

MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

Maître de l'ouvrage

ETAT - MINISTERE DES ARMEES



SERVICE INFRASTRUCTURE DE LA DEFENSE

FREJUS (83) – Quartier Colonel LECOCQ – 21^e RIMa
Bâtiment 051 – Réhabilitation d'un bâtiment hébergement SN

LOT 2 : Electricité

- SECTION TECHNIQUE N°1 : ALIMENTATION BATIMENT 051
- SECTION TECHNIQUE N°2 : ELECTRICITE BASSE TENSION
- SECTION TECHNIQUE N°3 : ELECTRICITE COURANT FAIBLE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

SOMMAIRE

1	<u>GENERALITES</u>	<u>7</u>
1.1	OBJET DE PRESENT CCTP ET DESCRIPTION DE L'OPERATION	7
1.2	DESCRIPTION DU PROJET	7
1.3	DENOMINATION DES ZONES	7
1.4	DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX	7
1.4.1	SECTION TECHNIQUE 1 : ALIMENTATION BATIMENT 051	7
1.4.2	SECTION TECHNIQUE 2 : ELECTRICITE BASSE TENSION	7
1.4.3	SECTION TECHNIQUE 3 : ELECTRICITE COURANT FAIBLE	8
1.5	DEFINITION GENERALE DES TRAVAUX	8
1.6	CONSISTANCE DES TRAVAUX	8
1.7	LIMITES DE PRESTATIONS	8
1.8	OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR	9
1.9	EXAMEN DES DOCUMENTS	9
1.10	CONNAISSANCE DES LIEUX	9
1.11	BASE DE CALCULS	9
1.12	MATERIELS ET MATERIAUX	11
1.12.1	CANALISATIONS :	11
1.12.2	ARMOIRES ET TABLEAUX	11
1.12.3	PROTECTION DES CIRCUITS	12
1.12.4	APPAREILLAGES	12
1.12.5	LUMINAIRES	13
1.12.6	ECLAIRAGE DE SECURITE	13
1.13	MISE EN ŒUVRE	13
1.14	COMPLEMENTS	14
1.14.1	AVANT EXECUTION DES TRAVAUX	14
1.14.2	NEUTRALISATION DES INSTALLATIONS EXISTANTES	14
1.14.3	PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX	14
1.14.4	ESSAIS	14
1.14.5	EN FIN DE CHANTIER	14
2	<u>SECTION TECHNIQUE 1 : ALIMENTATION DU BATIMENT 051</u>	<u>15</u>
2.1	GENERALITES	15
2.1.1	DEFINITION DES TRAVAUX	15
2.1.2	NOUVELLES ALIMENTATIONS	15
2.1.2.1	Dimensionnement du câble d'alimentation BT	15
2.1.2.2	Mode de pose des câbles d'alimentation BT	15
2.1.3	QUALIFICATION DU PERSONNEL	16
2.1.4	NOTES DE CALCULS ET DIMENSIONNEMENT	16
2.1.5	MATERIEL ET MATERIAUX	16
2.2	DESCRIPTION DES OUVRAGES	16

2.2.1	CONSIGNATION	16
2.2.2	NOUVELLES LIAISONS BT.....	16
2.2.3	TRAVAUX DE VRD	16
2.2.3.1	Exécution des fouilles :	17
2.2.3.2	Fourreaux et chambres de tirage :	18
2.2.3.3	Remblais et reprise de chaussée :	18
2.2.3.4	Tranchées sur zones enrobés:	19
2.2.3.5	Liaison BT entre T82 et le bâtiment 051:.....	19
2.2.4	FOURNITURE ET POSE DU NOUVEAU DISJONCTEUR POSTE T82	19
2.2.4.1	Données techniques:.....	20
2.2.4.2	Vérification, essais et mise en service	20
3	<u>SECTION TECHNIQUE 2 : ELECTRICITE BASSE TENSION.....</u>	21
3.1	GENERALITES.....	21
3.1.1	DEFINITION DES TRAVAUX	21
3.1.2	DOCUMENTS A REMETTRE	21
3.1.2.1	Planning d'exécution des travaux.....	21
3.1.2.2	Plans et documents d'exécution	21
3.1.2.3	Plans et documents pour la réception	22
3.1.2.4	Vérifications des installations, essais et mesures du réseau BT	22
3.1.3	DONNEES TECHNIQUES DE BASE.....	22
3.1.3.1	Normes et réglementations.....	22
3.1.3.2	Caractéristiques générales	23
3.2	DESCRIPTION DES OUVRAGES	23
3.2.1	ETUDES (ECLAIRAGE, CHUTES DE TENSION ET SECTIONS DE CABLES)	23
3.2.1.1	Etude d'éclairage	24
3.2.1.2	Section de conducteurs, bilan de puissance et chute de tension.....	24
3.2.2	CONSIGNATION	25
3.2.3	DEPOSE	25
3.2.4	INSTALLATION ELECTRIQUE DE CHANTIER.....	25
3.2.5	ARMOIRES ELECTRIQUES	25
3.2.5.1	Armoire principale (AGBT).....	25
3.2.5.2	Armoire divisionnaires	27
3.2.5.3	Récapitulatif des besoins électriques.....	28
3.2.6	CIRCUITS PRINCIPAUX ET SECONDAIRES	30
3.2.6.1	Récapitulatif des modes de pose	30
3.2.6.2	Chemins de câble courants forts / courants faibles	31
3.2.6.3	Percements et rebouchages.....	33
3.2.6.4	Mise à la terre et équipotentialité	33
3.2.6.5	Distribution électrique verticale encastrée	33
3.2.6.6	Distribution électrique apparente sous goulottes.....	34
3.2.6.7	Distribution électrique apparente sous tube « IRO ».....	35
3.2.7	APPAREILLAGES	35
3.2.7.1	Arrêts d'urgence	35

3.2.7.2	Prises	35
3.2.7.3	Commandes d'éclairage	37
3.2.7.4	Divers	37
3.2.7.5	Equipements d'éclairage	38
3.2.7.6	Eclairage de sécurité.....	46
4	SECTION TECHNIQUE 3 : COURANT FAIBLE	48
4.1	GENERALITES.....	48
4.1.1	DEFINITION DES TRAVAUX	48
4.1.2	PRESTATIONS ET MATERIELS	48
4.1.3	LIMITES DE PRESTATIONS	48
4.1.4	NORMES ET REGLEMENTATIONS APPLICABLES	49
4.1.5	CONTRAINTES APPLICABLES AUX EQUIPEMENTS COURANT FAIBLE	49
4.1.6	CONTRAINTES DE CABLAGE	49
4.1.7	CERTIFICATION ET GARANTIE SUR L'INFRASTRUCTURE RESEAU	49
4.1.8	CONVENTION DE CABLAGE DES EQUIPEMENTS PASSIFS	50
4.1.9	RECAPITULATIF DES POSTES DE TRAVAIL	50
4.2	DESCRIPTION DES OUVRAGES	51
4.2.1	DISTRIBUTION CAPILLAIRE DU BATIMENT.....	51
4.2.1.1	Baies et coffrets techniques.....	51
4.2.1.2	Equipement de distribution capillaire.....	52
4.2.2	ROCADES TELEPHONIQUES	52
4.2.3	ROCADES OPTIQUES.....	53
4.2.4	ESSAIS, CONTROLES ET DOSSIER RECETTE TECHNIQUE.....	55
4.2.4.1	Contrôles visuels	55
4.2.4.2	Certification du câblage.....	55
4.2.4.3	Dossier recette	55
4.2.4.4	Performances de transmission.....	55
4.2.4.5	Dossier de recette	57
4.2.5	SPECIFICITES DES COMPOSANTS UTILISES POUR L'INFORMATIQUE ET LA TELEPHONIE	57
4.2.5.1	Câble multi paires pour les liaisons téléphoniques.....	58
4.2.5.2	Jarretière téléphonique	58
4.2.5.3	Câble de distribution capillaire.....	59
4.2.5.4	Câble optique.....	59
4.2.5.5	Câbles optiques pour distribution capillaire	61
4.2.5.6	Brassage cuivre	61
4.2.5.7	Module CAD 8 paires.....	62
4.2.5.8	Répartiteur optique modulaire.....	63
4.2.5.9	Module de brassage optique	63
4.2.5.10	Cordons de brassage et de raccordement cuivre.....	64
4.2.5.11	Cordons de brassage optique.....	64
4.2.6	RAPPEL DES NORMES ET PRINCIPE DE CABLAGE	65
4.2.7	ALARME INCENDIE	66
4.2.7.1	ECS/CMSI.....	66

4.2.7.2	Déclencheurs manuels.....	67
4.2.7.3	Déclencheurs automatiques.....	67
4.2.7.4	Diffuseurs d'alarme sonore	67
4.2.7.5	Diffuseurs d'alarme visuel	68
4.2.7.6	Câblage système de sécurité incendie	68
4.2.7.7	Report d'alarme.....	68
4.2.8	DISTRIBUTION TV	68
4.2.8.1	Programmes / canaux à distribuer	68
4.2.8.2	Caractéristiques générales	68
4.2.8.3	Câblage et prises TV	69
4.2.9	SONORISATION	69
4.2.9.1	Appareillages.....	69
4.2.9.2	Câblage.....	70

1 GENERALITES

1.1 OBJET DE PRESENT CCTP ET DESCRIPTION DE L'OPERATION

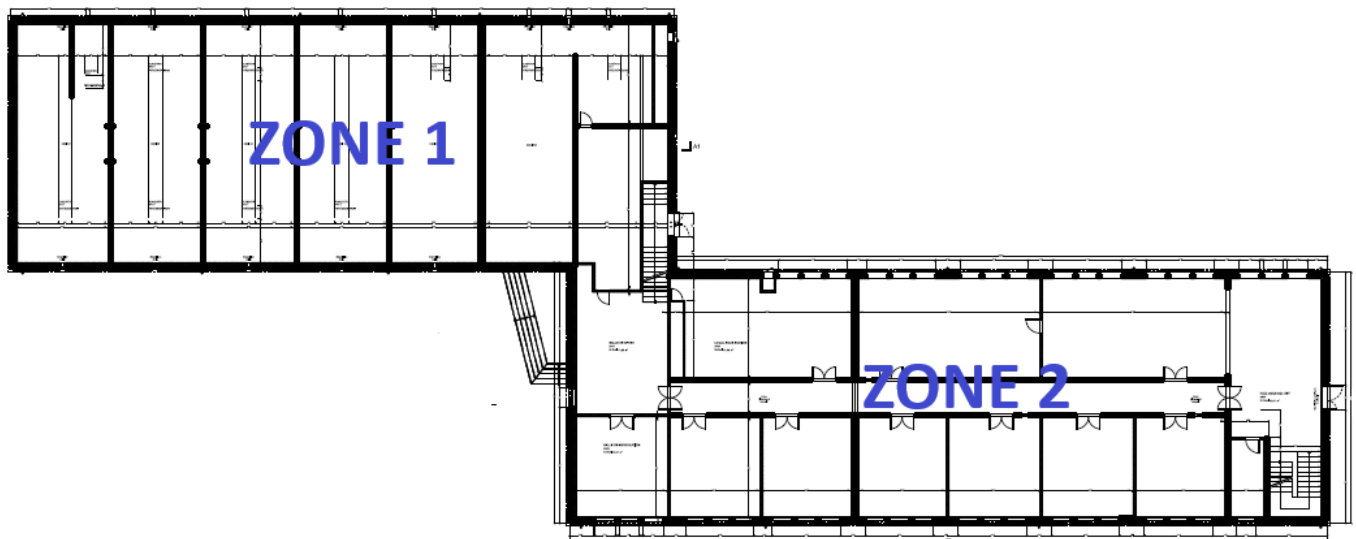
Le présent lot fixe les modalités techniques à respecter pour l'exécution des travaux d'électricité nécessaires à la réhabilitation du bâtiment 051 au Quartier LECOCQ – 21° RIMa à FREJUS (83).

1.2 DESCRIPTION DU PROJET

En vue de la montée en puissance du SNV sur le territoire national, l'opération consiste à réhabiliter le bâtiment 051 existant en vue de créer plus de 160 places d'hébergements avec les commodités et besoins d'instruction associés.

1.3 DENOMINATION DES ZONES

Pour une meilleure compréhension dans la description des ouvrages de ce présent CCTP, nous diviserons le bâtiment en 2 zones avec les appellations suivantes :



1.4 DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX

Les travaux objet du présent lot comprennent :

1.4.1 Section technique 1 : Alimentation bâtiment 051

- Les travaux de fourniture, de pose, de tirage et de raccordements d'un câble reliant le TGBT du poste de transformation T82 à l'AGBT du bâtiment 51,
- La fourniture et la pose du nouveau disjoncteur dans le TGBT du poste T82 (bâtiment 082),
- La mise sous tension, essais et fourniture des autocontrôles,
- Les réunions de synthèse avec le lot1, la coordination avec ce lot, la réception des ouvrages avant passage de la nouvelle alimentation.

1.4.2 Section technique 2 : Electricité Basse Tension

- Les études d'éclairage, de chutes de tension, de section de câbles, de courant de court-circuit...
- La dépose de l'ensemble des matériels électriques du bâtiment 051 après consignation et évacuation du matériel en décharge agréée avec fourniture des BSDI correspondant,
- L'installation électrique provisoire de chantier,
- La fourniture, la pose et le raccordement du câble de terre reliant le fond de fouille du bâtiment jusqu'au nouveau TGBT, avec contrôle de la valeur de terre. Si cette valeur venait à ne pas être conforme, le titulaire devrait mettre en œuvre les mesures complémentaires afin d'obtenir une valeur inférieure à 100 Ohms.
- La fourniture et pose :
 - o Des installations de 1ère catégorie, distribution, alimentation des installations, appareillages (armoires, tableaux, protections, prises, goulottes...)

- Des installations d'éclairage intérieur,
- Des installations d'éclairage extérieur,
- Des installations de signalisations (éclairage de sécurité...)
- Des installations de mise à la terre
- Les percements liés à la mise en œuvre des différents réseaux
- Les saignées, avec rebouchage, pour l'encastrement des tubes (électricité et courants faibles) et matériels électriques.

1.4.3 Section technique 3 : Electricité courant faible

- Les travaux pour la réalisation de la distribution banalisée voix – données "Intradef", certifiée catégorie 6a - ISO (S/FTP),
- Les travaux de raccordement du bâtiment aux réseaux téléphonique et informatique du camp LECOCQ,
- La mise en place d'un système de sécurité incendie de type 1 et catégorie,
- Les travaux pour la mise en place d'un réseau de distribution TV,
- Les travaux pour la mise en place d'un réseau de sonorisation dans les parties communes du bâtiment,

1.5 DEFINITION GENERALE DES TRAVAUX

Le présent corps d'état devra l'intégralité des installations CFO/CFa (fourniture, pose et raccordement) telles que décrites dans ce présent document et celles plus particulières suivantes :

- Electricité :
 - Dépose des installations existantes,
 - La distribution basse tension en aval du poste HTA 0082 avec mise en œuvre d'une nouvelle alimentation et d'une protection dédiée au bâtiment 053 ;
 - L'AGBT, les tableaux divisionnaires ;
 - La distribution principale issue des AGBT, tableaux de distribution, et tableaux,
 - Les alimentations en attente pour les autres corps d'état,
 - La distribution secondaire et l'équipement des locaux en éclairage, prises de courant et alimentations diverses suivant les besoins des autres corps d'état ;
 - L'éclairage intérieur de l'ensemble des locaux ;
 - L'éclairage extérieur commandé sur horloge astronomique et lumandar ;
 - L'éclairage de sécurité par blocs autonomes avec fonction BAEH pour les locaux à sommeil,
 - Le réseau de terre général et les liaisons équipotentielles, la terre informatique ;
- Courant faible:
 - Le précâblage Voix Données Images du bâtiment (réseau V.D.I.),
 - La distribution et les systèmes de communication téléphonique,
 - La sonorisation des circulations communes,
 - Les équipements d'alarme incendie,
 - La distribution TV.

1.6 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les prestations de l'entreprise comprennent :

- La fourniture de tous les appareils ou matériels,
- Leur mise en place,
- Leur réglage, mise au point ainsi que leur raccordement ;
- Tous les travaux et essais spécifiés dans les diverses pièces constituant le dossier de consultation ;
- Le maintien en bon état ainsi que les réparations ou les remplacements de toutes les pièces qui se seraient révélées défectueuses pendant le délai de garantie ;
- La fourniture des plans, schémas, notices descriptives et tableaux d'entretien nécessaires à la bonne exploitation de l'ensemble.

L'entrepreneur devra prévoir dans son offre, tous les matériels nécessaires à la réalisation et ne pourra invoquer ultérieurement une omission du dossier pour éviter de fournir et d'installer tout organe ou appareil nécessaire au parfait état de marche du bâtiment suivant le présent cahier des charges.

1.7 LIMITES DE PRESTATIONS

Les prestations, dus au titre de ce corps d'état, comprennent :

- La fourniture des documentations, avis techniques et certificats relatifs aux matériaux et matériels mis en œuvre,
- Les études d'exécution,
- Les notes de calculs,
- Les plans d'exécution et de détails,
- La réalisation des ouvrages,

- Les plans de récolement,
- La fourniture des documents d'ouvrages exécutés (DOE) en cours de travaux, avant réception des ouvrages,
- La fourniture des documents de maintenance.

Le présent CCTP définit un projet de base auquel les soumissionnaires doivent se conformer. Les variantes ne sont pas autorisées.

Les spécifications, bien que détaillant le projet, n'en conservent pas moins en nomenclature et description, un caractère indicatif nullement limitatif.

1.8 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

Pour l'établissement de son offre, l'entrepreneur certifie avoir pris connaissance de l'ensemble des travaux qui seront à réaliser, s'être rendu sur place et avoir parfaitement reconnu le site de l'exécution de ses prestations.

Il tiendra compte des prescriptions et contraintes liées aux prestataires présents sur le chantier et se conformera aux exigences du coordonnateur de sécurité.

Dans le courant du délai d'étude de son offre, il devra signaler toute omission, tout manque de concordance ou toute autre erreur qui aurait pu se glisser dans l'établissement des documents de la consultation, faute de quoi il est réputé accepter les clauses du dossier et s'être engagé à fournir toutes les prestations de sa spécialité, nécessaires au parfait achèvement des ouvrages.

Par le fait de soumissionner, l'entreprise contracte l'obligation d'exécuter l'intégralité des travaux de sa profession, nécessaires pour le complet et parfait achèvement des constructions projetées, conformément aux règles de l'art, quand bien même il ne serait pas fait mention explicitement de certains d'entre eux au C.C.T.P.

L'entrepreneur aura, préalablement à son offre, pris connaissance des dispositions générales communes à tous les lots.

1.9 EXAMEN DES DOCUMENTS

Il appartient à chaque entrepreneur d'examiner alternativement des pièces écrites et graphiques composant son dossier et de formuler dans les meilleurs délais toutes remarques nécessaires à sa complète information.

Il devra signaler au maître d'œuvre, les imprécisions ou les imperfections qu'il aura relevées, sans pouvoir se prévaloir de celles-ci pour demander un délai supplémentaire à la remise de son offre.

Les pièces écrites et graphiques constituant le présent dossier permettent une définition du projet. L'ensemble des documents d'exécution étant à la charge de l'entreprise.

1.10 CONNAISSANCE DES LIEUX

L'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance des lieux, de la consistance des travaux et des difficultés d'exécution éventuelles. Il est obligé de se rendre sur place pour évaluer exactement la nature des différents travaux.

1.11 BASE DE CALCULS

La détermination de la section des conducteurs sera élaborée en fonction des chutes de tension ci-dessus précisées, des directives des tableaux de la norme NF.C 15.100 et des coefficients de simultanéité ci-après.

RESEAU	TENSION NOMINALE BT	NEUTRE DISTRIBUE	SOURCE D'ENERGIE ELECTRIQUE	REGIME DE NEUTRE
NORMAL (EDF)	230V/400V	OUI	Poste HT 0082	EXISTANT (suivant NF C15-100)

- Chutes de tension :

Les chutes de tension devront être limitées.

La chute de tension entre l'origine d'une installation et tout point d'utilisation ne doit pas être supérieure aux valeurs du tableau suivant :

	Éclairage	Autres usages
Alimentation depuis poste HTA	5%	8%

De plus, dans la mesure du possible, la chute de tension entre les AGBT et les TD n'excédera pas 2%.

- Circuits terminaux :

Les circuits terminaux seront composés de pièces différenciées.

Les différents locaux bureaux, sanitaires et circulations doivent être alimentés par des protections spécifiques par fonctionnalités.

En aucun cas, il ne sera toléré des groupements de pièces de fonctionnalités différentes sur un même circuit.

- o Eclairage : 8 points lumineux ou 1 200 W maximum par circuit,
- o Prise de courant : 6 PC 2P+T 10/16 A maximum par circuit,
- o Prise de courant informatique « ondulable » : 4 PC 2P+T 10/16A maximum par circuit
- o Alimentation spécialisée : 1 alimentation par disjoncteur quelle que soit la puissance.

La protection sera assurée uniquement par disjoncteurs.

La répartition des alimentations sera réalisée par local (1 protection par local pour éclairage, prises). Un même disjoncteur ne pourra alimenter deux locaux distincts même dans le cas où le nombre d'équipement est inférieur aux quantités imposées ci-dessus.

- Sélectivité :

La sélectivité totale des protections sera réalisée verticalement afin que le défaut, la surcharge ou le court-circuit soit stoppé par l'appareil de protection situé immédiatement en amont.

La sélectivité sera réalisée aussi entre les disjoncteurs généraux installés dans le T.G.B.T. et les disjoncteurs terminaux installés dans les Tableaux Divisionnaires.

- Equilibrage des phases :

L'équilibrage des phases devra être assuré sur l'ensemble des installations.

Le déséquilibre ne devra pas excéder 10 % à pleine charge.

L'ordre des phases sera identique à l'ordre établi en tête de l'installation.

Cet ordre de phases sera respecté en tous points de l'installation.

- Coefficient d'extension :

Afin de permettre des extensions futures, il sera prévu une réserve de puissance sur les équipements et dans les canalisations générales et intermédiaires.

Les pourcentages de réserve seront les suivants :

- o T.D : 20 %
- o Circuits Eclairage : 20 %
- o Circuits PC : 30 %
- o Circuits Force Motrice : 30 %

- Courants harmoniques :

La norme NF C15-100 définit en ses paragraphes 523.5 et 524.2, des prescriptions concernant la réduction des courants admissibles et la section du conducteur neutre en présence de courants harmoniques ; pour le présent projet, il est considéré que le taux d'harmoniques de rang 3 et multiple de 3 est :

- o Supérieur à 33 % pour les circuits alimentant les postes informatiques,
- o Compris entre 15 % et 33 % pour les circuits alimentant les luminaires à lampes à décharge dont les tubes fluorescents,
- o Inférieur à 15 % pour les circuits non cités ci-dessus.

- Coefficient de simultanéité :

- o Canalisations secondaires lumière : $k = 1$,
- o Canalisations principales lumière : $k = 1$,
- o Prises de courant lumière comptées pour 100W : $k = 0,4$;
- o Canalisations secondaires autres usages : $k = 0,8$;
- o Canalisations principales autres usages : $k = 0,7$;
- o Prises de courant Force, comptées pour 1000W : $k = 0,5$;
- o Plomberie : $k = 1$,
- o Prises de courant Force, comptées pour 1000W : $k = 0,5$;
- o Locaux techniques : canalisations principales : $k = 1$.

- Dimensionnement des câbles :

Les câbles utilisés sur l'ensemble des travaux respecteront les préconisations de la norme NF C 15100 sur les influences externes,

les chutes de tension en ligne, le mode et type de pose, et les protections contre les contacts indirects et surintensités.

De plus il ne sera pas admis de section de neutre différente des sections des conducteurs actifs.

Les câbles employés seront en cuivre jusqu'à la section de 25 mm² par conducteur, au-delà des conducteurs en aluminium pourront être employés après accord du maître d'œuvre.

- Niveaux d'éclairage des locaux :
 - o Locaux techniques divers : 300 lux,
 - o Bureaux, salles de réunions : 500 lux,
 - o Hall accueil : 200 lux,
 - o Circulations / escaliers : 100 lux en tout point,
 - o Chambre espace personnel : 300 lux,
 - o Espace repos : 300 lux,
 - o Salle d'activité : 300 lux,
 - o Rangement, sanitaires, local poubelles : 200 lux.

1.12 MATERIELS ET MATERIAUX

1.12.1 Canalisations :

Les câbles seront dimensionnés suivant les règlements et normes en vigueur, notamment C 15-100. La section des câbles ne sera en aucun cas inférieure à :

- 1,5 mm² pour les circuits d'éclairage, de commande ou alimentation de faible puissance ;
- 2,5 mm² pour les circuits prises de courant 10/16A ;

Le type des fourreaux et leur diamètre seront également définis suivant les tableaux C 15-100 et leur mode de pose. Dans tous les cas, ils devront permettre un remplacement éventuel des conducteurs.

Les protections et les divers équipements des armoires seront calibrés suivant :

- La puissance du récepteur à protéger
- La valeur du courant de court-circuit au niveau du tableau
- La section du câble
- La longueur de la canalisation, son mode de pose.

Montage apparent :

- Sur chemins de câble en acier galvanisé à chaud, d'une hauteur d'aile de 24 ou 48mm. Largeur déterminée suivant nombre de câble avec une réserve de 20 %. Câbles posés en une seule couche et fixés par colliers.
- Les cheminements informatiques DIRISI seront obligatoirement exécutés en chemin de câbles de type dalle marine.
- Pour la fixation des câbles informatiques il sera utilisé exclusivement des colliers à scratch permettant de repasser des câbles sans contraintes.
- Sous tube IRO soigneusement fixé par colliers dans les locaux techniques à risques.

Montage encastré ou en faux-plafond :

- Les câbles encastrés dans des éléments de construction chemineront sous des fourreaux plastiques.
- Il y aura obligatoirement et partout dans le bâtiment, un chemin de câbles "courants forts" et un chemin de câbles "courants faibles" espacés d'au moins 30 cm en parcours commun.
- Dans les faux-plafonds, les câbles seront posés sur chemin de câbles.

NOTA BENE : L'ensemble de l'installation sera réalisé en faux-plafonds et en encastré.

1.12.2 Armoires et tableaux

Les armoires seront de type enveloppe métallique de couleur beige.

Ils seront constitués par des enveloppes isolantes ou métalliques indice de protection suivant emplacement, avec porte et serrure pour les armoires accessibles, et avec plastrons pour celles installées dans les gaines maçonnées ou placards techniques.

L'appareillage sera de type modulaire installé sur barreaux fixe symétrique et disposé de façon à permettre une extension éventuelle de 30 % de l'armoire.

Les circuits seront tous ramenés sur bornes facilement identifiées, par manchons plastiques, ou bagues imprimées. La filerie sera disposée dans des goulottes PVC, et chaque extrémité de fil sera équipée de manchon de serrage.

Les circuits « ondulables » seront physiquement séparés des autres circuits afin de permettre leur éventuel raccordement ultérieur sans modification de l'armoire.

L'ensemble des conducteurs de protection sera raccordé par l'intermédiaire de bornes individuelles.

Tous les appareils devront être munis de cache bornes ou d'écran isolant pour les jeux de barres ou grilles de répartition.

L'ensemble des commandes nécessaires au fonctionnement sera disposé en face avant sur la porte.

Sur chaque protection, le présent lot indiquera la destination en clair du départ.

Pour chaque armoire en gaine maçonnée ou placard technique sera prévu un coffret vitre à briser rapidement accessible qui assurera la coupure générale, conformément au décret du 14/11/1988.

Il sera joint à chaque armoire, sous pochette plastique, un schéma comportant toutes indications et identifications des différents appareils et circuits.

NOTA BENE : Installation d'un coffret équipé d'un "coup de poing" avec verrouillage en position repos 2 voyants (vert et rouge).

1.12.3 Protection des circuits

La protection des circuits sera assurée par disjoncteurs équipés de porte étiquettes en face avant. L'utilisation de coupe-circuits à fusibles ne sera tolérée que pour la protection des circuits de commande.

Les disjoncteurs devront couper tous les conducteurs actifs, et avoir le pouvoir de coupure au point considéré.

Les protections devront assurer un déclenchement sélectif aussi bien en surintensité que sur défaut d'isolement.

Le choix des disjoncteurs sera fait en tenant compte de l'ensemble de leurs caractéristiques :

- Intensité nominale,
- Pouvoir de coupure,
- Temps de déclenchement,
- Éventuellement pouvoir limiteur (filiation),
- Type de déclencheurs (thermique, magnétique, différentiel).

Dispositifs de protection :

Les dispositifs de protection des circuits électriques seront choisis pour permettre en cas de défaut localisé, la continuité de la distribution électrique sur le reste de l'installation.

Ces dispositifs devront avoir un pouvoir de coupure supérieur ou égal au courant du court-circuit présumé et assurer la protection contre les surcharges et court-circuit :

- Circuit d'éclairage : protection différentielle 300 mA.
- Circuit PC : protection différentielle 30 mA.

Pouvoir de coupure :

Les dispositifs de protection protégeant automatiquement les circuits contre les surintensités et les personnes contre les courants de défaut à la terre, devront avoir un pouvoir de coupure égal au courant du court-circuit pouvant apparaître aux points où ces appareils sont situés.

Sélectivité :

Le type, le réglage ou le calibre des dispositifs de protection seront également déterminés pour assurer une protection sélective, c'est-à-dire que tout défaut (surcharge, court-circuit, courant de fuite, etc....) devra être éliminé par le premier dispositif amont conçu pour la protection contre un tel défaut.

Equilibrage des phases :

L'équilibrage des phases devra être recherché au niveau :

- De l'Armoire Générale Basse Tension,
- Des tableaux divisionnaires.

1.12.4 Appareillages

Les interrupteurs seront du type à bascule, leur allumage devra toujours se faire dans le plan vertical et l'allumage correspondra à la position basse du bouton.

Les boutons poussoirs seront du type lumineux.

Le petit appareillage sera du type :

- Etanche ou équivalent modèle encastré ou apparent pour les locaux techniques,
- 80x80 ou équivalent modèle encastré pour l'appareillage posé sur plinthes,
- 80x80 ou équivalent modèle encastré ou saillie pour l'appareillage décoratif.

Les prises de courant seront toutes munies d'une broche de terre et seront d'un type normalisé à éclisses.

Il sera utilisé un modèle à fixations à vis pour tout le petit appareillage. Les boîtiers à encastrer seront d'un type adapté à cet usage.

L'appareillage à griffes est interdit dans le cadre du présent projet.

Toutes les alimentations en attente sont à équiper d'une boîte à encastrer à la charge du présent lot.

NOTA BENE : En règle générale, tout l'appareillage sera installé de manière uniforme. L'entreprise devra vérifier son implantation définitive en accord avec le maître d'ouvrage et en coordination avec les autres lots.

1.12.5 Luminaires

Tous les luminaires seront livrés entièrement équipés avec leurs lampes. Leurs caractéristiques techniques seront définies en fonction de leur utilisation, suivant la classification définie par les normes NF C 15-100 et NF C 15-211.

- Les luminaires seront équipés de lampes LED opales ou satinées. Les sources ne devront jamais être visibles. Les températures de couleurs sont obligatoirement comprises entre 2700 et 4000K° maximum.
- Pour les luminaires LED, l'appareillage sera du type électronique, drivers silencieux à faible consommation et équipé d'un driver par appareil.
- La fixation des appareils devra être réalisée de manière indépendante des faux plafonds.

Dans les circulations et les escaliers, les matériaux de constitution des appareils d'éclairage devront satisfaire à l'essai au fil incandescent pour une température de 850°C, dans les autres cas, la température d'essai pourra être ramenée à 750°C.

Les installations électriques d'éclairage de type "Très Basse Tension" devront respecter les dispositions prévues dans le guide UTE C 15-559.

NOTA BENE : Les P.V. d'essai des équipements mis en œuvre devront être fournis avant réalisation

1.12.6 Eclairage de sécurité

Les blocs autonomes d'éclairage de sécurité devront répondre à la norme EN 60598-2-22.

Les blocs de sécurité, seront du type BAES / BAEH et auront un flux lumineux de 45 lumens pendant 1 heure. Dans les couloirs et dégagements, les foyers lumineux ne seront pas espacés de plus de 15 mètres.

Les blocs de sécurité, à lampes fluorescentes, seront du type non permanent et seront installés en éclairage d'ambiance dans les locaux recevant plus de 100 personnes.

L'éclairage d'ambiance sera calculé sur la base de 5 lumens/m².

Circuits d'alimentation :

Depuis chaque tableau d'étage, ou depuis les tableaux divisionnaires, les différents circuits seront établis :

- En câbles U 1000 R02V dans les locaux techniques et locaux humides,
- En conducteurs H07 V sous tube ICD en encastré.

Télécommande :

Ces blocs seront munis d'une télécommande à distance, ainsi que d'un dispositif de test automatique permettant à partir de manœuvres aisées d'effectuer la vérification périodique du bon état de fonctionnement des appareils.

Blocs d'éclairage :

Ils seront constitués par des boîtiers autonomes "tout plastique" munis d'un réflecteur et d'un diffuseur.

Tous les blocs comporteront une inscription :

- Sortie (avec ou sans flèche),
- Sortie de secours.

Les blocs seront du type fluorescent 300 lumens pour l'éclairage d'ambiance.

Dans les locaux humides, ils seront constitués par des coffrets étanches en alliage moulé.

Dans certains locaux techniques, les blocs autonomes pourront être du type portatif et seront alimentés à partir d'une PC 2 P + T 16 A protégée par un système différentiel de 30 mA.

Les blocs devront répondre en fonction des nouvelles normes à la marque NF AEAS.

1.13 MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre sera effectuée selon la réglementation en vigueur :

- D'une manière générale, tous les conducteurs seront encastrés sous fourreaux ou passeront en plinthes techniques à l'exception des cheminements généraux, posés sur chemin de câbles en faux-plafond, ou des locaux techniques pour lesquels ils pourront être apparents après accord du Maître d'Œuvre.
- Il sera prévu des fourreaux de protection à chaque traversée de planchers ou cloisons ainsi que sur les remontées de câbles lorsqu'une protection mécanique est nécessaire.
- À chaque pénétration principale, il sera laissé un fourreau supplémentaire libre de même section.
- Les saignées seront réalisées suivant les réglementations en vigueur, notamment DTU 70-1 annexe 3.

Lorsque les canalisations électriques seront posées à proximité d'autres canalisations (chauffage, plomberie, etc....) l'entrepreneur devra s'assurer qu'elles se trouvent toujours au-dessus de ces autres fluides, conformément aux règlements et DTU.

1.14 COMPLEMENTS

1.14.1 Avant exécution des travaux

Avant le démarrage des travaux, l'entrepreneur fournira :

- Les plans d'exécution,
- Les études techniques ainsi que l'établissement des divers dessins de détails nécessaires à l'exécution des travaux incombant à l'entrepreneur titulaire du présent marché,
- Les notes de calcul de dimensionnement,
- Le planning prévisionnel,
- Le P.P.S.P. conformément au PGC du coordinateur SPS.

Les études et plans d'exécution seront commencés dès la période de préparation du chantier, ils seront mis au point au cours des réunions de chantier.

Les travaux ne pourront être exécutés qu'après approbation par le maître d'œuvre.

1.14.2 Neutralisation des installations existantes

Le titulaire devra la neutralisation et la consignation des installations électriques existantes et diverses en avance de phase des travaux.

1.14.3 Provenance et qualité des matériaux

L'entrepreneur indiquera les origines, normes et qualités des matériaux et fournitures qu'il se propose d'utiliser et qui devront être conformes à celles prises en compte dans l'élaboration de sa proposition et de ses calculs. Les qualités, les caractéristiques, les types, dimensions et masses, les procédés de fabrication, les modalités d'essais, de marquages, de contrôle et de réception des matériaux et produits préfabriqués seront conformes aux normes françaises, homologuées, enregistrées ou expérimentales.

Tous les matériaux mis en œuvre, appareils, câbles, canalisations et accessoires devront absolument être neufs.

Ils seront de la meilleure qualité, en provenance de constructeurs réputés. Le matériel installé devra porter l'estampille NF ainsi que le nom du constructeur, et répondra aux règlements UTE, et normes en vigueur. Pour les matériels dont le présent CCTP ne donnent pas d'indications, la qualité et la marque de ceux-ci résulteront des normes en vigueur et des spécifications particulières indiquées par la suite pour certains types de locaux, ainsi que des impératifs d'homogénéité de qualité dans l'ensemble de l'installation.

1.14.4 Essais

L'entrepreneur devra faire réaliser à ses frais, de sa propre initiative ou à la demande du maître d'œuvre, l'ensemble des essais, in et analyses nécessaires pour garantir au maître d'œuvre une qualité optimale des matériaux fournis et de leur mise en œuvre.

1.14.5 En fin de chantier

L'entrepreneur réalisera les dossiers de recollement des travaux, conformes à l'exécution.

Il les fournira avant la réception des travaux et les soumettra à l'approbation du maître d'œuvre.

Le Dossier des Ouvrages Exécutés (D.O.E) devra être fourni comme indiqué dans les Dispositions Générales (D.G).

Les armoires seront reliées à la ceinture de cuivre des planchers techniques d'un plat cuivre de 30x2mm. La barrette de coupure des bâtiments sera située à proximité des armoires principales.

2 SECTION TECHNIQUE 1 : ALIMENTATION DU BATIMENT 051

2.1 GENERALITES

2.1.1 Définition des travaux

Dans le cadre de la réhabilitation du bâtiment 051, il est nécessaire de remplacer l'alimentation générale électrique. Cette alimentation sera de type U1000R2V, passée sous protection mécanique supplémentaire de type TPC et enterrée.

Dans le cadre de ce projet, le titulaire devra :

- Fournir une note de calcul justifiant de la section retenue,
- Fournir, tirer et raccorder la nouvelle liaison entre l'AGBT du bâtiment 051 et le TGBT du poste T82 situé dans l'emprise du camp Lecocq (longueur d'environ 160mts à contrôler par le titulaire lors de la visite obligatoire).
- Fournir un bilan de puissance justifiant du calibre du disjoncteur retenu,
- Fournir, poser et raccorder le nouveau disjoncteur dans le TGBT du poste T82, en gérant la demande de coupure nécessaire, cette coupure sera la plus courte possible,
- Faire effectuer un contrôle réglementaire par un organisme agréé à sa charge avant mise sous tension,
- Mettre sous tension la future AGBT du bâtiment 051 avec contrôles de la tension, ordre des phases, fréquence etc... et fournir les autocontrôles justifiants de la bonne mise en œuvre de la nouvelle alimentation.

2.1.2 Nouvelles alimentations

2.1.2.1 Dimensionnement du câble d'alimentation BT

Le titulaire devra effectuer les prestations suivantes :

- Le relevé de l'ensemble du TGBT du poste T82 (poste 20KV/400V- 630kVA) puis la mise à jour du schéma en y intégrant le nouveau disjoncteur du bâtiment 051 avec réglages associés.
- Le dimensionnement du câble d'alimentation nécessaire aux futurs besoins du bâtiment 051 en fonction :
 - o De la longueur et la nature de la liaison
 - o De la protection amont : Pour déterminer le courant transité dans les câbles d'alimentation du bâtiment, la soumissionnaire prendra **100 % du courant nominal de la protection amont**
 - o De la chute de tension admissible entre le TGBT et les éclairages : 5%
 - o De la chute de tension admissible entre le TGBT et les équipements force : 8%

2.1.2.2 Mode de pose des câbles d'alimentation BT

2.1.2.2.1 Cheminement de l'alimentation BT à l'extérieur du bâtiment :

Les cheminements extérieurs se feront sous gaines TPC enterrées posées par le titulaire du présent lot en tranchée. Des chambres de tirage seront positionnées sur l'ensemble des tracés à intervalle réglementaire. Le titulaire de la présente section devra dimensionner le nombre et la section des gaines nécessaires au passage de la future alimentation. Il conservera 1 fourreau libre de section égale à ceux posés pour le passage de la nouvelle alimentation.

2.1.2.2.2 Pénétration à l'intérieur des bâtiments :

Les pénétrations dans le poste se feront au plus près de l'AGBT du bâtiment 051 et du TGBT du poste T82, le titulaire du présent lot prévoira la réalisation de celles-ci après validation du plan de réservations par le maître d'œuvre.

2.1.2.2.3 Mode de terrassement à proximité des réseaux existants

Le phasage des travaux nécessitera la réalisation de terrassements prudente à proximité de réseaux en activité qui ne pourront pas être neutralisés notamment :

- De lignes HTA sous tension,
- De lignes BT sous tension,
- De lignes Courant Faible et fibres optiques en cours d'exploitation,
- De liaisons d'alarme,
- De réseaux de chauffage.
- Le mode opératoire de ces terrassements fera l'objet d'un visa préalable du maître d'œuvre et du CSPS,
- La procédure proposée par le titulaire sera conforme aux normes et recommandations professionnelles en vigueur notamment :
 - o Le guide d'application de la réglementation - Fascicule 2 relative aux travaux à proximité des réseaux du 19/10/2016 du Ministère de l'environnement de l'Energie et de la mer,
 - o La fiche INRS ED 6164 – Travaux à proximité des réseaux enterrés et investigations complémentaires sans fouille,

- La fiche Prévention – A3 F 01 12 de l'OPPBTP – Travaux à proximité des réseaux - Obligation des entreprises,
- La norme NF S 70-003-1 - Juillet 2012- Travaux à proximité de réseaux - Partie 1 : Prévention des dommages et de leurs conséquences.

2.1.2.2.4 Cheminement de l'alimentation BT à l'intérieur des bâtiments (Poste T82 et Bâtiment 051) :

Les cheminements intérieurs se feront sur chemin de câbles, le titulaire devra la fourniture et la pose de chemin de câbles de largeur appropriée aux nouvelles alimentations avec une réserve de 30%. Les chemins de câbles verticaux seront capotés sur une hauteur de 2 mètres.

La fourniture et la mise en place comprendront toutes les sujétions habituelles (accessoires, liaisons...).

Les chemins de câble seront réalisés en tôle d'acier galvanisé à chaud perforée type dalle marine. Ces chemins de câble seront munis d'un système de fixation rigide.

La séparation entre chemins de câbles courant fort et faible sera au minimum de 300mm.

Les chemins de câbles ne devront présenter aucune discontinuité : ils seront éclissés entre eux et mis à la terre.

Ils devront être parfaitement rigides, d'équerre, de niveau et ne présenter aucune arrête vive (aucune flèche ne sera admise).

Les chemins de câbles seront reliés directement à la barrette du puits de terre à l'aide d'un câble de cuivre nu de 25mm² de section filant sur les chemins de câbles et fixés à ces derniers à l'aide de colliers métalliques (fixations tous les 4 mètres).

2.1.3 Qualification du personnel

En phase préparatoire, le titulaire devra fournir, au représentant du maître d'œuvre et au CSPS, les titres d'habilitation de tout son personnel, notamment pour travaux dans le poste T82 20KV/400V.

2.1.4 Notes de calculs et dimensionnement

En période de préparation, le titulaire soumettra les notes de calcul et le dimensionnement des nouvelles installations au visa du maître d'œuvre.

2.1.5 Matériel et matériaux

Avant toute réalisation, l'approbation préalable du maître d'œuvre doit être demandée sur les dispositions prévues, tant en ce qui concerne le choix du matériel que son emplacement. Toute modification des dispositions initiales doit être également soumise à l'approbation préalable du maître d'œuvre.

Les fiches « produits » des matériels et des matériaux seront soumis au visa du maître d'œuvre pendant la phase de préparation.

2.2 DESCRIPTION DES OUVRAGES

2.2.1 Consignation

Les consignations nécessaires au rajout du disjoncteur 4*400A dans le TGBT du T82, aux modifications de câblage des circuits impactés sont dues par le titulaire de la présente section technique. Ceci en maintenant autant que possible la continuité de service sur les autres bâtiments du camp. L'intervention de bascule devra être anticipée et prévue au moins 1 mois à l'avance.

Le titulaire fournira les attestations de consignation au maître d'œuvre et au CSPS avant toute démolition.

2.2.2 Nouvelles liaisons BT

Les liaisons seront en câble FR-N1 X6G3 de tension assignée de 1000V, conformément à la norme XP C32-325.

La section retenue sera justifiée par note de calcul, elle permettra de faire transiter l'intégralité de l'ampérage du disjoncteur amont. Le régime de terre retenu sera : TNS.

Le titulaire réalisera donc la note de calcul puis après validation de celle-ci par le maître d'œuvre et le bureau de contrôle posera et raccordera la nouvelle alimentation entre le TGBT du poste T82 et l'AGBT du bâtiment 051.

Toutes sujétions seront considérées incluses.

2.2.3 Travaux de VRD

Le titulaire devra la réalisation des VRD nécessaires à la réalisation du projet. Ils concernent notamment :

- La préparation du terrain sur l'ensemble des zones de travaux,
- La réalisation des réseaux électrique et courants faibles (cf. plan pièces graphiques du DCE).

Les travaux s'effectueront en site occupé, le titulaire devra prévoir les différentes signalisations de ses travaux, ceci afin d'assurer une sécurité totale vis-à-vis des usagers du camp LECOCQ.

La programmation des travaux s'effectuera en accord avec le maître d'œuvre, si nécessaire les traversées de routes, de parkings notamment devront se faire en plusieurs fois afin de maintenir les accès opérants.

Le camp est traversé par divers réseaux, courants faibles, basse tension, haute tension 20KV, eaux usées, etc... Il incombe au titulaire du lot de vérifier et de contrôler avec des moyens adéquats (géo-détection ou radar) le positionnement exact des divers réseaux lors de la réalisation d'excavations et de ses travaux de VRD.

Les éventuelles dégradations aux réseaux existants seront à la charge du présent corps d'état.

Il sera réalisé un nettoyage quotidien des postes de travail.

2.2.3.1 Exécution des fouilles :

Les fouilles et les tranchées respecteront les normes NF P 98-331 et NF P 98-332.

En aucun cas, la distance d'une tranchée au mur le plus proche ne pourra être inférieure à 1,5 fois sa profondeur, à l'exception de celles aboutissant en pied de bâtiment.

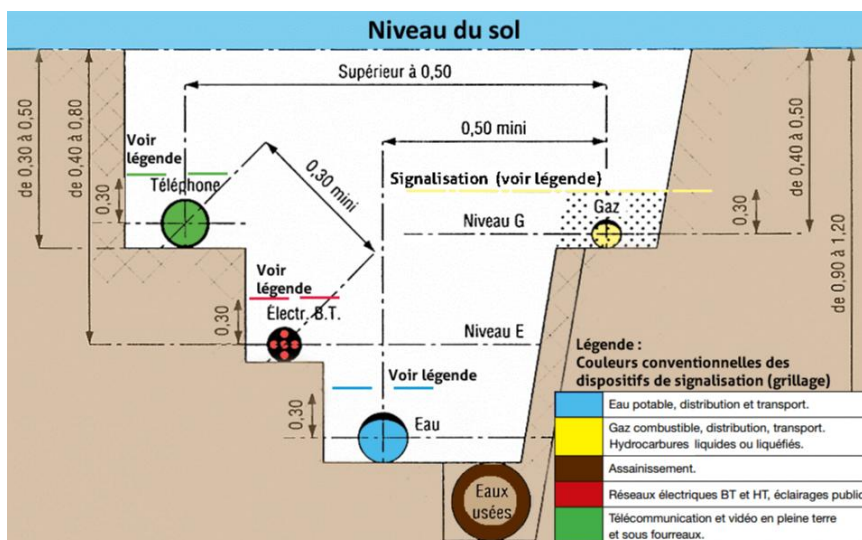
Les déblais devront être classés suivant la norme NF P 11-300. Seuls les matériaux définis à l'article 6.2.2.3 « choix des matériaux » de la norme NF P 98-331 seront réutilisables. Ils seront triés et posés en tas ou cordons à proximité des tranchées.

L'entrepreneur prendra toutes dispositions nécessaires pour assurer la continuité des circulations.

Dans le cas d'une tranchée commune, les prestations comprendront, en plus du creusement de la tranchée, l'assise, l'enrobage et le remblai.

Il sera disposé un grillage avertisseur de 0,50 m de large en polyéthylène, placé à 0,30 m au-dessus de la génératrice supérieure ou au-dessus de la couche supérieure de sable.

Concernant les dispositions constructives et les couleurs des grillages avertisseurs, la norme NF P98-332 sera à respecter et dont une synthèse est fournie dans l'illustration ci-dessous :



Après remblaiement, l'entrepreneur établira, pour les réseaux situés en dehors de l'emprise des travaux, un revêtement de chaussée identique à l'existant.

Il ne procédera à la réfection définitive des chaussées et trottoirs qu'après tassement et consolidation de ces derniers, et avec l'accord préalable du maître d'œuvre.

Le remblaiement des tranchées des réseaux électriques doit être réalisé conformément à la prescription de l'UTE C 11-001. L'emploi d'engin mécanique pour le compactage doit faire l'objet d'accord particulier.

La présente prestation concerne la réalisation de tranchées telles que :

- Après avoir procédé aux travaux d'implantation des ouvrages, l'entrepreneur procédera à l'ouverture des fouilles en tranchées nécessaires à la mise en place des canalisations câbles ou fourreaux.
- Ces terrassements seront conduits aux engins mécaniques ou à la main.
- Les fouilles seront élargies au droit des regards et autres ouvrages de maçonnerie.
- Les tranchées seront nivelées à une côte correspondant à 10cm au-dessous de la génératrice inférieure de la canalisation pour la réalisation du lit de pose.
- Mise en place d'un lit de sable 10cm minimum,
- Mise en place d'un nouveau lit de sable de 10cm mini,
- Grillages avertisseurs de teinte conventionnelle.
- Remblais de tout venant par couches de 20cm compactées.

La présente prestation comprend également :

- Les sciages et démolitions de voiries trottoirs en enrobé et béton,
- Toutes les banquettes et leurs abattages après coup,
- L'enlèvement d'éléments en fond de fouilles et susceptibles de constituer des points durs,
- Purge des poches et lentilles de nature plus compressible que l'ensemble du fond de fouilles et remplacement par un sol de compressibilité et sensiblement équivalent à celle du sol général,
- Le compactage soigneux après nivelage et les 3 faces seront parfaitement dressées,
- Le blindage et l'étalement si nécessaire pour prévenir les risques d'éboulement ou de dégradation des ouvrages voisins,
- Les épuisements d'eau ainsi que le maintien des évacuations d'eau existantes,
- La démolition et l'évacuation éventuelle d'anciennes maçonneries ou réseaux enterrés,
- L'évacuation des terres et matériaux excédentaires,
- Le remblais compactés et réfection de chaussées, trottoirs et espaces verts à l'identique,
- Toutes les sujétions pour réaliser ce type de travaux.

2.2.3.2 Fourreaux et chambres de tirage :

Le titulaire devra la fourniture et la pose de toutes les chambres de tirage et fourreaux nécessaires à la création des réseaux électriques de ce présent corps d'état (alimentation CFO du bâtiment 051, éclairage du parking bâtiment 051 et rajout de PVC lisse réseau DIRISI).

La prestation comprend l'assise et l'enrobage dans le respect des règles en vigueur.

Les fourreaux seront de type :

- TPC rouge diamètre mini 160mm pour l'alimentation du bâtiment (nombre à déterminer par le titulaire plus un de réserve),
- TPC rouge diamètre mini 90mm pour le réseau d'éclairage parking,
- 4 PVC LST collés diamètre 80mm pour les courants faibles,

Ils seront aiguillés par un fil de tirage en polyester de 30/10 de millimètres de diamètre et bouchonnés aux extrémités avec accrochage de l'aiguille de traction.

Le type de chambre sera déterminé par son implantation :

- Sous trottoir : L3T avec tampon fonte à 250 KN,
- Sous chaussée : K2C avec tampon fonte à 400 KN.

Il sera disposé un grillage avertisseur de 0,50 m de large minimum en polyéthylène ou polypropylène placé conformément à la norme NF P 98-332.

Le grillage avertisseur respectera la norme NF T 54-080 / NF EN 12613.

Il sera de couleur :

- Rouge pour l'électricité,
- Vert pour les courants faibles.

La position des chambres de tirage sera déterminée par le titulaire du présent corps d'état en respectant une distance maximum de 50 mètres entre chacune ainsi qu'au pied de chaque extrémité (bâtiments). Les chambres de tirage courant fort et courant faible seront distinctes.

Toutes les chambres existantes ou à créer par lesquelles cheminent les réseaux mis en place dans le cadre des travaux devront être sécurisées et inviolables de manière à ce qu'aucun individu non-autorisé ne puisse intervenir sur les réseaux

2.2.3.3 Remblais et reprise de chaussée :

Le remblaiement des tranchées sera réalisé conformément à la norme NF P98-331 ainsi qu'aux prescriptions du guide technique « Tranchées : ouverture, remblayage, réfection et le guide de remblaiement des tranchées » de 1994 édité par le SETRA.

Les remblaiements des tranchées devront être effectués avec 20cm minimum de sable au-dessus de la génératrice supérieure des réseaux.

La mise en œuvre du remblaiement des fouilles respectera la mise en œuvre de la norme NF P 98-331 et ne pourra être réalisé qu'après accord préalable du maître d'œuvre.

Si nécessaire l'apport de matériaux neufs de remblaiement sera compris dans les prestations. A l'issue des travaux, les chaussées, bordures, etc. seront remises en état.

Le remblaiement des tranchées des réseaux doit être réalisé conformément à la prescription HN11S01. L'emploi d'engins mécanique pour le compactage doit faire l'objet d'accord particulier.

2.2.3.4 Tranchées sur zones enrobés:

Sur ces zones, le titulaire devra le découpage soigné des lèvres des fouilles (sciage), et la remise en état identique à l'existant.

Le remblaiement des tranchées des réseaux électriques doit être réalisé conformément à la prescription HN11S01. L'emploi d'engin mécanique pour le compactage doit faire l'objet d'accord particulier.

Les enrobés auront la structure suivante :

- Couche d'imprégnation,
- Couche de finition en Béton Bitumineux Semi Grenu (BBSG) de 6cm minimum,
- Couche de base en Grave Bitume de classe 3 (GB3) de 8cm minimum.

Le transport des enrobés sera effectué dans des véhicules à bennes métalliques qui devront être nettoyées de tout corps étrangers avant chaque chargement. Tous les camions utilisés doivent satisfaire aux dispositions prévues dans le fascicule 27.

Avant la mise en place d'une couche de matériaux bitumineux, il sera procédé au balayage et nettoyage des surfaces (il ne devra pas subsister de bosses ou de flaches de plus de 0,5cm sous la règle de 3m), et à la mise en place d'une couche d'imprégnation ou d'accrochage.

Il ne procédera à la réfection définitive des chaussées et trottoirs qu'après tassement et consolidation de ces derniers, et avec l'accord préalable du maître d'œuvre.

Les provenances des matériaux destinés à la construction des ouvrages seront soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

2.2.3.5 Liaison BT entre T82 et le bâtiment 051:

Cette prestation comprendra :

- Les investigations complémentaires pour l'implantation des réseaux existants : le titulaire devra réaliser les investigations complémentaires afin d'identifier et implanter les réseaux existants en fonction du parcours de la nouvelle liaison électrique.
- Le sciage des voiries existantes,
- Le terrassement de la tranchée et des chambres de tirages : le mode de terrassement à proximité des réseaux existants devra faire l'objet d'un visa du maître d'œuvre et du CSPS avant exécution. Surtout les terrassements situés à proximité :
 - o De la ligne HTA sous tension,
 - o Des réseaux basse tension.
- La fourniture et la pose de chambres de tirage aux points de raccordement,
- La pénétration dans le poste de transformation T82 et le bâtiment 051 : le titulaire devra réaliser la pénétration sous fourreaux dans le poste T82 (bât 82) et le bâtiment 051 des nouveaux câbles. Il devra des masques étanche (rebouchages des pénétrations autour des fourreaux).
- La fourniture et mise en œuvre des câbles : câbles FR-N1 X6G3 (section selon note de calcul à fournir),
- Le remblaiement de la tranchée du réseau BT et des chambres de tirage : cette prestation sera réalisée conformément aux prescriptions des fascicules du SETRA (Fascicule 70),
- La réfection des voiries sciées à l'identique (bordures et accotements compris) : les travaux seront réalisés conformément à la norme NF P98-331 (février 2005) – « Chaussées et dépendances »
- La réalisation des tranchées : ouverture, remblayage, réfection (Indice de classement : P98-331),
- Le repérage des câbles et canalisations BT sur plan de recollement.

Les caractéristiques demandées pour les liaisons seront les suivantes :

- Localisation : Poste T82 / TGBT du bâtiment 051,
- Mode de pose : Canalisations enterrées essentiellement sous chaussée.

2.2.4 Fourniture et pose du nouveau disjoncteur poste T82

Le titulaire devra le raccordement du nouveau disjoncteur dans le TGBT existant. Cette prestation comprendra les travaux suivants :

- Les travaux de consignation :
 - o Consignation en accord avec les services d'exploitation du camp LECOCQ. Un chargé de travaux (B2) doit être présent afin d'établir les documents nécessaires.

-Les installations de 1ere catégorie :

- La fourniture, pose et raccordements de tous les éléments nécessaires à l'intégration du nouveau disjoncteur et son raccordement amont.
- Fourniture, pose et raccordement du nouveau disjoncteur 4P4D de type boîtier moulé 4x400A Micrologic 4.3.
- Raccordement de la nouvelle liaison alimentant le bâtiment 051 toutes sujétions comprises.

-Les contrôles :

- Fourniture d'un rapport d'autocontrôles.
- Contrôle de l'installation par un organisme de contrôle agréé à la charge du soumissionnaire.

2.2.4.1 Données techniques:

2.2.4.1.1 Transformateur T82:

Les éléments techniques du transformateur T82 sont les suivants :

- Tension primaire : 20 kV
- Tension secondaire : 400V
- Fréquence : 50 Hz
- Puissance : 630kVA

2.2.4.1.2 Distribution:

Les éléments techniques de la distribution sont les suivants :

- Tension : 230V / 400V
- Régime du neutre : TNS

2.2.4.1.3 Normes et règlement:

Les installations sont établies suivant les règles de l'art, les prescriptions des lois, décrets, arrêtés, circulaires et instructions ministérielles, préfectoraux, communaux, en vigueur, les règles et les guides des normes CEI, AFNOR, les DTU. Le titulaire devra se conformer plus particulièrement aux normes et règlements suivants :

- NFC 15.100
- Norme CEI

2.2.4.2 Vérification, essais et mise en service

Avant la mise en service du nouveau disjoncteur, les vérifications et les essais de conformité de l'installation et des matériels seront faits par **un bureau de contrôle à la charge du présent titulaire.**

Les vérifications, les spécifications applicables et la documentation doivent faire l'objet d'un accord entre le fournisseur, le titulaire du présent marché et le futur utilisateur.

La vérification sera effectuée par les méthodes suivantes :

- Examen
- Essais fonctionnels
- Mesures

Les vérifications et essais sur des parties d'installations seront effectués après achèvement de l'installation. La procédure à mettre en œuvre sera la suivante :

- Vérification des caractéristiques des matériels (y compris les valeurs assignées) pour des conditions de fonctionnement données.
- Vérification des distances minimales entre parties actives et entre parties actives et la terre.
- Essais diélectriques des câbles.
- Vérification des hauteurs minimales et des distances (barrières).
- Examen ou essais fonctionnels des matériels électriques et des différentes parties de l'installation.
- Essais de fonctionnement ou vérification des dispositions de protection, de commande, de mesure et de surveillance.
- Vérification des repérages et étiquetages.
- Vérification des installations de mise à la terre.

3 SECTION TECHNIQUE 2 : ELECTRICITE BASSE TENSION

3.1 GENERALITES

3.1.1 Définition des travaux

Les travaux, objet du présent lot, comprennent en plus des dispositions générales :

- Les études d'éclairage, de chutes de tension, de section de câbles, de courant de court-circuit...
- La dépose de l'ensemble des matériels électriques obsolètes du bâtiment 051 et l'évacuation de ces matériels en décharge agréée avec fourniture de BSDI,
- L'installation provisoire de chantier comprenant des coffrets d'alimentation, un éclairage provisoire ainsi que de l'éclairage de sécurité pendant la phase de travaux, y compris la maintenance pour maintien en parfait ordre de fonctionnement et déplacements nécessaires à l'avancement des autres corps d'état,
- La fourniture et pose :
 - Les installations de 1ère catégorie, distribution, alimentation des installations, appareillages (armoires, tableaux, protections, prises, goulottes, ...)
 - Les installations d'éclairage intérieur,
 - Les installations d'éclairage extérieur,
 - Les installations de signalisations (éclairage de sécurité...)
 - Les installations de mise à la terre
 - Les percements liés à la mise en œuvre des différents réseaux
 - Les saignées, avec rebouchage, pour l'encastrement des tubes (électricité et courants faibles) et matériels électriques.

3.1.2 Documents à remettre

3.1.2.1 Planning d'exécution des travaux

Avant l'exécution des travaux, le titulaire du présent marché remettra au représentant du maître d'œuvre le planning d'exécution des travaux précisant :

- Les délais de fabrication et les dates d'approvisionnement sur le site des armoires électriques,
- L'interaction des tâches entre les différentes sections techniques,
- La planification des essais (mise en service provisoire, réceptions et levées des réserves). Le titulaire devra aviser le représentant du maître d'œuvre 15 jours ouvrables avant la date de commencement des essais.

NOTA BENE : Ce planning d'exécution permettra de caler les différentes coupures nécessaires et ainsi en aviser le quartier en amont.

3.1.2.2 Plans et documents d'exécution

Le titulaire fournira les plans, notes de calculs, et documents suivants :

- Les plans de réservations dans les planchers, dans les poutres, dans les murs pour le passage de ses canalisations,
- Les plans de réservations pour l'implantation des coffrets et armoires électriques,
- Les plans de réservations des locaux techniques,
- Les plans du circuit de terre,
- Les schémas unifilaires (schéma général BT, schéma de chaque armoire ou coffret électrique)
- Les plans d'implantation des équipements internes et externes de tous les tableaux, armoires et coffrets, avec la liste des matériels référencés,
- Les plans de cheminement des canalisations intérieures principales, définissant la largeur et le quantitatif des chemins de câbles, le passage des câbles,
- Les plans des canalisations noyées définissant les conducteurs, les boîtes et pots encastrés,
- Les plans de câblage d'alimentation des appareils,
- Les plans d'implantation des foyers lumineux, des prises de courant, des interrupteurs,
- Les plans d'implantation des matériels électriques spécifiques,
- Les notes de calculs :
 - Sur les bilans de puissance,
 - Sur la détermination des sections de câbles avec l'indication des critères de dimensionnement,
 - Sur les courants de court-circuit, de défaut, et les chutes de tension,
 - Sur la sélectivité des installations,
 - Sur la vérification du niveau d'éclairement des locaux
 - Sur le dimensionnement et la coordination des parafoudres,
- Etude d'éclairage

- Les fiches « produits » de tous les matériels proposés.

3.1.2.3 Plans et documents pour la réception

Dans le délai fixé au CCAP ou à défaut huit jours avant la date fixée pour la réception, l'entrepreneur devra fournir le dossier des ouvrages exécutés. Ce dossier comprendra obligatoirement :

- Les plans et les documents du paragraphe précédent mis à jour,
- Les plans des fabricants de matériel (armoires électriques...),
- Les plans sont remis suivant un reproductible, 3 tirages papier de l'ensemble du dossier et un jeu de CD au format DGN "Microstation" insérés dans le DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés),
- Une note décrivant les installations réalisées avec leurs caractéristiques techniques,
- Les recettes des matériels et équipements installés avec leur marque, type et caractéristiques,
- Les notices d'exploitation et d'entretien des matériels (incluant la nomenclature des pièces de rechange devant être approvisionnées),
- Les rapports des essais et mesures.

3.1.2.4 Vérifications des installations, essais et mesures du réseau BT

Les vérifications comprendront :

- Les mesures d'isolement par rapport à la terre et entre les conducteurs, avant la mise sous tension,
- Les mesures de résistance de la prise de terre,
- La vérification de la parfaite continuité des circuits de terre de toutes les masses métalliques des installations,
- Le contrôle des dispositifs de connexion des conducteurs,
- Le contrôle des organes de protection, notamment calibres des coupe-circuit ou disjoncteurs, réglages de ces derniers et vérification des protections contre les court-circuit et les surintensités,
- Le contrôle du respect des règles d'installation des parafoudres conformément au guide UTE C 15-443.

Les essais porteront sur :

- Le bon fonctionnement des organes de sécurité,
- La mise sous tension des installations et la vérification de leur bon fonctionnement,
- Le contrôle de l'équilibrage des phases,
- Les mesures des chutes de tension et des intensités dans les câbles (installations en charge nominale),
- Les mesures des niveaux d'éclairement pour les installations intérieures et extérieures,
- La sélectivité des protections installées.

NOTA BENE : A l'achèvement des travaux, l'entreprise titulaire fera procéder, à sa charge, à la vérification initiale par un organisme agréé.

3.1.3 Données techniques de base

3.1.3.1 Normes et réglementations

Les installations sont établies suivant les règles de l'art, les prescriptions des lois, décrets, arrêtés, circulaires et instructions ministériels, préfectoraux, communaux, en vigueur, les règles et les guides des normes UTE, AFNOR, les DTU conformément à l'article 23.1 du CCAG. (Pour les normes françaises non issues de règlements européens toutes normes reconnues équivalentes sont acceptables).

Pour mémoire et de façon non exhaustive:

- NF C 14-100 : Installations de branchement à basse tension
- NF C 15-100 : Installations électriques à basse tension et tous ses guides d'accompagnement UTE C 15-xxx
- NF C 17-100 : Protection contre la foudre,
- UTE - C 15-900 : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie installation des réseaux de communication
- NF EN 12464-1 - X 90-003-1 : Éclairage des lieux de travail
- Code du travail : Livre 2 - Titre 3 - Chapitre 2 - Section 2 : Ambiance des lieux de travail - Articles R.232-5 à R.232-9
- NF EN 50172 - C 71-822 : Systèmes d'éclairage de sécurité
- XP C32-325

Etant entendu que l'ensemble de ces normes et décrets sont applicables avec l'ensemble des dernières mises à jour et évolution en vigueur à date des travaux.

3.1.3.2 Caractéristiques générales

3.1.3.2.1 Alimentation:

Les éléments techniques de l'alimentation sont les suivants :

- Tension de distribution : générale : 380V/400V
- Fréquence : environ 50 Hz.
- Régime du neutre TNS

3.1.3.2.2 Qualité du matériel :

Le titulaire de la présente section technique sera tenu de fournir du matériel neuf, revêtu d'estampilles nationales de conformité aux normes NF ou CE.

3.1.3.2.3 Indice de protection :

Les matériels et produits devront être adaptés aux milieux dans lesquels ils devront fonctionner. Cette adaptation est définie par les indices de protection sous forme de codes « IP » et « IK ».

3.1.3.2.4 Fourniture d'échantillons :

Dans un délai de 2 mois avant leur mise en œuvre, le titulaire de la présente section technique remettra, pour acceptation, les échantillons des matériels suivants :

- L'appareillage (interrupteurs, prise de courant, boutons poussoirs ...) ;
- Les appareils d'éclairage,
- L'appareillage de sécurité (BAES, commande d'urgence...).

Cette liste n'est pas limitative et d'autres échantillons pourront être demandés par le représentant du maître d'œuvre.

3.2 DESCRIPTION DES OUVRAGES

3.2.1 Etudes (éclairage, chutes de tension et sections de câbles)

La détermination de la section des conducteurs sera élaborée en fonction des chutes de tension ci-dessous précisées, des directives des tableaux de la norme NF.C 15-100 et des coefficients de simultanéité ci-après.

Circuits terminaux :

Les circuits terminaux seront composés par fonctionnalités de pièces différenciées au maximum.

Les différents locaux Bureaux, Sanitaires et Circulation doivent être alimentés par des protections spécifiques par fonctionnalités.

En aucun cas, il ne sera toléré des groupements de pièces de fonctionnalités différentes sur un même circuit.

- Éclairage : 8 Points lumineux ou 400 W maximum par circuit,
- Prise de courant : 6 PC 2P+T 10/16 A maximum par circuit,
- Prise de courant informatique « ondulable » : 4 PC 2P+T 10/16A maximum par circuit,
- Alimentation spécialisée : 1 alimentation par disjoncteur quelle que soit la puissance.

La protection sera assurée uniquement par disjoncteurs.

La répartition des alimentations sera réalisée par local (une protection par local pour éclairage, prises). Un même disjoncteur ne pourra alimenter deux locaux distincts même dans le cas où le nombre d'équipement est inférieur aux quantités imposées ci-dessus.

Sélectivité :

La sélectivité totale des protections sera réalisée verticalement afin que le défaut, la surcharge ou le court-circuit soit stoppé par l'appareil de protection situé immédiatement en amont.

La sélectivité sera réalisée aussi entre les disjoncteurs généraux installés dans le T.G.B.T. et les disjoncteurs terminaux installés dans les Tableaux Divisionnaires.

Équilibrage et ordre des phases

L'équilibrage des phases devra être assuré sur l'ensemble des installations. Le déséquilibre ne devra pas excéder 10% à pleine charge.

L'ordre des phases sera identique à l'ordre établi en tête de l'installation. Cet ordre de phases sera respecté en tous points de l'installation.

Courants harmoniques

La norme NF C15-100 définit en ses paragraphes 523.5 et 524.2, des prescriptions concernant la réduction des courants admissibles et la section du conducteur neutre en présence de courants harmoniques ; pour le présent projet, il est considéré que le taux d'harmoniques de rang 3 et multiple de 3 est :

- Supérieur à 33 % pour les circuits alimentant les postes informatiques,
- Compris entre 15 % et 33 % pour tous les autres circuits.

3.2.1.1 Etude d'éclairage

Le titulaire devra au maître d'œuvre une étude d'éclairage extérieure et intérieure.

Les niveaux d'éclairement minimums sont les suivants :

Désignation des locaux	Niveau d'éclairement moyen au plan utile (LUX)
Bureaux	500
Stockage, détente, convivialité, chambres, semaine,	300
Vestiaires, sanitaires, douches	200
Circulation	100 lux en tous points de la circulation au sol.
Local DIRISI	300
Local TGBT	300
Zone de 3mts x 3mts devant portes et issues extérieures piétonnes	20
Eclairage parking	20

Les coefficients d'uniformité seront au minimum de 0,45.

3.2.1.2 Section de conducteurs, bilan de puissance et chute de tension

La section des canalisations sera déterminée par le titulaire de la présente section technique en tenant compte des puissances à distribuer, de la valeur du courant admissible, du type de protection, de la chute de tension admissible, du type de canalisation, du mode de pose du câble, du groupement des câbles, de la température ambiante, du facteur d'utilisation des appareils et du facteur des prévisions d'extension de 20%.

3.2.1.2.1 Chute de tension:

D'une façon générale, la chute de tension ne devra pas excéder entre l'armoire principale du bâtiment et les circuits terminaux :

- 5 % pour l'éclairage,
- 8% pour les autres usages.

Les résistivités des conducteurs sont celles définies par le guide de la norme NFC 15-100.

3.2.1.2.2 Section minimale des circuits terminaux:

3.2.1.2.2.1 Câbles d'éclairage intérieur

La section minimale sera de : 1,5mm² pour les circuits d'éclairage intérieur

3.2.1.2.2.2 Câbles prises de courant

La section minimale sera de : 2,5mm² pour les circuits de prises de courant

3.2.1.2.2.3 Câbles d'éclairage extérieur

La section minimale sera de : 2,5mm² pour les circuits d'éclairage extérieur

3.2.1.2.3 Bilan de puissance:

Pour déterminer le courant transité dans les câbles, il sera tenu compte, sauf indications contraires définies dans la description des ouvrages, des coefficients de simultanéité suivants :

- Circuits d'éclairage : 100 %,
- Chauffage et conditionnement d'air : 100 %,
- E.C.S. : 100 %,
- Ventilation extraction : 70 %,
- Prise de courant 2P + T 10/16A : 70 %,
- Force et divers : 80 %.

3.2.2 Consignation

Les consignations nécessaires aux déposes électriques, aux modifications de câblage des circuits impactés par les démolitions de cloisons ou de chapes seront dues par le titulaire de la présente section technique.

Le soumissionnaire devra prendre connaissance des CCTP des autres lots et notamment de la section technique démolition afin d'évaluer les prestations à prendre en compte en termes de dépose d'équipements électriques, ainsi que de dévoiement de réseaux dans les chapes.

Le titulaire fournira les attestations de consignation au maître d'œuvre avant toutes démolitions.

3.2.3 Dépose

Le titulaire du présent lot devra forfaitairement la dépose de l'ensemble du matériel électrique (CFO et Cfa) obsolète du bâtiment 051 avant démolitions et après consignation électrique. Il lui appartient de chiffrer cette prestation lors de la visite obligatoire.

3.2.4 Installation électrique de chantier

Le titulaire du présent lot devra forfaitairement une installation électrique provisoire de chantier. Elle sera composée de coffrets de chantier (1 tous les 25 mètres maximums par étages), d'une armoire générale de chantier alimentée par le TGBT du poste T82, d'un éclairage de chantier permettant de maintenir 100 lux moyen dans les circulations.

Les luminaires à prévoir seront les suivants :

- Réglettes LED IP 65 IK 08
- Longueur : 1m20

Un éclairage de sécurité sera également à mettre en place au moyen de blocs secours type BAES IP65- 45lm pendant 1 heure.

3.2.5 Armoires électriques

D'une manière générale, les armoires électriques mises en œuvre auront, au minimum, 30% de place disponible afin de permettre l'adjonction d'équipements complémentaires. Toutes les armoires électriques seront verrouillables par serrure. Elles seront équipées d'une barrette de terre en cuivre, percée. Les conducteurs de terre seront munis d'une cosse, fixée sur cette barrette à l'aide d'une vis.

3.2.5.1 Armoire principale (AGBT)

L'armoire principale sera réalisée en menuiserie métallique (tôle 10/10mm) avec un revêtement polyester anticorrosion. Elle comportera une prise de terre (degré de protection IP X7). L'indice de service de cette armoire sera 232 et elle sera de forme 2B.

Elle sera munie de portes verrouillées par serrure à clef.

A l'intérieur de cette armoire, en face avant, les commandes des protections seront accessibles. Des plastrons interdiront l'accès aux conducteurs, bornes, jeu de barres.

L'armoire principale sera équipée de :

- Un disjoncteur général d'arrivée, à coupure visible, verrouillable par cadenas en position ouverte. En cas d'urgence, l'ouverture de ce disjoncteur s'effectuera sans avoir à ouvrir l'armoire, équipé d'une bobine MX actionnée par un arrêt d'urgence déporté,
- Un jeu de barres,
- Des départs protégés par des disjoncteurs dont certains sont équipés de relais différentiels résiduels de 300mA ou de 30mA pour les différents équipements électriques situés au sous-sol,
- De disjoncteurs individuels pour chaque TD divisionnaires,
- De disjoncteurs nécessaires aux équipements CVC et des autres lots,
- Un comptage télé relevable à impulsions pour la consommation du bâtiment :
 - o Un comptage pour la consommation globale du bâtiment,
 - o Un comptage spécifique pour les équipements de production de chauffage,
 - o Un comptage spécifique pour les équipements de climatisation,
 - o Un comptage spécifique Prises de courant,
 - o Un comptage spécifique éclairage.

- Des départs protégés par des disjoncteurs pour l'alimentation des armoires divisionnaires et de coffrets dédiés (armoire génie climatique, DIRISI ...);
- Une centrale de mesure (U, I, P, Hz, Th, etc...) en face avant,
- Un parafoudre de type 1+2,
- Un bloc de télécommande pour l'éclairage de sécurité,
- 1 PC 220 V +T 16 A avec couvercle placée en face avant,
- Voyants de présence tension sur les 3 phases.

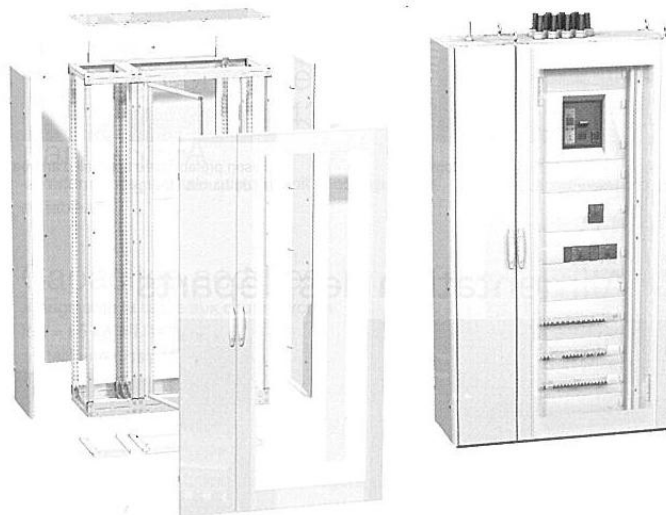
L'armoire principale sera constituée de :

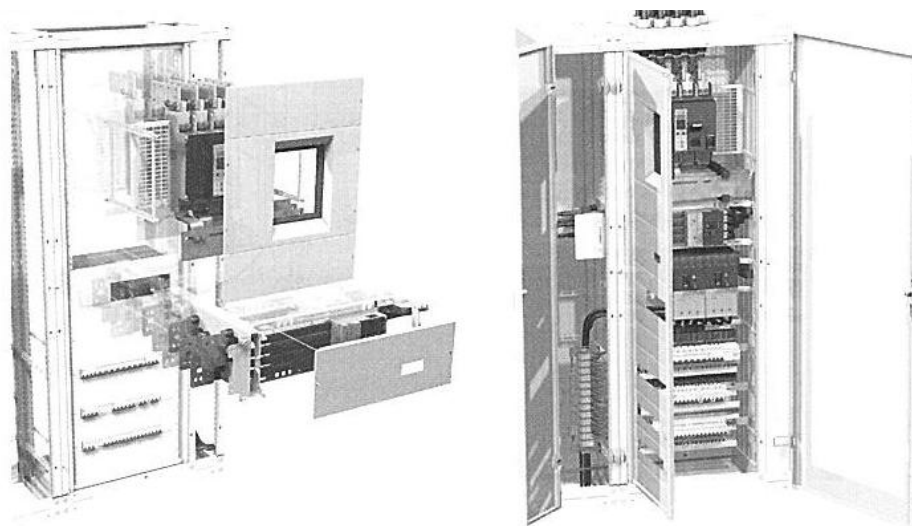
- D'une structure métallique constituée de plusieurs ossatures associées en largeur et en profondeur sur lesquelles s'installent un choix de panneaux d'habillage et de portes
- De jeux de barres horizontaux et verticaux positionnés dans un compartiment latéral et en fond de cellule permettant de répartir le courant dans tous les endroits du tableau
- D'unités fonctionnelles autour de chaque appareil :
 - o Platine dédiée pour installer l'appareillage,
 - o Un plastron face avant,
 - o Des liaisons s préfabriquées au jeu de barres,
 - o Des dispositifs permettant les raccordements sur site.
- De cadre pivotant supports de plastrons,
- De portes pleines et transparentes équipées d'une serrure à clé 405 réversible.

L'armoire principale aura les dimensions minimales suivantes :

- Modules principaux :
 - o Hauteur : 2000mm,
 - o Largeur : 650mm,
 - o Profondeur : 450mm
- Compartiment latéral :
 - o Hauteur : 2000mm,
 - o Largeur : 400mm,
 - o Profondeur : 450mm

NOTA BENE : Les modules de l'armoire seront équipés d'une porte transparente et leur nombre adapté aux nombres de départs nécessaires.





3.2.5.1.1 Compteur télé-relevable

Comme vu dans les préconisations de l'armoire principale, le titulaire devra la fourniture et la pose d'un compteur télé relevable dans celle-ci.

Les caractéristiques à prendre en compte sont les suivants :

- Le titulaire du présent marché se conformera à la NF C44-470-1, NF EN 50470-1 de février 2007.
- Conformément à la NF EN 13757-4, la fréquence de 169 MHz est utilisée pour les transmissions.
- La mesure électrique provenant d'une autre source que celle du fournisseur d'électricité doit être comptabilisée avec un compteur certifié MID1. Cette certification permet de garantir la justesse de la mesure et les données de consommations relevées afin d'établir le profil de charge global de l'installation.
- Le comptage devra délivrer une information sous le format « impulsion électrique » par paire de bornes connectées à un circuit émetteur interne au dispositif de comptage. Ce circuit générera une impulsion d'énergie (courant continu ou alternatif modulé) d'une durée variable suivant le matériel.
- Caractéristiques des sous-compteurs par impulsion :
 - Poids d'impulsion de 0.1 Wh à 100 kW/h ;
 - Largeur d'impulsion de 50 à 1500 ms par pas de 50 ms ;
 - Classe de protection 2 ;
 - IP5X ;
 - Raccordement direct jusqu'à 100 A ;
 - Fixation sur rail DIN ;
 - Température de fonctionnement -20 à + 55°C ;
 - Alimentation auxiliaire : non.

3.2.5.1.2 Schéma synoptique

Les armoires électriques du bâtiment 051 seront équipés d'une pochette porte plan avec schéma TQC disposés à l'intérieur.

3.2.5.2 Armoire divisionnaires

Les tableaux divisionnaires d'étages ainsi que le TD DIRISI se présenteront sous enveloppes métalliques IP32 IK08, équipées d'une porte et d'un voyant de présence tension. Toutes les parties actives, nues et accessibles seront protégées par plastrons démontables à l'aide d'un outil. Les organes de commande ou de protection seront repérés par un étiquetage vissé ou riveté. Le tableau sera largement dimensionné, une réserve de place de 30% minimum sera prévue tant en globalité que par fonction de distribution. Le tableau sera équipé d'une pochette avec les plans des installations.

Les tableaux divisionnaires se composeront :

- D'un disjoncteur général, verrouillable par cadenas en position ouverte. En cas d'urgence, l'ouverture de ce disjoncteur s'effectuera sans avoir à ouvrir l'armoire ;
- D'un voyant de présence tension (LED),
- De jeux de barres,
- De disjoncteurs différentiels omnipolaires différentiels de 300mA pour l'éclairage.
- De disjoncteurs différentiels omnipolaires 30mA pour l'alimentation des prises de courant,
- De disjoncteurs différentiels omnipolaires 300mA pour l'alimentation des différents équipements CVC,

- De disjoncteurs différentiels omnipolaires 300mA pour l'alimentation des différents équipements électriques des autres corps d'état,
- Pour le TD DIRISI : d'un arrêt d'urgence « coup de poing » placé en face avant sur la porte.
- Un comptage télé relevable à impulsions pour la consommation du TD
 - o Un comptage pour la consommation globale du TD,
 - o Un comptage spécifique pour les équipements de production de chauffage,
 - o Un comptage spécifique pour les équipements de climatisation,
 - o Un comptage spécifique Prise de courant,
 - o Un comptage spécifique éclairage.

3.2.5.3 Récapitulatif des besoins électriques

3.2.5.3.1 Prises de courant

Bâtiment 051 S-SOL : Locaux desservis	Nombres de prises de courants « postes de travail » (1PDT= 3PC 2P+T 16A rouges détrompées)
LT DIRISI	1 PDT
Salle d'instruction 1 et 2	8 PDT par salles, soit 16 PDT au total
Salle d'instruction 3, 4 et 5	6 PDT par bureaux soit 18 PDT au total

Bâtiment 051 RDC : Locaux desservis	Nombres de prises de courants « postes de travail » (1PDT= 3PC 2P+T 16A rouges détrompées)
Bureau section	3 PDT
Bureaux 1,2,4,5,6,7	4 PDT par bureaux soit 16 PDT au total
Bureau 3	3 PDT
Salle de réunion	6 PDT
Salle de convivialité	1 PDT
Semaine	1 PDT
Chambre cadre 4P	4 PDT

Bâtiment 051 R+1 : Locaux desservis	Nombres de prises de courants « postes de travail » (1PDT= 3PC 2P+T 16A rouges détrompées)
Chambre cadre 4P Femmes	4 PDT
Chambre cadre 4P Hommes	4 PDT

Bâtiment 051 : Locaux desservis	Nombres de prises de courants
Bureaux	6 PC 230V 2P+T 16A réparties sur le pourtour des pièces
Salle de réunion	8 PC 230V 2P+T 16A réparties sur le pourtour des pièces
Sanitaires, douches	1 PC 230V 2P+T 16A à proximité de chaque lavabo+ PC 230V 2P+T 16A à l'entrée de chaque locaux

Chambres	2 PC 230V 2P+T 16A par couchage+ 2PC au niveau des espaces libres+ 1 PC 230V 2P+T à l'entrée de chaque chambre
Semaine	1 PC 230V 2P+T 16A
Local ménage	1 PC 230V 2P+T 16A à l'entrée du local
Local DIRISI	2 PC 230V 2P+T 16A à l'entrée du local
Local TGBT	1 PC 230V 2P+T 16A à l'entrée du local
Salle stockage	2 PC 230V 2P+T 16A
Salle détente	4 PC 230V 2P+T 16A
Salle convivialité	6 PC 230V 2P+T 16A+ 2 PC 230V 2P+T 16A au-dessus du plan de travail+ alimentations spécifiques cuisinette.
Salles d'instruction 1 et 2	6 PC 230V 2P+T 16A par salles
Salles d'instruction 3,4 et 5	4 PC 230V 2P+T 16A par salles
Circulation	1 PC 230V 2P+T 16A tous les 15 mètres.

3.2.5.3.2 Besoins CVC

La PAC ainsi que la CTA seront alimentées depuis le TGBT.

Les groupes extérieurs et unités intérieures seront alimentés depuis le TGBT.

Les alimentations VMC seront également tirées depuis le TGBT, les extracteurs C4 seront tirés en câbles CR1C1 et alimentés en amont du disjoncteur général.

Les câbles seront tirés en plénum de faux plafond sur chemin de câbles.

Les alimentations décrites dans le tableau ci-dessous seront tirées en câble de type FR-N1 X6G3 et conforme à la norme de construction XP C32-325, de sections appropriées et justifiées par note de calcul à la charge du présent lot. Il sera laissé un mou de 5 mètres à chaque machine, câble isolé par connecteurs individuels et boîte de dérivation IP55 IK08.

MATERIEL	PUISSANCE	NOMBRE	TYPE ALIMENTATION
PAC chauffage/clim	125000W unitaire	4	400V 3 PH+N+T
PACS ECS	25950W unitaire	2	400V 3 PH+N+T- Disjoncteur courbe D
Modules ECS	6200W unitaire	2	230V 1PH+N+T
Chaudière électrique d'appoint ECS	25100W	1	400V 3 PH+N+T
Adoucisseur	2000W	1	230V 1PH+N+T+ Prise 2P+T
Pompes de circulation chauffage	4500W unitaire	4	230V 1PH+N+T
Pompes de circulation ECS	3500W unitaire	2	220V PH+N+T
Split DIRISI	3500W	1	220V PH+N+T
Pot à boue	900W	1	220V PH+N+T
CTA	13840W unitaire	2	400V 3 PH+N+T
Caisson VMC chambres-C4	1800W unitaire	2	220V PH+N+T-CR1C1

Caisson VMC local TGBT	1100W	1	220V PH+N+T
Ventilo-convecteur	150W unitaire	30 (1 alimentation pour 4 unités maximum)	220V PH+N+T

3.2.5.3.3 *Besoins électriques divers*

Le titulaire devra l'alimentation des volets roulants. Les câbles seront tirés sur chemin de câbles, puis sous tubes encastrés à la structure et par câble FR-N1 X6G3.

Il sera prévu une alimentation par volet roulant laissée en attente et isolée dans une boîte de dérivation.

Les caractéristiques demandées seront les suivantes :

- Puissance : 500W par volet roulant
- Alimentation : 230V 1PH+N+T

3.2.6 Circuits principaux et secondaires

Les liaisons entre l'armoire générale du bâtiment et les tableaux divisionnaires seront réalisés par colonnes montantes et chemins de câbles.

Pour les circuits principaux, il sera fait emploi exclusif des câbles de la série FR-N1 X6G3 et CR1-C1 pour les circuits de sécurité. Le mode de pose des canalisations sera soumis au maître d'œuvre et sera choisi en fonction de la localisation et destination des circuits, et conformément aux indications fournies dans les articles ci-après. Le conducteur de protection accompagnera tout circuit avec des sections définies conformément aux exigences de Norme NF C 15-100.

Les connexions se feront dans les tableaux ou à l'intérieur de boîtes de dérivations fermées mais accessibles.

Les descentes sur parois ou sous tableaux seront protégées mécaniquement conformément au degré de protection IP adapté au local concerné.

Tous les câbles seront repérés aux deux extrémités avec indications de leur origine, de leur destination et de leurs caractéristiques. L'entreprise devra le rétablissement des degrés coupe-feu ou pare-flammes des parois traversées. Après le passage des câbles, le titulaire de la présente section obturera toutes les trémies de passage.

3.2.6.1 Récapitulatif des modes de pose

Locaux	Mode de pose	Remarques
Distribution principale dans les parties communes (circulation, vestiaires, sanitaires, stockage)		
Distribution horizontale	La distribution horizontale sur chemins de câbles en plénum de plafonds (circulation, vestiaires, sanitaires, bureaux, chambres, tous locaux équipés de faux plafonds). La distribution horizontale en goulottes apparentes dans les locaux non équipés de faux plafond.	La nature, le dimensionnement et la pose des chemins de câbles devront se conformer aux prescriptions de la DIRISI (Cf. articles suivants) Cette prestation comprend également les antennes (cheminements depuis le flux principal vers les pièces). L'emploi de goulottes ou de tubes IRO (ou équivalent) pour la réalisation de ces antennes est prohibé.
Colonne montante	Chemins de câbles verticaux	
Distribution secondaire		
Bureaux, chambres, salle de réunion, salle de convivialité, détente, semaine, stockage.	L'alimentation électrique et la distribution du réseau informatique des postes de travail se feront sous goulotte. La distribution électrique (autre que celle des	Dans tous les locaux (hors locaux humides), la distribution des postes de travail Intradef se fera par goulotte périphérique.

	postes de travail) sera encastrée dans le cloisonnement. L'appareillage sera également encastré (prises et interrupteurs).	Les goulottes périphériques (PVC 3 compartiments) intégreront les prises terminales en courants forts et faibles. Ces goulottes permettront la modularité des installations et la répartition des prises dans les locaux. Les prises terminales (courants forts et faible) seront justement et régulièrement réparties, ceci pour exclure tout recours à des multiprises dans l'utilisation des locaux.
Les locaux sanitaires, douches, ménage	La distribution électrique des locaux sanitaires sera encastrée dans le cloisonnement. L'appareillage sera également encastré (prises et interrupteurs).	
Local DIRISI	La distribution électrique sera encastrée dans le cloisonnement. L'appareillage sera également encastré (prises et interrupteurs).	
Locaux techniques	La distribution des locaux techniques se fera en tube IRL de diamètre approprié aux câbles à passer, au-delà de 3 câbles cheminant en parallèle, il sera fait l'emploi de chemin de câbles capoté.	

3.2.6.2 Chemins de câble courants forts / courants faibles

Le cheminement horizontal et vertical de la distribution BT et courant faible se fera sur chemins de câble. Les chemins de câbles des courants forts seront distincts des chemins de câbles des courants faibles. Le titulaire de la présente section technique devra la fourniture et la mise en œuvre des chemins de câble ainsi que l'ensemble des sujétions (liaison équipotentielle, accessoires, pendants, montages de changement de direction et d'altitude, éclisses, agrafes, crapauds, équerres, etc....).

L'emploi de **goulottes ou de tubes IRO (ou équivalent)** pour les antennes (cheminements depuis le flux principal vers les pièces) **est prohibé**.

Les caractéristiques attendues seront les suivantes :

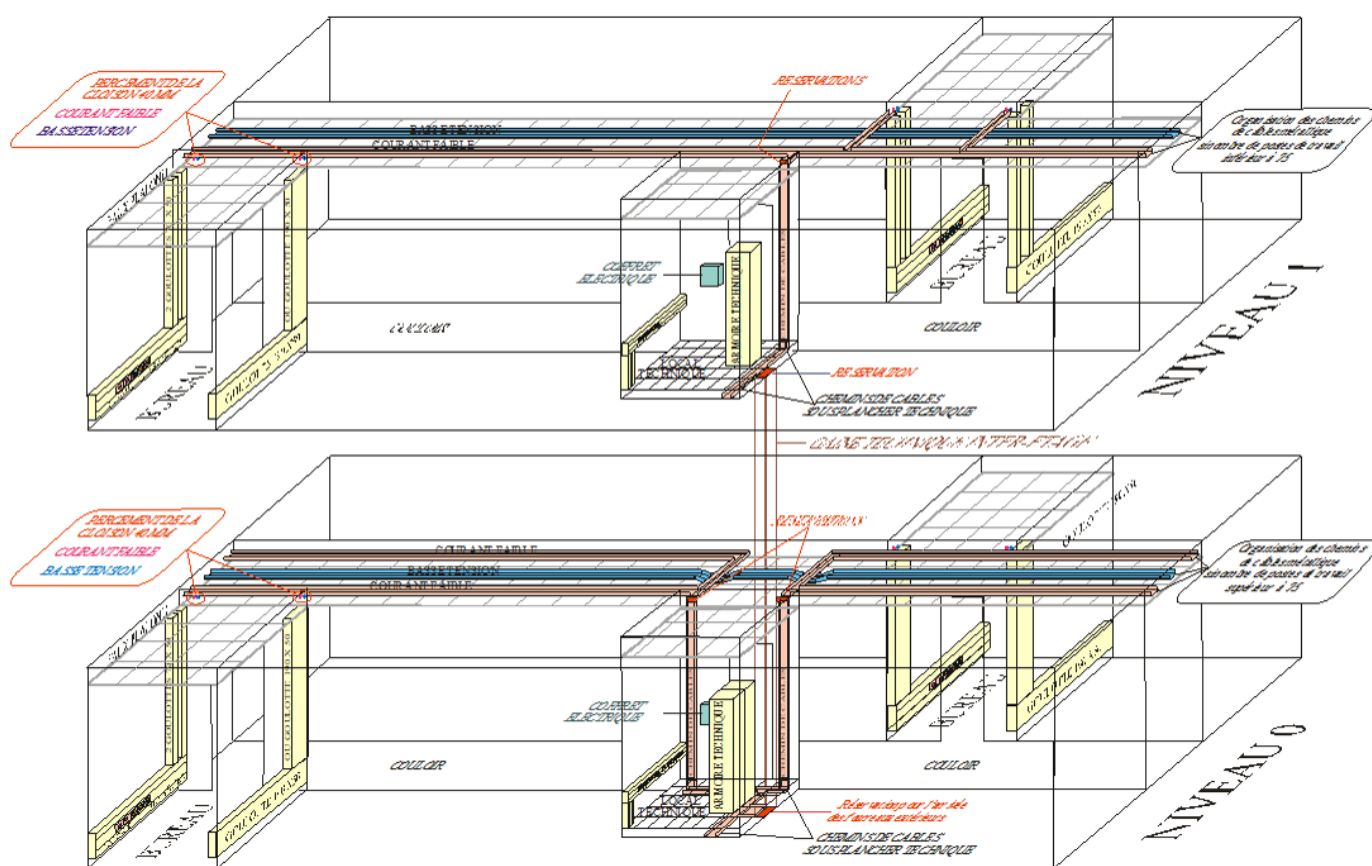
- Type** : Les chemins de câble seront de type « dalle marine » en acier galvanisé à chaud, perforé et munis d'un dispositif de fixation du câble de protection. En dehors des gaines techniques, les chemins de câbles verticaux devront être **capotés sur une hauteur de 2 m à partir du sol**.
- Dimensions** : Les chemins de câble seront dimensionnés en fonction du nombre de câble posé, de la nature des canalisations et d'une réserve d'environ 30% (destiné aux extensions ultérieures).
- Contraintes de pose** :
 - La distribution des câbles courant faible s'effectuera pour les chemins de câbles à au moins 30cm des câbles énergie et des appareils d'éclairage, avec pour les croisements un angle à 90°.
 - Lorsque plusieurs chemins de câble sont placés en parallèle, ils sont reliés entre eux mécaniquement par des barres conductrices.
 - Les chemins de câbles et devront présenter aux changements de direction un rayon de courbure minimum de 30 cm nécessaire pour préserver l'intégrité physique des médias cuivre (contraintes catégorie 6A) et fibre optique
 - Tous les câbles de même nature seront regroupés à l'aide de colliers type COLSON (ou équivalent) pour le courant fort et de type VELCRO (ou équivalent) pour les réseaux informatiques.
 - La disposition des câbles n'excédera pas une épaisseur de 3 rangées.
 - Dans les parcours communs avec des canalisations d'eau, les chemins de câbles seront placés à la partie supérieure.
 - Les chemins de câbles devront être parfaitement rigides, d'équerre, de niveau et ne présenter aucune arrête vive (aucune flèche ne sera admise).

- Les câbles de sécurité seront fixés séparément des autres câbles. Ils pourront néanmoins être installés sur les mêmes dalles, en ce cas le chemin de câbles sera compartimenté.

-**Equipotentialité** : les chemins de câbles métalliques afférents à chaque type de flux (courant faible et B.T.) seront :

- Soigneusement ébavurés afin de ne pas blesser la gaine des câbles TBT lors de leur pose,
- Mécaniquement raccordés entre eux afin d'éviter toute rupture de continuité sur leur cheminement au sein d'un bâtiment ;
- Interconnectés à leurs extrémités ;
- Raccordés au feuillard de cuivre des locaux techniques,
- Raccordés sur les masses des équipements ou pièces auxquels ils apportent les câbles.

Les chemins de câbles feront partie intégrante du réseau équipotentiel de masse. Une câblette cuivre de diamètre 25mm² sera fixée sur l'ensemble du cheminement sur l'ailette des chemins de câbles par l'intermédiaire de pièces certifiées tous les 2 mètres au minimum.



Les chemins de câbles « courants faibles » seront identifiés à l'aide d'étiquettes dilophanes fixées sur l'aile des chemins de câbles, tous les deux mètres et à chaque changement de direction. Les étiquettes seront de couleur jaune et les textes sont de couleur noire.



NOTA BENE : Les chemins de câbles métalliques seront soudés ou boulonnés entre eux, sinon reliés par cornières, équerres ou clinquants interposés, mais en aucun cas au moyen de tresses ou fils.

NOTA BENE : Les chemins de câble seront apparents dans les locaux techniques et circuleront en plenum de faux plafond dans tous les autres locaux.

3.2.6.3 Percements et rebouchages

Le titulaire devra la réalisation des percements liés à son lot.

Les percements de murs doivent être dimensionnés pour permettre le passage des chemins de câbles sans rupture de continuité.

Chaque cloison de pièce équipée en postes de travail devra être percée, à l'emplacement des goulottes de descente, de deux réservations courant fort – courant faible.

Ces réservations devront impérativement être protégées par un fourreau, et auront un diamètre fonction du nombre de câbles de liaison avec une réserve de 30% (ce diamètre ne pourra être inférieur à 40 mm).

Tous les passages de câbles en cloison seront rebouchés, de manière à reconstituer les caractéristiques initiales de la cloison, en qualité de résistance au feu, phonique et autres. Les calfeutrements en matériaux adaptés et réglementaires (coupe-feu notamment) sont à la charge du titulaire du présent lot.

3.2.6.4 Mise à la terre et équipotentialité

Le titulaire devra le contrôle de la prise de terre existante, et en cas de non-conformité avec la norme, le rajout des éléments nécessaires afin de descendre en dessous de la valeur réglementaire. Les procédés tels que piquets de terre additionnels, grille de MALT etc... seront à prévoir de façon forfaitaire par l'adjudicataire dans son offre pour obtention du résultat, sanctionné par un bureau de contrôle indépendant.

Les chemins de câbles CFO et Cfa seront équipés d'une câblette de terre de diamètre 25mm² tout au long de leurs cheminements et reliés entre eux tous les 10 mètres.

Tous les éléments métalliques (huisseries des portes, gaines de ventilation, tuyauterie, faux plafond, toutes menuiseries, liste non exhaustive) seront reliés de façon équipotentielle à la terre des masses du bâtiment. Le local TGBT sera équipé d'une barre de terre déconnectable par le titulaire du présent lot.

3.2.6.5 Distribution électrique verticale encastrée

Le titulaire du présent devra la fourniture et la mise en place des conduits aiguillés, des pots d'encastrement pour la distribution BT de confort et d'éclairage des locaux.

Cette prestation comprend la réalisation des saignées dans les parois et le cloisonnement (béton armé, maçonnerie, cloisonnement plâtre), pour l'encastrement des conduits aiguillés et des matériels électriques ; ainsi que le rebouchage selon les normes et les règles de l'art.

Les canalisations encastrées répondront aux spécifications suivantes : Conducteurs de la série FR-N1 X6G3 sous conduit ICA, ICTA.

Ces conduits seront :

- Posés dans des saignées de dimensions suffisantes pour que les conduits soient parfaitement recouverts d'enduit protecteur.
- Placés de façon à éviter les accumulations de fourreaux (aucun chevauchement des gaines n'est toléré dans les chapes).

3.2.6.6 Distribution électrique apparente sous goulottes

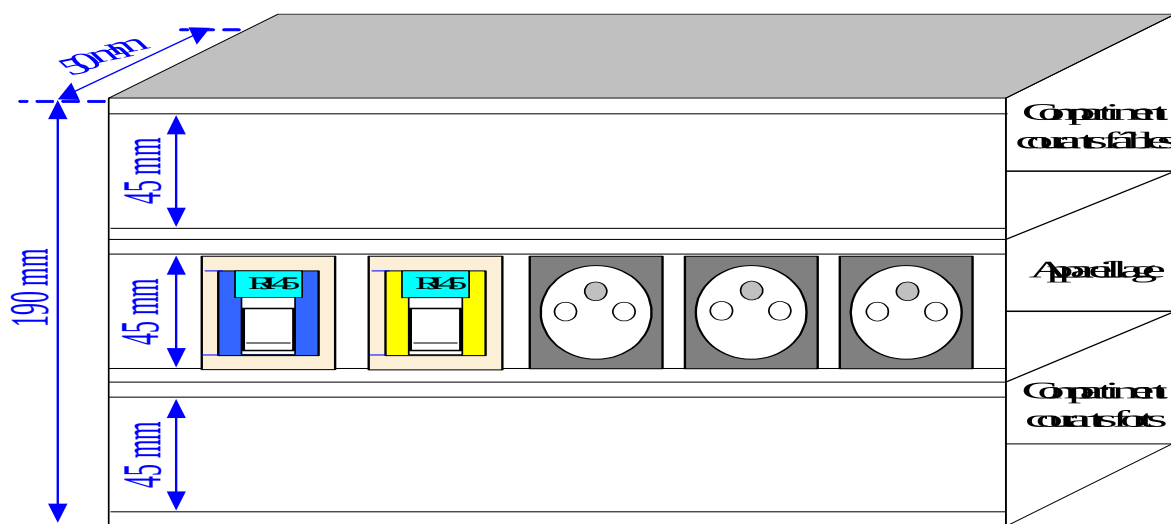
L'entrepreneur devra mettre en œuvre des goulottes horizontales et verticales desservant les postes de travail et servant de jonction entre les gaines techniques, les chemins de câbles et les tableaux de protection. Cette distribution sous goulotte sera à réaliser pour l'ensemble des postes de travail DIRISI du bâtiment.

Goulottes périphérique (postes de travail) :

Dans les pièces, le cheminement est assuré par des goulottes de descente et un ceinturage des cloisons latérales par goulottes 3 compartiments. Ces goulottes seront fixées par vissage. **Les cloisons de séparation des compartiments devront être percées tous les 50 cm afin d'éviter de détériorer les câbles avec des perceuses.**

Les goulottes de descente et de ceinturage auront une **profondeur minimum de 50mm** et leur **largeur sera au minimum de 190mm à 3 compartiments** :

- Le compartiment supérieur de la goulotte sera réservé aux câbles de distribution courant faible ;
- Le compartiment inférieur sera réservé pour les câbles courant forts,
- Le compartiment central est réservé pour l'installation des appareillages de courants forts et faibles.



NOTA BENE : Les prises courants forts peuvent être implantées indifféremment à gauche ou à droite des prises RJ45.

Les RJ45 devront être positionnées dans la goulotte de façon à ce que le câble de distribution puisse changer de compartiment et être raccordé directement sur la prise. Le câble ne doit en aucun cas dépasser la prise pour revenir en arrière sous peine de le plier et de détériorer ses caractéristiques techniques. **La présence de boucle de câble dans les goulottes sera systématiquement refusée.**

Pour éviter les croisements entre les câbles courant forts et courants faibles et pouvoir mettre en place les RJ45 sans abimer les câbles courant faible, il sera préconisé de mettre en place et de raccorder en priorité le réseau courants faibles. Les câbles courants fort qui peuvent être pliés sans détérioration seront installés ensuite.

Un poste de travail DIRISI implanté dans le compartiment central de la goulotte comprendra :

- 2 points de connexion paire torsadée (1 prise RJ45 bleue + 1 prise RJ45 jaune) pour la partie courant faible ;
- 3 prises basse tension sur réseau indépendant pour la partie basse tension.

Sur un point de connexion paire torsadée se raccordera un terminal à vocation informatique ou téléphonique.

Pour les prises basse tension du poste de travail, l'attention sera attirée sur le fait qu'il ne s'agira pas de prises de confort (éclairage d'appoint, ventilateurs, etc....).

3.2.6.7 Distribution électrique apparente sous tube « IRO »

Dans les locaux techniques, les câbles seront posés sur chemins de câble. La distribution de l'éclairage et des équipements (PC, inter...) se fera sous tubes type « IRO » (ou équivalent). Ce tube type « IRO » (ou équivalent) sera fixé sur la maçonnerie ou sur un rail support en chemin de câble. L'appareillage sera de type étanche en applique (prises et interrupteurs).

3.2.7 Appareillages

3.2.7.1 Arrêts d'urgence

Un arrêt d'urgence général électrique sera placé à l'entrée du bâtiment ainsi qu'un arrêt d'urgence spécifique aux équipements de ventilation.

Les caractéristiques demandées pour ces boîtiers d'arrêts d'urgence sont les suivantes :

- Coup de poing à accrochage,
- Déverrouillage par clé n° 850,
- Saillie,
- IP 44,
- Coffrets rouges avec 2 voyants (vert et rouge) à LED longue durée 230 V - 12 mA,
- Porte vitrée, sur charnières ;
- Classe II - IK 07,
- 1 contact NF + 1 contact NO.

3.2.7.2 Prises

3.2.7.2.1 Prises terminales RJ45

Elles permettent à l'utilisateur de se connecter sur la distribution capillaire cuivre de son poste de travail et ainsi de brancher soit :

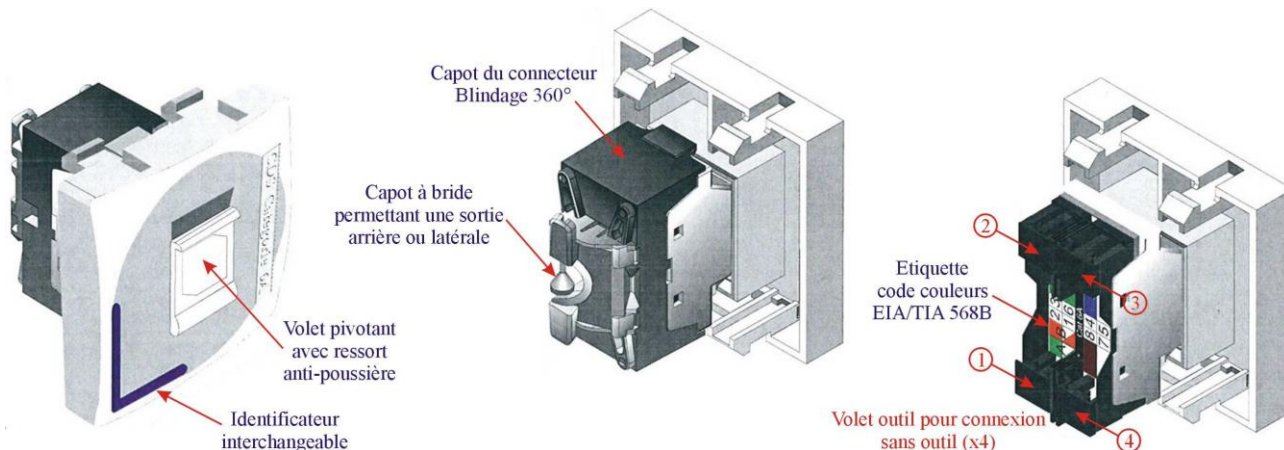
- Du matériel téléphonique ;
- Du matériel informatique.

Les prises terminales, conformes à la norme française NF 55022 sur la compatibilité électromagnétique, seront constituées :

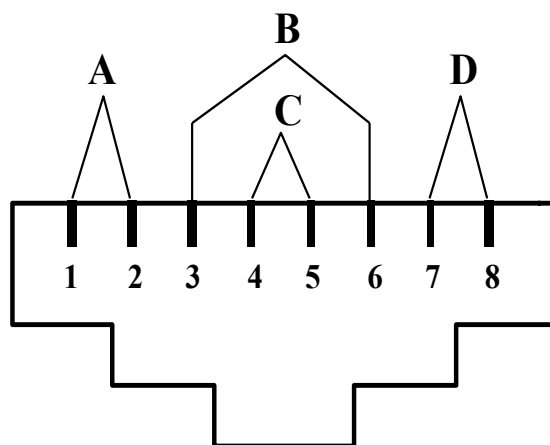
- D'un noyau interchangeable RJ45 9 contacts (8 fils + masse), normalisées ISO 8877, certifié catégorie 6a :
 - o Équipé d'un volet anti-poussière à ressort de couleur blanche, ouverture du volet vers le bas et ergot de verrouillage sur le haut ;
 - o Compatible avec les câbles 100 et 120 ohms ;
 - o Disposant d'un blindage à 360° avec capot à sortie latérale réversible ;
 - o Avec un rappel de la convention de câblage apposé sur le noyau.
- D'un plastron 45/45 blanc :
 - o Comportant un identificateur de couleur démontable (jaune et bleue) ;
 - o Ne comportant qu'un seul et unique noyau RJ45.

Le noyau de la prise terminale ainsi que celui installé sur les bandeaux de brassage des armoires techniques seront identiques et issus du même fabricant.

NOTA BENE : Les plastrons 22,5/45 ainsi que les plastrons doubles 45/45 seront interdits.



La position des bornes sur le connecteur RJ45 devra être la suivante :



La convention de numérotation des prises (distribution capillaire) devra être la suivante :

Distribution cuivre - Prises RJ45

Les prises seront repérées et numérotées du local technique vers l'utilisateur de la façon suivante :

- < Bâtiment > - < **Baie** > - < **bandeau** > < **prise** >
- < **Bâtiment** > - sur 3 digits – Numéro du bâtiment en chiffre (non obligatoire)
- < **Baie** > - sur 2 digits – Numéro d'ordre de la baie dans le bâtiment en chiffre (numéro fourni par la DIRISI)
- < **Bandeau** > < **prise** > - sur 3 digits – représente le N° d'ordre de la prise RJ45 dans la baie.
- < **Bandeau** > - 1 digit- Bandeau de prises dans la baie repère par lettre de A à Z ;
- < **Prise** > - 2 digits - Numéro de la prise sur le bandeau de prises. Chiffre de 1 à 25 en fonction du bandeau (ce chiffre est souvent déjà grave sur le bandeau).

Exemple :

- < **01-A10** > correspond à la prise 10 du bandeau A de la baie N° 1 du bâtiment ;
- < **08-C05** > correspond à la prise 5 du bandeau C de la baie N° 8 du bâtiment.

3.2.7.2.2 Prises 16A encastrées ou sur la goulotte

3.2.7.2.2.1 Prises standards

Les prises 220V, 2P+T, 16A de confort (prises encastrées) seront conformes aux normes françaises et plus particulièrement à la norme NFC 61 303.

Les socles de prise de courant encastrés seront à fixation par vis.

Les caractéristiques demandées seront les suivantes :

- Nombre de pôles : 2 + terre
- Capacité : 16 A.
- Connexion rapide par bornes automatiques.
- Norme NF.
- Couleur : Blanc
- Compris : support, enjoliveur...

3.2.7.2.2.2 Prises détrompées sur goulotte

Les prises 220V, 2P+T, 16A détrompage des postes de travail (3 / ptx posées sur goulotte) seront conformes aux normes françaises et plus particulièrement à la norme NFC 61 303.

Les caractéristiques demandées seront les suivantes :

- Nombre de pôles : 2 + terre à détrompage.
- Capacité : 16 A.
- Connexion rapide par bornes automatiques.
- Norme NF.
- Couleur : Rouge.
- Compris : support, enjoliveur, détrompeur (3u/prise) ...

3.2.7.2.2.3 Prises des locaux techniques (220V/50hz 16A)

Les locaux techniques seront équipés de prises étanches de type « plexo » munies de volets en matière isolante et de degré de protection IP 55 et IK 07.

3.2.7.3 Commandes d'éclairage

3.2.7.3.1 Détecteur de présence

La commande de l'éclairage des circulations, des sanitaires s'effectuera à l'aide de détecteurs de présence cellule photo électrique et récepteur infrarouge.

Ces détecteurs seront reliés à des minuteries.

Les caractéristiques demandées seront les suivantes :

- Détection 360°,
- Réglables de 30S à 30mn,
- Réglables en sensibilité lumineuse,
- Télécommandables à distance,
- Portée adaptée en fonction du local équipé,
- IP adapté et conforme à la norme en fonction du local.

3.2.7.3.2 Commande d'éclairage encastrée (interrupteur, double-interrupteur, variateur)

Les commandes d'éclairage encastrées seront conformes à la réglementation française et seront constitués :

- D'un ensemble interrupteur ou variateur à visser,
- D'un enjoliveur plastique personnalisable (couleur au choix du maître d'œuvre),
- De caches plastiques sur les commandes d'éclairage personnalisable (couleur au choix du maître d'œuvre).

3.2.7.3.3 Commande d'éclairage des locaux techniques étanche

La commande de l'éclairage des locaux techniques s'effectuera à l'aide d'interrupteurs de type « plexo » garantissant un classement IP de 55.

3.2.7.4 Divers

3.2.7.4.1 Sèche-mains

Les sanitaires seront équipés de sèche-mains, le titulaire devra la fourniture, la pose ainsi que le raccordement de ces sèche-mains.

Les caractéristiques demandées seront les suivantes :

- Sèche-mains rapide et hygiénique,
- Temps de séchage : 12s maximum,
- Niveau sonore : 81dB maximum,
- Puissance nominale : 1400W,
- Filtre HEPA,
- Tension : 220-250V,
- Fréquence : 50hz,
- Température de fonctionnement : 0-40°C,
- Dimensions approximatives : 247x303x661mm.



Localisation : Sanitaires (hommes et femmes), à proximité de chaque lavabo

3.2.7.4.2 Vidéoprojecteurs

En plénum de plafond dans la salle de réunion et dans les salles d'instruction, pour un poste de travail prévu en plafond il sera rajouté :

- 2 prises 220V/50Hz 16A,
- Trois câbles SVGA HD mâle/femelle entre le poste de travail en plafond et un poste de travail de la salle avec une attente de 2 mètres sur chaque extrémité,
- Un support plafond pour vidéoprojecteur de type caisson pivotant à 360° horizontalement et 180° verticalement.

Localisation :

Salle de réunion en RDC de l'aile 1

Salles d'instruction en SS-SOL de l'aile 2

3.2.7.4.3 Commandes et alimentation de volets roulants électriques

Le titulaire devra la fourniture et la pose des éléments permettant l'alimentation et la commande des volets roulants électriques extérieurs située au niveau des menuiseries.

La commande sera réalisée à deux niveaux pour un local donné:

- Une commande indépendante,
- Une commande centralisée.

3.2.7.5 Equipements d'éclairage**3.2.7.5.1 Eclairage intérieur**

Les appareils d'éclairage seront tous de technologie LED.

Les appareils d'éclairage seront alimentés à partir de boîtes de dérivation. Ces boîtes comprendront des bornes à vis ou à connexions automatiques.

Les appareils d'éclairage seront équipés de ballast électronique. Les appareils seront au moins de la classe 1 et de classe 2 pour les locaux humides et enfin de classe 3 pour les douches. Ces appareils seront fixés par des tiges filetées sur la dalle supérieure et non sur l'ossature du plafond suspendu. L'emploi de vasques en méthacrylate thermo-formable est interdit.

3.2.7.5.1.1 Type L1 – Luminaire dalle LED 600x600

Dalle LED incorporée aux faux plafonds (600x600) dont les caractéristiques seront les suivantes :

- Corps de luminaire en profilé d'aluminium extrudé.
- Avec driver externe dimmable (DALI).
- Un diffuseur en polycarbonate à recouvrement microprismatique PW.
- Un système LED :
 - o Flux lumineux du luminaire 4000 lm,
 - o Puissance raccordée 26 W,
 - o Rendement lumineux du luminaire 154 lm/W.
 - o Teinte de lumière blanc neutre, température de couleur 4000 K.
 - o Durée de vie L80 (25 °C) = 100 000h et L90 (25 °C) = 50 000h.
- Taux d'éblouissement selon classification UGR (EN 12464-1) < 19.
- Compatible avec les écrans informatiques selon la norme EN 12464-1 grâce à des luminosités réduites $L \leq 3\,000 \text{ cd/2}$ pour des angles d'éclairage supérieurs à 65°, de manière omnidirectionnelle.
- Performances minimales :
 - o Encastré dans le faux plafond
 - o Performances minimales :
 - o Protection IP 40
 - o Choc mécanique IK03
 - o Résistance au feu 650°C
 - o Classe 2

Commandes :

Par interrupteurs variateurs situés aux entrées des locaux

Localisation :

Bureaux, salle de réunion, salle d'instruction, vestiaires

3.2.7.5.1.2 Type L2 – Downlight circulations

Downlight dont les caractéristiques seront les suivantes :

- Downlight équipé d'un corps en fonte d'aluminium
- Efficacité lumineuse du système complet 133lm/W pour 1200lm
- Maintien du flux L80F10 supérieur à 60000 heures (Ta25°C)
- Plaque de recouvrement en PMMA translucide
- Courbe de répartition de la lumière Lambertien
- Avec driver externe dimmable (DALI)
- Performances minimales :
 - Encastré dans le faux plafond
 - Performances minimales :
 - Protection IP 20
 - Choc mécanique IK06
 - Résistance au feu 650°C
 - Classe électrique 2

Commandes :

Détecteurs de présence réglables en temps et luminosité

Localisation :

Circulations, parties communes.

3.2.7.5.1.3 Type L3 – Downlight sanitaires

Downlight dont les caractéristiques seront les suivantes :

- Downlight encastré rond,
- Plaque de recouvrement en PMMA opale
- Corps du luminaire en fonte d'aluminium.
- Flux lumineux du luminaire 1200 lm
- Puissance raccordée 10,00 W,
- Facteur de puissance > 0,9,
- Rendement lumineux du luminaire 120 lm/W.
- Teinte de lumière blanc neutre, température de couleur (CCT) 4000 K, indice général de rendu des couleurs (IRC) Ra >80.
- Tolérance de localisation chromatique (initialement MacAdam) ≤ 5 SDCM.
- Durée de vie assignée moyenne L80(tq 25 °C) = 50.000 h,
- Durée de vie assignée moyenne L70(tq 25 °C) = 60.000 h.
- La source lumineuse est remplaçable conformément aux exigences d'écoconception (Règlement (UE) 2019/2020).

-Performances minimales :

- Protection : IP 54
- Choc mécanique : IK05
- Résistance au feu: 650°C
- Source LED
- Classe électrique 2

**Commandes :**

Détecteurs de présence réglables en temps et luminosité

Localisation :

Sanitaires, zones communes douches (hors douches), WC

3.2.7.5.1.4 Type L4 – Spot encastré douches

Spot dont les caractéristiques seront les suivantes :

- Dimension de 100mm,
- Faisceau d'éclairage 60° very high flood.
- Flux lumineux du luminaire 800 lm,
- Puissance raccordée 9,5 W,
- Rendement lumineux du luminaire 84 lm/W.
- Teinte de lumière blanc neutre, température de couleur (CCT) 4000 K, indice général de rendu des couleurs (IRC) Ra >90.
- Tolérance de localisation chromatique (initialement MacAdam) ≤ 3 SDCM.
- Durée de vie assignée moyenne L80(tq 25 °C) = 100.000 h,
- Durée de vie assignée moyenne L90(tq 25 °C) = 50.000 h.
- La source lumineuse est remplaçable conformément aux exigences d'écoconception (Règlement (UE) 2019/2020).

-Performances minimales :

- Protection : IP 65
- Choc mécanique : IK05
- Résistance au feu : 850°C
- Source LED
- Classe électrique 3

**Commandes :**

Détecteurs de présence réglables en temps et luminosité

Localisation :

Douches

3.2.7.5.1.5 Type L5 – Réglette lavabo

Réglette dont les caractéristiques seront les suivantes :

- Spécifique pour salle d'eau
- Eclairage asymétrique.
- Flux lumineux du luminaire 950 lm,
- Rendement lumineux du luminaire 105 lm/W.
- Teinte de lumière blanc neutre, température de couleur (CCT) 4000 K, indice général de rendu des couleurs (IRC) Ra : 90-94.
- Tolérance de localisation chromatique (initialement MacAdam) ≤ 6 SDCM.
- Durée de vie assignée moyenne L70(tq 25 °C) = 20.000 h,
- Performances minimales :
 - Protection : IP 44
 - Choc mécanique : IK07
 - Résistance au feu: 750°C
 - Source LED
 - Classe électrique 3



Commandes :

Interrupteurs indépendants situés à proximité des lavabos

Localisation :

Au-dessus de chaque lavabo du bâtiment, dans les locaux sanitaires, WC, douches...

3.2.7.5.1.6 Type L6 – Plafonniers chambres

Plafonnier dont les caractéristiques seront les suivantes :

- Dimensions de 1570mm par 200mm,
- Corps en acier pour montage plafonnier en surface avec lentille microprismatique
- Flux lumineux du luminaire 3600 lm, 4500lm, 6800lm,
- Puissance raccordée 22,5 W ;
- Rendement lumineux du luminaire 160 lm/W.
- Teinte de lumière blanc neutre, température de couleur (CCT) 4000 K, indice général de rendu des couleurs (IRC) Ra >80. UGR 19-Risque photo biologique 0 ;
- Tolérance de localisation chromatique (initialement MacAdam) ≤ 3 SDCM.
- Durée de vie assignée moyenne L80(tq 25 °C) = 100.000 h,
- Durée de vie assignée moyenne L90(tq 25 °C) = 50.000 h.
- La source lumineuse est remplaçable conformément aux exigences d'écoconception (Règlement (UE) 2019/2020).
- Performances minimales :
 - Protection : IP 20/44
 - Choc mécanique : IK03
 - Résistance au feu : 650°C
 - Source LED
 - Classe électrique 2



Commandes :

Interrupteurs placés aux entrées des locaux

Localisation :

Chambres, Semaine

3.2.7.5.1.7 Type L7 – Hublots

Hublots dont les caractéristiques seront les suivantes :

- Hublot équipé d'une platine LED,
- Diamètre de 380mm
- Corps en nylon renforcé, diffuseur opale prismatique,
- Détection hyperfréquence avec préavis d'extinction paramétrable.
- Flux lumineux du luminaire 2823 lm,
- Puissance raccordée 21,3 W,
- Rendement lumineux du luminaire 132.5 lm/W.
- Teinte de lumière blanc neutre, température de couleur (CCT) 4000 K, indice général de rendu des couleurs (IRC) Ra =83.
- RG0, SDCM inférieur à 3
- Durée de vie assignée moyenne L80F10 supérieure à 72000hrs
- Performances minimales :
 - Protection : IP 65
 - Choc mécanique : IK10
 - Résistance au feu: 850°C
 - Source LED
 - Classe électrique 2



Commandes :

Détection intégrée au hublot.

Localisation :

Escaliers, local ménage

3.2.7.5.1.8 Type L8 – Etanches techniques

Luminaire étanche pour locaux techniques dont les caractéristiques seront les suivantes :

- Luminaire LED étanche IP66,
- Dimensions de 1257mm par 102mm
- Avec une vasque en PC translucide à prismes, à action photométrique, de type direct. Extrêmement Extensif (XW)
- Avec driver, dimmable (DALI).
- Flux lumineux du luminaire 5100lm,
- Puissance raccordée 22,5 W,
- Rendement lumineux du luminaire 160 lm/W.
- Teinte de lumière blanc neutre, température de couleur (CCT) 4000 K, indice général de rendu des couleurs (IRC) Ra >80.
- Risque photo biologique 0 ;
- Tolérance de localisation chromatique (initialement MacAdam) ≤ 3 SDCM.
- Durée de vie assignée moyenne L80(tq 25 °C) = 70.000 h,
- Performances minimales :
 - Protection : IP 66
 - Choc mécanique : IK08
 - Résistance au feu: 850°C
 - Source LED
 - Classe électrique 2

Commandes :

Interrupteurs placés aux entrées des locaux

Localisation :

Locaux techniques, sous-sol

3.2.7.5.2 Eclairage extérieur

Les travaux concerneront la réalisation de l'éclairage extérieur sur l'ensemble du pourtour du bâtiment.

Ils concerneront :

- La fourniture des documentations, avis techniques et certificats relatifs aux matériaux et matériels mis en œuvre,
- Les études de conception
- Les études d'exécution,
- Les plans d'exécution et de détail,
- Les plans de recollement,
- La fourniture et la pose d'appareil d'éclairage, câblages d'alimentation, raccordements et mise à la terre,
- La fourniture et la pose des commandes d'éclairage, y compris raccordements,
- L'équilibrage des phases,
- Les essais, les contrôles et les mesures.

3.2.7.5.2.1 Principes de conception

Le dimensionnement du futur réseau d'éclairage sera basé sur un nombre d'heure d'allumage de 4300 h/an et l'utilisation exclusive de lampes à LED. Par ailleurs, les installations devront respecter les performances suivantes :

- Indicateur de densité de puissance théorique maximum : 38 W/lx/m²,
- Indicateur de consommation annuelle d'énergie maximum 2,4 Wh/m²,
- Durée de vie minimum des lampes : 8 ans.
- Exigences photométriques :
 - Eclairage moyen : 20 lux,
 - Eclairage minimum (E_{min}) : 5 lux.

3.2.7.5.2.2 Type LEXT1 – Au-dessus des portes piétonnesHublot LED dont les caractéristiques seront les suivantes :

- Diffuseur opalescent polycarbonate
- D=340mm
- IK10/20 j
- IP55 2125lm
- 3000°K
- Vis inox anti-vandalisme
- Avec détection
- Montage : en applique
- Performances minimales :
 - IP 55
 - Durée de vie nominale L80/B10 à 25°C : 72000 h
 - Classe électrique : Classe 2
 - Source LED

Commande :

Alimentés depuis le TGBT, chaque hublot possèdera son propre détecteur réglable en sensibilité lumineuse et temporisation.

Localisation :

Sur façade au-dessus de chaque porte piétonne

3.2.7.5.2.3 Type L2 EXT – Façades du bâtiment

Les caractéristiques demandées seront les suivantes :

- Projecteur LED,
- Dimensions : 394x325mm,
- Montage : en applique.
- Composition :
 - Corps en aluminium,
 - Diffuseur en verre translucide,
 - Système LED : Flux lumineux du luminaire 13747lm. Puissance raccordée 99,7W. Rendement lumineux 137,8lm/w. Teinte de lumière blanc chaud. Température de couleur 3000K. Indice de rendu des couleurs RA > 85. Durée de vie L80(tq 25°C) = 100000 heures.
- Performances minimales :
 - Protection : IP66/IK07,
 - Classe électrique : Classe 1,
 - Source : LED.

Commande :

Par interrupteurs positionnés à l'intérieur du bureau Semaine

Localisation :

En façade Sud de l'aile 2 en direction de la place d'armes (2U)

3.2.7.5.2.4 Type LEXT3 – Abords du bâtiment

Les travaux à la charge du présent titulaire comprendront :

- La fourniture, la pose et le raccordement d'un coffret « Eclairage public »
- La fourniture, la pose et raccordements de candélabres (massifs compris).
- La fourniture, la pose et raccordements de candélabres.
- La réalisation de la distribution électrique des candélabres, depuis le tableau.
- La fourniture et la pose des boîtiers pied de mât avec parafoudres dans les mâts.
- La réalisation des massifs nécessaire au coffret, candélabres.
- La fourniture des notes de calculs électriques, béton, éclairagisme, etc. ...
- La fourniture des rapports de vérification des installations électriques.

Projecteur LED pour illuminations et éclairage de surfaces fixés sur mât peint au même RAL que les projecteurs.
Fixés sur mâts dont la hauteur est à définir suivant note de calculs éclairage à fournir également par le titulaire.

Ces projecteurs seront constitués :

- Type source lumineuse: COB
- Température chromatique: 2700K
- Flux lumineux source: 6978lm
- Flux lumineux appareil: 5658lm
- Consommation source: 53W
- Consommation appareil: 57.1W
- Rendement lumineux: 99lm/W
- ULR: 0%
- BUG: B4 - U0 - G0
- CIE Flux Code: 99 100 100 100 100
- Indice rendement chromatique: CRI 90
- Déviation standard de la correspondance chromatique: MacAdam step 3
- Tension (AC): 220-240Vac
- Fréquence (AC): 50/60Hz
- Tension (DC): 176-280Vdc (No PUSH)
- Gradation: DALI2; PUSH Synchronisation PUSH: - Max 4 produits, distance <15m. - Max 35 produits, distance <300m avec accessoire S.2490.
- Protection contre les surtensions (entre L-N): 1kV
- Protection contre les surtensions (entre L/N-PE): 2kV
- Durée de vie LED : L80 B10 70 000h Ta 25°C L80 B10 50 000h Ta 40°C
- Température ambiante d'exercice : de -20°C à +50°C



Localisation :

Abords du bâtiment, zone boisée au Nord de l'aile 2

3.2.7.5.2.5 Type LEXT4 – Eclairage public/Parking

Le titulaire devra la fourniture et la pose de candélabres sur les massifs préalablement. La puissance et la hauteur des mâts seront à déterminer par le titulaire du présent lot afin de satisfaire au niveau d'éclairage, qui devra être de :

- **Em = 50 lux au niveau des parkings et au niveau de la voie d'accès maintenance en zone Sud.**

Les travaux à la charge du présent titulaire comprendront :

- La fourniture, la pose et le raccordement d'un coffret « Eclairage public »
- La fourniture, la pose et raccordements de candélabres (massifs compris).
- La fourniture, la pose et raccordements de candélabres.
- La réalisation de la distribution électrique des candélabres, depuis le tableau.

- La fourniture et la pose des boîtiers pied de mât avec parafoudres dans les mâts.
- La réalisation des massifs nécessaire au coffret, candélabres.
- La fourniture des notes de calculs électriques, béton, éclairagisme, etc. ...
- La fourniture des rapports de vérification des installations électriques.

Les caractéristiques demandées seront les suivantes :

- Mât en acier galvanisé,
- Appareillage :
 - o Luminaire LED,
 - o Corps et châssis en aluminium,
 - o Ailettes de refroidissement incorporées dans le cache,
 - o Diffuseur en verre trempé transparent d'épaisseur 4mm résistant aux chocs thermiques et mécaniques,
 - o Optiques en polycarbonate métallisé haute performance avec micro facettes satinées,
 - o Contrôle automatique de la température,
 - o Résistance aux crêtes de tension par diode de protection,
 - o Connecteur étanche IP67,
 - o Sectionneur de série classe II qui coupe l'alimentation électrique à l'ouverture du cache,
 - o Classe II – IP66 – IK08,
 - o Accessoires pour fixation sur mât.



Chaque candélabre devra disposer d'une terre (conducteur enterré de 25mm² cuivre reliant tous les candélabres) et d'un dispositif de protection contre les contacts indirects, composé d'un disjoncteur de calibre ne dépassant pas 6 Ampères. Les parties situées en amont du dispositif de protection ainsi que le dispositif lui-même seront par construction ou par installation de classe II (NF C 17-200).

NOTA BENE : L'éclairage public devra pouvoir être activé et désactivé en mode forcé à du bureau Semaine.

Localisation :

Parking, zone enrobée

Cf. pièces graphiques

3.2.7.6 Eclairage de sécurité

L'éclairage de sécurité sera constitué de blocs autonomes fixes conformes aux normes de la série NFC 71-800. La mise au repos de cet éclairage sera commandée par une télécommande unique située au tableau général.

Les performances attendues seront les suivantes :

Type	BAES+BAEH SATI connectable
Autonomie	- 1h à 45lm (pour assurer cette valeur une autonomie minimale de 1h30 à neuf est imposée par la norme) - 5h à 8lm (pour assurer cette valeur une autonomie minimale de 7h30 à neuf est imposée par la norme).

Caractéristiques	- Admis à la marque de qualité NF AEAS performance SATI et NF environnement. - Classe II / matériaux auto extinguiables 850°C/ IP43- IK 07 - Compris étiquettes d'évacuation
Asservissement	- Télécommande de mise en repos - Eclairage de secours des circulations et des locaux - Temporisation de 30 s à l'extinction après retour du secteur permettant de s'assurer que l'éclairage normal est stabilisé.
Autocontrôle	- Réalisation des tests réglementaires SATI automatiquement par horloge et microprocesseur intégré.
Accessoire	- Pictogramme vert - Fixation par patère de raccordement



NOTA BENE : Le titulaire a la responsabilité des installations d'éclairage de sécurité. Il devra déterminer le positionnement et le nombre des points d'éclairages de balisage imposés par la réglementation. Cet éclairage sera placé judicieusement pour indiquer la direction de la sortie, de façon qu'il y en ait au moins deux par parcours et que la distance entre une personne et le bloc le plus proche soit inférieure à 15 mètres. Toute personne se dirigeant vers l'extérieur devra au moins voir une paroi directement éclairée par un bloc (même si elle ne voit pas les blocs)

Les blocs seront placés :

- Dans les circulations, (espacés de 15 m au maximum),
- Aux issues normales et de secours,
- Aux changements de direction,
- Dans les locaux comportant plus d'une porte (exemple des sanitaires)
- Dans le local électrique
- Dans le local DIRISI

Le titulaire doit l'implantation de BAES en cas de défaillance de l'éclairage normal afin d'assurer la sécurité des personnes évacuant le bâtiment, il est soumis à obligation de résultat et devra se conformer aux exigences du bureau de contrôle en remédiant à toutes observations formulées par celui-ci.

4 SECTION TECHNIQUE 3 : COURANT FAIBLE

4.1 GENERALITES

4.1.1 Définition des travaux

Les travaux, objet du présent lot, comprennent en plus des dispositions générales :

- Raccordement du bâtiment 051 aux réseaux téléphoniques et informatique du camp LECOCQ.
- Création d'un réseau banalisé de catégorie 6A dans ce bâtiment aux standards DIRISI.

4.1.2 Prestations et matériels

Dans le cas de la présente opération la prestation consistera à :

- Réaliser une distribution banalisée voix – données "Intredef", certifiée catégorie 6a - ISO (S/FTP) dans le bâtiment ;
- Raccorder le bâtiment aux réseaux téléphonique et informatique du camp LECOCQ ;

Cette prestation comprendra :

-Pour la distribution interne au bâtiment :

- L'installation et le raccordement de 77 postes de travail (PdT) "Intredef" équipés de 2 RJ45+ 3 PC 2P+T 16A dans le bâtiment
- La fourniture et la pose du câblage depuis le local technique DIRISI vers les 77 postes de travail "Intredef" du bâtiment et leurs tests de certification catégorie 6a- ISO
- La fourniture et la pose des matériels (baie technique 42U 800x800 du bâtiment, câbles de desserte, répartiteurs cuivres et optiques de distribution, panneaux de brassage, cordons de brassage, ...) nécessaires à la réalisation du câblage du bâtiment dans le respect des règles de l'art de la catégorie 6a.

-Pour la distribution inter-bâtiments (du bâtiment 060 vers le bâtiment 051) :

- La fourniture et la pose des matériels (répartiteurs RJ45 cat 3, modules CAD supports de protection, câbles cuivres série 88 56 paires, ...) nécessaires au raccordement du bâtiment 051 depuis le répartiteur général (bât 060) ;
- La fourniture et la pose des matériels (fibres optiques 12 brins OS3, répartiteurs optiques, modules de raccordement optique, jarretières de brassage, ...) nécessaires au raccordement du bâtiment 051 à l'armoire technique serveur du camp située dans le bâtiment 060.

4.1.3 Limites de prestations

La mise en place et les équipements demandés dans les locaux techniques et les armoires techniques DIRISI se limiteront à leur installation et au raccordement :

- Des câbles de distribution ;
- Des bandeaux de RJ45 ;
- Des rocades cuivre et optiques.

La configuration, la mise en place et le raccordement des équipements actifs (EAR) dans les baies techniques ainsi que la mise en place des jarretières vers la ferme ressource au niveau du répartiteur général n'entrent pas dans le cadre de la prestation.

Les travaux d'infrastructure devront intégrer :

- La réalisation de travaux VRD en cas de saturation des fourreaux existants pour le cheminement entre le bât 060 et le bât 051.
- Une adduction directe par fourreau de la chambre de distribution au pied du bâtiment devra être réalisée pour accéder directement aux locaux techniques.
- La mise en conformité CEM de l'environnement électrique des équipements DIRISI (terre, régime de neutre, continuité de masse) ;
- La construction et l'équipement des locaux techniques ;
- La fourniture et la pose des chemins de câbles métalliques type dalle-marine nécessaires au transport des flux horizontaux et verticaux.
- Les percements des dalles, murs et cloisons;
- La fourniture et la pose des goulottes;
- La fourniture et la pose dans le bâtiment 051 de 77 Postes de Travail « IntraDef ».
- La fourniture et la pose dans les locaux techniques, des matériels (baies techniques, panneaux de brassage, cordons de brassage, ...) nécessaires à la réalisation du pré câblage des bâtiments ;
- La fourniture et la pose du câblage (Cat6A - S/FTP ou F/FTP - 100Ω) depuis le local technique DIRISI du bâtiment 051 vers les 77 postes de travail « IntraDef » et leurs tests de certification catégorie 6A classe Ea - ISO 11801 amendements 2;

4.1.4 Normes et réglementations applicables

Le câblage structuré des bâtiments pour l'informatique et les télécommunications résulte de l'application simultanée d'un certain nombre de normes et règles suivantes :

Normes d'installation :

- NFC 15-100 : Réglementation des installations électriques.
- NFC 50174-2 : Repérage sur le câble indiquant l'impédance caractéristique et la catégorie du câble version 2001.
- UTE 15-900 : Règles d'installation version 2006.
- DTU : Prescriptions de mise en œuvre.

Normes de référence pour le câblage :

Les normes internationales et leurs équivalences françaises et européennes définissant l'architecture et les composants du réseau.

- ISO 11801 amendements 1.0 et 2.0 : Classe Ea
- EIA/TIA 568-B.2-10 (février 2008) : Catégorie 6 Augmented.
- NF EN 50288-X : Câbles métalliques à éléments multiples utilisés pour les transmissions et les commandes analogiques et numériques.
- EN 55022 : Norme concernant les contraintes électromagnétiques.
- ISO/CEI/DIS 11801 : Norme définissant les exigences de la catégorie 3.
- NF C 93-527-2 : Norme définissant les câbles pour réseaux en conduite (série 88).
- NF C 17-102 : Protection contre la foudre - Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage
- CEI 1024-1 : Norme internationale de protection contre la foudre

Normes de référence pour les applications :

Les normes portant sur les différents protocoles informatiques sont les suivants :

- ISO 8802.3 : pour la famille Ethernet.
- IEEE 802.3ab : pour le 1000 Base T, Gigabit Ethernet sur câble cuivre.
- IEEE 802.3an : pour le 10 Gigabit Ethernet sur câble cuivre.
- IEEE 802.3af et Draft 3.0 802.3at pour la transmission de la puissance sur paires torsadées Power Over Ethernet (POE) et Power Ethernet Plus (POEP).

4.1.5 Contraintes applicables aux équipements courant faible

Le respect des recommandations de la directive sur l'infrastructure des réseaux locaux au sein du ministère des armées étant demandé, les travaux seront prévus de façon à respecter les contraintes suivantes :

- L'implantation du local technique avec l'objectif de limiter la distance linéaire des câbles à 90 mètres entre le local technique et la prise la plus éloignée ;
- Qu'ils soient optiques ou cuivres, les éléments constitutifs de la chaîne de liaison doivent présenter une homogénéité de catégorie et être issus du même constructeur afin que sa garantie puisse être engagée ;
- Desservir les pièces par chemin de câbles métalliques depuis le local technique ;
- Distribuer les pièces par goulottes de descente et goulottes de ceinturage compartimentées ;
- Relier le bâtiment aux points de concentration téléphoniques et informatiques du camp LECOCQ ;

Les pénétrations, colonnes montantes et traversées de cloisons ou inter étages, seront dimensionnées à partir de la capacité d'accueil maximum du bâtiment de façon à limiter les travaux génie pour les projets futurs.

Dans l'hypothèse d'un traitement coupe-feu des traversées de cloison, les réservations respecteront le principe énoncé ci-dessus.

La desserte et le dimensionnement des chemins de câbles devront être conçus pour l'ensemble des pièces. Par contre seules celles énoncées dans l'expression de besoin feront l'objet d'une distribution.

4.1.6 Contraintes de câblage

Le câblage des postes de travail aux deux extrémités se fera conformément à la norme **EIA/TIA. 568B** et **certifié classe Ea à 500MHz**.

4.1.7 Certification et garantie sur l'infrastructure réseau

Le ministère des armées demande la certification du constructeur d'éléments passifs pour toute l'infrastructure passive (cuivre et optique) qui sera déployée dans le cadre de ce projet.

De plus, une garantie de 20 ans est demandée sur l'ensemble des chaînes de liaison (cuivres et optiques).

Cette certification devra assurer le ministère des armées de la bonne qualité de la prestation effectuée et de la pérennité de l'investissement sur la toute la période couverte par la garantie.

Le fabricant choisi par le titulaire devra s'engager formellement sur cette certification et fournir un dossier de justification détaillant cet engagement.

Cette certification assurera le ministère des armées de la capacité de l'infrastructure physique à supporter les applications et les flux de façon optimale sur la période de la garantie.

Le dossier de certification sera fourni au Ministère des armées à la présentation de la mise en ordre de marche et doit être valide pour la fin de vérification d'aptitude (VA).

4.1.8 Convention de câblage des équipements passifs

La convention de câblage devra être unique sur toute une installation. Lorsque l'on construira un nouveau câblage en conservant une partie de l'ancien, il sera impératif de s'assurer de la totale compatibilité des conventions de câblage. En général, il sera recommandé de ne pas mixer des systèmes de câblage différents au sein d'un même bâtiment.

La convention EIA/TIA 568B, câblage 100 ohms sera appliquée.

La catégorie applicable est la catégorie 6a.

SCHEMA	POSITION	EIA/TIA568B
	1	T2 - Blanc Orange
	2	R2 - Orange
	3	T3 - Blanc Vert
	4	R1 - Bleu
	5	T1 - Blanc Bleu
	6	R3 - Vert
	7	T4 - Blanc Marron
	8	R4 - Marron
	9	Masse

4.1.9 Récapitulatif des postes de travail

Désignation	Nombre de PDT	Nombre de RJ45
LT DIRISI	1 PDT	2
Bureau section	3 PDT	6
Bureaux 1,2,4,5,6,7	4 PDT par bureaux soit 16 PDT au total	32
Bureau 3	3 PDT	6
Salle de réunion	6 PDT	12
Salle de convivialité	1 PDT	2
Salle instruction 1 et 2	16 PDT	32
Salle instruction 3,4 et 5	18 PDT	36
Semaine	1 PDT	2
Chambre cadre 4P	4 PDT	8
Chambre cadre 4P Femmes	4 PDT	8
Chambre cadre 4P Hommes	4 PDT	8

4.2 DESCRIPTION DES OUVRAGES

4.2.1 Distribution capillaire du bâtiment

Le titulaire devra la fourniture, la pose, le câblage et les tests de la distribution capillaire (baies techniques, répartiteur cuivre de distribution RJ45, cordons de brassage cuivres, cordons de raccordement, câbles de distribution, etc....) pour l'ensemble du bâtiment.

4.2.1.1 Baies et coffrets techniques

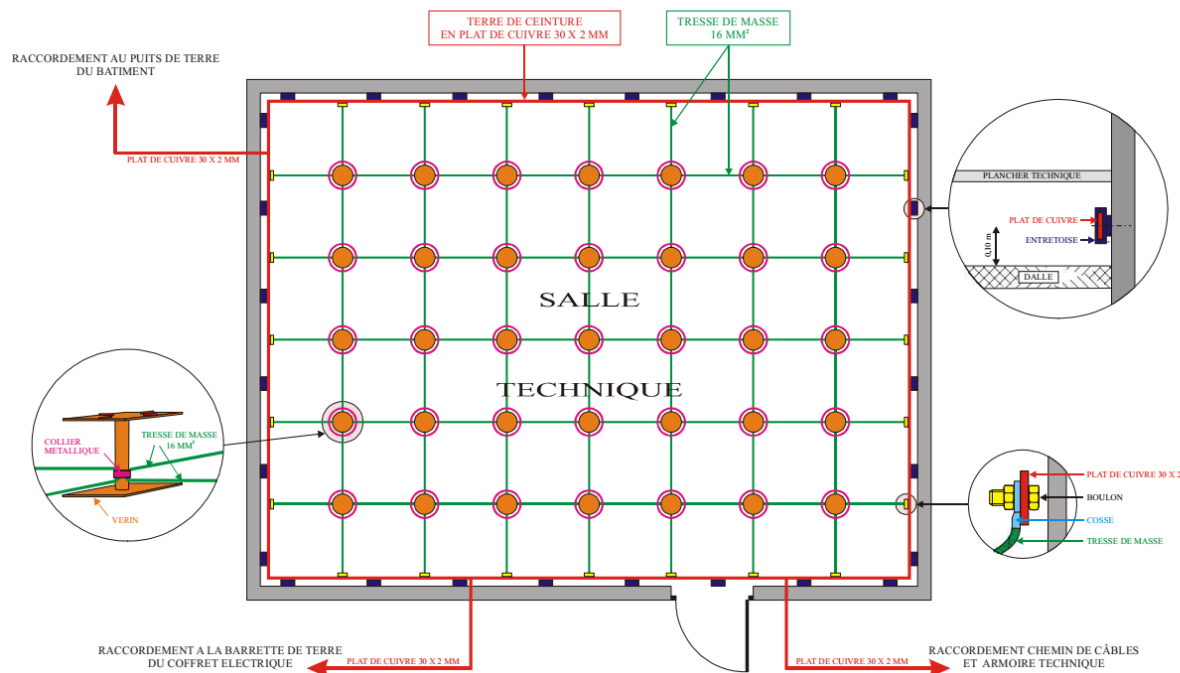
Un local technique DIRISI sera créé dans le bâtiment.

Les préconisations particulières à prendre en compte seront les suivantes :

- Une climatisation dans local technique due par le lot3 (20°C)
- Une terre informatique directement raccordée au puits de terre du bâtiment et $< 5 \Omega$
- Un tableau énergie 220V équipé de 2 départs 16A avec disjoncteurs différentiels, deux prises 220v 16A standard.
- Plancher technique sur tout le local à 450kg/m², d'une hauteur utile de 30 cm.
- Une ventouse avec support mural
- Un poste de travail.

Le plancher technique sera ceinturé en périphérie et sous le plancher par un conducteur de type feuillard cuivre étamé 30 x 2 mm. Les pieds des vérins du plancher technique seront reliés entre eux par des tresses de masse afin de constituer un maillage qui sera raccordé au feuillard de ceinture. Ce feuillard de ceinture sera raccordé au puits de terre du bâtiment par un conducteur de même nature (voir schéma ci-dessous).

SCHEMA DE MAILLAGE DES VERINS D'UN PLANCHER TECHNIQUE



La baie sera connectée au maillage du plancher technique par une tresse (inférieure à 50cm) ou un plat de cuivre.

Ce local DIRISI accueillera :

- 1 baie 42U de 800mm x 800mm au format 19 pouces

Les spécificités de la baie modulaire seront les suivantes :

-Composition des baies modulaires :

- D'un ou plusieurs châssis composés d'une ossature en tube d'acier, supportant une charge de 400 kg et équipés de vérins permettant un réglage en hauteur ;
- D'un habillage de portes fixées aux châssis, réversibles pour une ouverture à droite ou à gauche et équipées de serrures ;

- De chemins de câbles verticaux et horizontaux permettant la gestion des flux de câblage.

-Organisation de la baie

- Il est important, par principe, de séparer les parties de connexion cuivre et les parties de connexion fibre optique en évitant la cohabitation. De même, les bandeaux de brassage des ressources téléphoniques, informatiques et de distribution capillaire seront clairement séparés.
- En conséquence, les connexions cuivres (distribution capillaire, ressources informatiques et téléphoniques) seront si possible implantées dans une ou plusieurs baies distinctes de celle(s) regroupant les connexions optiques et les éléments actifs.

-Protection électrique de la baie

- La baie sera équipée d'une rampe électrique comportant :
 - Huit prises secteur minimum 16 ampères 2P+T ;
 - Un cordon raccorde sur le disjoncteur de l'armoire électrique (Protection Si).
- La borne de prise de terre du châssis sera raccordée à la terre du local technique par une tresse de masse.

4.2.1.2 Equipement de distribution capillaire

Les matériels à fournir et à installer par le titulaire, pour raccorder les postes de travail dans les baies techniques, seront les suivants :

- 7 répartiteurs cuivre comportant 24 réservations pour RJ45,
- 154 noyaux RJ45,
- 1 plateau 2U,
- 8 Obturateurs 1U,
- 8 Guide cordons 1U,
- Câbles capillaires catégorie 6a torsadés en paires, 2x4 paires, impédance 100 ohms, fréquence 550 MHz de type S/FTP.

Le nombre de cordons de brassage (coté armoire technique) et de cordons utilisateurs (coté pièce) permet de garantir le raccordement de l'intégralité des ressources.

La quantité de cordons, certifiés **catégorie 6a**, à fournir sera la suivante :

- 1 cordon de brassage RJ45/RJ45, 4 paires, longueur 2m par poste de travail.
- 1 cordon de raccordement RJ45/RJ45, 4 paires, longueurs 3m par poste de travail.

4.2.2 Rocades téléphoniques

La rocade téléphonique aura pour but d'assurer le raccordement du bâtiment au réseau de téléphonie du camp. Sa distribution sera assurée à partir du local DIRISI du bâtiment 051.

Cette prestation comprendra :

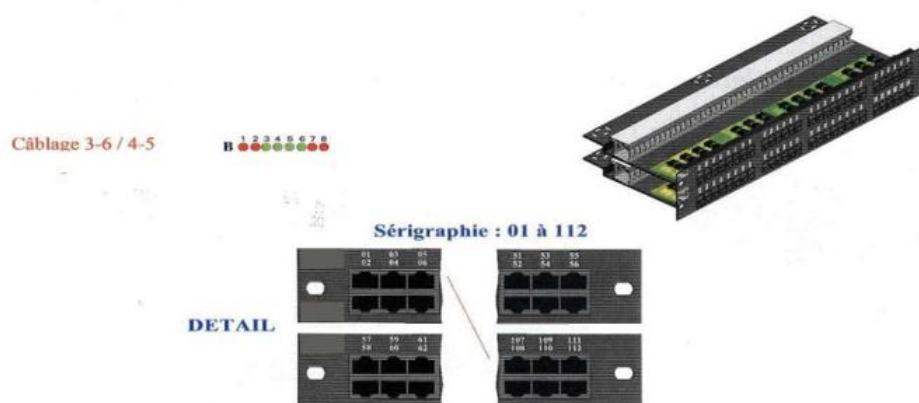
- Les investigations complémentaires pour l'implantation des réseaux existants : Le titulaire devra réaliser les investigations complémentaires afin d'identifier et implanter les réseaux existants en fonction du parcours de la nouvelle liaison téléphonique.
- Le sciage des voiries existantes,
- Le terrassement de la tranchée et des chambres de tirages : Le mode de terrassement à proximité des réseaux existants devra faire l'objet d'un visa du maître d'œuvre et du CSPS avant exécution. Surtout les terrassements situés à proximité :
 - De la ligne HTA sous tension,
 - Des réseaux basse tension.
- La fourniture et la pose de chambres de tirage aux points de raccordement,
- La pénétration dans le bâtiment 060 et le bâtiment 051 : Le titulaire devra réaliser la pénétration sous fourreaux dans le bâtiment 060 et le bâtiment 051 des nouveaux câbles. Il devra des masques étanche (rebouchages des pénétrations autour des fourreaux).
- La fourniture et mise en œuvre des câbles : **Câble série 88- 56 paires.**
- Le remblaiement de la tranchée du réseau Cfa et des chambres de tirage : Cette prestation sera réalisée conformément aux prescriptions des fascicules du SETRA (Fascicule 70),
- La réfection des voiries sciées à l'identique (bordures et accotements compris) : Les travaux seront réalisés conformément à la norme NF P98-331 (février 2005) - « Chaussées et dépendances »
- Tranchées : ouverture, remblayage, réfection (Indice de classement : P98-331),
- Le repérage des câbles et canalisations BT sur plan de recollement.

Les caractéristiques demandées pour les liaisons seront les suivantes :

- Le titulaire devra le câble 56 paires série 88 pour la liaison du bâtiment,
- Au niveau de la baie technique, l'interconnexion sera réalisée par panneaux de brassage multiples de 28 RJ45 et devra permettre le raccordement indifférencié de postes analogiques ou numériques dans le respect des normes en

vigueur.

-Le raccordement de tous les noyaux en 4-5.



Mode de pose :

Canalisations enterrées essentiellement sous chaussée

Localisation :

Panneau modules CAD bâtiment 060

Armoire technique DIRISI bâtiment 051

Les matériels à fournir, pour raccorder les bâtiments, seront les suivants :

-Bâtiment 051 :

- 2 répartiteurs cuivre pour la téléphonie comportant 28 RJ45
- 2 cordons de brassage téléphonique UTP catégorie 3 de longueur 2 mètres, couleur bleue par poste de travail
- 1 cordon de brassage RJ45/RJ45, 4 paires S/FTP, longueur 2 mts par poste de travail (43U)
- 1 cordon de brassage RJ45/RJ45, 4 paires S/FTP, longueur 5 mts par poste de travail (43U)
- Jarretières optiques :

Connectique	Type	Nb de brins	Longueur	Bâtiment	Nombre
SC/SC	OS3	2	2 m	Bât 060 et 051	9
SC/LC	OS3	2	2 m	Bât 060 et 051	9

-Bâtiment 060 :

- Fourniture, pose et raccordement d'un câble 56x2.
Le câblage dans le boîtier de répartition se fera sur modules CAD du même modèle que les modules déjà existants. Il sera prévu un module porte étiquette permettant l'identification du câble.

4.2.3 Rocades optiques

Les fibres optiques sont destinées à réaliser les liaisons inter-bâtiments selon une topologie étoile ou maillée et les liaisons inter étages.

Le titulaire devra la fourniture, la pose, le câblage et le test des liaisons optiques (répartiteurs optiques, modules optiques, jarretières de brassage optique, etc....) entre le local technique DIRISI du bâtiment 051 et le local technique du bâtiment 060 répartiteur général- baie serveur.

Cette prestation comprendra :

- Les investigations complémentaires pour l'implantation des réseaux existants : Le titulaire devra réaliser les investigations complémentaires afin d'identifier et implanter les réseaux existants en fonction du parcours de la nouvelle liaison.
- Le sciage des voiries existantes,
- Le terrassement de la tranchée et des chambres de tirages : Le mode de terrassement à proximité des réseaux existants devra faire l'objet d'un visa du maître d'œuvre et du CSPS avant exécution. Surtout les terrassements situés à proximité :
 - De la ligne HTA sous tension,

- Des réseaux basse tension.
- La fourniture et la pose de chambres de tirage aux points de raccordement,
- La pénétration dans le bâtiment 060 et le bâtiment 051 : Le titulaire devra réaliser la pénétration sous fourreaux dans le bâtiment 060 et le bâtiment 051 des nouveaux câbles. Il devra des masques étanche (rebouchages des pénétrations autour des fourreaux).
- La fourniture et mise en œuvre des câbles : **Fibre optique OS3 12 brins.**
- Le remblaiement de la tranchée du réseau Cfa et des chambres de tirage : Cette prestation sera réalisée conformément aux prescriptions des fascicules du SETRA (Fascicule 70),
- La réfection des voiries sciées à l'identique (bordures et accotements compris) : Les travaux seront réalisés conformément à la norme NF P98-331 (février 2005) - « Chaussées et dépendances »
- Tranchées : ouverture, remblayage, réfection (Indice de classement : P98-331),
- Le repérage des câbles et canalisations BT sur plan de recollement.

Localisation :

Armoire technique DIRISI bâtiment 060

Armoire technique DIRISI bâtiment 051

Compte tenu du besoin du site, le dimensionnement de ces rocades est défini dans le tableau ci-dessous.

Point source	Point de raccordement	Type de fibre	Capacité du câble	Connectique
Armoire technique réseau du bâtiment 051	Baie 42U- 1 Tiroir optique SC/SC de 24 traversées	OS3 - 9/125μ	12	SC
Armoire technique réseau du camp-Bât 060 -Baie 42U	Baie serveur- 1 Tiroir optique SC/SC de 24 traversées	OS3 - 9/125μ	12	SC

Les matériels à fournir, pour raccorder les bâtiments, seront les suivants :

-Bâtiment 060 – Local DIRISI :

- 2 répartiteurs optiques comportant 2 réservations pour modules de brassage ;
- 4 modules de brassage optique équipe de 6 prises duplex SC/SC monomode ;
- 9 jarretières optiques duplex SC/SC monomode OS3, longueur 2 m ;
- 9 jarretières optiques duplex SC/LC monomode OS3, longueur 2 m.

-Bâtiment 051 – Local DIRISI :

- 2 répartiteurs optiques comportant 2 réservations pour modules de brassage ;
- 4 modules de brassage optique équipe de 6 prises duplex SC/SC monomode ;
- 9 jarretières optiques duplex SC/SC monomode OS3, longueur 2 m ;
- 9 jarretières optiques duplex SC/LC monomode OS3, longueur 2 m.

Spécificités des coffrets techniques :

-Composition des coffrets techniques : le coffret technique modulaire sera composé de :

- D'un ou plusieurs châssis (limité à 2) composés d'une ossature en tube d'acier ;
- De 2 portes pleines
- Une ou plusieurs portes avant "Oculus" avec serrures.
- Organisation des coffrets techniques : Il sera important, par principe, de séparer les parties de connexion cuivre et les parties de connexion fibre optique en évitant la cohabitation. De même, les bandeaux de brassage des ressources téléphoniques, informatiques et de distribution capillaire seront clairement séparés.
- Protection électrique des coffrets techniques : Chaque coffret sera équipé d'une rampe électrique comportant :
 - 4 prises secteur minimum 16 ampères 2P+T ;
 - 1 interrupteur ;
 - Un cordon raccordé sur le disjoncteur de l'armoire électrique.

NOTA BENE : La borne de prise de terre du châssis sera raccordée au feillard de ceinture du local technique par une tresse de masse.

4.2.4 Essais, contrôles et dossier recette technique

4.2.4.1 Contrôles visuels

Ils auront pour objet de contrôler que l'installation :

- Répond au besoin exprimé dans le présent cahier des charges ;
- Est conforme aux règles de l'art ;
- Respecte en matière de standard les contraintes du présent CCTP.

Dans ce cadre les principaux points contrôles seront :

- La réalisation du besoin exprimé ;
- Le respect des distances d'éloignement par rapport aux sources de perturbation ;
- L'absence de contrainte mécanique sur les câbles (rayons de courbure a minima acceptables, colliers de fixation ne déformant pas la gaine de câble, absence d'arrachement de la gaine par un tirage trop violent, raccordement mécanique du câble sur les modules) ;
- Le respect de la continuité des chemins de câbles et leur interconnexion aux extrémités ;
- La conformité du maillage des masses du plancher technique (vérins et feuillard) ;
- L'interconnexion des différents éléments métalliques au réseau d'équipotentialité ;
- Le câblage des prises et modules de raccordement (convention de raccordement, respect du pas de torsade de la paire (maxi 13mm), longueur de suppression de l'écran ;
- S'agissant d'une infrastructure catégorie 6a le raccordement de l'écran des câbles de données au réseau des masses aux deux extrémités, et ce par une reprise d'écran à 360° ;
- Les références des composants installés ainsi que leur conformité aux fiches produits validées en début de chantier.

4.2.4.2 Certification du câblage

Chaque prise RJ45 sera **certifiée ISO 11801-catégorie 6a** et l'ensemble du réseau valide **classe Eao – 500 Mhz**.

4.2.4.3 Dossier recette

Le titulaire devra fournir le dossier de recette qui devra obligatoirement comporter :

- Les fiches de mesure relatives aux tests basse et haute fréquence ;
- Le synoptique des armoires techniques avec la position des accessoires de raccordement (répartiteurs divers) ;
- La fiche de suivi de chantier remplie, validée et contresignée par le prestataire, le SID et la DIRISI.

4.2.4.4 Performances de transmission

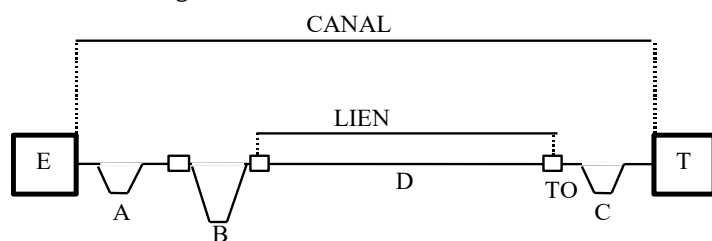
4.2.4.4.1 Câblage cuivre

La norme définit deux notions pour évaluer les performances de transmission, le canal et le lien.

Le canal correspond au lien complet incluant les cordons du client (cordons A, B et C) de la figure ci-dessous. Les extrémités des cordons A et C sont insérées dans le testeur et l'injecteur pour réaliser les mesures.

Le lien permanent est un sous-ensemble du canal. Il décrit la partie fixe de l'installation partant de la prise murale à la première connectique de la baie de brassage. Dans ce cas les cordons de mesure seront les cordons du testeur.

Lien et canal en câblage cuivre



A = câble de l'équipement
 B = cordon de brassage < 5 m
 C = câble du terminal
 D = câble horizontal < 90 m
 E = équipement actif
 T = terminal

$$A+B+C < 10 \text{ m}$$

Les mesures seront effectuées en Permanent Link catégorie 6a conformément à la norme ISO 11801 ou en mode channel quand il y a des frettes.

Toute mesure FALSE sera rejetée

4.2.4.4.2 Câblage optique

La contrôle devra être assuré par le titulaire.

Mesures de réflectométrie

Elles devront permettre de connaître :

- La longueur des fibres ;
- L'atténuation ramenée au kilomètre de toutes les fibres entre leurs extrémités (hors connecteurs) ;
- Les pertes sur les connecteurs.

Ces mesures seront effectuées dans les deux sens à 1300nm et à 850nm pour les fibres multimodes et 1310nm et 1550nm pour les fibres monomodes. Chaque relevé mettra en évidence :

- Les références de la fibre considérée ;
- La longueur d'onde ;
- L'indice de réflexion utilisé (ex : 1.4490) ;
- La largeur d'impulsion.

Les mesures pourront être effectuées soit en mode manuel, soit en mode automatique sur les appareils qui le permettent. La méthode de mesure sera décrite.

En mode manuel

Les relevés suivants devront être présentés pour chaque fibre et pour chaque longueur d'onde :

- Sens 1 : connecteur d'entrée et fibre ;
- Sens 1 : connecteur d'entrée, fibre et connecteur de sortie ;
- Sens 1 : atténuation sur la fibre hors connecteur ;
- Sens 2 : connecteur d'entrée et fibre ;
- Sens 2 : connecteur d'entrée, fibre et connecteur de sortie.

Conditions générales de mesure

Afin de trouver des valeurs significatives, il sera nécessaire d'utiliser des **amorces d'une longueur minimale de 200m**. Ces amorces seront placées en amont et en aval de la fibre à mesurer et devront avoir des **caractéristiques semblables aux fibres** posées notamment en terme d'atténuation où l'idéal serait d'utiliser des amorces en provenance du lot des fibres qui sont mesurées.

En ce qui concerne les mesures à 850Nm, la largeur d'impulsion devra être inférieure à 3 mètres. Ceci permet une mesure correcte des fibres supérieures à 30m.

Pour les mesures à 1300Nm, les largeurs d'impulsion ne pouvant être aussi faibles (généralement 10 m), les valeurs trouvées, sur des fibres inférieures à 80m, pourront dépasser les valeurs précisées ci-après.

On devra tenir compte du nettoyage éventuel des connecteurs avant les mesures et de veiller à ce qu'aucun gel ne soit utilisé lors de ces mesures.

4.2.4.4.3 Valeurs de référence

Fibres optiques

Type de fibre	Multimode 50/125		Monomode 9/125	
Longueur d'onde	850 nm	1300 nm	1310 nm	1550 nm
Atténuation dB/km	≤ 2,7	≤ 0,8	≤ 0,4	≤ 0,25

Les valeurs ci-dessus sont conformes à l'intervalle défini par les standards NFC 93842, CEI 793.2 et les recommandations des câblers et des fabricants de fibre.

Connecteurs SC/SC

Les pertes sur les connexions devront être inférieures à 0,4 dB. Toute connexion présentant une atténuation supérieure sera considérée comme inapte.

Par connexion, il faut comprendre :

- Deux connecteurs SC ;
- Traversée de cloison ;
- Le connecteur SC de l'amorce.

Mesures de photométrie

Elles permettent d'établir le bilan d'une liaison : fibre, connecteurs d'entrée et de sortie. Elles seront effectuées à 850 Nm et à 1300 Nm sur les fibres multimodes et 1310 nm et 1550 nm pour les fibres monomodes.

Néanmoins, il convient de souligner le peu de fiabilité de ces mesures du fait qu'elles ne donnent lieu à aucun relevé et dépendent, dans la pratique, du matériel utilisé. Cependant, il est nécessaire de vérifier la cohérence des résultats.

Par exemple, on mesure une fibre multimode de 100 m à 850 Nm :

- 2 connecteurs < 2 x 0,4 dB
- 100m de fibre < 3,5 dB / 10

On en déduit que la mesure doit être inférieure à 1,15 dB (2 x 0,4 + 0,35).

4.2.4.5 Dossier de recette

Le titulaire devra fournir de dossier de recette.

Celui-ci devra obligatoirement comporter :

- Les fiches de mesure relatives aux tests basse et haute fréquence ;
- Le synoptique des armoires techniques avec la position des accessoires de raccordement (répartiteurs divers) ;
- La fiche de suivi de chantier remplie, validée et contresignée par le prestataire, le SID et la DIRISI.

La norme ISO 11801 **Classe Ea** décrit deux types de liens distincts et leurs limites de performances.

La recette pourra être réalisé soit :

- ISO 11801 AMD 2.0 – Permanent link Classe Ea
- TIA 568-B.2-10 – Permanent link CAT6A

La recette de test comportera des tests statiques et dynamiques sur la totalité de la réalisation.

L'alien Crosstalk devra être mesuré par échantillonnage ou sera garantie par le constructeur au travers d'une lettre d'engagement.

Le dossier de recette devra obligatoirement comporter :

- Une copie du cahier des charges,
- Une description précise de l'architecture de l'installation, les plans du site, les modes de passage des câbles, les plans de repérage avec les références permettant l'identification des connexions ;
- Une présentation des matériels utilisés ainsi qu'une documentation des fournisseurs ;
- La liste des critères de qualité sur laquelle a porté l'examen visuel de l'installation ainsi qu'un commentaire sur les non-conformités constatées ;
- Les fiches de mesure relatives aux tests basses et hautes fréquences.
- Les fiches de mesure relatives aux tests des prises RJ45 ;
- Les fiches de mesure relatives aux tests des liens optiques ;
- Le synoptique des armoires techniques avec la position des accessoires de raccordement (répartiteurs divers) ;
- Les plans des bâtiments sur lesquels figurent les emplacements des postes de travail ainsi que leurs repérages ;
- La fiche de qualification de l'appareil de mesures qui a été utilisé pour les tests des liaisons cuivre (certificat datant de moins d'un an délivré par l'organisme de métrologie lors de la visite annuelle de l'appareil de mesures) ;
- La fiche de suivi de chantier remplie, validée et contresignée par le prestataire, le SID et la DIRISI.

L'ensemble de ces mesures et test sera consigné dans un cahier ainsi que sur support informatique type clé USB. Ils seront livrés chacun en deux exemplaires à l'administration.

Des mesures contradictoires seront effectuées par l'administration si besoin.

Ces sous-dossiers seront établis à l'aide des logiciels bureautique suivants : WORD2000, EXCEL2000, CORELDRAW9, AUTOCAD. Ils seront communiqués à l'administration dans un cahier et en deux exemplaires chacun.

4.2.5 Spécificités des composants utilisés pour l'informatique et la téléphonie

Les éléments de la chaîne de liaison cuivre (prise terminale, câble de distribution capillaire, noyau des armoires techniques, cordons de brassage) présenteront une homogénéité de catégorie et seront issus du même constructeur afin que sa garantie puisse être engagée.

La catégorie applicable est la 6a.

4.2.5.1 Câble multi paires pour les liaisons téléphoniques

Le câble utilisé sera un câble catégorie 3, de la série 88 pour les liaisons inter bâtiments (usage en extérieur) ou de la série 278 pour les liaisons intra bâtiments (usage exclusif en intérieur). Le diamètre de l'âme sera de 0,6mm. La gaine extérieure présentera une protection contre les rongeurs et sera résistante aux contraintes mécaniques du câble lors de la pose sous buses ainsi qu'à l'humidité.

Un repérage standard sur le câble indiquera le constructeur, le type de câble (série), ainsi que le nombre de paires et le sens de la pose selon les normes France Télécom. Le code couleur doit être conforme aux normes usuelles France Télécom.

Les caractéristiques suivantes sont fournies à titre indicatif et devront suivre les évolutions de l'état de l'art.

Type de câble	Utilisation	Résistance de boucle	Capacité	Isolation	Observations
Série 88	Transport Extérieur	130,5 Ω /Km	52,5 nf/Km	5000 M Ω /Km	Constitution des artères dans les réseaux locaux
Série 278 ou équivalent	Transport Interieur	133,2 Ω /Km	52,5 nf/Km	5000 M Ω /Km	Liaisons intérieures d'immeubles

Le câble à mettre en place ne comportera aucun point de coupure entre l'armoire technique DIRISI du bâtiment et le répartiteur général du quartier.

Il sera câblé :

- Côté répartiteur général, sur des modules 8 paires CAD à coupure supports de protection (type COBRAT 93060) à fournir au titre du marché. Le câblage se fera modulo 7 ;
- Côté baie technique, sur panneaux téléphoniques RJ45 modulo 28.

NOTA BENE : Si les extrémités des câbles ne peuvent être connectées après la pose, elles seront recouvertes par des embouts thermo rétractables et les câbles seront lovés en chambre de tirage ou sous plancher technique afin de garantir leur protection.

IMPORTANT: Le câblage se fera par quarte suivant les spécifications France Télécom.

REPERAGE : Les éléments sont différenciés à l'aide d'un code de 11 couleurs :

- Fil N° 1 : Gris (G) – Incolore (I) – Orange (O) – Violet (Vi)
- Fil N° 2 : Blanc (Bc) – Bleu (Bu) – Jaune (J) – Marron (M) – Noir (N) – Rouge (R) – Vert (Ve)

Quarte N°		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Paire 1	Fil 1	G	G	G	G	G	G	G	O	O	O	O	O	O	O
	Fil 2	Bc	J	N	Ve	Bu	M	R	Bc	J	N	Ve	Bu	M	R
Paire 2	Fil 1	I	I	I	I	I	I	I	Vi	Vi	Vi	Vi	Vi	Vi	Vi
	Fil 2	Bu	M	R	Bc	J	N	Ve	Bu	M	R	Bc	J	N	Ve

Les faisceaux de 14 quartes sont repérés par ruban de couleur dans l'ordre suivant :

Blanc – Bleu – Jaune – Marron – Noir – Rouge – Vert – Violet

4.2.5.2 Jarretière téléphonique

Le câble utilisé sera un câble 1 paire de la série 281. Le diamètre de l'âme sera de 0,5 mm en cuivre recuit étamé. La gaine extérieure sera en PVC dur coloré dans la masse et non propagateur de la flamme.

Les caractéristiques suivantes sont fournies à titre indicatif et devront suivre les évolutions de l'état de l'art.

Type de câble	Utilisation	Type de jarretière	Nb de conducteurs	Ø ext.isolant	Observations
Série 281	Brassage	Paire	2	1,1 mm	281-0072 - Couleur Blanc/Rouge

4.2.5.3 Câble de distribution capillaire

Les câbles utilisés pour le précâblage seront à paires torsadées écrantées par paires avec blindage général (F/FTP) d'impédance 100 Ohm, leur bande passante sera au minimum de 500 MHz et leur gaine sans halogène. Les câbles seront compatibles avec IEEE 802.3af / IEEE 802.3at (POE et POEP) et conformes à la catégorie 6A suivant IEC 61156-5. Les caractéristiques techniques des câbles F/FTP permettront de supporter les applications type Gigabit Ethernet, 10 Gigabit Ethernet, VOIP (Voice over Internet protocole).

Pour maîtriser les phénomènes de couplage électromagnétique et la paradiaphonie exogène (Alien Crosstalk), l'atténuation de couplage du câble sera supérieure à 55dB.

Ils seront proposés en 2 x 4 paires. Ils auront les caractéristiques suivantes :

- Jauge AWG 23 pour garantir la gestion de IEEE 802.3af et prévoir celle du IEEE 802.3at
- Ecranté paire par paire et général par un écran aluminium pour isoler les paires individuellement et assurer un niveau d'immunité contrant l'ALIEN CROSSTALK
- L'isolant sur chaque conducteur sera de type PE skin foam skin (isolant constitué de trois couches dont une composée de polymère expansé) pour contrôler l'effet capacitif et les phénomènes de diaphonie sur la paire.
- La qualité du blindage définie par l'atténuation de couplage est supérieure à 55dB
- La gaine extérieure sera en LSZH (Low Smoke Zéro Halogène) suivant les normes :
 - o NFC 32-070 sur la non propagation de la flamme établie selon le poids ;
 - o IEC 60332.1 sur la non propagation de la flamme en fonction du diamètre du câble ;
 - o IEC 60332.3 sur la non propagation à l'incendie.

Un dispositif de maintien des câbles entre eux dans les chemins de câbles sera prévu, et son type mentionné dans la réponse.

Le dispositif par collier est proscrit. Le dispositif par bandes Velcro sera privilégié.

Aucune boucle de câbles ne sera tolérée dans les goulottes.

IMPORTANT : L'usage de câble 3x4 paires est à proscrire.

4.2.5.4 Câble optique

On distinguera deux cas possibles d'utilisation du câble à fibres optiques :

- Les liaisons inter-bâtiments ou intra-bâtiments (rocares) ;
- La desserte capillaire des postes de travail.

Trois types de fibres seront proposables, en fonction des besoins et des caractéristiques de chaque site (importance du nombre de prises, architecture réseau, distance, sécurisation, etc...).

Les différentes catégories, classes et bandes passantes sont résumées et conformes à la norme ISO/IEC 11801 2ème ED ratifiée en 2002.

	Multimode			Monomode
	62,5/125 ISO/IEC OM1 (160/200 MHz/Km)	50/125 ISO/IEC OM2 (400/600 MHz/Km)	50/125 ISO/IEC OM3 (2000 MHz/Km)	9/125 ISO/IEC OS1
Ethernet IEEE 802.3	10Base-FL : 2Km			10Base-FL : 10 Km
FastEthernet IEEE 802.3u	100BaseFX Half duplex : 412 m Full duplex : 2 Km			100BaseFX Half duplex : 412 m Full duplex : 10 Km
GigaEthernet IEEE 802.3a	1000Base-SX (850 nm) : 275 m	1000Base-SX (850 nm) : 550 m	1000Base-SX (850 nm) : 1 Km	1000Base-LX (1310 nm) : 5 Km
	1000Base-LX (1310 nm) : 550 m	1000Base-LX (1310 nm) : 550 m	1000Base-LX (1310 nm) : 1 Km	1000Base-LX (1550 nm) : 10 Km
10 Gigabit Ethernet IEEE 802.3an	10Gbase-SR (850 nm) : 33 m	10Gbase-SR (850 nm) : 82 m	10Gbase-SR (850 nm) : 300 m	10Gbase-LR (1310 nm) : 10 Km
	1000Base LX4 (1310 nm) : 300 m	1000Base LX4 (1310 nm) : 300 m		10Gbase-ER (1550 nm) : 40 Km 1000Base LX4 (1310 nm) : 10 Km

Câbles optiques pour liaisons inter-bâtiments et intra-bâtiments

Ces câbles, déterminés suivant les besoins du site (multimode, monomode ou mixte), devront être composés d'un nombre de fibres multiple de 6.

Ces câbles ne comporteront pas de partie métallique

Selon les contraintes d'environnement (extérieur ou intérieur d'un bâtiment), ces câbles présenteront une protection contre les rongeurs, des caractéristiques de protection contre le feu, etc.

Les câbles optiques monomode auront une gaine extérieure de couleur jaune.

Les câbles optiques multimode ou mixte auront une gaine extérieure d'une couleur autre que jaune.

Ce câble sera conforme aux normes NF C 32-070 (NPF) et NF C 32-062 (LSOH).

La gaine extérieure portera un marquage métrique, le nom du constructeur, l'année, la contenance précise et le type de(s) fibre(s), d'après les indications du catalogue du fabricant.

Le repérage des brins dans les câbles optiques doit répondre au code des couleurs de la norme FOTAG.

Dans le réseau de VRD, les câbles seront repérés individuellement dans chaque chambre de tirage par une étiquette plastique sur laquelle sera frappé à froid :

- Le type de câble (FO pour la fibre optique)
- La capacité du câble (nombre de brins optique)
- La nature de la fibre (OM3, OM4 pour les fibres multimodes ou OS2, OS 3 les fibres monomodes)
- Les numéros des bâtiments de chaque extrémité.

Pour les liaisons inter-bâtiments, la législation en vigueur sur la protection incendie impose qu'un câble optique inter-bâtiment dédié exclusivement à l'extérieur soit raccordé à un boîtier de répartition placé au pied du bâtiment avant le local technique.

En conséquence, on préférera l'usage d'un câble intérieur et extérieur en inter-bâtiment.

La fiche technique de la fibre optique devra être fournie.

Dans certains cas précisés dans l'expression du besoin, des structures différentes seront nécessaires.

Le câble doit permettre le montage de la connectique direct type ST, SC, ou LC sans aucun autre équipement (épissures, pieuvre etc.).

A cet effet les fibres seront tubées 900 µm.

IMPORTANT: Il sera prohibé tout dispositif terminal d'épanouissement des fibres au niveau de l'armoire technique.

La fourniture de fibre HD est à proscrire.

Chaque fibre optique sera composée, en partant de l'âme vers la gaine extérieure, de :

- Une protection avec un revêtement primaire de protection de 250 µm ;
- Une isolation secondaire serrée à 900 µm par fibre.

Cette configuration doit permettre une manipulation plus facile et plus souple de la fibre pour les interventions de raccordement dans les armoires techniques où tout dispositif terminal d'épanouissement des fibres sera proscrit.

Le câble monté principalement en fourreau en cas d'utilisation inter-bâtiments, devra bénéficier d'une **protection externe et garantir :**

- Une température d'utilisation pour accepter la variation thermique de -30°C à + 70°C ;
- Des contraintes mécaniques adaptées :
 - o Rayon de courbure minimum supérieur ou égal à 15 x diamètre du câble ;
 - o Diamètre du câble maxi 20mm.
- Une résistance à l'écrasement en chemin de câble, en fourreau ≥ 20 daN.
- Une résistance à la traction :
 - o Tension maximale de pose de 300 à 600 N (pour 6 FO et 12 FO) ;
 - o Tension maximale admissible de 150 à 200 daN.
- Compromis entre souplesse, encombrement et résistance ;
- Un renfort par mèches de verre (protection anti-rongeurs) ;
- Une protection extérieure (gaine polyvalente Int/Ext.) par une gaine résistante contre les agressions externes (variation température, UV, etc.) ;
- La protection contre l'humidité (ruissellement) ;
- Un filin de déchirement.
- Gaine de type LSZH

Pour les câbles de rocares inter et intra bâtiments, les fibres multimode 50/125 de type OM4 et les fibres monomodes de type OS3 seront exigées.

4.2.5.5 Câbles optiques pour distribution capillaire

Ces câbles devront être composés de deux fibres **type breakout** 9/125 OS3.

Le câble **breakout** est composé d'une gaine extérieure LSZH à l'intérieur duquel on trouve deux tubes de 2,5mm. Dans chaque tube on trouve du kevlar et des fibres de 900 µm.

Ce câble répondra aux contraintes précédemment citées.

Le câble doit permettre le montage direct de la connectique type ST, SC, ou LC sans aucun autre équipement (épissures, pieuvre etc.).

Il sera prohibé tout dispositif terminal d'épanouissement des fibres au niveau de l'armoire technique.

La distribution coté usager s'effectue en SC sur une prise format 45x45 équipée d'une traversée SC/SC duplex multi-mode avec volet à ressort anti-poussière.

4.2.5.6 Brassage cuivre

4.2.5.6.1 Panneau de brassage pour la distribution capillaire

Caractéristiques physiques

Les panneaux de brassage permettront d'accueillir 24 ports RJ45 et seront équipés d'une jupe à gorge arrière de maintien de câbles.

Chaque point de connexion dissocié de la structure pour interchangeabilité de la connectique, correspond à une prise cuivre d'un poste de travail sur lequel le brassage dirigera les flux vers les ressources téléphoniques ou informatiques.

Caractéristiques techniques

Les prises des panneaux de brassage, conformes à la norme française NF 55022 sur la compatibilité électromagnétique, seront constituées :

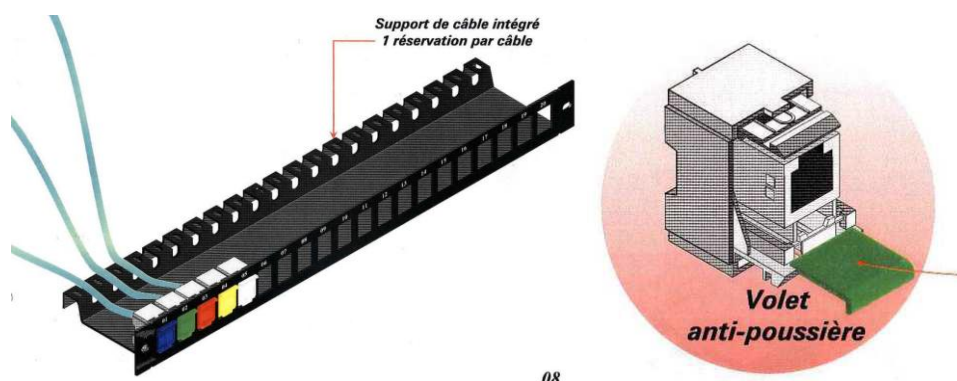
- D'un noyau interchangeable RJ45 9 contacts (8 fils + masse), normalisées ISO 8877, certifié catégorie 6A
- Équipé d'un volet anti-poussière à ressort de couleur jaune et bleue, ouverture du volet vers le bas et ergot de verrouillage sur le haut ;
- Compatible avec les câbles 100 et 120 ohms ;
- Disposant d'un blindage à 360° avec capot à sortie latérale réversible ;
- Un rappel de la convention de câblage sera apposé sur le noyau.

NOTA BENE : Le noyau de la prise terminale ainsi que celui installé sur les bandeaux de brassage des armoires techniques seront identiques et issus du même fabricant.

Il sera prévu un panneau guide cordon avec anneaux d'extrémité positionnable horizontalement ou verticalement par ensemble de 24 ports RJ 45.

Un repérage sur le panneau indiquera la position géographique correspondante à chaque point de connexion suivant les exigences définies par les normes française NFC 50174 et américaine TIA/EIA 606.

Exemple de panneau de brassage et de noyau :



4.2.5.6.2 Panneau de brassage pour la ressource téléphonique

Caractéristiques physiques :

Ces panneaux de brassage à haute densité multiple de 28 ports accueillent en face arrière la rocade cuivre et en face avant la connectique cuivre RJ 45.

Chaque point de connexion correspond à un abonné téléphonique.

Le brassage dirigera la ressource téléphonique vers la distribution capillaire.

Caractéristiques techniques :

En face avant, les prises des panneaux de brassage de type RJ45 et la connectique arrière de type raccordement par volet outil connexion auto-dénudante (VOCAD) assureront au minimum les exigences de la catégorie 3 selon les normes :

-Européennes CENELEC EN 50173 ;

-Internationales ISO/CEI/DIS 11801.

L'arrière du panneau de brassage sera équipé d'une goulotte permettant d'épanouir le câble.

Il sera prévu un panneau guide cordon avec anneaux d'extrémité positionnable horizontalement ou verticalement par ensemble de 56 ports RJ 45.

Le câblage suivra les recommandations de NUMERIS RNIS ci-dessous :

RESEAU	PLOTS NUMERIS	OBSERVATIONS
Téléphonie 1 paire	4-5	
Téléphonie 2 paires	3-6 et 4-5	Normalisé

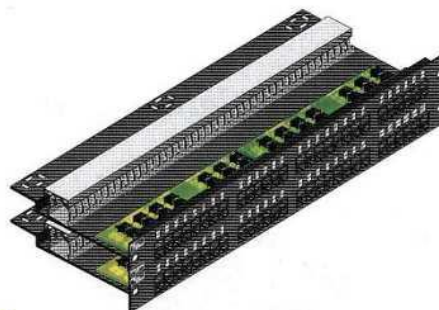
NOTA BENE : Tous systèmes nécessitant l'utilisation d'outillage extérieur seront prohibés.

Exemple de panneau de brassage téléphonique :

**Répartiteur Cuivre Modulaire 112 RJ45
RCM 45 2U 19"**

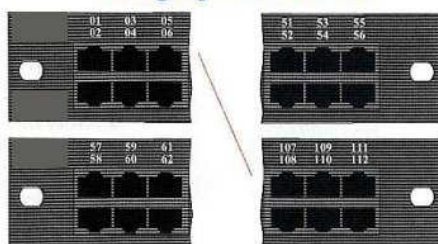
Câblage 3-6 / 4-5

B 1 2 3 4 5 6 7 8



Sérigraphie : 01 à 112

DETAIL



4.2.5.7 Module CAD 8 paires

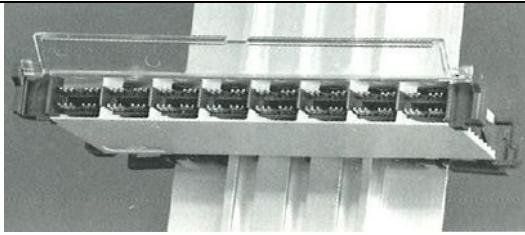
Les caractéristiques physiques devront avoir les points suivants :

Ces modules sont constitués d'un corps isolant supportant des contacts autodénudants (C.A.D.) à fourche double permettant une configuration en "Y" et assurant le raccordement de fils de 0,4 à 0,8 mm de diamètre.

La face avant possède des ouvertures détrompées permettant l'insertion de fiches de coupures, de protection ou de test.

Des flasques à canaux passe-fils, guidant les fils devant chaque contact, sont fixés de part et d'autre du corps et permettent le raccordement du câble et la mise en place des jarretières.

La face arrière doit être équipée d'un système de fixation par encliquetage sur la ferme standard.



Modèle de module CAD

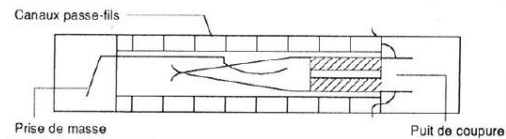


Schéma du module CAD

4.2.5.8 Répartiteur optique modulaire

Les caractéristiques physiques devront avoir les points suivants :

Il permet d'épanouir les câbles optiques, de protéger leurs extrémités et de faciliter le raccordement aux équipements actifs en utilisant un brassage indirect.

L'ensemble des raccordements optiques sera rassemblé afin d'être isolé du monde cuivre.

En face avant du répartiteur, on retrouvera des modules supportant des couples de traversées, SC/SC (monomodes et multimodes).

Les caractéristiques techniques devront avoir les points suivants :

De largeur 19 pouces, le répartiteur en forme de "V" comprendra :

- De 2 à 8 emplacements de modules optiques permettant une mixité des connectiques ;
- Des balais passe jarrettières en position centrale ;
- Des presses étoupes ;
- Des plateaux équipés de plots de lovage.

La face avant du répartiteur devra pouvoir être équipée, au besoin, d'une porte de protection et les plateaux de lovage de capots de protection.

Ils seront organisés pour offrir une modularité en fonction des supports de connectiques et du nombre de modules (sous forme de plaquettes) à intégrer.

NOTA BENE: Les répartiteurs optiques droits ne seront pas acceptés.

Exemple de répartiteur optique



4.2.5.9 Module de brassage optique

Les caractéristiques physiques devront avoir les points suivants :

Il s'installe à l'intérieur du répartiteur optique et permet de faire les liaisons entre les rocares optiques et les équipements actifs en utilisant un brassage indirect.

Chaque module sera équipé de :

- 3 ou 6 couples de traversées, SC/SC (monomode et/ou multimode) en fonction du câble optique qui lui est connecté ;
- Traversées équipées chacune d'un clapet à ressort anti-poussière **avec pictogramme laser** ;

Conformément à la norme, les traversées multimodes seront de couleur ivoire et les traversées monomodes de couleur bleu.

NOTA BENE : Aucun bouchon ne sera admis.

Exemple de modules et de traversées optiques



SC/SC Multimode



SC/SC Monomode



4.2.5.10 Cordons de brassage et de raccordement cuivre

4.2.5.10.1 Cordons de brassage informatique

Ces cordons assurent la liaison entre la distribution capillaire et les ressources informatiques. Ils devront impérativement être issus du même fabricant que celui du système de precablage pour optimiser les performances des chaînes de liaison, éviter les problèmes d'incompatibilité diaphonique et aussi pour des questions de garanties.

Ces cordons de brassage RJ45/RJ45 de catégorie 6A sont droits de type S/FTP surmoulés à chaud, 4 paires, d'impédance caractéristique 100 ohms et de fréquence 900 MHz conformes aux normes EN50173 et EN 50288.

Le dépassement des contacts des fiches RJ45 mâles sera compris entre 5,89 et 6,15 mm (tolérances de la norme ISO 8877).

Les cordons seront de longueur 2 m et la couleur du cordon doit être différente de celle des cordons de brassage téléphoniques.

4.2.5.10.2 Cordons de brassage téléphonique

De longueur 2m et de couleur différente des cordons de brassage informatique, ces cordons assurent la liaison entre la distribution capillaire et la ressource téléphonique.

Ces cordons de brassage RJ45/RJ45 sont droits de type UTP surmoulés à chaud, 2 paires (câblage 3-6/4-5), d'impédance caractéristique 100 ohms.

Au niveau de la performance ils assureront au minimum les exigences de la **catégorie 3 – 100 MHz**.

4.2.5.10.3 Cordons de raccordement informatique

Ces caractéristiques sont identiques à celles du cordon de brassage informatique.

Les cordons seront de longueur 3m.

4.2.5.11 Cordons de brassage optique

Le brassage des fibres optiques ou le raccordement des fibres sur les éléments actifs du réseau s'effectuera par des jarretières optiques duplex monomodes (9/125) avec connectiques adaptées aux éléments à raccorder.

Les jarretières optiques seront tubées à 900 Zm et de type Breakout.

Afin d'intégrer les différents réseaux, il sera fourni :

- Jarretières optiques monomode SC/SC de longueur 2m ;
- Jarretières optiques monomode SC/LC de longueur 2m ;

4.2.6 Rappel des normes et principe de câblage

Les normes des systèmes de câblage ont été créées dans le but de définir une qualité standard et homogène partout dans le monde et quels que soient les produits utilisés. Il est donc essentiel de connaître la signification et la correspondance de ces normes par rapport aux produits utilisés.

Les organismes normatifs

Il existe trois organismes de normalisation :

- EIA/TIA : norme américaine qui travaille en catégorie (Cat5e, Cat6, Cat6a, ...) ;
- ISO : norme internationale ;
- EN : norme européenne qui définissent les performances en classe (C, D, E, Ea, ...).

Le cuivre

Correspondance entre catégories et classes :

- L'EIA/TIA définit les composants et la chaîne de liaison en catégorie.

Fréquence max	100MHz	250MHz	500MHz	600MHz	1000MHz
Composants / Chaîne de liaison	Cat. 5e	Cat. 6	Cat. 6A		
EIA/TIA	568-C.2	568-C.2	568-C.2		

Note : la norme 568-C.2 a été ratifiée en septembre 2009.

- L'ISO et L'EN définissent les composants en Catégorie et la chaîne de liaison en Classe.

Fréquence max	100MHz	250MHz	500MHz	600MHz	1000MHz
Composants	Cat. 5e	Cat. 6	Cat. 6A	Cat. 7	Cat. 7A
Chaîne de liaison	Classe D	Classe E	Classe Ea	Classe F	Classe Fa
ISO/IEC	11801 ED2.0	11801 ED2.0	AMD1.0/AMD2.01181	11801 ED2.0	AMD1.0/AMD2.01181
EN	50173-1	50173-1	50173-1	50173-1	50173-1

Les différents types de blindage :

L'utilisation d'un blindage pour les câbles et connecteurs permet d'être imperméable aux perturbations électromagnétiques.

Le blindage d'un câble est défini par 3 lettres :

- « U » pour non blindé ;
- « F » pour le blindage par feuillard aluminium ;
- « S » pour le blindage par tresse d'aluminium.

La position de ce blindage sur le câble, général ou au niveau des paires est précisé par la symbolique suivante :



Les différents types de blindage :

Codification	Désignation
U/UTP	Câble à paire torsadées non écranté
F/UTP	Câble à paire torsadées avec écran général
U/FTP	Câble à paire torsadées écranté par paire
F/FTP	Câble à paire torsadées écranté par paire avec écran général
S/FTP	Câble à paire torsadées écranté par paire avec tresse générale
F/UTQ	Câble à paire torsadées structure en quarts avec écran général

La fibre optique :

La norme ISO 11801 Ed 2 classe la fibre optique en 4 grandes familles : OM1, OM2, OM3 pour les multimodes et OS1 pour les monomodes.

Type de fibre	Type de réseau Ethernet					
	100FX	1000SX	1000LX	10GS	10GL	10GLX4
Vitesse de réseau	100Mbits	Gigabit		10 Gigabit		
Multimode OM1 62.5/125µm	2km	275m	550m	33m	N/A	300m
Multimode OM2 50/125µm	2km	550m	550m	82m	N/A	300m
Multimode OM3 50/125µm	2km	550m	550m	300m	N/A	300m
Monomode OS1 9/125µm	N/A	N/A	5km	N/A	10km	10km

4.2.7 Alarme incendie

Le bâtiment 051 est un bâtiment d'hébergement avec locaux à sommeil, on privilégiera donc une détection rapide de feu. Le titulaire devra la fourniture, pose et les raccordements ainsi que la programmation, les essais de bon fonctionnement d'un système de sécurité incendie de type 1 adressable. Les documents nécessaires à la constitution du dossier SSI seront également fournis par le soumissionnaire.

Le titulaire soumettra les fiches techniques, les plans d'implantation au contrôleur technique.

L'entreprise devra soumettre au contrôleur technique les éléments suivants, pour avis avant travaux:

- Le positionnement de la centrale.
- Les fiches techniques des composants du SSI.
- Le positionnement des déclencheurs manuels.
- Affichage des plans d'évacuation du bâtiment.

NOTA BENE : Les éventuels changements, reprise de travaux modification de matériel proposé issus d'un avis du contrôleur technique seront supportés par le titulaire.

4.2.7.1 ECS/CMSI

La centrale ECS ainsi que le CMSI seront implantés dans le local dédié, ce local sera équipé d'un détecteur automatique de fumée ainsi que d'un indicateur d'action placé à l'extérieur au-dessus de la porte d'accès.

L'ECS devra avoir les caractéristiques suivantes :

- Capacité de 512 points sur 8 bus ouvert ou 4 bus rebouclé.
- Son autonomie sera de 12heures minimum en veille.
- L'indice de protection sera IP 32 IK 07.
- La température de service sera de : -10°C à +50°C.

Le CMSI sera composé d'un UGA, de 2 lignes indépendantes de diffuseurs sonores avec temporisation ajustable de 0 à 5 minutes, de fonctions de mise en sécurité configurables à émission ou à rupture avec ou sans contrôle de position.

L'ensemble sera Conforme aux normes NF EN54-2, EN54-4, NF S 61934, NF S61935, NF S61936, NF S61940.

Les caractéristiques demandées sont les suivantes :

- Capacité totale : 512 points/512 zones
- Circuit de détection : 8 bus adressables ouverts ou 4 bus adressables rebouclés maximum
- Points par bus : 32 points par bus ouvert ou 128 points par bus rebouclés
- 1 UGA (1 Zone d'Alarme)
- 2 lignes de télécommandes de diffuseurs d'alarmes
- 3 fonctions de mise en sécurité configurables à émission ou à rupture avec ou sans contrôle de position
- 1 port USB (paramétrage uniquement)
- 2 ports série : RS-232 ou RS-485
- 1 contact Alarme feu générale, 1 contact Déangement général, 2 relais configurables, 8 cartes 16 relais en coffret externe (optionnelles)
- 1 sortie pour tableaux répéteurs d'exploitation (TRE)
- Autonomie : 72 h en veille + 10 minutes d'alarme

4.2.7.2 Déclencheurs manuels

L'entrepreneur fournira et posera des déclencheurs manuels à proximité des accès et des sorties de secours. Les déclencheurs d'alarme manuels seront fixés entre 0,90 et 1,10 mètre du sol.

Le déclencheur manuel d'alarme sera constitué d'un boîtier de couleur rouge en matière plastique résistante aux rayures et aux chocs, comportant un contact à fermeture par une membrane déformante prédécoupée. Le contact devra rester maintenu jusqu'au réarmement du boîtier par une clef dite de réarmement.

Les déclencheurs manuels seront équipés d'un isolateur de court-circuit et d'un volet de protection.

Les caractéristiques demandées sont les suivantes :

- Condition : Type A environnement intérieur
- Montage saillié ou encastré (boîte diamètre 60)
- Adressable
- Raccordement avec bornes sans vis
- Indicateur d'action mécanique et lumineux
- Réarmement et mode essai en façade avant avec clé
- Conçu pour recevoir un volet de protection
- Température de fonctionnement : - 10°C à + 55°C
- Indice de protection : IP 44 / IK 07
- Matière Déclencheur manuel : ABS
- Matière Volet de protection : Polycarbonate
- Couleurs : Rouge – (Volet de protection) Translucide

Localisation :

A chaque sortie du bâtiment donnant sur l'extérieur et aux paliers escaliers R+1

4.2.7.3 Déclencheurs automatiques

L'entrepreneur fournira et posera des déclencheurs automatiques de fumée.

Il s'agira de Détecteur Optique de fumée Adressable à 7 seuils de sensibilité réglables. Le détecteur sera conforme aux normes Détecteurs optiques de fumée EN54-7 et Isolateur de court-circuit EN54-17.

Les caractéristiques demandées sont les suivantes :

- 7 seuils réglables : très sensible, sensible, assez sensible, standard, assez dur, dur, très dur
- Isolateur de court-circuit intégré
- Fonction de compensation à l'encrassement
- Algorithme intelligent de réduction de fausses alarmes
- Matière, couleur : ABS, blanc
- Indice de protection : IP 41C, IK 07
- Température de service : -10° C à +55 C

Localisation :

Chambres, locaux techniques, salle stockage

4.2.7.4 Diffuseurs d'alarme sonore

L'entrepreneur fournira et posera des diffuseurs d'alarme Sonore conçu pour des SSI munis d'un Équipement d'Alarme (EA) de Type 1. Ils doivent être disposés dans les circulations, à l'intérieur des zones techniques, et dans chaque local fermé si l'audibilité n'est pas assurée. Ils doivent être placés à hauteur humaine et ne doivent pas être dissimulés par le vantail d'une porte. Ces diffuseurs respecteront la norme NFS 3200.

Les diffuseurs sonores auront les caractéristiques suivantes :

- Son AFNOR classe c, supérieur à 90 db à 2 m suivant la norme NF S 32001
- Température de fonctionnement : -10 à 55°C
- Indice de protection : IP42 IK07

Ces diffuseurs seront implantés selon l'étude d'audibilité faite par le titulaire, il est soumis à obligation de résultat et devra fournir et installer autant de diffuseur sonore que l'exigera le contrôleur technique afin de respecter le principe d'audibilité en tous points du bâtiment.

4.2.7.5 Diffuseurs d'alarme visuel

Le titulaire fournira et posera des diffuseurs d'alarme lumineux permettant d'indiquer une alarme feu dans les locaux fermés. Ils diffuseront un signal lumineux (flash) de classe S suivant la norme NFC 48150

Ces diffuseurs auront pour caractéristiques :

- Signal lumineux conforme EN54-23 type W, classe S portée 8 m, suivant NFC48150 : 2014
- IP42 IK07

Localisation :

Sanitaires hommes

Sanitaires femmes

WC et douche PMR

Locaux douches

4.2.7.6 Câblage système de sécurité incendie

Le titulaire réalisera un câblage conforme aux normes en vigueur, avec des liaisons de nature C2 à minima.

Il prévoira les alimentations 220V nécessaires pour l'ECS- CMSI ainsi que l'AES.

Câble de type CR1C1 3G1.5mm² pour les alimentations 220V PH+N+T

Câble de type 1 paire 8/10ème de type CR1 C1 pour les liaisons BUS

Câble de type 2*1.5mm² CR1C1 sans écran pour le raccordement des diffuseurs sonores et visuels.

4.2.7.7 Report d'alarme

Le titulaire devra la fourniture, la pose, le raccordement d'un boîtier de report (TRE) dans le bureau section. Le TRE est conçu pour reporter l'état de détection incendie et de mise en sécurité et du bâtiment. Le tableau se connecte à la centrale ECS. Le boîtier est un tableau de report d'exploitation (TRE) conçu pour rendre plus efficace la mise en œuvre d'intervention. Le tableau de report d'exploitation est employé là où la surveillance humaine est assurée alternativement à partir de L'ECS/CMSI.

Les diffuseurs sonores auront les caractéristiques suivantes :

- Alimentation :
 - o Source principale : EAE/AES/EAES
 - o Tension d'alimentation : 12, 24 et 48 V
- Consommation :
 - o Consommation en veille : 20, 30 et 40 mA
 - o Consommation maximale : 80, 160 et 190 mA
 - o Type de liaison : informatique, avec surveillance de liaison
 - o Nombre maximum sur la ligne de report : 32
 - o Distance maximale : 1000 m
 - o 1 port USB dédié à la réception de configuration

Câble 1 paire, 1,5 mm² à 2,5 mm², type CR1 (selon NF S 61-970 ou APSAD R7)

4.2.8 Distribution TV

Le matériel sera conforme aux normes et aux spécifications normatives en vigueur.

4.2.8.1 Programmes / canaux à distribuer

Terrestre numérique : Programmes captés sur le site (FM - TF1 - FR2 - FR3 - C+ - ARTE/LA5 - M6) plus programmes régionaux et TNT. Il sera prévu câblage ainsi que les équipements de têtes permettant la réception et la distribution des satellites Astra, Hot bird et Nilesat.

4.2.8.2 Caractéristiques générales

Le réseau télévision comprendra l'ensemble des éléments ci-dessus permettant de desservir l'ensemble des logements depuis l'antenne de réception unique placée en toiture du bâtiment.

Réception terrestre

Les antennes de réception avec éléments directeurs à gestion de phase et symétriseur haute performance seront choisies en fonction des émetteurs, du champ ambiant et des risques de perturbations.

- L'antenne FM sera de type omnidirectionnel à connectique F,

- Les antennes UHF seront de type large bande à connectique F, adaptées pour la réception TNT, la bande passante en sera de 21 à 60 pour se protéger des perturbations des signaux téléphoniques 4G.

Câbles coaxiaux de descente d'antennes

Les câbles auront un recouvrement de 100%, un diélectrique polyéthylène cellulaire physique, une impédance de 75 Ohms et seront conformes aux normes UTE C90-131 & 90-132.

Commutateur

Les commutateurs auront les caractéristiques suivantes :

- Boîtiers métalliques avec repérage des entrées par couleur.
- Terminaux ou cascables 8,12 ou 16 entrées BIS avec entrée terrestre vers 6, 12, 18 ou 24 sorties usagers
- Montage à plat ou 90 degrés pour les gaines étroites
- Gestion automatique de l'alimentation et télé alimentation par l'utilisateur
- LED de présence d'alimentation LNB, seul le LNB sollicité sera alimenté
- Consommation nulle quand aucun utilisateur n'est connecté
- Commutation 14 / 18V, 0/22 KHz et DiSEqC
- Compatible tous réseaux terrestres DVBT 5 à 862 MHz
- Alimentation automatique des têtes satellites à quatre voies, par les récepteurs, (mettre une alimentation lors de l'utilisation d'un amplificateur)

Amplificateurs

Les amplificateurs auront les caractéristiques suivantes :

- Ils posséderont 8 entrées BIS.
- Ils seront de type faible consommation et autoalimenté
- Il sera prévu un ou plusieurs amplificateurs par bâtiment suivant le niveau des signaux.

Répartiteurs

Les répartiteurs des logements seront de type à faible perte comportant une connectique de type F, les passifs LB (5-862 MHz) pour la distribution des signaux terrestres, la gamme ULB (5-2400 MHz) pour toutes les distributions satellitaires. Ils seront essentiellement à 2, 4, 6 & 8 directions.

Passifs :

Les boîtiers seront moulés, pour les répartiteurs, le découplage entre sorties sera supérieur à 15 dB, pour les dérivateurs d'abonnés, le découplage entre sorties d'un même équipement sera supérieur à 20 dB dans la bande 120-2400 MHz.

Le matériel devra fonctionner dans la gamme de température -20°C à +50°C et conserver ses caractéristiques de -5°C à +40°C.

Ils seront incorporés dans le coffret de communication situés dans les gaines techniques logements.

4.2.8.3 Câblage et prises TV

Les câbles auront un recouvrement de 100%, un diélectrique polyéthylène cellulaire physique, une impédance de 75 Ohms et seront conformes aux normes UTE C90-131 & 90-132, EN50117. Classe A : 6.8mm de diamètre extérieur pour les câbles 17 avec une efficacité d'écran de 85 dB min.

Les prises disposeront de sorties TV et FM. Elles seront à connectique F et 9,52 mm type PAS 0032 et de la même série que le petit appareillage décrit précédemment

Localisation :

Chambres cadre 4P

Salle convivialité

Bureau section

4.2.9 Sonorisation

Le présent lot doit la mise en œuvre d'un système de sonorisation pour les parties communes du bâtiment 051 à installer dans le local suivant indications du maître d'œuvre.

4.2.9.1 Appareillages

Il sera prévu la fourniture et la pose d'un système comprenant :

- **1 Amplificateur de puissance rackable 1200W classe D :**
 - o 1200W classe D
 - o Format rackable 2 unités 320x440x8883

- Entrée XLR ou bornier débrochable
 - Sortie 100V bornier débrochable
 - Bande passante : -3dB - 30 à 20000Hz
 - Distorsion < à 1%
 - Rapport Signal / Bruit 90dB
 - Couleur Noire
 - Matière métal
 - Poids : 4kg
- **20 Haut-parleurs de diffusion suivant étude de couverture à fournir :**
- Puissance 20W
 - Puissance ligne 100V : 20 / 15 / 7,5 W
 - Bande passante (-20dB) 80 – 18 000 Hz
 - Niveau de pression 91,8 dBA (1 W / 1 m) 103,4 dBA (20 W / 1 m)
 - Directivité (-6dB) 500 Hz : 180° 2 kHz : 160°
 - Dimensions HP (Ø x h) 200 x 145 mm
 - Diamètre encastrement 175 mm
 - Couleur Blanc – RAL 9003
 - Matière ABS
 - Poids 1,960 kg
- **1 Source de modulation**
- Format rackable 1U
 - Entrées 2x2 S=Appel M= Musique
 - Sorties 2x6 100W max
 - Télécommandes RJ45 Sur borniers
 - Alimentation 24V DC / 900mA 230V AC / 35VAmaxi
 - Dimensions 425 x 345 x 45mm
 - Couleur Noir
 - Poids 3,8 kg
- **1 Microphone pupitre**
- Type / directivité Cardioïde / unidirectionnel
 - Bande passante 100 – 16 KHz
 - Impédance 600 Ω
 - Sensibilité 3.9 mV/Pa à 1 kHz
 - Connectique XLR mâle
 - Alimentation fantôme83
 - Dimensions Base : 135 x 60 x 145 mm Col de cygne : 450 mm
 - Couleur Noir
 - Poids 1,5 kg
 - Accessoires câble XLR femelle vers Jack 3.5mm + adaptateur Jack 6.35mm

Localisation :

Parties communes : hall d'entrée, couloirs (SS-SOL, RDC, R+1)

Bureau semaine (microphone)

4.2.9.2 Câblage

Le titulaire devra le câblage et le raccordement de l'ensemble du système de sonorisation, le câble aura les caractéristiques suivantes :

- Câble haut-parleur pour installation systèmes ELA - ligne 100 V
- 4x 2x 0,8 mm solide - FRNC – Dca ELA408H-D
- Conducteur solide, Ø 0,80 mm type paire torsadée
- Ignifuge et non corrosif (FRNC)
- RPC classe Dca - s1, d1, a1 selon EN50575 (IEC 60332)