent document et réajustés si nécessaire lors de la phase travaux. Elles seront présentées à la maîtrise d'œuvre, au bureau de contrôle et au maître d'ouvrage pour approbation.

4.6 Calculs de tableaux électriques

Les notes de calculs de câbles devront être réalisées sous logiciel agréé UTE (type CANECO) suivant les critères de la NFC 15100 et présentées à la maîtrise d'œuvre et au bureau de contrôle pour approbation.

4.7 Analyse de fonctionnement

Les analyses fonctionnelles des séquences de fonctionnement automatiques/manuelles des installations électriques sont à la charge du présent marché et seront réalisées avec l'étroite collaboration de la maîtrise d'œuvre, et du maître d'ouvrage.

A la demande du titulaire du présent marché, le MOA transmettra tous les documents relatifs à l'installation existante (schémas électriques, analyses fonctionnelles, etc...)

Article 5 - Description des ouvrages courants forts

5.1 Description de l'installation existante

L'origine électricité du bâtiment QSL est le départ « Bâtiment QSL » situé au niveau du TGBT au sous-sol du bâtiment administration. Les caractéristiques du disjoncteur et du câble sont les suivantes :

- Disjoncteur SCHNEIDER IC60H - 3 Ph+N - C 63A - Vigi IC60 1000 mA
- La section du câble d'alimentation électrique est de 6 mm².

La distribution au niveau de la partie QSL se fait depuis des petits coffrets électriques (2 au RDC et 1 à l'étage) distribuant vers les différents équipements (PC et éclairage), les câbles passant dans un premier temps dans une goulotte centrale en sous face des planchers hauts (RDC et R+1) puis cheminant en apparent vers des différents équipements.

L'ensemble de l'électricité courant fort est vétuste.

5.2 Etat projeté des installations neuves

Dans le cadre du projet il est prévu la restructuration complète de la partie du bâtiment QSL-CPIP avec réalimentation des coffrets électriques situés dans la partie du bâtiment surveillant.

- Coffret R+1 - Interrupteur Général - SCHNEIDER - 2P - ISW-NA 63 A
- Coffret RDC - Interrupteur Général - LEGRAND - 3 Ph+N - 25 A - 30 mA

5.2.1 Tableau général basse tension

Spécifications générales

Il sera prévu par le présent la fourniture, pose et raccordement d'un tableau général basse tension Normal. Il a pour fonction la répartition de la puissance basse tension. Il alimente tous les besoins en énergie électrique

Ce tableau sera de type préfabriqué et recevra des disjoncteurs de protection modulaires, éventuellement associés à des équipements de commande (minuterie, télérupteur, horloge) si nécessaire.

Les disjoncteurs de protection sont répartis suivant qu'ils protègent des circuits d'éclairage, des circuits de prises de courants, ou des circuits à autres usages.

Le tableau principal offrira une réserve de place effective de 30%.

Tous les câbles d'alimentation du projet seront de type U1000R2V, non propagateurs de flamme (C2).

Câble depuis le TGBT

Il est prévu de retirer un câble depuis le TGBT compatible avec le calibre du disjoncteur départ du TGBT (63 A).

Prescriptions générales du tableau électrique

- Le tableau est conforme aux réglementations, notamment aux articles EL6, EL9 et EL12 à savoir : armoires métalliques résistant au fil chaud à 750 °C.
- Ce sera une enveloppe en tôle 10/10ème d'épaisseur revêtue d'une peinture époxy ayant un indice de protection minimal IP 407 qu'elles soient installées à l'intérieur d'un local technique ou dans les gaines techniques réservées à cet effet.
- Toutes les commandes normales d'exploitation et signalisations sont directement accessibles en façade et implantées de façon fonctionnelles.
- Aucun appareillage n'est situé à moins de 0.30 m ou à plus de 2.20 m du sol. Les commandes et accessoires de contrôle ou de manœuvre ne doivent pas être à moins de 0.60 m ou à plus de 1.90 m du sol. Tous les équipements sont accessibles par l'avant et ce, y compris les

connexions vers la distribution, de façon à permettre tout démontage ou manipulation sans gêne et risque ou nécessite d'intervenir sur l'appareillage voisin et ce sans risque de contact avec les pièces métalliques sous tension.

- Le câblage de puissance est réalisé en câble H07VK ou en barres isolées, aucun pontage n'est admis entre appareillage.
- Le tableau est muni d'une porte équipée d'une serrure RONIS 405 ou 455. Un porte document doit être présent à l'intérieur de la porte de chaque tableau.
- Dans le cas des tableaux enfermés dans une gaine technique ceux-ci ne sont pas munis de porte, Un porte document de référence 34763 de chez LEGRAND doit être présent à l'intérieur de la gaine à proximité du tableau, la porte de la gaine technique électrique est identifiée par une étiquette « symbole électrique » collée.
- Toute élévation anormale de température à l'intérieur du tableau doit être évitée au moyen d'une ventilation naturelle ou forcée suivant les cas.
- Le tableau est raccordé au circuit principal de terre réservé à cet effet. Il comporte un collecteur général pré-percé sur lequel sont raccordés les divers éléments de masse, ainsi que les différents circuits raccordés indépendamment avec le repérage.
- Les protections des circuits.
 - En tête de tableau un interrupteur ou disjoncteur tétrapolaire compact ou modulaire équipé d'une bobine à émission et d'un contact de position protège le jeu de barre principal en cuivre électrolytique sur lequel sont raccordés tous les disjoncteurs divisionnaires.
 - Les appareils de protection seront de type modulaire montés sur rail DIN et raccordés en amont sur les répartiteurs multiclips.
 - La fonction protection sera toujours assurée par des disjoncteurs.
 - La sélectivité totale (en surcharge, sur court-circuit, et sur défaut différentiel) des organes de protection des circuits électriques de l'installation doit être assurée.
 - Le dimensionnement des productions (calibres, Icc, etc.) devra être justifié par note de calcul soumise à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et du Bureau de Contrôle.
- Le ou les jeux de barre
 - Les jeux de barre, les dérivations, les ensembles de connexions sont réalisés en cuivre électrolytique repérés aux couleurs conventionnelles et dimensionnés en fonction des courants maximum d'emploi augmentés de 10% et installés de façon à résister aux contraintes électrodynamiques engendrées par les courants de court-circuit.
- Bornier puissance
 - Le bornier puissance collecte toutes les fileries issues des protections disjoncteur jusqu'à 100 ampères, au-delà de cette valeur les câbles sont raccordés directement sur les bornes aval de l'appareil.
 - Le bornier doit être facilement accessible et dûment repéré.
- Réserves dans les armoires
 - Les tableaux sont tous prévus avec une réserve d'espaces de 20 %.
 - Ils seront dimensionnés afin de ménager la réserve d'emplacement demandée ci-avant avec un minimum d'une rangée complète d'appareillage disponible.
- Voyants présence tension
 - Chaque tableau divisionnaire devra être équipé de voyants présences tension et d'un voyant défaut, type Triled, intégrés dans la façade.
- Coupures d'urgence
 - Le tableau devra être équipé d'un arrêt d'urgence, soit intégré dans la façade si celui-ci n'est pas enfermé dans une gaine technique, soit déporté à proximité de l'accès des locaux.

5.2.2 Distribution générale basse tension

Un synoptique de distribution électrique est joint au présent dossier et représente le principe d'alimentation basse tension.

Elle concerne les liaisons issues du tableau principale alimentant les installations d'éclairage, de prises de courants et de diverses petites forces.

La distribution horizontale s'adaptera en fonction de la trame et des partis structurels et de la configuration des espaces.

Elle est réalisée en câbles U1000-R2V de sections adaptées au type de parcours et aux équipements installés :

- En faux plafonds au R+1 pour les luminaires
- Sur chemins de câbles pour les parcours généraux accessibles
- Sous tube IRO/IRL en apparent dans les locaux techniques et pour tous les parcours apparents,
- En plinthe et goulotte sur les parois périphériques.

Les prises seront prévues pour assurer l'innervation de chaque poste de travail au point d'arrivée dans les bureaux et les laboratoires.

D'une manière générale, les conducteurs de phase et de neutre seront de section identique. La section de neutre de moitié sera proscrite.

Les câbles, les protections et organes de coupure seront dimensionnés par rapport aux puissances installées.

Les documents graphiques de cheminements du présent marché, représentent un principe des cheminements principaux. Il appartient au titulaire de prévoir tous les cheminements principaux et secondaires nécessaires, à la mise en œuvre des câblages dus au titre de son marché.

5.2.3 Circuits prises de courants

De façon générale les circuits de courant seront constitués de câbles cuivre type U1000R2V, non propagateurs de la flamme (catégorie C2) de section adaptée au type de prise à alimenter :

- 2,5 mm² pour les prises jusqu'à 16A
- 4,0 mm² pour les prises 20A
- 6,0 mm² pour les prises 32A

Ces sections seront éventuellement à modifier en fonction des chutes de tension admissibles.

Les prises de courant normal d'un calibre supérieur ou égal à 20A seront protégées individuellement par un disjoncteur différentiel 30mA et de calibre adapté.

Ces circuits de prises seront protégés par des disjoncteurs équipés de blocs différentiels 30mA et pourront alimenter des prises dans les limites fixées ci-dessous :

- 6 PC N (Réseau normal)

Les prises de courants seront différenciées par couleur suivant leur fonctionnalité :

- Blanc : Réseau Normal

5.2.4 Alimentations forces

Le titulaire doit les alimentations et/ou attentes électriques pour l'ensemble du marché.

- Voir annexe 1f – Electricité colonne alimentation spécifique

Le raccordement des équipements dans l'annexe sera à la charge du présent marché.

5.2.5 Circuits d'éclairage

Éclairage

Les circuits d'éclairage seront réalisés en câbles U1000RO2V, 1.5 mm² de section, depuis les armoires divisionnaires de chaque zone. La puissance installée sur un circuit ne devra pas dépasser 1.5 kVA et on se limitera à un maximum de 10 appareils par circuit.

Les luminaires seront alimentés en dérivation depuis le circuit principal à partir de boîtes de dérivation 100*100 type PLEXO ou par des connecteurs débrochables de type WAGO équivalent.

De façon générale, les locaux et/ou circulations pouvant recevoir simultanément plus de 50 personnes en sous-sol et 100 personnes en superstructure devront être alimentées par deux circuits d'éclairage distincts, empruntant des cheminements différents.

Circuits des circulations

L'éclairage des circulations sera commandé sur détection de présence. L'éclairage sera alimenté depuis le réseau secouru.

Eclairage de sécurité de balisage

L'éclairage de sécurité de balisage étant constitué de blocs autonomes, l'alimentation de ces équipements sera réalisée en câbles U1000 R2V 5G1,5 mm² depuis les armoires divisionnaires de chaque zone.

5.2.6 Eclairage

Eclairage de sécurité

Un éclairage de sécurité, non permanent, sera prévu dans les bâtiments conformément à l'arrêté du 26 janvier 2003 relatif aux circuits et installations de sécurité.

L'éclairage de sécurité assurera la fonction d'éclairage d'évacuation qui permettra une reconnaissance des obstacles et des changements de directions, la signalisation des issues de secours et le cheminement d'évacuation dans les circulations.

Le balisage sera assuré par blocs autonomes fluorescents permanent, autonomie une heure, avec autotest intégré SATI (Surveillance Automatique de Test Intégré).

Ils auront une efficacité lumineuse et une autonomie minimum de :

- 60 lumens, autonomie une heure pour l'éclairage d'évacuation,

Pour l'ensemble, le câblage sera du type R2V. Les blocs autonomes de sécurité, sont installés :

- Tous les 15 m dans les circulations,
- Dans tous les locaux techniques,
- A chaque changement de direction,
- A chaque dégagement conduisant vers l'extérieur, Au niveau de chaque issue.

Ils seront de type étanche dans les locaux techniques.

L'éclairage anti panique sera assuré également par blocs autonomes fluorescents permanents 360 lumens, autonomie une heure avec autotest intégré SATI.

Les blocs autonomes d'ambiance seront installés dans les zones où l'effectif peut atteindre cent personnes en étage ou au rez-de-chaussée, ou cinquante personnes en sous-sol.

Eclairage intérieur

Les niveaux d'éclairement seront ceux spécifiés dans les recommandations techniques de l'association Française de l'éclairage (AFE), de la norme NFC 12464, et celles des fiches techniques du programme.

Spécifications générales

Le présent chapitre concerne la fourniture des appareils d'éclairage, leur pose et leur fixation. Les luminaires sont installés munis de leurs lampes de première utilisation.

Les luminaires seront installés munis de leurs lampes de première utilisation.

Tous les appareils seront équipés de ballast électronique HF, sauf en ce qui concerne les locaux nécessitant une gradation où ils seront de type électronique graduable (HGF).

Le présent marché a à sa charge la fourniture, pose et le raccordement de tous les appareils d'éclairage y compris toute suggestions, notamment la fixation, le nettoyage avant réception.

Pour les locaux en façade, il sera prévu 2 circuits afin de tenir compte de l'éclairage naturel des façades, conformément à la RT.

Les appareils d'éclairage seront des luminaires avec lampes fluorescents à haute efficacité lumineuse d'un indice de couleur supérieur ou égal à 85 et d'une température de couleur située entre 3000 et 4000 Kelvins.

Les commandes d'allumage seront soit locales, soit par un dispositif automatique de commande de type détecteur de présence.

Locales pour bureaux, automatique pour circulation et sanitaires

Les détecteurs de présence auront un angle de détection à 360° et une durée d'éclairement réglable.

Dans les locaux aveugles, les interrupteurs ou bouton poussoirs seront de type lumineux.

Il appartient au titulaire d'apprécier l'importance et la nature des modifications et du choix des équivalences, qui seront à soumettre au maître d'œuvre lors de la réalisation des ouvrages.

Le titulaire doit prévoir en fin de chantier dans son offre le relamping de tous les luminaires et provisionner un stock de 10% de lampes par type d'appareil.

Niveaux d'éclairement

Les niveaux d'éclairement de l'éclairage général dans les différents locaux seront conformes :

- À la réglementation et normes, notamment NF12646-1 et NF-12646-2,
- Aux recommandations techniques de l'Association Française de l'Eclairage (AFE)

L'article 14 de l'arrêté du 1er Aout 2006 et modifié par arrêté du 30 novembre 2007, fixant les dispositions prises pour l'application des articles R.111-19-6 du code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création.

Les niveaux d'éclairement doivent être obtenus après application, d'une bande périphérique de neutralisation de 50 cm, d'un facteur de dépréciation de 0.8, et un coefficient d'uniformité de 0.7 minimum.

Les niveaux d'éclairement seront mesurés soit au niveau du sol, soit à une hauteur de plan de travail de 0.8m suivant l'affectation du local.

Le choix et la position des luminaires sera étudiées, afin d'éviter l'éblouissement en éclairage artificiel

- Eblouissement direct : provoqué par les luminaires (choisir les luminaires en conséquence, éviter les discordances quant au choix des luminaires, réflexion sur la position des luminaires)
- Eblouissement par contraste : provoqué par exemple par des objets lumineux dans les zones peu éclairées. On veillera ainsi à la position des différentes sources lumineuses entre elles et par rapports aux objets ou lieux éclairés (tables, etc....) ; par exemple, ne pas positionner un luminaire trop vif au niveau de la table de travail, surtout si l'environnement de celle-ci bénéficie d'une lumière d'ambiance ou de fond feutrée ou faible ;

- Eblouissement par réflexion ou par diminution de contraste : dû à la réverbération d'une luminosité intense sur des surfaces brillantes. On veillera notamment à limiter l'éblouissement direct ou par réflexion sur les parois (on pourra pour cela utiliser des matériaux diffusants avec des grilles de défilement pour masquer les sources lumineuses, limiter l'emploi de peintures brillantes, etc....).

Remarque :

Les niveaux d'éclairement indiqués dans les chapitres ci-dessous sont des valeurs minimales fixées par le programme et par les normes et les réglementations. Les quantités d'appareils indiquées sur les plans sont indicatives. Il appartient à le titulaire de réaliser les études d'éclairement pour vérifier que les niveaux sont effectivement atteints avec le nombre d'appareils proposés et de rectifier les éventuelles erreurs.

Il ne sera admis aucun supplément sur les quantitatifs d'appareils d'éclairage une fois le marché signé.

- Circulations
 - Dans cette zone, les appareils d'éclairage et leur commande seront encastrés. L'éclairage est assuré par des luminaires encastrés en faux-plafonds, de type spots équipés de lampes fluorescentes compacts.
 - Le niveau d'éclairement sera de 250 lux en tout point.
 - Les appareils d'éclairage seront commandés par détecteurs de présence.
- Salles de formation espace fitness
 - Les appareils d'éclairage et leur commande seront encastrés. L'éclairage est assuré par des luminaires encastrés en faux-plafonds, de type spots équipés de lampes fluorescentes compacts et d'accessoires décoratifs complémentaires (disques et anneaux en verre, etc...)
 - Le niveau d'éclairement sera de 250 lux en tout point.
- Sanitaires/ Vestiaires/ Douches
 - L'éclairage d'ambiance sera réalisé par des luminaires classe 2, de type spots encastrés en faux-plafonds.
 - Le niveau d'éclairement requis sera de 250 lux avec un facteur d'uniformité de 0,7.
 - Les appareils d'éclairage seront commandés localement par détecteurs de présence.
- Escaliers
 - L'éclairage sera réalisé par des appareils d'éclairage équipés de lampes fluorescentes.
 - Le niveau d'éclairement requis sera de 150 lux en tout point.
 - Les escaliers seront commandés localement par détecteurs de présence.
- Bureaux
 - L'éclairage est assuré par des luminaires suspendus et équipés de tubes fluorescents. L'éclairage à faible éblouissement sera privilégié pour assurer un confort visuel maximal.
 - Le niveau d'éclairement sera de 400 lux en éclairage ponctuel avec un facteur d'uniformité de 0,7.
 - Les appareils d'éclairage seront commandés interrupteurs

5.2.7 Prises de courant

Spécifications générales

Des RJ45 étant souvent associées à des PC, il sera également indiqué l'implantation de celles-ci.

Hormis les goulottes en périphérie des bureaux toutes les prises seront apparentes

Des boîtes de dérivation seront implantées dans la circulation principale et porteront un repère ne permettant aucune confusion quant à leur identification. Sur chaque boîte seront indiqués les zones distribuées et le repère du circuit électrique.

A l'entrée de chaque pièce, sauf circulation et WC, il sera prévu une PC normal.

Locaux humides : Sanitaires/ Vestiaires/ Douches

Ces locaux seront équipés d'une prise de PC avec volet de protection, encastrée étanche.

Circulations

Les circulations seront équipées d'appareillages type 45x45 encastrés dans les cloisons, à raison de :

- Une prise de courant normal 2x10/16A + T avec volet de protection tous les 15 mètres dédiés aux services de nettoyage.

Bureaux

Les bureaux seront équipés de prises de plusieurs postes de travail (voir annexe 1f -Electricité postes de travail). Pour les autres locaux se référer aux plans.

Chaque poste de travail sera équipé des équipements suivants :

- 3 prises de courant
- 3 RJ45

5.2.8 Réseau de terre – Liaisons équipotentielles

Les travaux comprendront :

- La mise à la terre du bâtiment sera reprise sur le circuit de terre existant du site.
- Le raccordement à la "terre" des structures métalliques du bâtiment.
- Les masses métalliques dans les équipements sanitaires, bureaux, faux-plafond, menuiseries intérieures et menuiseries extérieures, canalisations fluides, etc. seront raccordées sur le réseau de terre.

Article 6 - Description des ouvrages courants faible

6.1 Système d'alarme incendie

Le système SSI existant est conservé, il sera simplement repositionné les détecteurs incendie et déclencheurs manuels en fonction de la nouvelle configuration.

- 2 Déclencheurs manuels au droit des escaliers déplacés
- 2 Sirène évacuations déplacées suite à la mise en place d'une isolation thermique intérieure
- 5 détecteurs incendie conservés au RDC à leur emplacement
- 5 détecteurs incendie repositionnés au niveau du faux-plafond au RDC.

6.2 Téléphone TEL'IO

Le téléphone TEL'IO présent dans la salle de formation et détente sera conservé, il sera juste déplacé après la pose de l'isolation intérieure.

6.3 Précâblage téléphone / Informatique

Un synoptique de distribution VDI est joint au dossier, et représente le principe de distribution téléphonique et informatique dans le bâtiment.

- Réseau RIE (intranet ministère de la Justice)
 - Création d'un coffret RJ45 implanté dans un placard sous l'escalier permettant le brassage des différents réseaux
 - Un câble fibre optique 12 brins sera tiré depuis le local réseau situé au RDC du bâtiment administration.
 - Le cheminement du câble se fera en intérieur/extérieur via les passages chemins de câbles existants.
- Réseau Téléphonique
 - Tirage d'un câble 28 paires raccordé sur les bandeaux suivants :
 - Bandeau téléphonique dans la baie de l'autocom (bâtiment RDC détention)
 - Bandeau téléphonique dans la ½ baie réseau sous l'escalier.

Le cheminement du câble se fera en intérieur/extérieur via les passages et chemins de câbles existants.

Les prises téléphoniques actuellement utilisées au CPIP (bâtiment administratif) seront débrassées et brassées vers les nouvelles situations des occupants.

Le câblage capillaire informatique et téléphonique sera banalisé. Il sera de marque INFRA + ou équivalent.

6.3.1 Consistance générale de l'installation

Les prescriptions générales sont les suivantes :

Le précâblage devra être composé de produits certifiés catégorie 6A classe EA, conforme aux standards de la catégorie 6A de l'EIA-TIA-568A, du TSB38 et de l'ISO 11801.

L'installation de précâblage bénéficiera d'une garantie constructrice sur les composants passifs du câblage et sur les performances des liaisons.

Pour l'ensemble de la distribution, l'installation devra garantir au minimum les protocoles suivants :

- ATM CCITT I.432 : 155 Mb/s,
- Ethernet IEEE 802.3 10BaseT : 10 Mb/s,
- Ethernet IEEE 802.3 100BaseT4 : 100 Mb/s,
- Ethernet IEEE 802.3 100BaseT2 : 100 Mb/s,
- Ethernet IEEE 802.3 100BaseTX : 100 Mb/s,
- Ethernet IEEE 802.3 10BaseT : 10 Mb/s,

- Gigabit Ethernet IEEE 802.3ab 1000BaseT : 1000Mb/s.
- Etc...

L'ensemble des composants proviendra du même constructeur, afin de constituer une chaîne de liaison de bout en bout et de pouvoir offrir une garantie d'au moins 25 ans sur les composants passifs du câblage et sur les performances des liaisons.

Performance de la chaîne de liaison

On entend par chaîne de liaison l'ensemble suivant :

- Cordon terminal « utilisateur » raccordé sur la prise RJ45,
- Terminale RJ45
- Câble de liaison jusqu'au sous-répartiteur,
- Connecteur du sous-répartiteur composé d'une prise RJ45,
- Cordon de brassage.

Afin d'effectuer les tests de chaque chaîne de liaisons, le présent marché prévoira la fourniture des cordons de brassage et utilisateurs nécessaires.

Selon la norme ISO/IEC 11801 2ème édition, les performances typiques du « channel » pour 250 MHz ont au minimum les valeurs suivantes (liste non exhaustive) :

- Paradiaphonie min. paire à paire (dB) : 33.1
- Paradiaphonie min. power sum (dB) : 30.2
- Atténuation max (dB) : 36
- EXT min. paire à paire (dB) : 15.3
- EXT min. power sum (dB) : 12.3
- Return Loss (db) : 8
- Délai propagation (ns) : 546
- Delay Skew (ns) : 30
- Etc.

Prises terminales informatique/ téléphoniques

Les prises terminales informatiques/téléphoniques seront composées de :

- Connecteurs RJ45 9 points de catégorie 6A conformes à la norme ISO 8877 avec reprise d'écran à 360°. Ils seront montés sur appareillage au module 45 x 45 mm et permettront de recevoir un adaptateur (doubleur, quadrupleur). Les prises seront encastrées dans les murs, cloisons des locaux, sur plinthe PVC et dans les boîtes de sol.
- Elles seront équipées d'un 9ème point permettant d'assurer la continuité d'écran et sa mise à la terre.
- Elles seront protégées par un volet escamotable.

Mise en œuvre des prises terminales RJ45

Elle concerne la distribution capillaire des prises terminales.

Liaisons terminales

Les liaisons terminales téléphoniques, informatiques et sûreté (vidéo IP, UTL...) seront de même nature. Elles seront composées de câbles 1 ou 2 x 4 paires torsadées écrantées de catégorie 6A selon les normes en vigueur. Les câbles seront du type S/FTP. Ils seront non-propagateurs de la flamme, sans halogène et conformes aux spécifications IEC 332-1 et NFC 20-454.

Les cheminements entre les prises terminales et leur sous répartiteur seront réalisés de manière à ce qu'aucune liaison n'excède la longueur de 90 mètres. Les liaisons chemineront sur les supports dédiés VDI distincts et espacés de 30 cm des supports courants forts.

Les câbles seront en mesure de supporter un système Poe.

6.4 Baies de brassage VDI/ informatique

6.4.1 Consistance générale de la baie de brassage

La baie de brassage permettra la distribution des réseaux téléphoniques et informatiques. La répartition de la distribution est décrite dans le synoptique joint au présent dossier.

Remarque :

La destination des RJ 45 n'ayant pas été décidée, celles-ci seront toutes raccordées dans la baie ouverte RJ 45, Internet et Téléphone.

La baie ouverte RJ 45, Internet et Téléphone sera la baie la plus éloignée de la descente des câbles RJ45. Les autres baies seront positionnées entre cette baie et la descente de câbles afin de permettre en cas de changement de destination de la RJ45 de pouvoir la raccorder dans une autre baie.

Ils seront équipés de baies qui auront les caractéristiques suivantes :

- Dimensions 19" 600 x 600mm
- Hauteur de 19 U,
- Face avant équipée d'une porte en plexiglas fermant à clé,
- Face arrière équipée d'un panneau démontable et verrouillage de l'intérieur ou d'une porte avec verrouillage en tôle pleine
- Passe câble en partie haute
- Passe-câbles verticaux
- Chemins de câbles fixés à l'intérieur de la baie, facilitant le nappage des câbles,
- Vérins réglables.
- Equipés selon le descriptif suivant :
 - Des bandeaux optiques équipés de connecteur SC pour les rocares fibres optiques
 - Des bandeaux de prises RJ45 pour le raccordement des rocares téléphoniques
 - Des étagères destinées à la pose des équipements actifs de réseau.
 - Des bandeaux passe-câbles.
 - Des bandeaux équipés de n prises RJ pour le raccordement des liaisons terminales téléphoniques et informatiques,
 - Des bandeaux équipés de n prises RJ pour le raccordement des liaisons terminales de Sûreté (repérages de couleurs distinctes suivants sa fonction),
 - De deux bandeaux équipé de 6 PC 2 x 10/16 A + T avec disjoncteur différentiel 30 mA.

Les jarretières optiques et les cordons de brassage une fois connectés ne devront pas gêner la fermeture des portes avant des baies.

La connectique du câblage des liaisons terminales sera composée de groupes de prises RJ45 installées sur des bandeaux de 24 ports 1U. Les prises RJ 45 auront les mêmes caractéristiques que celles décrites au paragraphe traitant des prises terminales.

Des bandeaux passe câbles destinés au passage des cordons de brassage seront intercalés entre les bandeaux de prises RJ, à raison de 1 pour 2. Les prises seront regroupées par type de locaux (bureaux, Boutique, etc.) de manière cohérente et dûment repérées. Des anneaux de guidage de cordons pourront être également envisagés.

Les 4 paires de chaque prise seront raccordées ainsi que leur mise à la terre. Chaque prise sera repérée (repère identique à celui de la prise terminale raccordée).

La face avant des panneaux est équipée pour l'installation de coupleurs SC-duplex. Les panneaux doivent disposer d'un gestionnaire de fibres afin qu'une réserve d'un mètre puisse y être lovée.

L'entrée des câbles fibre optique se situe à l'arrière des panneaux, et ceux-ci seront munis de presse étoupes pour câbles afin d'éviter toute traction.

Un panneau de connecteurs est affecté à chaque rocade. Il permet le raccordement de 12 brins fibres optiques minimum. Les panneaux et connecteurs sont clairement repérés : N° de la rocade pour chaque panneau de connecteurs, n° de la fibre ou du brin pour chaque connecteur, etc.

Après réalisation de l'installation, chaque équipement constituant les répartiteurs doit présenter une réserve disponible d'au moins 25%.

Les matériels actifs (serveurs, switch informatique, etc...) et les cordons de brassage ne font pas partie du projet.

6.5 Rocades

Ces rocales concernent les liaisons entre le répartiteur général et les sous-répartiteurs téléphoniques/informatiques /sûreté.

Les rocales seront constituées par :

- De câbles "cuivre" en paires torsadées pour le téléphone.
- De câbles "fibre optique" pour l'informatique.

6.5.1 Téléphone

La rocade sera constituée de câbles cuivre multipaires (28) de catégorie 5.

- Elles seront composées de câbles 1 ou 2 x 4 paires torsadées écrantées de catégorie 6A selon les normes en vigueur. Les câbles seront du type S/FTP. Ils seront non-propagateurs de la flamme, sans halogène et conformes aux spécifications IEC 332-1 et NFC 20

La rocade téléphonique cuivre seront issue du local AUTOCOM du bâtiment détention.

6.5.2 Informatique

La rocade sera constituée de 6 fibres optiques (12 brins) seront du type intérieur / extérieur, anti-rongeur résistant à l'humidité, fibres gainées à 250µM et auront les caractéristiques suivantes :

- Type : Monomode OS1 9/125 microns - 24 brins

Les rocales Fibres optiques seront issues du local réseaux du bâtiment administratif.

6.5.3 Tests et recettes

L'intégralité des liaisons de distribution capillaire et des rocales est testée selon les normes en vigueur.

Les mesures sont effectuées une fois tous les câbles posés, étiquetés, et l'ensemble des installations en ordre de marche.

Les résultats des tests sont fournis sur support papier, à raison d'une fiche par prise, et sur CD-ROM sous forme de fichier informatique.

Tout défaut dans la chaîne de liaison du système de câblage installé incluant sans limite câble, connecteurs, alimentation au travers de coupleurs, panneaux de brassage, cordons, seront réparés ou remplacés de façon à assurer un bon fonctionnement à 100% des conducteurs utilisable de toutes les chaînes de liaisons installées.

Tests des liaisons cuivre

Les tests cuivre concernent la totalité des liaisons terminales de nature informatiques et téléphoniques.

Chaque « chaîne de liaison » telle qu'elle est définie dans le présent chapitre est testée du cordon utilisateur inclus au cordon de brassage inclus.

Chaque fiche de test fait au minimum ressortir les informations suivantes (liste non exhaustive) :

- Numérotation de la prise,
- Positionnement de la prise sur le bandeau,
- Mesure de la longueur,
- Mesure du retard,
- Mesure de la paradiaphonie,
- Mesure de l'affaiblissement,
- Mesure de l'ACR,
- Mesure de l'impédance,
- Contrôle de continuité,
- Absence de croisement,
- Isolement entre paires et entre le drain,
- Polarité,
- Etc...

Le câblage en paires torsadées doit être testé avec un analyseur de réseaux répondant aux exigences des analyseurs de niveau III décrites dans la norme ISO 11801. Le logiciel de l'analyseur doit être réglé sur la catégorie en rapport avec le type de câble mis en œuvre, avec test d'écran, et ce conformément à la norme ISO 11801 2ème édition ou EN 50173. Un certificat de garantie du fabricant sera fourni par l'installateur avec les résultats des mesures obtenues.

Les rocades cuivre multipaires téléphoniques ne feront l'objet que d'un test de continuité, et ce pour chaque paire.

100% des tests doivent être corrects, toute liaison non-conforme sera notifiée en indiquant le type de problème, réparée ou remplacée sans surcout pour le client.

Test des liaisons optiques

Les tests seront réalisés conformément à la norme à l'aide d'un réflectomètre optique.

Les contrôles réalisés sont (liste non exhaustive):

- Numérotation des fibres
- Mesure de la longueur
- Mesure de l'atténuation de chaque connecteur
- Mesure de l'atténuation globale
- Tests dans les deux sens
- Etc.

Chaque fibre testée fera l'objet d'une fiche spécifique, sur support papier et sur support informatique.

Article 7 - Spécifications techniques matériels

7.1 Préambule

Le présent chapitre complète les prescriptions des chapitres précédents et fait mention à titre indicatif de diverses marques de matériels dont les équipements correspondent en tout point aux fonctionnalités et niveau de prestation attendues. Le présent marché est tenu de respecter les recommandations des constructeurs pour chaque type d'équipement concernant leur pose, leur câblage et leur mise en service.

Les entreprises pourront proposer des produits équivalents tant en qualité qu'en performance.

Dans tous les cas, les matériels proposés par le titulaire retenue pour réaliser les travaux devront obtenir l'agrément des représentants du Maître d'œuvre, de la Maîtrise d'ouvrage et le bureau de contrôle.

Dans l'hypothèse où un produit proposé par le titulaire serait jugé de qualité inférieure ou moins performant à celui référencé dans le présent document : celui-ci est tenu de fournir le matériel préconisé sur le document contractuel et ceci sans pouvoir prétendre un supplément de prix.

Après accord des représentants du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre sur les matériels et signature du marché, le titulaire ne pourra effectuer aucun remplacement sans une autorisation écrite.

Si le présent marché présente des équipements différents de ce prescrit dans ce CCTP, le présent marché aura à sa charge la fourniture, les tests et la mise en service des passerelles et développements logiciels nécessaires pour pouvoir s'interfacer avec les systèmes existants.

7.2 Tableau Principal

Les tableaux divisionnaires seront équipés de matériel de marque SCHNEIDER Electric ou équivalent.

Les enveloppes seront de type PRISMA de chez SCHNEIDER sur socle ou mural, Indice de Protection IP2X IK07, avec gaine technique de largeur adaptée, et équipés de rails DIN et plastrons modulaires pour les départs secondaires.

Les borniers seront différenciés et repérés suivant leur nature (contrôle/commande, puissance).

La pénétration des câblages dans les gaines techniques des tableaux électriques sera réalisée exclusivement par presses étoupes métalliques et adaptés aux sections de câble.

7.3 Chemins de câbles

Dans l'emprise du bâtiment, les chemins de câbles seront de type :

- Dalle Marine en tôle d'acier galvanisé à chaud après fabrication, à bords soyés, de dimension d'aile de 51 mm dans tous les locaux techniques, galerie technique, colonnes montantes et zone technique.

A l'extérieur du bâtiment (passages, etc.) les chemins de câbles seront de type :

- Dalle Marine en tôle d'acier galvanisé à chauds capotés, à bords soyés, de dimension d'aile de 51 mm.

Type 2 - Spot LED - Encastré - 22 W

Matériels ayant les mêmes caractéristiques que la fiche technique ci-dessous ou équivalent

START 230 LED



Collerette aluminium blanc/Radiateur al à ailettes. Diffuseur polycarbonate opale pour un meilleur confort visuel. Alimentation incluse.

230V	IP20	IK02	650°	30 000 h
P (w)	Lumens	Teinte	Code	
22	1600	4000 K	5030	

h (m)	E (lx)	d (m)
1	662	2,61
2	166	5,2
3	74	7,8

START 230 LED DIMMABLE



Collerette aluminium blanc/Radiateur al à ailettes. Diffuseur polycarbonate opale pour un meilleur confort visuel. Alimentation incluse.

230V	IP20	IK02	650°	30 000 h
P (w)	Lumens	Teinte	Code	
27	2400	4000 K	5030	

h (m)	E _{max} (lx)	d (m)
1	961	2,61
2	240	5,2
3	107	7,8



Type 3 - 600*600 LED - Encastré - 36 W

Matériels ayant les mêmes caractéristiques que la fiche technique ci-dessous ou équivalent

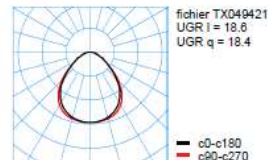
Fiche technique Siella G3 M73 OTA19 LED3400-840 ET TOC: 6741840

Type de luminaire
Luminaire encastré à LED avec plaque de fermeture en PMMA translucide.

Domaines d'application
Bureaux, circulations, halls d'accueil, Salles de réunion, Espaces de vente, salles d'attente.

Types de montage
Pour faux plafonds à ossature apparente. Version M73, dimension du système 600 x 600 mm.

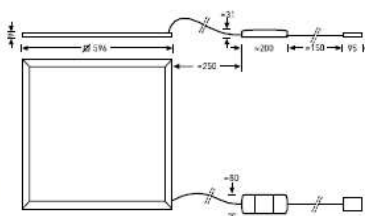
Système optique
Plaque de recouvrement en PMMA translucide. Pour une répartition intensive des intensités lumineuses. Compatible avec les écrans informatiques selon la norme EN 12464-1 grâce à des luminosités réduites $L \leq 3\,000 \text{ cd/m}^2$ pour des angles d'éclairage supérieurs à 65° , de manière omnidirectionnelle. Effet lumineux harmonieux grâce à une sortie de lumière uniformément éclairée.



Couleur	blanc (---01)
Poids	3,6 kg
Indice de protection du côté de la pièce	IP40
Réaction au feu	650 °C
Résistance aux chocs	0,35 J
Indice de protection	IP20
UTE	1,00 D

Système LED
Flux lumineux du luminaire 3400 lm, puissance raccordée 34 W, rendement lumineux du luminaire 100 lm/W. Teinte de lumière blanc neutre, température de couleur 4000 K, indice de rendu des couleurs $Ra > 80$. Durée de vie $L_{80}(t_{q25^\circ\text{C}}) = 35\,000 \text{ h}$, durée de vie $L_{70}(t_{q25^\circ\text{C}}) = 50\,000 \text{ h}$.

Corps de luminaire
Corps de luminaire en aluminium, laqué blanc. Température ambiante admissible (t_a): $-20^\circ\text{C} - +25^\circ\text{C}$.



Raccordement électrique
Avec bornier de raccordement 3 pôles jusqu'à 2,5 mm² pour raccordement secteur et repiquage secteur.

Version électrique
Avec driver.

Texte de prescription
Luminaire encastré à LED avec plaque de fermeture en PMMA translucide. Pour faux plafonds à ossature apparente. Version M73, dimension du système 600 x 600 mm. Plaque de recouvrement en PMMA translucide. Pour une répartition intensive des intensités lumineuses. Compatible avec les écrans informatiques selon la norme EN 12464-1 grâce à des luminosités réduites $L \leq 3\,000 \text{ cd/m}^2$ pour des angles d'éclairage supérieurs à 65° , de manière omnidirectionnelle. Flux lumineux du luminaire 3400 lm, puissance raccordée 34 W, rendement lumineux du luminaire 100 lm/W. Teinte de lumière blanc neutre, température de couleur 4000 K, indice de rendu des couleurs $Ra > 80$. Durée de vie $L_{80}(t_{q25^\circ\text{C}}) = 35\,000 \text{ h}$, durée de vie $L_{70}(t_{q25^\circ\text{C}}) = 50\,000 \text{ h}$. Corps de luminaire en aluminium, laqué blanc. Température ambiante admissible (t_a): $-20^\circ\text{C} - +25^\circ\text{C}$. Classe électrique II, indice de protection par le dessous IP40, résistance aux chocs IK03/0,35 J, résistance à la chaleur 650°C . Avec bornier de raccordement 3 pôles jusqu'à 2,5 mm² pour raccordement secteur et repiquage secteur. Avec driver.

accessoires disponibles
TOC: article
6670900 Siella ZD/1

Type 4 - Hublot LED - 12 W

Matériels ayant les mêmes caractéristiques que la fiche technique ci-dessous ou équivalent

Possibilité d'avoir des demi-hublot, notamment pour les cages d'escaliers

Sécurilite
LA LUMIÈRE DURABLE

Fiche technique

Voila LED - FT0009-A4-R



VOILA LED

Caractéristiques

- Tension nominale : 220-240 V AC, 50 Hz
- Plage de tension d'entrée : 207-253 V AC
- Classe de protection : II
- IP : 55 avec joint silicone
- IK : 10 / 20 joules
- IRC : 80
- ERP/ IGH : test au fil incandescent 850° / 30 s
- Température ambiante nominale de fonctionnement : 25° C selon norme NF EN 60598-1
- Jupe anti-arrachement, 4 points fixations internes
- VK25 en applique, VK25 en plafonnier

Applications

- Luminaire architectural pour environnement intérieur ou extérieur soumis à vandalisme moyen et élevé
- Positions d'installation : se référer à la notice d'installation

Matériaux

- Base : polycarbonate
- Diffuseur : polycarbonate opale
- RoHS : les produits ne contiennent pas de substances interdites telles que définies dans la directive européenne 2011/65/CE et avenants

Couleurs / parachèvements

- Couleurs base standard : blanc RAL9003, noire RAL9005 ou gris alu RAL7040
- Cache-vis : blanc RAL9003, noir RAL9005, gris alu RAL7040, gris anthracite RAL7043

Câblage

- Bomier d'alimentation : automatique à double entrée pour fils 1,5 mm²
- 1 entrée câble Ø 20,5 mm + 1 entrée câble Ø 20,5 mm défonçable pour passe fils
- Entrées câbles latérales pour tube IRL en réhabilitation

Visserie

- Version standard avec vis de fixation du diffuseur en inox M5 empreinte cruciforme (VK24)
- Version antivandale avec vis de fixation du diffuseur en inox M5 antivandales 2 points logés
- Visserie captive avec diffuseur

Options

- Vis cruciforme : ajouter le suffixe **9702** au code produit - (ex : 106xxxxx **9702**)
- KIT VOILA CACHE VIS GRIS RAL7040 – code **98100001**
- KIT VOILA CACHE VIS GRIS RAL7043 – code **98100002**
- KIT VOILA CACHE VIS NOIR RAL9005 – code **98100003**
- KIT VOILA CACHE VIS BLANC RAL9003 – code **98100004**

Type 5 - Applique lavabo

Applique L'EBENOID-LED ou équivalent

Avec interrupteur avec prise 2 P+T 75 W



7.4.2 Appareils éclairage de sécurité

L'ensemble des équipements constituant l'éclairage de sécurité sera de marque BEHAR Sécurité. - Bloc autonome 60 lumens étanche "évacuation"

7.5 Appareillage

- Les interrupteurs, prises de courant, boutons poussoirs, etc. seront de marque LEGRAND, du type PLEXO dans les locaux techniques.
- Les prises de courant intégrés en plinthe et dans boîtes de sol seront de marque LEGRAND, de type MOSAIC. Le RAL est au choix de l'architecte en phase d'exécution.
- Les détecteurs de présence et capteurs de luminosité seront de marque THEBEN. Ils seront carrés de type ECO IR DUAL-C NT et ECO IR 360A.
- Les plinthes/goulottes et perches/colonnes d'énergie seront de marque ENSTO

Article 8 - Conditions d'exécution des ouvrages

8.1 Généralité

Tous les équipements devront être installés suivant les recommandations des constructeurs et en particulier le respect des prescriptions d'accès pour les opérations d'exploitation et de maintenance.

8.2 Qualité des matériaux

La qualité des matériaux doit être choisie selon les règles de l'art :

- Marque de qualité NF USE
- Degrés de protection en fonction des locaux
- Classe d'isolement suivant la nature du local

8.3 Mode de pose des câbles sur chemins de câbles

Les câbles sont obligatoirement posés sur deux nappes maximum et de telle sorte que la dépose de l'un deux puisse s'effectuer sans intervenir sur les autres câbles de la même nappe. Le rayon de courbure minimal d'installation des câbles est à respecter.

Les conducteurs unipolaires seront réunis en parallèle et répartis en autant de groupe qu'il existe de conducteurs en parallèle, chaque groupe comprenant un conducteur de chaque phase.

Les fixations des câbles sur les chemins de câbles seront réalisées par des colliers polyamide à dentures extérieures.

L'espacement entre 2 colliers ne devra pas être supérieur à 40 cm.

Les chemins de câbles sont dimensionnés de façon à recevoir les câbles sur une couche et à offrir une réserve d'au moins 30% sur chaque réseau.

8.4 Mode de pose des chemins de câbles

Le titulaire doit la fourniture et la mise en place de chemins de câbles de type "dalle perforée", profondeur minimum de 50 mm, largement dimensionnés, y compris les éclisses, couvercles, échelles, consoles, tés, coudes, croix, compas de changement de plan, tous ces éléments étant de même marque que le chemin de câbles et obligatoirement préfabriqués en usine. Ils peuvent également être disposés sur plusieurs niveaux en s'assurant des cheminements des autres circuits de fluides.

Dans le cas de suspension des chemins de câbles à une charpente, le présent marché doit tous les éléments de renforcement tels que ossatures primaires ou secondaires, éléments en fer IPN ou carrés, pièces de bois ces éléments seront calculés en fonction de la charge.

Parcours horizontaux

Les chemins de câbles peuvent être fixés sur consoles murales ou sur pendants suivant les cas de figure.

L'emploi de tiges filetées est proscrit. L'espacement des supports est calculé de façon à obtenir une flèche maximale de 1/100 de la distance entre supports à la charge dite CMS suivant la norme. Plusieurs chemins de câbles peuvent utiliser le même support sous réserve du respect de la flèche ci-dessus ainsi que des contraintes d'éloignement des réseaux et que les espacements entre les dalles permettent le passage des câbles dans les règles de l'art.

Parcours verticaux

Les chemins de câbles sont fixés sur des supports de type "Z" permettant d'éloigner les dalles d'au moins 5 cm des parois verticales.

Eclissage

Les chemins de câbles doivent être éclissés avec des éclisses s'encliquetant entièrement sur les ailes et assurant une continuité de terre.

Les chemins de câbles de type dalle perforée doivent être éclissés avec des éclisses boulonnées sur les ailes et équipées de bornes de terre.

Ces accessoires de fixation seront des produits préconisés par le fabricant.

Visserie

La visserie doit être adaptée au type de chemin de câbles installés.

Elle doit être mise en œuvre de façon à ne pas présenter d'arêtes vives ou de pointes risquant d'endommager les câbles lors de leur mise en place.

D'autre part toute découpe, ou arrête vive doit être recouverte par une protection adaptée afin de ne pas blesser les câbles lors de l'installation.

Les changements de direction, d'altimétrie, de section, les raccords doivent être réalisés au moyen d'éléments préfabriqués de même nature que les dalles. Toute pièce fabriquée sur le chantier sera refusée.

Prescriptions particulières concernant les cheminements des réseaux de précâblage

Lors de la conception et de la pose de l'installation de précâblage, le titulaire devra tenir compte des sources possibles de perturbation susceptibles d'influencer le fonctionnement du réseau :

- Foudre (paratonnerres)
- Matériels de soudure
- Moteurs électriques et générateurs
- Lampes à fluorescence
- Matériel à haute tension
- Sous-stations, etc.

Les chemins de câbles Courants forts et Courants faibles seront espacés de 30 cm minimum. Néanmoins, si les câbles de données et d'alimentation sont placés dans un même espace, une séparation physique des deux types de câbles est obligatoire comme décrit dans la norme EN 50174. Les distances reprises ci-dessous doivent être prises en compte pour la séparation entre les câbles de données et les câbles d'alimentation 220-240 Volts.

Les câbles de fibre optique contenant du métal doivent, en outre, être séparés des câbles d'alimentation par une distance minimale de 15 mm.

Tous les câbles doivent être protégés mécaniquement, soit sous conduit lors de parcours unitaires, soit placés dans des goulottes lorsqu'ils cheminent hors des chemins de câbles ou lorsqu'ils ne sont pas encastrés dans les murs ou cloisons. La pose de ces goulottes s'effectue entièrement dans le respect des directives décrites dans la norme EN 50174 Partie 2.

Pendant l'installation, le titulaire prend soin de ne pas abîmer le câblage et de ne pas l'exposer inutilement à une charge mécanique, à l'humidité etc. Le titulaire respecte parfaitement les directives d'installation décrites dans le chapitre 4 de la norme EN 50174.

Dimensionnement général et organisation des cheminements

Outres celles définies dans le présent chapitre, le dimensionnement respecte les règles suivantes :

- Les câbles disposés sur les chemins de câbles généraux ne comporteront pas plus de 3 couches.

- Installation terminée, le volume disponible doit être de 30 % du volume total défini par les 2 règles précitées.

Les câbles sont nappés et regroupés par catégorie dans les chemins de câbles courants faibles. Une séparation physique est à mettre en œuvre dans le chemin de câbles entre le réseau de précâblage et les autres liaisons Courants Faibles.

Afin de ne pas gêner un ajout ultérieur de liaisons, les câblages desservant les locaux ne doivent pas croiser par superposition les autres câbles se trouvant dans un chemin de câbles. Les câbles doivent alors sortir des dalles au niveau des ailes, cheminer sous le chemin de câbles sous conduit fixé à la dalle avant d'être distribué dans les locaux. La réserve disponible dans les chemins de câbles est par conséquent à prévoir en partie centrale des chemins de câbles.

Les câblages sont fixés tous les mètres aux chemins de câbles au moyen d'attaches plastiques genre COLSON ou équivalent.

8.5 Mode de pose des boîtes de dérivation

Le positionnement et la pose des boîtes de dérivation devront tenir compte de la nature des plafonds et de leurs localisations. La pose de boîte au-dessus d'un plafond non démontable et assurant la stabilité au feu de l'ouvrage est strictement interdite. Néanmoins, si la configuration du local ne permet pas de démonter le plafond, des trappes d'accès, de même nature que le plafond environnant, seront mises en œuvre par le présent marché. Une implantation des trappes en périphérie des locaux est à privilégier.

D'une manière générale, les boîtes de dérivation seront fixées sur le bord des chemins de câbles, et seront facilement accessibles dans le cadre de la maintenance des installations.

8.6 Conditions de pose du petit appareillage

Ce terme regroupe essentiellement les prises de courants, les prises téléphone / informatique, indicateurs d'action et autres équipements terminaux. Les modes de pose adoptés sont les suivants : installés en plinthe ou en boîte de sol, encastrés dans les murs ou cloisons ou posés en saillie.

8.7 Conditions de pose des conduits

Généralités

Les câbles non posés en caniveau ou sur chemin de câbles doivent être protégés par un conduit.

Les caractéristiques de ce dernier confèrent à la canalisation ainsi établie un degré de protection correspondant aux risques de l'emplacement ou du local (résistance mécanique, isolement électrique, non propagation de la flamme, résistance à la corrosion, mise en œuvre, etc.

Les conduits doivent être conformes aux normes NFC 68-100 et suivantes, ainsi qu'à toutes les prescriptions officielles les concernant.

Pose en apparent

Il est prévu au moins un collier au mètre pour les tubes MRB, et un tous les 50 cm pour les conduits IRO et MSB.

Les colliers en acier galvanisé ne doivent être ni collés, ni fixés par pointe scellée au pistolet.

Les tubes sont rectilignes, le câble restant nu dans les changements de direction, et sont arrêtés à une certaine distance des coudes pour permettre le tirage aisé des câbles. Les extrémités des tubes acier sont pourvues de manchons plastiques pour éviter d'abîmer les gaines des câbles.

Pose en encastré

Elle se fait conformément aux prescriptions des règles et normes officielles en vigueur.

Pour les installations sous tube apparent ou encastré, les conducteurs sont passés après fixation des tubes. En conséquence, il est prévu des boîtes de tirage partout où cela est nécessaire, aussi bien pour passer que retirer les conducteurs.

La section des tubes doit être choisie de façon à permettre de retirer aisément les conducteurs détériorés ou d'en ajouter éventuellement.

Toutes les saignées et scellements nécessaires à la mise en place des fourreaux ou des supports divers sont à la charge du titulaire.

Les saignées et trous de scellement sont ensuite rebouchés partiellement par le titulaire afin de garantir la tenue du matériel posé.

Si le titulaire, de par sa faute, effectue des encastrement ou saignées après finition des enduits, celle-ci fait effectuer à ses frais et par le titulaire spécialisée la reprise enduits.

Les travaux de génie civil, laissés à la charge de le titulaire (traversées de cloisons, saignées ...) sont exécutés de telle sorte que les raccords de toute nature passent inaperçus.

Canalisations en faux-plafond

Les câbles en faux-plafond lumière et petite force CVC peuvent être posés sur collier ou cavalier (tous les 40 cm) le long du parcours entre la distribution principale (gaine préfabriquée ou chemin de câble) et les récepteurs.

Dans le cas d'un nombre de câbles supérieur à quatre, il faut utiliser un chemin de câble.

En aucun cas, un câble ne doit être posé sur un faux-plafond ou fixé sur les supports de celui-ci.

Goulotte, moulure et plinthe - NF.C-68-102

Ce type de protection mécanique est utilisé dans les locaux Tertiaires pour la distribution des circuits prises de courant. Ce matériel est utilisé avec tous les accessoires de mise en œuvre. Le titulaire pose et fixe ce matériel.

Les goulottes et moulures sont fixées sur les parois par collage et vis de fixation. Les couvercles des plinthes sont en aluminium anodisé ou PVC. Voir le descriptif des travaux.

Conduits

Conduit IRO-5-APE - NF.C-68-107

Ces tubes PVC gris sont utilisés en montage apparent dans les locaux techniques. Ces conduits sont fixés par l'intermédiaire d'attaches ou de colliers à embases taraudées. Ils peuvent être utilisés en montage encastré dans les parois verticales, huisseries, planchers préfabriqués ou planchers en béton rainurés avec hourdis.

Conduits ICT et ICD-6-AE - NF.C-68-105

Conduit obligatoirement utilisé en montage encastré, avant ou après une construction dans les ensembles de maçonnerie en béton banché, préfabriqués extérieurs.

Percements fourreaux

Pendant la construction d'un bâtiment, le titulaire ayant besoin de percements ou saignées dans les murs ou parois, peut les réaliser ou les faire réaliser en son nom en accord avec les services de l'acquéreur et les responsables de le titulaire de génie civil.

Les percements importants sont réalisés par le titulaire de génie civil ayant exécuté le bâtiment ou par le titulaire agréé par l'acquéreur.

Les percements de moindre importance (passage d'un tube de diam. 48) sont réalisés à la fraise et peuvent être exécutés par le titulaire électrique. Celle-ci aura à charge de prendre tous les renseignements nécessaires avant exécution.

Pour les traversées de murs, parois et planchers, il est prévu des fourreaux métalliques ou plastiques dépassant de part et d'autre de 2 cm.

Après les travaux, le titulaire électrique fait reboucher à sa charge, par le titulaire de génie civil, les saignées forcément exécutées par elle-même. Ceci afin d'avoir un même aspect et une même qualité de finition.

Peinture

Pour l'ensemble des travaux, le titulaire prévoit des travaux de peinture sur tous les supports et pièces métalliques n'ayant pas reçu un traitement de surface.

8.8 Conditions de pose des appareils d'éclairage

Appareils d'éclairage intérieurs

Le supportage des appareils est toujours fait à partir d'un élément de construction adapté. La reprise sur d'autres éléments non destinés à ça est prohibée. Pour le cas des faux plafonds, ils ne doivent en aucun cas supporter les appareils d'éclairage qui ont des suspentes (au moins deux par appareil) complètement indépendantes. Tous les appareils sont équipés d'un système de mise à niveau.

Conditions de pose et raccordement des tableaux électriques

Tableaux divisionnaires dans gaine technique

Les tableaux divisionnaires situés dans des gaines techniques seront posés sur un socle modulaire. Les armoires sont fixées impérativement sur des parois maçonnées (parpaing, béton, carreaux de plâtre) à l'aide de vis adaptées au matériau. Les armoires sont montées sur des profils en "Z".

Tableaux divisionnaires hors gaine technique

Les armoires sont fixées impérativement sur des parois maçonnées (parpaing, béton, carreaux de plâtre) à l'aide de vis adaptées au matériau. Les armoires sont montées sur des profils en "Z".

Les pénétrations des câbles se feront par l'intermédiaire de presse étoupe plastiques ou laiton suivant l'environnement extérieur.

8.9 Raccordement des câbles

Tous les câbles entrant dans les tableaux sont raccordés sur des borniers et non directement sur les appareils.

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

Tous les conducteurs sont raccordés, y compris les conducteurs non utilisés. Les conducteurs d'un même câble de filerie sont raccordés sur des bornes disposées côte à côte, sans interruption d'autres bornes.

8.10 Repérage

La sécurité dans les interventions d'exploitation et de maintenance des installations électriques passe nécessairement par un repérage minutieux des équipements et câblages constituant chaque installation.

Cet aspect ne doit pas être négligé mais doit faire au contraire l'objet d'une attention particulière. Le présent marché doit donc procéder au repérage des équipements et câblages qu'il installe et des armoires qu'il alimente en énergie mais dont la réalisation ne lui encombre pas.

Repérage des équipements

Sont à repérer pour les équipements installés par le présent marché :

- Tout équipement terminal sans exception pour chaque technique : prise RJ45, détecteur incendie, DM, etc.,
- Toute enveloppe contenant du matériel électrique ou des connexions : répartiteurs, armoires, centrales courants faibles, boîtes de dérivation, alimentations, etc.

Est à porter sur chaque enveloppe :

- Le repère électrique conforme à celui du plan,
- L'origine de l'alimentation, y compris pour les boîtes de dérivations comportant plusieurs câblages issus d'alimentation différentes. Dans ce dernier cas, chaque câble devra alors comporter un repère supplémentaire mentionnant l'origine de son alimentation.

Câbles

Tous les câbles principaux multipolaires ou groupe de câbles unipolaires seront repérés à leur tenant et aboutissant par des étiquettes en polyoléfine imprimée fixée avec deux colliers rilsan.

Tous les câbles secondaires issus des tableaux divisionnaires, boîtes de dérivation et équipements terminaux seront repérés par étiquette de type adhésif indécollable en polyester métallisé, imprimé indiquant le repère du TD et du circuit concerné.

Pour chaque technique mise en œuvre (CFO, SSI, précâblage, etc.), le présent marché établit un carnet de câbles complet comprenant pour chaque liaison les indications suivantes :

- Technique concernée,
- Equipement tenant,
- Equipement aboutissant,
- Repère de la liaison correspondant au repère physique installé sur le câble,
- Nature du câble.

Les carnets de câbles des liaisons liées à la distribution de la VDI (précâblage) seront de plus complétés par les informations suivantes :

- Type de catégorie,
- Longueur de chaque liaison (suivant fiche de test),
- Repérage du sous-répartiteur, de la baie et du panneau de brassage « tenant » de chaque liaison, etc.

Les types et libellés des repérages de câbles seront d'office soumis à l'approbation du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre.

La « mise en forme » de chaque carnet de câbles et les types de renseignements relatifs à chaque liaison y figurant seront également soumis à approbation. Les carnets de câbles sont tous établis sans exception sous logiciel EXCEL.

Boîte de dérivation

Toutes les boîtes de dérivation seront obligatoirement repérées par une étiquette dilophane gravée et autocollante apposée sur le couvercle de la boîte. Le repérage manuscrit sur le couvercle ne sera pas accepté, les informations mentionnées sur les couvercles de boîte seront largement lisibles depuis le sol.

Les boîtes de dérivation seront positionnées avec précision sur les plans DOE.

Les boîtes seront repérées suivant les prescriptions du MOA.

Chemin de câble

Tous les chemins de câbles seront obligatoirement repérés par étiquettes dilophanes gravées et vissées sur les ailes extérieures portant mention de leur fonction.

Ces étiquettes seront implantées à chaque intersection et tous les 20 mètres, et à chaque traversée de paroi, plancher ou changement de direction, de la façon suivante :

- Etiquette écriture blanche sur fond noir portant la mention « C. FORTS Normal»
- Etiquette écriture noir sur fond rouge portant la mention «C. FORTS Sécurité » pour les liaisons raccordées aux équipements de sécurité
- Etiquette écriture blanche sur fond rouge portant la mention « SSI » pour les liaisons SSI
- Etiquette au choix du MOA portant la mention « C.FAIBLES » pour les autres liaisons C. Faibles.

Tableaux électriques (armoires, appareillage, borniers).

Chaque tableau ou coffret électrique sera repéré par une étiquette dilophane gravée et rivetée indiquant clairement l'armoire d'origine du circuit (par exemple TGBT .XX)

L'ensemble de l'appareillage sera repéré à l'aide d'étiquettes dilophane gravées et fixées par rivets sur des plastrons modulaires indépendants des équipements, rappelant le repère des circuits mentionnés sur les plans DOE.

Chaque équipement modulaire de protection et de commande sera repéré par une étiquette autocollante rappelant le repère mentionné sur les plans de câblage.

Toutes les bornes des borniers comporteront n repérage. Chaque bornier sera repéré. Si le bornier est réparti en fonctions, chacune d'elle sera également repérée.

Les couleurs des étiquettes seront identiques à celles décrites pour les boîtes de dérivation.

8.11 Protection du matériel contre la corrosion

Les différentes dispositions pour assurer la protection contre la rouille et les corrosions pendant l'expédition, la livraison et le montage sont à la charge du titulaire.

Tous les chemins de câbles et couvercles implantés sur les terrasses extérieures seront de type galvanisé à chaud après perforation.

8.12 Protection et maintien du matériel et des installations

Le titulaire du présent marché doit la protection et le maintien du matériel et des installations jusqu'à la réception des installations.

Article 9 - Eléments à fournir par le titulaire

9.1 Responsabilité du titulaire

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

Il lui appartient donc d'apprécier l'importance et la nature des travaux et de réaliser les ouvrages conformément aux textes réglementaires en vigueur et aux règles de l'art.

La décomposition du prix forfaitaire, se présente selon le cadre joint au dossier d'appel d'offres.

9.2 Avant l'exécution des travaux

9.2.1 Documents

Le titulaire doit remettre avant toute exécution pour approbation :

- Les plans guides de génie civil des locaux techniques avec indication des réservations, gaines, trémies et ouvertures à réaliser (portes ou trappes ...),
- Les notices de méthodologie d'interventions, accès matériel,
- Les plans d'implantation des matériels, des appareils et des équipements CFO
- Les plans d'implantation des matériels, des appareils et des équipements Cfa
- Les plans de synthèse de cheminements avec les réservations à prévoir par le gros œuvre,
- Les bilans de puissance (BT et AES),
- Le diagramme général de distribution BT,
- Le diagramme général de mise à la terre et des liaisons équipotentielles du Bâtiment,
- Les schémas unifilaires des tableaux (TGBT et tableaux divisionnaires) avec les notes de calcul des protections et des sections de câbles.
- Les schémas unifilaires des mises à la terre avec les sections de câbles.
- Les logigrammes des automatismes prenant en compte les différentes hypothèses de fonctionnement sur les sources de remplacement (marche normale, marche dégradée etc.)
- Les synoptiques de chaque technique Cfa (VDI, SSI, Contrôle d'accès, etc...)
- Les schémas unifilaires de chaque technique Cfa (VDI, SSI, contrôle d'accès, etc.) La liste de point GTC du système
- Les notes de calcul de câbles,
- Les notes de calcul d'éclairage,
- Les plans des borniers
- Les carnets de câbles (VDI, SSI, contrôle d'accès, etc.)
- Les détails de face avant des baies (VDI, SSI, contrôle d'accès, etc.)
- Les carnets de maquettage des locaux techniques et des gaines techniques
- Carnets de fiches produits CFO et Cfa, avec les spécifications détaillées des matériels et équipements proposés, pour approbation.

9.2.2 Matériels

Le titulaire du présent marché doit la présentation de tous les échantillons à présenter entre autre les luminaires, l'appareillage, etc...(la liste n'est pas exhaustive)

Après exécution des travaux

- Pré-réception des travaux Voir CCAP.
- Réception des travaux -+ Voir CCAP.

9.2.3 Dossier des ouvrages exécutés (D.O.E)

Le titulaire réalisera le dossier des ouvrages exécutés conformément à l'arrêté du 10/10/2000 comportant la mise à jour des documents cités au paragraphe 7.2 par rapport aux ouvrages réellement réalisés.

Ces documents seront complétés par :

- Les notices de fonctionnement et d'exploitation des équipements et matériels,
- Les notices d'entretien et de maintenance (DIUO).

Afin d'atteindre cet objectif, il est procédé à une pré réception des travaux.

Le D.O.E. sera établie en langue française et comprendra :

- Les plans, schémas et diagramme de distribution établis conformément à l'exécution ; chaque plan porte la mention "D.O.E.",
- La mise à jour des documents D.O.E. existants,
- Pour les principaux équipements mis en œuvre :
- Les coordonnées des fournisseurs,
- Les caractéristiques des matériels, certificats CE des équipements,
- Les notices descriptives,
- Les notices de fonctionnement,
- Les notices d'exploitation,
- Les notices de maintenance,
- Le cahier des photographies, thermographie de l'ensemble des TD et TGBT
- Le cahier de fiches d'autocontrôle et les procès-verbaux d'essais,
- Les documents de formation,
- Les coordonnées du chargé d'affaire du titulaire, responsable durant la période de garantie.

(Cette liste n'est pas limitative et est en complément de celle mentionnée dans le CCTC).

Le titulaire doit fournir au Maître d'ouvrage, à la réception, une attestation de conformité aux normes en vigueur de ses installations électriques et un consuel.

Article 10 - Essais

10.1 Essais sur site

Le titulaire du présent marché doit dans sa prestation tous les frais de main d'œuvre, de matériels et appareils de mesure relatifs aux opérations de contrôle et d'essais et de mise en service. Le titulaire doit livrer l'installation en ordre de marche et de sécurité. Les délais d'exécution comprennent le temps nécessaire aux vérifications, essais, mise en service ; ceux-ci doivent permettre de garantir la qualité, la fiabilité, les performances, et la conformité des équipements et de leur fonctionnement. Les essais et vérifications seront notamment réalisés conformément aux dispositions figurant dans le document technique COPREC.

Pour exécuter ces tâches, le titulaire doit l'ensemble des moyens en hommes et en matériel. Les tâches à réaliser sont notamment celles consignées dans les fiches d'autocontrôle ainsi que les tâches concernant les sources de production d'énergie et les sources de transformation d'énergie qui doivent faire l'objet de procès-verbaux établis par le constructeur (transformateur...) et remis par le titulaire au Maître d'Œuvre.

Les opérations de vérification et d'essais comprennent également :

- La vérification de la présence des étiquettes de repérage et de la concordance des informations portées sur ces étiquettes avec la réalité (aspect sécurité),
- La vérification du sens de rotation des phases en BT, à tous les niveaux de la distribution
- Une thermographie de l'ensemble des installations électriques TGBT et tableaux
- L'assistance technique pour la visite de conformité de la Commission de Sécurité
- Le titulaire doit prévoir la réalisation de foyers d'efficacité (F.C.E) à la réception. L'ensemble de ces essais, tant en quantité et en type est à la charge de l'installateur et réalisés en présence du bureau de contrôle, pompiers, etc...

Le maître d'œuvre se réserve de procéder en tout ou partie à la vérification des résultats obtenus.

Article 11 - Maintenance et entretien

11.1 Durant la période de garantie

Le titulaire doit assurer à ses frais l'entretien des installations pendant la période de garantie. Ceci comporte également tous les réglages et mises au point nécessaires au bon fonctionnement du ou des appareils y compris le remplacement des pièces ou appareils défectueux.

Les interventions effectuées dans le cadre de la garantie ne pourront en aucun cas être l'objet de demande d'indemnité quelconque de la part du titulaire.

11.2 Après la période de garantie

Sans objet.

Article 12 - Formation et personnel

Au moment de la prise de possession des matériels et de l'installation par le Maître de l'Ouvrage, le titulaire met à sa disposition le personnel nécessaire pour fournir les explications utiles au fonctionnement et à l'utilisation de ces installations, et ce jusqu'à entière satisfaction du Maître de l'Ouvrage, confirmée par écrit.

Le transfert, au Maître d'Ouvrage, des installations réalisées par le titulaire sera accompagné d'une formation dispensée par ce dernier afin de permettre l'acquisition de la connaissance des installations.

A ce titre, le titulaire doit notamment :

- La présentation sur site des différents composants : présentation physique, description du fonctionnement,
- La présentation des documents constituant le D.O.E., pour initier et faciliter leur exploitation.
- Indiquer, au personnel utilisateur, les possibilités qu'offrent les matériels et le mode de fonctionnement,
- Examiner les documentations techniques et indiquer à ce personnel les principaux organes de fonctionnement,
- Indiquer au personnel d'entretien toutes les opérations courantes d'entretien et les principales pannes possibles.