

CROUS Bourgogne-Franche-Comté

Réhabilitation de la cité universitaire Beaune Bourgogne

Campus de Dijon

MAITRE D'OUVRAGE

CROUS Bourgogne-Franche-Comté
32 rue de l'Observatoire
25000 BESANCON



MAITRES D'ŒUVRE

A&B Architectes – PMCR
12 rue du dessous des Berges
75013 PARIS



SCOPING, Ingénierie et Conseil
36 avenue Françoise Giroud
21 000 DIJON



AMPLITUDE
22 rue Salomon Reinach
69007 LYON



LOT N°10 ELECTRICITE COURANTS FORTS & FAIBLES

DCE

CCTP

B	19/03/2025	Seconde édition : prise en compte des remarques MOA, AMO et RICT
A	28/02/2025	Première édition
Indice	Date	Nature

Etabli par : JMB

Le : Mars 2025

N° affaire : CO-24-21D-850

Vérifié par : VL/MT

Le : Mars 2025

Approuvé par : AMU

Le : Mars 2025

SOMMAIRE

10.00	GENERALITES	5
10.00.1	PREAMBULE	5
10.00.2	ETENDUE DES TRAVAUX	5
10.00.3	SECURITE INCENDIE	8
10.00.4	THERMIQUE	8
10.00.5	AMIANTE	9
10.00.6	PLOMB	9
10.00.7	BASE DE CALCUL - CONTRAINTES SPECIFIQUES - LABELS	10
10.00.7.1	NATURE DU COURANT- REGIME DE NEUTRE	10
10.00.7.2	CONTRAINTES SPECIFIQUES – LABELS – CERTIFICATIONS	11
10.00.7.3	OBJECTIF D'ETANCHEITE A L'AIR DU PROJET	11
10.00.7.4	PERFORMANCES ACOUSTIQUES	13
10.00.7.5	DOCUMENTS PARTICULIERS	13
10.00.8	DELIMITATIONS AVEC LES AUTRES LOTS	13
10.00.8.1	COORDINATION DES TRAVAUX	13
10.00.8.2	DEMARCHES CONCESSIONNAIRES DUES PAR L'ENTREPRISE	13
10.00.8.3	LIMITES DES PRESTATIONS AVEC LES ENTREPRISES	15
10.00.8.4	AVEC LE LOT « GROS-ŒUVRE »	15
10.00.8.5	AVEC LE LOT « ETANCHEITE »	17
10.00.8.6	AVEC LE LOT « MENUISERIES EXTERIEURES / OCCULTATIONS »	17
10.00.8.7	AVEC LE LOT « SERRURERIE »	17
10.00.8.8	AVEC LE LOT « CLOISONS - DOUBLAGES - FAUX PLAFONDS »	17
10.00.8.9	AVEC LE LOT « MENUISERIES INTERIEURES »	20
10.00.8.10	AVEC LE LOT « PEINTURE »	20
10.00.8.11	AVEC LE LOT « PLOMBERIE - CHAUFFAGE – VENTILATION »	20
10.00.8.12	AVEC LE LOT « ASCENSEURS »	21
10.00.8.13	AVEC LE LOT « VRD »	21
10.00.9	NORMES ET REGLEMENTS	22
10.00.10	PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX MATERIELS ET MATERIAUX	23
10.00.10.1	MARQUE – QUALITE – PROVENANCE	23
10.00.10.2	TABLEAUX	24
10.00.10.3	PETITS APPAREILLAGES	28
10.00.10.4	APPAREILS D'ECLAIRAGE	30
10.00.10.5	CONDUCTEURS – CABLES ET CLASSEMENT RPC	32
10.00.10.6	CONDUITS	33
10.00.10.7	CHEMINS DE CABLES	33
10.00.10.8	MOULURES – GOULOTTES	34
10.00.10.9	APPROBATION DU MATERIEL	35
10.00.11	PRESCRIPTIONS GENERALES DE REALISATION	35
10.00.11.1	ETUDES	35
10.00.11.2	MISE EN ŒUVRE	35
10.00.11.3	HAUTEUR DES INTERRUPTEURS	35
10.00.11.4	HAUTEUR DES PRISES DE COURANT ET ATTENTES	35
10.00.11.5	NIVEAUX ECLAIREMENT	35
10.00.11.6	LUMINAIRES	37
10.00.11.7	SPECIFICATIONS TECHNIQUES POUR LES LOGEMENTS	38
10.00.11.7.1	ESPACE TECHNIQUE LOGEMENT	38
10.00.11.7.2	TABLEAU DE REPARTITION	38
10.00.11.7.3	CABLES DE DISTRIBUTION SECONDAIRE LOGEMENT	39
10.00.11.8	CHUTES DE TENSION	39
10.00.11.9	COEFFICIENTS DE FOISONNEMENT	39
10.00.11.10	PROTECTION	41
10.00.11.11	INDICE DE PROTECTION – VOLUME DE PROTECTION	44
10.00.11.12	CABLAGE	46
10.00.11.12.1	GENERALITES	46
10.00.11.12.2	CALCUL DES SECTIONS DES CONDUCTEURS	47
10.00.11.12.3	RACCORDEMENTS AUX ARMOIRES	47
10.00.11.12.4	POSE DES CANALISATIONS SUR CHEMINS DE CABLES	48
10.00.11.12.5	POSE DES CABLES NON APPARENTS SOUS TUBE	48
10.00.11.12.6	POSE DES CABLES EN APPARENT	49
10.00.11.12.7	POSE DES CABLES EN ENCASTRE	49
10.00.11.12.8	CONTRAINTES CONCERNANT LES CHEMINEMENTS DES CABLES COURANTS FORTS VIS-A-VIS DES COURANTS FAIBLES	50
10.00.11.12.9	POSE DES CABLES FEU	50
10.00.11.12.10	DISPOSITIONS PARTICULIERES CONCERNANT LA FIXATION D'ECLAIRAGE SUR PLAFOND	51
10.00.11.13	SERRURERIE, PEINTURE ET PROTECTION ANTIROUILLE	51
10.00.11.14	IMPLANTATION DU MATERIEL	51
10.00.11.15	PRISES DE TERRE	51
10.00.11.16	ETIQUETAGE ET REPERAGE DE L'INSTALLATION	52
10.00.12	PIECES A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE TITULAIRE DU PRESENT LOT	53

10.00.13	ESSAIS.....	55
10.00.13.1	AUTOCONTROLES - ESSAIS.....	55
10.00.13.2	RESPONSABILITE DE L'ENTREPRENEUR.....	56
10.00.13.3	RESULTAT ET ASPECT.....	56
10.00.13.4	CONSUEL – VISITES PERIODIQUES - ABONNEMENT PROVISOIRE.....	57
10.00.13.5	COSAEL (SO).....	58
10.00.13.6	BUREAU DE CONTROLE – COORDONATEUR SPS.....	58
10.00.13.7	FRAIS ENTRAINES PAR LES ESSAIS.....	58
10.00.13.8	RECEPTION DES INSTALLATIONS.....	58
10.10	DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FORTS	59
10.10.1	DEPOSES ET NEUTRALISATIONS.....	59
10.10.2	PERCEMENTS ET REBOUCHAGES.....	59
10.10.3	INSTALLATION DE CHANTIER.....	59
10.10.4	PRESTATIONS EFFILOGIS 2024.....	62
10.10.5	POSTE TRANSFORMATEUR DP (SO)	62
10.10.6	PHASAGE DE L'OPERATION	62
10.10.7	BRANCHEMENT ET ALIMENTATION	63
10.10.7.1	PRINCIPE DE LA RESIDENCE.....	63
10.10.7.2	ALIMENTATION SOURCE NORMALE.....	63
10.10.7.3	ALIMENTATION SOURCE DE REMPLACEMENT.....	65
10.10.8	PROTECTION CONTRE LA FOUDRE.....	66
10.10.8.1	INTRODUCTION - ETUDE DE RISQUE.....	66
10.10.8.2	SYSTEME DE PROTECTION FOUDRE (SO).....	67
10.10.8.3	PARAFOUDRE GENERAL.....	67
10.10.8.4	PARAFOUDRE SECONDAIRE.....	67
10.10.9	RESEAU DE TERRE.....	67
10.10.10	CONNEXIONS EQUIPOTENTIELLES	69
10.10.11	CHEMINS DE CABLES – FOURREAUX.....	69
10.10.11.1	CHEMINS DE CABLES.....	69
10.10.11.2	FOURREAUX.....	70
10.10.12	ARMOIRES.....	70
10.10.12.1	GENERALITES	70
10.10.12.2	AGBT / TGBT	72
10.10.12.3	ARMOIRES DIVISIONNAIRES.....	74
10.10.12.4	COFFRET LAVERIE.....	75
10.10.13	DISTRIBUTIONS PRINCIPALES	75
10.10.14	DISTRIBUTION SECONDAIRE.....	76
10.10.15	MOULURES - GOULOTTES - POSTES DE TRAVAIL	77
10.10.15.1	MOULURES.....	77
10.10.15.2	GOULOTTES.....	77
10.10.15.3	POSTES DE TRAVAIL	77
10.10.16	BOITES.....	78
10.10.17	APPAREILS D'ECLAIRAGE.....	81
10.10.17.1	GENERALITES	81
10.10.17.2	NIVEAUX D'ECLAIREMENT	81
10.10.17.3	TYPE D'APPAREILS D'ECLAIRAGE.....	82
10.10.18	APPAREILLAGE PARTIES COMMUNES	84
10.10.18.1	CDES DES ECLAIRAGES DES PARTIES COMMUNES ET L. TECHNIQUES	84
10.10.18.2	PETITS APPAREILLAGES.....	85
10.10.18.2.1	APPAREILLAGE DES LOCAUX COMMUNS.....	85
10.10.18.2.2	APPAREILLAGE ETANCHE DES LOCAUX TECHNIQUES ET DE SERVICE.....	85
10.10.18.2.3	PRISES DE COURANT	85
10.10.18.3	ZONE TEMOIN (PM)	85
10.10.19	ECLAIRAGE DE SECURITE	86
10.10.19.1	GENERALITES	86
10.10.19.2	EQUIPEMENT.....	87
10.10.20	PRISES DE COURANT DITES INFORMATIQUES	88
10.10.21	ATTENTES SPECIALISEES	89
10.10.22	ARRETS D'URGENCE.....	94
10.10.22.1	COUPURES GENERALES.....	94
10.10.22.2	COUPURE GENERALE ERP.....	94
10.10.22.3	COUPURE VENTILATION ZONE ERP.....	94
10.10.22.4	COUPURE FORCE LAVERIE	94
10.10.23	EQUIPEMENT POUR LES STUDIOS ET STUDETTE.....	95
10.10.23.1	ALIMENTATION.....	95
10.10.23.2	TABEAU DE REPARTITION.....	95
10.10.23.3	COFFRET DE COMMUNICATION	96
10.10.23.4	CABLES DE DISTRIBUTION SECONDAIRE	97
10.10.23.5	EQUIPEMENT PAR STUDIO / STUDETTE TYPE.....	97
10.10.23.6	ALIMENTATIONS COMPLEMENTAIRES POUR LE LOT PCVC (SO)	98
10.10.23.7	ALIMENTATION DES VOIERS ROULANTS DES STUDIOS PMR	99
10.10.23.8	DETECTEUR AVERTISSEUR AUTONOME DE FUMEE (SO).....	99
10.10.23.9	LOGEMENTS TEMOINS (PM)	99
10.10.24	EQUIPEMENT POUR LES LOGEMENTS DE FONCTION.....	99

10.20	DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FAIBLES	100
10.20.1	SYSTEME DE SECURITE INCENDIE – SSI CAT A – EA TYPE 1	100
10.20.2	FIBRE OPTIQUE FTTH (SOLUTION 1 FIBRE)	105
10.20.2.1	LE POINT DE RACCORDEMENT (PR)	105
10.20.2.2	LE COFFRET INTERFACE	105
10.20.2.3	LA ROCADE OPTIQUE	106
10.20.2.4	LES POINTS DE BRANCHEMENT (PBO).....	106
10.20.2.5	CABLE D'ABONNE OPTIQUE.....	106
10.20.2.6	RECETTE TECHNIQUE	106
10.20.3	RESEAU VDI CROUS.....	107
10.20.3.1	MATERIEL ACTIF RESEAU (SO).....	108
10.20.3.2	INSTALLATION TELEPHONIQUE ET RESSOURCES OPERATEURS.....	108
10.20.3.3	BAIES DE BRASSAGE PRINCIPALES (RG).....	108
10.20.3.4	BAIES DE BRASSAGE SECONDAIRES (SR).....	111
10.20.3.5	CORDONS DE BRASSAGE.....	113
10.20.3.6	ROCADES.....	114
10.20.3.7	CABLAGE HORIZONTAL.....	114
10.20.3.8	PRISES.....	116
10.20.3.9	AUTOCOM ET POSTES TELEPHONIQUES (SO)	116
10.20.3.10	ATTENTES WIFI « WIFIRST »	116
10.20.3.11	ATTENTES DECT (SO).....	117
10.20.3.12	ATTENTES VIDEO-SURVEILLANCE.....	117
10.20.3.13	LIGNES DIRECTES	118
10.20.3.14	ESSAIS	118
10.20.3.15	REPERAGE.....	121
10.20.3.16	DOCUMENTATION.....	122
10.20.3.17	GARANTIE	123
10.20.4	INSTALLATIONS DE SURETE	124
10.20.4.1	GENERALITES	124
10.20.4.2	CONTROLE D'ACCES	127
10.20.4.3	VISIOPHONIE	129
10.20.4.4	VIDEO-SURVEILLANCE	131
10.20.4.5	ANTI-INTRUSION.....	133
10.20.5	TELEVISION (SO).....	136
10.20.6	GTB (GESTION TECHNIQUE DU BATIMENT)	136
10.20.6.1	RESEAU IP SURETE ET GTB	137
10.20.6.2	FONCTION DE COMPTAGE ET SOUS-COMPTAGES.....	137
10.20.6.3	PLAN DE COMPTAGE A PREVOIR ET ARCHITECTURE DE COMPTAGE.....	137
10.20.6.4	POINTS ET FONCTIONS SUPERVISEES DU LOT ELECTRICITE CFO-CFA.....	138
10.20.6.5	MONITORING ET INFORMATIONS REPRISES COMPLEMENTAIRES.....	139
10.20.7	ALARMES TECHNIQUES.....	140
10.20.8	DESENFUMAGE NATUREL BATIMENT BEAUNE	141
10.20.9	EQUIPEMENT MULTIMEDIA.....	142
10.20.9.1	SONORISATION.....	142
10.20.9.2	LIMITEUR DE NIVEAU SONORE.....	144
10.20.9.3	VIDEO-PROJECTION	144
10.20.10	PHOTOVOLTAÏQUE	145
10.30	ESSAIS – MISE EN SERVICE – CONSUEL	146
10.40	PRESTATION A CHIFFRER DANS LE CADRE DU BPU : VOLETS ROULANTS ELECTRIQUES	146
10.40.1	BPU : VR STUDIOS ET STUDETTE.....	146
10.40.2	BPU : CENTRALISATION DES VR	146
10.50	PRESTATION A CHIFFRER DANS LE CADRE DU BPU : CLAPETS COUPE-FEU MOTORISES.....	146

10.00 **GENERALITES**

10.00.1 **PREAMBULE**

Dans le cadre de son obligation de résultats :

- L'entrepreneur devra prévoir tous les moyens humains et matériels de façon à pouvoir répondre aux objectifs fixés dans le cadre des travaux qui le concernent.
- L'entreprise s'engage forfaitairement à respecter toutes les exigences réglementaires et autres définies dans le dossier de consultation.

10.00.2 **ETENDUE DES TRAVAUX**

La cité Beaune-Bourgogne se situe au nord du campus Montmuzard, et est située au 37 rue Recteur Marcel Bouchard à Dijon (21).



Le site se compose de 2 résidences de logements étudiants :

- Résidence Beaune : Bâtiment en R+4 avec un sous-sol, d'une surface HO d'environ 5200m²
- Résidence Bourgogne : Bâtiment en R+2 sur vide-sanitaire, d'une surface HO d'environ 900m²

Et comporte en outre :

- Une salle événementielle LA ROTONDE
- Deux logements de fonction



L'opération consiste en la réhabilitation lourde de la résidence sociale.

Les 2 logements de fonction, en bon état, ne feront en revanche pas l'objet de travaux particuliers du point de vue électrique, hormis le raccordement à neuf depuis le TGBT et la mise en place de détection liée au SSI.

Les travaux consistent en la réalisation complète de tous les ouvrages d'électricité courants forts et courants faibles pour l'ensemble de l'opération.

Les logements seront réalisés conformément à la réglementation et texte applicables en fonction de la date de dépôt du permis de construire ou déclaration préalable.

Les principaux textes sont :

- norme NF C 15-100,
- norme NF C 14-100,
- le code de la construction et de l'habitation CCH fixant les règles générales de construction des bâtiments d'habitation,
- le règlement de sécurité des bâtiments d'habitation : arrêté du 31 janvier 1986,
- le code du travail,
- Les textes réglementaires relatifs à l'accueil des personnes handicapées,
- Les réglementations acoustiques
- La réglementation thermique applicable au projet en fonction de la notice thermique,

L'énumération non exhaustive des prestations dues dans le cadre du présent lot est la suivante :

- la réalisation complète des études y compris les schémas, les plans d'exécution et les notes de calcul,
- les installations électriques de chantier,
- le raccordement à un branchement à puissance surveillée existant,
- la réalisation complète de l'armoire général basse tension et des tableaux TGBT par bâtiments,
- la reprise du réseau de terre existant,
- la réalisation complète des terres et des connexions de toutes les masses métalliques,
- la réalisation complète des supports de câbles courants forts et courants faibles,
- la réalisation complète des armoires et coffrets divisionnaires,
- la réalisation complète de la distribution force et éclairage dans les parties communes,
- la fourniture, la pose et le raccordement des appareils d'éclairage dans les parties communes,
- la fourniture, la pose et le raccordement des appareils d'éclairage de sécurité dans les parties communes,
- la fourniture, la pose et le raccordement des appareils d'éclairage extérieurs,
- la réalisation complète de la distribution force et éclairage dans les logements étudiants,
- la fourniture, la pose et le raccordement des câbles d'alimentation des installations techniques spécifiques,
- la fourniture, la pose et le raccordement des appareillages dans les logements, les parties communes,
- la fourniture, la pose et le raccordement des coffrets de logements étudiants,
- la fourniture, la pose et le raccordement du SSI de type A de la résidence,

- la fourniture, la pose et le raccordement du câblage fibre optique,
- la fourniture, la pose et le raccordement du câblage VDI,
- la fourniture, la pose et le raccordement du système anti-intrusion,
- la fourniture, la pose et le raccordement du système d'interphonie avec contrôle d'accès,
- la fourniture, la pose et le raccordement du système de vidéosurveillance,
- la fourniture, la pose et le raccordement du système de vidéo-projection,
- la fourniture, la pose et le raccordement des installations d'alarmes techniques dans les parties communes,
- la réalisation des autocontrôles, des essais et de la mise en service.

Le terme « réalisation complète » implique que l'entreprise devra remettre, lors de la réception des installations en ordre de fonctionnement, tous les documents probatoires des essais effectués.

De plus :

- Toutes les fournitures, sujétions de réalisation, essais, coordination avec les autres lots, liaison avec les services administratifs seront dus. Tous les percements, scellements, rebouchages, fourreaux et calfeutrements concernant les travaux définis au présent lot (fourniture et pose) seront dus.
- L'ensemble des travaux décrits au présent lot est entièrement à la charge de l'entrepreneur qui sera titulaire du marché de travaux d'électricité. L'entrepreneur devra donc prévoir dans sa fourniture tous les accessoires nécessaires à cette réalisation et au montage de tout organe ou appareil nécessaire à la livraison, en état de marche, de l'ensemble de l'installation.

L'entrepreneur ne pourra donc invoquer ultérieurement un oubli du dossier pour éviter de fournir ou de monter tout organe ou appareil nécessaire à la livraison en état de marche de l'ensemble de l'installation.

La description des installations est purement énonciative et nullement limitative. A l'intérieur des limites fixées par le marché, l'entreprise est tenue de livrer des ensembles complets en ordre de marche.

La réalisation complète implique également que les prestations de l'entreprise comportent :

- la fourniture à pied d'œuvre de tous les appareils,
- la mise en place y compris les grutages et manutentions spéciales,
- la réalisation des supports et des fixations en fonction des charges reprises et adaptées aux supports,
- les percements et saignées,
- les rebouchages et calfeutrements,
- les mises en service,
- les essais et réglages,
- le maintien en bon état ainsi que le remplacement de toutes les pièces qui se révéleraient défectueuses et cela jusqu'à la fin de la période de garantie,
- les calculs de toutes les installations,
- la réalisation de l'ensemble des études,
- la fourniture des plans informatisés sous format Autocad,
- la fourniture au Maître d'Ouvrage des plans, schémas, notes descriptives, fiches matériels, etc. nécessaires à la réalisation des travaux et à l'entretien ultérieur.

Tous les plans seront obligatoirement informatisés. En fin de chantier, l'entreprise devra remettre au Maître d'Œuvre, en plus avec chaque exemplaire « papier », en un support dématérialisé suivant prototype fourni par le MOA avec l'ensemble du dossier de récolement sous format informatique avec une copie des plans de récolement et des synoptiques informatisés sous forme de fichier DWG compatible avec le logiciel Autocad et sous format PDF, les schémas électriques sous le format du logiciel utilisé pour les établir et sous format PDF ainsi que l'ensemble des autres documents sous format PDF (fiche technique, PV...).

L'entreprise ne pourra se prévaloir d'aucune erreur ni omission aux plans et aux textes du C.C.T.P., qui seront réputées être signalées par l'entreprise lors de la présente offre.

Un constat des lieux contradictoire sera dressé avant tout début d'exécution.

En toutes circonstances, l'entrepreneur demeure seul responsable de tous les dommages et accidents causés à un tiers ou aux biens, par suite de l'exécution des travaux.

L'entrepreneur doit toutes les mesures de protection de ses ouvrages et du bâtiment.

L'entrepreneur devra prévoir dans sa fourniture tous les accessoires nécessaires à cette réalisation et ne pourra invoquer ultérieurement un oubli du dossier pour éviter de fournir ou de monter tout organe ou appareil nécessaire à la livraison, en état de marche, de l'ensemble de l'installation.

10.00.3 SECURITE INCENDIE

La Rotonde est classée en ERP de **5^{ème} catégorie**. Nous prendrons en hypothèse ce classement avec prise en compte des dispositions particulières associées avec notamment des murs CF 1H et Porte PF 1/2H.

Nota : Nous attirons l'attention du MOA sur la capacité d'accueil de cet espace qui ne pourra être supérieur à 99 personnes.

La **résidence Beaune** en R+4 a été construite dans les années 1970, et partiellement restructurée dans les années 1990. Nous avons considéré que le bâtiment est classé en **troisième famille B** selon les règles de sécurité incendie (la distance entre la porte palière de logement la plus éloignée et l'accès de l'escalier étant supérieure à dix mètres).

La **résidence Bourgogne** en R+2 a été construite dans les années 1990. Nous avons considéré que le bâtiment est classé en **deuxième famille** selon les règles de sécurité incendie (dernier plancher accessible à moins de 8 m du RDC).

Le **Foyer au RDC de la résidence Bourgogne** ayant une surface de plus de 50m² sera classé ERP de 5ème catégorie, traitée et isolée comme tel.

Nous considérons les deux bâtiments comme des tiers. Un isolement CF 1H entre les deux bâtiments devra être réalisé.

Résidence Beaune troisième famille B - Exigences minimales à respecter :

- Locaux collectifs de plus de 50 m² traité en ERP (CF 1H) > Déclaration ERP
- Escalier avec système de désenfumage naturel avec lanterneau de désenfumage
- Désenfumage obligatoire des circulations avec détection automatique
- Locaux à risques : Chaufferie / Transformateur : Porte CF 1H
- Local Stock de Linge / Local ménage si stockage combustible : Porte CF 1/2H avec ferme porte et Cloisons et plafonds CF 1H
- Détecteur dans les logements (DAF) et installation de détection pour le désenfumage dans les circulations

Résidence Bourgogne - deuxième famille - Exigences minimales à respecter :

- Locaux collectifs de plus de 50 m² traité en ERP (Foyer) isolé CF 1H
- Escalier encloisonné et désenfumé :
 - o Parois CF1H, 2 m mini entre fenêtre entre escalier et autres fenêtres
 - o Porte Escalier PF1/2H avec ferme-porte
 - o Désenfumage en partie Basse
- Locaux à risques : Chaufferie : Porte CF1H
- Local Stock de Linge / Local ménage si stockage combustible : Porte CF 1/2H avec ferme porte et Cloisons et plafonds CF 1H
- Détecteur dans les logements (DAF)

Les dispositions associées à la mise en place d'une Centrale de Sécurité Incendie (CSSI) de catégorie A sont souhaitées par le CROUS en aggravation de la norme.

Les extincteurs et plans de sécurité sont hors opération et seront gérés par les services de prévention du CROUS à la mise en exploitation.

10.00.4 THERMIQUE

Le projet est soumis réglementaire à la RT Existant, néanmoins le CROUS vise les objectifs énergétiques ambitieux suivants :

- Niveau du Label BBC Effinergie Rénovation de 2024
- Respect des règles EFFILOGIS 2024

10.00.5 **AMIANTE**

Un pré-rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant réalisation des travaux en date du 30/07/2021 a été transmis par le Maître d'ouvrage et indiquait la présence d'amiante uniquement dans la résidence BEAUNE dans les matériaux suivants :

- Les conduits vide ordure au sous-sol (noyé dans dalle toute hauteur)
- Les conduits de ventilations horizontal dans le sous-sol du BATC
- Les dalles de sol en PVC des chambres
- Dans la majorité des circulations visitées.

Des sondages complémentaires ont été demandés en phase DIAG pour déterminer précisément les ZPSO à prendre en compte dans le cadre du retrait amiante notamment sur les dalles de sol PVC des chambres et des circulations de la résidence Beaune où la présence d'amiante avait été identifiée.

Des nouveaux sondages sur le bâtiment Bourgogne et la Rotonde ont été réalisés et indiquent la présence d'amiante notamment avec des ZPSO à appliquer dans le cadre des travaux du projet :

Les nouveaux prélèvements permettent de prendre en compte ces nouvelles dispositions dans le retrait d'amiante :

- Dans les chambres :

Résidence Beaune :

- o Absence d'amiante sur les dalles de sol bleues (côté point d'eau des chambres) et blanches (sol, colle et ragréage)
- o Présence d'amiante sur l'ensemble des dalles « beige » présents à partir de l'étage 1 des différents bâtiments jusqu'à l'étage 3
- o Absence d'amiante sur l'ensemble des sols PVC des chambres à partir de l'étage 4

Résidence Bourgogne :

- o Absence d'amiante sur les dalles de sol et ragréage colle des chambres (ZPSO-006A et ZPSO-007A)

- Dans les circulations et locaux communs :

Résidence Beaune :

- o Présence d'amiante sur dalles de sol vert-bleu Etage 3- Couloirs A-B
- o Présence d'amiante sur les dalles de sol beige et périphérie dalle orangée : Etage 1 et étage 2- Couloir C-D
- o Présence d'amiante sur les dalles de sol Etage 2- Couloir F
- o Absence d'amiante à partir de l'étage 3 du couloir C/D

Résidence Bourgogne :

- o Absence d'amiante sur les dalles de sol et ragréage colle des circulations et escalier
- o Présence d'amiante sur les menuiseries intérieures (mastic de vitrage des 2 portes vitrées intérieures) des salles de travail des Bow-windows en pignon
- o Présence d'amiante sur les joints d'étanchéité entre menuiserie et structure du foyer au RDC du bâtiment.

La Rotonde :

- o Absence d'amiante sur l'ensemble des prélèvements effectués (façade, revêtement de sol, MEXT, murs, ...)

Selon le souhait du maître d'ouvrage, un désamiantage global du bâtiment est prévu sur le projet.

10.00.6 **PLOMB**

L'année de construction des bâtiments (Année 1970 pour BEAUNE et 1990 pour BOURGOGNE) et leurs dispositions constructives constatées sur site permettent de suspecter la présence de plomb.

Un repérage des matériaux et revêtements contenant du plomb avant travaux date du 06/08/2021 pour la Résidence BEAUNE et du 23/07/2021 pour la résidence BOURGOGNE. Ces rapports indiquent la présence de plomb uniquement dans les matériaux suivants :

- Résidence BEAUNE : sur les portes métalliques des Locaux techniques (Bâtiment A)
- Résidence BEAUNE et BOURGOGNE : sur l'ensemble des fenêtres, portes fenêtre et portes en PVC

10.00.7 BASE DE CALCUL - CONTRAINTES SPECIFIQUES - LABELS

10.00.7.1 NATURE DU COURANT- REGIME DE NEUTRE

L'alimentation sera réalisée suivant le régime TT de la N.F.C. 15.100 et de la N.F.C. 14-100 et l'ensemble des installations seront conformes à ces normes.

Le bâtiment comprendra les sources suivantes :

Source Normale : L'établissement comporte déjà une alimentation normale unique basse tension sur la base d'un branchement à puissance surveillée (ex tarif jaune).

Source de Remplacement : L'établissement ne comporte pas de groupe électrogène.

Source de Sécurité : Les installations de sécurité comprennent :
- L'éclairage de sécurité,
- Les installations du système de sécurité incendie SSI,
- les dispositifs destinés à donner l'alerte,
- d'autres équipements de sécurité spécifiques de l'établissement considéré à condition qu'ils concourent à la sécurité contre les risques d'incendie et de panique.

L'installation sera a réalisée en régime TT sur la base :

- Branchement à puissance surveillée (ex tarif jaune).
- Tension 400 V triphasé 50 Hz,
- Intensité nominale 400 A,
- Chute de tension 3 % pour l'éclairage et 5% pour la force,
- Intensité de court-circuit suivant calcul (Ik3 de 19.4 kA à défaut).

Le raccordement en domaine public est hors marché et déjà réalisé par Enedis.

Par contre, l'entreprise du présent marché devra assister le maitre d'ouvrage pour les démarches vis-à-vis d'Enedis : évolution de l'abonnement suivant projet.

Source de Production : Pas de source de production dans les bâtiments.

10.00.7.2 **CONTRAINTES SPECIFIQUES – LABELS – CERTIFICATIONS**

Voir le chapitre 0 « Généralités communes à tous les corps d'état » pour plus de précisions.

L'opération est soumise à la réglementation thermique RT Existant et aspire aux certifications suivantes :

- Niveau du Label BBC Effinergie Rénovation de 2024
- Respect des règles EFFILOGIS 2024

L'entreprise devra veiller à respecter les niveaux de performances définis dans la notice thermique.

L'entreprise devra se reporter à la notice thermique qui prime en cas de contradiction avec le présent document.

De plus, les installations devront être conformes aux normes et sans observations du Bureau de Contrôle.

10.00.7.3 **OBJECTIF D'ETANCHEITE A L'AIR DU PROJET**

Sur ce projet, l'atteinte de l'objectif énergétique visé et le confort des utilisateurs passent notamment par l'atteinte d'un niveau performant pour le traitement de l'étanchéité à l'air.

L'objectif est défini dans la notice thermique.

La liste ci-dessous présente les points particuliers à soigner à la mise en œuvre pour un traitement performant de l'étanchéité à l'air :

- passage des équipements électriques au travers de l'enveloppe étanches,
- encastrement des équipements en évitant les boîtes dans les murs donnant sur l'extérieur,
- passage des canalisations et réseaux (débouchés de conduits et traversés de conduits),
- les liaisons entre éléments de façades et de planchers.

Le traitement de chaque liaison doit répondre aux critères suivants :

- assurer la continuité de l'étanchéité à l'air et à l'eau, malgré les dilatations différentielles des différents éléments,
- éviter la présence d'humidité dans la liaison,
- assurer la continuité de l'isolation thermique et acoustique,
- assurer la durabilité des propriétés évoquées ci-dessus.

Par ce document, nous souhaitons sensibiliser l'ensemble des entreprises en charge des lots concernés à porter une attention et un soin particulier à la mise en œuvre de ces liaisons, ainsi qu'au choix des matériaux utilisés.

Concernant la mise en œuvre, il appartient aux entreprises de faire valider à la Maîtrise d'Œuvre les détails d'exécution relatifs au traitement de l'étanchéité à l'air, et de prévoir une mise au point très précise de ces détails, ainsi qu'une mise en œuvre minutieuse. Il incombe aux chefs d'entreprise de sensibiliser leurs compagnons à cette problématique.

En ce qui concerne la thermique, les caractéristiques et les épaisseurs des isolants indiquées dans le présent document sont à considérer comme des minima indicatifs.

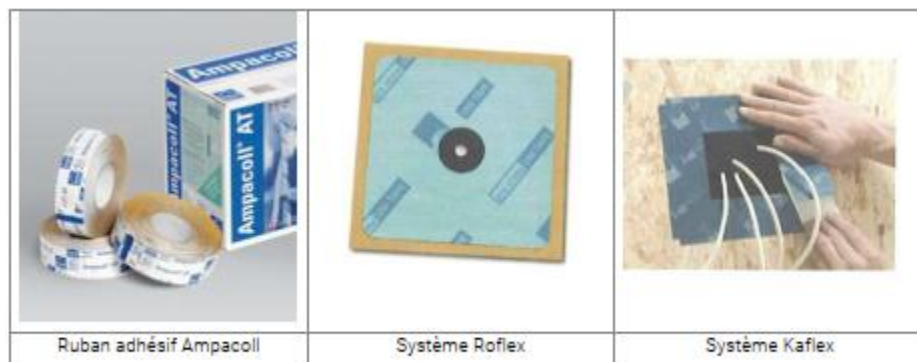
Les entreprises, étant chargées des plans et détails d'exécution, doivent prendre toutes les dispositions pour étudier en détail les dispositions retenues et corriger éventuellement les insuffisances des performances des matériaux définis.

Préconisations environnementales :

Des solutions seront systématiquement mises en œuvre sur toutes les canalisations du bâtiment pour limiter les fuites d'air.

Liaison fourreau/câble

L'espace entre le fourreau et le câble sera systématiquement obturé à l'aide de rubans adhésifs d'étanchéité type AMPACOLL de chez AMPAC ou des éléments autocollants en forme de couronne au bon diamètre qui permettent une occultation à la fois précise et facile (marque Pro Clima ou Illbruck par exemple, voir illustrations ci-dessous) ou système techniquement équivalent.



Localisation : pour toute traversée d'isolation thermique

Rebouchage des réservations

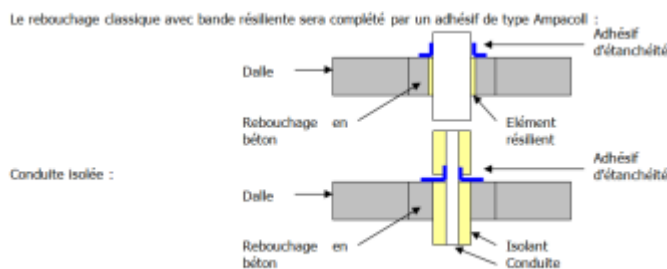
Le nombre de percements des parois sera limité aux nécessités.

Les points de passage de l'ensemble des équipements installés sur les parois extérieures ou dans le local seront colmatés par des joints de mastic extrudés.

Le rebouchage des réservations doit permettre l'étanchéité à l'air au passage des parois entre volume chauffé et volume non chauffé. Si le rebouchage effectué n'est pas parfaitement étanche à l'air, des adhésifs adaptés devront être ajoutés.

Sorties de câbles en terrasse

Le rebouchage classique avec bande résiliente sera complété par un adhésif de type Ampacoll



10.00.7.4 **PERFORMANCES ACOUSTIQUES**

Le projet doit être conforme à la réglementation acoustique définie dans l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé et la circulaire du 25 avril 2003 relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation.

L'entreprise devra prévoir toutes les sujétions pour ne pas dégrader les performances acoustiques du projet, **notamment, la mise en place de deux boîtes d'encastrement dos à dos dans une paroi est strictement interdite. Il est demandé d'avoir au minimum 0,40 m bord à bord entre deux boîtes d'encastrement.**

En ce qui concerne l'acoustique, les épaisseurs des parois et planchers et la définition des matériaux et matériels mentionnés dans le présent document doivent permettre l'obtention du niveau de qualité recherché.

10.00.7.5 **DOCUMENTS PARTICULIERS**

Liste des documents joints au C.C.T.P. :

- plans de principe courants forts et courants faibles,
- synoptiques
- C.C.T.P. et plans des autres corps d'état
- Plans architectes,
- PGC, RICT,...

10.00.8 **DELIMITATIONS AVEC LES AUTRES LOTS**

10.00.8.1 **COORDINATION DES TRAVAUX**

L'entreprise titulaire du marché doit l'ensemble des prestations nécessaires pour livrer un bâtiment répondant aux spécifications du cahier des charges avec des installations en parfait état de fonctionnement.

L'entrepreneur devra veiller plus particulièrement :

- à tous les trous, réservations, scellements, incorporations de canalisations et de dispositifs d'accrochage à réaliser dans le gros-œuvre,
- aux menuiseries extérieures pour les mises à la terre des éléments conducteurs,
- aux installations de plomberie / ventilation / chauffage pour les mises à terre, les liaisons équipotentielles, la coordination des passages de canalisations ainsi que la puissance et l'emplacement exact des attentes,
- aux diverses entreprises d'équipement pour lesquelles des alimentations en attente sont prévues afin de définir les puissances et les emplacements en attente,
- aux cloisons et aux faux-plafonds pour les incorporations d'appareillage et le passage des canalisations,
- à la serrurerie pour les mises à la terre.
- A l'alimentation des volets roulants et BSO
-

10.00.8.2 **DEMARCHES CONCESSIONNAIRES DUES PAR L'ENTREPRISE**

L'entreprise prendra à sa charge toutes les démarches nécessaires auprès des concessionnaires pour le raccordement des réseaux et l'obtention des CONSUELS, en accord avec le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre.

Ces démarches s'effectueront le plus tôt possible dès la période de préparation afin d'obtenir les branchements définitifs pour les autocontrôles, les mises en service ainsi que pour le contrôle des installations en vue de l'obtention du Consuel.

L'entreprise prendra à sa charge les démarches nécessaires avec les concessionnaires locaux pour confirmer les prestations à réaliser au titre du présent lot. Le Maître d'Œuvre sera tenu au courant des réunions par écrit et y participera, s'il le juge nécessaire, des comptes-rendus de réunion devront lui être transmis.

Avant tout début de travaux, les documents approuvés par les concessionnaires seront transmis à la MOE. En aucun cas, des travaux supplémentaires ne pourront être acceptés s'ils sont liés à une modification de prestations émanant du concessionnaire sans approbation par la MOE.

L'entrepreneur, dès le début du chantier, devra remplir les imprimés nécessaires aux demandes de branchements du Maître d'Ouvrage et ceci, dans un délai compatible avec le planning tous corps d'état du chantier.

Après réalisation de ses prestations, l'entreprise mettra du personnel compétent à la disposition des concessionnaires pour obtenir sa réception et faire aboutir les demandes de branchements.

ENEDIS

Le titulaire du présent lot devra dès le début du projet prendre contact avec Enedis. Pour cela il devra faire remplir un formulaire de mandatement lui permettant de réaliser les démarches vis-à-vis d'Enedis et devra transmettre les documents pour approbation avec copie au maître d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre.

Le titulaire du présent lot devra les CONSUELS (un par branchement). Il devra commander les formulaires, les compléter de préférence par voies électroniques et les faire approuver.

Télécommunication - cuivre

Le titulaire du présent lot devra les démarches vis-à-vis d'Orange pour le branchement, la réception des colonnes et le raccordement des lignes sur le répartiteur général

Si le bâtiment est situé dans une zone « 100% fibrée » suivant l'article L33-11 du code des postes et des communications électroniques, l'entreprise devra faire valider la suppression de la colonne cuivre.

L'ensemble du câblage depuis le point de démarcation est à la charge du présent lot ainsi que la coordination pour la mise en place des fourreaux pour d'adduction.

Télécommunication – fibre optique

Le titulaire du présent lot devra les démarches vis-à-vis du FAI, si présent sur la zone, s'il souhaite amener la fibre jusqu'aux PR situé dans le local opérateur.

L'entreprise devra l'ensemble des démarches vis-à-vis du ou des opérateurs présents sur site.

L'ensemble du câblage depuis le point de raccordement est à la charge du présent lot ainsi que la coordination pour la mise en place des fourreaux pour d'adduction.

L'entreprise devra fournir tous les éléments pour la réception des colonne (logotage, synoptique, ...) et devra lever les réserves éventuelles

Télévision (Sans objet pour cette opération)

10.00.8.3 **LIMITES DES PRESTATIONS AVEC LES ENTREPRISES**

10.00.8.4 **AVEC LE LOT « GROS-ŒUVRE »**

Il appartiendra à l'entreprise d'électricité :

- d'obtenir l'accord du Maître d'Œuvre et de l'entreprise de gros-œuvre pour les travaux intéressant la structure du bâtiment,
- d'établir en temps utile, les plans concernant les trous, empochements, passages et fourreaux à réserver par l'entreprise de gros-œuvre dans les ouvrages créés et de remettre ces documents au Maître d'Œuvre et à l'entrepreneur (trois exemplaires) à la date fixée par le Maître d'Œuvre,
- de vérifier avant le commencement de ces travaux, la bonne exécution des ouvrages énumérés ci-avant et de signaler au Maître d'Œuvre ceux qui seraient omis ou mal réalisés,
- d'intervenir en temps utile pour les incorporations,
- d'exécuter les calfeutrements et rebouchages des réservations, saignées et percements en utilisant des matériaux compatibles avec le support,
- d'effectuer la mise à la terre de tous les éléments métalliques, y compris les siphons de sols métalliques et les réseaux.

De plus, le titulaire du présent lot devra :

- la pose des boîtes et des fourreaux incorporés dans les ouvrages créés,
- les fourreaux au droit des passages de parois,
- tous les percements que ce soit dans les structures porteuses ou dans les éléments non-porteurs,
- les tableaux de chantier et leurs alimentations,
- l'éclairage de chantier.

Le lot « Gros Œuvre » devra :

- les réservations dans les parois créées,
- le branchement électrique de chantier et l'alimentation des baraquements de chantier,
- l'aménagement des locaux mis à disposition pour le personnel,
- les clôtures de chantier (isolement vis-à-vis des tiers).

Les principales limites de prestations sont reprises ci-après.

RESERVATIONS

Les passages et les emplacements à réserver dans la maçonnerie créée seront à la charge de l'entreprise de gros-œuvre à la condition expresse que l'entreprise du présent lot ait fourni à celle-ci en temps utile, toutes les indications et les plans précis des réservations à exécuter.

L'entreprise du présent lot aura la responsabilité de la bonne exécution de ces réservations, à défaut de quoi, les démolitions et réfections qui en résulteraient lui incomberaient.

PERCEMENTS

Tous les percements de la structure lourde de tout diamètre seront à la charge du présent lot que cela soit horizontalement ou verticalement.

Tous les percements effectués dans les cloisons ou doublages seront à la charge du présent lot.

FOURREAUX – BOITES

Tout passage de dalle, mur, cloison, etc. impliquera la pose d'un ou plusieurs fourreaux.

La fourniture et la pose de tous les fourreaux nécessaires au passage des gaines et câbles seront dues au présent lot ainsi que le calfeutrement après la pose.

Aucun fourreau ne devra être fendu pour la pose.

Les fourreaux devront dépasser de :

- 5 cm au-dessus d'une dalle,
- 1 cm en dessous d'une dalle,
- 1 cm de part et d'autre d'une cloison ou d'un mur.

Les fourreaux seront scellés avec un mastic colle SIKA du type SIKA FLEC 11 C, sauf si l'espace entre le fourreau et le support est trop important. Dans ce cas, ils seront scellés au mortier sans retrait ou au plâtre à modeler.

Les calfeutrements entre le fourreau et le câble seront réalisés avec une mousse intumescence coupe-feu 2 heures.

De plus, tous les câbles passant entre une poutre et un faux-plafond seront protégés par des fourreaux rigides réalisés en tube IRL avec des coudes assemblés pour éviter de blesser les câbles sur les arêtes béton.

La fourniture et la pose de toutes les boîtes d'encastrement nécessaires à l'encastrement de l'appareillage et aux sorties de câbles (centres, appliques, etc.) seront dues au présent lot ainsi que les scellements et les calfeutrements après la pose.

BOUCHAGE DES TROUS – CALFEUTREMENTS

Les bouchages des trous et raccords seront à la charge du présent lot.

Cela comprend également le rebouchage des réservations demandées même si elles ne sont pas utilisées.

Les rebouchements, calfeutrements et scellements devront être réalisés avec des matériaux compatibles à chaque type de support. Le plâtre ne sera utilisé que pour les petits travaux à cause du temps de séchage.

Les rebouchages devront être soignés avec un aspect général lisse et un léger retrait de 0,005 m environ pour permettre la réalisation d'un enduit dans le cas des surfaces peintes.

Les rebouchages des trous devront également être réalisés en tenant compte du degré coupe-feu des parois :

- scellement des fourreaux au ciment (murs) ou au plâtre à modeler (cloisons) si le trou est très important par rapport au fourreau,
- rebouchage des passages de chemins de câbles non-visibles ou en locaux techniques des petits trous et finition des calfeutrements avec une mousse intumescence coupe-feu 2 heures, dans la limite du PV (à fournir obligatoirement avant travaux), soit 300 x 170 mm pour les cloisons et 300 x 500 mm pour les murs en maçonnerie,
- calfeutrement des passages de chemins de câbles au mortier coupe-feu de marque BIO ou techniquement équivalent, du type NOVASIT (cas rare où l'on dépasse les dimensions maximums de la mousse).

SCELLEMENTS

Tous les scellements de matériel et supports de toutes natures seront à la charge de ce lot.

SOCLES – SUPPORTS

Les socles et les supports susceptibles de supporter les appareillages de toutes natures seront dus au présent lot.

MISE A LA TERRE

La mise à la terre de toutes les masses métalliques (liaisons équipotentielles) est à la charge du présent lot.

Le titulaire du présent lot devra :

- la création et vérification d'une terre,
- la mise à la terre des éléments métalliques de la construction,
- les liaisons équipotentielles principales et supplémentaires,
- la mise à disposition d'un conducteur de protection de même section que les conducteurs actifs au niveau de toutes les attentes pour les autres lots et dans tous les circuits d'éclairage PC ou force même si les appareils sont de classe 2 ; dans ce dernier cas, le conducteur de protection ne sera pas raccordé mais laissé en attente à côté du bornier de raccordement des appareils de classe 2,
- le raccordement à la terre de tous les appareils électriques (luminaires...).

ARMOIRES DE CHANTIER – ECLAIRAGE DE CHANTIER

Voir chapitre 0 « Généralités communes à tous les corps d'état ».

Le titulaire du présent lot devra :

- les coffrets de chantier conformes au Code du Travail,
- l'éclairage chantier intérieur et extérieur et éclairage de sécurité.

10.00.8.5 AVEC LE LOT « ETANCHEITE »

Les raccordements d'étanchéité au droit des passages de gaines en terrasse ne sont pas dus au présent lot qui devra fournir cependant une collerette pare-pluie avec un cordon étanche sauf pour les crosses où il sera prévu un calfeutrement final étanche à l'air.

10.00.8.6 AVEC LE LOT « MENUISERIES EXTERIEURES / OCCULTATIONS »

Le présent lot devra :

- La mise à la terre de toutes les menuiseries métalliques, conformément à la norme N.F.C. 15.100,
- Les câbles d'alimentation pour les dispositifs de verrouillage du contrôle d'accès (TBT) et les alimentations 230 V des portes motorisées ainsi que le raccordement et l'ensemble de la commande par vidéophone,
- Les alimentations avec commande filaire pour les volets roulant électriques et BSO,
- Les câbles d'asservissement à la centrale de désenfumage des éventuelles ventilations en façade, le raccordement des ventouses de déclenchement et l'intégration des fins de ligne.

Le lot « menuiserie extérieure » devra :

- La fourniture et pose des ventouses sur les portes contrôlées ainsi que les réservations pour l'encastrement des équipements.

10.00.8.7 AVEC LE LOT « SERRURERIE »

Le présent lot devra :

- Les plans de fourreautage et d'implantation de matériel,
- Les fourreaux sous dallage
- L'amenée de puissance pour alimentation des systèmes,
- L'alimentation et raccordement des ventouses en TBT,
- L'ensemble du contrôle d'accès par vidéophone et lecteur de badges.
- Le câblage des équipements de contrôle d'accès,
- La mise à la terre de tous les éléments métalliques conformément à la norme.

Le lot « serrurerie » devra :

- La fourniture et pose des ventouses sur les portes contrôlées ainsi que les réservations pour l'encastrement des équipements et trappe d'accès intérieur en partie haute.

10.00.8.8 AVEC LE LOT « CLOISONS - DOUBLAGES - FAUX PLAFONDS »

Le présent lot devra :

- intervenir en temps utile pour les incorporations,-
- les découpes et les saignées dans les murs, cloisons pour la pose des appareils de commandes et appliques (boîtes encastrées) et pour la réalisation des réseaux encastrés,
- la pose et l'encastrement des boîtes et des fourreaux dans les cloisons,
- exécuter les calfeutrements et rebouchages des réservations, saignées et percements en utilisant des matériaux compatibles avec le support,
- effectuer la mise à la terre de tous les éléments métalliques, y compris les siphons de sols métalliques et les réseaux,
- les fourreaux au droit des passages de parois et en encastré,
- tous les percements dans les éléments non-porteurs.

Dans le cas des doublages, l'entreprise devra veiller à ne pas couper la totalité de l'isolant et devra donc :

- découper au fil chaud les isolants type polystyrène (saignée si on ne peut pas faire de rainure dans le support),
- découper à la scie cloche les emplacements des boîtes d'encastrement,
- calfeutrer en laine de roche derrière les boîtes d'encastrement afin d'assurer l'étanchéité (voir ci-dessous),
- utilisation de boîtes d'encastrement avec membranes d'étanchéité et placer des bouchons sur les fourreaux.

Le calfeutrement sera réalisé de préférence en laine de roche. Si les résultats ne sont pas satisfaisants il sera mis en œuvre de la mousse polyuréthane expansive en bombe classé B2 pour le comportement au feu et A+ du point de vue de l'émission de substances volatiles dans l'air ambiant du type SYKA BOOM E.

Dans tous les cas, l'étanchéité des pièces ne devra pas être détériorée par la réalisation des saignées et boîtes d'encastrement. Toutes les boîtes d'encastrement seront donc avec membrane d'étanchéité. Les fourreaux seront également équipés d'opercule.

De plus, l'entreprise devra veiller à l'implantation des boîtes d'encastrement pour :

- éviter les boîtes dos à dos dans une cloison (distance de 0.5 m minimum de bord à bord des boîtes),
- limiter les boîtes dans les doublages des façades (en les implantant si possible dans les cloisons).

Dans le cas de cloisons coupe-feu (entre logement), il est prévu au présent lot des boîtes d'encastrement des appareillages qui seront du type coupe-feu avec remplissage au plâtre.

PERCEMENTS

Tous les percements effectués dans les cloisons ou doublages seront à la charge du présent lot.

FOURREAUX – BOITES

Tout passage de cloison impliquera la pose d'un ou plusieurs fourreaux.

La fourniture et la pose de tous les fourreaux nécessaires au passage des gaines et câbles sont dues au présent lot ainsi que le calfeutrement après la pose.

Aucun fourreau ne devra être fendu pour la pose.

Les fourreaux devront dépasser de 1 cm de part et d'autre d'une cloison.

Les fourreaux seront scellés avec un mastic colle SIKA du type SIKA FLEC 11 C, sauf si l'espace entre le fourreau et le support est trop important. Dans ce cas, ils seront scellés au plâtre à modeler.

Les calfeutrements entre le fourreau et le câble seront réalisés avec une mousse intumescence coupe-feu 2 heures de type CP 620 de chez HILTI ou techniquement équivalent.

La fourniture et la pose de toutes les boîtes d'encastrement nécessaires à l'encastrement de l'appareillage et aux sorties de câbles (centres, appliques, etc.) seront dues au présent lot ainsi que les scellements et les calfeutrements après la pose.

BOUCHAGE DES TROUS – CALFEUTREMENTS

Les bouchages des trous et raccords sont à la charge du présent lot.

Cela comprend également le rebouchage des réservations demandées même si elles ne sont pas utilisées.

Les rebouchages, calfeutrements et scellements devront être réalisés avec des matériaux compatibles à chaque type de support. Le plâtre ne sera utilisé que pour les petits travaux à cause du temps de séchage.

Les rebouchages devront être soignés avec un aspect général lisse et un léger retrait de 0,005 m environ pour permettre la réalisation d'un enduit dans le cas des surfaces peintes.

Les rebouchages des trous devront également être réalisés en tenant compte du degré coupe-feu des parois :

- scellement des fourreaux au plâtre à modeler cloisons si le trou est très important par rapport au fourreau,
- rebouchage des passages de chemins de câbles non-visibles ou en locaux techniques des petits trous et finition des calfeutrements avec une mousse intumescence coupe-feu 2 heures, de marque HILTI ou techniquement équivalent, type CP620 dans la limite du PV (à fournir obligatoirement avant travaux), soit 300 x 170 mm,
- calfeutrement des passages de chemins de câbles au mortier coupe-feu de marque BIO ou techniquement équivalent, du type NOVASIT (cas rare où l'on dépasse les dimensions maximums de la mousse).

SCELLEMENTS

Tous les scellements de matériel et supports de toutes natures sont à la charge du présent lot.

SOCLES – SUPPORTS

Les socles et les supports susceptibles de supporter les appareillages de toutes natures sont dus au présent lot.

MISE A LA TERRE

La mise à la terre de toutes les masses métalliques (liaisons équipotentielles) est à la charge du présent lot.

Le présent lot devra :

- la mise à la terre des éléments métalliques de la construction,
- les liaisons équipotentielles principales et locales.

CLOISONS LEGERES

Le présent lot devra :

- la pose et l'encastrement des fourreaux dans les cloisons et doublages,
- les découpes et les saignées dans les murs et doublages pour la pose des appareils de commandes (boîtiers) et appliques (boîtes) et la réalisation des réseaux encastrés,
- les rebouchages après exécution des ouvrages,
- la restitution de l'affaiblissement acoustique des parois.

FAUX-PLAFONDS

Le présent lot devra :

- les découpes dans les plaques de faux-plafonds minérales et type BA13,
- la fourniture des plans de calepinage et des cotes de découpage pour les faux-plafonds métalliques,
- la mise à la terre de l'ossature du faux-plafond,
- la réalisation des fixations pour les appareils d'éclairage, les chemins de câbles et les supports de canalisation ; suivant les cas, l'entreprise devra réaliser les ossatures secondaires par rail support (type MUPRO ou techniquement équivalent),
- la dépose et la repose partielles des faux-plafonds concernés pour permettre la réalisation des travaux d'électricité dans les zones avec un faux-plafond neuf (si l'entreprise n'a pas fini ses travaux lors de la pose des dalles) et dans les zones avec faux-plafonds existants (non modifiés).

Dans les zones avec faux-plafond non démontable, la distribution sera sous fourreaux ICTA fixés à la dalle.

Le lot « Cloisons – Doublages - Faux Plafonds » devra :

- les découpes dans les faux-plafonds métalliques pour les appareils,
- le respect du calepinage,

Nota : S'agissant de travaux neufs, l'entreprise devra passer tous ses câbles avant la pose du faux-plafond. Pour la pose des luminaires et les travaux ponctuels, les ouvriers devront porter des gants propres renouvelés fréquemment. S'il est prouvé que l'entreprise titulaire du présent lot est responsable de la détérioration des dalles de faux-plafonds, le titulaire du lot « Cloisons - Doublages - Faux Plafonds » changera ces dalles et cela aux frais du responsable.

10.00.8.9 AVEC LE LOT « MENUISERIES INTERIEURES »

Le présent lot devra :

- la mise à la terre de toutes les menuiseries métalliques, conformément à la norme N.F.C. 15.100,

Le titulaire du présent lot devra réaliser la mise à la terre des huisseries métalliques avec un câble HO7 4mm² placé dans le coffre de la gâche et fixé par une vis accessible pour le contrôle. En cas d'impossibilité, la mise à la terre se fera en apparent en pied d'huisserie.

10.00.8.10 AVEC LE LOT « PEINTURE »

Il sera décrit au présent lot :

- La pose d'appareillage avec capot chantier de protection,
- Le repérage de ces installations,
- La coordination pour poser l'appareillage après peinture,

Il est décrit au lot « Peinture » :

- La protection des équipements lors de la réalisation des enduits pelliculaires et les mises en peinture,
- La dépose des protections,

La repose des appareillages s'ils doivent les déposer.

10.00.8.11 AVEC LE LOT « PLOMBERIE - CHAUFFAGE – VENTILATION »

Le présent lot devra :

- la mise à la terre de tous les réseaux (EF, ECS, VMC),
- les alimentations force et éclairage pour la sous station avec coffret de coupure à l'extérieur du local,
- les liaisons équipotentielle secondaires dans les pièces humides
- l'installation d'attentes par câble au droit des matériels à raccorder ; ces attentes seront placées dans une boîte d'encastrement avec une plaque vierge et seront directement issues du tableau,
- l'alimentation des groupes de VMC et CTA,
- la gestion des alarmes techniques,
- l'alimentation des pompes,
- l'alimentation du séparateur hydrocarbure,
- ...

Le lot « plomberie – chauffage ventilation » devra :

- la définition des besoins en début de chantier,
- les reports d'alarmes en attente pour tous les moteurs,
- tous les raccordements à partir des attentes laissées à proximité avec deux mètres de mou,
- les sectionneurs de proximité,
- les câbles entre les sectionneurs et les moteurs
- l'armoire en sous station,
- tous les raccordements à l'aval de l'armoire dans la sous station y compris la liaison équipotentielle,

Tous les câbles d'alimentation comporteront une terre et un neutre.

Toutes les alimentations citées ci-dessus seront sur des circuits spécialisés issus directement des armoires services généraux ou du tableau d'abonné correspondant avec protection spécifique par disjoncteur.

10.00.8.12 **AVEC LE LOT « ASCENSEURS »**

Il sera prévu les attentes pour un ascenseur avec machinerie embarquée avec :

- L'alimentation force à partir du tableau des services généraux avec disjoncteur tétrapolaire et interrupteur différentiel 300 mA type B et câble en attente,
- L'alimentation éclairage à partir du tableau des services généraux avec disjoncteur bipolaire différentiel 300 mA type F et câble en attente,
- Une ligne téléphonique en attente pour la téléalarme et la télémaintenance sauf si report par kit GSM (à définir avec ascensoriste au début du chantier).

Les attentes seront amenées au niveau du palier du dernier niveau.

Le site de l'ARCEP indique qu'à la date du 30 juin 2024, le site du projet comporte une couverture 4G voire 5G (suivant opérateurs) et cela pour les 4 opérateurs historiques avec une très bonne couverture sans pour autant fournir le niveau de qualité de réception.

10.00.8.13 **AVEC LE LOT « VRD »**

Le présent lot devra :

- les plans de fourreautage et d'implantation de matériel,
- les fourreaux aiguillés sous dallage et en vide-sanitaire,
- les équipements de contrôle d'accès,
- le câblage des équipements de contrôle d'accès,
- les appareils d'éclairage extérieurs sur les cheminements,
- Les appareils d'éclairage fixés en façade,
- Les alimentations des appareils d'éclairage, hors câbles de terre prévues par le lot VRD,
- Le raccordement de l'éclairage extérieur dans l'armoire AGBT et la commande,

Le lot « VRD » devra :

- les tranchées, fourreaux, câbles de terre et dispositifs de repérage (grillages avertisseurs) à l'extérieur,
- les fourreaux extérieurs aiguillés type TPC 63 mm à minima et chambres de tirage,
- les socles ou dés en béton (suivant demande lot VRD).

10.00.9 NORMES ET REGLEMENTS

Tel que défini au chapitre 0 « Généralités communes à tous les corps d'état », tous les ouvrages seront conformes aux prescriptions réglementaires et aux normes de l'AFNOR.

Seules les normes importantes spécifiques au présent lot sont reprises, l'entreprise devra se référer au chapitre 0 « Généralités communes à tous les corps d'état ».

Installations électriques

N.F.C. 14.100	Installation de branchement comprise entre le réseau de distribution et l'origine des installations intérieures.
N.F.C. 15.100	Installation électrique à basse tension (texte modifié du 5 novembre 2002 + mise à jour, amendement et fiches d'interprétation) y compris amendement A5 de 2015.
N.F.C. 15.520	Installation basse tension guide pratique.
N.F.C. 17.100	Protection contre la foudre.
N.F.C. 17.720	Equipement de chauffage.

Télécommunication

N.F. EN 50083.1	Systèmes de distribution par câbles destinés aux signaux de radiodiffusion sonores et de télévision.
-----------------	--

Système d'alarme

N.F. EN 50132.7	Système d'alarme et de surveillance.
N.F. S 61.9xx	Système de sécurité incendie (61.930 à 61.962).
N.F. EN 54.1 à 54.3	Système de détection et d'alarme.
N.F. S 61.949	Commentaire.

DTU

- Tous les DTU sont contractuels.

Certification

- B.03 Appareillage électrique d'installation.
- B.14 Conduits, profilés et matériels analogues pour canalisations électriques.
- B.19 Fils et câbles électriques.

Les textes réglementaires et textes particuliers

- Les prescriptions relatives à la sécurité incendie dans les logements étudiants et code du travail
- Le décret du 14 novembre 1988 et ses additifs concernant la protection des travailleurs qui mettent en œuvre des courants électriques.
- Les dispositions concernant la sécurité du travail définies dans la loi 93.1417, du décret 94.1159 du 26 décembre 1994 et de l'arrêté d'application du 7 mai 1995.
- Le Code du Travail livre II.
- Les attendus du permis de construire.
- Le rapport du Bureau de Contrôle.
- Le PGC s'il existe.
- Le Code de la Construction de l'Habitation.
- Le Code de l'Urbanisme.
- Le Code de la Santé Publique.
- Le règlement sanitaire départemental.
- les autocontrôle suivant modèle AQC.

- Le décret du 26 février 2003 relatif à l'éclairage des lieux de travail et aux installations de sécurité. L'arrêté du 2 octobre 1978 relatif aux blocs autonomes d'éclairage de sécurité.
- l'arrêté de novembre 2001 concernant l'éclairage de sécurité.
- Les règles de l'U.T.E. Union Technique de l'Electricité.
- Les prescriptions des services techniques de l'Enedis et d'Orange.
- Les avis techniques du CSTB sur les matériaux et techniques nouvelles.
- Les certificats consuel.

Remarques importantes concernant la réglementation

S'agissant de nouveaux ouvrages, les prescriptions réglementaires s'appliquent dans leur totalité pour ce qui est des travaux définis dans le présent projet.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait qu'il devra prévoir dans son offre toutes les prestations nécessaires à la réalisation des travaux conformément aux normes en vigueur au moment de la consultation.

Il ne pourra être alloué à l'entreprise aucun supplément pour réaliser les travaux conformément aux normes en vigueur même si le descriptif est imprécis.

De plus, l'entreprise devra signaler par courrier à la Maîtrise d'Ouvrage et au Maître d'Œuvre, tout changement de la réglementation après la remise des offres et cela jusqu'à la réception des ouvrages. Le manquement à cette obligation imposera pour l'entreprise, la réalisation des travaux conformément aux nouvelles normes sans supplément de prix.

10.00.10 PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX MATERIELS ET MATERIAUX

10.00.10.1 MARQUE – QUALITE – PROVENANCE

Pour des raisons d'entretien, sauf spécifications contraires, tous les produits utilisés seront obligatoirement neufs sauf réemploi défini dans les travaux de marque européenne, répondant obligatoirement aux normes françaises précitées et de label N.F. USE.

Les produits devront être largement distribués dans la région du chantier afin de faciliter l'achat de pièces de rechange ou le remplacement standard.

Les matériaux et matériels du branchement seront d'une marque et d'un modèle agréés des services locaux d'Enedis ou du distributeur local.

Les certificats d'homologation seront fournis par l'entreprise.

L'entreprise peut proposer des matériaux et matériels équivalents à ceux préconisés sachant que pour être équivalent, le produit proposé devra avoir :

- l'accord de la Maîtrise d'Œuvre (obligatoirement),
- une esthétique semblable ou acceptée par le Maître d'Œuvre et la Maîtrise d'Ouvrage,
- des performances identiques ou supérieures,
- une usure dans le temps équivalente ou moindre,
- un entretien et une maintenance aussi aisée ou plus facile,
- des coûts d'exploitation et d'entretien inférieurs ou égaux,
- une teinte similaire,
- des dimensions identiques ou du moins compatibles avec l'espace disponible,
- de plus, le produit proposé ne doit pas aller à l'encontre d'une politique de rationalisation des stocks d'entretien si elle existe.

Certains critères seront plus ou moins prépondérants en fonction du produit présenté.

Dans le présent C.C.T.P., lorsque l'on prescrit un matériel, cela équivaut à définir le niveau de la prestation et la qualité du produit. Dans tous les cas, l'entreprise peut proposer du matériel similaire. Mais par similaire, il faut entendre produit équivalent dans le sens défini ci-dessus.

L'entreprise devra obligatoirement présenter l'ensemble du matériel avant commande, même si c'est celui préconisé au C.C.T.P. Le Maître d'Ouvrage pourra demander le remplacement de tout matériel non présenté même si celui-ci est déjà commandé et/ou posé.

Enfin, l'entreprise devra réaliser, à ses frais, tous les travaux induits par le remplacement d'un produit par un autre, même s'il est accepté comme équivalent. Cela comprend aussi les travaux induits qui ne correspondent pas à leur corps d'état. L'entreprise pourra sous-traiter ces travaux à l'entreprise du corps d'état concerné présente sur le chantier mais à ses frais et sous sa responsabilité.

10.00.10.2 TABLEAUX

Le régime du neutre est du type TT.

a) Enveloppe

Il est rappelé qu'un matériel proposé est déclaré similaire à celui prescrit que s'il répond aux critères définis ci dessus ou s'il est accepté tel que par le Maître d'Ouvrage.

Ils seront de marque SCHNEIDER du type PrismaSeTG, LEGRAND du type XL³ ou similaire.

Ils seront composés d'un ou plusieurs coffrets ou armoire avec socle IP30, associés en eux.

Jusqu'à 1,38 m de hauteur, l'entreprise utilisera des coffrets. Au-delà, il sera prévu des armoires sur socle. De plus, si l'espace libre le permet, il sera toujours utilisé des armoires sur socle associées plutôt que plusieurs coffrets juxtaposés.

Une armoire comprend :

- une armoire de base de 600 mm de largeur et 1 830 mm de hauteur avec socle,
- une gaine de 300 mm pour les borniers et les départs,
- une porte pleine pour l'armoire,
- une porte pleine pour les gaines,
- les extensions comprenant à chaque fois une armoire d'extension, une gaine, une porte pleine et une porte de gaine pleine.

Les références correspondent à une armoire de 1 830 mm de hauteur. Les armoires de hauteur 1 530 et 1 680 mm de hauteur ne seront retenues que si l'espace libre ne permet pas la pose d'une armoire de 1 830 mm.

Un coffret de 1 380 mm de hauteur comprend :

- le coffret de 600 mm de largeur,
- une gaine de 300 mm de largeur,
- une porte pleine pour le coffret,
- une porte pleine pour la gaine,
- les autres coffrets juxtaposés si nécessaire.

Dans les armoires sur socle, la distribution de puissance sera réalisée par un jeu de barres étagé de calibre approprié à la protection amont de 1 400 mm de hauteur avec supports, écran et liaison vers les équipements par barres souples vissées pour les appareils non modulaires et par câble avec cosse serties et vissées pour les appareils modulaires.

Dans les coffrets, la distribution de puissance sera assurée par des répartiteurs tétrapolaires fixés sur rail jusqu'à 80 A et par jeu de barres en fond de coffret au-delà de 80 A avec support et liaison 125 A.

Les coffrets et armoires avec socle seront équipés des éléments suivants :

- les kits d'associations,
- les portes pleines des armoires sur socle avec serrure à clé 405 (la même combinaison pour toutes les serrures),
- les portes pleines des coffrets et gaines avec serrure à clé 405 (la même combinaison pour toutes les serrures),
- les rails modulaires, pour le matériel modulaire et les plastrons découpé 3, 4 ou 5 modules,
- les plastrons pleins H = 50, 100, 150 ou 200 mm,
- les platines et les plastrons pour les disjoncteurs non modulaires,
- les obturateurs,
- les porte-étiquettes,
- les supports de goulotte encliquetables et les goulottes à découpes latérales,
- un bornier de raccordement avec échelle à câbles,
- un bornier de terre,
- une pochette à plan fixée sur la porte de la gaine,
- les colliers COLSON pour attacher les câbles,
- les étiquettes de repérage en PVC gravées de type dilaphone ou similaire dito TGBT :
 - de couleur noire avec écriture blanche pour les circuits traditionnels,
 - de couleur blanche avec écriture noire pour les PC dédiées à l'informatique (PC détrompées),
 - de couleur rouge avec écriture blanche pour les circuits raccordés à l'amont du général.

Il sera prévu un repérage par étiquettes PVC gravées individuelle clipsées sur un rail PVC (repérage des circuits sur les plastrons, repérage des plastrons, repérage des bornes et des disjoncteurs...) ainsi que le repérage des appareils plastrons déposés (disjoncteurs...) par étiquette autocollante.

Le tableau devra comporter plus de 30 % d'emplacement libre disponible (impératif).

Les armoires et les gaines seront équipées de portes et de portillons.

Les armoires électriques seront du type coffret, IP 30, IK 08 jusqu'à 1,38 m de hauteur. Les armoires de plus de 1,38 m de hauteur seront de type armoire sur socle.

b) TGBT

Le TGBT sera généralement composé d'armoire sur socle.

L'entreprise devra veiller à avoir une sélectivité totale (ampèremétrique et des différentiels) sur chaque circuit pour qu'un défaut sur circuit n'entraîne pas la coupure que du circuit concerné

Le TGBT regroupera :

- le disjoncteur général série NSX avec déclencheur micrologique E et afficheur de tableau FDM121,
- les deux disjoncteurs différentiels pour les coupures générales et ventilation raccordée en amont du général,
- un disjoncteur différentiel pour le voyant présence tension et le voyant,
- un moyen de mesurer des intensités par phase et la consommation (voir ci-dessous),
- les répartiteurs par rangée de type multiclip 4P rangée complète pour le matériel modulaire,
- les disjoncteurs sans différentiel pour l'alimentation des tableaux divisionnaires,
- les protections pour les départs spécialisés sélectivement protégés dans la majorité des cas,
- les sous-comptages avec leur disjoncteur et les TI,
- un disjoncteur bipolaire différentiel 300 mA pour l'éclairage du local,
- deux disjoncteurs bipolaires différentiels 30 mA pour la PC du local et le BPAI,
- les borniers, le collecteur de terre..

Cette liste est complétée par la description des travaux (l'ensemble des paragraphes puisque des départs issus du TGBT sont décrits dans plusieurs paragraphes).

Si le TGBT sert de tableau divisionnaire pour la zone située autour, les départs décrits pour le tableau divisionnaire seront intégrés dans le TGBT.

De plus, le TGBT devra comporter un système de suivi des consommations conformément à la réglementation thermique avec :

- les centrales de mesure sans afficheur et comptage direct type IME2000 pour les circuits monophasés.
- les centrales de mesure avec afficheur et sans TC externe type IEM3150 pour les circuits tétrapolaires jusqu'à 63A avec communication directe via Modbus,
- les centrales de mesure avec afficheur et TC externe type IEM3250 pour les circuits tétrapolaires au-delà de 63A avec communication directe via Modbus,

Pour les circuits alimentant des installations pouvant présenter un cos phi inférieure à 0,9, les compteurs devront mesurer les puissances réactives et les comptabilisés. Les compteurs IEM3150 seront donc remplacés par des IEM3155 et les IEM3250 seront remplacé par des IEM3255. C'est le cas par exemple pour les ascenseurs, la sous station, les centrales de traitement d'air.

Les compteurs d'énergie spécifiques à un circuit seront placés directement à l'aval du disjoncteur du circuit objet du comptage dans le cas des mesures directes ou comporteront une alimentation reprise en aval du disjoncteur du circuit pour les comptages par TC externes.

Les compteurs d'énergie communs à plusieurs circuits seront placés à l'aval d'un disjoncteur général (différentiel ou non) dans le cas des mesures directes ou dans le cas des comptages par TC externe. A l'aval du disjoncteur, il y aura un répartiteur étagé avec capot translucide et les raccordements des différents départs avec les disjoncteurs par circuits.

Les circuits nécessitant un sous-comptage sont décrits avec les travaux mais il sera prévu au minimum la mesure par utilisation conformément à la RT.

c) Tableaux divisionnaires

Les tableaux divisionnaires seront composés de coffrets ou d'armoires sur socle avec gaine latérale.

Chaque tableau comprendra au minimum :

- d'un coffret avec porte pleine et une serrure à clé,
- une gaine de 300 avec porte pour les câbles de départ sur toute la hauteur.

Le coffret comprendra :

- un interrupteur sectionneur à déclenchement sans différentiel avec bobine MX,
- un jeu de barres verticales en fond de coffret ou un répartiteur tétrapolaire,
- un disjoncteur bipolaire 2A avec bloc vigi 300 mA et étiquette de repérage rouge pour la bobine,
- un voyant à leds protégés de diamètre 22 mm de couleur blanche, avec une étiquette fixée au voyant comportant l'inscription « présence tension » gravée (voyant placé sur une porte de gaine),
- un disjoncteur bipolaire avec bloc différentiel 300 mA pour alimenter le voyant présence tension,
- la gestion du suivi des consommations (voir ci-dessous),
- les disjoncteurs différentiels généraux tétrapolaires de sensibilité 300 mA pour les circuits lumière; à l'aval de chaque disjoncteur général différentiel, il sera prévu un peigne 3P+N, un disjoncteur P + N 10 A par circuit lumière de pièce sèche et un disjoncteur DPN vigi 30 mA – 10 A par circuit lumière de pièce humide avec au maximum huit disjoncteurs P + N ou P + N vigi par disjoncteurs généraux, ,
- les disjoncteurs généraux tétrapolaires avec bloc différentiel de sensibilité 30 mA pour les circuits PC (prise de courant); à l'aval des disjoncteurs généraux, il sera prévu un peigne 3P+N, un disjoncteur P + N 16 A par circuit PC ,
- les disjoncteurs différentiels pour l'alimentation des logements
- les répartiteurs multiclip 4P rangée complète pour tous les départs modulaires à l'exception des circuits éclairage et PC ci-dessus,
- les disjoncteurs omnipolaires spécialisés (alimentation spécialisée...) avec différentiels pour les départs sélectivement protégés ou placés à l'aval d'un général force différentiel dans les autres cas,
- les commandes (télérupteur, minuterie, contacteur heure creuse...),
- les borniers de sortie,
- les barrettes de terre.

Chaque tableau devra permettre le suivi des consommations et donc comportera :

- les centrales de mesure sans afficheur et comptage direct type IME2000 pour les circuits monophasés.
- les centrales de mesure avec afficheur et sans TC externe type IEM3150 pour les circuits tétrapolaires jusqu'à 63A avec communication directe via Modbus,
- les centrales de mesure avec afficheur et TC externe type IEM3250 pour les circuits tétrapolaires au-delà de 63A avec communication directe via Modbus.

Les centrales de mesure seront placées directement à l'aval du disjoncteur du circuit objet du comptage dans le cas des mesures direct ou comporteront une alimentation reprise en aval du disjoncteur du circuit pour les comptages par TC externe. Les circuits nécessitant un sous-comptage sont décrits avec les travaux mais il sera prévu au minimum la mesure par utilisation conformément à la RT.

d) Prescriptions communes à tous les tableaux

Le tableau comportera un disjoncteur omnipolaire pour chaque circuit.

Les disjoncteurs seront implantés dans les tableaux en regroupant sur le même rail (même ligne), le disjoncteur général et les disjoncteurs P + N ou autres alimentés par ce disjoncteur général. Pour les départs lumière, les commandes (télérupteur, minuterie) sont placées à droite du disjoncteur du circuit commandé.

La structure du tableau sera réalisée en plaçant de haut en bas :

- le sectionneur général,
- les répartiteurs,
- les circuits lumière avec les commandes (télérupteur, minuterie, etc.),
- les circuits PC,
- les circuits forces et les circuits spécialisés.

Le bornier sera placé en haut et/ou en bas en fonction des raccordements et sera composé de bornes avec porte-repère fixées sur un rail DIN. Les terres seront raccordées sur une barrette cuivre séparée du bornier.

Certains tableaux nécessiteront un aménagement particulier repris avec la description des travaux.

Chaque gaine ou local électrique sera équipée en plafond d'un bloc d'éclairage de sécurité autonome de 330 lumens.

Il sera prévu des étiquettes de repérage en PVC gravées, de type dilaphone ou similaire :

- de couleur noire avec écriture blanche pour les circuits traditionnels,
- de couleur blanche avec écriture noire pour les PC dédiées à l'informatique (PC détrompées),
- de couleur rouge avec écriture blanche pour les circuits raccordés à l'amont du général.

Les étiquettes de repérage seront clipsées sur un rail PVC et pourront être remplacées individuellement.

Les textes de repérage comprendront plusieurs lignes (deux ou trois en général) avec :

1^{ère} ligne : le repère DP1, DP2, D1.1, D1.2...,

2^{ème} et 3^{ème} ligne : la description en clair de la fonction (général lumière 1, PC bureau 3... par exemple).

De plus, il sera prévu le repérage des plastrons avec des étiquettes dilaphones comportant un numéro placé sur les plastrons (numérotation de haut en bas). D'autres étiquettes similaires seront placées sur le cadre de l'armoire au même niveau que les étiquettes placées sur les plastrons.

Enfin, les disjoncteurs comporteront un repérage composé d'une étiquette faite à la tireuse électronique qui sera collée sur les appareils (étiquettes autocollantes) ou glissée dans les porte-repères des appareils qui en sont équipés. Ces étiquettes ne comporteront que le repère (DP1, DP2, DP1.1, DP1.2 dans les exemples ci-dessus) et devra permettre le repérage du disjoncteur plastron déposé grâce au schéma (schéma qui devra obligatoirement comporter le même repérage que le disjoncteur).

Jusqu'à 80 A, les disjoncteurs seront de type modulaire avec porte-repère.

De 80 à 125 A, les disjoncteurs seront du type NG125 ou similaire, au-delà, ils seront du type compact NS ou similaire.

Les disjoncteurs unipolaires plus neutres sont interdits sauf s'ils sont placés à l'aval d'un disjoncteur général différentiel (lumière ou PC) ou non-différentiel (PC détrompées). Pour les circuits spécialisés, les disjoncteurs unipolaires + neutres sont interdits.

Les interrupteurs différentiels ne seront utilisés qu'après accord spécifique du Maître d'Œuvre. Si l'emploi d'interrupteur différentiel est autorisé, le calibre de celui-ci devra être supérieur soit au calibre de la protection ampèremétrique amont, soit à la somme des calibres des disjoncteurs aval sans foisonnement (calcul effectué pour chaque phase en retenant la valeur la plus élevée en cas d'interrupteur différentiel tétrapolaire).

Les contacteurs auront un calibre supérieur à 1,5 fois le calibre de la protection amont.

Les circuits lumière comporteront une protection de 10 A par circuit. Les circuits PC comporteront une protection de 16 A ou 20 A par circuit.

L'arrivée des câbles sur l'armoire se fera sous chemin de câbles type dalle marine ou sous goulotte.

Les câbles dont la section des conducteurs est supérieure à 16 mm² seront raccordés directement sur les protections avec des cosses serties.

Les câbles de section inférieure ou égale à 16 mm² seront obligatoirement raccordés à l'armoire par l'intermédiaire d'un bornier. Celui-ci sera composé de bornes à ressort à un étage placé sur rail DIN et repéré par un numéro de borne. Le repérage sera composé de clips plastiques fixés sur la borne. Les terres ne seront jamais raccordées sur ce bornier.

Tous les câbles raccordés sur l'armoire seront également repérés par des étiquettes de type mémocâble de chez LEGRAND ou similaire et composés chacun d'un support, des repérages, d'un capot protecteur et les fixations par colliers type COLRING incolore.

L'ensemble de l'armoire sera câblé en fils souples H07VK avec embout du type STARFIX. De plus, chaque extrémité des câbles devra comporter un repérage de type CAB 3 ou similaire.

A l'intérieur de l'armoire, les câbles seront placés dans des moulures PVC avec côté préfendu et couvercle.

Les terres seront raccordées sur un collecteur spécifique en cuivre avec un cavalier de raccordement par conducteur.

10.00.10.3 PETITS APPAREILLAGES

Le petit appareillage est défini avec du matériel LEGRAND ou équivalent. Le terme équivalent ne sera pas repris après chaque référence mais l'entreprise peut proposer des équipements équivalents.

Pour les séries utilisées, il est impératif :

- que les mécanismes encastrés soient de longueur standard et associable entre eux,
- que le raccordement soit par l'arrière,
- que la fixation soit réalisée avec des vis (griffe interdite),
- que toutes les prises de courant comportent une broche de terre et des éclisses.

a) Appareillage classique encastré composable pour les logements

C1	Inter SA encastré	NILOE LEGRAND
C2	Va-et-vient encastré	NILOE LEGRAND
C3	Double va-et-vient	NILOE LEGRAND
C4	Bouton-poussoir encastré	NILOE LEGRAND
C5	PC 2 x 10/16 A + T encastrée	NILOE LEGRAND
C6	Prise téléphone ou informatique	NILOE LEGRAND
C7	Variateur	NILOE LEGRAND
C8	2 PC 2P+T 16A T détrompée	NILOE LEGRAND
C9	Attente 2 x 20A + T encastrée	NILOE LEGRAND

b) Appareillage classique encastré composable IP21 pour les locaux communs et bureaux

C1	Inter SA encastré	LEGRAND MOSAIC
C2	Va-et-vient encastré	LEGRAND MOSAIC
C3	Double va-et-vient	LEGRAND MOSAIC
C4	Bouton-poussoir encastré	LEGRAND MOSAIC
C5	PC 2 x 10/16 A + T encastrée	LEGRAND MOSAIC
C6	Prise téléphone ou informatique	LEGRAND MOSAIC
C7	Variateur	LEGRAND MOSAIC
C8	2 PC 2P+T 16A T détrompée	LEGRAND MOSAIC
C9	Attente 2 x 20A + T encastrée	LEGRAND MOSAIC

c) Appareillage étanche encastré (IP55, IK08)

C21	Inter SA et va-et-vient étanche encastré	LEGRAND PLEXO encastré
C22	Bouton-poussoir étanche encastré	LEGRAND PLEXO encastré
C23	Prise de courant 2 x 10/16A + T étanche encastrée	LEGRAND PLEXO encastré
C24	Sortie de fil étanche encastré	LEGRAND PLEXO encastré
C25	Prise encastrée 2 P + T 20 A	LEGRAND PLEXO
C26	Prise encastrée 3 P + N + T 20 A	LEGRAND PLEXO

c) Appareillage étanche saillie complet (IP55, IK08)

C30	Inter SA et va-et-vient	LEGRAND PLEXO saillie
C31	Bouton-poussoir lumineux	LEGRAND PLEXO saillie
C32	Prise de courant 2 x 10/16A + T	LEGRAND PLEXO saillie

Choix de l'appareillage

Tous les mécanismes seront encastrés sauf dans les locaux techniques.

Dans les locaux réserves, ateliers, les locaux à risques et tous les rangements, tous les mécanismes seront du type étanche encastré IP55 IK08 type PLEXO ENCASTRE. Les mécanismes étanches saillies ne seront utilisés que pour les cas où l'encastrement serait impossible.

Dans les locaux techniques, il sera prévu des mécanismes étanches saillies IP55 IK08 type PLEXO saillie.

Dans les autres cas, il sera prévu des mécanismes classiques IP21 encastrés associables type LEGRAND PROGRAMME MOSAIC ou similaire pour les parties communes et NILOE LEGRAND dans les chambres.

Si pour des raisons diverses, les mécanismes ne peuvent pas être encastrés, il sera utilisé des mécanismes en saillie (cas où l'on risque de détruire le support par exemple). Il sera utilisé dans ce cas des appareillages LEGRAND PROGRAMME MOSAIC montés sur cadre saillie ou des appareillages PLEXO saillie en fonction des locaux.

Dans tous les locaux à risque d'incendie classés BE2, l'appareillage devra présenter un indice de protection minimum IK08 (voir réglementation N.F.C. 15.100).

REMARQUES GENERALES

- Toutes les prises seront à éclipses.
- Appareillage à vis : l'utilisation des griffes est **INTERDITE**.
- Les plaques des appareillages seront de couleur blanche.
- Dans tous les locaux aveugles, les interrupteurs seront avec voyant lumineux de repérage.
- Tous les boutons-poussoir sur télérupteur ou sur minuterie avec ou sans préavis seront avec voyant lumineux de repérage.
- Tous les mécanismes associables seront montés sur des plaques simples, doubles ou triples. Le montage de plusieurs mécanismes sur plaque simple juxtaposée est interdit.

Les appareils ne seront posés en saillie que si l'encastrement est impossible et après accord du Maître d'Œuvre délivré au cas par cas.

Les appareils du type LEGRAND PROGRAMME MOSAIC seront posés en applique avec les cadres adaptés.

Dans le cas de montage en saillie avec distribution en encastré ou dans le cas de montage en bout de moulure, il sera utilisé les cadres saillie.

Dans le cas de montage en long de moulure, il sera utilisé les cadres adaptateurs de la même marque que la moulure et prévue pour des mécanismes 45 x 45 mm.

Les cadres devront être adaptés aux moulures.

10.00.10.4 APPAREILS D'ECLAIRAGE

La couleur des appareils sera au choix de l'architecte dans les teintes de base.

L'entreprise devra effectuer une présentation de l'éclairage obtenu en équipant une partie des luminaires. En fonction du résultat, sur simple demande de la Maîtrise d'Œuvre, l'entreprise devra remplacer les sources ou luminaires par d'autres, de puissance ou de température de couleur différente.

Pour une opération, sauf spécification contraire, toutes les sources équipant un même type de luminaire devront avoir la même puissance et la même température de couleur.

Dans tous les cas, les sources auront :

- un IRC (indice de rendu des couleurs) supérieur à 80 %,
- une température de couleur supérieure à 3 000°K et inférieure à 4 000°K.

Les luminaires extérieurs devront avoir une température de couleur au plus égale à 3 000 K (2 400 K à 3 000 K) selon la réglementation en vigueur (Arrêté publié au Journal Officiel du 28 décembre 2018) et ne devront pas éclairer vers le haut afin de limiter les nuisances lumineuses.

En dehors des zones de restriction particulières toute nouvelle installation d'éclairage de voiries et de parkings (cas a) et e) de l'arrêté), devra donc respecter les limitations suivantes à compter du 1er janvier 2020 :

Les appareils d'éclairages seront conformes aux normes de la série NF EN 60.598.

Les luminaires installés présenteront un taux d'éblouissement unifié (UGR) ne dépassant pas les exigences de la norme NF EN 12464-1, en fonction du type de local éclairé. Le fabricant fournira la valeur de l'UGR des luminaires choisis pour l'implantation considérée.

En présence d'équipements de visualisation, les luminaires présenteront une luminance moyenne limitée.

L'UGR (méthode unifiée d'évaluation de l'éblouissement) pour chaque appareil respectera les données maximales suivantes :

- Zone de circulation : 25
- Escaliers : 25
- Espace public, hall d'entrée : 22

Les types d'appareils d'éclairage sont précisés dans la description des travaux et sur les plans d'implantation du matériel.

Les références mentionnées sont données à titre indicatif. Elles définissent un niveau de prestations.

D'autres appareils peuvent être proposés sous réserve qu'ils présentent les mêmes critères esthétiques et fonctionnels que ceux désignés et qu'ils s'intègrent dans les gammes de faux-plafonds retenus

10.00.10.5 CONDUCTEURS – CABLES ET CLASSEMENT RPC

A partir du 1^{er} juillet 2017, tous les câbles demandé C2 devront comporter un marquage CE avec un classement suivant le Règlement des Produits de Construction RPC. Au vu de la nature de l'établissement, les câbles seront avoir le classement minimum suivant :

Pour tous les câbles demandé C2 placé en apparent ou en encastré, il est demandé :
un classement basique Eca pour les câbles courant forts
un classement basique Dca-s2, d2, a2 pour les câbles courants faibles

Par apparent, on entend tous les câbles qui ne sont pas sous gaine encastré dans les parois béton ou les cloisons et donc cela comprend les câbles en faux plafond.

L'entreprise devra fournir les DDP déclaration de performance de tous les câbles mis en œuvre.

Les câbles et conducteurs utilisés seront donc des gammes suivantes :

- Fils H07-U avec âme cuivre massive de 1,5 et 2,5 mm² classé Eca en encastré et sous moulure Ce type de conducteur sera utilisé qu'exceptionnellement après accord de la maîtrise d'œuvre
- Fils H07-U avec âme massive de 4 mm² et Fils H07-R avec âme cuivre câblée de 6 mm² et plus classé Eca (en encastré, sous moulure ou en apparent pour les terres uniquement). Ce type de conducteur sera essentiellement utilisé pour les mises à la terre (conducteur de 4 mm² minimum de couleur vert-jaune). Les conducteurs souples H07 K sont interdits.
- Câbles U1000R2V U et R âme massive cuivre (de 1,5 à 4 mm²) ou câblée (de 6 mm² et plus) à double isolation classe 2 classé Eca pour la distribution force
- Câble CR1-C1 pour les alimentations de sécurité (section de 1,5 mm² minimum).
- Câble téléphonique 4 paires 24AWG série 299 avec gaine LSOH couleur ivoire classé C2 de classe D (catégorie 5) avec écran par ruban aluminium polyester et fil de continuité.
- Câble C2 SYT ALARME INCENDIE à gaine rouge LSOH, 1 paire 9/10 AWG20 ou similaire de couleur rouge pour les déclencheurs manuels.
- Câble C2 SYT à gaine grise ou ivoire LSOH, 2, 3, 5, 10 ou 30 paires 9/10 AWG 20 ou similaire pour les courants faibles.
- Câbles informatiques, 4 paires, catégorie 6a, 500 MHz minimum, PoE++ ready, 100 ohms, avec blindage par paire réalisé par ruban aluminium/ polyester (face aluminium à l'extérieur) et drain en cuivre étamé série U/FTP ou F/FTP (en fonction des perturbations), prévus pour un débit de 10Gbps avec quatre paires en cuivre AWG 24 torsadées par paire. Ces câbles devront comporter une gaine LSOH de couleur pour les associer facilement (bleu, vert, jaune mais rouge interdit). En cas de précâblage indissocié informatique, téléphone, il pourra être utilisé des câbles doubles 2 x 4 paires, de type LCS ou techniquement équivalent :
 - Débit : 10 Gbps 500 MHz
 - Impédance : 100 ohms + ou -15%
 - Catégorie : 6a blindé F/FTP certifié suivant ISO 11 801 Ed2
 - Affaiblissement : 6,0 dB à 250 MHz 13,0 dB à 500 MHz
 - Paradiaphonie (NEXT) : 56,9 dB à 250 MHz 37,4 dB à 500 MHz
 - ACR : 56,8 dB à 250 MHz : 37,33dB à 500 MHz
 - Return Loss : 17,05 dB à 500 MHz
 - Rayon de courbure : >à 60 mm
 - Classement feu : C2 (non propagateur)
 - Gaine : sans halogène (LSOH selon IEC 61034 et IEC 60754-2)
 - Résistance à la traction : 110 N
 - Conformité aux normes : EN 50188-10, EN 50173, ISO/IEC 11801, TIA/EIA 568

Nota : Les conducteurs devront obligatoirement être repérés aux couleurs conventionnelles conformément à la norme C 15.100. Le conducteur de protection sera repéré par la double coloration vert-jaune qui ne devra être utilisée pour aucun autre usage. De même, le conducteur neutre sera repéré par la couleur bleu clair. Les fils ou câbles ne respectant pas ces dispositions seront systématiquement refusés.

Pour les circuits triphasés, le repérage des phases sera conforme à la norme NFC 15-100§514.3.1 et devra être identique du point de branchement aux circuits terminaux. Le repérage couleur des conducteurs de phase doit donc être de préférence :

Phase 1 (L1) : couleur Brun ;
Phase 2 (L2) : couleur Noir ;
Phase 3 (L3) : couleur Gris.

Pour les circuits monophasés, il sera utilisé de préférence un repérage de couleur rouge pour la phase.

10.00.10.6 CONDUITS

Tous les conduits seront conformes aux normes en vigueur :

Type de conduit	Description
Conduits ICTA double parois	Conduit cintrable 4433 double parois pour mise en œuvre dans les coffrages du béton
Conduits souples isolants ICTA	ICTA 3422 pour mise en œuvre en montage encastré dans les cloisons alvéolaires et dans les vides de construction. Version oblong pour la pose derrière les doublages
Conduits rigides isolants IRL	IRL3321 pour mise en œuvre en montage apparent (ex IRO).
Conduits rigides IRL IK10	IRL 4554 pour l'extérieure et le parking
Fourreaux souples TPC	Pour les câbles extérieurs et les liaisons sous dallage avec utilisation de manchon avec joints d'étanchéité pour obtenir un degré de protection IP 67 (N.F. EN 500.86.2.4).

10.00.10.7 CHEMINS DE CABLES

Les chemins de câbles seront de deux types :

- type câblofil pour les chemins de câbles courants forts non-apparents de dimension (inférieur à 200 mm),
- type dalle marine pour les chemins de câbles courants forts visibles ou de forte dimension (supérieur à 200 mm),
- type dalle marine pour l'ensemble des chemins de câbles courants faibles.

Les chemins de dalle métalliques galvanisés à chaud seront de marque CES ou similaire de type PS – GC.

Ils seront obligatoirement dimensionnés avec une réserve de 30 %.

Il sera prévu des chemins de câbles distincts pour les courants forts et les courants faibles (téléphone, alarme incendie, etc.).

La fixation des chemins de câbles se fera par l'intermédiaire de pendentif, support en C ou consoles fixées à la structure du bâtiment et espacées de 1,50 m maximum.

Dans le cas de chemin de câbles sous charpente, il sera prévu pour chaque fixation une ossature par rail entre panne et la suspension par pendentif ou la fixation sur un mur par console.

L'entreprise devra prendre en compte les difficultés de fixation au plafond.

En aucun cas, ils ne devront être suspendus des deux côtés afin de faciliter l'accès pour la pose et la dépose éventuelle d'un câble.

Le chemin de câbles courants faibles sera au moins distant de 0,30 m du chemin de câbles courants forts.

Les boîtes de dérivation seront accessibles et fixées sur l'aileron des chemins de câbles à proximité des appareils si le chemin de câbles passe dans le local ou à l'entrée des locaux desservis si le chemin de câbles passe dans la circulation. Dans la mesure du possible, l'entreprise évitera de placer des boîtes au plafond du local. Elles seront repérées par des étiquettes adhésives à l'intérieur et à l'extérieur. Les étiquettes seront faites à la titreuse électronique. Dans le cas de faux-plafond non démontable, les boîtes seront regroupées au droit des trappes de visite.

Toutes les boîtes de dérivation seront reportées sur un plan de niveau, à l'échelle 1/50^{ème}.

Les câbles seront soigneusement attachés tous les 0,30 m par colliers isolants et disposés à plat sur une seule couche.

Tous les chemins de câbles situés à l'extérieur seront du type plein et comporteront un couvercle de type CO 2 fermé avec des clips CO 3.

Toutes les pièces de raccordement pour les chemins de câbles nécessaires afin d'obtenir une finition parfaite seront dues. Les chemins de câbles comporteront des protections en bout pour éviter de blesser les câbles.

Il sera prévu la mise à la terre de l'extrémité des chemins de câbles courants forts et faibles et la réalisation de la continuité électrique à chaque raccord par des tresses cuivre ou un câble H07 16 mm² avec cosse boulonnée de part et d'autre de chaque raccord. La mise à la terre se fera par un câble H07 16 mm² boulonné sur une extrémité du chemin de câbles et raccordé sur le collecteur de terre du tableau desservant la zone où est situé le chemin de câbles.

10.00.10.8 MOULURES – GOULOTTES

La distribution sera entièrement encastrée

Cependant en cas d'impossibilité manifeste pour encastrer la distribution, il sera utilisé des moulures en PVC agréées NF de marque PLANET-WATTOHM ou techniquement équivalent, du type KEVA avec cloison centrale, **sous réserve de l'accord de la Maîtrise d'Œuvre**.

Elles seront largement dimensionnées et seront fixées par collage à la colle néoprène sur toute la surface. Cette fixation sera renforcée par une vis tous les mètres.

Tous les accessoires pour obtenir une finition parfaite seront dus (embouts, angles intérieurs, angles extérieurs, angles plats, dérivations, etc.).

Les découpes avec boîte à onglet seront refusées.

Si nécessaire, il sera utilisé des boîtes de dérivation BDH 32 et 50 avec barrettes de connexion fixées en fond de boîte.

Les moulures seront collées, la fixation sera renforcée par des vis (une tous les mètres).

La jonction entre deux couvercles sera réalisée par un joint de couvercle. Sur une partie droite inférieure à 1 m, il ne devra y avoir qu'un seul couvercle. Sur les parties de longueur supérieure à 1 m, il ne devra y avoir au maximum qu'un joint de couvercle tous les deux mètres.

L'appareillage sera encastré :

- à côté des moulures pour les interrupteurs,
- au-dessus des moulures par les PC.

La liaison entre la boîte et les moulures sera réalisée avec des fourreaux ICTA encastrés ou les kits de liaison moulure/boîte d'encastrement BATIBOX de chez LEGRAND ou équivalent.

Exceptionnellement, l'appareillage pourra être posé en applique dans les cas où l'encastrement serait impossible et cela seulement après accord express du Maître d'Ouvrage. Dans ce cas, il sera utilisé les supports d'appareillage de la même série que les moulures

Dans le cas de distribution en apparent nécessitant de fortes sections, il sera prévu des goulottes de marque PLANET WATTOHM, série LOGIX. Les goulottes comporteront deux cloisons afin d'aménager un espace vide de 0,04 m entre courants forts et courants faibles. Si la goulotte doit recevoir des appareillages, elle sera du type LOGIC 45 avec des prises spécialement prévues pour la pose en goulotte. Dans ce cas, tous les appareillages seront posés avec des fixations normaclip.

10.00.10.9 **APPROBATION DU MATERIEL**

L'entrepreneur devra obligatoirement faire approuver les matériels avant commande.

Pour des raisons d'homogénéisation, il sera prévu le même matériel pour l'ensemble du projet. Le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage pourront refuser tout matériel proposé pour ce motif ou pour d'autres raisons (esthétique, solidité, distribution restreinte, maintenance...). De plus, le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage pourront demander le remplacement sans frais supplémentaire de tout matériel posé sans avoir été présenté si celui-ci ne répond pas aux critères cités ci-dessus.

10.00.11 **PRESCRIPTIONS GENERALES DE REALISATION**

10.00.11.1 **ETUDES**

L'étude sera réalisée par l'entrepreneur. Il lui appartiendra de coordonner l'ensemble de l'étude avec tous les autres corps d'état et les démarches administratives auprès d'Enedis, d'Orange et de l'ARCEP.

L'entrepreneur devra fournir en début de chantier des plans d'exécution sur lesquels figurent tous les cheminements prévus avec leur type (chemin de câbles en faux-plafond, passage en apparent, etc.).

10.00.11.2 **MISE EN ŒUVRE**

La réalisation s'effectuera au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

L'entrepreneur aura à sa charge toutes les sujétions d'incorporation lors de la réalisation, de la maçonnerie et des cloisons.

La distribution sera initialement placée en plénum de faux-plafond sur chemin de câbles, sous tube ou accroché directement à la dalle (voir prescriptions particulières).

Ensuite, les câbles seront encastrés dans les murs et cloisons (descentes vers les appareils).

Les boîtes de dérivation seront regroupées sur les chemins de câbles.

10.00.11.3 **HAUTEUR DES INTERRUPTEURS**

- Ateliers / Locaux techniques / bureaux / locaux divers + 1,10 m du sol fini
- Tous les locaux de rangement : + 1,10 m du sol fini.
- Logements : + 1,10 m du sol fini.
- Autres locaux : + 1,10 m du sol fini.

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que les déclencheurs manuels d'alarme incendie seront implantés à + 1,30 m du sol à l'axe et ne devront donc en aucun cas être alignés avec les commandes d'éclairage.

10.00.11.4 **HAUTEUR DES PRISES DE COURANT ET ATTENTES**

D'une manière générale :

- prise de courant classique logement + 0,40 m du sol fini
- prise de courant et RJ45 logement + 0m40 ou 1m10 du sol fini suivant plans
- prise de courant en locaux techniques + 1,10 m du sol fini,
- prise de courant sur plan de travail + 1,10 m du sol fini,
- prise de courant ateliers +1,10 m du sol fini,
- prise de courant locaux prévue pour les handicapés entre + 0,40 m et + 1,10 m du sol fini.

Toutes les prises seront du type à éclipses, comporteront une terre et seront fixées par vis (griffes interdites).

10.00.11.5 **NIVEAUX ECLAIREMENT**

L'éclairage des locaux sera conforme à la norme NF EN 12464-1 de juillet 2011 concernant l'éclairage des lieux de travail intérieurs et à la réglementation relative à l'accessibilité.

Les éclairagements moyens « minimaux » définis au présent cahier des charges correspondent à l'éclairage moyen que l'on doit obtenir, après un an d'utilisation ou 500 heures de fonctionnement. Pour le calcul, il sera donc intégré

un coefficient de dépréciation de 1,5 sur une zone utile excluant une bande périphérique de 0,5 m de largeur placée à hauteur du plan de travail soit 0,85 m du sol sauf exception reprise dans le tableau (souvent au sol dans ces cas).

Le calcul et la mesure de l'uniformité se feront en prenant des mesures d'éclairement sur l'ensemble de la zone utile. L'uniformité sera obtenue en divisant la valeur minimum d'éclairement obtenue par la moyenne des valeurs d'éclairement. La grille de calcul (maillage) sera conforme à la norme.

Les valeurs minimums sont en fonction des locaux et sont définies avec les travaux (éclairage à maintenir, uniformité et UGR).

Dans tous les cas les valeurs d'éclairement ne pourront pas être inférieures aux valeurs définies dans le tableau ci-dessous.

Certaines valeurs minimales d'éclairement sont issues de la réglementation pour l'égalité des chances (accessibilité handicapée) dont l'arrêté du 1 août 2006, la circulaire interministérielle n°DGUHC 2007-53 du 30 novembre 2007 et les interprétations officielles.

Local	Eclairement lux après dépréciation	Uniformité Emin/Emoy	Plan de mesure
Hall	150 lux	$U > 0,4$	Au sol
Sas d'entrée	150 lux	$U > 0,4$	Au sol
Circulation horizontale	100 lux	$U > 0,4$	Au sol
Marche d'escalier	150 lux	$U > 0,4$	Au sol
Locaux techniques	250 lux	$U > 0,4$	Au sol
Locaux collectifs (ordures ménagères, encombrants, vélos, etc.)	200 lux	$U > 0,4$	Au sol
Circulations et escaliers extérieurs accessible aux handicapés	20 lux	---	Au sol

Nota : l'uniformité est demandée en aggravation de la réglementation afin d'avoir un confort visuel.

De plus, en ce qui concerne les éclairagements minimaux à maintenir définis par la réglementation sur l'accessibilité, par "valeur d'éclairement minimale mesurée au sol en tout point", il faut comprendre "niveau d'éclairement moyen horizontal à maintenir".

Les points du maillage permettant le calcul de cette valeur moyenne horizontale sont mesurés au sol, y compris dans les circulations verticales sur les bases suivantes :

- Pour les cheminements extérieurs accessibles et les places de stationnement intérieur ou extérieur, on prendra un point tous les 2 à 3 m.
- Dans les circulations en intérieur, on prendra un point tous les 50 cm, à partir de 25 cm du bord du cheminement.

L'éclairage devra respecter les exigences de la réglementation thermique

L'entreprise devra effectuer les calculs d'éclairage artificiel. Pour cela, elle devra demander à l'architecte les couleurs retenues pour les parois du projet et faire le calcul avec les facteurs de réflexion réels (interdiction de prendre les valeurs

par défaut). Elle devra fournir la note de calcul d'éclairage ainsi qu'un tableau récapitulatif avec les équipements installés par local et la puissance au m² obtenue **et un plan d'implantation.**

Il est précisé que les appareils figurant aux plans seront installés comme tels, même s'ils donnent un niveau d'éclairage supérieur (en fait, ils correspondent au minimum). En revanche, l'entreprise devra respecter scrupuleusement la puissance maximale installée par m². Si nécessaire pour obtenir le confort visuel requis, l'entreprise devra prévoir plus de luminaires mais de puissance réduite pour améliorer l'uniformité tout en conservant la même puissance installée.

10.00.11.6 LUMINAIRES

Les appareils sont fournis avec leurs sources. Les écotaxes pour les sources sont à la charge de l'installateur.

Les appareils doivent être fixés directement sous les planchers des niveaux ou suspendus individuellement de manière constamment accessible et réglable et de façon à éviter tout risque de chutes dues aux vibrations ou à toute autre cause que ce soit.

Tous les appareils devront être fixés à la structure lourde du bâtiment. Aucun appareil ne devra reposer uniquement sur le faux-plafond.

a) Zone avec faux-plafond sous élément béton ou bois

Dans les planchers béton, les fixations seront composées de chevilles métalliques expansives et de tiges filetées placées existants.

Dans le cas de plancher bois, il sera prévu un tasseau entre solive et la fixation de la tige filetée ou du câble sur le tasseau.

Dans tous les cas, la fixation du luminaire devra être au droit de celui-ci. Si nécessaire, il sera donc réalisé une ossature secondaire (luminaire sous une gaine...).

Pour les spots encastrés, il sera prévu un câble de maintien fixé au plafond et tendu ainsi que des pattes de fixations à ressort pour le maintien sur le faux-plafond. Dans le cas de spot avec bloc d'alimentation séparé, il sera prévu un câble pour le spot et un câble pour le boîtier d'alimentation.

Pour les autres luminaires, il sera prévu la fixation par tige filetée y compris tous les accessoires (boulons, chevilles métalliques...). Pour les luminaires encastrés, la fixation pourra être réalisée également par des chaînettes en acier galvanisé (deux fixations avec quatre chaînettes au minimum).

b) Zone sans faux-plafond (dalle béton)

Dans ce cas, les luminaires seront fixés directement à la dalle par chevilles métalliques expansives, tiges filetées et boulons

10.00.11.7 **SPECIFICATIONS TECHNIQUES POUR LES LOGEMENTS**

10.00.11.7.1 **ESPACE TECHNIQUE LOGEMENT**

L'ETL (espace technique logement électrique du logement) n'est pas obligatoire dans les logements foyers.

10.00.11.7.2 **TABLEAU DE REPARTITION**

Le tableau de répartition sera composé au minimum comme tel :

- à l'aval du comptage logement avec disjoncteur type DB avec différentiel 500 mA sélectif,
- à l'aval du disjoncteur abonné des interrupteurs différentiels résiduels 30 mA,
- à l'aval de ces interrupteurs différentiels, les protections spécifiques de chaque circuit.

Pour les protections différentielles, l'emploi d'au moins un dispositif différentiel résiduel de type A est obligatoire pour les matériels susceptibles de créer des courants à composante continue.

Il sera prévu au minimum deux interrupteurs différentiels 30mA.

Le nombre maximum de circuits par interrupteurs différentiels est de huit.

Le choix du calibre des interrupteurs différentiels devra être fait de la manière suivante :

- par rapport à l'amont : $I_n \text{ DDR} \geq I_n$ de l'AGCP (Appareil Général de commande et de Protection)
- par rapport à l'aval : $I_n \text{ DDR} \geq 1$ fois la somme des I_n des dispositifs de protection des circuits alimentant le chauffage direct, l'eau chaude sanitaires + 0,5 fois la somme des I_n des dispositifs de protection des circuits alimentant les autres usages.

Continuité de service : les circuits d'éclairage comme les circuits prises de courant doivent être répartis sous au moins deux interrupteurs différentiels avec huit protections maximums sous un même DDR.

Le tableau d'abonné comportera :

- un coffret équipé avec répartiteur, collecteur de terre, porte PVC, obturateur, étiquette de repérage, etc. de trois ou quatre rangées avec impérativement une rangée libre en réserve (minimum 20% de réserve),
- le ou les interrupteurs différentiels 30 mA type AC et un interrupteur différentiel 30 mA type A réservé pour les départs cuisinière, lave-linge à l'exclusion de toute autre,
- les disjoncteurs P + N 10 A pour les circuits lumière,
- les disjoncteurs P + N 20 A pour les circuits PC,
- un disjoncteur P + N 16A spécifique pour les circuits PC non spécialisées de la cuisine,
- un disjoncteur P + N 2 A pour la sonnette,
- un disjoncteur P + N 32 A pour le circuit spécialisé cuisinière,
- trois disjoncteurs P + N 20 A pour les circuits spécialisées,
- les télérupteurs éventuels,
- un disjoncteur P + N 20 A pour les PC du coffret courants faibles,

Protection des circuits

Conformément à la N.F.C. 15.100 :

- les prises de courant 16 A protégées par disjoncteur 20 A seront au nombre de douze maximum par circuit avec une section des conducteurs minimum de 2,5 mm²,
- les prises de courant 16 A protégées par disjoncteur 16 A seront au nombre de huit maximum par circuit avec une section des conducteurs minimum de 1,5 mm²,

- les prises de courant commandées seront protégées par disjoncteur 16 A avec une section minimum de 1,5 mm²,
- les points de centre ou appliques seront protégés par disjoncteur 10 A avec une section minimale de 1,5 mm²,
- les prises de courant spécialisées ou les circuits spécialisés (lave-linge, lave-vaisselle, congélateur, sèche-linge, etc.) seront protégés par trois protections minimum calibrées à 20 A et une section de conducteur minimum de 2,5 mm²,
- la plaque de cuisson sera protégée par un départ spécifique 32 A et une section de conducteur 6 mm² minimum,
- le four sera protégé par un disjoncteur de 20 A avec une section minimale de 2,5 mm².
- les six prises non spécialisées de la cuisine seront sur un circuit spécifique avec une section des conducteurs minimum de 2,5mm².

Comptage

Conformément à la RE2020 il sera prévu la visualisation et le comptage de 5 usages.

- Chauffage,
- Eau chaude,
- Prises de courant (tous les circuits prises sauf les circuits spécialisé du pôle de cuisson non relié à une prise (plaque de cuisson, four,...),
- Autre (éclairage, PC spécialisée et circuit spécifique) par écart entre la consommation totale et celles mesurées.

10.00.11.7.3 **CABLES DE DISTRIBUTION SECONDAIRE LOGEMENT**

Les canalisations secondaires sont celles issues des tableaux de répartition.

Elles sont réalisées en câbles mono-conducteur ou multiconducteurs dans les séries suivantes :

- Câble U1000R2V pour les salles d'eau des logements ainsi que pour les parcours dissimulés sous les faux plafonds,
- Fil H07VU, classe 2, à âme massive pour la distribution encastrée (logement uniquement),
- Fil H07VR, classe 2, pour la dérivation de terre (section supérieur à 6 mm²),

Nota : Tous les câbles devront avoir un classement C2 non propagateur de flamme.

La distribution des salles d'eau et la distribution encastrée en faux plafond seront en câble U1000R2V. Voir le paragraphe sur les services généraux pour les caractéristiques des câbles (mêmes prescriptions)

La distribution encastrée et les mises à la terre seront réalisées en câbles mono-conducteurs dans les séries suivantes : câbles H07 V-U ou H07 V-R.

Caractéristiques

- Tension d'isolement 1 000 V en courant alternatif et 750 V en courant continu.
- Isolation PVC Gaine extérieure PVC.
- A 05 VV-U : âme massive (classe 1).
- A 05 VV-R : âme câblée (classe 2).
- Conforme à la norme N.F.C. 32.070.
- Câbles H07 V-U ou R sous conduit isolant pour les parcours encastrés dans les cloisons maçonnerie ou dans les dalles ou dans les plinthes

10.00.11.8 **CHUTES DE TENSION**

Les chutes de tension maximales admises seront de 3 % pour l'éclairage, 5 % pour la force motrice (sauf cas spécifique de matériel précisant une chute de tension particulière).

Ces chutes de tension s'entendent depuis le branchement Enedis existant jusqu'aux points d'utilisation, tous les récepteurs susceptibles de fonctionner étant en service.

10.00.11.9 **COEFFICIENTS DE FOISONNEMENT**

Le coefficient d'extension sera de 1,3 et sera pris au niveau de chaque TD.

Par contre, sur les TD amont, la puissance de réserve ne sera calculée que sur les alimentations issues de ce TD et non sur les alimentations des TD puisqu'une réserve de puissance a déjà été prise en compte.

Les coefficients de foisonnement seront différents au niveau des armoires divisionnaires et au niveau du TGBT.

Au niveau des distributions terminales, les coefficients d'utilisation seront les suivants :

Type de circuit	Coefficient d'utilisation
Circuit éclairage	K = 1
Circuit de chauffage ventilation compté pour la puissance réelle de chaque équipement	K = 1
Circuit PC 2 P + T 10/16 A compté pour 3 600 VA par circuit	K = 1
Circuit PC 2 P + T 10/16 A compté pour 3 600 VA par prise	K= 0,1
PC triphasée 20 A comptée pour 13800 VA (voir ci-dessous)	K= 0,1
Poste de travail bureau compté pour 500 VA (voir ci-dessous)	K= 1
Poste de travail bureau compté pour 300 VA (voir ci-dessous)	K= 1
Prises des ateliers comptés pour (voir ci-dessous)	K= 1
Baie informatique (répartiteur général) compté pour 10 000 VA	K= 1
Sous répartiteur informatique compté pour 1 200 VA	K= 1
Circuit spécialisé compté pour la puissance réelle	K= 1

Nota :

Les circuits PC informatiques des postes de travail (point d'accès PA) sont considérés comme étant des circuits spécifiques comptés pour :

- 500 VA par poste de travail prévu pour un ordinateur et un autre équipement (PA avec 2 RJ45 ou 3 RJ45)
- 300 VA par poste de travail prévu pour un périphérique comme une imprimante (PA avec une seule RJ45)

Les boîtes peuvent regrouper deux points d'accès PA mais seront compté comme deux postes de travail en cumulant la puissance des deux PT

Les circuits des ateliers, et les PC triphasée sont considérés comme étant des circuits spécifiques comptés pour :

- 3600 VA par PC mono
- 13800 VA par prise triphasée 20A
- La puissance réelle pour les équipements fixes

Au niveau des tableaux divisionnaires, les coefficients de foisonnement seront les suivants :

Type de circuit	Coefficient de simultanéité
Circuit éclairage	K = 1,0
Chauffage et conditionnement d'air	K = 1,0
Circuit PC mono hors atelier et PC spécialisée	K = 0,1
Circuit PC triphasé hors atelier et PC spécialisée	K = 0,6 à 0,8 en fonction du nombre de circuit
Production ECS instantanée	K = 1,0
Circuit spécifique à utilisation intermittente de faible durée Exemple sèche mains ou robinetterie électronique	K = 0,2 à 1 en fonction du nombre d'équipement
Autre circuit spécifique sauf poste de travail et PC tri	K = 0,8 à 1 en fonction du nombre de circuit
Circuit PC atelier	K = 0,6
Circuit poste de travail	K = 0,8 à 1 en fonction du nombre de circuit (Compté pour la puissance prévue)
Ascenseur	K=1 pour le premier 0,75pour le deuxième et 0,6 pour les autres

Au niveau des tableaux bâtiment regroupant les tableaux divisionnaires, il ne sera pas tenu compte d'un coefficient de simultanéité (il sera pris au niveau du TGBT)

Au niveau du TGBT, il sera tenu compte d'un coefficient de simultanéité en fonction du nombre de circuits desservis

Par contre, au niveau du TGBT, le coefficient sur la puissance des prises des ateliers et des plateforme expérimentales sera réduit pour limiter la puissance de ces circuits à 150 kVA (limitation à 150 kVA uniquement au TGBT).

Que ce soit pour le coefficient de simultanéité des tableaux divisionnaires ou au niveau du TGBT, lorsque le coefficient est fonction du nombre de circuit, il sera pris le coefficient suivant en respectant les minimum et maximum donné ci-dessus pour les tableaux divisionnaires.

Les coefficients variables au niveau des TD et au niveau du TGBT seront donc pris égale à :

Nombre de circuits desservis	Coefficient de simultanéité
1 départ	K = 1,0
De 2 à 3 départs	K = 0,9
De 4 à 5 départs	K = 0,8
6 départs et plus	K = 0,7

Dans tous les cas, les coefficients de foisonnement ne pourront pas être inférieurs à ceux définis dans la N.F.C. 15.100 et du guide UTE C 15-105.

10.00.11.10 **PROTECTION**

Le schéma de la distribution est du type TT.

a) Protection contre les contacts directs

Aucun conducteur et aucune pièce active sous tension ne devra être accessible au personnel sans démontage d'un écran avec un outil.

Pour cela, après dépose de tous les éléments démontables sans outil, il sera effectué les essais au doigt d'épreuve afin qu'aucune partie sous tension ne soit accessible.

Par conséquent, une attention toute particulière sera portée aux points suivants :

- toutes les armoires et tous les coffrets seront équipés de plastrons rendant inaccessibles les fileries et les borniers,
- les canalisations électriques seront dénudées sur la longueur juste nécessaire pour que les isolants affleurent les borniers de raccordement afin d'obtenir une continuité entre l'isolement des canalisations et l'isolement des appareils raccordés,
- tous les appareils seront équipés d'une isolation de classe 1 ou 2 au minimum.

b) Protection contre les contacts indirects

Pour assurer la protection des contacts indirects, il sera prévu une interconnexion de toutes les masses métalliques du projet et une mise à la terre de tous les appareils de classe 1 (les appareils de classe 2 n'étant pas raccordés).

La mise à la terre devra être associée à des dispositifs de détection et de coupure au premier défaut compatible avec le neutre.

Pour tous les circuits lumières des pièces humides et les PC, les protections seront réalisées par des disjoncteurs avec différentiel 30 mA.

Pour les circuits lumières des pièces sèches, les protections seront réalisées par des disjoncteurs avec différentiel 300 mA.

Pour les locaux à risques d'incendie, les protections seront réalisées par des disjoncteurs différentiels 300mA.

Pour les départs spécifiques, les protections seront réalisées par des disjoncteurs différentiels 300 mA sauf pour les attentes desservant un local humide et les attentes avec PC où la protection sera assurée par des différentiels 30 mA. La sélectivité amont aval entre les différents niveaux de protection différentiels devra être assurée.

Les disjoncteurs différentiels seront utilisés avec de préférence aux interrupteurs différentiels qui ne seront posés qu'après accord spécifique de la Maîtrise d'Ouvrage et la Maîtrise d'Œuvre. Dans le cas de la pose d'un interrupteur différentiel, son calibre sera supérieur soit à la somme de tous les calibres des disjoncteurs avals sans foisonnement, soit au calibre de la protection amont.

Il sera prévu, pour tous les locaux recevant plus de 50 personnes, au moins deux circuits lumières raccordés sur deux différentiels généraux différents.

Pour le branchement, l'entreprise devra réaliser l'ensemble de l'installation en classe 2 depuis la limite de propriété jusqu'au premier différentiel y compris celui-ci.

c) Protection contre les surcharges et les courts-circuits

Pour les circuits lumières ou PC, chaque circuit sera équipé soit d'un disjoncteur précalibré unipolaire plus neutre (type DPN ou similaire) placé à l'aval d'un disjoncteur différentiel général avec au maximum huit disjoncteurs P + N par différentiel, soit d'un disjoncteur bipolaire avec différentiel. Pour les circuits lumière, le disjoncteur P + N peut être remplacé par un disjoncteur P + N avec différentiel 30 mA (circuit sanitaire, pièce d'eau...) sans que cela ne modifie la protection contre les surcharges.

Pour les circuits spécialisés et les circuits divisionnaires, il sera prévu un disjoncteur précalibré omnipolaire par circuit.

Ces disjoncteurs seront équipés de blocs différentiels (cas des alimentations sélectivement protégées) ou placés à l'aval de disjoncteurs différentiels généraux.

Tous disjoncteurs seront placés dans les armoires et les tableaux (coffret interdit sauf spécification particulière dans la description des travaux).

Le choix des disjoncteurs sera défini en fonction :

- du tableau 52D de la norme N.F.C. 15.100,
- de la puissance définitive arrêtée,
- du pouvoir de coupure,
- du mode de pose des canalisations,
- de la sélectivité amont aval.

d) Nombre de circuits

Pour les zones classées ERP, il sera prévu pour tous les locaux recevant 50 personnes et plus et pour toutes les circulations, au moins deux circuits lumière raccordés sur deux différentiels généraux différents. Dans ces locaux et circulations, au moins un de ces circuits d'éclairage devra comporter des commandes inaccessibles au public.

Il sera prévu :

- un circuit pour 16 points d'éclairage maximum et pour une puissance maximum de 1 800 VA par circuit,
- un circuit pour 8 PC,
- un circuit avec différentiel 30 mA pour six PC détrompées au maximum soit deux postes de travail au maximum,
- un circuit par alimentation spécialisée.

Il sera prévu la séparation des alimentations desservant des locaux recevant du public par rapport aux alimentations desservant les locaux ne recevant pas de public. Cette séparation devra être réalisée au niveau des différentiels généraux (différentiels différents).

e) Equilibrage des phases

L'équilibrage des phases devra être le plus parfait possible et sera réalisé dès les armoires divisionnaires, le plus à l'aval possible.

L'équilibrage devra tenir compte des utilisations en répartissant chaque type d'appareils alimentés sur les trois phases (PC, lumière, etc.).

L'équilibrage devra être contrôlable sur le bilan de puissance.

f) Sélectivité

L'installation comportera des protections en cascade par niveau. En cas de défaut, il faut impérativement que la protection la plus à l'aval s'ouvre avant celle positionnée en amont. Pour cela, le choix des calibres, des courbes, des temps d'ouverture et des sensibilités doit être judicieux.

Les sélectivités entre les disjoncteurs devront être démontrées par le fabricant et tous les disjoncteurs devront être de préférence de la même marque.

Une sélectivité partielle est envisageable mais uniquement avec des disjoncteurs de la même marque.

Pour les différentiels, il sera prévu trois niveaux de différentiel, à savoir 30 mA instantané, 300 mA sélectif et 1 A sélectif.

Les différentiels d'ampérage supérieurs à 1 A seront réservés au branchement et auront un retard d'une seconde maximum.

g) Pouvoir de coupure

L'entreprise devra déterminer les différentes valeurs du courant de court-circuit sur l'ensemble de l'opération.

A défaut d'obtenir les valeurs réelles par courrier, après accord du Maître d'Ouvrage, du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle, l'entreprise devra faire les calculs conformément à la NFC 14-100 en prenant les valeurs suivantes :

- transformateur public 1 000 kVA avec U_{cc} de 6 %,
- dérivation avant comptage de 15 m de longueur en câbles aluminium de 3 x 240 + 95 mm² (240 mm² par phase et 95 mm pour le neutre).

Cela doit donner les valeurs suivantes en aval du comptage :

- I_{k3} = 19,38 kA,
- I_{k2} = 17,07 kA,
- I_{k1} = 15,27 kA,
- $\Delta U/U$ = 0,20 %,

Sur chaque schéma d'armoire, la valeur de l' I_{cc} en tête devra être indiquée sur la première page avec l'origine de l'alimentation (caractéristique du disjoncteur, du câble, y compris longueur et section).

Les protections devant s'ouvrir sur court-circuit devront être prévues pour ne pas se détériorer en coupant le courant de court-circuit possible en régime de crête.

Les pouvoirs de coupure des protections devront être déterminés conformément à la N.F.C. 15.100 avec une sélectivité totale ou partielle. La sélectivité partielle ne sera admise qu'avec du matériel de la même marque.

10.00.11.11 INDICE DE PROTECTION – VOLUME DE PROTECTION

Le matériel électrique sera choisi en fonction du local (influence externe) et de l'emplacement où il sera installé.

Les indices de protections IP et IK minimums seront définis en fonction du guide UTE C 15.200 et de la norme N.F.C. 15.100.

Dans le tableau ci-dessous sont repris certains locaux nécessitant des précautions particulières. L'influence externe est à définir plus précisément en fonction de l'emplacement exact.

LOCAL	INFLUENCES EXTERNES	DEGRE MINIMUM		UL
		IP	IK	
Bureau	BB2 – AF1 – BE1 – AE1 – AD1 – AG1	20	02	50
Sanitaires	BB2 – AF3 – BE1 – AE1 – AD2 – AG1	21	02	50
Installation extérieure	AE3 – AD4 – AG2	44	07	50
Locaux à risque d'incendie	BE2		08	-

Pour mémoire, AD qualifie la présence d'eau, AG les chocs mécaniques, AF les substances corrosives ou polluantes, BE la nature des matières entreposées ou traitées et BB la résistance du corps humain.

Les volumes de protection définis dans la norme N.F.C. 15.100 et les prescriptions en découlant seront strictement respectés.

A part pour l'éclairage de la douche prévu en TBTS, les prescriptions suivantes seront respectées :

Volume 0	Aucun appareillage – Aucune canalisation
Volume 1	Aucun appareillage – Aucune canalisation
Volume 2	Aucune prise de courant sauf prise rasoir avec transfo, aucun interrupteur, éclairage classe 2, IP24 minimum avec protection 30 mA Socle DCL, IPX4 minimum avec protection par DDR 30 mA Canalisation de classe II limitée à celles desservant les appareils situés dans ce volume
Volume caché	Aucun appareillage – matériel d'utilisation suivant norme Protection IPx1 minimum Canalisation de classe II limitée à celles desservant les appareils situés dans ce volume

L'entreprise veillera à la nouvelle définition des Volumes 0, 1, 2 et volume caché (amendement 5).

Le Volume 0 est le volume intérieur du receveur de douche, de la baignoire.

Le Volume 1 est délimité :

- d'une part, par la surface à génératrice verticale circonscrite au bord extérieur de la baignoire ou du receveur ;
- d'autre part par le plan horizontal situé à 2,25 m au-dessus du sol fini ou du fond de la baignoire ou du receveur si celui-ci est au-dessus du sol fini.

Pour la douche de plain-pied (sans receveur) :

Le Volume 0 est le volume limité :

- en partie basse par le fond de la douche ;
- en partie haute par le plan horizontal situé à 10 cm au-dessus du point le plus haut du fond de la douche, et en partie latérale par les limites du Volume 1.

Le Volume 1 est :

- délimité par la surface cylindrique à génératrice verticale de rayon 1,20 m et dont l'axe passe par le point de référence
- Le point de référence est :
 - soit le centre de la douche de tête (ce qui ne correspond pas forcément à une arrivée d'eau)
 - soit en cas d'une douchette, le point-raccord du flexible ;
 - soit dans le cas de la douche pluie, l'ensemble des points constituant le périmètre extérieur de la douche pluie.
- limité par le plus élevé des plans horizontaux suivants :
 - le plan horizontal situé au-dessus du Volume 0 et à 2,25 m au-dessus du sol fini ou du fond de la douche si celui-ci est au-dessus du sol fini, ou
 - le plan horizontal passant par la douche de tête (cas notamment des salles de douche).

Dans le cas où la hauteur de la douche de tête n'est pas connue à la date de signature de l'ordre de service, la hauteur du Volume 1 est limitée à 2,25 m.

Dans tous les cas :

- le Volume 1 ne comprend pas le Volume 0 ;
- le Volume 2 est le Volume situé à 0,6 m du bord du Volume 1. La limite en hauteur est identique à celle du Volume 1. La limite basse est celle du sol fini,
- le Volume caché est le Volume accessible situé sous la baignoire, la douche ou le spa fixe ou la baignoire de balnéothérapie.

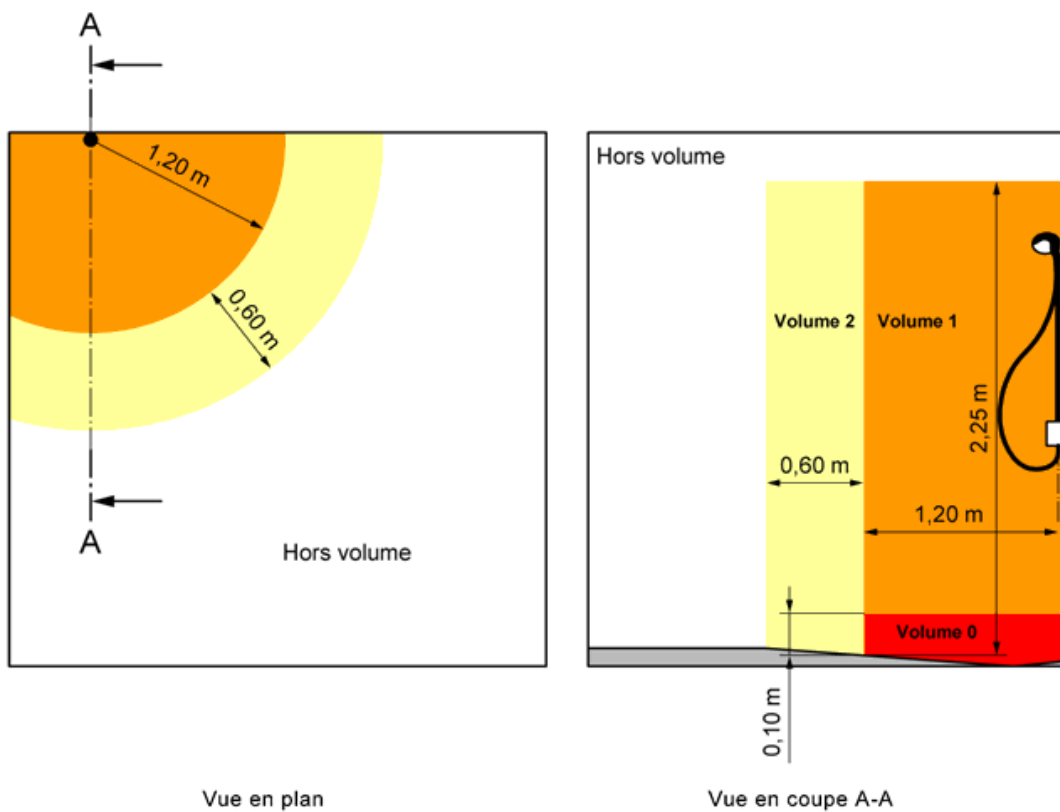
Tout ce qui n'est pas défini comme Volume 0, 1, 2 ou volume caché, mais qui se trouve dans le local se trouve hors volume.

Un emplacement fermé par une porte toute hauteur avec imposte est hors volume.

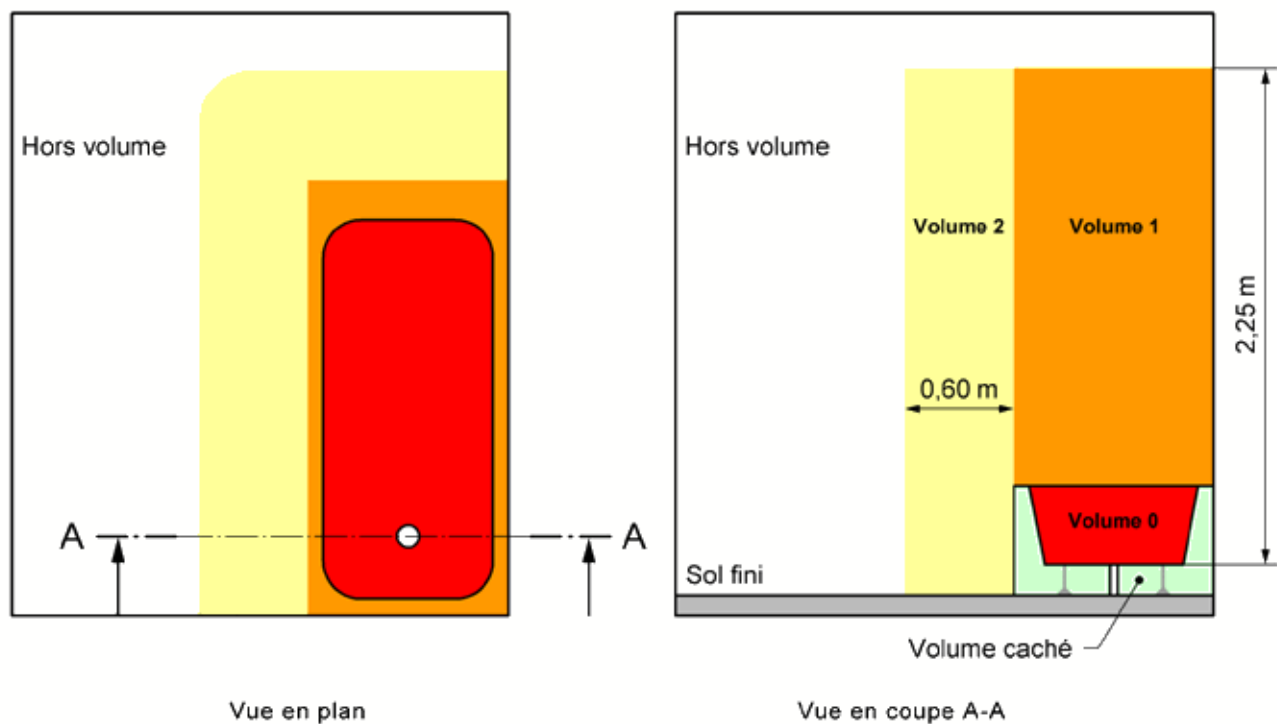
Les caractéristiques d'un matériel installé à cheval sur plusieurs volumes doivent respecter celles du volume concerné le plus contraignant.

Exemple : un matériel ou équipement électrique installé à cheval sur les volumes 1 et 2 est considéré comme étant en volume 1 du point de vue du risque électrique.

Toutefois, les armoires de toilette de classe II comportant un socle de prise de courant 2P + T peuvent être installées dans le volume 2 à condition que la partie de ces armoires comportant ce socle de prise de courant 2P + T soit située hors volume.



Exemple de local contenant une douche sans receveur



Exemple de local contenant une baignoire ou douche avec receveur.

10.00.11.12 CABLAGE

10.00.11.12.1 GENERALITES

Aucune canalisation ne devra reposer sur les faux-plafonds démontables ou non.

Il est rappelé que la protection mécanique des conducteurs devra obligatoirement être assurée jusqu'à l'intérieur des appareils d'éclairage.

En aucun cas, le repiquage sur le bornier des appareils ne sera admis. Des bornes isolées, posées dans des boîtes de dérivations facilement accessibles, sont à prévoir pour assurer les dérivations alimentant les appareils. Le repiquage direct sur le bornier d'un appareil ne sera autorisé que si ce bornier est prévu spécialement pour cela avec des bornes d'entrée et des bornes de sortie bien repérées.

Les boîtes de raccordement seront suffisamment dimensionnées afin de n'avoir qu'un câble par presse-étoupe isolant.

Les épissures sont interdites.

L'alimentation des appareils double isolation (classe 2) se fera directement sur la douille isolante. L'isolant du câble viendra affleurer le support isolant des conducteurs.

En revanche, tous les câbles ou circuit de courants forts comporteront un conducteur de protection. S'il alimente des appareils de classe 2, le conducteur de protection ne sera pas raccordé et sera laissé en attente à côté du bornier de raccordement.

Les appareils double isolation ne devront pas être reliés à la terre.

L'utilisation de câbles souples sera limitée au strict minimum.

Les câbles souples devront être équipés d'embouts à collerette isolante sur tous les conducteurs ou devront être étamés.

Il ne pourra pas y avoir plusieurs circuits sur un seul câble.

10.00.11.12.2 CALCUL DES SECTIONS DES CONDUCTEURS

Le calcul des sections des conducteurs devra être effectué selon la norme en vigueur suivant les caractéristiques suivantes :

- régime du neutre,
- intensité nominale admissible,
- calibre et type de la protection,
- âme cuivre (aluminium interdit sauf spécification particulière),
- câble multiconducteur ou non,
- les coefficients tenant compte du type de câble du mode de pose, du nombre de circuit juxtaposé et de la température,
- la longueur réelle.

Après calcul de la section en fonction de l'intensité, l'entreprise devra vérifier la chute de tension.

Dans tous les cas, les conducteurs auront une section supérieure ou égale à :

- 1,5 mm² pour les circuits lumière (limité à 8 A),
- 2,5 mm² pour les circuits PC 10/16 A,
- 4 mm² pour les circuits 20 A,
- 6 mm² pour les circuits 32 A.

10.00.11.12.3 RACCORDEMENTS AUX ARMOIRES

Pour les câbles dont les conducteurs ont une section inférieure ou égale à 16 mm², les raccordements des câbles à l'armoire se feront exclusivement sur bornes à cage de marque WAGO ou similaire avec connexions à ressort.

Pour les câbles dont les conducteurs sont supérieurs à 16 mm², le raccordement se fera directement sur les protections.

Les raccordements seront réalisés de telle sorte que l'on puisse passer une pince ampèremétrique ou un contrôleur d'isolement sur chacun des conducteurs et autour de l'ensemble des conducteurs actifs propres à un même départ.

Les câbles multiconducteurs possédant un conducteur de terre seront posés de telle sorte que le conducteur de terre passe à l'extérieur du tore de contrôle de courant résiduel éventuel.

Les conducteurs de terre seront raccordés sur une barre de cuivre pré-percée reliée au circuit général de protection. Une seule dérivation par point de raccordement.

10.00.11.12.4 POSE DES CANALISATIONS SUR CHEMINS DE CABLES

Les prescriptions ci-après intéressent les câbles de la série U1000 R2V ou les câbles courants faibles.

Les chemins de câbles seront prévus par longueur de 2 m en ligne droite.

Leur fixation sera latérale ou centrale, en aucun cas ils ne devront être suspendus des deux côtés afin de laisser un accès aisé pour la pose et la dépose des câbles.

Les chemins de câbles peuvent être horizontaux ou verticaux.

Les câbles seront fixés par collier Rilsan. Dans le cas de dalles posées verticalement, les fixations seront rapprochées.

A la sortie des chemins de câbles, les câbles ou conducteurs doivent reposer sur des parties métalliques ne présentant pas d'arête vive non protégée par un champ.

La pose des câbles à l'intérieur de ces derniers ne sera pas jointive pour éviter des regroupements de section trop importants.

Il sera prévu la mise à la terre des chemins de câbles courants forts et courants faibles suivant les prescriptions de relative à l'article sur les chemins de câble.

10.00.11.12.5 POSE DES CABLES NON APPARENTS SOUS TUBE

Les prescriptions ci-après intéressent les câbles de la série U1000 R2V ou les câbles courants faibles.

Les câbles posés sur parois maçonnées dans les locaux techniques sont posés sous tube IRL.

Les câbles posés en faux-plafond seront posés sous tube IRL (montage METRO) sauf dans le cas où on aurait un ou deux câbles parallèles dans un local (hors circulation).

Dans le cas d'un ou deux câbles parallèles dans le faux-plafond d'un local, ceux-ci pourront être fixés directement à la charpente par rilsans et chevilles support.

Au-delà, de deux câbles, ils seront donc posés sous tube IRL montage métro. Dans les circulations, tous les câbles seront placés dans des tubes IRL (moins de deux câbles) ou sur chemin de câbles.

De plus, lorsque l'on a plus de dix câbles cheminant en parallèle dans un local, ceux-ci devront être posés sur chemin de câbles. Dans les circulations, l'obligation de poser sur chemin de câbles est applicable dès que l'on a plus de deux câbles qui cheminent en parallèle.

Pour les courants faibles, les prescriptions définies ci-dessus restent valables, seules les limites sont modifiées :

- | | | |
|------------------------|------------|--------------------|
| - de 1 à 2 câbles | on passe à | de 1 à 4 câbles |
| - de 3 à 10 câbles | on passe à | de 5 à 15 câbles |
| - de plus de 10 câbles | on passe à | plus de 15 câbles. |

L'ensemble des prescriptions est repris dans le tableau ci-après :

Courants forts	Courants faibles	Dans un local	Dans une circulation
1 ou 2 câbles en parallèle	1 ou 4 câbles en parallèle	Rilsans	Montage METRO
3 à 10 câbles en parallèle	5 à 15 câbles en parallèle	Montage METRO	Chemin de câbles

Plus de 10 câbles en parallèle	Plus de 15 câbles en parallèle	Chemin de câbles	Chemin de câbles
--------------------------------	--------------------------------	------------------	------------------

Les rayons de courbure des câbles doivent être supérieurs à 6 fois le diamètre du câble.

Dans le cas de croisement de canalisations de tensions différentes, celui-ci doit être effectué par un pont ou en tranchée laissant une distance d'au moins 3 cm entre les deux canalisations.

La traversée des parois doit être réalisée quelle que soit la longueur de la traversée, au moyen de fourreaux.

10.00.11.12.6 POSE DES CABLES EN APPARENT

Dans tous les cas possibles, les câbles seront encastrés.

En cas d'impossibilité manifeste, les câbles seront placés dans des moulures de couleur blanche avec cloison de séparation.

Tous les accessoires (embouts, ongles, dérivations) et tous les cadres adaptateurs pour les appareillages seront dus.

Les goulottes seront collées sur toute leur surface. Les fixations seront renforcées par une vis tous les deux mètres.

Dans les locaux techniques, les câbles seront posés en apparent sous tube IRL. Dans ces cas, la pose devra s'effectuer avec soin, les tubes bien parallèles à la structure et entre eux. Dans ce cas, les jonctions, les angles et dérivation seront réalisés par des accessoires du commerce prévus à cet effet.

En revanche, il sera interdit d'effectuer des tracés au cordeau dans les parties où le parement reste brut.

10.00.11.12.7 POSE DES CABLES EN ENCASTRE

Les prescriptions ci-après intéressent les câbles de la série U1000 R2V ou les câbles courants faibles.

Les câbles seront posés sous fourreaux adaptés à la nature de la paroi avec un taux de remplissage des fourreaux inférieur à 80 % et en conformité avec les normes.

Les fourreaux seront généralement prévus entre la boîte encastrée et le faux-plafond.

Il ne sera pas utilisé de fil H07 dans les fourreaux sauf en cas de distribution générale en dalle.

10.00.11.12.8 **CONTRAINTES CONCERNANT LES CHEMINEMENTS DES CABLES COURANTS FORTS VIS-A-VIS DES COURANTS FAIBLES**

D'une manière générale, les cheminements des courants faibles seront réalisés pour être à l'abri des perturbations électromagnétiques.

La séparation entre les chemins de câble CFO et CFA devra être réalisée conformément à la norme NFC 90-480-2 et sera de préférence supérieur aux minimums suivants :

- 0,5 m des câbles courants forts cheminant en parallèle si les courants faibles ne sont pas sur chemins de câbles,
- 0,3 m des câbles courants forts cheminant en parallèle si les courants faibles sont placés sur chemins de câbles métalliques raccordés à la terre,
- la distance maximum vis-à-vis des générateurs de perturbations magnétiques (moteur, transformateur, etc.).

Sur des courtes distances sous moulure ou pour les distributions d'un poste (câbles courants forts et faibles desservant le même poste informatique), ces distances pourront être réduites à 4 cm.

Dans le cas de cheminement en parallèle sur de grandes longueurs, la distance entre les courants forts et les courants faibles devra être la plus constante possible. Il est strictement interdit de réduire cette distance ponctuellement (par exemple, le passage dans une réservation unique est proscrit, prévoir un percement courants forts et un percement courants faibles).

10.00.11.12.9 **POSE DES CABLES FEU**

Une attention toute particulière sera apportée à la pose des câbles feu.

Pour les câbles feu, la température du câble et de l'air lors de la pose devra être supérieure à + 5°C.

Le rayon de courbure sera supérieur à la limite imposée par le fabricant.

Dans le cas où la gaine serait endommagée, il sera prévu le remplacement complet du câble.

La mise en place de boîte de dérivation sur un câble feu doit faire l'objet d'une demande au cas par cas auprès du maître d'œuvre. En cas d'accord, le raccordement se fera avec des connecteurs 960°C placé dans une boîte de dérivation comportant un essai au fil 960°C. Ces boîtes seront facilement identifiables de préférence de couleur rouge.

De plus, l'entreprise devra prévoir la protection contre les UV des éventuels câbles situés à l'extérieur. Pour cela, les câbles seront placés sous fourreaux ICTA, sous tube IRL ou dans une dalle marine avec capot plein.

Les câbles seront :

- posés sur chemins de câbles horizontaux ou verticaux,
- posés en faux-plafond sous tube IRL avec collier métallique de type ATLAS à raison d'un collier par mètre,
- posés en encastré sous fourreau,
- posés sous moulure 960°C,.

La fixation des câbles devra permettre la stabilité au feu du câble et éviter que le câble pende entre deux fixations.

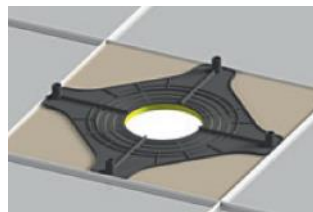
La fixation sur chemin de câbles et sous tube IRL devra donc être le cas le plus fréquent.

10.00.11.12.10 DISPOSITIONS PARTICULIERES CONCERNANT LA FIXATION D'ECLAIRAGE SUR PLAFOND

Tous les appareils devront être fixés à la structure du bâtiment. Aucun appareil ne devra reposer uniquement sur le faux-plafond démontable.

Pour les luminaires encastrés, il sera prévu un câble de maintien fixé à la structure ou à une ossature secondaire au droit du spot et tendu ainsi que des pattes de fixations à ressort pour le maintien sur le faux-plafond. Dans le cas des spots comportant un boîtier d'alimentation séparé ou un transformateur, il sera prévu un deuxième câble pour suspendre ces équipements séparés.

Pour les spots et downlight de plus de 250 g dans les faux plafonds démontables, il sera prévu des renforts pour les plaques de faux plafond servant également de gabarit. Ils seront de marque Hellermann Tyton de type SpotClip-Plate 600 ou équivalent. Ces renforts seront obligatoires en cas de présence d'un isolant déroulé sur le faux plafond et il sera prévu en plus du renfort un écarteur d'isolant composé d'un deuxième SpotClip-Plate 600 et de 4 tubes type SpotClip-tubes.



Dans le cas de faux plafond mince (métallique par exemple), il sera prévu un renfort pour avoir une épaisseur suffisante au niveau des étriers de maintien.

Le titulaire du présent lot devra réaliser des ossatures secondaires à chaque fois que la fixation n'est pas à la verticale du luminaire (cas d'un luminaire sous une gaine de ventilation par exemple). Les ossatures secondaires seront composées de rail type MUPRO ou similaire, fixé à la dalle par deux tiges filetées. Ensuite le luminaire est suspendu au rail par câble (spot), par chaînette.

10.00.11.13 SERRURERIE, PEINTURE ET PROTECTION ANTIROUILLE

L'entrepreneur devra la fourniture et la pose de toutes les ferrures, supports de câbles, chemins de câbles et appareillages divers (appareils d'éclairage, coffrets, tableaux).

Il aura à sa charge la protection antirouille par métallisation de toutes ses ferrures et tôleries.

Il devra également la peinture définitive, une couche d'apprêt et deux de finition pour les tableaux, les ferrures, les habillages et toutes les pièces métalliques restant visibles.

Les teintes des peintures définitives seront déterminées par le Maître d'Œuvre. La visserie utilisée pour l'installation des tableaux et des chemins de câbles sera cadmiée ou parkérisée.

10.00.11.14 IMPLANTATION DU MATERIEL

Avant tout début d'exécution, l'entrepreneur devra obtenir l'accord de l'architecte sur les positions des appareils de commande et d'éclairage.

10.00.11.15 PRISES DE TERRE

Dans le cadre du présent lot, il sera prévu la création d'une prise de terre.

La résistance de terre ne devra pas être supérieure à celle définie dans la norme au niveau des branchements.

COURANT DIFFÉRENTIEL-RÉSIDUEL MAXIMAL ASSIGNÉ DU DDR ($I_{\Delta n}$)	VALEUR MAXIMALE DE LA RÉSISTANCE DE LA PRISE DE TERRE DES MASSES (ohms)
3 A ⁽¹⁾ 1 A ⁽¹⁾ 500 mA 300 mA 100 mA	17 50 100 167 500

(1) Ces valeurs ne sont applicables que dans le cas des branchements à puissance surveillée.

Les prises de terre seront raccordées en dessous du tableau général basse tension sur une barrette de type COSGA de chez LEGRAND pour les mesures.

Une interconnexion de toutes les masses métalliques sera prévue (matériel, tableaux, chemins de câbles, appareils d'éclairage métalliques de classe 1, prises de courant, charpente acier, ossatures de faux-plafond, huisseries, armatures métalliques de câbles, canalisations, huisseries, radiateurs, etc.).

10.00.11.16 ETIQUETAGE ET REPERAGE DE L'INSTALLATION

En fin de travaux, l'ensemble des installations sera repéré avec des étiquettes gravées en matière plastique désignant les circuits, les protections, les fonctions en toutes lettres.

Les plans de récolement précis reprendront l'ensemble du repérage et des schémas des tableaux s'y rapportant.

En plus des étiquettes réglementaires de sécurité, tous les appareils, disjoncteurs, plastrons et cellules de tableaux électriques seront munis de plaques indicatrices gravées et vissées portant mention de leur fonction et repère.

Il sera prévu des étiquettes sur chaque appareil et notamment :

- sur chaque protection ou commande dans les tableaux,
- sur chaque plastron (numérotation de 1 à n) et sur le châssis en vis-à-vis,
- sur chaque porte de tableau (nom du tableau),
- sur chaque organe de sécurité (coupure...),
- sur chaque gaine électrique (triangle de signalisation).

Les étiquettes devront indiquer en plus du repérage symbolique, l'indication en clair de la fonction du circuit et des éléments ou locaux desservis (D1.1 éclairage bureau 1 par exemple). Le repérage avec uniquement un numéro par disjoncteur est interdit. En revanche, le repérage symbolique (D1.1 dans notre exemple) devra figurer sur le disjoncteur par une étiquette faite à la tireuse électronique autocollante ou glissée dans le porte-repère afin de pouvoir identifier le disjoncteur lorsque les plastrons sont déposés à partir du schéma électrique qui comprendra le même repérage.

Les borniers comporteront un repérage par numérotage de chaque borne.

Les fileries intérieures aux tableaux seront repérées par embout au tenant et à l'aboutissant avec, à chaque extrémité, le numéro de repérage du fil.

Les câbles seront également repérés par colliers plastiques au tenant et à l'aboutissant avec le numéro et le nom du circuit en toutes lettres.

Chaque circuit comprendra un repérage composé de lettres, suivi de trois chiffres :

- les lettres correspondent au type de circuit (EL pour l'éclairage, ELS pour l'éclairage de sécurité, PC pour les prises de courant, Pci pour les prises détrompées, F pour les alimentations force),
- un chiffre donnant l'origine du circuit (0 pour le TGBT, 1 pour TD1, 2 pour TD2, etc.),
- un chiffre donnant le numéro du disjoncteur général différentiel,
- un chiffre donnant le numéro du disjoncteur situé à l'aval du différentiel.

Par exemple, EL112 correspond à un circuit d'éclairage normal issu du deuxième circuit à l'aval du premier disjoncteur différentiel général situé dans le tableau divisionnaire TD1.

Chaque entreprise pourra proposer son repérage habituel s'il permet d'identifier aussi facilement le circuit.

L'entreprise devra fournir des plans de câblage permettant de localiser les boîtes de dérivation avec le circuit concerné, les liaisons entre les boîtes et les équipements et les liaisons entre les boîtes.

Seules les liaisons entre le tableau et la première boîte de chaque circuit pourront ne pas être dessinées pour clarifier le plan.

Les repères de chaque extrémité de câble de signalisation de commande à distance indiqueront : le numéro de borne du tenant, le numéro de borne et le repère de l'appareil à l'aboutissant.

Le repérage est décrit avec le TGBT.

Chaque tableau comportera un plan électrique avec au minimum :

- un plan de façade,
- les renseignements généraux (régime du neutre, courant de court-circuit, câble d'alimentation avec l'origine, la nature, la longueur, la section, le mode de pose ainsi que le type de protection à l'amont du tableau),
- un schéma unifilaire avec pour chaque circuit ou appareil, le type de l'appareil exact, le calibre, le réglage, la puissance desservie, le nombre de pôles et de conducteurs, la phase utilisée pour les circuits monophasés, la nature du câble, sa section et sa longueur, le repérage des appareils (repère + nom complet), des câbles des bornes, etc.,
- une liste de matériels avec le pouvoir de coupure,
- un plan de bornier,
- un bilan de puissances par phase

10.00.12 PIECES A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE TITULAIRE DU PRESENT LOT

Avant le commencement des travaux

L'entreprise remettra en plusieurs exemplaires, à l'avis du Maître d'Œuvre (deux exemplaires), du Maître d'Ouvrage (un exemplaire) à l'approbation du Bureau de Contrôle (un exemplaire) et au coordonnateur SPS (un exemplaire), les documents suivants, conformément au calendrier d'exécution :

- une liste des documents avec le dernier indice,
- le plan de masse avec les réseaux et les comptages,
- les plans de cheminement des canalisations et des gaines,
- les plans de réservations (éventuellement),
- les plans de fourreautage avec indication du type, du diamètre, du remplissage et du repérage des conduits,
- les plans détaillés de l'installation,
- les schémas électriques,
- les synoptiques de distribution courants forts et courants faibles,
- les notes de calcul,
- les fiches des matériaux et matériels avec un sommaire et une fiche par produit indiquant le fabricant, le type exact, la référence et l'implantation,
- les PV de classement et de certification d'efficacité des matériaux et matériels.

Les plans d'installation comprendront :

- un plan d'implantation courants forts/courants faibles (séparé en deux si la lisibilité des plans l'exige),
- un plan de câblage éclairage,
- un plan de câblage force et PC,
- les plans de câblage courants faibles.

Tous les plans seront au 1/50 au minimum. Dans certains cas, comme les logements, il sera préféré un cahier A3 avec une page par logement.

Sur les plans de câblage, on doit trouver :

- un repérage de chaque circuit au niveau de l'arrivée sur la première boîte avec l'origine du câble,
- la représentation de toutes les boîtes de dérivation,
- le câble entre les boîtes et entre les boîtes et chaque équipement,
- la nature de chaque câble (type, section...),
- le repérage des équipements par des symboles (différents pour chaque type d'équipement comme les luminaires ou par un test pour les attentes forces par exemple).

Sur les plans d'implantation, on doit trouver :

- tous les équipements à l'échelle avec un repérage du type de l'équipement,
- l'implantation des radiateurs à l'échelle pour permettre la synthèse,
- le calepinage de faux-plafond.

De plus, l'entreprise devra diffuser ses plans aux autres sociétés concernées (maçon, chauffagiste, plombier, etc.).

Le nombre de copie de chaque document y compris des documents modifiés n'est pas limité. Certaines pièces ne seront pas diffusées à toutes les entreprises.

Durant cette phase de l'exécution, l'entreprise présentera les échantillons des matériels.

Ensuite l'entreprise tiendra compte des remarques et diffusera les plans modifiés avec chaque fois un indice différent et cela jusqu'à obtenir un bon pour exécution de tous les intervenants.

Avant la réception des travaux

L'entreprise devra fournir dans le cadre des plans de récolement avec :

- un sommaire détaillé,
- tous les plans et schémas des installations conformes aux installations exécutées,
- un support dématérialisé suivant prototype fournir par le MOA avec tous les plans ainsi que les schémas, les notes de calcul, les PV et les fiches produits,
- les synoptiques,
- le certificat d'essai et d'autocontrôle AQC (basé sur COPREC par exemple),
- les fiches d'entretien et de maintenance,
- les autocontrôles,
- les fiches des matériels et les PV,
- les notes de calcul,
- le certificat du Bureau de Contrôle,
- **les copies des Consuels,**
- **les COSAEL.**

En fait, le dossier de récolement comportera tous les éléments fournis durant le chantier mis à jour en fonction des installations réellement exécutées et complétées par les essais et les fiches d'entretien.

Le nombre d'exemplaire est donné au chapitre 0 mais l'entreprise devra en plus fournir un support dématérialisé par dossier avec :

- tous les plans au format autocad DWG et en PDF,
- tous les schémas en fichier du logiciel utilisé et en PDF,
- toutes les fiches et autre document en PDF.

Un exemplaire en plus de ceux cités ci-dessus sera également remis au Coordonnateur de Sécurité dans le cadre du DIUO.

Les éléments fournis au coordonnateur SPS devront lui permettre d'établir le guide d'entretien et de maintenance du bâtiment.

Pour cela l'entreprise devra fournir pour chaque installation :

- un descriptif sommaire en 10 lignes du fonctionnement,
- les caractéristiques principales,
- les fiches matériels et matériaux,
- une note sur l'entretien à effectuer (tache et périodicité), et les particularités spécifiques au site (accessibilité, précaution particulière),
- les plans et les synoptiques,
- les notices d'utilisation.
- Enfin un exemplaire de chaque schéma électrique sera placé dans l'armoire correspondante. De plus dans le TGBT, il sera placé un cahier relié (spirale) avec les synoptiques courants forts et les schémas de tous les tableaux du bâtiment.

10.00.13 ESSAIS

10.00.13.1 AUTOCONTROLES - ESSAIS

Toutes les installations feront l'objet d'essais effectués par les entreprises dans des conditions conformes aux règles de l'art et au présent document. Ces autocontrôles devront faire l'objet d'un rapport exhaustif écrit qui devra être transmis au plus tard une semaine avant les opérations préalables à la réception OPR.

L'entreprise devra faire valider au préalable la liste de ses essais et les modalités de ceux-ci, puis présenter les fiches d'autocontrôle qu'il pense produire. Pour cela, l'entreprise peut s'inspirer du document technique COPREC d'octobre 1998 diffusé par Le moniteur pour la nature des essais et leur mode opératoire et d'autre part pour la récapitulation des résultats de ces essais.

L'entreprise devra également consulter le chapitre 6 de la NF C 15-100 et les documents établis par l'AQC (agence qualité construction) au fur et à mesure de ses publications :

- EL1 - INSTALLATION ÉLECTRIQUE DE LOGEMENTS
- EL2 - INSTALLATION ÉLECTRIQUE DES SERVICES GÉNÉRAUX
- AT1 - RÉSEAUX DE COMMUNICATION VDI « COLONNE DE COMMUNICATION EN FIBRE OPTIQUE »
- AT2 - RÉSEAUX DE COMMUNICATION VDI « RÉSEAU DE COMMUNICATION EN LOGEMENT »
- PE01 - PORTIERS ÉLECTRONIQUES

Les autocontrôles couvriront toutes les installations courants-forts et courants-faibles.

Il sera prévu au minimum, les essais et mesures suivants:

- vérification du sens des phases à chaque modification d'alimentation,
- vérification des continuités des terres équipotentielles,
- mesure de la valeur de la résistance des prises de terre,
- essais de fonctionnement des disjoncteurs différentiels,
- essais de puissance,
- contrôle du niveau d'éclairement et de l'uniformité,
- essais et contrôle de fonctionnement des alarmes et asservissements,
- essais des appareils mécaniques, électromécaniques ou électroniques,
- essais de réception du téléphone,
- essais des réseaux informatiques (voir recettes),
- essais spécifiques définis avec les travaux.

L'entreprise devra remettre en fin de chantier un cahier d'autocontrôle avec au minimum :

- les mesures de terre,
- la liste des disjoncteurs différentiels avec le seuil de déclenchement,
- la vérification des continuités des terres équipotentielles avec la liste des points testés,
- un certificat signé par l'installateur précisant que toutes les prises et tous les appareils de classe 1 sont raccordés à la terre et que les installations sont réalisées conformément aux règles de l'art,
- un rapport avec les mesures effectuées pour les autocontrôles,
- les essais spécifiques décrits avec les travaux comme les recettes des réseaux VDI.

Pour les installations concernant plusieurs entreprises, chaque entreprise réalisera ses autocontrôles. Puis, lorsque tous les autocontrôles auront été réalisés, toutes les entreprises concernées devront faire ensemble des essais et contrôles complets de bon fonctionnement.

A défaut de la fourniture des autocontrôles, les visites d'OPR et du contrôleur technique pourront être reportées sans préavis. De même, si lors de l'une de ces visites, les installations présentant des dysfonctionnements remettant en cause les résultats des autocontrôles fournis, les visites seront arrêtées avec un avis défavorable et ne pourront être reprogrammées qu'après la reprise des autocontrôles et la transmission des nouveaux rapports.

10.00.13.2 **RESPONSABILITE DE L'ENTREPRENEUR**

L'entrepreneur est responsable de la qualité et du bon fonctionnement des installations qui lui sont confiées en matière de réalisation ainsi que du respect des performances exigées dans le présent document.

Il doit, en conséquence, effectuer, pour son propre compte et sous sa responsabilité, tous les calculs et la sélection des matériaux, matériels et équipements nécessaires.

Le présent document et les plans correspondants fournissent, outre la définition des performances exigées, un certain nombre d'indications découlant des études qui ont été réalisées par le Maître d'Œuvre : l'entrepreneur doit reprendre ses études et vérifier les indications correspondantes.

Il en est de même pour les sélections de matériels pour lesquelles les précisions du présent document sont à considérer comme indicatives et définissent les prestations minimum.

Si les documents d'appel d'offres présentent des anomalies et/ou des contradictions avec les normes en vigueur, l'entrepreneur doit les signaler en remettant son offre de prix.

Au cas où l'entrepreneur omet de signaler ces éventuelles anomalies, il a à exécuter, dans tous les cas, les travaux conformément aux normes et règlements en vigueur.

10.00.13.3 **RESULTAT ET ASPECT**

Le résultat et l'aspect des travaux exécutés sont totalement indépendants des supports existants. Il appartient à l'entreprise d'évaluer les travaux préparatoires pour obtenir un aspect final donnant toute satisfaction au Maître d'Ouvrage.

L'entreprise est tenue de se rendre sur place pour apprécier l'état des supports existants, les précautions à prendre et les travaux que ceux-ci nécessitent. L'entreprise peut toujours annexer à son offre les travaux qui lui semblent indispensables pour obtenir l'aspect et une finition relevant des règles de l'art, en rapport des travaux demandés.

Enfin, avant de commencer les travaux, l'entreprise est tenue de signaler tout défaut sur les supports risquant de nuire à la qualité ou à la conformité du travail à effectuer.

10.00.13.4 CONSUEL – VISITES PERIODIQUES - ABONNEMENT PROVISOIRE

Comme le branchement est repris à neuf, l'entreprise devra obligatoirement fournir un consuel.

Le titulaire du présent lot devra le consuel. L'entreprise devra fournir le consuel pour avoir l'alimentation définitive au moins 4 semaines avant les opérations préalables à la réception et les visites de vérification du bureau de contrôle et du coordinateur SSI afin de permettre à l'ensemble des corps d'état d'effectuer leur propre contrôle.

Pour cela, l'entreprise du présent lot devra souscrire un contrat de mise sous tension pour essais (MSTE) de 2 mois minimum et effectuer le transfert de contrat au maître d'ouvrage à la réception du bâtiment. Les consommations sont à la charge du Prorata par contre le coût de l'abonnement est à la charge du présent lot ainsi que les frais d'abonnement.

Pour le Consuel, le titulaire du présent lot devra missionner un organisme agréé. Cet organisme de contrôle peut être le Bureau de Contrôle missionné par le Maître d'Ouvrage pour le contrôle réglementaire, mais cela doit être effectué dans le cadre d'une mission séparée à la charge du présent lot.

Les frais induits par les démarches et l'obtention de ces visites sont entièrement à la charge du présent lot.

Pour mémoire, il est rappelé que le consuel est obligatoire dans le cadre d'un branchement neuf pour effectuer la mise sous tension.

Il sera donc prévu un consuel cerfa vert pour l'ensemble des courants forts y compris ceux des autres lots comme la chaufferie et les installations de ventilation désenfumage.

L'entreprise devra acheter les cerfa consuel vert, les remplir, constituer les dossiers et les faire valider par l'organisme consuel. Toutes les démarches et contre-visite sont à la charge du présent lot.

Le dossier devra être conforme au règlement d'intervention du CONSUEL et notamment à la fiche 13

En plus des données générales (localisation, installateurs, plan de situation, coordonnée GPS,...), l'entreprise devra fournir suivant le formulaire les éléments suivants :

Colonne 1 "Schéma" : Schéma unifilaire de principe de l'installation électrique

Colonne 2 "Rapport" : Rapport établi par un vérificateur mandaté par l'exploitant, l'employeur, le maître d'ouvrage ou l'installateur et répondant aux conditions énoncées dans la fiche technique n° 14 « Rapport établi par un vérificateur » du règlement d'intervention du CONSUEL

Colonne 3 "Autres".

Tableau A		1	2	3	
Nota : la couleur du formulaire d'attestation de conformité est rappelée dans la colonne "AC"		AC	Schéma	Rapport	Autres
Installation de consommation					
Logements ou assimilés	(Maison, appartement, foyer-logement, meublé, etc.)	Jaune	Facultatif	Non	Non
Autre installation à usage domestique	(Dépendances, installation extérieures, etc.)	Jaune	Facultatif	Non	Non
Parties communes et/ou services généraux d'opération collective d'habitation	Puissance ≤ 36 kVA	Verte	Facultatif	Non	Non
	Puissance > 36 KvA	Verte	Oui	Facultatif	Oui
Établissement recevant des travailleurs et/ou du public		Verte	Oui	Oui	Non
Parties communes et/ou services généraux d'immeubles de grande hauteur		Verte	Oui	Oui	Non
Autres installations ⁽¹⁾ (éclairage public, édicule, etc.)	Puissance ≤ 36 kVA	Verte	Oui	Facultatif	Non
	Puissance > 36 KvA	Verte	Oui	Oui	Non

Le rapport (colonne 2) devra être établi par un vérificateur répondant aux conditions fixées par la réglementation pour la vérification des installations électriques des établissements recevant des travailleurs ou des lieux de travail: organisme d'inspection accrédité par le Cofrac selon les exigences de la norme NF EN ISO/CEI 17020 pour le domaine de l'électricité famille n° 1.1.2, ou avoir un agrément valide accordé par le ministère du travail.

La vérification des installations de chantier par un organisme agréé est à la charge du gros-œuvre sauf pour les tableaux de chantier et l'éclairage dont le contrôle réglementaire est à la charge du présent lot (visite initiale et périodiques).

La vérification vis-à-vis de la réglementation ERP et la visite de contrôle périodique sont à la charge du Maître d'Ouvrage.

Le Maître d'Ouvrage missionnera à ses frais un organisme agréé pour effectuer le contrôle réglementaire. Par contre, le maître d'ouvrage n'est pas obligé d'anticiper la visite périodique.

Comme une visite périodique doit être effectuée durant l'année de parfait achèvement, l'entreprise devra analyser les éventuelles remarques et, en accord avec le maître d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage, lever celles relevant de la garantie de parfait achèvement. Tous défaut d'isolement ou de mise à la terre fait obligatoirement partie de la garantie de parfait achèvement.

10.00.13.5 **COSAEL (SO)**

Pas d'installation de télévision pour cette opération.

10.00.13.6 **BUREAU DE CONTROLE – COORDONATEUR SPS**

La vérification des installations électriques sera effectuée par un contrôleur technique, choisi et rétribué par le Maître d'Ouvrage.

Le titulaire du présent lot devra :

- **effectuer ses autocontrôles et les fournir au moins une semaine avant la visite de vérification finale,**
- fournir au contrôle technique tous les documents nécessaires à la bonne exécution de sa mission,
- accompagner le contrôleur technique lors de ses visites,
- lever les réserves émises par le Bureau de Contrôle.

En ce qui concerne la protection des travailleurs et la maintenance, les installations seront suivies par un coordonnateur SPS.

Le titulaire du présent lot devra :

- préciser dans ces documents d'exécutions, toutes les dispositions prises pour la sécurité des personnes et la maintenance,
- fournir un dossier de récolement permettant d'établir le guide d'entretien et de maintenance du coordinateur SPS (dossier d'intervention ultérieur sur les ouvrages DIUO),
- lever les observations du coordinateur SPS.
-

10.00.13.7 **FRAIS ENTRAINES PAR LES ESSAIS**

Tous les essais seront contradictoires et effectués en présence de l'entrepreneur.

Tous les instruments et appareils nécessaires par les divers essais seront fournis par l'entrepreneur et à ses frais, y compris la main-d'œuvre spécialisée pour la réalisation de ces essais.

10.00.13.8 **RECEPTION DES INSTALLATIONS**

Une période de dix jours sera prévue pour les réglages et essais avant réception.

L'entreprise devra avoir raccordé le courant définitif avant cette période d'essai afin de permettre aux autres lots se faire leurs propres essais

Cette phase s'effectuera en dehors des périodes de fonctionnement des installations relatives aux besoins du chantier.

Durant cette phase, tous les frais de main-d'œuvre et d'entretien seront à la charge de l'entreprise, à l'exception de ceux concernant la fourniture de l'électricité.

Le Maître d'Ouvrage entrera en possession des ouvrages dès notifications favorables de la réception.

10.10 DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FORTS

10.10.1 DEPOSES ET NEUTRALISATIONS

Avant l'évacuation du matériel, l'entreprise questionnera le Maître d'Ouvrage pour savoir si elle souhaite ou non récupérer certains équipements.

Avant d'entamer les travaux de rénovation, l'entrepreneur devra le repérage, la consignation des réseaux, la neutralisation et la dépose des installations d'électricité, de courants faibles et de chauffage électrique existantes correspondants aux zones de travaux, y compris à l'extérieur en façades et en toitures éventuellement, soit :

- Tous les câblages inutiles seront neutralisés et déposés, y compris rebouchages ;
- Dépose des appareillages inutiles : interrupteurs, prises de courant, ... ;
- Luminaires et câblages inutiles dans les locaux, en façades et dans les zones à démolir ;
- Dépose des émetteurs électriques, thermostats, horloges ;
- Dépose des armoires électriques inutiles ;
- Dépose des équipements d'alarme incendie : DMA, SA, tableaux, ...
- Dépose des équipements de courants faibles non réutilisés : wifi, SSI, contrôle d'accès, interphonie, alarme anti-intrusion, vidéo-surveillance, informatique dont prises, câbles et baie de brassage, ...
- ... (liste non exhaustive)

Evacuation de tous les matériels déposés à la charge du présent lot ou mise à disposition du Maître d'Ouvrage. A confirmer au moment du démarrage des travaux.

L'évacuation et le traitement des matériels déposés devront respecter le décret n° 2005-829 du 20 juillet 2005 relatif à la composition des équipements électriques et électroniques, et à l'élimination des déchets issus de ces équipements.

10.10.2 PERCEMENTS ET REBOUCHAGES

L'ensemble des gros percements seront réalisés par le lot « Gros-Œuvre » (≥ 160 mm) y compris les rebouchages associés.

L'entreprise adjudicatrice de ce lot tracera sur le chantier la position et la dimension des percements dont elle a besoin.

Coordination impérative avec le BET Structure.

Les percements moyens (< 160 mm) seront réalisés à la carotteuse dans les murs ou dalles béton existants et regarnissage dans un matériau identique au support et toutes sujétions.

Les petits percements seront réalisés au perforateur dans les murs ou dalles béton existants et regarnissage dans un matériau identique au support et toutes sujétions.

Il devra également être assuré le maintien des degrés CF et la reprise des étanchéités.

10.10.3 INSTALLATION DE CHANTIER

Conformément à la norme NF P 03-001, l'ensemble des branchements et des alimentations de chantier pour la base vie est à la charge du lot « Gros-Œuvre », à l'exclusion des armoires de chantier et de l'éclairage du chantier et des abords qui sont à la charge du présent lot (y compris l'éclairage de sécurité)

L'ensemble sera conforme au code du travail et aux fiches de l'OPPBTP dont :

- Fiche G1 F01 12 schéma type d'une installation électrique de chantier,
- Fiche G1 F02 12 Installation électrique provisoire pour l'éclairage des chantiers,
- Fiche G1 F03 12 Installation électrique provisoire intérieure des chantiers de bâtiment,
- Fiche G4 F01 12 Armoires et coffrets électriques pour installations de chantier en basse tension.

a) Bungalows

Voir le chapitre « Gros-Œuvre ».

b) Téléphone

Voir le chapitre « Gros-Œuvre ».

c) Branchement de chantier - Chauffage provisoire - Déshumidification

Voir le lot « Gros-Œuvre ».

Le gros œuvre doit un TGBT chantier qui est le point de départ pour alimenter les tableaux et l'éclairage de chantier à la charge du présent lot.

Les éventuels besoins de chauffage provisoire et / ou déshumidification en cours de chantier seront également assurés par le lot « Gros-Œuvre ».

d) Tableau de chantier

Le titulaire du présent chapitre devra les tableaux de chantier destinés à brancher les équipements électroportatifs.

Tout point du bâtiment devra être à moins de 25 m d'un coffret de prises de courants.

Aucun câble ne devra être posé au sol et les câbles accessibles devront être protégés par des fourreaux ICTA ou TPC.

Il sera prévu en fonction des besoins :

- La création d'un départ depuis le TGBT de chantier avec disjoncteur général
- La distribution vers un coffret général en câble HO7 RNF
- le raccordement sur la terre du bâtiment,
- un tableau général avec une protection par coffret et les départs pour l'éclairage (ensembles de chantier de distribution destiné à alimenter l'éclairage de chantier et les EC terminal d'alimentation),
- une prise de terre provisoire par coffret ainsi que le raccordement sur la terre fond de fouille,
- les alimentations des coffrets directement depuis les tableaux de distribution en câble HO7 RNF,
- les coffrets de chantier agréés, classés IP44 IK09 avec au minimum une coupure d'urgence, un voyant présence tension, un disjoncteur tetra 63A avec différentiel 30 mA et bobine MX en tête, deux disjoncteurs bipolaires 16 A, un disjoncteur tétrapolaire 32 A, 4 prise P+N+T 16A et une prise 3P+N+T 32 A (coffret à répartir sur le chantier avec au minimum deux coffrets par niveau).

e) Eclairage de chantier

Le titulaire du présent lot devra l'éclairage général du chantier et des abords y compris l'éclairage de sécurité. S'il y a un risque de pollution lumineuse, l'éclairage sera en 3000°K

L'éclairage sera issu de protections spécifiques avec différentiel 30 mA situé dans les coffrets de distribution cités ci-dessus. Les coffrets comprendront un sectionneur général et un disjoncteur différentiel 30 mA par circuit.

Il sera prévu un éclairage basse tension avec des rubans Led IP65 230V et des luminaires Led étanches placés à plus de 2,5 m du sol.

Pour l'éclairage des postes de travail, chaque chapitre devra ses phares de chantier.

Pour le cheminement entre la base vie et le chantier et les accès piétons du chantier, il sera prévu soit des projecteurs soit des luminaires étanches leds sur poteaux, soit encore des ruban led IP67.

L'éclairage de sécurité sera assuré par des blocs autonomes type BAES étanches.

L'éclairage général de chantier doit permettre la distinction des entraves à la circulation du personnel et des matériaux ou matériels.

Les niveaux d'éclairement seront conformes au code du travail et à la fiche G1 F 02 12 de l'OPPBTP soit 40 lux par exemple pour les circulations intérieures.



L'éclairage de sécurité doit être réalisé par une installation fixe provisoire et doit permettre l'évacuation du personnel. Il doit donc permettre au personnel de reconnaître les obstacles et les changements de direction et de s'orienter vers les sorties. Il sera renforcé dans les zones sombres comme les cages d'escalier.

Il sera prévu en fonction des besoins :

- un éclairage de chantier général par rubans ou luminaires led étanches pour éclairer les cheminements et les zones de travail (chaque équipe devra un éclairage complémentaire mobile),
- un éclairage de sécurité par bloc autonome.
- Les alimentations des luminaires et des BAES depuis ces coffrets.

L'ensemble devra être validé par le SPS.

f) Alimentation des ascenseurs servant de lift chantier

Le titulaire du présent lot devra l'alimentation des ascenseurs en provisoire depuis les installations de chantier avec :

- La définition avec l'ascensoriste des besoins (minimum 6 KVA 3P+N+T par ascenseur) et l'intégration de cette puissance pour la définition de l'intensité d'alimentation,
- La fourniture et pose de disjoncteurs tétrapolaires courbe D de calibre adapté avec différentiel 300 mA type F,
- Les câbles d'alimentation pour chaque ascenseur de type U1000 R2V placé dans les gaines SG et en provisoire au dernier niveau pour alimenter les coffrets de l'ascensoriste,
- Les déposes et l'évacuations en fin de chantier après réalisation des alimentations définitives.
- Les calfeutrements après dépose des installations

g) Modification des installations - vérification - dépose

Le titulaire du présent chapitre devra modifier les installations sur le chantier (tableau PC et éclairage) en suivant l'avancement du chantier. Les tableaux de prise seront posés dès que cela est possible (après coulage de la dalle).

De même l'éclairage général du chantier sera mis en œuvre au fur et à mesure et modifié s'il gêne les travaux.

De plus l'entreprise du présent chapitre devra :

- la vérification initiale et les vérifications périodiques des installations par un organisme agréé,
- le démontage et enlèvement en fin de chantier.
- Les calfeutrements après dépose des installations
- En aucun cas, un câble de chantier ne devra être abandonné en faux plafond. L'entreprise devra étudier avec soins les cheminements afin d'anticiper les gênes éventuelles et les déposes. L'entreprise devra de préférence utiliser les gaines CFO ou CFA et placer la distribution horizontale en plafond des circulations ou sur les murs mais suffisamment bas pour pouvoir déposer les câbles en fin de chantier

10.10.4 PRESTATIONS EFFILOGIS 2024

L'ensemble des prescriptions du référentiel EFFILOGIS 2024 liées à la partie ELECTRICITE devront être scrupuleusement respectées. L'entreprise devra fournir tous les documents permettant de vérifier le bon respect de ces prescriptions.

Eclairage

L'éclairage a un impact significatif dans les consommations des bâtiments tertiaires. Une solution LED est à privilégier (groupe photobiologique RG0 avec absence de risque lié à l'émission de lumière bleue).

Plan de comptage

En complément aux équipements de comptage pour les projets de taille modeste, lorsque la configuration le permet ou dans le cas de rénovation importante de l'installation électrique, des compteurs électriques devront permettre de mesurer :

- les consommations liées à la ventilation et aux auxiliaires de chauffage,
- la consommation de l'éclairage,
- la consommation du réseau de prises électriques.

10.10.5 POSTE TRANSFORMATEUR DP (SO)

L'ancien local technique transformateur présent au sous-sol de la résidence, dans la montée A, a été évacué et désaffecté au profit d'un local technique TGBT avec comptage à puissance surveillée (ex tarif Jaune).

10.10.6 PHASAGE DE L'OPERATION

Il est précisé que l'opération se déroulera en une phase unique avec une intervention préalable d'une entreprise de démolition / désamiantage / curage. Des interfaces ponctuelles pourront être nécessaires après leur intervention.

PM : Les logements de fonction ne sont pas réhabilités hormis quelques interventions CFO Cfa dont la réalimentation de leurs tableaux depuis l'AGBT.

Attention à la bascule des logements de fonction lors des raccordements avec des temps de coupure d'une demi-journée maxi !!!!!

Les alimentations neuves pourront être tirées en provisoire ou définitif pendant les phases de déposes et curages (alimentation actuelle des logements depuis le TGBT ou TD actuel à confirmer).

Remplacement des interphones par des visiophones.

La présente entreprise devra en tenir compte dans le chiffrage et le déroulement des travaux.

Voir planning travaux envisagé joint à l'opération.

10.10.7

BRANCHEMENT ET ALIMENTATION

NOTA : l'entreprise adjudicataire du présent lot se mettra en relation avec les services techniques d'ENEDIS pour confirmer les implantations des équipements (coffrets, comptages, alimentations, ...).

10.10.7.1 PRINCIPE DE LA RESIDENCE

L'alimentation sera réalisée suivant le régime TT de la N.F.C. 15.100 et de la N.F.C. 14-100 et l'ensemble des installations seront conformes à ces normes.

Source Normale : L'établissement comportera une alimentation normale unique basse tension sur la base d'un branchement à puissance surveillée existant avec une intensité assignée de 400 A (ex tarif jaune) en tenant compte d'une **réserve de 5% minimum pour l'évolutivité**. Le bilan de puissance est estimé à la puissance maximum du tarif soit 240 kVA.

Source de Remplacement : les baies VDI principales (RG) seront secourues par un onduleur rackable

Source de Sécurité : Les installations de sécurité sont suivant l'article EL3 :
- L'éclairage de sécurité,
- Les installations du système de sécurité incendie SSI (AES propre au SSI),
- Les moyens de communication destiné à donner l'alerte,
- d'autres équipements de sécurité spécifiques de l'établissement considéré à condition qu'ils concourent à la sécurité contre les risques d'incendie et de panique

Pour la recharge des véhicules électriques, il n'est pas prévu de bornes IRVE, en revanche il est prévu des prises pour la mobilité douce pour la recharge des vélos et trottinettes. **Pas de réserve de puissance IRVE.**
Des bornes IRVE impliqueraient un abonnement en Tarif Vert (Transfo propriétaire) ou des carports photovoltaïques.

L'éclairage de sécurité sera composé de blocs autonome BAES, BAEA et BAEH.

Le SSI est un équipement d'alarme de type 1 avec une centrale placée dans la loge et alimentée en amont de la coupure générale suivant EL11.

La résidence étudiante ne comporte pas de panneaux photovoltaïques.

Principe

Branchement type C4 : Tarif jaune avec tableau de comptage électronique équipé d'un sectionneur
Tension : 400V/230V 50 Hz
Régime du neutre : TT
Chute de tension admissible : Eclairage 3 % et Force 5 %
Intensité de court-circuit : A déterminer

10.10.7.2 ALIMENTATION SOURCE NORMALE

Le régime du neutre sera du type TT.

Le branchement est du type branchement à puissance surveillée (ex tarif jaune). **L'entreprise devra effectuer un bilan de puissance précis en phase EXE pour valider la puissance limite du tarif à puissance surveillée.**

Comptage existant à faire évoluer (abonnement / puissance) suivant le bilan de puissance EXE.
Lors du raccordement de l'AGBT en lieu et place du TGBT actuel, les temps de coupure pour les logements de fonction devront être limités à une demi-journée maxi avec une planification préalable de l'intervention et affichage de l'intervention mini une semaine avant.

Type de câble de branchement inconnu : compatibilité avec la puissance maxi de 240 kVA à faire confirmer auprès d'ENEDIS → si câble insuffisant, nécessité de remplacement en supplément (240 mm² ALU).

L'intensité assignée est de 400 A au minimum.

L'alimentation est entièrement souterraine jusqu'au coffret de coupure placé en limite de propriété. Cela permet de protéger l'alimentation contre la foudre.

Il sera prévu :

- PM : comptage existant disposé dans l'ancien local transformateur transformé en local AGBT
- la liaison entre le comptage existant et l'AGBT refait à neuf placé à moins de 3 m avec quatre câbles U1000 R2V monoconducteur sur chemin de câbles afin d'intégrer le disjoncteur de branchement dans l'AGBT.

Le disjoncteur de branchement comportera un différentiel et sera de marque Schneider ou similaire, de type INV 400 + NSX400 + VIGI tétra avec bloc visu, déclencheur micrologique, bloc différentiel réglé sur 1 ou 3A retardé, cache-borne long, épanouisseur, séparateur de phase et cosse de raccordement placée sur platine de classe 2.

Le déclencheur devra comporter un réglage des temps de déclenchement en cas de surcharge (long retard) ainsi qu'une temporisation réglable pour le déclenchement sur court-circuit (court retard).

Disjoncteur compris dans l'AGBT refait à neuf.

Bilan de puissance électrique DIJON CROUS - Phase PRO - 01/2025 - Ind A

DESIGNATION EQUIPEMENT	Qté ou m²	P unitaire en W	P unitaire en VA	COS Phi	Puissance installée en kVA	coef d'utilisation	coef de simultanéité	Puissance foisonnée en kVA	coef de foisonnement AGBT	P totale en kVA	Sous-total en kVA
	a	b	b'		c=axb/cos Phi ou c=axb	ku	ks	Pf = c x ku x ks			
Ensemble des bâtiments											
Eclairage (m²)	7 440	5		0,92	40,43	1,00	1,00	40,43	0,70	28,30	
Eclairage EXT	13	50		0,90	0,72	1,00	1,00	0,72	0,70	0,51	
PC (m²) ménage	7 440	4		0,80	37,20	0,20	1,00	7,44	0,70	5,21	
PC Postes de travail	104	250		0,80	32,50	0,70	1,00	22,75	0,70	15,93	
Kitchenette et cuisine logement	188	600		0,80	141,00	0,65	1,00	91,65	0,70	64,16	
Laverie (LL et SL)	8	6 000		0,80	60,00	0,80	1,00	48,00	0,70	33,60	
Sous-Station chauffage	1	10 000		0,80	12,50	0,70	1,00	8,75	0,70	6,13	
Surpresseur	1	25 000		0,80	31,25	0,65	1,00	20,31	0,70	14,22	
Adoucisseur	1	2 000		0,80	2,50	0,50	1,00	1,25	0,70	0,88	
VMC logements permanente	6	800		0,80	6,00	1,00	1,00	6,00	0,70	4,20	
VMC sous-sol permanente	8	300		0,80	3,00	1,00	1,00	3,00	0,70	2,10	
Pompes de relevage EP, EU, WC	10	1 000		0,80	12,50	0,50	1,00	6,25	0,70	4,38	
CTA Salle Rotonde	1	14 000		0,80	17,50	0,30	1,00	5,25	0,70	3,68	
CTA Foyer Bourgogne	1	10 000		0,80	12,50	0,30	1,00	3,75	0,70	2,63	
Ballons d'ECS élec et thermodynamiques	5	3 000		0,80	18,75	0,50	1,00	9,38	0,70	6,56	
Divers : Thermostats, occultations, désenfumage, vidéo	1	5 500		0,80	6,88	0,80	1,00	5,50	0,70	3,85	
											153,82
Local info (RG)	3	3 000		0,80	11,25	1,00	1,00	11,25	0,70	7,88	
Sous répartiteur (SR)	6	900		0,80	6,75	1,00	1,00	6,75	0,70	4,73	
											12,60
GTB	1	2 000		0,80	2,50	1,00	1,00	2,50	0,70	1,75	
Courants faibles (CA, Intrusion, vidéo, interphone)	5	1 000		0,80	6,25	1,00	1,00	6,25	0,70	4,38	
Interphonie, EAS et AA	3	150		0,80	0,56	1,00	1,00	0,56	0,70	0,39	
Portes sous contrôle d'accès	26	25		0,80	0,81	1,00	1,00	0,81	0,70	0,57	
											7,09
Ascenseurs	2	6 000		0,80	15,00	0,90	1,00	13,50	0,70	9,45	
SSI	1	800		0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	0,70	
											10,15
Sous total Ensemble des bâtiments hors IRVE										226	184

Recharge IRVE											
Nombre de bornes IRVE										0	kVA
Sous total Ensemble des bâtiments avec IRVE										226	

Réserve d'utilisation											
Réserve de puissance pour extension	5%	ke								11	
Sous total Ensemble des bâtiments avec IRVE et réserve										237	

Photovoltaïque autoproduction (Nb panneaux)	0	400		1	0,00	Puissance en kWc					
---	---	-----	--	---	------	------------------	--	--	--	--	--

TOTAL Ensemble des bâtiments avec IRVE, réserve et photovoltaïque										237	
										Perte fer transfo	
										Total kVA	237
										SELECTION P. ABONNEMENT	240
										Intensité A	348
											400 A

Soit un raccordement de type Branchement à puissance surveillée de type comptage C4 (ex "Tarif Jaune") - Branchement BT jusqu'à 240 kVA (400 A)

L'AGBT sera dimensionné pour 400 A triphasé

Bilan de puissance DCE à affiner par le présent lot en phase EXE.

10.10.7.3 **ALIMENTATION SOURCE DE REMPLACEMENT**

Chaque baie VDI principale sera secourue via un onduleur rackable de 1,50 kVA qui aura les caractéristiques suivantes :

Onduleur rackable en baies VDI principales pour une autonomie de 60 min environ.
Occupation globale 8U en bas de la baie.

L'onduleur devra alimenter les équipements suivants :

- Les matériels actifs réseaux techniques
- L'alimentation de la baie VDI
- L'alimentation du SSI
- Le contrôle d'accès
- L'alarme anti-intrusion
- Le téléphone de sécurité
- ...



Onduleur rackable Eaton 5PX Gen2, 1500 VA, 1500 W, avec batteries, 2U ou techniquement équivalent comprenant :

- Affichage des principaux paramètres de l'onduleur sur l'écran LCD en face avant.
- Test à distance des principales fonctions **avec module de communication par SNMP/Internet/adaptateur réseau**, permettant d'accéder aux fonctions de l'onduleur par internet et d'envoyer à l'utilisateur un SMS en cas d'évènements spécifiques.
- Un slot **avec carte de communication**
- By-pass automatique garantissant la continuité de l'alimentation pour les charges critiques.
- Module extension batterie EBM

Fourniture et pose de bypass de maintenance Eaton HotSwap MBP3KI, 3000 VA, IEC, entrée : C20, 200-240 V, 1U, ou techniquement équivalent.

Localisation : baies VDI en sous-sol du bâtiment BEAUNE et baie VDI au RDC du bâtiment BOURGOGNE (nombre total : 3)

10.10.8 PROTECTION CONTRE LA FOUDRE

10.10.8.1 INTRODUCTION - ETUDE DE RISQUE

Il n'est pas prévu de paratonnerre.

Il est rappelé que même sans paratonnerre, l'étude des risques peut imposer la mise en place de parafoudre.

Le département de la Cote d'Or (21) dispose d'une activité orageuse relativement élevée avec un niveau kéraunique important ($N_k = 24$) et limite au niveau AQ2 : $N_k \leq 25$ (AQ1) et on est dans le cas défini par le guide UTE C15-443 où l'indisponibilité de l'installation et des équipements nécessaires à la sécurité (SSI, éclairage de sécurité, etc.) peut imposer la mise en place de parafoudre.

Article 443 de la norme NF C 15-100 repris par le guide UTE C 15-443 :

Caractéristiques et alimentation du bâtiment	Densité de foudroiement (N_g) Niveau kéraunique (N_k)	
	$N_g \leq 2,5$ $N_k \leq 25$ (AQ1)	$N_g > 2,5$ $N_k > 25$ (AQ2)
Bâtiment équipé d'un paratonnerre	Obligatoire ⁽²⁾	Obligatoire ⁽²⁾
Alimentation BT par une ligne entièrement ou partiellement aérienne ⁽³⁾	Non obligatoire ⁽⁴⁾	Obligatoire ⁽⁵⁾
Alimentation BT par une ligne entièrement souterraine	Non obligatoire ⁽⁴⁾	Non obligatoire ⁽⁴⁾
L'indisponibilité de l'installation et/ou des matériels concerne la sécurité des personnes ⁽¹⁾	Selon analyse du risque	Obligatoire
⁽¹⁾ c'est le cas par exemple : <ul style="list-style-type: none"> - de certaines installations où une médicalisation à domicile est présente ; - d'installations comportant des Systèmes de Sécurité Incendie, d'alarmes techniques, d'alarmes sociales, etc. ⁽²⁾ Dans le cas des bâtiments intégrant le poste de transformation, si la prise de terre du neutre du transformateur est confondue avec la prise de terre des masses interconnectée à la prise de terre du paratonnerre, la mise en œuvre de parafoudres n'est pas obligatoire. Dans le cas contraire, lorsque le bâtiment comporte plusieurs installations privatives, le parafoudre de type 1 ne pouvant être mis en œuvre à l'origine de l'installation est remplacé par des parafoudres de type 2 ($I_n \geq 5$ kA) placés à l'origine de chacune des installations privatives. ⁽³⁾ Les lignes aériennes constituées de conducteurs isolés avec écran métallique relié à la terre sont à considérer comme équivalentes à des câbles souterrains. ⁽⁴⁾ L'utilisation de parafoudre peut également être nécessaire pour la protection de matériels électriques ou électroniques dont le coût et l'indisponibilité peuvent être critique dans l'installation comme indiqué par l'analyse du risque. ⁽⁵⁾ Toutefois, l'absence d'un parafoudre est admise si elle est justifiée par l'analyse du risque définie dans le guide UTE C 15-443 (6.2.2).		

Afin de protéger les installations techniques, il sera donc prévu :

- Un parafoudre général de type 1 dans l'AGBT
- Des parafoudres de type 2 dans chaque TGBT et TD

L'ensemble des parafoudres seront coordonnés et seront de marque DEHN, Schneider ou équivalent.

L'entreprise devra l'ensemble des études et la coordination avec les autres intervenants pour la définition des risques (nature de la toiture, présence de matériel en toiture et hauteur des éléments) et la réalisation des travaux.

L'entreprise devra fournir un dossier complet d'étude avec l'étude de risque, les plans d'implantation et les fiches produits.

L'étude de risque devra être fournie par l'entreprise même si la norme ne l'impose pas et comportera au minimum :

- La définition du risque,
- La définition de la protection contre les coups de foudre direct
- La définition des valeurs des terres requise
- La définition de la protection sur les surtensions induites

Dans le dossier de récolement, il devra figurer l'étude de risque actualisée si nécessaire, le dossier d'exécution avec les plans et les fiches produits, les autocontrôles, la vérification des valeurs des terres, la vérification des interconnexions des terres.

10.10.8.2 **SYSTEME DE PROTECTION Foudre (SO)**

10.10.8.3 **PARAFoudre GENERAL**

Dans l'AGBT, il sera prévu la mise en place d'un parafoudre de type 1.

Il sera de type modulaire avec embase et module de protection déblocable à base d'éclateur à air. La capacité d'écoulement de 100 kA doit permettre un niveau de protection U_p inférieure à 1,5 kV. Les modules de protection devront comporter un témoin visuel de fonctionnement et de défaut et devront pouvoir être remplacés sans outils.

Le parafoudre sera de type 1 (conforme à la norme NF EN 61643-11) et de classe I suivant norme CEI 61643-1.

Ils seront de marque DEHN ou équivalent de type DEHN Ventil M TT 255 avec raccordement en V et contact sec sur alarme technique.

Il sera posé dans l'AGBT en dessous du disjoncteur de branchement. La prise de terre sera réalisée pour avoir un raccordement au plus court (**somme des longueurs $L_1+L_2+L_3 < 0,5$ m suivant la norme**).

10.10.8.4 **PARAFoudre SECONDAIRE**

Dans les tableaux divisionnaires TGBT, TD et Coffrets, il sera prévu la mise en place d'un parafoudre de type 2 conformément à la NFC 15-100.

Ils seront de type modulaire avec module de protection débrochable intégrant une protection amont par fusible. La capacité d'écoulement nominale de 12,5 kA (20 kVA maximum) doit permettre un niveau de protection U_p inférieure à 1,0 kV. Les modules de protection devront comporter un témoin visuel de fonctionnement et de défaut y compris du fusible et devront pouvoir être remplacés sans outils.

Les parafoudres seront de type 2 (conforme à la norme NF EN 61643-11) et de classe II suivant norme CEI 61643-1.

Ils seront de marque DEHN ou équivalent avec coupe circuit intégré type DEHNguard DG M TT CI.

Les parafoudres devront être coordonnés énergétiquement avec le parafoudre de type 1 placé sur le branchement.

10.10.9 **RESEAU DE TERRE**

La valeur de la terre devra être compatible avec le calibre du dispositif différentiel général et ne devra pas être supérieure à celle définie dans la norme au niveau des branchements.

L'entreprise du présent lot devra la vérification complète de la terre des différents bâtiments.

En cas de non-conformité, un ou plusieurs piquets de terre seront prévus en compensation voire une ou plusieurs boucles de terre extérieures (compris tranchées).

Les différents bâtiments rénovés devront également être mis au même potentiel. La structure métallique du local OM extérieur neuf sera également mise à la terre (fondations, poteaux et ossatures).

La terre mise en conformité arrivera directement à l'AGBT où elle sera raccordée sur la barrette de mesure.

Dans le local AGBT, il sera prévu une barrette cuivre sur isolateur pour permettre la mesure de la terre sur laquelle seront raccordées :

- la prise de terre,
- les masses métalliques de la construction et les liaisons équipotentielles principales,
- la liaison vers le collecteur de terre du parafoudre de l'AGBT,
- la liaison de terre vers le répartiteur général informatique,

Tous les conducteurs de terre seront repérés par des étiquettes indélébiles avec la fonction en toute lettre.

Dans l'AGBT, il sera prévu un collecteur de terre reprenant :

- les terres intégrées dans les alimentations des tableaux divisionnaires et des circuits issus de l'AGBT,
- les masses métalliques du local.

Dans les tableaux divisionnaires, il sera prévu une barre de terre sur laquelle seront raccordées :

- les masses métalliques de la construction,
- les liaisons équipotentielles principales,
- toutes les terres du bâtiment,
- toutes les masses métalliques susceptibles d'être mises accidentellement sous tension,
- toutes les huisseries métalliques, même celles qui ne doivent pas être raccordées suivant la norme N.F.C. 15.100,
- les ossatures acier,
- la broche de terre de toutes les prises de courant,
- tous les luminaires de classe 1,
- les carcasses métalliques de tous les organes électriques,
- les armoires métalliques y compris les portes,
- la borne de terre à disposition des autres corps d'état,
- les canalisations de plomberie,
- les ossatures des faux-plafonds, y compris les ossatures primaires,
- les caniveaux et les siphons métalliques,
- etc.

En aucun cas, il ne sera créé une terre séparée pour un équipement.

Cette liste n'est pas limitative, le but à atteindre étant de constituer un ensemble équipotentiel au réseau général de terre.

En aucun cas le conducteur principal ne sera coupé, les dérivations seront réalisées avec des bornes anti-cisaillement.

Dans chaque tableau, il sera prévu une barrette de cuivre avec des cavaliers de raccordement. Il ne devra y avoir qu'un conducteur par cavalier. L'utilisation de bornier de raccordement des armoires comme bornier de terre est interdite.

Les chemins de câbles courants forts seront mis à la terre par un conducteur en cuivre nu placé sur toute la longueur des chemins de câble avec connexion avec toutes les armoires situées à proximité en câbles H07 VR de 16 mm² et de couleur vert/jaune.

Les chemins de câbles courants faibles seront mis à la terre à l'origine du chemin de câbles et une liaison sera réalisée à chaque raccordement (sauf si les éclisses assurent la continuité avec fourniture du PV correspondant) et à chaque interruption pour assurer la continuité. De plus il sera prévu des interconnexions entre les chemins de câbles courants forts et courants faibles tous les 15 m environ.

Le réseau de mise à la terre doit assurer un maillage complémentaire par rapport au conducteur de terre intégré dans les alimentations des armoires.

Tous les circuits comporteront un conducteur de protection vert jaune de même section que les conducteurs actifs y compris les circuits n'alimentant que des luminaires de classe 2. Dans ce cas, le conducteur de protection sera amené jusqu'à chaque luminaire et ne sera pas raccordé.

De plus, il sera prévu un câble de terre H07-VR de 25 mm² minimum entre la barrette de terre et les baies informatiques (locaux VDI).

10.10.10 CONNEXIONS EQUIPOTENTIELLES

L'entrepreneur devra assurer les liaisons équipotentielle entre les canalisations d'eau chaude, d'eau froide, de gaz, de chauffage, les vidanges métalliques de chaque appareil et les éléments métalliques accessibles à la construction (à l'exception des équipements propres aux chapitres à l'intérieur des locaux techniques spécifiques).

En outre, l'entreprise installera la liaison équipotentielle principale en accord avec l'article 413.1.6 de la N.F.C. 15.100.

Toutes les liaisons équipotentielle principales seront réalisées en câbles H07 VR de 25 mm² et de couleur vert/jaune. Cela comprend la liaison entre l'extrémité d'un chemin de câbles et le tableau desservant la zone.

De plus, dans chaque local humide, il sera réalisé une liaison équipotentielle locale reprenant les huisseries, fenêtres métalliques, ossatures de faux-plafond, les réseaux EF, ECS, chauffage, les gaines de VMC, les bouches métalliques si nécessaire, les siphons, les bondes et les baignoires en acier émaillé. Elle sera réalisée avec des fils H07 de 4 mm² minimum de couleur vert/jaune.

Les raccordements sur les canalisations sera réalisé avec des colliers d'équipotentialité Forsond ou équivalent série COL-8/32.

Toutes les huisseries métalliques seront raccordées à la terre même si la norme N.F.C. 15.100 ne l'impose pas. Le câble de terre de 4 mm² sera équipé d'une cosse sertie qui sera visée au fond du coffre de la gâche afin d'être accessible pour le contrôle.

Il sera également prévu les mises à la terre des huisseries.

10.10.11 CHEMINS DE CABLES – FOURREAUX

10.10.11.1 CHEMINS DE CABLES

L'entreprise du présent lot aura à sa charge la fourniture et la pose de tous les chemins de câbles nécessaires à la distribution. Les chemins de câbles et leurs supports devront pouvoir accueillir un ajout de 30% de câbles. Il ne sera pas admis plus de deux couches de câbles superposées.

Les chemins de câbles recevront un couvercle démontable, soit en cas de pose horizontale dont la partie supérieure serait exposée à des risques mécaniques, soit en cas de pose verticale.

Les chemins de câbles seront du type métallique galvanisé à chaud à bords arrondis y compris tous accessoires d'assemblage et de fixation. Les câbles seront maintenus tous les 0,50 m par colliers COLSON ou similaire, protégés UV.

Les chemins de câbles seront :

- En câblofil pour les chemins de câbles de 200 mm maximum servant aux courants forts à condition d'être dans un plénum de faux-plafond démontable,
- En dalle marine :
 - Pour les chemins de câbles apparents,
 - Pour le raccordement des tableaux divisionnaires au-dessus et en dessous des tableaux,
 - Pour les chemins de câbles courants forts de plus de 200 mm,
 - Pour tous les chemins de câbles courants faibles et SSI.

Les câbles du SSI seront placés dans les chemins de câbles courants faibles mais séparés des autres courants faibles par une cornière.

La mise à la terre des chemins de câbles courants forts et faibles sera assurée par :

- Un câble de cuivre nu de 16 mm² fixé sur l'aile des chemins de câble sur toute leur longueur des chemins de câble courants forts (fixation avec cavaliers laiton boulonnés) qui assure également la continuité au niveau des éclisses et des interruptions du chemin de câbles,

- La mise à la terre par un câble H07 16 mm² équipé de cosse sertie à son extrémité entre le début du chemin de câbles courants forts et la barre de terre du tableau divisionnaire le plus proche ainsi que de tous les tableaux situés à proximité ainsi qu'une interconnexion avec les chemins de câble courants faibles à chaque raccordement.
- La continuité des chemins de câbles courants faibles par des tronçons de cuivre nu ou de conducteur H07 à chaque raccorde entre dalle (sauf si le chemin de câble comporte un PV de continuité par les éclisses) et à chaque interruption des chemins de câbles courants faibles,
- Les interconnexions entre les chemins de câbles par des câbles H07 16 mm² équipé de cosse sertie et placés suivant réglementation avec au minimum une interconnexion tous les 15 m.

Ces liaisons seront boulonnées.

Si les circulations comportent en partie des faux plafonds non démontables, les chemins de câbles seront placés dans les locaux avec faux plafond démontable. Au droit des traversées des zones en faux plafond non démontable, les chemins de câble comporteront des fourreaux aiguillés en réserve.

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que les chemins de câbles ne devront pas traverser les locaux à risque classés BE2 ou seront placés dans un encoffrement coupe-feu 4 faces 1 heure sur la traversée des locaux BE2 (encoffrement à la charge du présent lot)

Il sera prévu :

- Les chemins de câbles courants forts suivant besoins avec au minimum ceux figurant sur les plans guides,
- Les chemins de câbles courants faibles suivant besoins avec au minimum ceux figurant sur les plans guides.
- Les encoffrements coupe-feu des traversées des locaux BE2 (voir paragraphe spécifique)

10.10.11.2 **FOURREAUX**

L'entreprise du présent lot aura à sa charge la fourniture et la pose de tous les fourreaux nécessaires à la réalisation de la distribution.

Tous les chemins de câbles situés dans un faux plafond non démontable comporteront deux fourreaux DN50 aiguillés sur toute la longueur non accessible (courants forts et courants faibles). Ces fourreaux pourront être dans la réserve d'extension de 30 % des chemins de câbles.

Les fourreaux courants forts seront séparés des courants faibles.

Les fourreaux seront calculés avec un taux de remplissage de 70% et il sera toujours prévu au minimum deux fourreaux vides aiguillés CFO et deux fourreaux vides aiguillés Cfa par liaison (diamètre identique au plus gros fourreau utilisé).

Les fourreaux seront impérativement classés C2 non propagateur de la flamme, sans halogène et seront IK10.

Ils seront de type ICTA 3522 de couleur noire à bande grise (TPC interdit) et seront conforme à la norme EN 61-386-22.

Ils seront de marque Polypipe ou équivalent série JANOJET 3522 FRLSOH, et assemblés par manchon Jano'clip.

Il sera prévu :

- Les fourreaux ICTA courants forts de forte section suivant besoins avec au minimum ceux figurant sur les plans guides,
- Les fourreaux ICTA courants faibles de forte section suivant besoins avec au minimum ceux figurant sur les plans guides.

10.10.12 **ARMOIRES**

10.10.12.1 **GENERALITES**

Elles seront installées sous enveloppes en tôle d'acier électrozinguée, peinture intérieure et extérieure cuite au four (trois couches).

Les enveloppes seront du type XL³ de LEGRAND, ou PrismaSeTG de SCHNEIDER avec plastrons, platines de fixation des appareils et portes fermant à clé (numéro de clé à convenir avec le Maître d'Ouvrage). Toutes les cellules principales seront prévues avec gaine à barre latérale avec porte. Elles seront prévues pour :

- forme 2b,
- indice de service 211,
- indice de protection IP 437.
- recul conforme à la norme (suivant tableau 781A NF C 15-100 § 781.5.2) devant chaque cellule et la possibilité de sortie porte armoire ouverte

Toutes les enveloppes seront équipées de gaines.

Tous les éléments sous tension dans les armoires (bornes de raccordement, jeu de barres...) seront soit isolés, soit protégés par capotage ou plexiglas. La protection mise en place pour protéger les jeux de barres devra se situer sur les trois flancs de ceux-ci (avant, arrière, dessus) permettant ainsi une ouverture totale des panneaux de l'armoire, afin de faciliter le passage des câbles futurs en réduisant les risques de contact direct.

Les jeux de barres seront réalisés en cuivre calibrés pour la totalité de la puissance de l'armoire, la section étant la même sur toute la largeur du tableau. Le jeu de barres et les supports seront déterminés en fonction de l'intensité nominale et du courant de court-circuit au niveau du tableau.

Les appareils de commande et signalisation seront de diamètre 22 avec étiquette adaptée. Les voyants seront du type à led.

Les disjoncteurs de calibre supérieur ou égal à 100 A seront du type COMPACT avec relais de protection type électronique et commutateur permettant le réglage spécifique du neutre. Ils seront raccordés aux jeux de barres par câbles isolés 1 000 V ou barres souples isolées.

Les disjoncteurs de calibre inférieur à 100 A seront du type modulaire.

Les circuits de puissance, commande et signalisation devront être protégés individuellement.

Les raccordements des câbles force extérieurs (de section supérieure à 16 mm²) devront se faire directement sur les bornes aval des disjoncteurs. Les raccordements pour les câbles de section inférieure se feront sur bornier (avec bornes bleues pour les neutres et vert jaunes pour les terres).

Il sera également prévu des borniers pour toutes les liaisons de contrôle/commande.

Les conducteurs de terre seront directement raccordés sur la barre de terre du tableau.

Les câbles reliant l'intérieur des armoires divisionnaires avec l'extérieur devront passer par des gaines à installer sur le côté des armoires.

Les fils de câblage seront équipés d'embout de filerie. La filerie sera placée en goulotte spéciale câblage, ou avec bracelets guide-fil et capots cache filerie.

Chaque fil sera repéré aux deux extrémités par bague de repérage.

Tous les disjoncteurs et appareils installés sur les châssis et platines ou en façade du tableau seront repérés par étiquettes dilophane blanches sur fond noir gravées précisant leur numéro et leur attribution. Ces étiquettes seront vissées ou rivetées.

Le soumissionnaire vérifiera auprès du Maître d'Ouvrage, la dénomination des armoires et des départs avant de lancer la gravure de l'ensemble des étiquettes.

Les choix des dispositifs de protection seront validés par le Bureau de Contrôle lors de la présentation des documents d'exécution.

Les armoires seront dimensionnées pour permettre une extension de 30 % sans modification de l'implantation des appareils et de la filerie. Cette réserve sera calculée avec prise en compte des borniers, goulottes et tous accessoires.

Les plans d'équipement et schéma de filerie sur documents plastifiés seront mis en place dans les pochettes adhésives.

10.10.12.2 **AGBT / TGBT**

Le schéma est du type TT.

L'objectif est d'avoir :

- une sélectivité totale pour les départs principaux (ampèremétrique et différentiel),
- un sous-comptage par utilisation (chauffage ventilation, éclairage extérieur, éclairage intérieur, petite force).

Une attention particulière sera portée à l'alimentation du SSI qui devra être sélectivement protégé et raccordé en amont de la coupure générale d'urgence. Pour cela, le disjoncteur sera raccordé en amont du disjoncteur général mais en aval du sectionneur général. Pour cela le sectionneur et le disjoncteur seront séparés avec une liaison. A défaut, l'entreprise devra prévoir un interrupteur sectionneur avec bobine MX en aval du disjoncteur de branchement et l'alimentation du SSI sera alors repris en amont de ce sectionneur.

De même, si le bloc interrupteur sectionneur et disjoncteur de branchement est posé sur un tableau indépendant de l'AGBT, il sera prévu en tête de l'AGBT un interrupteur sectionneur avec bobine MX pour assurer la coupure générale et le départ SSI sera repris en amont de cet interrupteur général.

L'AGBT est située dans le même local que le tarif jaune dans le local technique au sous-sol du bâtiment BEAUNE, montée A (ancien local transformateur).

Les armoires sont définies dans les généralités et comprendront tous les accessoires (coffret, portes pleines, serrures, pochette à plan, fixation de disjoncteur, rails, plastrons obturateurs, fixation de câbles, etc.).

L'armoire sera dimensionnée avec 30 % de réserve libre.

Elle sera constituée de gauche à droite :

- d'une gaine de 300 avec porte pour les départs,
- d'une armoire PrismaSeTG sur socle, avec porte pleine comprenant en haut le disjoncteur de branchement,
- d'une gaine de 300 avec porte pour le jeu de barres.

Les sous-comptages devront reprendre :

- Les réseaux d'éclairage
- Les réseaux de prises de courant
- Chaque centrale de ventilation
- Chaque départ direct de plus de 80A
- Les réseaux de chauffage
- Récupération impulsion compteur général
- Consommation communs éclairage
- Consommation sous-station
- Consommations équipements techniques ventilation
- Consommation communs autres
- Consommation laverie
- Consommation logements : par armoire d'étage (pas par logement)

Les compteurs seront des compteurs sur bus non propriétaire sur IP, en limitant au maximum les compteurs à impulsion (en dehors des récupérations d'impulsion de compteurs concessionnaires). Une prise RJ45 sera prévue à côté de chaque compteur pour raccordement à la GTB (voir lot CVC) et à un potentiel système ultérieur d'hypervision. La prise en compte du respect du référentiel EFFILOGIS sur le projet aura un impact sur les comptages à prévoir.

L'ensemble comprendra les équipements conformément aux généralités avec :

- un sectionneur général à coupure visible INV400 sur platine classe 2 dans l'AGBT,
- les liaisons souples INV-NS400 dans l'AGBT,
- un disjoncteur de branchement différentiel de marque SCHNEIDER ou similaire, de type NSX400 + VIGI tétra avec bloc visu, déclencheur micrologique E (servant aussi pour la mesure) et bloc différentiel réglé sur 1A retardé, bobine MX + OF, cache-borne et cosse de raccordement placée sur platine de classe 2 dans l'AGBT,

- un disjoncteur 2x10A différentiel 300 mA « SSI » à fort pouvoir de coupure raccordé en amont du disjoncteur général (raccordement entre le sectionneur et le disjoncteur) dans l'AGBT,
- un jeu de barres tétrapolaire en gaine,
- un disjoncteur tétrapolaire 2 A différentiel et voyant tri Led présence tension,
- un disjoncteur bipolaire 2 A avec différentiel 300 mA pour protéger la coupure générale,
- un disjoncteur tétrapolaire avec différentiel par TGBT dans l'AGBT et comptage triphasé,
- un disjoncteur tétrapolaire avec différentiel par tableau divisionnaire d'étage dans les TGBT et comptage triphasé,
- un disjoncteur tétrapolaire avec différentiel par tableau divisionnaire pour salles polyvalentes et comptage triphasé,
- un disjoncteur tétrapolaire avec différentiel pour le coffret laverie et comptage triphasé,
- un disjoncteur tbipolaire avec différentiel pour chaque logement de fonction avec comptage monophasé,
- un jeu de barre « éclairage » avec comptage triphasé modbus :
 - les disjoncteurs différentiels 300 mA « général éclairage » :
 - les disjoncteurs 2x10A « éclairage locaux techniques »,
 - les disjoncteurs 2x10A « éclairage bureaux »,
 - les disjoncteurs 2x10A « éclairage locaux communs »,
- un jeu de disjoncteur 2x20A différentiel 30 mA « éclairage extérieur » avec comptage monophasé modbus et contacteur commandé par cellule photoélectrique, horloge et commutateur de marche forcée sur le coffret de commande des éclairages et disjoncteur et contacteur 2x10A pour luminaires extérieurs,
- un jeu de barre « petite force » avec comptage triphasé modbus :
 - les disjoncteurs différentiels 30 mA pour les prises de courant circulation,
 - les disjoncteurs différentiels 30 mA pour les prises de courant locaux techniques,
 - les disjoncteurs différentiels 30mA pour les locaux d'activités et bureaux,
 - les disjoncteurs différentiels 30mA poste de travail pour les locaux d'activités et bureaux,
 - un disjoncteur différentiel 30 mA haute immunité par « baie de brassage VDI »,
 - un disjoncteur différentiel 16A 30 mA haute immunité pour équipements « WIFIRST » par baie VDI,
 - un disjoncteur différentiel 30 mA « TV »,
 - un disjoncteur différentiel 30 mA « désenfumage »,
 - les disjoncteurs différentiels 300mA « interphonie »,
 - les disjoncteurs différentiels 300mA « contrôle d'accès »,
 - les disjoncteurs différentiels 300mA « anti-intrusion »,
 - un disjoncteur différentiel 30 mA « alarme technique »,
 - un disjoncteur différentiel 30 mA « BAPI »,
 - les disjoncteurs différentiels pour les alimentations spécialisées,
- les disjoncteurs généraux différentiel 30 mA « général BSO / VR » :
- les disjoncteurs divisionnaires 2 x 10A « BSO / VR »,
- disjoncteur 2x10A différentiel 300 mA « éclairage sous station »,
- disjoncteur 4x16A différentiel 300 mA et comptage triphasé modbus chauffage « sous station »,
- les disjoncteurs différentiels 300 mA et comptage monophasé modbus pour la VMC et extracteur locaux Rdc,
- les contacteurs, minuterie à préavis,
- un bornier de raccordement,
- un bornier de collecte des terres.

L'ensemble sera câblé en fils souples H 07 VK avec embouts STARFIX et sera identifié par système de repérage LEGRAND type CAB ou similaire.

L'arrivée des conducteurs aux armoires se fera sous chemin de câble, il sera mis en place des plaques passe-câbles afin d'assurer une finition parfaite.

Nota :

- l'ensemble des comptages sera repris sur la GTB (à la charge du lot CVC). Dans le tableau, il sera prévu des bornes sectionnables sur lesquelles seront ramenés les contacts de défaut pour les alarmes techniques et les sous-comptages. Le câblage entre l'AGBT et le coffret GTB est à la charge du lot CVC.
- Les compteurs seront donc raccordés directement à la GTB ou via un bus de type modbus avec des passerelles. L'entreprise devra regrouper l'ensemble des comptages sur le bus en attente à chaque armoire et fournir la liste des points au lot CVC. L'utilisation des compteurs à impulsion sera refusée sauf si le produit n'existe pas en modbus ou à raccordement directe sur la GTB. Dans ce cas comme par exemple pour des compteurs monophasés de faible calibre, il sera prévu une interface pour raccorder directement sur le bus de la GTB.

A prévoir :

- AGBT dans le local technique tarif jaune en sous-sol (x1)
- TGBT par montée BEAUNE en sous-sol et au RDC dans BOURGOGNE (x4)

10.10.12.3 ARMOIRES DIVISIONNAIRES

Les armoires divisionnaires implantées dans les étages alimenteront les chambres et les parties communes

Elles seront alimentées depuis les TGBT.

Les armoires sont définies en généralités et comprendront tous les accessoires (coffret, portes pleines, serrures, pochette à plan, fixation de disjoncteur, rails, plastrons obturateurs, fixation de câbles, etc.).

Chaque armoire sera dimensionnée avec 30 % de réserve libre.

Chaque armoire ou coffret comprendra :

- un disjoncteur général de coupure avec bobine de déclenchement et bouton arrêt d'urgence,
- un disjoncteur tétrapolaire 2 A différentiel et voyant tri led présence tension,
- un jeu de barre « logements » avec comptage triphasé modbus :
 - les disjoncteurs bipolaires sans différentiel alimentation des logements (2 x 32A par logement),
- un jeu de barre « éclairage » avec comptage triphasé modbus :
 - les disjoncteurs différentiels 300 mA pour l'éclairage des circulations,
- un jeu de barre « petite force » avec comptage triphasé modbus :
 - les disjoncteurs différentiels 30 mA pour les prises de courant circulation,
 - les disjoncteurs différentiels 30mA pour les alimentations spécifiques,
- un bornier de raccordement,
- un bornier de collecte des terres.

L'ensemble sera câblé en fils souples H 07 VK avec embouts STARFIX et sera identifié par système de repérage LEGRAND type CAB ou similaire.

L'arrivée des conducteurs aux armoires se fera sous chemin de câble, il sera mis en place des plaques passe-câbles afin d'assurer une finition parfaite.

Nota :

- L'ensemble des comptages sera repris sur la GTB (à la charge du lot CVC). Dans le tableau, il sera prévu des bornes sectionnables sur lesquelles seront ramenés les contacts de défaut pour les alarmes techniques et les sous-comptages. Le câblage entre les armoires divisionnaires et le coffret GTB est à la charge du lot CVC.

Les compteurs seront donc raccordés directement à la GTB ou via un bus de type modbus avec des passerelles. L'entreprise devra regrouper l'ensemble des comptages sur le bus en attente à chaque armoire et fournir la liste des points au lot CVC. L'utilisation des compteurs à impulsion sera refusée sauf si le produit n'existe pas en modbus ou à raccordement directe sur la GTB. Dans ce cas comme par exemple pour des compteurs monophasés de faible calibre, il sera prévu une interface pour raccorder directement sur le bus de la GTB.

Comptage pour l'ensemble des logements par armoire divisionnaire à faire remonter sur la GTB (pas de comptage logement par logement).

A prévoir :

- TD dédié à la salle événementielle de la Rotonde (x1),
- TD par montée (A-B, C-D et E-F) dans la résidence Beaune (x15),
- TD par niveau supérieur dans la résidence Bourgogne (x2),
- TD dédié dans le foyer au RDC de la résidence Bourgogne (x1),
- Tableautin dans chaque studio et studette, alimenté depuis le TD d'étage (x186).

10.10.12.4 COFFRET LAVERIE

Le coffret devra comporter un départ différentiel par circuit PC mais ne comportera pas de circuit éclairage qui est prévu depuis le TGBT ou AGBT de la zone. La coupure du local coupera donc l'ensemble du coffret ce qui permettra de mettre hors tension les circuits force mais de laisser l'éclairage en service.

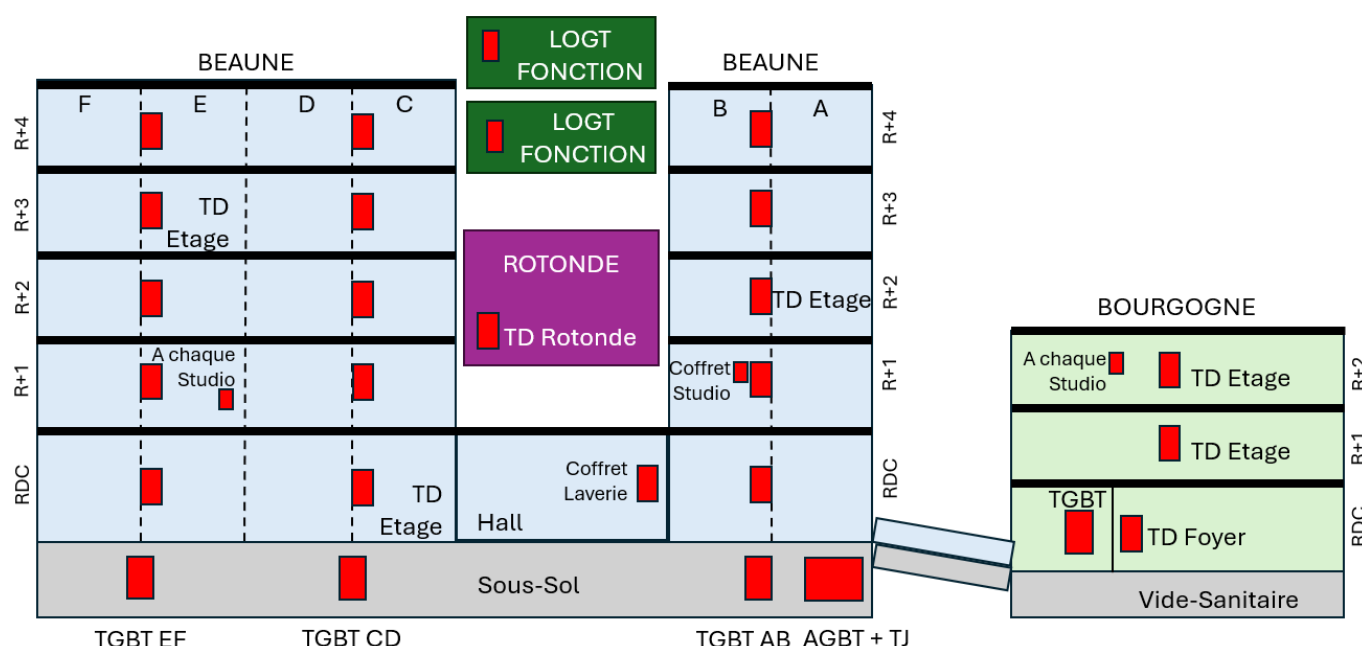
Le coffret sera IP43 IK08 et comprendra une porte pleine avec serrure, un kit joint IP43, un auvent, une plaque passe câble percée en partie basse et des presses étoupes sur chaque câble.

Le coffret comprendra :

- un sectionneur général tétra à déclenchement équipé d'une bobine MN pour mettre hors tension le coffret,
- un répartiteur,
- un disjoncteur bipolaire 2 A avec différentiel 300 mA pour protéger la coupure générale,
- la mise à la terre de la porte de l'armoire,
- un disjoncteur bipolaire 10A avec différentiel 300 mA raccordé en amont pour la coupure d'urgence,
- **un coup de poing d'arrêt d'urgence en façade,**
- les disjoncteurs tétrapolaires 32A avec différentiel 300 mA HPI pour les machines à laver (un / machine),
- les disjoncteurs bipolaires 16A avec différentiel 30 mA pour les circuits PC, distributeur et centrale de paiement,
- un bornier de raccordement,
- un bornier de collecte des terres.

L'arrivée des conducteurs aux armoires se fera sous chemin de câble, il sera mis en place des plaques passe-câbles afin d'assurer une finition parfaite.

Synoptique CFO Résidence



10.10.13 DISTRIBUTIONS PRINCIPALES

Cela concerne les alimentations des tableaux divisionnaires. Les câbles seront du type U1000 R2V 3 ou 5G de section appropriée ou de trois ou cinq câbles monoconducteurs.

Les sections des câbles seront calculés dans le respect des règles de la NF C15-100.

Ils chemineront sur chemins de câble dans les gaines techniques pour les distributions verticales.

Les alimentations des gros équipements issues du TGBT sont détaillées à l'article « Attentes spécialisées ».

Les tableaux à alimenter sont :

- TGBT par montée (A-B, C-D et E-F) en sous-sol de la résidence BEAUNE (x3),
- TD par montée au RDC et en étage (A-B, C-D et E-F) dans la résidence BEAUNE (x15),
- Coffret pour la laverie (avec sous comptage) au RDC dans la résidence BEAUNE (x1).
- TD dédié à la salle événementielle de la ROTONDE au RDC (x1),
- TGBT au RDC dans la résidence BOURGOGNE (x1),
- TD en étage dans la résidence BOURGOGNE (x2),
- TD dédié dans le foyer au RDC de la résidence BOURGOGNE (x1),
- Coffret existant conservé et adapté pour chaque logement de fonction (x2),
- Tableautin dans chaque studio et studette, alimenté depuis le TD d'étage (x186).

10.10.14 DISTRIBUTION SECONDAIRE

Depuis chaque armoire divisionnaire, coffret, TGBT ou AGBT la distribution sera réalisée :

- en câbles U1000 R2V de section appropriée sous fourreaux (à la charge du lot VRD) en extérieur,
- en câbles U1000 R2V de sections appropriées sur chemins de câbles et/ou sous fourreaux type ICTA aiguillés en faux-plafond des circulations,
- en apparent sous chemins de câbles ou tubes IRL pour les locaux sans faux-plafonds (locaux techniques),
- en encastré dans les éventuels doublages intérieurs et en cloisons type Placostil ou SAA/SAD pour les descentes vers les équipements (saignées à prévoir),
- en câble U1000 R2V sous moulure PVC avec couvercle en cas d'impossibilité d'encastrement après accord de la maîtrise d'oeuvre ; les plinthes seront collées sur toute leur longueur et vissées ; toutes les pièces de raccord (angles, té, embouts, etc.) nécessaires à une finition parfaite sont dues.

Dans les cloisons sèches, les fourreaux seront passés avant fermeture du deuxième côté.

Dans les doublages type polystyrène, l'entreprise devra prévoir d'effectuer des saignées soignées dans les doublages, ces saignées ne devront pas être de diamètre supérieur à 5 mm par rapport au fourreau, ne devront pas dépasser la moitié de l'isolant et devront être effectuées au fil chaud.

Dans les doublages en fibre minérale, le fourreau sera généralement placé dans le vide entre la maçonnerie et l'isolant.

Pour les cloisons, il sera prévu les saignées et les rebouchages.

L'entreprise devra consulter le plan de faux-plafond et prévoir le regroupement des boîtes de dérivation dans les plénums accessibles (local avec faux-plafond démontable).

La pose en encastré est à prévoir :

- dans tous les doublages (inclus découpe de l'isolant),
- dans toutes les cloisons (inclus saignées ou découpes dans les cloisons creuses).

Nota : L'exécution des saignées, des rebouchages et raccords au plâtre soignés est à la charge du présent lot.

Nombre de circuits

Il sera prévu au minimum un circuit lumineux pour 16 luminaires maximum avec une puissance desservie de 1 800 VA maximum par circuit.

Il sera prévu un circuit pour huit PC banalisées au maximum et un circuit par PC dédiée ou spécialisée (PC réfrigérateurs, PC machines à laver...).

Il sera prévu un circuit par attentes spécialisées.

10.10.15 **MOULURES - GOULOTTES - POSTES DE TRAVAIL**

10.10.15.1 **MOULURES**

En cas d'indisponibilité majeure d'encastrement de la distribution en parties communes, les moulures seront posées **après accord express de la Maîtrise d'Œuvre**.

Les moulures sont définies au paragraphe « Prescriptions techniques particulières ».

Elles seront de marque Planet Wattohm ou techniquement équivalent.

Toutes les moulures comporteront au minimum une cloison de séparation.

Toute moulure posée sans accord sera refusée et déposée.

10.10.15.2 **GOULOTTES**

De la goulotte sera prévue pour la distribution des équipements informatiques notamment.

Elle sera du type PVC trois compartiments. La goulotte devra pouvoir recevoir des mécanismes 45 x 45 sans adaptateur et sera de marque PLANET WATTOHM ou équivalent, série LOGIX trois compartiments.

Le compartiment inférieur sera utilisé pour le câblage des courants forts, le compartiment central pour l'installation de l'appareillage et le compartiment supérieur pour le câblage courants faibles.

10.10.15.3 **POSTES DE TRAVAIL**

Il sera prévu des boîtes d'encastrement pour les postes de travail intégrés au mur.

Les boîtes devront être prévues pour des mécanismes 45x45 et devront avoir une profondeur de 50 mm minimum.

Chaque boîte devra comporter 4 modules de réserve avec des plaques d'obturation 45x45. Il sera prévu 2 modules par prise de courant et 2 modules par prise RJ45 (interdiction de placer des RJ45 en module 22,5 x45).

Les courants faibles devront être bien séparés des courants forts

Chaque boîte comprendra deux fourreaux ICTA DN25 vide aiguillé jusqu'au faux plafond.

Chaque boîte sera de marque Legrand ou équivalent référence 0788 73 (2x3x2 modules) et 0788 74 (2x8 modules).

Les alimentations seront encastrées sous fourreaux.

En cas d'impossibilité de placer une boîte de forte capacité, il sera prévu si possible deux boîtes encastrées légèrement écartées.



10.10.16 BOITES

a) Boîte d'encastrement

L'ensemble des appareils sera encastré.

En fonction de la nature de la cloison, il sera prévu des boîtes différentes.

Cloison sèche

Les boîtes seront adaptées au nombre d'appareils associés. Elles seront de marque LEGRAND ou similaire, série Ecobatibox cloison sèche, profondeur 40 ou 50 mm. Les boîtes seront conçues pour être hermétique à l'air grâce aux entrées souples et enveloppantes pour conduits annelés (membrane).

Il est rappelé que l'utilisation de boîte étanche à l'air avec membrane permette également d'améliorer l'isolement acoustique

Les découpes seront obligatoirement faites à la scie cloche. De plus, l'entreprise devra veiller à ne pas découper l'isolation thermique ou phonique. En fonction des performances recherchées, il devra assurer la continuité de l'isolant en plaçant de la laine de roche derrière la boîte.

De plus, l'entreprise devra prévoir des obturateurs à membrane sur les fourreaux ICTA pénétrant dans une boîte (code 05916 /20/25/32)

Pour les cloisons sèches coupe-feu, il sera prévu la restitution du degré coupe-feu de la paroi. Si le PV de la cloison l'autorise, l'entreprise peut placer des boîtes classiques en respectant la méthodologie du PV (nombre de boîte et distance entre boîte, , par boîte spécifique remplie au plâtre ou par mise en place au dos de la boîte d'une feuille intumescente.

L'implantation des boîtes devra également permettre de conserver l'isolation acoustique des cloisons. Les boîtes dos à dos seront écartées de 0,3 m minimum (de bord à bord des boîtes). Si besoin, il sera prévu des boîtes acoustiques étanche à l'air associable entre eux (jusqu'à 5 boîtes 1 poste) de marque BLM ou équivalent profondeur 62. L'utilisation de boîte acoustique ne dispensera pas de décaler les boîtes mais permet de réduire la distance entre boîte dos à dos.



Cloison maçonnée

Il sera prévu des boîtes d'encastrement à sceller, jumelables entre elles, de marque LEGRAND ou similaire, série BATIBOX maçonnerie ou équivalent, profondeur 50 mm de préférence au profondeur 40 mm si nécessaire.

L'entreprise pourra également prévoir des boîtes multi-matériaux de marque LEGRAND ou similaire de la série batibox multimatériaux. La réservation sera réalisée au trépan diamètre 67 mm (perçements successifs). Les boîtes seront fixées par les griffes et par injection de colle au pistolet.

Les alimentations seront également encastrées avec saignée à la rainureuse et rebouchage en respectant le guide UTE C15-520.

Cloison coupe-feu

Pour les cloisons sèches coupe-feu, si le PV de la cloison ne permet pas d'utiliser des boîtes classiques, il sera utilisé obligatoirement des boîtiers de classe à la résistance au feu EI30-EI90 (feu 90 mn) juxtaposable (Jusqu'à 5 boîtiers maximum juxtaposable côte à côte par une tubulure de jonction).

Les boîtes devront également assurer une isolation acoustique jusqu'à 69 dB selon la norme DIN EN ISO 140/717.

Les boîtes devront comporter une double certification (Coupe-feu et Phonique) et seront de marque BLM ou équivalent profondeur 49 mm et profondeur 62 mm.



Les boîtes coupe-feu avec remplissage plâtre du type LEGRAND référence 0 893.78 ou similaire (boîte un poste) ne seront pas utilisées pour des raisons de fissuration au niveau de la jonction boîte plaque de plâtre et de l'impossibilité de les jumeler.

Elles pourront éventuellement être utilisées en cas de parement double à condition qu'elles soient posées sur la première plaque et que la deuxième plaque recouvre le remplissage annulaire de la boîte et qu'elle ne comporte donc qu'une découpe diamètre 68 mm. Dans ce cas, la découpe se fera obligatoirement à la scie cloche D 127 mm et le remplissage de la boîte, le remplissage de l'anneau extérieur et le lissage sont à prévoir.

Dalle et mur béton

Dans le cas de distributions encastrées, l'entreprise devra la fourniture et la pose des boîtes et des fourreaux.

La pose dos à dos est interdite. Les boîtes comporteront des aimants pour fixation sur banche métallique fixe (cas où l'appareillage est du côté de la banche fixe) ou par fixation sur l'armature avec conduit IRL pour les descentes (pour avoir plus de rigidité) dans le cas où l'appareillage est sur la banche mobile.

Les boîtes seront équipées de couvercle de pose si besoin et les boîtes 1 poste seront équipées de bague pour la fixation par vis de l'appareillage afin de permettre une remise à niveau (plutôt que des vis longues)

En cas de doublage intérieur, la descente sera de préférence encastrée dans le voile béton et il sera prévu un manchon prolongateur sur l'épaisseur du doublage ou un couvercle, un fourreau ICTA et une boîte cloison sèche.

L'entreprise devra veiller à poser les boîtes associées entre elles parfaitement à l'horizontal et l'entraxe sera assuré par les couvercles. En cas de défaut, l'entreprise devra piocher le béton et remplacer les boîtes avant l'enduit.

Les boîtes seront de marque LEGRAND ou similaire, série BATIBOX béton avec notamment :

- Les pots de centre avec couvercle,
- Les boîtes de descente rectangulaire avec couvercle ou grille de rebouchage,
- Boîte de grande capacité dans les gaines techniques avec couvercle ou trémies sur mesure,
- Boîte en mur avec couvercle si besoin permettant la juxtaposition et bague pour les boîtes deux postes avec couvercle.

Toutes les boîtes seront équipées de couvercle.

Pour la pose des équipements, l'entreprise devra les bagues et les vis longues pour permettre la fixation des équipements par vis (griffe interdite).

Dans le cas de doublage intérieure, il sera placé des manchons prolongateurs.

Tous les accessoires seront dus (manchon, couvercle de pose, couvercle de finition, etc.) y compris la fourniture des aimants et leur récupération lors des décoffrages. L'entreprise de gros œuvre ne pourra être tenue pour responsable en cas de perte d'aimant.

Tout fourreau encastré devra aboutir dans une boîte. Toutes les boîtes seront équipées de couvercle. En cas de boîte servant de sortie de câble, il sera prévu des couvercles avec trappe pour câble avec des boîtes encastrées D67

Appliques – sortie de câble

Pour les appliques, il sera utilisé des boîtes D 40 mm avec membrane d'étanchéité à l'air et opercule.

En cas de traversée de cloison coupe feu par un câble ou un tube, le degré coupe feu sera restitué par des traversée de câble de marque BLM ou équivalent de type 685901 pour les câbles et 685902 pour les tubes

La traversée des écrans d'étanchéité impliquera la mise en place d'une membrane d'étanchéité adapté au support avec par exemple les manchettes 1 ou 2 câbles KAFLEX mono et KALFEX duo de chez Proclima ou passe membrane Sup'air de chez Eur'Ohm . Les membranes seront posées lors du passage de câble. En cas d'oubli, l'entreprise devra des manchette pour câbles à insérer ultérieurement du type KAFLEX Post.



b) Boîtes de dérivation pour les circuits éclairage, prise de courant et force

Les boîtes de dérivation seront placées dans les faux-plafonds sur les ailes des chemins de câbles.

Dans les faux-plafonds démontables, elles seront de marque LEGRAND et de type PLEKO à fermeture par quart de tour et résistantes à l'essai du fil incandescent 650°C ou 750°C. Si la boîte contient autre chose qu'une dérivation, elle devra être agréée 750°C. Elles seront dimensionnées pour n'avoir qu'un seul câble par embout.

Dans le cas de locaux sans faux-plafond, elles seront regroupées dans le local le plus proche avec faux-plafond démontable.

Sinon, elles seront encastrées dans les cloisons et comporteront une plaque de propreté. La pose d'une boîte encastrée ne sera réalisée qu'après accord de la Maîtrise d'Œuvre.

Toutes les boîtes comporteront le repérage et le nom en toutes lettres des circuits.

c) Boîtes de dérivation pour les circuits de sécurité

Cela concerne toutes les boîtes placées sur un circuit de sécurité comme le système de sécurité incendie, etc.

Elles devront obligatoirement comporter un essai au fil incandescent 960°C, les autres prescriptions définies en b) restent valables.

Leur nombre sera limité au maximum et elles seront obligatoirement localisées sur les plans.

Elles seront de marque LEGRAND ou similaire et seront équipées de presse-étoupe iso.

Toutes les boîtes comporteront le repérage et le nom en toutes lettres des circuits.

10.10.17 APPAREILS D'ECLAIRAGE

10.10.17.1 GENERALITES

Les appareils d'éclairage sont définis ci-après et indiqués sur les plans.

Le nombre de luminaires définis sur les plans correspond au minimum. Si c'est nécessaire pour atteindre les niveaux d'éclairement requis, le titulaire du présent lot devra les luminaires supplémentaires.

Les luminaires seront sélectionnés avec soin pour assurer un confort visuel et éviter l'éblouissement. Il sera installé uniquement des appareils d'éclairage à LED.

Ces appareils seront équipés de LED avec une durée de vie L80 de 50 000 heures minimum, **sans risque photobiologique RG0**, un IRC minimum de 80 % et un UGR conforme à la norme.

Par rapport à cette demande spécifique du CROUS : « Les appareils seront prévus en multiswitch (CCT) pour le réglage des températures de couleur (modifiable facilement sur site de 2700 à 6000 K) ».

Nous déconseillons de respecter cette demande car ce type d'appareil est peu qualitatif, peu performant et avec une durée de vie réduite par rapport aux luminaires standards (garantie souvent réduite par rapport aux autres appareils plus qualitatifs). D'autre part, peu intéressant, car les températures ne seront sans doute jamais remodifiées sur site après la pose initiale sauf si cette fonction est commandable à distance mais dans ce cas les luminaires seraient hors budget.

Tous les appareils seront fixés à la structure du bâtiment.

10.10.17.2 NIVEAUX D'ECLAIREMENT

Les niveaux d'éclairement sur l'ensemble des locaux de l'établissement doivent être en accord avec les exigences du C.C.T.P. et des plans d'implantation.

L'entreprise a le devoir de compléter éventuellement son quantitatif avec le nombre d'appareils nécessaires pour atteindre le niveau d'éclairement réclamé et attendu.

Les niveaux d'éclairement minimum à atteindre au sol pour une installation neuve après stabilisation (100 heures de fonctionnement) des sources lumineuses sont les suivants :










- Hall, Sas d'entrée, Local vélos	: 150 lux au sol,
- Circulations horizontales	: 100 lux au sol,
- Circulations verticales (escaliers)	: 150 lux au sol,
- Locaux techniques	: 250 lux au sol,
- Locaux ménage, stockage, rgt, poubelles	: 200 lux au sol,
- Sanitaires / vestiaires	: 200 lux au sol,
- Atelier	: 500 lux sur plan de travail,
- Bureaux, Loge, Salles de travail et détente	: 300 lux sur plan de travail,
- Salles communes (événementielle, foyer)	: 300 lux sur plan de travail,
- Extérieur	: 20 lux au sol.

Pour mémoire la réglementation impose un éclairage minimal de 20 lux pour le cheminement extérieur accessible, les escaliers extérieurs, les coursives, les locaux communs non couverts ainsi que les parcs de stationnement et leurs circulations piétonnes accessibles

Nota :- Suivant le choix définitif des sources lumineuses, les niveaux d'éclairement obtenus pourront légèrement s'écarter des valeurs indiquées ci-dessus. Ces écarts doivent être soumis à l'appréciation du Maître d'Œuvre.

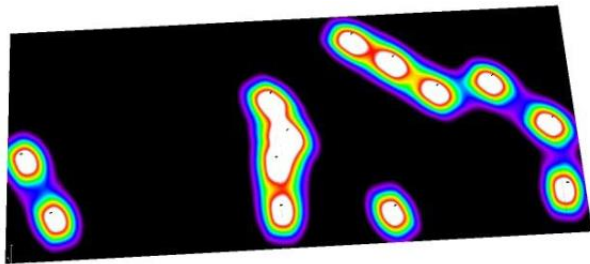
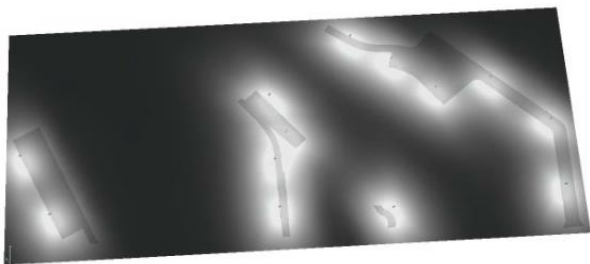
- Pour les locaux n'entrant pas dans les catégories énumérées ci-dessus, les recommandations de l'association française de l'éclairage (AFE) ou les textes réglementaires en vigueur servent de référence pour l'éclairage intérieur des lieux de travail.
- L'entreprise devra fournir une étude d'éclairage pour les cheminements extérieurs, pour les circulations intérieures ainsi que pour les escaliers.

10.10.17.3 TYPE D'APPAREILS D'ECLAIRAGE

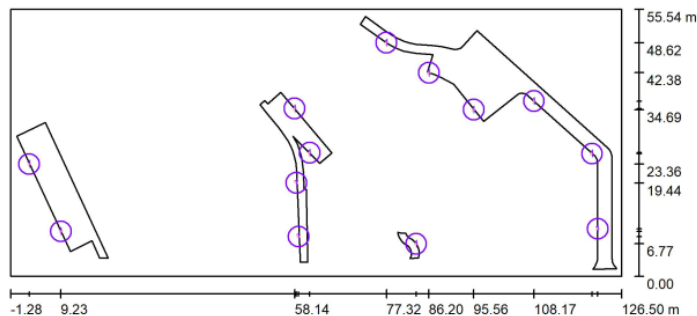
Type	Descriptif sommaire	Image
L1 Sas d'entrée Circulations Hall Salles de détente Stockages Rgts	Downlight LED IRC>80 IP44 IK07 Classe II 4000 K RG0 RESISTEX 962414 DOLED 16,2W 2091lm Rdt 129 lm/W Driver courant constant déporté pré-câblé. Garantie 5 ans.	
L2 Sanitaires, vestiaires Laverie Locaux ménage	Downlight LED IRC85 IP54 IK06 Classe II 4000 K RG0 RESISTEX 962601 ELDAR 25W 2781lm Rdt 111 lm/W 60° Driver courant constant déporté pré-câblé. Garantie 5 ans.	
L3 Escaliers	Hublot rond déco LED à détection HF IRC>80 IP65 IK10 Classe II RG0 RESISTEX 883020 POLYEVO 3313lm HF COR 4000K 21.9 W (luminaire 26.8 W) 3313 lm 4000 K Détection hyperfréquences à préavis d'extinction paramétrable Niveau d'éclairement du mode veille : 20% du flux initial Garantie 5 ans.	
L4 Locaux vélos Circul. en s-sol Stockages Local OM	Etanche industriel LED à détection intégrée IR IRC>80 IP65 IK10 Classe II 4000 K RESISTEX 605046 NOCLIP EVO IR 4660lm Rdt 161 lm/W RG0 Garantie 5 ans	
L5 Locaux techniques	Etanche industriel LED IRC>80 IP65 IK10 Classe II 4000 K RESISTEX 605043 NOCLIP EVO 4660lm Rdt 161 lm/W RG0 Garantie 5 ans	
L6 Loge Bureaux Salles de travail	Luminaire carré LED gradable encastré en faux-plafonds 600x600 IDELUM série WINK-B Efficacité jusqu'à 140 lm/W Driver électronique TRIDONIC programmable inclus IRC > 80 - SDCM 4 UGR < 16 Classe II IP40 IK06 850° 4000 K RG0 Driver TRIDONIC pour gradation DALI et TRIDONIC BASIC DIM intégrée pour détection de présence et gradation en fonction de la lumière du jour.  Compris 1 programmeur et 2 télécommandes utilisateurs. Dérogation par Bouton Poussoir. Module LED de 20/25/28/32 W, 2800/3500/3920/4480 lm, 4000 K, diffusion uniforme. Garantie 5 ans	 
L7 Hall Foyer Salle évènementielle Salles de détente	Applique / Suspension linéaire LED à diffusion prismatique RESISTEX 504001 NEPTOS 3285lm 4000 K IP20 IK06 Classe I 4000 K IRC>80 UGR<19 RG0 Puissance 31 W, efficacité 106 lm/W, 3285 lm Montage en suspension avec l'accessoire 504002 Montage en plafonnier avec l'accessoire 504003 Garantie 2 ans	

Nota : dans les salles de détente, les postes de travail contre les poteaux béton seront équipés de liseuses identiques à celles prévues dans les studios et studettes [EQUIPEMENT PAR STUDIO / STUDETTE TYPE](#).

EXT1 Extérieur façades	Applique rectangulaire déco extérieure à LED PERFORMANCE IN LIGHTING série MIMIK 30 A60/W 2373 lm 3000K , Code 303813 Classe I IP65 IK06 avec alimentation 30 W, 2373 lm, 3000 K , diffusion asymétrique Garantie 5 ans	
EXT2 Extérieur cheminements et places de parking PMR	Candélabre à LED Tête de mât (candélabre) marque RESISTEX modèle ETIC 6298lm HF PRE GR 3000K , Réf. 777301 , ou techniquement équivalent. Tête de mât équipée d'une platine LED Efficacité lumineuse du système complet 123lm/W Maintien du flux L80F10 supérieur à 100 000 heures (Ta25°) Possibilité de désactiver le capteur crépusculaire Détection hyperfréquences avec préavis d'extinction Réglages paramétrables avec la télécommande réf 777302 Crosse intégrée amovible pouvant être positionnée à 0 ou 90° Angle ajustable de -15 à +15° Classe I, IP 66, IK 08, IRC>70, Garantie 5 ans. Dimensions (mm) : 435 x 177 mm. Equipé d'un module LEDs de 44.9 W (puissance lumineuse 51 W), 6298 lm, 3000 K, efficacité lumineuse : > 120 lm/W. Mât piétonnier coordonné compatible avec la gamme ETIC Couleur : RAL 7012 Diam. 60mm x Haut. 5000mm, Corps en Acier Trappe de visite en pied de mât incluse Marque RESISTEX , Réf. 777040 , ou techniquement équivalent. Fixation sur socle béton du lot VRD. Parasurtenseur 10 KV à prévoir si non incorporé. Mise à la terre de l'ensemble des luminaires par câblette de terre de section mini 25 mm² et piquet de terre selon la norme NF C17-200 (zone AQ3). Pose et mise en service des luminaires. Réglage et essais dont paramétrage de la détection et temporisation.	



Décor extérieur 1 / Luminaires (plan d'implantation)



Echelle 1 : 914

Liste de luminaires		
N°	qté.	Désignation
1	13	RESISTEX 777301 ETIC HF 6298lm 3000K

10.10.18 APPAREILLAGE PARTIES COMMUNES

10.10.18.1 CDES DES ECLAIRAGES DES PARTIES COMMUNES ET L. TECHNIQUES

De plus, tous les dispositifs de commande manuelle d'éclairage devront comporter un voyant de repérage lumineux que ce soit dans les parties communes, les cheminements extérieurs et les locaux de services généraux

Eclairage des locaux techniques

D'une façon générale, la commande des circuits éclairage des locaux se fera de la manière suivante sauf stipulation particulière :

- une porte d'accès par un interrupteur simple allumage à voyant,
- deux portes d'accès par deux interrupteurs va-et-vient à voyant,
- trois portes d'accès par trois boutons-poussoir à chaque porte et télérupteurs.

Eclairage des escaliers

Les escaliers seront commandés par des détecteurs intégrés aux luminaires.

Eclairage des circulations, des locaux communs et de service

Les halls et sas d'entrée, circulations et autres locaux communs seront commandés par détecteurs de présence.

Eclairage extérieur

Les éclairages extérieurs seront commandés à partir d'horloges astronomiques type THEBEN Selekt 170 top3 ou techniquement équivalent avec commande marche forcée + réduction de nuit si techniquement possible. Les horloges programmables numériques avec programme annuel et jours fériés préenregistrés sont idéales pour un éclairage à haute performance énergétique.

Les éclairages extérieurs sont constitués de candélabres à réalimenter et d'appliques neuves en façade.



Les détecteurs seront de marque THEBEN, BEGA ou techniquement équivalent.

Les détecteurs devront couvrir la totalité de la surface et les zones de détection devront se chevaucher.

Par défaut, tous les détecteurs de commande d'éclairage comporteront un seuil de luminosité et une temporisation. L'entreprise devra veiller à bien régler le seuil pour les locaux avec éclairage naturel.

Il sera donc prévu :

Pour les halls (de moins de 6 m sur la plus grande diagonale) et les sas

- Des détecteurs de présence de marque THEBEN ou équivalent type TG MD360 MINI code TG106000 (rayon de 3 m sur 360 degrés pour pose à 2,5m) avec les caractéristiques suivantes :
 - Montage encastré en faux-plafond (Diamètre visible 5 cm avec Ø de perçage 4cm)
 - Détecteur de mouvement à technologie infrarouge passif et capteur de luminosité
 - Mesure de lumière Mixte, Temporisation au déclenchement : 3s-18min
 - Commutation LED jusqu'à 200W, IP 40, Classe de protection II



Pour les paliers et circulations d'étages, les circulations RDC et les halls de plus de 6 m

- Des détecteurs de présence de marque THEBEN ou équivalent type THEBEN LUXA 103 S360-100-12 code 1030052 (rayon de 6 m sur 360 degrés pour pose à 2,5m) avec les caractéristiques suivantes :
 - Montage encastré (faux plafond ou sur pot encastré) (Diamètre visible 8 cm)
 - Détecteur de présence à technologie PIR et capteur de luminosité
 - Zone détection réductible grâce aux segments fournis.
 - Mesure de lumière Mixte, Temporisation au déclenchement : (impulsion)-15s-30min
 - Commutation LED jusqu'à 400W (zéro-crossing), IP 54, Classe de protection II



Pour les locaux et les circulations, locaux de stockage, ménage, ...

- Des détecteurs de présence encastré de marque THEBEN ou équivalent type THEBEN LUXA 103 S360-100-12 code 1030052 (rayon de 6 m sur 360 degrés pour pose à 2,5m) ou en saillie de type THEBEN LUXA 103 S360-100-12 AP WH code 1030062

Pour les locaux vélos

- Des détecteurs de mouvement de marque THEBEN ou équivalent type THE LUXA S360 WH code 1010510 pour le parking (rayon de 16 m pour pose à 2,5m) avec entretoise 9070906 pour faciliter le câblage avec les caractéristiques suivantes :
 - Montage saillie mural ou plafond
 - Détecteur de mouvement à technologie infrarouge passif et capteur de luminosité
 - Zone détection 360° Ø 32m (montage à 2,5m) réductible grâce aux segments fournis.
 - Mesure de lumière Mixte, Temporisation au déclenchement : (impulsion)-1s-20min
 - Tête du capteur orientable horizontalement et verticalement. Fixation d'ange inclus
 - Commutation LED jusqu'à 200W (zéro-crossing), IP 66, Classe de protection II



L'éclairage des halls sera indépendant de celui des escaliers et circulations horizontales.

Le choix des détecteurs est résumé ci-dessous :

Localisation	Type de détecteur	Zone avec pose à 2,5 m
Escalier colimaçon	Pose murale en saillie TG MD180 code TG101000	Rayon de 10 m sur 180 degrés
Halls et sas	THEBEN TG MD360 MINI code TG106000	Rayon de 3 m sur 360 degrés
Circulations horizontales	THEBEN LUXA 103 S360-100-12 code 1030052	Rayon de 6 m sur 360 degrés
Locaux divers	<u>Pose en encastré</u> THEBEN LUXA 103 S360-100-12 code 1030052	Rayon de 6 m sur 360 degrés
	<u>Pose en saillie</u> THEBEN LUXA 103 S360-100-12 AP WH code 1030062	Rayon de 6 m sur 360 degrés
Les locaux vélos	THE LUXA S360 WH code 1010510	Rayon de 16 m sur 360 degrés

10.10.18.2 **PETITS APPAREILLAGES**

10.10.18.2.1 **APPAREILLAGE DES LOCAUX COMMUNS**

- Inter SA : MOSAIC série LEGRAND ou équivalent
- Va-et-vient : MOSAIC série LEGRAND ou équivalent
- Bouton-poussoir : MOSAIC série LEGRAND ou équivalent
- Prise de courant 2 x 10/16A + T : MOSAIC série LEGRAND ou équivalent
- Sortie de fil : MOSAIC série LEGRAND ou équivalent

10.10.18.2.2 **APPAREILLAGE ETANCHE DES LOCAUX TECHNIQUES ET DE SERVICE**

- Inter SA : LEGRAND série PLEXO ou équivalent
- Inter Va-et-vient : LEGRAND série PLEXO ou équivalent
- Bouton-poussoir : LEGRAND série PLEXO ou équivalent
- Prise de courant 2 x 10/16 A + T : LEGRAND série PLEXO ou équivalent

10.10.18.2.3 **PRISES DE COURANT**

Selon le programme et les fiches espaces, des prises « ménages » seront prévues dans chaque espace en moyenne tous les 10 ml de cloisonnement dans les grands espaces et les circulations et à l'entrée de chaque local.

Circulations

Les circulations seront équipées de prises de courant étanches renforcées 16 A monophasées.

Locaux techniques et locaux ménage

Les locaux techniques seront équipés de prises de courant étanches 16 A monophasées.

Locaux vélos

Les locaux vélos seront équipés de prises de courant étanches 16 A monophasées pour la recharge des vélos et trottinettes au moyen d'un contrôle d'accès compatible izly pour les étudiants.

Salles de travail, salle événementielle, foyer, sanitaires, ...

Nombre de prises standards suivant fiches espaces.

10.10.18.3 **ZONE TEMOIN (PM)**

Il sera prévu la réalisation d'une zone témoin : travaux de réhabilitation électrique d'une circulation.

10.10.19 ECLAIRAGE DE SECURITE

10.10.19.1 GENERALITES

L'éclairage de sécurité concerne :

La Rotonde

Le bâtiment Rotonde étant un ERP (5^{ème} Catégorie), il sera prévu un éclairage de sécurité réalisé au moyen de Blocs Autonomes d'Eclairage de Secours (BAES) de type non permanent avec une efficacité lumineuse minimum de 45 lm pour une autonomie minimum d'1h.

Il sera également prévu un éclairage de sécurité réalisé au moyen de Blocs Autonomes d'Eclairage d'Ambiance (BAEA) de type non permanent avec une efficacité lumineuse minimum de 320 lm pour une autonomie minimum d'1h.

Les blocs seront tous équipés de lampes de veille (témoin LED) permettant d'assurer la maintenance réduite des blocs.

Des blocs portables (BAPI) seront disposés à proximité d'équipements techniques.

Un bloc de télécommande permettant un contrôle automatique de fonctionnement et la mise au repos du système, sera à prévoir dans l'armoire correspondante, y compris protection des alimentations.

Les fonctions réalisées par l'installation d'éclairage de sécurité seront :

- L'éclairage d'évacuation
- L'éclairage d'ambiance ou d'antipanique pour les locaux dont l'effectif sera supérieur à 100 personnes et les espaces d'attentes sécurisés

Le câblage de l'éclairage de sécurité se fera à partir du TD de la zone concernée sur des circuits spécifiques repris en aval de la protection de l'éclairage du local dans lequel est implanté le bloc.

Les câbles d'alimentation comprendront la télécommande (câble U1000 R2V 5G1,5mm²).

Résidence Bourgogne

La résidence Bourgogne étant classée en 2^{ème} famille au sens de la réglementation des logements, il ne sera pas prévu d'éclairage de sécurité dans les parties communes (non réglementaire), hormis dans le foyer classé en ERP de 5^{ème} Catégorie.

L'éclairage de sécurité ne concernera donc que les locaux techniques et le foyer.

Résidence Beaune

La résidence Beaune étant classé en 3^{ème} famille type B au sens de la réglementation des logements, il sera prévu un éclairage de sécurité dans les parties communes.

L'éclairage de sécurité concernera :

- Les locaux techniques
- Les circulations horizontales et verticales des parties communes

L'éclairage de sécurité sera réalisé selon les principes suivants :

- Locaux techniques :
 - o Blocs étanches type BAES --> Dans les locaux techniques
 - o BAPI --> Pour intervention au niveau des installations techniques
- Circulations en sous-sol :
 - o Blocs étanches type BAES --> Balisage des cheminements et issues de secours
- Escaliers et circulations (3^{ème} famille B) :
 - o Blocs type BAEH --> Balisage des cheminements et issues de secours au RDC et en Etage

Les blocs de type BAES (Bloc Autonome d'Eclairage de Sécurité) auront une efficacité lumineuse minimum de 45 lm pour une autonomie minimum d'1h.

Les blocs de type BAEH (Bloc Autonome d'Eclairage d'Habitation) auront une efficacité lumineuse minimum de 8 lm pour une autonomie minimum de 5h.

Les télécommandes de mise au repos et test des blocs seront implantées dans les AGBT.

10.10.19.2 **EQUIPEMENT**

Les blocs autonomes seront équipés de lampes et pictogrammes normalisés, conformes à la norme EN 1838, NF x 08-003 et ISO 3864. Ils seront obligatoirement à LED et de type SATI à test automatique.

Les blocs autonomes seront alimentés sur des circuits spécifiques repris à l'aval de la protection de l'éclairage du local dans lequel est implanté le bloc.

Bloc autonome d'évacuation étanche (BAES)

- Bloc autonome d'évacuation et de balisage non permanent SATI à Leds, IP66, IK10, classe II, référence 626 26 de chez LEGRAND ou techniquement équivalent.
45 lm – 1 h (consommation 0,5 W).



Localisation : sous-sols, locaux techniques et locaux humides

Bloc autonome d'évacuation (BAES)

- Bloc autonome d'évacuation et de balisage non permanent SATI à Leds en saillie, IP43, IK07, classe II, équipé d'une patère de raccordement débrochable, type 626 25 de chez LEGRAND ou techniquement équivalent.
45 lm – 1 h (consommation 0,5 W).
- Bloc autonome d'évacuation et de balisage non permanent SATI à Leds encastré en drapeau, IP40, IK04, classe II, installation directe en faux plafond, type 626 24 Kickspot de chez LEGRAND ou techniquement équivalent.
45 lm – 1 h (consommation 0,35 W).



Localisation : salle événementielle ROTONDE et foyer BOURGOGNE avec balisage jusqu'au hall d'entrée

Bloc autonome d'évacuation pour habitation (BAEH)

- Bloc autonome d'évacuation et de balisage pour habitation, SATI à Leds, IP43, IK07, classe II, référence 626 50 de chez LEGRAND ou techniquement équivalent.
8 lm - 5 h (consommation 0,5 W).
- Bloc autonome d'évacuation et de balisage pour habitation encastré en drapeau, SATI à Leds, IP40, IK04, classe II, référence 626 74 Kickspot de chez LEGRAND ou techniquement équivalent.
8 lm - 5 h (consommation 0,6 W)

Localisation : hall et sas d'entrée et circulations RDC et étages du bâtiment BEAUNE

Bloc portable autonome d'intervention (BAPI)

- BAPI de marque LEGRAND ou techniquement équivalent, référence 608 95
- Alimentation depuis un disjoncteur différentiel 30 mA et PC PLEXO en attente.
- Console de fixation murale.



Localisation : locaux techniques

Télécommande

- Télécommande non polarisée IP 0625 20 de marque LEGRAND ou techniquement équivalent y compris son alimentation. Se connecte sur le réseau Ethernet du bâtiment.

La télécommande doit permettre :

- la mise au repos des blocs secteurs absents,
- le test des blocs (allumage extinction) secteur présent.

Capacités jusqu'à
600 blocs en mode standard
ou 63 blocs en mode surveillé



Câblage

- Le câblage de l'éclairage de sécurité se fera à partir du TGBT / AGBT à l'aval des protections de l'éclairage normal.
- Les câbles d'alimentation comprendront la télécommande (câble 5G1,5 mm²)

10.10.20 PRISES DE COURANT DITES INFORMATIQUES

Sur les plans sont indiqués des postes de travail repérés "PTX", se présentant sous la forme de plaques multimodules permettant le raccordement au réseau informatique et le branchement des équipements.

L'implantation sera effectuée suivant plans techniques.

Les postes de travail comporteront donc des prises informatiques qui seront toujours positionnées à côté des prises de courant « normales » et « détrompées ». L'ensemble forme le poste de travail.

Par normale on entend des prises de courant non détrompées éventuellement de couleur, alimentées par des circuits spécifiques.

Ce sont ces prises que l'on appelle prise de courant informatique.

L'opération ne comporte pas d'onduleur central.

Le projet comporte les postes de travail ci-après :

PT1 : 2 RJ 45 + 5 PC 230 V
PT2 : 2 RJ 45 + 3 PC 230 V
PT3 : 1 RJ 45 + 4 PC 230 V

Il sera prévu les PC dites informatiques sur circuit spécialisé avec par armoire :

- les disjoncteurs généraux,
- les répartiteurs,
- les disjoncteurs 30 mA Asi ou Hpi (type F),
- le câblage,
- les PC 2 P+T 10/16 A sans détrompeur.

Nota : Les prises RJ45 situées à côté des PC sont définies avec les courants faibles et les PC banalisées des postes bureautiques seront à prévoir dans le cadre de la distribution secondaire.

Voir le paragraphe « Courants faibles » pour la définition des points bureautique. Chaque point d'accès comportera des prises RJ45 et des prises de courant 10/16 A 2 P+T.

Ces prises dites informatiques seront normales mais seront alimentées par des circuits spécifiques avec protection par disjoncteur vigi 30 mA type Asi ou Hpi (type F) à raison d'un différentiel 16A pour six PC maximum ou 20A pour neuf PC maximum.

Par prises normales, on entend des prises de courant classiques (pas de prises détrompées) mais alimentées sur des circuits spécialisés avec différentiel à immunité renforcée.

De plus, il sera prévu à minima six prises 2 P+T 10/16 A sur un circuit spécifique avec son disjoncteur différentiel à immunité renforcée pour baie VDI, sous-répartiteur ou coffret de brassage.

10.10.21 ATTENTES SPECIALISEES

Sous-station chauffage

A l'extérieur du local sous-station chauffage, un dispositif de coupure normalisé doit être installé :

- L'un pour les circuits d'éclairage avec voyant,
- L'autre pour les circuits force avec voyant (alimente aussi la PC).

Le matériel sera du type référence 0 300 81 de marque LEGRAND ou techniquement équivalent.



- Tenant : TGBT.
- Puissance : 10 kW Tri+N+T force + éclairage 10 A P+N+T + défaut 4x1,5 mm²
- Repère : à définir.
- Type de câble : U1000 R2V 5G10 mm² pour la force et U1000 R2V 3G1,5 mm² pour l'éclairage.
- PC Plexo ou similaire avec dispositif 30 mA intégré et câble U1000 R2V 3G2,5 mm² raccordé sur la force (Legrand code 0 695 67 L + 0 696 72 L (interdiction de raccorder la PC sur le circuit éclairage ou de placer un différentiel 30 mA sur l'alimentation force)
- Câble SYT 1 AWG20 de report d'alarme technique

L'alimentation de la sous-station ne doit pas traverser la sous-station avant de passer par le coffret de coupure. Pour cela les câbles seront placés sous fourreaux enterrés en extérieur ou éventuellement dans la dalle du RDC. Il sera prévu une remontée sous le coffret de préférence encastré dans le voile. En cas d'impossibilité d'encastrer, après accord de l'architecte la remontée sera réalisée par un tube inox MRL 5557 de diamètre adapté fixé par collier inox. Les fourreaux sont à la charge du présent lot et il sera prévu au minimum 4 fourreaux ICTA (1 Alimentation + 1 éclairage + 1 communication + 1 DN 40 en plus en réserve)

VMC logements permanente

Il sera installé un câble selon puissance et schéma. Le câble est laissé en attente avec 5 mètres de mou.

- Tenant : AGBT / TGBT
- Puissance : à définir
- Type de câble : CR1 C1 5G2,5 mm² (puissance + défaut VMC collective) + protection UV par fourreau ICTA en terrasse → pas de report de défaut pour les groupes individuels de logements de fonction

Les coupures de proximité sont au lot ventilation.

L'alimentation devra être sélectivement protégée de manière à ce qu'un défaut sur un autre circuit n'affecte pas cette alimentation (un disjoncteur différentiel par groupe).

Les câbles ne devront pas transiter par un local à risque (local OM, parking, ...)

Localisation : 3 en toiture pour BEAUNE, 1 en toiture pour BOURGOGNE et 2 en toiture des logements de fonction

VMC sous-sol permanente

Il sera installé un câble selon puissance et schéma. Le câble est laissé en attente avec 2 mètres de mou.

- Tenant : AGBT / TGBT
- Puissance : à définir
- Type de câble : CR1 C1 5G1,5 mm² (puissance + défaut)

Les coupures de proximité sont au lot ventilation.

L'alimentation devra être sélectivement protégée de manière à ce qu'un défaut sur un autre circuit n'affecte pas cette alimentation (un disjoncteur différentiel par groupe).

Les câbles ne devront pas transiter par un local à risque (local OM, parking, ...)

Localisation : 8 en sous-sol de BEAUNE suivant plans techniques

Surpresseur existant

- Tenant : AGBT
- Puissance : 25 kW Tri+N+T **à confirmer**
- Type de câble : 5G16 mm² + 4x1,5 mm² U1000 R2V en attente sur boîte de raccordement.

Localisation : local surpresseur + traitement d'eau

Adoucisseur

- Tenant : AGBT
- Puissance : 2 kW P+N+T
- Type de câble : 3G2,5 mm² U1000 R2V en attente sur boîte de raccordement.

Localisation : local surpresseur + traitement d'eau

Pompe de relevage EP

- Tenant : TGBT
- Puissance : 2 kW P+N+T
- Type de câble : 5G2,5 mm² U1000 R2V (puissance + défaut) en attente sur boîte de raccordement.

Localisation : 1 suivant plans en sous-sol

Pompes de relevage EU cunettes

- Tenant : TGBT
- Puissance : 2 kW P+N+T
- Type de câble : 5G2,5 mm² U1000 R2V (puissance + défaut) en attente sur boîte de raccordement.

Localisation : 8 en sous-sol de BEAUNE suivant plans techniques

WC avec pompe de relevage

- Tenant : TGBT
- Puissance : 1 kW P+N+T
- Type de câble : 3G2,5 mm² U1000 R2V en attente sur boîte de raccordement.

Localisation : 1 WC à définir en EXE

CTA SALLE ROTONDE

- Tenant : TD
- Puissance : 2,2 kW Tri+N+T pour motorisation
- Puissance : 12 kW Tri+N+T pour batterie antigel
- Type de câble : 3G2,5 mm² + 5G6/10 mm² + 4x1,5 mm² U1000 R2V en attente sur boîte de raccordement.

Localisation : Local CTA de la Rotonde

CTA FOYER BOURGOGNE

- Tenant : TGBT
- Puissance : 1,2 kW P+N+T pour motorisation
- Puissance : 9 kW Tri+N+T pour batterie antigel
- Type de câble : 3G2,5 mm² + 5G6/10 mm² + 4x1,5 mm² U1000 R2V en attente sur boîte de raccordement.

Localisation : Placard CTA RDC

Ballons d'ECS électriques

- Tenant : TGBT
- Puissance : 3 kW P + N + T.
- Type de câble : 3G2,5 mm² U1000 R2V en attente sur boîte de raccordement et sectionneur de proximité au présent lot

Localisation : sanitaires ROTONDE suivant plans techniques (x 3)

Ballons d'ECS thermodynamiques logements

- Tenant : Tableaux électriques existants des logements
- Puissance : 3 kW P + N + T.
- Type de câble : 3G2,5 mm² U1000 R2V en attente sur boîte de raccordement et sectionneur de proximité au présent lot

Localisation : vide-sanitaire des logements de fonction (x 2)

Thermostats d'ambiance chauffage

- Tenant : TGBT
- Puissance : 0,3 kW P + N + T.
- Type de câble : 3G1,5 mm² U1000 R2V en attente sur boîte de raccordement.

Localisation : Foyer et salle principale de la Rotonde (x 2)

Bornes pour voitures électriques (IRVE) : sans objet, uniquement des prises de recharge pour vélos et trottinettes comptées avec les appareillages étanches. Fourreaux et regards IRVE en attente à l'extérieur au lot VRD.

Ascenseurs

- Tenant : AGBT / TGBT
- Puissance : 6 kW Tri + N + T pour la force et 10A pour l'éclairage.
- Protection : Différentiel de type B pour la force et un différentiel de type F pour l'éclairage
- Type de câble : U1000 R2V 5G6/10 mm² pour la force et U1000 R2V 3G1,5 mm² pour l'éclairage

Coffret DTU au chapitre ascenseur

Ascenseur avec Kit GSM pour la téléalarme et la télémaintenance.

Nombre d'alimentation à prévoir : 2

Laverie

Il sera prévu l'alimentation de 4 lave-linge (P=6 kW Tri+N+T) et de 4 sèche-linge (P=6 kW Tri+N+T) (puissance et type d'alimentation mono ou Tri à confirmer en début de chantier avec le MOA) avec :

- Les disjoncteurs différentiels 30 mA (disjoncteur courbe D),
- Les câbles d'alimentation U1000R2V 5G2,5 mm² et les sorties de câble ou boîtes type PLEXO étanches à 1 m du sol fini pour les sèche-linge
- Les câbles d'alimentation U1000R2V 5G2,5 mm² et les sorties de câble ou boîtes type PLEXO étanches à 1 m du sol fini pour les lave-linge

Nombre d'alimentations à prévoir : 4 LL et 4 SL minimum par local laverie

Dans la laverie, il sera prévu une centrale de paiement (hors lot) avec les éléments ci-après à prévoir :

- Une alimentation en câble 3G2,5mm² sur prise PLEXO étanche à 65 cm du sol fini avec 50 cm de mou pour la centrale de paiement,
- Entre la centrale et chaque lave-linge ou sèche-linge, il sera prévu un câble 12G0,75mm² sous goulotte (prévoir 2 mètres de mou côté machine et côté centrale.

Dans la laverie, il sera également prévu un distributeur de lessive avec les éléments ci-après à prévoir :

- Une alimentation en câble 3G2,5mm² sur prise PLEXO étanche à 65 cm du sol fini avec 50 cm de mou pour le distributeur.

Nota : conformément au programme, il sera également prévu une prise RJ45 par machine, centrale de paiement et distributeur de lessive.

Occultations

- ☐ VR manuels dans les studios et studettes en base,
- ☐ VR motorisés dans les 10 studios PMR : voir paragraphe des studettes,
- ☐ VR ou BSO motorisés dans les espaces de vie et parties communes suivant plans techniques,
- ☐ PM : Stores occultants motorisés pour velux en toiture de la cafétéria de la rotonde : prévus solaires,
- ☐ Option : VR motorisés dans tous les studios et studettes,
- ☐ Option : Centralisation des VR des logements, espaces de vie et parties communes au niveau de la loge.

Il sera prévu pour les volets roulants / BSO / stores occultants motorisés :

- Une liaison depuis le TD et chaque moteur en câble 3G2,5 mm² U1000 R2V,
- Une commande manuelle de type double va-et-vient de la même série que l'appareillage disposée entre 90 et 130 cm de hauteur et à plus de 40 cm de tout angle (conformité PMR),
- Une liaison entre la commande et l'attente pour l'alimentation du moteur en câble 4G1,5 mm² U1000 R2V,
- Les protections dans le TD,
- Toutes sujétions de mise en œuvre.

A prévoir : Studios PMR, espaces de vie, parties communes et rotonde et en option pour toutes les studios et studettes

Nota :

Seul le raccordement électrique du moteur est à la charge du lot menuiseries extérieures.

Contrôle d'accès et interphone

- Tenant : AGBT / TGBT
- Puissance : 0,2 kW P+N+T
- Type de câble : 3G1,5 mm² U1000 R2V

Désenfumage des cages d'escaliers et skydômes

- Tenant : TGBT
- Type de câble : CR1 3G1/2,5 mm² jusqu'au au sommet de la cage d'escalier ou skydôme
- Raccordement électrique sur le mécanisme de l'exutoire à charge de l'entreprise concernée
- Bris de glace normalisé au présent lot

Vidéo-projection

Il sera prévu depuis les armoires de zone les attentes pour vidéoprojecteur :

- 1 alimentation P + N + T de 1 kVA pour le vidéoprojecteur avec des prises en attente à chaque extrémité,
- 1 alimentation P + N + T de 2 kVA en attente pour écran motorisé escamotable en faux-plafond, compris liaison avec fourreau, boîte d'encastrement et câblage vers boîtier de commande mural de type commande Va-Et-Vient

Localisation : dans la salle événementielle ROTONDE et le foyer BOURGOGNE suivant plans

Eclairage extérieur

- Tenant : AGBT / TGBT
- Type de câble : 2x2,5 mm² U1000 R2V (et câblette de terre au lot VRD)

Le présent lot devra :

- l'implantation du matériel,
- les calculs d'éclairage extérieur,
- les chemins de câbles sous dalle en sous-sol et vide-sanitaire et sous dallages,
- les appareils d'éclairage extérieurs sur les cheminements et les places de parkings PMR,
- les appareils d'éclairage fixés en façades,
- les alimentations électriques (hors câblettes de terre prévues par le lot VRD),
- le raccordement de l'éclairage extérieur dans l'armoire AGBT / TGBT et la commande.

Le lot « VRD » devra :

- les tranchées, grillages avertisseurs, fourreaux aiguillés extérieurs type TPC, câblettes de terre, les plans de fourreautage, chambres de tirage et dispositif de repérage à l'extérieur,
- les socles ou dés en béton (suivant demande du lot ELEC).

Localisation suivant plans

Alimentations spécifiques

L'entreprise devra toutes les alimentations spécifiques, à savoir (liste non exhaustive) :

- alimentation de l'alarme technique,
- alimentation de l'alarme anti-intrusion,
- alimentation contrôle d'accès,
- alimentation des alarmes incendie,
- alimentation centrale désenfumage,
- alimentation des armoires VDI,
- alimentation vidéo-surveillance,
- alimentation sonorisation,
- ...

etc. (tous les équipements dus au présent lot).

10.10.22 ARRETS D'URGENCE

10.10.22.1 COUPURES GENERALES

Il sera prévu pour l'AGBT et chaque TGBT une coupure inaccessible au public.
Le disjoncteur général du TGBT/AGBT sera équipé d'une bobine de déclenchement à émission MX.
Les armoires divisionnaires ne comporteront pas de coupure accessible au public.

Si le sectionneur général du tableau est à plus de 1,8 m du sol, il sera prévu un coffret 380.09 placé à côté du tableau à 1,1 m du sol et coupant celui-ci mais **il sera préféré la réalisation de l'armoire avec le sectionneur intégré à moins de 1.8 m du sol de type coup de poing.**

A prévoir : un ensemble par AGBT et un ensemble pour le TGBT

10.10.22.2 COUPURE GENERALE ERP

Il sera prévu pour les zones classées ERP, une coupure générale inaccessible au public.
Le disjoncteur général des circuits ERP dans l'armoire dédiée sera équipé d'une bobine de déclenchement à émission MX. **Cette coupure ne devra pas couper les autres locaux non classés ERP.**

Il sera prévu un coffret de télécommande de marque LEGRAND ou similaire de référence 380.09. Il sera alimenté à partir d'un disjoncteur bipolaire 2 A placé à l'amont du disjoncteur général. Le bus sera du type 5 fils pour permettre la pose d'un coffret avec voyant d'état (référence 380.09 de chez LEGRAND).

Les armoires divisionnaires ne comporteront pas de coupure accessible au public.

Si le sectionneur général du tableau est à plus de 1,8 m du sol, il sera prévu un coffret 380.09 placé à côté du tableau à 1,1 m du sol et coupant celui-ci mais il sera préféré la réalisation de l'armoire avec le sectionneur à moins de 1.8 m du sol.

A prévoir : un ensemble pour les salles polyvalentes (salle événementielle ROTONDE et foyer BOURGOGNE)

10.10.22.3 COUPURE VENTILATION ZONE ERP

Il sera prévu pour les zones ERP un boîtier de coupure générale ventilation de confort.
Ce boîtier devra télécommander la bobine MX du disjoncteur général des circuits ERP placé dans l'armoire dédiée.
Le bus sera du type 5 fils pour permettre la pose d'un coffret avec voyant d'état (référence 380.09 de chez LEGRAND).

L'entreprise devra valider le principe avec le chauffagiste et prévoir éventuellement des contacts au niveau des CTA et de l'armoire de ventilation.

Ce boîtier devra couper l'ensemble des alimentations des installations de ventilation.

A prévoir : un ensemble pour les salles polyvalentes (salle événementielle ROTONDE et foyer BOURGOGNE)

10.10.22.4 COUPURE FORCE LAVERIE

Dans la laverie, il sera prévu une coupure d'urgence. Les coups de poing à déverrouillage par clé 455 classés IP 65 de marque LEGRAND ou similaire et de référence 248.59 seront placés dans le local et sur l'armoire.

Ils seront placés sur un seul bus qui pilotera le sectionneur à déclenchement situé dans le TD du local. Le déclenchement devra couper toutes les PC et toutes les attentes force y compris les PC banalisées mais pas l'éclairage qui sera alimenté depuis l'AGBT.

A prévoir : un ensemble depuis l'AGBT de la zone

10.10.23 EQUIPEMENT POUR LES STUDIOS ET STUDETTE

Il sera prévu dans chaque logement un tableau composé de :

- un tableau de répartition électrique du logement, intégrant l'interrupteur-sectionneur,
- un coffret de communication simplifié
- une prise de courant 2P+T 16A **intégrée au coffret de communication**, destinée aux usages multimédia

10.10.23.1 ALIMENTATION

Chaque logement sera alimenté indépendamment par un câble U1000 R2V issu de l'armoire divisionnaire d'étage. Les alimentations chemineront sur chemin de câble en faux plafond des circulations.

10.10.23.2 TABLEAU DE REPARTITION

Le tableau de répartition sera composé au minimum comme tel :

- **Un interrupteur général (coupure) logement** dont le calibre sera supérieur au disjoncteur qu'il l'alimente,
- A l'aval de l'interrupteur général des interrupteurs différentiels résiduels 30 mA,
- A l'aval de ces interrupteurs différentiels, les protections spécifiques de chaque circuit.

Pour les protections différentielles, l'emploi d'au moins un dispositif différentiel résiduel de type A est obligatoire pour les matériels susceptibles de créer des courants à composante continue.

Il sera prévu au minimum deux interrupteurs différentiels 30mA.

Le nombre maximum de circuits par interrupteurs différentiels est de huit.

Le choix du calibre des interrupteurs différentiels devra être fait de la manière suivante :

- par rapport à l'amont : $I_n \text{ DDR} \geq I_n$ de l'interrupteur général,
- par rapport à l'aval : $I_n \text{ DDR} \geq 1$ fois la somme des I_n des dispositifs de protection des circuits alimentant le chauffage direct, l'eau chaude sanitaires + 0,5 fois la somme des I_n des dispositifs de protection des circuits alimentant les autres usages.

Continuité de service : les circuits d'éclairage comme les circuits prises de courant doivent être répartis sous au moins deux interrupteurs différentiels avec huit protections maximum sous un même DDR.

Le tableau d'abonné comportera 20% de réserve. Il sera du type Drivia de marque Legrand ou équivalent avec :

- un coffret équipé avec répartiteur, collecteur de terre, porte PVC, obturateur, étiquette de repérage, etc. de trois avec impérativement une rangée libre en réserve,
- un sectionneur bipolaire placé à 1m30 du sol
- un interrupteur différentiel 30 mA 40 A type AC et un interrupteur différentiel 30 mA 40 A type A réservé pour les départs kitchenette, à l'exclusion de toute autre,
- les disjoncteurs P + N 10 A pour les circuits lumière,
- les disjoncteurs P + N 20 A pour les circuits PC (compris hotte),
- un disjoncteur P + N 32 A pour le circuit spécialisé plaque de cuisson,
- un disjoncteur 10A pour les volets roulants des studettes PMR,
- un disjoncteur P + N 20 A pour la PC du coffret courants faibles de communication,
- Une réserve de 20%,

Protection des circuits

Conformément à la N.F.C. 15.100 :

- les prises de courant 16 A protégées par disjoncteur 20 A seront au nombre de douze maximum par circuit avec une section des conducteurs minimum de 2,5 mm²,
- les prises de courant 16 A protégées par disjoncteur 16 A seront au nombre de huit maximum par circuit avec une section des conducteurs minimum de 2,5 mm² (en aggravation de la norme),

- les prises de courant commandées seront protégées par disjoncteur 16 A avec une section minimum de 1,5 mm²,
- les points de centre ou appliques seront protégés par disjoncteur 10 A avec une section minimale de 1,5 mm²,
- dans le cas particulier des logements comprenant une seule PIECE PRINCIPALE = STUDIO, il est admis d'adapter le nombre de prises spécialisées en fonction de l'équipement spécialisé fourni avec le logement.
- Pour cette opération, conformément au programme technique et aux fiches locaux seule la cuisson est fournie et aucune possibilité d'installation ultérieure de machines à laver, sèche-linge ou congélateur n'est possible par manque de place. Il n'est donc pas prévu de prise spécialisée 20 A.
- la plaque de cuisson sera protégée par un départ spécifique 32 A et une section de conducteur de 6 mm² minimum,
- le four micro-ondes sera protégé par un disjoncteur de 20 A avec une section minimale de 2,5 mm²,
- les volets roulants seront protégés par des disjoncteurs 10/16 A avec une section minimum de 1,5 mm².

10.10.23.3 **COFFRET DE COMMUNICATION**

Dans chaque logement, le tableau de communication sera disposé sous le tableautin de logement et sera constitué d'un coffret de communication grade 2 simplifié comprenant :

- d'un bornier de mise à la terre fixé sur rail din,
- d'un DTIO pour l'arrivée de la Fibre Optique FTTH monomode (9/125) type G657 à faible rayon de courbure, avec connectique SC APC (1, 2 ou 4 pigtails pour kits H073061FO, H073602FO ou H073604FO).
- d'un bandeau de distribution de 2 RJ45 blindées de Grade 2TV permettant le brassage des prises de communication,
- d'un répartiteur coaxial TV pour l'installation ultérieure possible de la TV hertzienne et/ou satellite
- Des cordons de brassage et cordons de terminaison nécessaires à la distribution de la téléphonie (RTC ou THD), du réseau informatique et de la TV via la Box THD avec minimum un cordon ADSL, 4 cordons téléphoniques et 4 cordons internet de longueur adaptée du fait que la box sera sur un support séparé adjacent
- Les amplificateurs si nécessaire si la distance entre le coffret de communication et la prise RJ45 est supérieure à 20 m

Il sera prévu un support pour la Box de l'opérateur internet, avec fixations de la Box fournies et une prise de courant.

Le support Box comportera :

- Un espace vide avec une sangle avec un espace libre de 240 x 300 x 200 mm minimum
- Une prise de courant 2P+T pour la box.

Il est prévu une seule prise RJ45 raccordée au réseau VDI CROUS au niveau du bureau, conformément au programme, raccordée aux baies VDI. La prise RJ45 devra être câblée depuis la baie VDI en passant par le tableau de communication.

Dans le cas où un étudiant souscrirait à un abonnement opérateur, il pourrait installer sa box au niveau du tableau de communication avec branchement sur le DTIO. Il pourrait profiter de base du WiFi de sa box dans le logement et si besoin, il pourrait tirer un câble volant depuis sa box ou brasser dans le tableau de communication pour avoir le signal de sa box au bureau mais dans ce cas il ne serait plus relié au réseau VDI CROUS en filaire.

Prises de communications

Les prises terminales encastrées des logements seront de la même série que l'appareillage électrique.

Dans chaque studette, il sera prévu une seule RJ45 mais issue du réseau VDI CROUS.

Les prises de communication RJ45 seront de la même série que l'appareillage courant fort installé dans l'appartement et seront de catégorie 6a (prise blindée).

Câblage des logements

Chaque prise de communication RJ45 devra être reliée au tableau de communication (câblage en étoile) par un câble de type Grade 2 TV (au moins une paire dédiée vidéo à 2200MHz pour véhiculer signal TV satellite).

Les prises seront raccordées selon la convention de câblage internationale EIA TIA 568 B.

10.10.23.4 **CABLES DE DISTRIBUTION SECONDAIRE**

Les canalisations secondaires sont celles issues des tableaux de répartition. Elles sont réalisées en câbles mono-conducteurs dans les séries suivantes : câbles H07 V-U ou H07 V-R ou câbles U1000 R2V pour les pièces humides.

Elles seront encastrées si techniquement possible en récupérant les fourreaux existants et dans les cloisons et doublages créés mais sinon en apparent sous moulures et goulottes de distribution avec l'appareillage adéquat.

En aggravation par rapport à la norme N.F.C. 15.100, il sera prévu un circuit PC câblé en 2,5 mm² pour huit PC maximum avec un disjoncteur 16A. Aucun équipement PC ne devra être câblé en 1,5 mm².

Les circuits lumière seront câblés en 1,5 mm² avec les PC commandées.

Il sera prévu la distribution du neutre au niveau de tous les dispositifs de commande d'éclairage en vue d'une utilisation ultérieure.

Les circuits PC spécialisés seront câblés en 2,5 mm².

Les autres circuits spécialisés seront câblés en fonction de la protection sans être inférieurs à 1,5 mm².

En aucun cas, un circuit éclairage PC commandé ne comportera de prise de courant ou réciproquement.

Toutes les prises de courants banalisées d'une pièce (sauf cuisine) ou tous les points lumineux et PC commandées d'une pièce devront être sur le même circuit.

A prévoir : pour tous les logements.

10.10.23.5 **EQUIPEMENT PAR STUDIO / STUDETTE TYPE**

Les logements seront équipés comme suit :

Zone ENTREE / BUREAU

- Un point lumineux en plafond type hublot
- Commandes par interrupteurs va-et-vient
- Une prise RJ45 sur réseau VDI CROUS
- Une attente WIFIRST
- Une attente TV (fourreau / moulure entre le bureau et le tableau de communication)
- 2 prises de courant 2P+T 16A
- Une prise de courant supplémentaire 2P+T 16A à +1,10m du sol à côté de l'interrupteur pour les studios PMR
- Une commande de VR de type double va-et-vient pour les studios PMR

Zone CUISINE

- 2 prises de courant 2P+T 16A réparties sur plan de travail à +1,10m du sol
- Une sortie de câble 2P+T 32A pour les plaques de cuisson
- Une prise de courant 2P+T 16A pour le réfrigérateur
- Une prise de courant 2P+T 16A pour la hotte de studio ou studette (h=+1,60m à confirmer en EXE)
- Une prise de courant 2P+T 16A pour la hotte de studio PMR (h=+1,60m à confirmer en EXE)
- PM : Eclairage intégré et commandé depuis la hotte
- Une prise de courant 2P+T 16A pour le micro-ondes (h=+1,60m à confirmer en EXE)

Zone CHAMBRE


- Un point lumineux en plafond type hublot
- Commandes par interrupteurs va-et-vient
- Une liseuse murale avec prise USB type A
- 2 prises de courant 2P+T 16A
- Une prise de courant supplémentaire 2P+T 16A à +1,10m du sol à côté de l'interrupteur pour les studettes PMR
- Une commande de VR de type double va-et-vient pour les studios PMR

SALLE DE BAIN

- Un point lumineux en plafond type hublot
- Un point lumineux en applique au-dessus du meuble vasque, sur le même circuit que le point en plafond, pour l'alimentation du bandeau lumineux prévu par le lot Sanitaires
- Une commande par interrupteur double pour les deux points lumineux
- Une prise de courant 2P+T 16A à +1,10m du sol près du lavabo, hors volume 2
- Une prise de courant supplémentaire 2P+T 16A à +1,10m du sol à côté de l'interrupteur pour les studios PMR

DIVERS

- Un coffret de chambre avec tableau de répartition et tableau de communication
- Un détecteur incendie (SSI type A)
- Un interphone pour les studios et studettes non PMR
- Un vidéophone pour les studios PMR
- Une lampe à poser à disposer à la convenance de l'étudiant sur prise de courant libre

		
Hublot de plafond 16W PIL MULTI+30 PC 1270lm 3000K ou équ.	Liseuse de lit 2,6W Resistex OREV 114lm 3200K ou équivalent	Liseuse de bureau 5,3W Resistex HOLLY 231lm BL 3000K ou équivalent

Nota : Prescriptions complémentaires pour les Studios PMR concernés par l'accessibilité aux personnes handicapées : pour chaque pièce de l'unité de vie (chambre, salle de bains, entrée), une prise de courant 16 A 2 P + T en plus et non commandée sera disposée à proximité du dispositif de commande d'éclairage.

Appareillage : LEGRAND série DOOXIE, OTEO et/ou série composable ou techniquement équivalent

REMARQUES GENERALES

- Toutes les prises seront à éclipses.
- Appareillage à vis : l'utilisation des griffes est INTERDITE.
- Dans tous les locaux aveugles, les interrupteurs seront avec voyant lumineux de repérage.
- Tous les mécanismes associables seront montés sur des plaques simples, doubles ou triples. Le montage de plusieurs mécanismes sur plaque simple juxtaposée est interdit.
- Pour les pots non utilisés, il sera prévu des cache-pots.
- Tous les dispositifs de commande (interrupteurs d'éclairage, la totalité des disjoncteurs tableau électrique, vidéophone,...), y compris les dispositifs d'arrêt d'urgence devront être situés à une hauteur comprise entre 0,90m et 1,30m du sol et manœuvrables en position « debout » comme en position « assis ».
- Les installations électriques des logements devront être notamment être réalisées conformément au chapitre 7.771 de la norme NFC 15-100.
- Les installations électriques situées dans les salles d'eau devront notamment être réalisées conformément au chapitre 7.701 de la norme NFC 15-100.
- l'appareillage sera posé en encastré au maximum et sera de marque Legrand ou équivalent série DOOXIE, sinon il sera en saillie, il sera de marque LEGRAND ou équivalent, de la série saillie composable (ex. : OTEO).
-

10.10.23.6 ALIMENTATIONS COMPLEMENTAIRES POUR LE LOT PCVC (SO)

Il n'est pas prévu d'alimentations spécifiques pour les sanitaires, chauffage et VMC.

10.10.23.7 ALIMENTATION DES VOLETS ROULANTS DES STUDIOS PMR

Il sera prévu pour les volets roulants des studios PMR :

- Une liaison depuis le tableautin et chaque moteur de volet roulant,
- Une commande manuelle de type double va-et-vient de la même série que l'appareillage (DOOXIE, OTEO ou équivalent) disposée entre 90 et 130 cm de hauteur et à plus de 40 cm de tout angle,
- Une liaison entre la commande et l'attente pour l'alimentation du moteur,
- Les protections dans le tableautin,
- Toutes sujétions de mise en œuvre.

10.10.23.8 DETECTEUR AVERTISSEUR AUTONOME DE FUMEE (SO)

En aggravation de la réglementation, les DAAF seront remplacés par des détecteurs de fumées raccordés au SSI de Catégorie A prévu pour l'ensemble de la résidence. Voir paragraphe [SYSTEME DE SECURITE INCENDIE – SSI CAT A – EA TYPE 1](#). Quantités selon la réglementation en vigueur.

10.10.23.9 LOGEMENTS TEMOINS (PM)

Il sera demandé de réaliser 2 logements témoins : 1 studio ou studette et 1 studio PMR.

Travaux de réhabilitation complète de deux logements conformément aux prescriptions du dossier, avec le changement de la façade, des menuiseries, des équipements électriques, ventilation, plomberie, chauffage, menuiseries intérieures, plâtrerie, faïence, revêtements de sols et peintures.

Coordination avec les autres lots.

10.10.24 EQUIPEMENT POUR LES LOGEMENTS DE FONCTION

Une adaptation en fonction des travaux (alimentation de chauffe-eau thermodynamique, VMC et tableau de communication notamment) avec les compléments de protection, une mise en sécurité du tableau de répartition et un raccordement à un câble neuf issu de l'AGBT seront à chiffrer.

10.20 DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FAIBLES

10.20.1 SYSTEME DE SECURITE INCENDIE – SSI CAT A – EA TYPE 1

PREAMBULE

Conformément au programme et aux demandes du CROUS il sera mis en place d'un SSI de catégorie A avec un équipement d'alarme de type 1 (**compatible avec la marque CHUBB**).

De plus conformément à l'article MS64, le signal sonore sera complété par un dispositif destiné à rendre l'alarme perceptible en tenant compte de la spécificité des locaux et des différentes situations de handicap des personnes amenées à les fréquenter isolément.

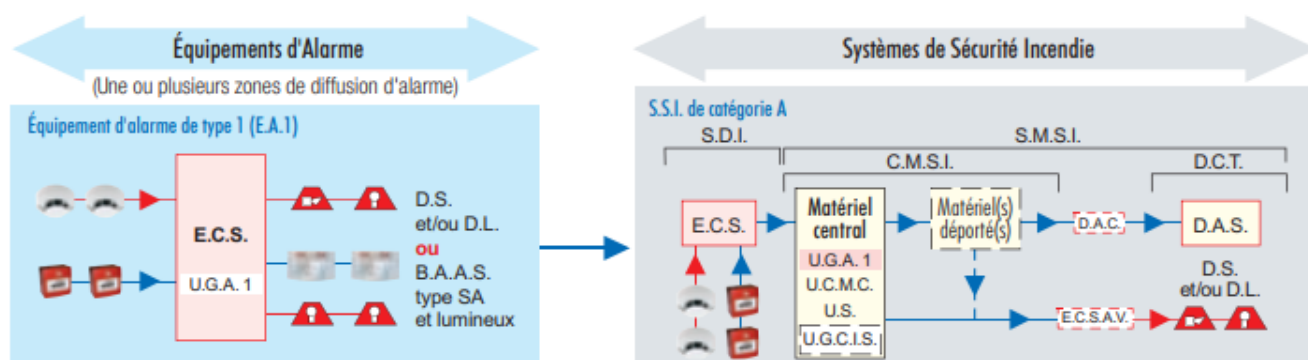
L'installation comprendra la fourniture, la pose et le raccordement des éléments suivants :

- ECS/CMSI
- Déclencheurs manuels à chaque sortie et dans les circulations (pose à 1,30 m du sol)
- Déclencheurs manuels doublés dans les cages d'escaliers des bâtiments équipés de désenfumage dans les circulations intérieures communes (pose à 1,30 m du sol)
- Détecteurs optiques dans l'ensemble des locaux hormis les sanitaires et escaliers
- **Détecteurs optiques de fumées dans les studios, studettes et logements de fonction en remplacement des DAAF**
- Diffuseurs sonores
- Diffuseurs lumineux dans les sanitaires
- Diffuseurs sonores et lumineux dans les salles dites « polyvalente » (foyer et rotonde)
- Ligne de déclencheurs manuels
- Ligne de diffuseurs sonores et lumineux
- Essais
- Mise en service

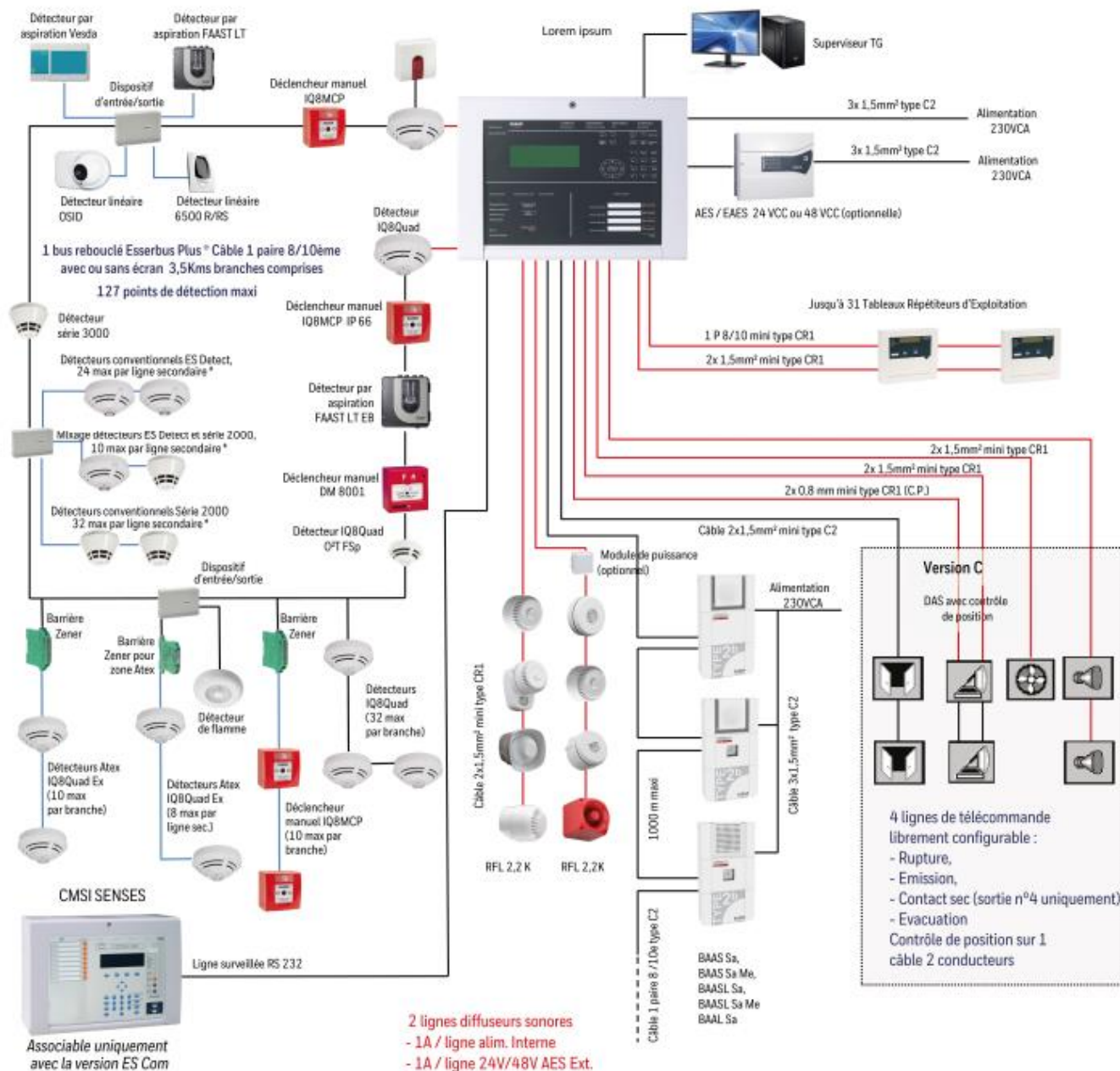
Ce système permettra de gérer :

- La diffusion de l'alarme
- Les asservissements (portes DAS notamment)
- **Le désenfumage naturel par trappes VB et VH avec contacts de position**
- Le déverrouillage des issues de secours (sécurité positive)

Il sera prévu un tableau de report à la loge centrale de Bossuet.



SYNOPTIQUE / ARCHITECTURE TYPE



DESCRIPTIF

Il sera prévu un système d'alarme incendie, commun à tous les bâtiments de catégorie A, avec équipement d'alarme de type 1.

L'entreprise devra :

- La fourniture et pose de la centrale ECS adressable et du CMSI avec PV d'associativité avec le matériel,
- Les AES en tenant compte d'une réserve de 30 %
- La fourniture et pose de tableau de report d'exploitation au niveau de la loge, la rotonde et le foyer.
- La fourniture et pose de détecteurs optiques de fumées dans les locaux techniques, stockages, les logements, les circulations des logements et les locaux communs et les thermovélocimétriques (sous-station, buanderie, ...) adressable. (Tous les détecteurs ou socle comporteront un ICC intégré)
- La fourniture et pose des DM à chaque sortie sur l'extérieur à RDC et chaque accès à un escalier en étage (pose à 1,30 m du sol),
- La fourniture et la pose de diffuseurs sonores du type DSAF,

- La fourniture et la pose de diffuseurs lumineux du type DVAF (signalisation visuelle),
- La fourniture et la pose de diffuseurs sonores et lumineux du type DSVAF (signalisation sonore et visuelle),
- Les asservissements des portes de recoupement et des portes DAS (ventouses)
- Les arrêts techniques des ventilations,
- L'asservissement des portes issues de secours verrouillées et portes sous contrôle d'accès (ventouses + BG Vert)
- L'asservissement des volets de désenfumage VB et VH. Il sera prévu en plus des déclencheurs manuels pour la commande des volets de désenfumage dans les escaliers.
- Le câblage des contacts de positions volets de désenfumage VB et VH.
- La fourniture et pose des volets de désenfumage (voir § [DESENFUMAGE NATUREL BATIMENT BEAUNE](#)).
- L'ensemble du câblage entre la centrale et les équipements (bus DI en CR1-C1 aller et retour, bus DM, bus sirène, bus asservissement portes)
 - Les bus de détection,
 - La ligne de diffuseurs sonores,
 - Les bus des TRE (transmission et alimentation)
 - Les asservissements des DAS
- Les chemins de câbles, les fourreaux et les tube IRL
- Les essais,
- Le repérage des équipements
- La mise en service et formation
- La fourniture des éléments pour le dossier SSI avec plan de masse avec le câblage, plan de l'ensemble de l'installation incluant les synoptiques SDI et CMSI.

Il y aura une zone d'alarme à minima par bâtiment (en simple RDC) et une pour le RDC et une pour chaque niveau pour les bâtiments comportant plusieurs étages.

Les Volets de désenfumage (VB et VH) de marque ALDES ou équivalent (voir § [DESENFUMAGE NATUREL BATIMENT BEAUNE](#)).

L'ensemble devra avoir un PV en cours de validité, à fournir en début de chantier et devra être certifié NF. Les rapports des dimensions devront être compris entre 1 et 2. Pour les VH, le bas du portillon devra être situé à plus de 1,80 m de hauteur. Pour les VB, le haut du portillon devra être situé à moins de 1,00 m de hauteur.

Le zonage et le tableau de corrélation sera défini par le coordinateur SSI.

Un volume technique protégé (VTP) est un placard dont le volume est protégé d'un incendie extérieur de telle manière que les matériels qu'il contient puissent continuer à assurer leur service pendant le temps qui correspond au degré de stabilité au feu exigé pour le bâtiment avec un maximum d'1h.

Il sera prévu dans chaque bâtiment un VTP.

Il faut prévoir un détecteur incendie et un bloc d'ambiance dans le volume technique.

La N.F.S. 61-970 impose des câbles CR1-C1 pour les liaisons entre la centrale et le premier détecteur pour les liaisons entre le dernier détecteur et la centrale et pour les liaisons transitant dans un volume non surveillé.

De même, la position des détecteurs par rapport aux obstacles et par rapport au plafond devra respecter les préconisations de la N.F.C. 61-970. L'entreprise devra tenir compte également de la présence ou non de bouche de ventilation et de retombée formant des caissons. L'implantation du détecteur devra enfin permettre de pouvoir le tester avec une perche du sol (attention aux réseaux pouvant passer à côté ou sous le détecteur).

Les tronçons en câble CR1-C1 concernent :

- Le bus entre l'ECS et le premier point de la boucle
- Le bus entre l'ECS et le dernier point de la boucle
- Les bus entre deux éléments passant dans une zone non surveillée (à éviter en préférant la modification des parcours)
- Les bus entre deux éléments lorsque l'aller et le retour passent dans le même volume

Pour mémoire, les détecteurs seront implantés à plus de 0,5 m de tous obstacles.

Câble de type CR1-C1 de section minimum de 1,5 mm² alimentant les DSNA et les diffuseurs lumineux.

Les diffuseurs seront posés le plus haut possible sous le faux-plafond. Ils devront être visibles au sol et accessibles pour la maintenance.

Les TRE seront raccordés en câbles CR1-C1.

Les indicateurs d'action seront raccordés en câbles C2.

Le nombre de diffuseurs sonores figurant sur les plans correspond au minimum. L'entreprise devra autant de diffuseurs sonores que nécessaire pour que le son d'évacuation NF soit audible en tout point du bâtiment portes fermées et locaux en activité.

Il sera prévu des diffuseurs lumineux dans les locaux où le personnel ou des visiteurs peuvent se retrouver seuls (sanitaire du personnel, sanitaire public, sous-station...) ainsi que dans les locaux bruyants.

Les déclencheurs DM et les détecteurs seront de la même marque que la centrale et le fabricant devra fournir les PV d'associativité.

Les détecteurs seront adressables et le nombre ainsi que la position devra respecter la norme NF S 61-970.

Tous les détecteurs et les déclencheurs manuels comportent un isolateur de ligne intégré.

L'attention de l'entreprise est attirée sur le respect strict des surfaces maximales surveillées par un détecteur $A = A_{\max} \times k$ et aux distances maximales entre tous points d'un plafond et d'un détecteur D.

Ceux-ci seront conformes à la N.F.S. 61.970.

Cela donne le tableau suivant pour des locaux dont la hauteur est inférieure à 6 m et dont le plafond est plat :

Local		k	A en mm ²	D en m
Local inférieur à 80 m ²	Chambre	0,3	24	6,7
	Autres	0,6	48	6,7
Local supérieur à 80 m ²	Chambre	0,3	Sans objet pour le projet	
	Autres	0,6	36	5,8

Les DM seront adressables de couleur rouge et seront obligatoirement à membrane déformable. La mise en place de déclencheurs avec vitre à briser est interdite. Si elle est en pose, l'entreprise devra obligatoirement les remplacer.

Les déclencheurs comporteront un signal visuel permettant de repérer facilement s'il est déclenché. Il sera également prévu des déclencheurs manuels étanches pour la sous station.

L'entreprise fournira autant de clés de réarmement que nécessaire (minimum une par déclencheur).

Les déclencheurs seront placés à 1,30 m du sol (cote impérative) et ne devront pas être dissimulés par le vantail d'une porte lorsqu'elle est maintenue ouverte.

Les reports seront de la même marque que la centrale avec affichage sur écran des mêmes informations que sur l'ECS dont notamment la localisation de l'alarme et les dérangements ainsi qu'un PV d'associativité.

Les reports seront raccordés en série depuis la centrale sur un bus 1 paire 1,5 mm² ou 2,5 mm² résistant au feu CR1-C1 avec écran (raccordé sur la centrale et en continuité de TRE en TRE). La section du câble sera adaptée à la longueur de celui-ci

Les détecteurs sont avec ICC intégrée.

L'asservissement des DAS sera réalisé par le CMSI.

Il sera prévu des AES conformes à la norme pour le CMSI

Il sera dû l'ensemble des bus du CMSI, à savoir :

Voie de transmission

Bus CR1-C1 2 x 8/10 minimum rebouclé desservant le module déporté.

Alimentation 1

Bus ouvert ou rebouclé suivant le fabricant en câble CR1-C1 2 x 2,5 mm² minimum ou 4 mm².

Alimentation 2

Bus ouvert ou rebouclé suivant le fabricant en câble CR1-C1 2 x 2,5 mm² minimum ou 4 mm².

Les bus 1 et 2 d'alimentation seront en sens inverse pour qu'en cas de rupture en un point des deux bus, tous les boîtiers restent alimentés. La structure exacte des bus d'alimentation devra respecter les spécifications du fabricant. Par exemple, les deux bus d'alimentation ouverts peuvent être remplacés par un bus fermé (rebouclé).

L'entreprise pourra prévoir plusieurs boucles de bus si elle le désire afin de limiter les sections.

Les trois bus devront assurer la commande et l'alimentation de tous les modules déportés.

Les liaisons entre les modules déportés et les DAS sont décrites avec les asservissements.
Les portes seront obligatoirement asservies en rupture sans retour de position

Le désenfumage sera traité en émission et l'arrêt ventilation sera traité en rupture avec un DIC.

Le déverrouillage des issues sera obligatoirement réalisé en rupture avec des DIC pour couper les alimentations des portes sous contrôle d'accès

La qualification APSAD, le Qualifelec CF2 ou la certification BVQI sont demandés comme preuve du savoir-faire de l'entreprise ou du fabricant mais il ne sera pas demandé de dossier APSAD.

MISE EN SERVICE – FORMATION

Conformément aux généralités, le titulaire du présent chapitre devra :

- les essais des installations,
- l'assistance au Maître d'Ouvrage lors de la réception,
- la formation du personnel.

L'entreprise devra faire ses autocontrôles et fournir les fiches listant ces contrôles et les résultats avant les opérations préalables à la réception.

Pour les essais, l'entreprise devra prévoir :

- le matériel pour tester les détecteurs (bombe, perche, etc.),
- deux talkie-walkie,
- le matériel pour les foyers types.

Les essais avec foyer type seront réalisés conformément à la N.F.S. 61.970.

Le nombre de séances d'essais n'est pas limité. L'entreprise devra prévoir les essais avec le coordinateur SSI et le Bureau de Contrôle, et les essais lors de la Commission de Sécurité.

Il sera prévu des foyers types :

- pour tous les locaux où les détecteurs ne sont pas installés strictement conformément à la NF S61-970,
- à la demande du coordinateur SSI sans limite de nombre,
- lors de la Commission de Sécurité à la discrétion de celle-ci.

Il sera prévu au minimum :

- une session de formation pour le personnel de l'établissement,
- deux sessions de formation pour le personnel de maintenance.

Pour les formations, l'entreprise devra établir une notice récapitulative en une page (support).

PLAN DES ZONES – NOTICE – REPERAGE

A côté de la centrale et à côté de chaque tableau répétiteur d'exploitation, il sera prévu un plan de repérage semblable au plan de sécurité et représentant l'ensemble des niveaux du bâtiment. Le format devra permettre une bonne lisibilité du plan, avec des couleurs.

Le plan plastifié en couleur indiquera :

- les cheminements,
- les zones,
- une notice d'exploitation simplifiée,
- une notice de réarmement simplifiée.

Sur les plans placés à côté des TRE, seul le réarmement de la zone dans laquelle est placé le TR sera indiqué. Ce plan doit permettre la gestion des DAS en fonction de l'origine du sinistre. Le désenfumage avec le repérage des moteurs doit figurer clairement sur ces plans.

PROGRAMMATION

La programmation sera faite en plusieurs phases avec :

- une programmation provisoire intégrant tous les équipements du SSI et la proposition du repérage des locaux,
- la mise à jour finale afin d'avoir un repérage optimum des locaux par les utilisateurs.

10.20.2 FIBRE OPTIQUE FTTH (SOLUTION 1 FIBRE)

10.20.2.1 LE POINT DE RACCORDEMENT (PR)

Dans le cadre du présent chapitre il sera prévu le « pré-fibrage » complet de la résidence.

Dijon étant classée comme une Zone Moins Dense (ZMD) par l'ARCEP, il sera prévu 1 fibre / logement.

Le local opérateur sera équipé d'un boîtier de pied d'immeuble (BPI).

Il sera composé d'un boîtier Casanova (HBPIxxFO) aux dimensions l:255 x h:400 x p:86 mm.

Il réceptionnera une extrémité de la rocade optique.

Les micromodules, d'une longueur de 2.50m, seront laissés en attente dans les cassettes d'épissures.

L'opérateur d'immeuble viendra souder dans les cassettes, les fibres clients au réseau opérateur.

10.20.2.2 LE COFFRET INTERFACE

Un Coffret d'Interface permettant le raccordement des services généraux de l'immeuble à un réseau fibre optique mutualisé sera implanté dans le local opérateur.

Il est destiné à recevoir exclusivement les équipements d'interface entre le réseau FTTH et les réseaux de services des parties communes.

Ce coffret sera raccordé à la colonne FTTH par 2 liens d'abonnés 1 fibres au PBO le plus proche.

Il sera simple ou étendu de marque Casanova ou équivalent, références CIFLEXPM001 ou CIFLEXGM001, en fonction du nombre de services généraux à raccorder au réseau FTTH de l'immeuble.

Le Coffret d'Interface permettra de centraliser la (ou les) box de l'immeuble, raccordée(s) au réseau Très Haut Débit. Seuls les connecteurs RJ45 (4 RJ45 pour le coffret d'interface simple et 8 RJ45 avec onduleur pour le coffret d'interface étendu) et câbles destinés à l'externalisation de données des réseaux de services seront installés dans ce coffret.

10.20.2.3 **LA ROCADE OPTIQUE**

Le câble optique de colonne montante, sera composé de micromodules 6 fibres de 24, 36, 48, 72 fibres avec une réserve de 20%. La fibre sera monomode (9/125) de type G657 à faible rayon de courbure.

Au niveau des paliers, au Point de Branchement Optique (PBO), les fibres de la colonne seront soudées aux liens d'abonné optique.

Le boîtier de pied d'immeuble, solidaire de la Rcade Optique auront une référence unique HBPI1FORxx/xx), indiquant le nombre de fibres et la longueur de la rocade optique.

Il conviendra de conserver une réserve de fibres nécessaire de l'ordre de 20%.

10.20.2.4 **LES POINTS DE BRANCHEMENT (PBO)**

Les PBO placés dans la gaine technique palière, permettent de distribuer la FO vers les différents logements (abonnés).

Le câble de rocade sera soudé au câble d'abonné à l'intérieur du PBO.

Les Points de Branchement Optique équipés de cassettes bizone (2x6 fibres) de chez Casanova Réf. HPBO12, HPBO24, HPBO36 ou HPBO48 permettront d'alimenter à la mesure 12, 24, 36 ou 48 logements.

Chaque cassette au PBO pourra distribuer 12 logements en fibre optique.

10.20.2.5 **CABLE D'ABONNE OPTIQUE**

Le câble d'abonné sera connecté au DTIO situé à l'intérieur du tableau de communication conforme à la nouvelle réglementation CCH article R111-14 situé dans l'Espace Technique Logement (ETL).

On pourra utiliser un câble d'abonné pré-connecté au niveau du tableau de communication de type H665001FOPCxx ou équivalent.

La fibre sera monomode (9/125) 900μ de type G657 à faible rayon de courbure.

10.20.2.6 **RECETTE TECHNIQUE**

Conformément aux préconisations du Guide Objectif Fibre, l'installation devra être validée au minimum par un test de photométrie pour valider la continuité du signal sur l'infrastructure fibre optique.

Cette opération indispensable est effectuée par l'installateur, conformément à l'article 7 de l'arrêté d'application du R 111-14 de la LME. Un contrôle complémentaire par un organisme extérieur est également possible, sans toutefois être obligatoire.

La perte d'insertion maximale admissible entre le point de raccordement (PR) et le dispositif terminal intérieur optique (DTIO) pour une longueur d'onde de 1310 nm est de :

- 1,5 dB si la distance entre le PR et le DTIO est inférieure à 500 m ;
- 2 dB si cette distance est comprise entre 500 m et 1500 m ;
- à définir au cas par cas pour les distances supérieures à 1500 m.

Des tests doivent être effectués :

- sur 100% des liens avec un crayon optique (test de niveau 1) ;

Le procès-verbal d'autocontrôle (et le cas échéant, le PV de contrôle par un organisme indépendant) doit contenir les méthodes de tests, les résultats obtenus ainsi que les conditions dans lesquelles les mesures ont été effectuées.

10.20.3 RESEAU VDI CROUS

Dans le cadre du présent lot, il sera dû l'ensemble du câblage indissocié informatique et téléphonique pour les studettes, les bureaux et autres salles suivant fiches locaux.

Il sera prévu un répartiteur général et des sous répartiteurs.

Le réseau sera composé des éléments suivants :

- Un répartiteur général (RG)
- Des sous-répartiteurs (SR)
- Rocades fibres entre RG et chaque SR du type multimode OM4/OM5 12 brins
- Les câbles catégorie 6a S/FTP
- Les prises terminales type RJ45 catégorie 6a

Ces prises seront installées suivant les fiches locaux du programme.

Le réseau informatique comprendra des prises RJ45 PoE spécifiques en attente pour les bornes wifi.

Les éventuelles communications téléphoniques se feront donc par l'intermédiaire du réseau VDI.

On veillera à séparer le réseau des autres réseaux de fluides (courant fort, traitement d'air, eau...) et à l'éloigner des autres générateurs de parasites (ascenseurs, moteurs VMC, etc....)

Prévoir 1 prise RJ 45 par LT et 1 prise RJ 45 par équipement technique : CTA + sous-station + ...

L'installation devra s'effectuer conformément aux règles des opérateurs et au présent cahier des charges.

Le réseau sera prévu pour véhiculer des données avec un débit de 10 Gbits à 500 Mhz.

Le réseau sera donc entièrement en catégorie 6A avec lien de classe EA et les raccordements seront réalisés suivant la norme EIA/TIA 568 B.

Les prises RJ45 indissociées téléphoniques-informatiques seront à neuf contacts raccordées par du câble quatre paires Ø 0,6 mm de catégorie 6A.

Il sera réalisé une installation intérieure comprenant la fourniture et la pose du coffret de brassage et des prises RJ45 servant indistinctement pour le téléphone ou l'informatique (réseau banalisé en étoile).

L'ensemble de la distribution sera de catégorie 6A y compris le branchement, cela comprend les joncteurs, les câbles, l'équipement de l'armoire de brassage, les cordons de brassage, etc.

L'ensemble sera conforme aux normes en vigueur et notamment celles-ci-après :

- Série ISO/IEC 11801 : « Technologies de l'information – Câblage générique des locaux d'utilisateurs » (Organisation internationale de normalisation / Commission électrotechnique internationale). **La structure est indiquée ci-dessous.**
- ISO/IEC 11801-1 : Exigences générales.
- ISO/IEC 11801-2 : Bâtiments de bureaux
- ISO/IEC 11801-3 : Emplacements exploités par l'industrie
- ISO/IEC 11801-4 : Habitations
- ISO/IEC 11801-5 : Datacenters
- ISO/IEC 11801-6 : Services des bâtiments répartis
- ISO/IEC 14763-2 « Technologies de l'information – Implémentation et fonctionnement du câblage dans les réseaux d'utilisateurs – Planification et installation ». **La dernière édition inclut les exigences pour la conformité PoE de l'installation à prendre en compte dans toute nouvelle installation.**
- ISO/IEC TR 14763-2-1 « Technologies de l'information – Implémentation et fonctionnement du câblage dans les réseaux d'utilisateurs – Planification et installation – Identifiants dans les systèmes d'administration » (édition 2011).
- ISO/IEC 30129 « Information Technology – Telecommunications bonding networks for buildings and other structures » (édition 2014) [équivalent français : Application de liaison équipotentielle et de la mise à la terre dans les locaux avec équipement de technologie de l'information, cf EN 50310].

Pour ce projet, l'ensemble des produits, des conceptions et des essais doivent être conformes à la série ISO/IEC 11801 et à toutes les normes associées.

La solution de câblage structuré doit être conçue et installée pour fournir l'infrastructure de télécommunications (panneaux de brassage, châssis, cordons de brassage, câbles, plaques et prises de télécommunication) nécessaire à la mise en place dans les locaux d'un système de distribution uniforme permettant la prise en charge des applications requises.

Le canal de communications doit être capable de prendre en charge la fourniture d'énergie électrique aux équipements terminaux. Par conséquent, le système de câblage devra être compatible avec une série de normes, de produits et de protocoles, à savoir, au minimum :

- IEEE 802.3 Power over Ethernet types 1 à 4 pour une alimentation jusqu'à 90 W, ratifiés dans les documents IEEE 802.3af, IEEE 802.3at et IEEE 802.3bt.
- IEC 60512-99-001 Programme d'essai relatif aux connexions et déconnexions sous charge électrique (pour vérifier la conformité PoE jusqu'à 30 W).
- IEC 60512-99-002 Programme d'essai pour le désaccouplement sous charge électrique (pour vérifier la conformité PoE jusqu'à 90 W).

Respect des normes supplémentaires :

- la norme CEM EN 55.022,
- les normes de conception et de mise en œuvre (EN50174, EN 50310 et EN 50346),
- les normes de conception (IEN 50310, EN 50173).

Le projet comporte les types de bornes ci-après :

PT1 : 2 RJ 45 + 5 PC 230 V
PT2 : 2 RJ 45 + 3 PC 230 V
PT3 : 1 RJ 45 + 4 PC 230 V

10.20.3.1 **MATERIEL ACTIF RESEAU (SO)**

Il ne sera pas prévu de matériel actif réseau (switch, téléphonie, informatique, bornes wifi, dect) mais juste un emplacement libre dans la baie pour recevoir des équipements rackables 19 pouces (équipement hors marché).

10.20.3.2 **INSTALLATION TELEPHONIQUE ET RESSOURCES OPERATEURS**

Le local VDI principal en sous-sol sera raccordé au réseau fibre opérateur et au réseau dédié du CROUS.

Les réseaux actuels existants en sous-sol seront à conserver, déposer partiellement avec mise en attente pour raccordement définitif au local fibre optique.

Les ressources opérateurs Telecom seront de type fibre optique. Il sera prévu 4 FO monomode (9/125) 900µ de type G657 à faible rayon de courbure entre le PBO et baie de brassage.

Dans le cas d'une adduction Telecom optique neuve, elle sera constituée de 5 fourreaux rigides diam. 42/45 mm et 1 fourreau diam. 80mm en réserve pour mémoire. Elle aboutira directement dans le local Fibre Optique. Compris percements.

Les réseaux Telecom qui seront commandés par le maître d'ouvrage seront installés directement par le concessionnaire, suivant le type de besoins établis et les débits attendus.

Ces ressources seront l'origine fonctionnelle des installations de VDI pour leur lien avec l'extérieur (téléphonie, informatique, internet, etc.).

10.20.3.3 **BAIES DE BRASSAGE PRINCIPALES (RG)**

Les enveloppes doivent avoir au minimum 30 % d'espace libre une fois l'installation terminée, y compris avec tous les équipements actifs, serveurs et alimentations sans interruption (ASI) en place.

S'il est nécessaire d'associer deux armoires autoportantes, ces dernières doivent être couplées au moyen du kit fourni par le fabricant.

En règle générale, le placement des équipements doit être le suivant :

- La connectique fibre doit être située en haut,
- Les panneaux de brassage horizontaux doivent être situés dans la moitié inférieure,
- Les équipements actifs doivent se trouver entre la rocade fibre optique et les panneaux de brassage horizontaux,
- La rocade cuivre, si présente, doit se trouver en dessous des panneaux de brassage horizontaux,
- L'alimentation doit être située en bas et à l'arrière de l'armoire,
- Compte tenu de leur poids, les onduleurs éventuels doivent être placés le plus bas possible, sans gêner l'entrée des câbles,
- Tous les équipements installés à l'intérieur de l'armoire doivent être au format 19" ou disposés sur un plateau 19".

Au vu des dimensions du projet, les prises seront ramenées sur plusieurs baies VDI.

Dans les locaux VDI, il sera prévu une baie VDI 19 pouces 42 U minimum de 800 x 800 (exemple ci-dessous) spécifique à l'informatique et au téléphone et permettant l'intégration supplémentaire des équipements de vidéo-surveillance, ... comprenant :

- quatre montants pour fixer les éléments 19 pouces,
- un toit avec une plaque passe-câble avec balai et une plaque ventilation,
- une porte saloon avant vitrée avec serrure,
- une porte arrière pleine avec serrure,
- les panneaux latéraux pleins démontables,
- une alimentation,
- un kit éclairage si nécessaire,
- les supports de maintien des câbles et un câblofil sur toute la hauteur.

La baie recevra les équipements suivants :

- un bandeau de neuf PC avec parasurtenseur et interrupteur lumineux (protection 30 mA type F par bandeau),
- tiroirs fibre optique pour les rocades fibre optique avec un panneau passe-fil
- Une réserve de 4 U minimum pour le matériel actif avec cinq panneaux passe-fil et deux étagères,
- Les panneaux RJ45 pour les départs vers les prises avec un panneau passe-fil par panneaux RJ45, avec des bandeaux spécifiques pour les équipements techniques Cfa notamment,
- Les panneaux RJ45 pour les départs vers les AP « WIFIRST » avec un panneau passe-fil par panneaux RJ45,
- Un espace vide de réserve 4U minimum,
- Un onduleur rackable 8U au total (cf. [ALIMENTATION SOURCE DE REMPLACEMENT](#)),
- Une réserve de 30 %.
- ... (liste non exhaustive)

42	Fibre optique intersites
41	zone de lavage
40	Fibre optique inter-baies/intra-site
39	zone de lavage
38	rocade cuivre inter-baies
37	report tête France Télécom
36	passe-câble
35	bandeau 24 RJ45 vers prises utilisateurs
34	équipement réseau
33	bandeau 24 RJ45 vers prises utilisateurs
32	passe-câble
31	bandeau 24 RJ45 vers prises utilisateurs
30	équipement réseau
29	bandeau 24 RJ45 vers prises utilisateurs
28	passe-câble
27	A répéter autant de fois que nécessaire
26	Réserve
25	Réserve
24	Bandeau 9 prise de courant onduleur
23	Réserve
22	Réserve
21	Réserve
20	Réserve
19	Réserve
18	Réserve
17	Réserve
16	Réserve
15	Réserve
14	Réserve
13	Réserve
12	Réserve
11	Matériel opérateur
10	Matériel opérateur
9	Plateau 1U
8	Bandeau 9 prises de courant secteur
7	Espace libre
6	Bandeau 9 prise de courant onduleur
5	Espace libre
4	Réserve extension onduleur 2U
3	
2	Onduleur 2U
1	

Un plan détaillé permettra le repérage de chaque prise.

Les panneaux 24 RJ 45 seront de marque LEGRAND ou techniquement équivalent, série LCS catégorie 6A et comporteront des noyaux sur les emplacements non utilisés.

Il sera prévu les noyaux dans les bandeaux de marque LEGRAND ou similaire de catégorie 6A avec blindage 360.

Des panneaux de brassage modulaires seront utilisés dans les systèmes de brassage pour raccorder les câbles à quatre paires torsadées et leurs prises correspondantes aux équipements actifs au moyen de cordons de raccordement.

Ils devront satisfaire les critères suivants :

- Prise en charge de 24 RJ 45 dans une même unité d'espace (U),
- Présence d'une structure métallique permettant de les fixer durablement aux montants du châssis 19" et d'assurer une mise à la terre automatique entre les connecteurs RJ45, le panneau et les montants 19" de la baie,
- Système de montage rapide pour l'installation du panneau dans les rails 19" sans utiliser d'écrous-cage,
- Prise en charge de 4 cassettes coulissantes, pouvant chacune accueillir du câblage cuivre (avec ou sans blindage) ou de la fibre,
- Utilisation de guide-câbles, de chaque côté, pour retenir les câbles sans recourir à un gestionnaire horizontal. Un porte-étiquette doit être prévu sur ces guides pour une identification visible des panneaux. Chaque guide-câbles doit pouvoir contenir 12 cordons Cat. 6A minimum,
- Chaque cassette doit être équipée d'un porte-étiquette pour faciliter le repérage,
- Chaque cassette doit permettre la mise à la terre automatique,
- Chaque cassette doit être équipée d'un système porte-câbles pour éviter l'utilisation de serre-câbles,
- Chaque cassette doit être facilement extractible par l'avant du panneau pour faciliter la maintenance,
- Les espaces libres des panneaux devront être équipés de cassettes vides, avec des obturateurs pour faciliter l'ajout ultérieur de connecteurs.

Les solutions suivantes ne sont pas admissibles pour les panneaux de brassage :

- Absence de support de câbles à l'arrière,
- Utilisation de serre-câbles pour fixer les câbles,
- Absence de mise à la terre automatique,
- Absence de porte-étiquette,
- Utilisation d'écrous à cage pour la fixation aux rails 19".

Les panneaux de brassage doivent utiliser des connecteurs répondant aux critères suivants :

- RJ45 catégorie 6A, conformément à ISO/IEC 11801-1 et à la série IEC 60603-7-xx,
- Testés et certifiés par laboratoire indépendant aux normes IEC 60512-99-001 et IEC 60512-99-002 pour prise en charge du PoE jusqu'à 90 W,
- Connecteur avec outil intégré. Les interventions futures ne doivent nécessiter l'utilisation d'aucun outil externe,
- Présence d'un mécanisme de verrouillage. Possibilité de refaire les connexions en cas d'erreur,
- Compatibilité avec câblage T568A et T568B,
- Acceptent les câbles à monobrins AWG 22 à 26,
- Contact modulaire avec placage or de 0,8 µm minimum,
- Le corps du câble STP doit être en alliage métallique coulé,
- Endurance de 2500 cycles mécaniques de connexion/déconnexion,
- Température nominale d'utilisation de -40 °C à +60 °C.

Les solutions suivantes ne sont pas admises pour les connecteurs :

- Modules dont les connexions ne peuvent pas être refaites en cas d'erreur,
- Modules nécessitant un outil extérieur tel que le 110,
- Capot en tôle pliée potentiellement coupant et dangereux pour le technicien,
- Utilisation de serre-câbles pour fermer le connecteur.

Toutes les sujétions de pose seront dues.

Les blocs de PC seront alimentés par un circuit spécifique protégé par un disjoncteur selon régime de neutre, tension, différentiel 30 mA de type F (anciennement Si ou Hpi) (voir prises informatiques).

A prévoir :

- 2 répartiteurs généraux RG en LT au sous-sol du bâtiment BEAUNE par phase
- 1 répartiteur général RG en LT au RDC pour la distribution de l'ensemble du bâtiment BOURGOGNE

10.20.3.4 BAIES DE BRASSAGE SECONDAIRES (SR)

Dans les placards VDI d'étage, il sera prévu une baie VDI 19 pouces « nue » de capacité adaptée en nombre de U de 600 x 600 mm :

- châssis avec quatre montants pour fixer les éléments 19 pouces,
- un kit de mise à la terre,
- les supports de maintien des câbles et un câblofil sur toute la hauteur.

La baie recevra les équipements suivants :

- tiroir fibre optique pour la rocade fibre optique avec un panneau passe-fil
- une réserve de 4 U minimum pour le matériel actif avec cinq panneaux passe-fil et deux étagères,
- les panneaux RJ45 pour les départs vers les prises avec un panneau passe-fil par panneaux RJ45 en séparant les prises comme indiqué ci-dessus, avec des bandeaux spécifiques pour les équipements techniques Cfa notamment,
- Les panneaux RJ45 pour les départs vers les AP « WIFIRST » avec un panneau passe-fil par panneaux RJ45,
- un espace vide de réserve 4U minimum,
- un bandeau de six PC avec parasurtenseur et interrupteur lumineux (protection 30 mA type F par bandeau),
- une réserve de 20 %.

Tous les fils seront fixés par des colliers COLSON, un plan détaillé permettra le repérage de chaque prise.

Les panneaux 16, 24 ou 32 RJ 45 seront de marque LEGRAND ou techniquement équivalent, série LCS catégorie 6A et comporteront des obturateurs sur les emplacements non utilisés.

Il sera prévu les noyaux dans les bandeaux de marque LEGRAND ou similaire de catégorie 6A avec blindage 360.

Des panneaux de brassage modulaires seront utilisés dans les systèmes de brassage pour raccorder les câbles à quatre paires torsadées et leurs prises correspondantes aux équipements actifs au moyen de cordons de raccordement.

Ils devront satisfaire les critères suivants :

- Prise en charge de 24 RJ 45 dans une même unité d'espace (U),
- Présence d'une structure métallique permettant de les fixer durablement aux montants du châssis 19" et d'assurer une mise à la terre automatique entre les connecteurs RJ45, le panneau et les montants 19" de la baie,
- Système de montage rapide pour l'installation du panneau dans les rails 19" sans utiliser d'écrous-cage,
- Prise en charge de 4 cassettes coulissantes, pouvant chacune accueillir du câblage cuivre (avec ou sans blindage) ou de la fibre,
- Utilisation de guide-câbles, de chaque côté, pour retenir les câbles sans recourir à un gestionnaire horizontal. Un porte-étiquette doit être prévu sur ces guides pour une identification visible des panneaux. Chaque guide-câbles doit pouvoir contenir 12 cordons Cat. 6A minimum,
- Chaque cassette doit être équipée d'un porte-étiquette pour faciliter le repérage,
- Chaque cassette doit permettre la mise à la terre automatique,
- Chaque cassette doit être équipée d'un système porte-câbles pour éviter l'utilisation de serre-câbles,
- Chaque cassette doit être facilement extractible par l'avant du panneau pour faciliter la maintenance,
- Les espaces libres des panneaux devront être équipés de cassettes vides, avec des obturateurs pour faciliter l'ajout ultérieur de connecteurs.

Les solutions suivantes ne sont pas admissibles pour les panneaux de brassage :

- Absence de support de câbles à l'arrière,
- Utilisation de serre-câbles pour fixer les câbles,
- Absence de mise à la terre automatique,
- Absence de porte-étiquette,
- Utilisation d'écrous à cage pour la fixation aux rails 19".

Les panneaux de brassage doivent utiliser des connecteurs répondant aux critères suivants :

- RJ45 catégorie 6A, conformément à ISO/IEC 11801-1 et à la série IEC 60603-7-xx,
- Testés et certifiés par laboratoire indépendant aux normes IEC 60512-99-001 et IEC 60512-99-002 pour prise en charge du PoE jusqu'à 90 W,
- Connecteur avec outil intégré. Les interventions futures ne doivent nécessiter l'utilisation d'aucun outil externe,
- Présence d'un mécanisme de verrouillage. Possibilité de refaire les connexions en cas d'erreur,
- Compatibilité avec câblage T568A et T568B,
- Acceptent les câbles à monobrins AWG 22 à 26,
- Contact modulaire avec placage or de 0,8 µm minimum,
- Le corps du câble STP doit être en alliage métallique coulé,
- Endurance de 2500 cycles mécaniques de connexion/déconnexion,
- Température nominale d'utilisation de -40 °C à +60 °C.

Les solutions suivantes ne sont pas admises pour les connecteurs :

- Modules dont les connexions ne peuvent pas être refaites en cas d'erreur,
- Modules nécessitant un outil extérieur tel que le 110,
- Capot en tôle pliée potentiellement coupant et dangereux pour le technicien,
- Utilisation de serre-câbles pour fermer le connecteur.

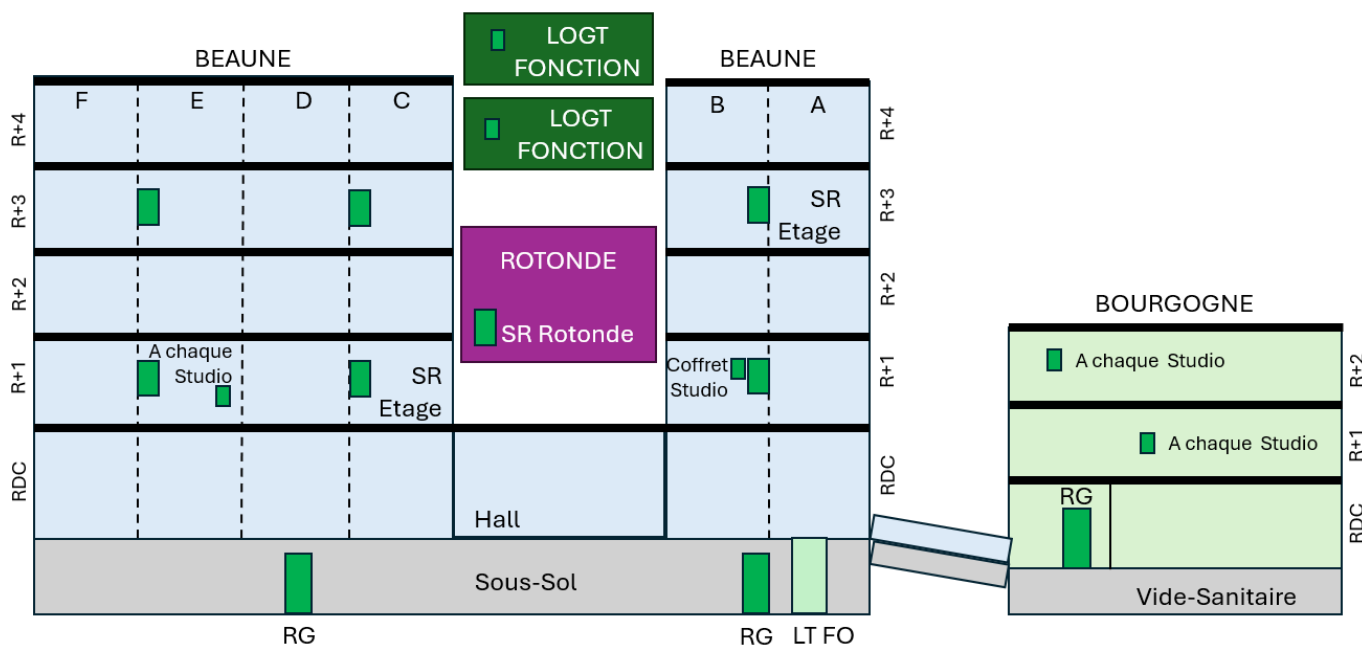
Toutes les sujétions de pose seront dues.

Les blocs de PC seront alimentés par un circuit spécifique protégé par un disjoncteur selon régime de neutre, tension, différentiel 30 mA de type F (anciennement Si ou Hpi) (voir prises informatiques).

A prévoir :

- 6 sous-répartiteurs SR dans le placard Cfa d'étage dans les montées du bâtiment BEAUNE
- 1 sous-répartiteur SR dans la salle événementielle de la ROTONDE

Synoptique Cfa Résidence



10.20.3.5 **CORDONS DE BRASSAGE**

L'entreprise fournira pour l'informatique des cordons de brassage en cuivre S/FTP de catégorie 6A. Ils seront utilisés pour relier les postes de travail aux prises RJ45 et permettre la connexion dans les coffrets entre les panneaux de brassage et les équipements actifs.

Type jarretière de brassage	Couleur		
Fibre optique	Orange vif MMF 62,5µ	Aqua MMF 50µ	Jaune SMF 9µ
Serveurs, uplink switch,... (RJ45)	Orange vif		
GTC, contrôle d'accès, ... (RJ45)	Noir		
Vidéoprotection (RJ45 et fibre optique)	Rouge		
Postes publics médiathèques, EPN (RJ45)	Jaune		
Postes ville, telephone (RJ45)	Bleu		
Postes pédagogiques groupes scolaires (RJ45)	Vert		

Note : libre choix de couleur pour les câbles RJ45 dans les bureaux.

Ils devront satisfaire les critères suivants :

- Réalisation en usine (le sertissage manuel de câbles n'est pas admis),
- Longueur minimale 0,5 m, longueur maximale 2 m pour les cordons entre panneaux de brassage et équipements actifs, longueur maximale 5 m pour les cordons reliant les postes de travail,
- Diamètre maximum 6.4 mm,
- Rayon de courbure dynamique 24 mm ou moins,
- Compatible télé alimentation « PoE » jusqu'à une puissance maximale de 90 W (type 4),
- Câblage conforme à la méthode T568B,
- Un capuchon anti-traction doit être présent afin de protéger le verrou contre tout endommagement potentiel lors des déplacements et de l'installation. Il évite également les contraintes mécaniques sur les fils,
- Fabriqués en multibrins AWG 26 afin d'augmenter la tenue à la flexion,
- Disponibles en plusieurs couleurs,
- Résistance à la traction ≥ 50 N,
- Certifié pour 2500 insertions,
- Température d'utilisation : -20 °C à +60 °C,
- Testés selon ISO/IEC en Catégorie 6A, test composant par échantillonnage.

Avant l'approbation finale, des échantillons de cordons seront soumis à des essais pour vérifier la conformité, selon le processus suivant :

Le soumissionnaire soumettra 10 (dix) cordons Cat. 6A dans leur emballage d'origine, pour garantir leur intégrité. Un technicien formé représentant le soumissionnaire utilisera un testeur Fluke Networks DSX 5000 ou mieux, dont le dernier étalonnage date de moins d'un an. Il débarrera les cordons et les testera à la limite « Cordon de Catégorie 6A » en utilisant les adaptateurs pour cordons (les adaptateurs de canal sont interdits pour ce test), devant le représentant du maître d'ouvrage.

En cas d'échec, le représentant du maître d'ouvrage pourra, à sa discrétion, autoriser une seconde soumission ou rejeter l'offre sur la base d'une non-conformité.

L'attributaire devra fournir les cordons nécessaires suivants :

- Cordons pour espace de travail, pour relier les postes de travail aux prises RJ45. Ceci implique de prévoir des quantités suffisantes de plusieurs longueurs de cordons différentes. La longueur maximale requise est de 3 m et la longueur maximale admissible est de 5 m,
- Cordons pour équipement, pour permettre le brassage des fonctions informatiques et téléphoniques,
- La longueur maximale des cordons pour équipement cuivre utilisés dans les locaux de télécom est de 2 m. Il est strictement interdit d'utiliser des cordons plus longs. Il est nécessaire de s'assurer que cette limite est prise en compte dans la conception,
- Le brassage (réplication des ports du commutateur derrière un panneau de brassage) ne fait pas partie du présent projet, et ne sera donc pas prise en compte,

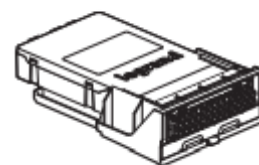
- Cordons fibre optique pour connecter les équipements aux rocares,
- Sauf spécification contraire, les quantités suivantes de cordons cuivre Cat. 6A devront être fournies :
 - 2 m de cordons RJ45-RJ45 Cat. 6A dans l'espace de travail pour 35 % des ports.
 - 3 m de cordons RJ45-RJ45 Cat. 6A dans l'espace de travail pour 35 % des ports.
 - 1 m de cordons RJ45-RJ45 Cat. 6A dans le FD pour 30 % des ports.
 - 2 m de cordons RJ45-RJ45 Cat. 6A dans le FD pour 40 % des ports.
- Sauf spécification contraire, les quantités suivantes de jarretières fibre optique devront être fournies :
 - 2 m de jarretières duplex dans le FD permettant d'utiliser 50 % des brins des rocares (des deux côtés des câbles, un câble 12 brins nécessite donc 6 cordons duplex)

Le représentant du maître d'ouvrage se réserve le droit de modifier les quantités nécessaires de cordons de brassage en fonction de la conception finale.

10.20.3.6 **ROCADES**

Les rocares optiques choisies seront de préférence Multimode type OM4 voire OM5 suivant longueurs et technologie utilisée et devront pouvoir garantir un débit de 100 Gbit/s.

- **Câbles jusqu'à 100 m** : câble rond 12 brins OM4 préconnectorisé MTP/MPO connecté sur cassette (Legrand 0321 48 ou équivalent), sauf spécification contraire.
- **Câbles entre 100 m et 500 m** : câble rond 12 brins OS1a/OS2 préconnectorisé MTP/MPO connecté sur cassette (Legrand 0321 49 ou équivalent), sauf spécification contraire.
- **Câbles supérieurs à 500 m** : câble rond 24 brins OS1a/OS2, épissuré sur site avec connecteurs LC dans 4 cassettes et blocs (Legrand 0321 41 et 0321 13 ou équivalent), sauf spécification contraire.



10.20.3.7 **CABLAGE HORIZONTAL**

Des câbles cuivre seront utilisés de marque LEGRAND ou techniquement équivalent à chaque étage pour la distribution horizontale entre les prises de télécommunication (TO) et les répartiteurs d'étages (FD) ou la baie principale (RG).

Ils devront satisfaire les critères suivants :

- Câbles F/UTP de catégorie 6A conformément à la norme ISO/IEC 11801-1,
- Diamètre minimal de conducteur AWG 23,
- Incluent un conducteur de drainage en cuivre étamé,
- Incluent un membre d'isolation en plastique (languette),
- Rayon de courbure minimal : 60 mm,
- Gaine zéro halogène à faible dégagement de fumée. (LSZH),
- Poids maximal : 51 kg/km,
- Diamètre maximal : 7,6 mm,
- Température d'utilisation : -20 °C à +60 °C,
- Conformité à IEEE 802.3bt des applications « PoE » jusqu'au type 4.

Câbles conformes à l'Euroclasse Dca s2d2a1.

Les câbles doivent être livrés sur tourets afin de garantir leurs performances (le tirage du câble à partir d'une boîte augmente la probabilité de détérioration lors de l'installation et risque d'altérer la réaction au feu du câble).

Liaison en câble multipaire de catégorie 6A sur chemins de câbles dans les circulations et faux-plafonds et sous fourreaux encastrés pour les descentes.

Le câble sera de catégorie 6A, série F/UTP type 4 paires et 2 x 4 paires. Les câbles seront de couleur jaune et repérés à chaque extrémité. Le câble est défini en généralités.

La longueur d'un câble entre la prise et la baie de brassage ne pourra excéder 70 m (y compris mou de 4 m) pour les problématiques d'échauffement de câbles et de pertes de débits.

A prévoir : liaisons entre chaque prise et la baie de brassage (câble de catégorie 6a, un câble par prise RJ45).

Nota : chaque câble devra comporter un mou de 4 mètres minimum pour permettre le déplacement des prises (aller et retour ou boucle en faux-plafond).

Un câble à paires torsadées de catégorie 6A sera affecté à chaque connecteur RJ45 au niveau des prises de télécommunication.

Les paires seront affectées conformément à la méthode T568-B.

À partir du FD, les câbles seront passés :

- Dans des chemins de câbles installés dans des faux plafonds, prêts à alimenter les postes de travail dans le faux plafond même. Les points de support doivent être espacés en fonction de la charge et de la portée des câbles, conformément aux spécifications du fabricant pour le type et la classe du chemin de câbles et aux réglementations applicables. Le type privilégié est en fil soudé pour une évacuation optimale de la chaleur et sa conception doit être telle qu'aucune arête vive ne puisse endommager le câble pendant l'installation. **Les faisceaux ne peuvent contenir que 24 câbles maximum.**
- **Dans des gaines lorsqu'il y a moins de 5 câbles. Le rayon de courbure d'une partie quelconque du trajet de la gaine doit être au minimum égal à six fois le diamètre de la gaine.** Les coudes des gaines doivent être lisses et réguliers et ne pas présenter de plis ou autres discontinuités susceptibles d'avoir des effets préjudiciables sur la tension de tirage ou sur l'intégrité des câbles pendant ou après l'installation. Toutes les gaines doivent être équipées d'une ligne en plastique ou nylon (également appelée fil de tirage) testée à une valeur nominale minimum de 90 kg.
- Dans des goulottes en saillie pour les postes de travail ou dans des gaines prévues à cet effet entre le répartiteur et la goulotte. **24 câbles maximum par chemin de câbles.**

Compte tenu de la taille et de la rigidité du câble de catégorie 6A, toutes les prises de télécommunication doivent être montées dans des boîtes d'encastrement mesurant au minimum 40 mm en profondeur, 45 mm en hauteur et 90 mm en largeur.

Le support de câbles privilégié est le chemin de câbles en fil soudé métallique car il permet une circulation optimale de l'air pour les applications PoE.

Sa conception doit être telle qu'aucune arête vive ne puisse endommager le câble pendant l'installation.

Tous les chemins de câbles seront prévus pour un taux d'occupation de 40 %, et leur taux d'occupation ne devra pas dépasser 60 % une fois tous les câbles installés.

Dans tous les cas, l'attributaire devra notifier au chef de projet ou à son représentant toute installation rapprochée susceptible de générer des problèmes, comme par exemple : circulation de fluides, tubes néon, etc.

L'attributaire devra également informer le chef de projet au cas où les solutions de gestion des câbles seraient insuffisantes ou non conformes aux normes (chemins de câbles trop petits, boîtes d'encastrement murales ou de sol de profondeur insuffisante), en précisant si le problème peut avoir un impact sur les performances du système.

Sur les chemins de câbles, les câbles devront être fixés en faisceaux de 24 câbles maximum, à l'aide de sangles de type Velcro™ ou de serre-câbles de 7 mm de largeur minimum, sans trop les serrer si possible. Verticalement, dans les armoires, les câbles seront fixés en faisceaux d'un maximum de 24 câbles en utilisant des sangles de type Velcro™.

Il convient de veiller systématiquement à ne pas trop serrer les sangles afin d'éviter de déformer la gaine extérieure et d'endommager la structure interne des câbles.

Les serre-câbles en plastique de 2,5 mm de largeur de sont toujours interdits.

10.20.3.8 **PRISES**

Les prises RJ45 seront de marque LEGRAND ou techniquement équivalent, série LCS3 catégorie 6A blindée (STP), avec une seule référence pour connecteur et plastron.

- RJ45 catégorie 6A, conformément à ISO/IEC 11801-1 et à IEC 60603-7,
- avec test et conformité garantie aux normes IEC 60512-99-001 et IEC 60512-99-002 pour prise en charge du PoE jusqu'à 90 W (type 4),
- Présence d'un mécanisme de verrouillage. Possibilité de refaire les connexions en cas d'erreur,
- Compatibilité avec câblage T568A et T568B,
- Acceptent les câbles monobrins de 0,4 à 0,65 mm (AWG 22 à 26),
- Contact modulaire avec placage or de 0,8 µm minimum,
- Le corps du câble STP doit être en alliage métallique coulé,
- Endurance de 2500 cycles mécaniques de connexion/déconnexion,
- Température d'utilisation : -10 °C à +60 °C.

Les solutions suivantes ne sont pas admissibles :

- Modules dont les connexions ne peuvent pas être refaites en cas d'erreur,
- Modules nécessitant un outil extérieur tel que le 110,
- Capot en tôle pliée potentiellement coupant et dangereux pour le technicien,
- Utilisation de serre-câbles pour fermer le connecteur.

Les modules seront intégrés dans les plastrons par l'une des méthodes suivantes :

- Plastrons simples acceptant chacun un ou deux modules RJ45. Les plastrons correspondront aux prises électriques et devront être équipés de porte-étiquettes (couvercle transparent permettant le placement d'une étiquette imprimée) et indissociables aux connecteurs RJ45.

Le brassage de l'ensemble des lignes est à prévoir.

10.20.3.9 **AUTOCOM ET POSTES TELEPHONIQUES (SO)**

Sans objet : l'ensemble des postes téléphoniques et autocom est à la charge du MOA.

10.20.3.10 **ATTENTES WIFI « WIFIRST »**

Points d'accès (AP) WiFi : les attentes pour l'installation ultérieure d'un réseau de bornes AP WiFi WIFIRST seront réalisées selon le cahier des charges version 1.0 du 04/07/2018.

Le câblage des prises RJ45 VDI CROUS dans les logements est intégralement prévu au présent lot pour mémoire, compris les recettages.

Un audit radio sera réalisé par wifirst pour déterminer la position des points d'accès.

Dans tous les cas, l'audit radio ne peut être effectué et la position des AP déterminée qu'après l'aménagement définitif de la résidence : cloisons, portes des logements, portes coupe-feu, portes blindées, faux-plafonds, etc. qui sont très structurants pour la propagation radio.

Par conséquent, Wifirst réalise le câblage après la livraison du bâtiment, sur la base de l'audit.

A l'heure où la qualité du réseau WiFi devient un critère majeur d'évaluation de la qualité globale d'une prestation d'hébergement, la bonne définition de l'ingénierie radio et notamment l'implantation des Points d'Accès (AP) est primordiale.

En fonction de la typologie du site (matériaux, portes, faux-plafonds, etc.) et de sa taille (nombre de chambres), l'implantation de Points d'Accès se fera :

- Dans les espaces communs (couloirs, faux plafonds) et/ou
- À l'intérieur des logements.

Points d'accès dans les couloirs / espaces communs :

Les points d'accès WiFi sont installés par Wifirst dans les parties communes selon les règles suivantes :

- Non-visibles et inaccessibles, sauf commun accord avec le gestionnaire,
- Dans les faux plafonds (de façon exceptionnelle dans les gaines techniques) ou sous boîtiers plexo.

Si les faux plafonds ne sont pas démontables, prévoir des trappes d'accès avec à minimum une trappe pour 4 chambres ou une trappe tous les 5 m. Les trappes d'une dimension minimum de 30 cm x 30 cm devront permettre de tirer des câbles, d'installer et d'accéder aux équipements installés.

A défaut de trappes d'accès, les AP seront installés sous le faux-plafond, sous boîtier plexo, avec un câblage en goulottes.

Si un service est souhaité dans les zones de vie (salle commune, réception, restaurant, etc.) il est recommandé de prévoir un câblage et une prise RJ45 en hauteur sur laquelle on pourra brancher un point d'accès.

Points d'accès en logement

De la même façon que l'on prévoit sur les plans d'architecte la position de la TV, des prises téléphoniques ou RJ45, il est nécessaire de prévoir où implanter un Point d'Accès WiFi dans les logements.

La contrainte étant souvent de faire en sorte que l'AP ne soit pas visible. Pour cela, plusieurs options sont proposées ci-après.

Une fois la position de l'AP retenue, il faudra prévoir la possibilité d'implanter un AP dans tous les logements. Comme indiqué précédemment c'est l'audit Radio sur site qui déterminera dans quels logements/chambres, il conviendra d'implanter les AP.

Afin de faciliter le déploiement de ces AP, Il faudra rendre possible le câblage entre une baie Wifirst et chaque AP, et ce, en prévoyant :

- La pose d'un petit fourreau de diamètre 25 mm aiguillé entre la position de l'AP dans le logement et une gaine technique courant faible d'étage dans les espaces communs, et/ou
- La pose d'une prise RJ45 catégorie 6 en chambre reliée à un répartiteur ou sous-répartiteur d'étage.

Installation soit en faux plafond au niveau de la gaine d'aération / climatisation présente dans certains logements ou dans le faux plafond de la salle de bain ou dans une gaine technique (non métallique) de logement.

Les bornes AP « WIFIRST », câblages et recettages correspondants sont à la charge de WIFIRST, les fourreautages à charge du présent lot.

Fourreaux à prévoir :

Cheminement	Prévoir
Vertical (dans les gaines techniques)	Par étage : 3 fourreaux de diamètre 50, depuis la baie jusqu'à l'étage
Horizontal (pour les AP en espaces communs)	À chaque étage : 2 alvéoles de diamètre 50 entre la gaine technique et le faux plafond
Horizontal (pour les AP en logements/chambres)	1 fourreau de diamètres 25, entre l'emplacement de l'AP et la gaine technique courant faible d'étage

10.20.3.11 **ATTENTES DECT (SO)**

Sans objet : Il n'est pas prévu d'attentes DECT.

10.20.3.12 **ATTENTES VIDEO-SURVEILLANCE**

Il sera prévu des prises RJ45 POE+ Type 4 Classe 8 90W pour la mise en place des caméras de vidéo-surveillance.

10.20.3.13 **LIGNES DIRECTES**

Il sera prévu des lignes directes pour certains équipements raccordés sur le bandeau spécifique.

Le câblage de ces lignes sera en câble catégorie 6A dito les prises.

Il sera prévu des prises RJ45 en attente pour chacune de ces lignes mais les câbles devront comporter un mou de 8 mètres minimum.

Pour la chaufferie et les locaux CTA, les prises RJ45 catégorie 6A seront placées dans des boîtiers saillie PLEXO 66 codes 90490 + 90491 capables de recevoir une plaque 45 x 45.

Pour l'alarme, le câble sera raccordé directement sur le transmetteur téléphonique.

A prévoir : - une ligne réservée à l'alarme intrusion,
- une ligne réservée pour les pompiers,
- une ligne réservée pour la GTB.

Il sera prévu dans le hall de chaque bâtiment (ou dans le couloir situé devant le bureau coordinateur périscolaire élémentaire) un téléphone permettant d'alerter les secours. Ce téléphone devra être sur une ligne directe et être autonome (fonctionnement courant coupé). Total : 2 téléphones de secours.

Comme ORANGE ne met plus en place de ligne analogique à disposition depuis 2019, le maître d'ouvrage devra souscrire un abonnement pour une ligne VOIP (par fibre ou ADSL) avec un convertisseur fourni par l'opérateur et une alimentation secourue pour assurer l'autonomie en énergie pendant 1 heure (**onduleur à la charge du présent lot**).

Il est rappelé que la note commune DGSCGS/DSP/SDSIAS/BPRI N°6 du 24 janvier 2017 spécifie que :

« La téléphonie fixe sur IP, proposée par les opérateurs à travers un terminal raccordé à une box assurant l'interface avec leur réseau IP soit par fibre optique soit par xDSL, remplace progressivement la téléphonie transportée par la RTC. **Des solutions techniques de type onduleur/batterie permettent d'assurer la continuité de l'alimentation électrique du terminal et de la box pendant la présence du public.**

Dès lors, les technologies VoIP (fibre optique ou xDSL) sont autorisées au regard de l'article MS70 sous réserve de la continuité de service téléphonique en cas de coupure électrique »

Dans le cadre du présent lot, il sera prévu un combiné mural de couleur rouge dans la loge de la résidence et dans les salles ERP type L (salle polyvalente), bloqué et ne permettant l'appel automatique par décroché que des services de secours (18 sapeur-pompiers).

A confirmer en phase EXE avec le Bureau de Contrôle et les services de secours du SDIS.

Il sera de marque DEPAPE série HD2000 urgence 1 ou similaire permettant d'appeler automatiquement 1 numéro préprogrammé lors du décroché du combiné.



La prise de raccordement devra être inaccessible sous le combiné avec une boîte encastrée.

L'entreprise devra tous les travaux provisoires pour que ce téléphone soit opérationnel lors de la commission de sécurité (raccordement en provisoire sur la ligne chantier par exemple).

10.20.3.14 **ESSAIS**

Les contrôles seront réalisés conformément aux normes. Les essais de câbles comprendront :

- un contrôle visuel (relevé des références du matériel, vérification des courbures des câbles, vérification de l'absence de contraintes sur les câbles, contrôle des distances courants forts/courants faibles, vérification des longueurs des câbles détorsadés et des raccordements, et vérification de la mise à terre),
- un contrôle électrique statique avec vérification des raccordements (qualité, non inversion), de la continuité, de l'isolement par rapports aux autres paires et à la terre, de l'absence de courts-circuits et du repérage,
- un contrôle basse fréquence avec mesures des performances conformément aux normes (ISO 11801 2^{ème} édition, EN 501731...) y compris la mesure de la longueur réelle.

Les contrôles devront être effectués avec un testeur calibré en usine un an maximum avant la campagne de mesure. De plus, l'employé devra effectuer un calibrage chaque matin et chaque midi avant d'effectuer les mesures.

Le contrôleur devra fournir un cahier de recette avec :

- fiche d'agrément de l'organisme,
- méthodologie des essais et appareillage utilisé (y compris fiche d'étalonnage des appareils),
- une fiche par prise RJ45,
- les plans d'implantation et le synoptique de l'installation,
- les plans de repérage des baies (RG et SG),
- les fiches de tous les matériels et matériaux.

La recette respectera la méthodologie du fabricant de câble. Chaque câble devra subir un essai de réflectométrie pour définir la longueur exacte et la qualité du câble.

Une fiche d'une prise comportera au minimum :

- la date,
- la localisation,
- le repérage,
- le tenant et l'aboutissant,
- la nature du câble et le type de raccordement,
- la longueur du câble,
- le résultat des essais (continuité, croisement, isolement entre les prises, isolement par rapport à la terre, court-circuit, affaiblissement, etc.).

De plus, l'entreprise devra fournir un fichier au format Excel avec le numéro du câble, sa longueur et son type.

Des essais de recettage seront effectués à la fin du chantier.

La conformité de l'installation est vérifiée par rapport aux spécifications du présent document et à la norme ISO/IEC 11801. Les liens permanents seront testés conformément à :

- IEC 61935-1 « Câbles symétriques installés selon la norme ISO/IEC 11801-1 et normes connexes » pour les câblages en cuivre ou
- ISO/IEC 14763-3 « Test de câblage fibre optique ».

Ces essais de recettage devront inclure les vérifications suivantes :

- Conformité au dossier technique présenté au début des travaux, avec les schémas de gestion des câbles et d'implantation des prises,
- Connexion des câbles,
- Marquage des prises distribuées et des armoires de distribution,
- Repérage des limites PoE sur les équipements désignés,
- Continuité de masse et mise à la terre systématiques,
- Qualité du montage,
- Rebouchage de tous les trous,
- Équipements : implantation, quantités,
- Dossiers d'essai et de contrôle,
- Validité des essais.

Au cours de la phase d'essai (de même que pendant la phase d'exécution), si le représentant du maître d'ouvrage constate une ou plusieurs détériorations aux endroits mis à la disposition de l'attributaire au début des travaux, l'attributaire devra prendre à sa charge les éventuels travaux de remise en état.

Le donneur d'ordre pourra se réserver le droit d'être présent à tout moment pendant les essais et, une fois la phase d'essais terminée, de sélectionner au hasard jusqu'à cinq pour cent des liens cuivre et fibre en vue de les retester et de les comparer aux résultats des essais de certification technique.

Tout test non effectué conformément aux méthodes décrites dans le présent document devra être répété et ne pourra pas être facturé. Si le résultat de plus de deux pour cent du total des essais est négatif, l'ensemble du système de câblage devra être retesté sans coût supplémentaire.

L'attributaire prendra à sa charge la fourniture des équipements de test lors des essais de recettage.

Contrôles visuels

Pour les installations utilisant des paires torsadées, l'essai devra, entre autres, vérifier les points suivants :

- Limitations environnementales,
- Rayon de courbure des câbles,
- Gaine non dénudée jusqu'au connecteur (paires non visibles),
- Étiquettes de marquage,
- Connexions correctement réalisées,
- Continuité assurée sur toute la longueur du lien,
- Absence d'endommagement des câbles,
- Longueurs maximales respectées.

Mesures

100 % des liens seront soumis à un essai de conformité à la norme ISO/IEC 11801, en précisant les données suivantes :

- Nom de l'organisme certificateur,
- Nom de l'opérateur,
- Type, n° de série, version du logiciel et date du dernier étalonnage de l'instrument utilisé,
- Numéro d'identification du système de lien testé,
- Type d'essai réalisé (lien permanent de classe E_A),
- Connexion (y compris la continuité de la terre pour les câbles),
- Longueur de chaque lien permanent,
- Résultats des essais effectués.

La vitesse nominale de propagation (NVP) des câbles devra être prise en compte pour assurer la précision des mesures de longueur.

La méthode de test à utiliser est "Lien permanent". Les méthodes "Basic Link" ou "Canal" ne sont pas admises.

Tous les dispositifs d'essai du même type devront être fournis par le même fabricant et les résultats produits devront avoir un format cohérent.

Dispositifs homologués pour les essais de Cat.6_A :

Testeurs de réseaux Fluke DSX 5000 de niveau IIIe ou supérieur, avec dernière version du logiciel et étalonnage à jour.

Résultats

Afin de garantir les bonnes performances du câblage sur toute sa durée de vie de 25 ans, 100 % des liens installés seront testés et devront présenter des résultats conformes sur l'ensemble de la plage de fréquence.

Liens fibre optique

100 % des liens seront soumis à un essai de conformité à la norme ISO/IEC 14763-3, portant sur les éléments suivants :

- Contrôle des connecteurs au microscope pour déceler la présence de poussière et de rayures,
- Nettoyage des connecteurs si nécessaire,
- Mesure LSPM (photométrie) au moyen d'un appareil permettant d'enregistrer l'essai sur toutes les longueurs d'onde nécessaires.

Les essais seront effectués de la manière suivante :

- Méthode 1 cordon, également appelée méthode "Lien permanent" (les méthodes 2 ou 3 cordons ne sont pas admises),
- Utilisation de cordons de référence* pour l'essai, afin d'obtenir une incertitude adéquate. Enregistrement de la mesure du cordon à des fins de contrôle,
- Double longueur d'onde pour tous les liens,
- Double direction pour tous les liens.

*Un cordon de référence peut utiliser des connecteurs de référence, comme défini par la norme ISO/IEC 14763-3, ou peut être proposé par le fabricant pour obtenir l'incertitude requise.

Les certificats devront porter les mentions suivantes :

- Nom de l'organisme certificateur,
- Nom de l'opérateur,
- Type, n° de série et version du logiciel de l'instrument utilisé,
- Numéro d'identification du tronçon testé,
- Longueur d'onde utilisée,
- Affaiblissement du lien,
- Longueur du lien,
- Polarité, le cas échéant.

Pour le recettage du présent projet, les limites sont définies en fonction de l'application et prennent en compte l'utilisation de cordons de référence pour la mesure. Les limites sont les suivantes :

Type de lien :	Perte d'insertion maximale (dB)
Gaine MPO sur cassettes MPO/LC, OM5, testée à 850 nm	$1,1 + (3,0 \times L)$
Gaine MPO sur cassettes MPO/LC, OS1a/OS2, testée à 1310 nm-	$1,2 + (1,0 \times L)$
Câble épissuré sur pigtaills LC, OM5, testé à 850 nm	$0,4 + (3,0 \times L)$
Câble épissuré sur pigtaills LC, OS1a/OS2, testé à 1310 nm	$0,4 + (1,0 \times L)$
Où L représente la longueur du lien en km.	

Ces limites devront être strictement respectées et les produits devront être remplacés s'ils ne satisfont pas les exigences.

Ces valeurs doivent être garanties par le fabricant dans le cadre de la garantie 25 ans. Les limites standard citées dans la norme ISO/IEC 11801-1 sont insuffisantes pour garantir la qualité de l'installation.

Réseau de continuité de masse et de mise à la terre

L'attributaire est tenu de s'assurer que le réseau de mise à la masse est conforme aux prescriptions pour l'installation d'un câblage structuré. Ceci inclut un contrôle visuel ainsi qu'une mesure de résistance et de tension. Si un défaut est constaté, il doit impérativement en informer le chef de projet et lui proposer une solution.

Certification du câblage

Conformément à la norme ISO/IEC 11801, chaque tronçon de câble à paires torsadées de Cat. 6A ou chaque tronçon de câble fibre optique doit être certifié afin de justifier sa conformité aux caractéristiques minimales stipulées par la norme précitée.

Il est impératif de transmettre à l'administrateur du réseau la certification d'origine, accompagnée du certificat d'étalonnage des instruments qui ont été utilisés et de l'ensemble des résultats d'essais des liens concernés.

10.20.3.15 **REPERAGE**

Les équipements seront repérés à l'étiqueteuse électrique, selon le cahier des charges « WIFIRST ».

Tous les éléments seront repérés, à savoir :

- Les locaux informatiques et les baies,
- Les prises dans les panneaux 19" des répartiteurs et sous-répartiteurs,
- Les prises terminales,
- Les chemins de câbles,
- Les câbles.

Les rocares et les câbles de terre seront repérés à chaque extrémité, tous les 5 m et à chaque changement de direction avec :

- Nature du câble,
- Le repère d'origine,
- Le repère d'extrémité.

Chaque câble d'une prise sera repéré à chaque extrémité avec le même repère que la prise. Les chemins de câbles comporteront une étiquette « chemin de câbles réservé aux courants faibles », tous les 10 m et de chaque côté d'une cloison traversée.

10.20.3.16 **DOCUMENTATION**

Une documentation complète devra être fournie à la fois sous forme imprimée et sous forme électronique au format PDF facilement exploitable.

Au début des travaux, l'attributaire devra adresser les plans d'exécution au représentant du maître d'ouvrage.

L'attributaire devra fournir, sous la forme de tableaux, un PV d'essai de recettage technique garantissant que l'ensemble de l'infrastructure de câblage a été testé et validé conformément aux normes en vigueur. Les informations requises sont les suivantes :

- Numéro de repère avec point de départ et d'arrivée de chaque câble, type de câble et son identifiant,
- Résultats des essais ayant trait aux normes utilisées,
- Pour les câbles fibre optique, bilan optique global de chaque lien,
- Date et heure des essais,
- Résultat final de chaque essai : Succès/Échec,
- etc.

Les résultats (graphiques et valeurs) donnés pour chaque essai par les instruments de mesure seront fournis sur un support électronique, dans les formats PDF et LINKWARE. Un certificat signé par une personne autorisée de l'entreprise attributaire devra être joint à ces rapports électroniques afin de garantir l'authenticité des informations. La documentation fournie à la fin de la prestation comprendra également :

- Un jeu de plans de récolement indiquant les emplacements des prises des systèmes de répartition, des systèmes de passage de câbles et des points d'insertions de gaines,
- Les plans de récolement des locaux techniques,
- Les dessins en élévation des armoires,
- Les fiches techniques de chaque équipement installé,
- Les PV des essais réalisés,
- La **documentation** PoE est décrite dans le paragraphe suivant.

Détails de la documentation PoE

La documentation PoE doit inclure les éléments suivants :

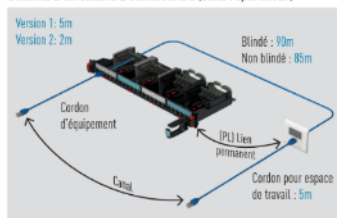
- Emplacements où l'on s'attend à trouver des températures extrêmes,
- Température ambiante présumée,
- Calcul justifié de l'échauffement des câbles ou guides du fabricant (Legrand référence SYS221002 ou équivalent) prouvant les résultats
- Nombre maximal de câbles par type de gestion de câbles, avec les éventuelles conditions d'installation ou exigences de séparation.
- Longueurs maximales selon l'architecture conforme aux normes, spécification des détails pour les cordons, les liens permanents et les canaux, et indication de toute contrainte supplémentaire :

- Canal à 2 connecteurs
- Position des capteurs de température

Ces capteurs assurent la conformité PoE à la catégorie RP3. Les documents PoE doivent être préparés pour aider le client à gérer les évolutions ultérieures, tout en conservant les mêmes conditions.

Si les conditions de cette recommandation sont respectées, les distances mentionnées ci-dessous sont garanties sur le câblage LCS³.

Schéma d'un canal à 2 connecteurs (sans répartiteur)



VERSION 1 – LONGUEUR DE CORDON CONFORME À LA NORME

L'objectif est de maintenir la limite de 5 m sur les cordons, permettant ainsi le raccourcissement de la liaison permanente.

	Long.	Cordon pour espace de travail	Cordon pour équipement
Blindé	85 m	5 m	5 m
Non blindé	80 m	5 m	5 m

VERSION 2 – DISTANCE OPTIMISÉE

L'objectif est d'obtenir la distance maximale de liaison permanente, permettant ainsi l'utilisation de cordons plus courts.

	Long.	Cordon pour espace de travail	Cordon pour équipement
Blindé	90 m	5 m	2 m
Non blindé	85 m	5 m	2 m

Si les conditions de cette recommandation sont respectées, les distances suivantes sont garanties sur le câblage LCS³.

Les soumissions qui n'incluraient pas cette documentation seront rejetées et jugées non conformes aux normes.

10.20.3.17 GARANTIE

Le soumissionnaire devra confirmer la conformité de la garantie proposée, couvrant notamment :

- Le type de classe de transmission : classe E_A pour le câblage en cuivre et performance du câblage fibre optique,
- Conformité PoE et en particulier la capacité du système à se conformer à la catégorie RP3 comme défini dans les normes EN 50174-2 et ISO/IEC 14763-2,
- Les applications prises en charge par le câblage structuré.

Le contrat de garantie établi devra impliquer clairement l'ensemble des trois parties : le fabricant de la solution, l'installateur et le bénéficiaire de la garantie. Au cours de cette période, la garantie couvrira l'ensemble du système de câblage

L'entreprise devra proposer les garanties suivantes :

Une garantie FABRICANT Performance ISO/IEC 11801 hors cordons et matériel actif.

Cette garantie couvre le remplacement de tout matériel (hors pose et dépose) de la gamme sur lequel serait observé un défaut de fabrication. Elle suppose que le matériel en question ait été mis en œuvre conformément à sa notice d'utilisation et aux règles de l'art.

Pour la recette courants faibles, le câblage capillaire et le fédérateur cuivre devront être conformes au DIS ISO/CEI 11801 en lien permanent (Classe E_a) en vigueur.

Le câblage optique devra présenter des caractéristiques conformes aux spécifications des fournisseurs de câble et de connectique.

10.20.4 INSTALLATIONS DE SURETE

10.20.4.1 GENERALITES

La solution reposera sur le réseau Ethernet TCP/IP de l'établissement sur lequel seront raccordés les matériels de terrain (pas de bus dédié). Le réseau Ethernet TCP/IP sera programmé avec un réseau virtuel (VLAN) dédié à la sûreté et par conséquent inaccessible depuis le reste du réseau informatique.

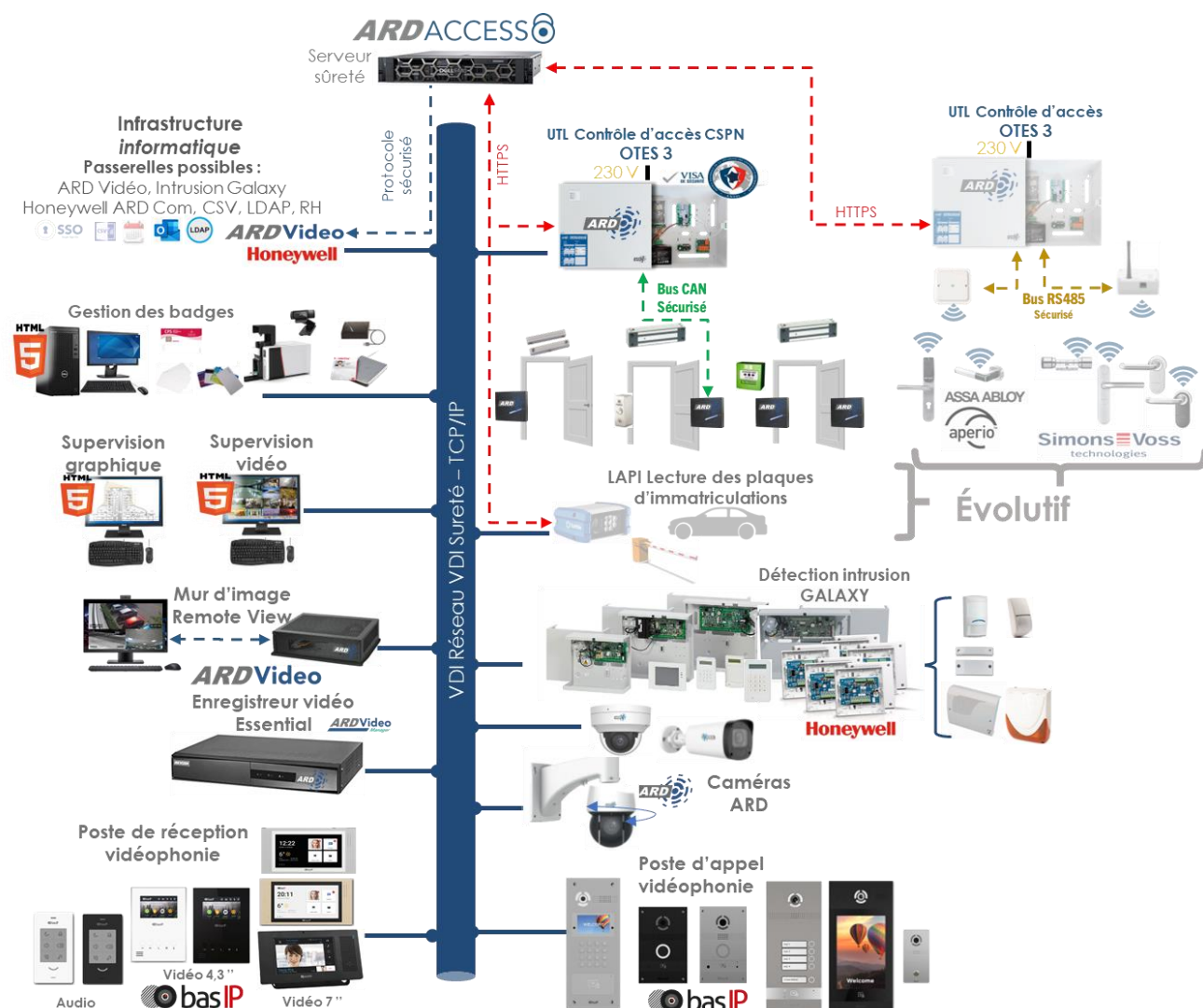
Les équipements actifs du réseau (Switches, pare-feu...) ne font pas partie de la consultation.

Matériel de type ARD ou techniquement équivalent.

Compris alimentations, câblages, paramétrages, essais, mise en service et formation du personnel d'exploitation. Le système de contrôle d'accès à mettre en œuvre sera basé sur une technologie de carte à lecture sans contact au standard Mifare Desfire (ISO 14443-A). Les Unités de Traitement Locales (UTL) seront raccordées sur le réseau Ethernet TCP/IP de l'établissement.

Les matériels seront développés et fabriqués de préférence depuis de nombreuses années, le constructeur éditeur devra être en mesure d'assurer une compatibilité ascendante sur 10 ans au minimum et de garantir ainsi une pérennité d'investissement.

Les périphériques de la solution devront communiquer via des protocoles chiffrés en AES128 afin de garantir des échanges de communication de données sécurisés.



Les UTL doivent permettre de déployer des lecteurs de badges **RFID filaires** (gamme de lecteur ARD C3 ou équivalent) et **radio** (gamme Apério ou équivalent).

Les fonctionnalités à assurer seront à minima :

- Suivre en temps réel l'état du dispositif (alarmes et défauts techniques),
- Suivre en temps réel les mouvements d'entrée/sortie des accès,
- Consulter les différents journaux historisés : accès, alarmes techniques, maintenance et événements système.

Ces fonctionnalités seront accessibles depuis un simple navigateur internet sur PC.

L'enrôleur de badge sera composé d'un lecteur de table connecté sur le port USB du poste de gestion ; il permettra d'enrôler le badge et, selon le contexte de l'application d'appeler la fiche du porteur, de visualiser ses droits d'accès...



Le logiciel de contrôle d'accès sera en langue française.

Tous les logiciels et licences associées seront à charge du présent lot.

Le présent lot aura à sa charge la programmation du système de contrôle d'accès.

Le logiciel de contrôle d'accès devra permettre à la fois de paramétrer, d'exploiter les badges et de visualiser des alarmes, défauts et états de fonctionnement du système sur des vues IHM représentant les plans du bâtiment par niveaux et par zones.

Les systèmes suivants seront également supervisés par le système de contrôle d'accès :

- Centrale d'alarme avec périphériques NF&A2P
- Vidéosurveillance (interface avec le système de vidéosurveillance à prévoir)

Le logiciel de supervision constituera un environnement graphique homogène, intégré et convivial.

Les informations remontées sur le logiciel de supervision seront affichées en temps réel sur des plans graphiques animés représentatifs du bâtiment (plans architectes éventuellement épurés pour une meilleure lisibilité). Il sera prévu 1 plan par niveau. Tous les niveaux seront intégrés dans le logiciel, y compris les niveaux non équipés de contrôle d'accès.

Le logiciel de supervision permettra l'horodatage et l'historisation de tous les événements dans une base de données située sur le serveur de contrôle d'accès.

Les fonctionnalités suivantes seront possibles :

- Visualisation du journal fil de l'eau de l'ensemble des événements survenant sur le système (changement d'état des équipements, apparition /disparition de défauts techniques, détection connexion opérateurs...),
- Horodatage des acquittements, heures et dates d'apparition, de disparition...,
- Gestion des profils opérateurs et déclaration de nouveaux opérateurs,
- Recherche en différé des données archivées en base de données, par date, types d'événement...
- Impression des rapports de recherche.

La solution ARD Access (ou équivalente) doit pouvoir être provisionnée en connexion directe avec les SGC des universités et des écoles supérieures (ex : Easy'ID, UniCampus, etc.) ou avec le système d'information du CROUS.

En complément de la supervision classique, le logiciel supervisera toute l'installation de sûreté par une représentation de supervision de plans graphique homogène, intégré et convivial et des vues IHM représentant les plans du bâtiment par niveaux et par zones.

Les plans Autocad exportés au format SVG pourront-être importés et exploités dans le gestionnaire de synoptiques.

Le logiciel de supervision constituera un environnement graphique homogène, intégré et convivial.

Les informations remontées sur le logiciel de supervision seront affichées en temps réel sur des plans graphiques animés représentatifs du bâtiment (plans architectes éventuellement épurés pour une meilleure lisibilité). Il sera prévu 1 plan par niveau. Tous les niveaux seront intégrés dans le logiciel, y compris les niveaux non équipés de contrôle d'accès.

Le logiciel de supervision permettra l'horodatage et l'historisation de tous les événements dans une base de données située sur le serveur de contrôle d'accès.

Les fonctionnalités suivantes seront possibles :

- Visualisation du journal fil de l'eau de l'ensemble des événements survenant sur le système (changement d'état des équipements, apparition /disparition de défauts techniques, détection connexion opérateurs...),
- Horodatage des acquittements, heures et dates d'apparition, de disparition...,
- Gestion des profils opérateurs et déclaration de nouveaux opérateurs,
- Recherche en différé des données archivées en base de données, par date, types d'événement...
- Visualisation de l'état de chaque porte sous contrôle d'accès (verrouillé, inhibé, effraction, porte ouverte trop longtemps, défaut...)
- Effectuer des commandes d'ouverture ponctuelles ou automatisées sur les portes, inhiber ou forcer les lecteurs depuis les plans synoptiques...
- Visualisation de l'état du système sur les plans graphiques.

Fonctionnalités propres à la détection intrusion :

- Visualisation en temps réel au premier coup d'œil de l'état de chaque point intrusion (repos, actif, alarme, défaut, autoprotection...)
- Mise En/Hors Surveillance, éjection de points, acquittement des alarmes...
- L'historisation des événements intrusion pour une recherche à posteriori ;
- La remontée des événements et alarmes intrusion à des solutions tiers au travers du jeu d'API ;
- La configuration d'automatismes évolués couplés avec le contrôle d'accès

Fonctionnalités propres à la vidéosurveillance

- Visualisation des caméras et de leur champ de vision sur plans graphiques du bâtiment

Le logiciel de contrôle d'accès pourra évoluer par l'ajout de fonctions (visiteurs, ...) et de connecteurs (intrusion, vidéosurveillance, ...).

La solution sera modulaire : l'ajout de périphériques sera aisé et sans impact sur la solution implantée ; l'ajout de plans animés, gestion de visiteurs ou autres fonctions sera possible.

Par ses connecteurs, la solution devra proposer des passerelles vers les systèmes de vidéosurveillance, d'anti-intrusion ou d'interphonie en proposant des scénarios différents suivant l'événement remonté au système (actions caméras, ...).

Interfaçage et compatibilité L'architecture de l'installation ou la catégorie de bâtiment :

Une liste de connecteurs de gestion du matériel ou de passerelles vers des applications tierces devra être disponible ou pouvoir être développée pour s'interfacer et se synchroniser avec le logiciel de contrôle d'accès :

- Gestion d'armoire à clé sécurisé (Traka, Ecos),
- Gestion des ascenseurs qui ont leur propre protocole (Kone, Mitsubishi),
- Authentification (SSO Azure AD, SSO CAS), pour permettre à ces systèmes informatiques de s'assurer de la légitimité de la demande d'accès,
- Gestion des calendriers (gestion emploi du temps ADE Campus, Octime, Pronote),
- Gestion et réservation de ressources (réservation de salle ARD Booking, accès visiteur pour salle de réunion Office 365, espace de coworking Cosoft, Heberg, ID Access Booking Web, Instant Booking Sharing Cloud, réservation de salle Affluence, Planitech),
- Importé et/ou exporté des usagers/utilisateurs vers ou depuis le logiciel de contrôle d'accès (import usagers ou/et utilisateur depuis annuaire AD ou Azure AD, import/export automatique CSV des usagers),
- Synchroniser la solution avec des Hyperviseurs ou des superviseurs tiers (PRYSM, SMS Partner),
- Gestion de la GTB (Modbus TCP/IP),
- Gestion des parkings (Accor, Scheidt-Bachmann),
- Interaction avec la monétique (GEC monétique)

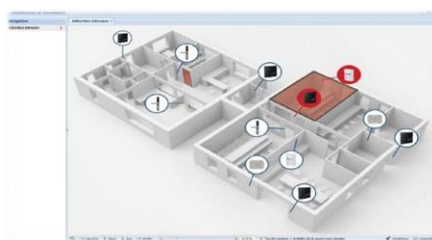
Le client restera propriétaire de ces données qui lui seront propres conformément au RGPD (Règlement Général sur la Protection des Données).

Le logiciel possèdera des fonctions d'exports permettant de générer des fichiers à plat qui eux, pourront être exploités par un autre logiciel et assurer l'interopérabilité.

Les synoptiques seront organisés selon une arborescence. Le sommet de cette arborescence comprendra une vue générale (Vue d'accueil) de présentation du bâtiment, la représentation graphique se fera sous forme de plans hiérarchiques et sous forme de tableau de bord

Les différents éléments du contrôle d'accès (portes contrôlées, issues de secours, contacts de portes...) apparaîtront sur les synoptiques représentant les différents niveaux du bâtiment sous la forme de symboles de couleur et animés qui par simple clic droit sur l'objet à commander autoriseront l'ouverture à distance.

Lors de l'apparition d'une alarme, le synoptique correspondant s'affichera automatiquement et le symbole du point en alarme passera en couleur rouge et clignotera.

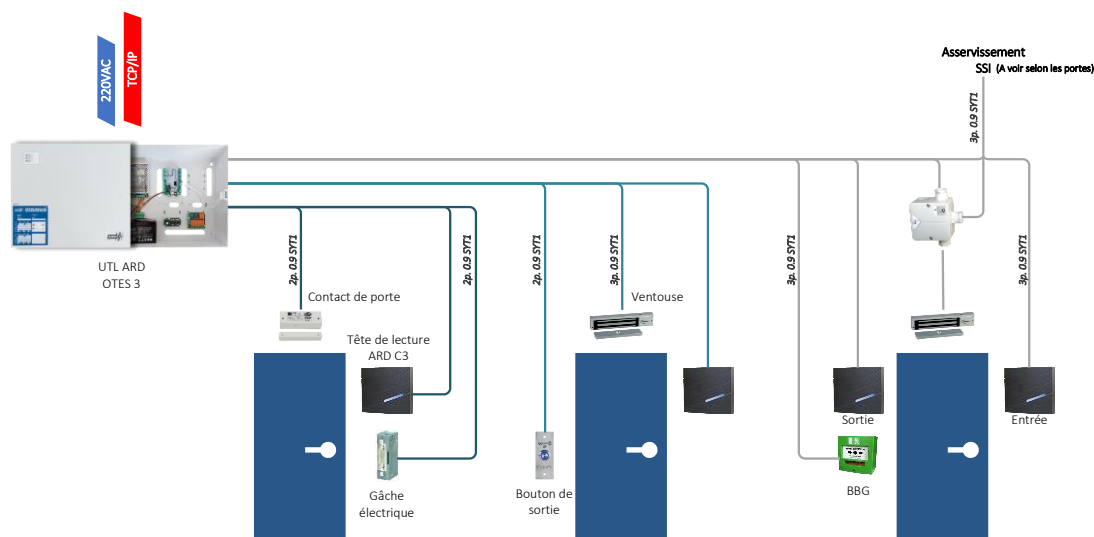


10.20.4.2 **CONTROLE D'ACCES**

UTL

Les Unités de Contrôle de type OTES 3 ou équivalent devront pouvoir gérer 3 accès complets en entrée ou en entrée/sortie avec sorties relais intégrées (gâche électrique, ventouses, barrières parking, porte ascenseur, etc.) et devront avoir des entrées pour le raccordement d'équipement de contrôle d'accès ou intrusion (contact de porte, contact d'autoprotection, BG vert, bouton poussoir de sortie, détecteurs volumétriques ou de choc...).

NOTA : toutes les portes extérieures seront équipées de ventouses, compris BG Vert (BBG).



Les unités de contrôle seront installées dans les gaines techniques ou les faux plafonds démontables des bâtiments. Elles devront pouvoir mémoriser 8000 lignes d'historique, 50 000 usagers et avoir une autonomie complète en cas de perte de communication avec le serveur. A la reconnexion, elles devront restituer automatiquement les événements au serveur, par exemple : badges acceptés ou refusés, ouverture trop longue au-delà d'une durée paramétrable, boîtier de décondamnation activé, défauts techniques, défaut de communication d'un équipement sur le bus, défaut présence secteur, batterie basse, etc.

Elles disposeront d'une batterie assurant une autonomie de fonctionnement d'environ 3 heures en cas de panne secteur.

Le titulaire précisera dans une note de calcul l'autonomie attendue.

Des modules d'extension devront être disponibles pour permettre d'étendre la capacité initiale de l'Unité. Ces modules permettront :

- De gérer 2 accès supplémentaires (module 6E/2S),
- De piloter 8 sorties supplémentaires (module 8S),
- De prendre en compte 8 entrées supplémentaires (module 8E).

L'alimentation devra être suffisamment dimensionnée pour alimenter les verrouillages de 3 accès sans qu'il soit nécessaire d'ajouter une alimentation supplémentaire pour les verrouillages.

L'UTL devra disposer de base d'un emplacement carte SAM, permettant de migrer sur une solution sécurisée avec hébergement des clés de chiffements dans un coffre-fort physique de type SAM sécurisé et préconisé par l'ANSSI, sans avoir à remplacer le matériel proposé dans la solution de base.

Les Unités de Contrôle devront pouvoir être fournies sous forme de coffret auto-protégé pour un usage intérieur ou sous forme d'armoire étanche pour l'extérieur.

Cette UTL sera fournie dans un coffret à l'esthétique soignée, avec autoprotection et indication « led » de bon fonctionnement en façade. Il pourra être proposé également l'installation de ces modules dans des boîtiers rackables 19" pour la mise en baie informatique.

Ces UTL seront installés, selon les cas, dans des armoires ou des locaux techniques.

LECTEURS

Les lecteurs de badges seront robustes et résistants aux vandalismes, ils seront étanches en extérieur; un modèle étroit permettant une fixation sur le montant des portes et un modèle à encastrer dans les boîtes d'encastrement de 60 pour cloisons intérieures devront être disponibles et laissés au choix du Maître d'Ouvrage.



Les lecteurs intégreront une LED bicolore indiquant le résultat de la lecture du badge : Vert=accès autorisé, Rouge=accès refusé. Un voyant clignotant à intervalle régulier indiquera le bon fonctionnement du lecteur (LED de vie).

Ils pourront évoluer vers des lecteurs « transparents » au sens de l'ANSSI – architecture N°1, c'est-à-dire qu'ils ne devront stocker aucun secret par simple mise à jour du micro logiciel.

Les lecteurs pourront être associés à des claviers 12 touches antivandales IP65 directement raccordés aux lecteurs et permettant ainsi la saisie d'un code PIN assurant l'identification de l'utilisateur.

Modèle préconisé : C3 d'ARD ou techniquement équivalent

BADGES

Les badges seront de type Mifare Desfire Ev2 au format carte de crédit en P.V.C. et pourront être personnalisés par une imprimante à sublimation, selon les besoins des systèmes applicatifs, ils deviendront le support d'identification sécurisé multiservices idéal (une carte pour plusieurs usages).

La puce sera de technologie ISO/IEC 14443-1 de type Mifare DesFire EV1 avec chiffrement AES, un produit certifié critère commun EAL4+ conforme aux recommandations de l'ANSSI.

Les badges incorporeront une puce et une antenne, avec une technologie particulièrement adaptée aux usages sans contact (identification au contrôle d'accès, services de restauration, transport, gestion des temps, etc.).

Les cartes seront livrées blanches mais sur demande ils pourront être livrés prés personnalisés en une, deux, trois ou quatre couleurs (quadrichromie) selon le visuel choisis, avec une zone réinscriptible, un pavé de signature et lamination (pour permettre une personnalisation ultérieure via une imprimante à sublimation thermique).

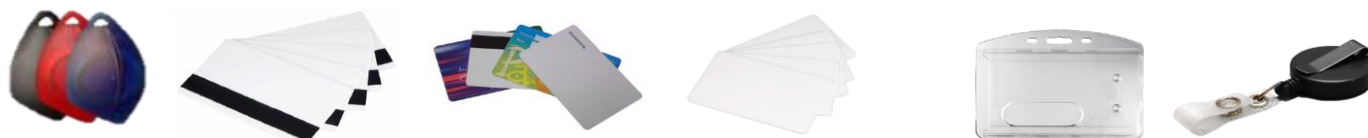
En option et sur demande, une piste magnétique ISO, une puce à contact IAS ECC et/ou une puce de proximité en fréquence 125 KHz pourront venir élargir le périmètre d'utilisation de la carte.

Les accès seront contrôlé avec des badges Mifare Desfire, les lecteurs liront l'identifiant protégé de l'applicatif dans la carte Mifare Desfire.

Ils pourront-être fourni avec des étuis sécuritaires rigides et transparents, d'aspect poli sur les 2 faces. Un ergot bloque la carte une fois insérée dans l'étui.

Il pourra être proposé en option des accessoires pour protéger les cartes et faciliter leur usage quotidien.

Sur demande du client un format jeton porte clef non personnalisable pourra remplacer ou compléter le format carte.



NOTA : la porte d'entrée principale sera contrôlée via un lecteur de badges associé à l'interphonie et à un QR Code.

10.20.4.3 VISIOPHONIE

Il sera prévu :

- La mise en place de portiers vidéo sur les portes principales des halls avec commande d'ouverture des portes depuis les postes intérieurs situés dans les logements (**possibilité de lire des QRcode, compatible avec les carte Izly, et Bluetooth**)
- La mise en place d'un lecteur déportés + digicode pour les accès secondaires, locaux vélo, etc.
- Il sera prévu 3 badges par appartement + 20 badges pour le Crous

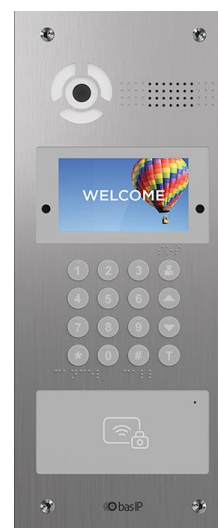
Le système de vidéophonie devra fonctionner sans centrale mais simplement raccordé à un Switch PoE+ sans limitation d'appareil connecté.

Le système proposé comprendra des platines d'appel et des postes de réception dans une gamme complète IP.

Platine à défilement avec clavier : AA-07FB

- Visiophone à reconnaissance faciale automatique
- Ecran tactile 4,3 pouces et caméra 2 mégapixels
- Connexion induction pour malentendant et malvoyant
- Clavier et bouton à défilement de nom
- Caméra de 2Mp 1/3"
- Objectif grand angle (110°)
- Compression H.264,
- Conforme à la réglementation PMR
- IP65 – IK07
- Alimentation POE, 12V Dc
- Dimensions : 155x375x55mm
- En option un Kit de fixation en applique

Localisation : hall accès principal (1)



Platine à 1 bouton d'appel tactile : AV-08FB

- Interphone tactile à reconnaissance faciale
- Système d'accès pour les invités
- 3 coloris disponibles (or, argent ou noir)
- Caméra de 2Mp 1/3"
- Objectif grand angle (100°)
- Compression H.264,
- Conforme à la réglementation PMR
- IP65 – IK07
- Alimentation POE, 12V Dc
- En option un Kit de fixation en applique



Localisation : accès secondaires à définir

Intégration ARD :

- Possibilité d'intégration des flux vidéo au VMS ARD Vidéo
- Fonction d'accès par QR Code et Smartphone sans contact

En réponse à la loi handicap, ils devront intégrer au minimum les fonctions :

- Synthèse vocale
- Pictogrammes avec signalisation de fonctionnement ou écran
- Délai sur relais de déverrouillage configurable
- Caméra HD grand angle (110° vertical)
- Boucle à induction intégré sans alimentation séparée

Il devra disposer d'un lecteur de badge Mifare® DesFire compatible avec les badges virtuels sur Smartphone de type Bluetooth® BLE

Nota : Pour les accès équipés d'un lecteur de badge, la commande d'ouverture de la platine d'appel sera câblée sur une entrée de l'UTL de contrôle d'accès ; elle ne déverrouillera pas la porte en directe.

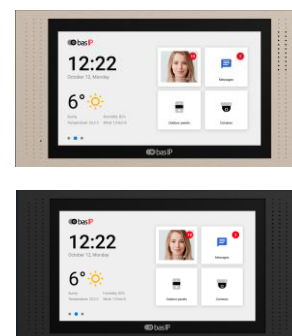
Tout technologie de type VIGIK® ou Mifare Classic® sera proscrite, ne répondant pas à la cible de sécurité demandée.

La caméra sera de type fish-eye avec un grand angle afin d'éviter qu'une personne ne se dissimule à côté du vidéophone et cette dernière devra / pourra s'intégrer dans la solution de vidéosurveillance via le protocole ONVIF. Dans ce but, il est demandé la mise en place d'une solution nativement communicante entre le système d'interphonie et de contrôle d'accès pour que les postes de réceptions demandent l'ouverture au système de contrôle d'accès. Le paramétrage des vidéophones se fera par l'intermédiaire d'un client léger en français depuis n'importe quel navigateur internet directement en connectant à l'adresse IP des interphones.

Poste de réception noir ou or : 7" WSVGA Modèle AT-07L de chez BAS – IP

- Poste de réception avec écran HD tactile 7 pouces LCD
- Montage mural et fonction tablette nomade
- Système Android et emplacement pour carte SD
- Résolution : 1024 x 600
- Alimentation POE, 12V Dc
- Dimensions : 236 x 128 x 26,5mm.
- En option un Kit de fixation en applique

Localisation : loge et logements de fonction (3)



Poste de réception noir ou or : 4.3" Modèle AU-04LA de chez BAS – IP

Poste de réception avec écran HD 4.3 pouces LCD

- Montage mural et fonction tablette nomade
- Système Android
- Affichage : 4,3p TFT LCD, écran tactile, capacitif
- Résolution d'écran : 480×272
- Caméra intégrée : Non
- Puissance : 6 W, veille – 2,5 W
- Alimentation : PoE, +12 VCC (+11 %-6 %)
- Dimensions:
- -135×185×30 mm (sans SP-AU)
- - 195 × 185 × 30 mm (avec SP-AU)
- Coloris : noir
- Boîtier : plastique
- Installation : montage mural
- Humidité de fonctionnement : 20 % – 80 %
- Température de fonctionnement : -10 – +55 °C
- Dimensions de la boîte : 233×168,5×65 mm



L'une des caractéristiques intéressantes de l'AU-04LA est possibilité de connecter un combiné supplémentaire SP-AU.

Cette solution est idéale pour ceux qui ne changent pas leurs habitudes.

Gestion du système d'interphone possible non seulement en utilisant boutons mécaniques, mais aussi par le toucher écran. Couleur classique noir et blanc du boîtier convient à tout style d'intérieur

Localisation : studios PMR (10)

Poste de réception audio

- Nombre de comptes VoIP pris en charge : 1
- Type de protocole pris en charge : IPv4
- Connexion réseau : 1 port PoE IEEE 802.3af
- Alimentation : 1 port PoE IEEE 802.3af et 1 port de connexion +12 V DC
- Type de codec pris en charge : G.711µ/A
- Fonction supplémentaire : Sonnette
- Méthode de transmission audio : Duplex intégral
- Nombre de touches de contrôle : 6
- Méthode de configuration et de programmation : Interface WEB
- Couleurs : Noir
- Dimensions hors tout : 183 × 105 × 28 mm
- Type d'installation : Mural



Localisation : studios et studettes non PMR (176)

10.20.4.4 **VIDEO-SURVEILLANCE**

Il sera prévu une installation de vidéosurveillance comprenant les équipements suivants :

- Les câbles informatiques catégorie 6A entre la baie VDI et l'emplacement des caméras
- Les prises RJ45 PoE
- Les caméras type dôme ou tube anti vandale IK10
- Les alimentations
- L'enregistreur existant
- Les écrans de visualisation (27")
- La programmation de l'ensemble, les mises en service et les essais

La technologie sera du type IP POE.

Il sera prévu des caméras pour surveiller :

- les 3 accès du bâtiment au niveau sous-sol et RDC
- le hall principal
- la salle événementielle de la Rotonde (voir si caméra disposée à l'intérieur ou en accès extérieur ?)
- le local vélo

**Le système devra être interfacé avec le système existant « jet1œil » sur BFC et non un nouveau système.
Le report des caméras sera effectué à la loge de Beaune ainsi qu'à la loge central Bossuet.
Le stockage sera fait sur le serveur existant.**

Le système de vidéosurveillance sera constitué :

- De caméras fixes dôme (intérieur) et tube (extérieur) implantées au niveau des entrées principales du bâtiment, des halls ascenseurs publics dans les niveaux, des issues de secours, des voies de circulation, en périmétrie extérieur du bâtiment et autres locaux.
- D'un système d'enregistrement EXISTANT.
- Des moniteurs de visualisation.

La communication entre les caméras, le système d'enregistrement et les systèmes de gestion et de visualisation au PC sureté utiliseront le réseau informatique. Les prestations à charge du présent lot n'intègrent pas la fourniture des éléments actifs de réseau (ONU de type POE).

En option : Le système permettra également la remontée et le traitement des flux issus des postes visiophones (visualisation et enregistrement).

CARACTÉRISTIQUES DES MONITEURS

Moniteur 27 pouces, LED FULL HD ou de meilleure résolution 2K voire 4K pour la loge.

CARACTÉRISTIQUES DES CAMERAS

L'ensemble du matériel proposé devra permettre une parfaite visibilité des zones à surveiller, cela aussi bien de jour comme de nuit, et cela sans nécessiter la mise en œuvre de spots infra rouge indépendants.

La vidéosurveillance extérieure sera réalisée par des caméra tube IP - 5Mpx - VF 2.8-12mm - IK10-IP67 ARD type *ARD-T001* ou équivalente. Les caractéristiques devront être à minima les suivantes :

Caméra IP tube

- > 5MP@25ips 0,001Lux,
- > Format 16/9ème,
- > Objectif autofocus 2.8~12mm (108,8~33,2°),
- > Infrarouge 50m,
- > Utilisation int/ext IP67 | Antivandale IK10,
- > H.264/265,
- > Contrejour WDR 120dB,
- > Ultra POE 250m / Micro intégré / Emplacement micro SD
- > ONVIF Profil S/T



Accessoires : boîte étanche pour caméra tube ARD

La vidéosurveillance intérieure sera réalisée par des caméras dômes IP - 5Mpx - VF 2.8-12mm - IK10-IP67 ARD type *ARD-D001* ou équivalente. Les caractéristiques devront être à minima les suivantes :

Caméra IP dôme

- > 5MP@25ips 0,003Lux,
- > Format 16/9ème,
- > Objectif autofocus 2.8~12mm (108,8~33,2°),
- > Infrarouge 40m,
- > Utilisation int/ext IP67 | Antivandale IK10,
- > H.264/265,
- > Contrejour WDR 120dB,
- > Ultra POE 250m / Micro intégré / Emplacement micro
- > ONVIF Profil S/T

Accessoires : boîte de connexion pour caméra dôme ARD



Une étude de couverture vidéo devra être réalisée afin de garantir la couverture de l'ensemble de la boutique.

10.20.4.5 ANTI-INTRUSION

Un système anti-intrusion est à prévoir sur la salle Rotonde uniquement. **Le système sera indépendant du contrôle d'accès et prévoira un report à la loge et la loge centrale de Bossuet.**

Le système sera composé des équipements suivants :

- Centrale adressable
- Les UTL
- Des claviers pour la mise en/hors service à proximité de chaque entrée
- Des radars double technologie
- Des contacts d'ouverture sur les menuiseries extérieures au niveau RDC
- Des sirènes intérieures

La centrale possèdera un transmetteur téléphonique pour le renvoi d'alarme vers un prestataire extérieur.

Il est proposé un ensemble de matériel Galaxy Dimension d'Honeywell ou techniquement équivalent, indépendant, mais interfacé sur le réseau VDI CROUS avec le système de gestion ARD pour une supervision globale.

Le système d'anti-intrusion permettra de détecter une intrusion dans les locaux, d'alerter l'agent de surveillance du site ou une société de télésurveillance et de dissuader l'intrus au moyen de sirènes.

Le présent lot prévoit la fourniture, la pose, le câblage, les essais et mise en service de l'installation complète d'anti-intrusion.

Le système respectera la démarche d'analyse de risques des référentiels APSAD – R81 Détection d'Intrusion ; la centrale et tous les périphériques tels que les contacts de porte, les détecteurs de présence, les sirènes, ... répondront à la norme NF-A2P et les boîtiers seront sous contact d'autoprotection.



Le système de détection intrusion sera réalisé principalement au moyen de :

- Détecteurs d'ouverture magnétiques,
- Détecteurs volumétriques
- Détecteurs de chocs

Le système de dissuasion sera réalisé principalement au moyen de sirènes autoalimentées.

L'activation du système d'anti-intrusion sera réalisée par des claviers à codes, par les lecteurs de badge du système de contrôle d'accès ou directement depuis le poste de supervision.

L'information de détection intrusion sur les portes gérées par le contrôle d'accès remontera au travers de celui-ci et sera synthétisée sur le superviseur de sûreté.

Le superviseur du système de contrôle d'accès permettra également de superviser la centrale intrusion, ceci afin de permettre des automatismes avancés entre les deux systèmes. Chaque point d'intrusion sera représenté et animé sur les plans graphiques.

Le système émettra des alarmes techniques inhérentes au fonctionnement du système :

- Défaut d'alimentation,
- Centrale en défaut,
- Perte de communication,

Le système permettra d'historiser les événements de manière horodatée. Tout événement sera horodaté. L'ensemble des éléments déportés sera protégé par un contact d'autoprotection.

Lors d'une alarme intrusion, le système Sûreté assurera les asservissements suivants :

- Enclenchement de l'enregistrement vidéo,
- Commutation du mur d'image sur les caméras de la zone en alarme et celle adjacentes,
- « Marquage » du fil de l'eau pour associer la détection avec la séquence vidéo archivée.

Caractéristique de la centrale d'alarme Galaxy Dimension :

- Jusqu'à 8 groupes protégés indépendants
- Jusqu'à 48 groupes de détection
- Jusqu'à 19 programmations hebdomadaires
- Jusqu'à 100 utilisateurs
- Jusqu'à 8 claviers pris en charge
- Prise en charge de claviers tactiles graphiques (1)
- Journaux d'événements consignants les accès et les intrusions (jusqu'à 500 et 1000 événements respectivement)
- Prise en charge de plusieurs modes de communication (PSTN, ISDN, Ethernet)
- Jusqu'à 8 canaux de levée de doute audio
- Solution de gestion centralisée depuis un seul PC
- Protocole d'interface amélioré pour l'intégration du système
- Conformité aux normes européennes en vigueur et à NF&A2P type 3
- Compatibilité parfaite avec la gamme Galaxy existante

Matériel préconisé : Galaxy Dimension d'Honeywell ou techniquement équivalent.

CLAVIER A CODE

Les zones d'anti-intrusion seront mises en ou hors service au moyen de claviers à code tactile situés à l'entrée des zones. Le personnel ou l'agent de sécurité lors de son tour de garde mettra en service les zones et les désactivera au moyen d'un code d'accès saisi sur les claviers.

Matériel préconisé : Clavier LCD Keyprox MK8 d'Honeywell ou techniquement équivalent.



TELETRANSMETTEUR IP

La transmission IP est un **mode de transmission numérique**, c'est à dire informatique. Elle se fait au travers du réseau comme n'importe quel connexion internet. Elle peut aussi bien utiliser une ligne ADSL, qu'une ligne en fibre optique.



SECOURS GSM POUR TELETRANSMETTEUR IP

Il comprend un transmetteur GSM (nécessite carte SIM - hors fourniture) avec une rallonge téléphonique pour le raccordement sur le Modem et un Modem USB pour raccordement sur centrale B1 Protocole DC09.

Avec possibilité d'envoyer 4 SMS sur 4 N° différents via entrées TOR.

En cas de coupure complète ou de tentative de brouillage, l'**alarme GSM** est capable de basculer sur un réseau radio de **secours**, de façon à ce que la communication entre le système et le centre de **télésurveillance** soit maintenue, quelles que soient les circonstances.

Le transmetteur GSM rend possible ce scénario et ces interactions même quand les lieux ne sont pas équipés d'une ligne téléphonique fixe ou d'un accès à Internet résidentiel (câble, ADSL ou fibre optique). Il permet également de circonvenir les tentatives de sabotage qui s'attaqueraient par exemple à la ligne de téléphone de la maison ou de l'appartement. De cette façon, il **maximise l'efficacité du système d'alarme** en favorisant la transmission du message d'alerte.



Cette connexion GSM prend également tout son sens dans le cas d'une alarme avec télésurveillance. Dès que l'alarme se déclenche, **le transmetteur GSM envoie l'information au centre de télésurveillance** où un opérateur va pouvoir mettre à profit cette liaison sans fil pour écouter ce qui se passe sur les lieux. Il est ainsi mieux équipé pour identifier la nature de la menace et demander l'intervention des forces de l'ordre ou des services d'urgence quand celle-ci se justifie.

Le transmetteur GSM se révèle donc une option indispensable quand on souhaite installer sa centrale d'alarme loin de toute prise téléphonique. Il est aussi la solution idéale pour disposer d'une ligne de secours en cas de tentative de sabotage sur la ligne filaire.

DETECTEURS D'OUVERTURE

Contacts magnétiques d'ouverture :

- Boitier auto protégé à l'ouverture et à l'arrachement
- Aimant spéciaux pour huisseries métalliques
- Joints d'entrées de câbles
- Distance d'ouverture de 1.5 cm minimum
- IP41 - IK02



Lorsqu'une porte est équipée de deux battants (fixe et ouvrant), il conviendra d'installer un contact par porte. Ces contacts seront câblés en série afin de ne délivrer qu'une seule alarme par accès. Chaque porte devra être identifiée comme une alarme distincte.

Matériel préconisé : MM201 d'UTC ou techniquement équivalent.

DETECTEURS VOLUMETRIQUES

Détecteur à double technologie grade 3 :

- Infrarouge
- Hyperfréquences bande K
- Autotests
- Anti-masque à IR actif
- Portée 15x18m
- Contact Normalement Fermé – NF
- Filtre numérique contre les interférences liées à l'utilisation d'éclairages fluorescent.
- Protection par filtrage à la lumière blanche 6500 lux
- Immunité RF conforme à la norme EN50130-4
- Contact d'autoprotection
- Hauteur de montage 2.1 à 3.3m
- Champ de vision : 90°
- IP30 - IK0



Matériel préconisé : Type DT intérieur RK515DTG3 BWare de Risco ou techniquement équivalent.

SIRENES

En cas d'intrusion, des sirènes intérieures dissuaderont l'intrus de progresser plus loin.

Les sirènes seront de type SPD50 (ou techniquement équivalent) et posséderont les principales caractéristiques suivantes :

- Sirène intérieure auto alimentée avec batterie 12V BS120N
- Puissance 109 dB(A)
- Consommation 7 mA en veille et 450 mA en alarme
- Autonomie : 72h en veille / 32 minutes en alarme

Matériel préconisé :

- En intérieur : SI-MAX de ALTEC - ATLS ou techniquement équivalent,
- En extérieur : UHPA702L de AMS TECHNOLOGIE ou techniquement équivalent.



10.20.5 TELEVISION (SO)

Il n'est pas prévu de télévision dans les studios et studettes et dans les logements de fonction.

10.20.6 GTB (GESTION TECHNIQUE DU BATIMENT)

La Gestion Technique du Bâtiment (GTB) est prévue au lot CVC, elle assurera la gestion et la surveillance des installations techniques du bâtiment et le suivi des consommations. Toutefois, à charge du présent lot, il sera prévu la gestion des points du lot Electricité CFO-Cfa, à mettre à disposition du lot CVC pour intégration sur le système central.

Pour mémoire, les installations et équipements techniques seront supervisés par la GTB afin :

- De garantir le caractère opérationnel du site en veillant au confort des occupants,
- De maîtriser les coûts d'exploitation en effectuant un suivi et une analyse des consommations énergétiques (ISO 14001),
- De faire des économies de fonctionnement par la rationalisation et l'optimisation du fonctionnement de chacun des systèmes techniques,
- De maîtriser les coûts de fonctionnement en optimisant la maintenance des équipements techniques par une meilleure productivité des équipes de maintenance et une plus grande disponibilité des installations.

Pour mémoire, la solution technique retenue permettra de larges fonctions telles que les suivantes :

- La **gestion des équipements techniques** (électricité, chauffage, plomberie, ...) sous forme de commande, et de reprise d'informations, de supervision et de suivi de fonctionnement,
- Pour le **monitoring, la reprise en synthèse des alarmes** des autres systèmes centralisés tels que l'équipement d'alarme incendie, l'anti-intrusion, etc.
- La **gestion des énergies**, le suivi des consommations depuis les compteurs installés
- La **surveillance des installations** depuis un poste de contrôle et la supervision des alarmes techniques,
- La **constitution d'un historique des alarmes et états de fonctionnement** avec comptabilisation des temps de marche des équipements en vue de l'élaboration des plans de maintenance.

Par conséquent, la GTB assurera les fonctionnalités suivantes pour le lot Electricité CFO-Cfa :

- La fonction d'alarme technique et de surveillance d'état des installations électriques (signal d'état/position de départs, signal d'alarme et de défaut de disjoncteurs, synthèse défaut diverses, etc.)
- La supervision de l'ensemble des comptages d'énergies électriques (remontée de tous les compteurs électriques selon le plan de comptage : tous communicants)

Les automates seront installés directement à proximité des équipements qu'ils pilotent (en armoires électriques le plus souvent ou à proximité dans la gaine technique électrique, etc.).

10.20.6.1 **RESEAU IP SURETE ET GTB**

Il sera prévu de s'appuyer sur le réseau IP dédié aux courants faibles spécialisés (GTB, sureté, vidéophonie notamment) déployé par le présent lot pour raccorder les terminaux IP de la GTB du lot CVC.

Il sera prévu la programmation et le paramétrage d'un VLAN dédié pour la GTB sur les switchs techniques dédiés du présent lot, dédié à cet usage.

10.20.6.2 **FONCTION DE COMPTAGE ET SOUS-COMPTAGES**

Il sera prévu des niveaux de comptages et sous-comptages par fonction et distincts par applicatifs.

D'une manière générale, tous les comptages électriques prévus dans le cadre du projet seront communicants et **devront être remontés en GTB** pour le management global des ressources, et des énergies.

Il sera prévu des comptages avec VCI et pour les comptages de forte puissance avec tores ou pinces ampèremétriques un protocole de vérification spécifique.

Chaque indication de compteur sera reprise sur la GTB par bus communicant.

Comptage d'énergie électrique :

Une synthèse de la consommation globale sera prévue par armoire électrique.

D'autre part :

- Tous les compteurs électriques seront remontés en GTB suivant les sous-divisions applicables,

Pour l'éclairage, les distinctions suivantes seront de plus appliquées (comptages distincts par armoires divisionnaires) :

- Eclairage extérieur
- Eclairage intérieur

D'une manière générale, tous les compteurs électriques sont remontés en GTB par bus communicant (Modbus ou équivalent). Le pas de remontée des données de comptages sera de 10 minutes à minima.

10.20.6.3 **PLAN DE COMPTAGE A PREVOIR ET ARCHITECTURE DE COMPTAGE**

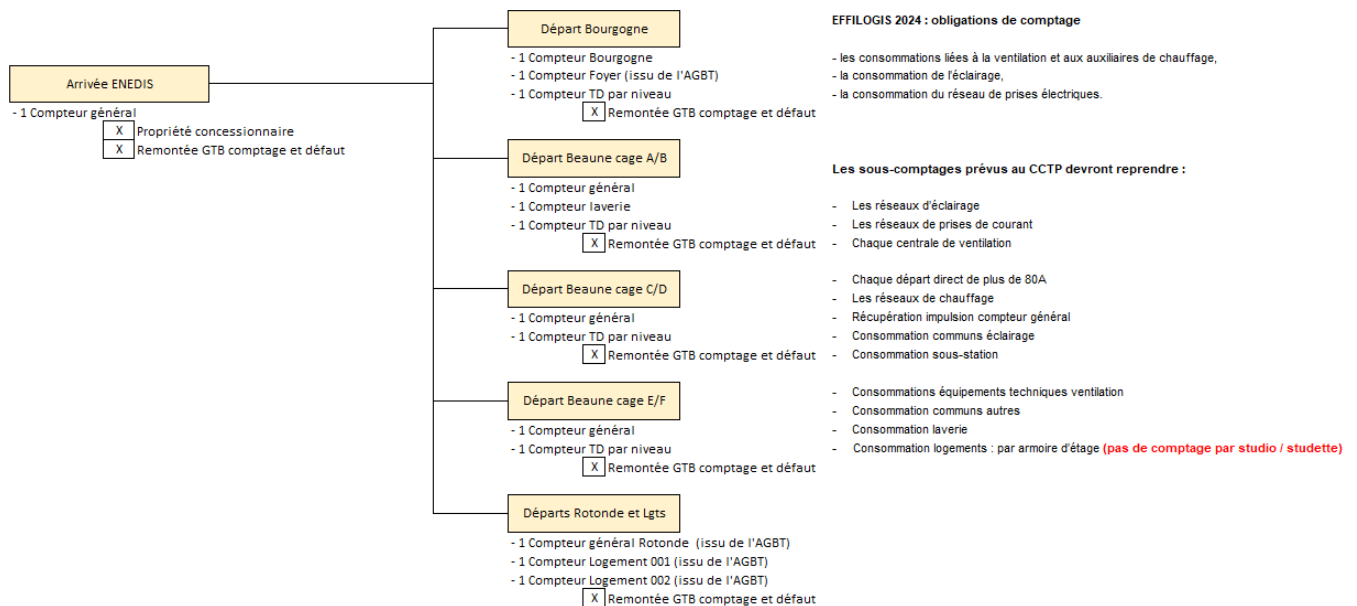
En lien avec les objectifs environnementaux de l'opération, il sera prévu, à charge du présent lot, la réalisation d'un plan de comptage et de sous-comptage particulier, visant à détailler l'architecture des comptages et sous-comptages par zone, par type d'espaces, par niveau, par type de consommation, ... et ce en fonction de l'architecture électrique du projet.

Il permettra de comprendre et de détailler les localisations des différents sous-comptages ainsi que les sous-ensembles distincts sous-comptés.

Ce plan de comptage servira ensuite de base à l'implémentation des différents compteurs dans la GTB, par type de consommations, par zone et par type d'énergie ou de ressources également.

Archivage des données durant 2 ans mini et comptage au pas de temps de 10 min maxi.

Pour plus de détails, se reporter au synoptique de comptage complet dont l'extrait figure ci-dessous :



10.20.6.4 POINTS ET FONCTIONS SUPERVISEES DU LOT ELECTRICITE CFO-CFA

La GTB sera interfacée avec le comptage **C4 de la résidence** pour récupérer les mesures et informations disponibles relatives à la tarification, dépassement, valeur du comptage notamment. Ces informations seront remontées en bus communicant de type RS485.

La centrale de mesures du TGBT sera remontée en GTB par bus communicant Modbus RS485, en reprenant l'ensemble des valeurs électriques mesurées (intensités, tensions, puissances active/réactive/apparente, facteur de puissance, etc.)

Gestion des commandes d'éclairages

Seule la gestion de l'éclairage extérieur est prévue au niveau de la GTB (pas l'éclairage intérieur).

Cette gestion permettant la commande « mode local » et l'extinction à distance, avec commandes horaires.

Le mode « local » est celui permis par les commandes locales (détection de présence essentiellement) alors que la mise hors tension des contacteurs permet le forçage « extinction », en période de fermeture de la résidence par exemple, pour s'assurer que l'éclairage est bien éteint (ou en cas de défaut des détecteurs également).

La GTB assurera les commandes des éclairages en **tout-ou-rien**.

Distribution Electrique BT

Pour l'AGBT et les TGBT, la GTB assurera la surveillance d'une présence tension et d'une alarme par disjoncteur (contact SD) et de son état pour les départs supérieurs ou égaux à 32A et du général, d'une synthèse défaut pour les autres départs conformément à la construction des armoires, et de l'activation du parafoudre.

Les remontées des compteurs d'énergie font partie des préconisations du paragraphe précédent. Pour les autres armoires divisionnaires, la GTB permettra la remontée des informations de comptage.

Les armoires électriques spécifiques du projet (à savoir la laverie et le foyer de la Rotonde) seront également concernées par la remontée d'informations de comptage en GTB.

DESIGNATION	IDENTIFICATION	TYPES MATERIEL	AUTOMATE							Matériel	
			TA	TS	TC	TR	TM	TK	Signal	commentaires	
			Alarme	Signalisation	Cde	Réglage	Mesure	Compteur			
COMPTAGE ET DEFAUTS											
AGBT S-SOL											
Comptage électrique général ENEDIS C4	AGBT	Compteur						1	Com		
Disjoncteur général	AGBT			1						Signalisation SD	
Compteur électrique général avec remontées sous-comptages	AGBT	Compteur						1	Com	Com modbus RTU	
Défaut parafoudre général	AGBT		1						TOR		
Compteur CVC	TGBT	Compteur						1	Com	Com modbus RTU	
Synthèse défauts : ascenseurs, sous-station, surpresseur, ...	AGBT		10						TOR		
M/A éclairage extérieur (commande centralisée)	AGBT	M/A éclairage			1				TOR		
Compteurs LOGEMENTS DE FONCTION	AGBT	Compteur						2	Com	Com modbus RTU	
TGBT S-SOL BEAUNE x 3											
Disjoncteur	AGBT			3						Signalisation SD	
Compteur électrique avec remontées sous-comptages	TGBT	Compteur						3	Com	Com modbus RTU	
Défaut parafoudre général	AGBT		3						TOR		
Compteur CVC	TGBT	Compteur						3	Com	Com modbus RTU	
Compteur Baies informatiques	TGBT	Compteur						2	Com	Com modbus RTU	
Synthèse défauts : Onduleurs de baies VDI, VMC, pompes EU cunettes, ...	TGBT		10						TOR		
TGBT RDC BOURGOGNE											
Disjoncteur	AGBT			1						Signalisation SD	
Compteur électrique avec remontées sous-comptages	TGBT	Compteur						1	Com	Com modbus RTU	
Compteur CVC	TGBT	Compteur						1	Com	Com modbus RTU	
Compteur Baies informatiques	TGBT	Compteur						1	Com	Com modbus RTU	
Synthèse défauts : Onduleur de baie VDI, VMC, CTA, ...	TGBT		4						TOR		
Baies informatiques RG											
Synthèse défauts	Baie informatique		3						TOR		
TD RDC Salle ROTONDE (ERP type L)											
Compteur électrique avec remontées sous-comptages	TD	Compteur						1	Com	Com modbus RTU	
Synthèse défauts	TD		1						TOR		
Asservissement SSI : remise en lumière et coupure prises	TD				1				TOR		
TD RDC Foyer BOURGOGNE (ERP type L)											
Compteur électrique avec remontées sous-comptages	TD	Compteur						1	Com	Com modbus RTU	
Synthèse défauts	TD		1						TOR		
Asservissement SSI : remise en lumière et coupure prises	TD				1				TOR		
Coffret RDC LAVERIE											
Compteur électrique	TD	Compteur						1	Com	Com modbus RTU	
Synthèse défauts	TD		1						TOR		
TD RDC à R+4 BEAUNE x 15											
Compteur électrique avec remontées sous-comptages	TD	Compteur						15	Com	Com modbus RTU	
Synthèse défauts	TD		15						TOR		
TD R+1 à R+2 BOURGOGNE x 2											
Compteur électrique avec remontées sous-comptages	TD	Compteur						2	Com	Com modbus RTU	
Synthèse défauts	TD		2						TOR		
			51	4	3	0	0	35			
TOTAL											
Total			51	4	3	0	0	35			

10.20.6.5 MONITORING ET INFORMATIONS REPRISES COMPLEMENTAIRES

Equipement d'alarme incendie de type 1

Sans objet, les équipements de l'équipement d'alarme de type 1 sont indépendants. Simplement, une information d'état et de défaut de l'équipement seront remontées en GTB et dans la loge du gardien et à l'extérieur.

Alarme intrusion

La GTB pourra reprendre des alarmes de synthèse défaut du système de l'alarme intrusion pour le monitoring. Ce monitoring pourra permettre une consultation des événements, y compris depuis l'extérieur.
Aucune commande ne sera possible depuis la GTB.

Alarmes techniques

Voir liste détaillée dans le paragraphe suivant.

Aucune commande ne sera possible depuis la GTB hormis la commande centralisée d'éclairage extérieur.

10.20.7 ALARMES TECHNIQUES

Il sera prévu, en plus de la GTB, une centrale d'alarme technique type ATT 32R de marque Neutronic ou techniquement équivalent reprenant les contacts de défauts suivants :

- 01 : AGBT
- 02 : Parafoudre général
- 03 : TGBT BEAUNE AB,
- 04 : TGBT BEAUNE CD,
- 05 : TGBT BEAUNE EF,
- 06 : TGBT BOURGOGNE,
- 07 : Sous station de chaleur
- 08 : VMC BEAUNE AB,
- 09 : VMC BEAUNE CD,
- 10 : VMC BEAUNE EF,
- 11 : VMC BOURGOGNE,
- 12 : VMC sous-sol permanente (1 défaut pour les 8),
- 13 : Surpresseur existant,
- 14 : Pompe de relevage EP,
- 15 : Pompes de relevage EU cunettes (1 défaut pour les 8),
- 16 : CTA salle ROTONDE,
- 17 : CTA foyer BOURGOGNE,
- 18 : Ascenseur 1,
- 19 : Ascenseur 2,
- 20 : SSI,
- 21 : Baie de brassage 1 BEAUNE (onduleur),
- 22 : Baie de brassage 1 BEAUNE (onduleur),
- 23 : Baie de brassage BOURGOGNE (onduleur),
- 24 à 32 : réserve



Les ascenseurs comportent en plus une téléalarme avec kit GSM.

La centrale sera posée dans la loge au RDC.

La centrale devra comporter des relais de report par alarme pour pouvoir faire un report sur transmetteur et devra comporter une réserve de 20%

Le câblage est entièrement à la charge du présent chapitre, chaque câble comprendra une paire de réserve. Les titulaires de chaque chapitre devront les raccordements à partir des câbles laissés en attente avec 2 mètres de mou.

Pour faciliter le câblage il sera prévu un coffret CAD en en faux plafond et 2 câbles SYT 1 NUM AWG20 15 paires entre le coffret et l'alarme (permettant de câbler les alarmes et les reports)

Les liaisons entre chaque point et la centrale seront réalisées par un seul câble multipaire.

Sur la centrale le repérage sera bref pour être visible à côté de la centrale, il sera prévu une affiche plastifiée avec la liste des points, la description brève, une description plus complète et la localisation

De plus, il sera prévu la possibilité de renvoyer des alertes par mails au SMS. Cette solution ne sera pas réalisée dans le cadre des travaux mais devra être réalisable facilement.

10.20.8

DESENFUMAGE NATUREL BATIMENT BEAUNE

Seul le bâtiment BEAUNE est classé en 3^{ème} famille de type B au sens de la réglementation, il sera donc prévu à ce titre un désenfumage des circulations intérieures communes.

Le désenfumage des circulations sera naturel avec des trappes de ventilation basses (amenée d'air) et hautes (extraction) **avec report de contacts de positions**. Ces trappes doivent être commandées par niveau par une détection incendie placée dans les circulations et une commande manuelle placée dans l'escalier à chaque niveau à côté de la porte donnant sur la circulation.

Il sera prévu le principe suivant avec :

- Une ou plusieurs trappes de ventilation basse pour l'amenée d'air à chaque niveau y compris RDC,
- Une ou plusieurs trappes de ventilation haute pour l'extraction à chaque niveau y compris RDC,
- Les détecteurs dans chaque circulation,
- Un déclencheur manuel dans la cage d'escalier à chaque niveau.

Les détecteurs seront certifiés NF-SSI.

Les trappes seront pilotées en émission de courant et il sera prévu un interverrouillage entre niveau (pas de déclenchement automatique sur un niveau si un autre niveau est déjà déclenché).

Les trappes d'amenée d'air et d'évacuation des fumées sont alternées et devront avoir une section libre minimale de 20 décimètre carré conformément à la réglementation en vigueur.

Lorsque les dispositions de la circulation conduisent à réaliser plusieurs bouches d'évacuation et d'amenée d'air, les surfaces totales de chacune de ces catégories de bouches doivent être équivalentes. S'il n'est pas possible d'obtenir une telle équivalence, les bouches doivent être établies de manière que la surface totale des bouches d'évacuations soit comprise entre 0,5 et une fois celle des bouches d'amenée d'air.

La partie basse de chaque bouche d'évacuation doit être située à 1,80 m au moins au-dessus du plancher bas de la circulation et être situées en totalité dans le tiers supérieure de celle-ci.

La partie haute de chaque bouche d'amenée d'air doit être situées à 1 m au plus au-dessus du niveau du plancher bas de la circulation.

La distance horizontale ente deux bouches de nature différente ne devra pas excéder 10 mètres dans le cas d'un parcours rectiligne et 7 mètres dans le cas d'un parcours non rectiligne.

Toute porte palière de logement non située entre une trappe d'amenée d'air et une trappe d'évacuation devra être situé à 5 mètres au plus d'une bouche.

L'entreprise devra fournir pour validation un plan côté des bouches avec les élévations et les sections ainsi que la détermination des bouches, les fiches techniques et les PV et cela avant son intervention.

La manœuvre des volets de désenfumage assurant l'ouverture des bouches d'amenée d'air et des bouches d'évacuation à l'étage sinistré est commandée par l'action de détecteurs sensibles aux fumées et gaz de combustion conformes aux normes françaises les concernant.

Le fonctionnement d'un ou plusieurs détecteurs dans la circulation sinistrée doit entraîner simultanément le non-fonctionnement automatique des volets placés dans les circulations non sinistrées des autres étages. L'ouverture automatique des bouches doit pouvoir être assurée en permanence ; le dispositif doit être doublé par une commande manuelle située dans l'escalier à proximité de la porte palière.

Les détecteurs doivent être situés dans l'axe de la circulation et en nombre tel que la distance entre un détecteur et une porte palière d'appartement d'excède pas 10 mètres.

Le titulaire du présent chapitre devra l'ensemble du câblage ainsi la fourniture, la pose et le raccordement des trappes de désenfumage (VB et VH).

Le désenfumage sera piloté directement par la centrale de type 1 (SSI de catégorie A) :

- Une colonne avec un câble de puissance CR1-C1 2x1,5 mm² et un bus de commande en câble C2 SYS 1 paire 8/10 de couleur rouge,
 - Un boîtier d'étage par niveau en gaine technique
 - Les détecteurs optiques de fumée implantés de manière à ce que la distance entre toutes les portes palières et le détecteur le plus proche soit inférieure à 10 m,
 - Une ligne de détection par niveau pour raccorder les détecteurs optiques de fumée sur le boîtier d'étage, les câbles C2 SYS 1 paire 8/10 de couleur rouge seront encastrés jusqu'à la gaine services généraux puis placés sous tube dans la gaine. Les résistances de fin de ligne sont à prévoir,
 - Un déclencheur manuel par niveau situé dans la cage d'escalier à côté de la porte sur la circulation en étage et dans le hall à côté de la porte donnant sur la circulation à RDC (une clé de réarmement par déclencheur),
 - Une ligne de déclenchement manuel par niveau pour raccorder les déclencheurs manuels sur le boîtier d'étage, les câbles C2 SYS 1 paire 8/10 de couleur rouge seront encastrés jusqu'à la gaine services généraux puis placés sous tube dans la gaine. Les résistances de fin de ligne sont à prévoir,
 - Une ligne d'asservissement des trappes par niveau en câble CR1-C1 2x1,5 mm² avec les modules de raccordement intermédiaire et terminal placé dans les trappes (câble encastré y compris dans les voiles pour le raccordement des trappes),
 - Une ligne pour remontée des contacts de positions par câbles C2 SYS 1 paire 8/10,
 - Le report de l'alarme feu et dérangement sur la centrale SSI dans la loge.
-
- Les Volet de désenfumage (VB et VH) CF 1 heure de marque ALDES ou équivalent **avec contacts de position**, comprenant :
 - Le trappon CF 1 heure de taille adaptée,
 - Les joints d'étanchéité à froid (entre le mur et le cadre et au droit de la lame du volet,
 - Contre cadre de scellement,
 - Bobine 24V à émission.
 - Grille en aluminium anodisé de marque ALDES ou équivalent avec noyau amovible sur fixation invisible



L'ensemble devra avoir un PV en cours de validité, à fournir en début de chantier et devra être certifié NF. Les rapports des dimensions devront être compris entre 1 et 2.

Pour les VH, le bas du portillon devra être situé à plus de 1,80 m de hauteur.

Pour les VB, le haut du portillon devra être situé à moins de 1,00 m de hauteur.

L'entreprise devra tous les raccordements sur les différents appareils, les autocontrôles et les mises en service.

L'entreprise devra fournir les réservations pour les trappes au Macro lot 07 qui réalise les gaines en PROMAT.

Nota : le fonctionnement d'un ou plusieurs détecteurs dans la circulation sinistrée doit entraîner simultanément le non fonctionnement automatique des volets placés dans les circulations non sinistrées des autres étages, mais que ces autres niveaux pourront être déclenchés sur commande manuelle prioritaire, à destination des services de secours.

A prévoir : par bâtiment de 3ème famille B

10.20.9 EQUIPEMENT MULTIMEDIA

Il sera prévu un système audio intégré + un système de vidéo-projection intégré avec occultation totale possible (commande des volets roulants).

Un sonomètre avec afficheur sera mis en place, avec un système de limitation du niveau sonore du système de sonorisation afin de limiter la gêne des locaux de sommeil voisins.

10.20.9.1 SONORISATION

Les salles ci-après seront équipées d'un système de sonorisation composé de haut-parleurs et de câblages uniquement. **Amplificateurs, sources de type lecteur CD, Radio, ... non compris.**

Les zones concernées sont les suivantes :

- Salle évènementielle ROTONDE
- Foyer BOURGOGNE

La sonorisation est prévue pour une diffusion musicale et pour des discours. L'installation devra comporter une bonne qualité acoustique afin d'avoir une parfaite audibilité.

Le matériel à implanter sera de marque G+M ou techniquement équivalent.

Haut-parleurs apparents évènementielle ROTONDE : X 4

Un réseau de hauts parleurs 100V sera prévu. Les longueurs de câble et le nombre de haut-parleurs par zone ne permettent pas l'utilisation de haut-parleur basse impédance. Néanmoins, la qualité des hauts parleurs devra garantir une excellente restitution du son.

Il sera prévu quatre hauts parleurs 2 voies à suspendre d'une puissance de 120W. Leur puissance et leur angle d'ouverture permettront la couverture de la salle et des tribunes avec une répartition homogène du son. Ils seront de marque G+M ou équivalent de type HP 890i et il sera prévu une mise en peinture en atelier (peinture époxy).

Ils auront les caractéristiques suivantes :

HP 890 i	
Nombre de voies	: 2 voies
Puissance max RMS en continu	: 125 W
Angle de couverture moyenne (2-10 kHz)	: 115 degrés
Protection	: grille acier
Dimensions	: 376,4 mm de Ø x 437,6 mm de haut
Couleur	: RAL au choix Archi
Poids	: 12,2 kg
Protégé contre les chocs par une grille.	



Haut-parleurs encastrés foyer BOURGOGNE : X 4

Un réseau de hauts parleurs 100V sera prévu. Les longueurs de câble et le nombre de haut-parleur par zone ne permettent pas l'utilisation de haut-parleur basse impédance. Néanmoins, la qualité des hauts parleurs devra garantir une excellente restitution du son.

Il sera prévu quatre hauts parleurs 2 voies à encastrer d'une puissance de 30W. Leur puissance et leur angle d'ouverture permettront la couverture des salles avec une répartition homogène du son. Ils seront de marque G+M ou équivalent de type GM 3830 et il sera prévu une mise en peinture en atelier (peinture époxy).

Ils auront les caractéristiques suivantes :

GM 3830	
Nombre de voies	: 2 voies
Puissance max RMS en continu	: 30 W
Angle de couverture moyenne (0,5-2kHz)	: 180 degrés
Protection	: grille acier
Dimensions	: Ø 240 mm de Ø x 140 mm de haut
Couleur	: Blanche RAL 9003
Poids	: 2 kg



Intégration – Câblage – Vérification des lignes en attente.

Il sera prévu :

- Les HP,
 - Les câbles HP basse impédance (un par enceinte),
 - L'ensemble de la distribution 100V par zone,
- Une prise RJ45 au niveau de l'arrivée des câblages par salle (compris paragraphe VDI).

10.20.9.2 **LIMITEUR DE NIVEAU SONORE**

Fourniture et pose d'un ensemble limiteur de niveau sonore agréé comprenant un limiteur de niveau sonore en niveau de pression acoustique, un micro et un système d'affichage d'alerte.

En cas de dépassement du niveau sonore programmé et après plusieurs avertissements les prises de courant de la salle seront coupées. Asservissement au présent lot.

De même que pour le SSI, en cas de déclenchement de l'alarme incendie, les prises seront coupées.

Matériel type RONDSON ou techniquement équivalent :

Limiteur acoustique Réf. : LA-SD

Points clés :

- Conforme au décret 98/1143
- Déclenche une coupure secteur en cas de dépassement de niveau sonore répété (5 avertissements)
- Réarmement par un technicien habilité uniquement après coupure permanente (5 avertissements)

Un capteur (sonomètre) est déporté de l'appareil, il mesure le niveau instantané de pression acoustique en dB(A) (LAeq court 1 seconde) et calcule le niveau moyen (LAeq glissant programmable de 1 à 10 minutes).

Un afficheur écran déporté restitue ces valeurs et 5 pavés lumineux de couleurs verts et rouges signalent l'approche du niveau moyen programmé. De plus, un dispositif lumineux déporté directement branché sur l'appareil aide à gérer la sonorisation. Cette technique permet à l'utilisateur de visualiser en permanence l'évolution du paysage sonore, ainsi le limiteur interviendra uniquement si le seuil moyen à surveiller est atteint.

Le Débéa SD passera momentanément en mode coupure de l'alimentation électrique 230 volts (le temps d'interruption est réglable) de la sono ou des prises de courant. Une fois le temps de coupure écoulé, l'alimentation électrique est rétablie automatiquement.

Caractéristiques :

Coupure sono jusqu'à 2000 W
Avertisseur visuel jusqu'à 500 W
Affichage déporté
Dimensions 300 x 200 x 70 mm
Poids : 5 kg



10.20.9.3 **VIDEO-PROJECTION**

Conformément au programme, il sera prévu les équipement de vidéo-projection suivants :

- Un support de plafond pour l'installation du vidéo-projecteur,
- Les câblages et prises associées : PC, RJ45, HDMI, ...,
- L'écran motorisé.

Equipements de connectique pour vidéo-projecteur :

- Poste de travail (vidéo projecteur en plafond) pour salle (RJ45 cat 6A + HDMI + RCA + USB et 1 prise de courant 10/16A+T)
- Idem près de la table au mur pour connexion ordinateur
- Prévoir l'alimentation de l'écran motorisé



Localisation : en plafond au niveau du support vidéo-projecteur et au niveau du mur (2 ensembles)

Support pour vidéo-projecteur

Fourniture et pose d'un support en plafond pour vidéoprojecteur.

- Support à fixer en plafond, support inclinable et orientable,

- Charge maximum 13,6 kg,
- Marque Link câble store recycle ou similaire,
- Grande compatibilité de câblage et de connectiques
- Toutes les sujétions de pose seront dues, fixation robuste.

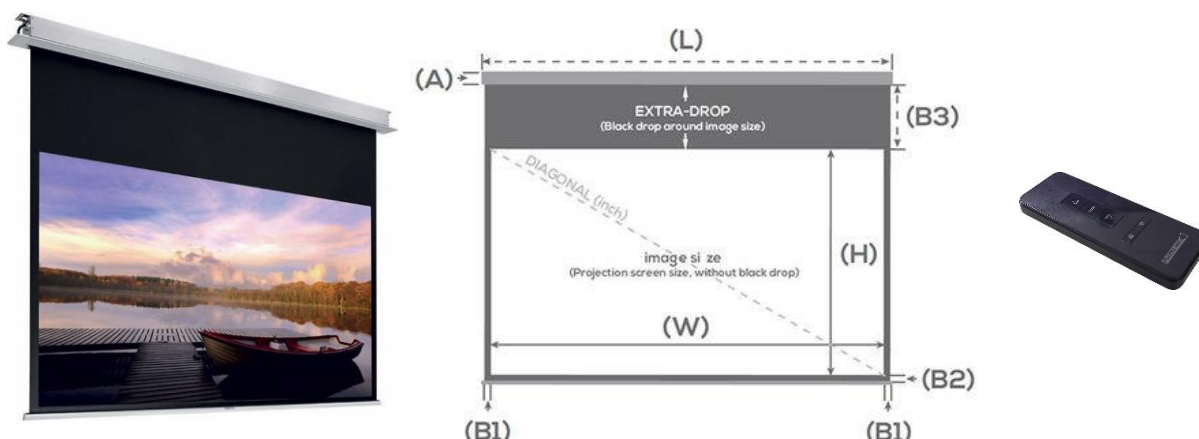
Ecran motorisé

Fourniture et pose d'un écran de projection motorisé encastrable en faux-plafond, type LUMEN Show Place HD 200V ou techniquement équivalent, **2 m mini de largeur, compris alimentation et télécommande.**

L'écran de projection Lumene Show Place HD (16/9) est un modèle encastrable destiné aux installations de prestige.

Offrant une solution d'intégration idéale dans une salle dédiée, l'écran de projection Lumene Show Place HD (4/3) est un modèle rétractable électrique doté d'une toile haut de gamme. Spécifiquement conçu pour offrir une colorimétrie parfaite et un champ de vision large en projection HD 1080p, il jouit d'une directivité de 160° pour que chaque spectateur profite de la plus belle image possible, même ceux qui sont assis sur les côtés. L'écran Lumene Show Place HD (4/3) dispose d'une toile avec un dos occultant qui permet de le déployer devant une fenêtre sans craindre les fuites de lumière. Ses bords noirs mettent particulièrement en valeur l'image projetée en accentuant le contraste perçu.

Rapide et sûr, le système de fixation de l'écran Lumene Show Place HD (4/3) est spécifiquement adapté pour un montage encastré au plafond. Résultat : une installation discrète, élégante et pratique. L'interface de contrôle offre la possibilité de commander à distance la descente et la remontée de la toile de manière précise grâce à la télécommande infrarouge fournie. Le port RS232 permet l'intégration de cet écran motorisé dans une configuration pilotée par un système domotique. Enfin, le moteur électrique de l'écran de projection Lumene Show Place HD (4/3) est particulièrement fiable et silencieux à l'usage.



Formats	Toiles	REF LUMENE	Taille utile de l'image W x H cm	Diagonale (inch)	Dimensions hors-tout du carter L x A x P cm	Découpe du plafond L x P mm	Bords noirs et Extra-drop (mm)			Dimensions packaging (cm)	Poids net / brut (kg)	Code EAN
							Côtés (B1)	Bas (B2)	Haüt (B3)			
4:3	BLANC MAT. BORDS NOIRS	SHOWPLACE HD 200 V	203 x 152	100	230 x 14 x 12	2272 x 115	50	30	420	244 x 20 x 20	14 / 16	3700795161852
		SHOWPLACE HD 240 V	244 x 183	120	270 x 14 x 12	2678 x 115	50	30	120	284 x 20 x 20	15 / 17,5	3700795161869
		SHOWPLACE HD 270 V	266 x 199	130	292 x 14 x 12	2896 x 115	50	30	80	310 x 20 x 20	17 / 19	3700795161876
		SHOWPLACE HD 300 V	305 x 229	150	332 x 14 x 12	3292 x 115	51	30	80	346 x 20 x 20	23 / 25	3700795161647
16:9		SHOWPLACE HD 200 C	203 x 115	92	230 x 14 x 12	2272 x 115	50	30	800	244 x 20 x 20	14 / 16	3700795110188
		SHOWPLACE HD 240 C	235 x 132	106	261 x 14 x 12	2586 x 115	50	30	630	284 x 20 x 20	15 / 17,5	3700795110195
		SHOWPLACE HD 270 C	266 x 149	120	292 x 14 x 12	2896 x 115	50	30	450	310 x 20 x 20	17 / 19	3700795110201
		SHOWPLACE HD 300 C	305 x 171	133	332 x 14 x 12	3292 x 115	51	30	300	346 x 20 x 20	23 / 25	3700795110249
		SHOWPLACE HD 350 C	350 x 197	158	379 x 18 x 16	3755 x 150	50	30	300	400 x 27 x 24	38 / 44	3700795162750
		SHOWPLACE HD 400 C	399 x 224	180	427 x 18 x 16	4240 x 150	50	30	300	448 x 27 x 24	49 / 58	3700795162767

10.20.10

PHOTOVOLTAÏQUE

Il n'est pas prévu d'installation photovoltaïque sur la résidence. Seules des mesures conservatoires sont prévues : crosses au lot Etanchéité et fourreaux / tubes IRL en gaines techniques au présent lot pour distributions verticales jusqu'en sous-sol jusqu'aux chemins de câbles avec 30% mini de réserves.

10.30 **ESSAIS – MISE EN SERVICE – CONSUEL**

Il sera prévu :

- L'élaboration des plans d'exécution en collaboration avec les autres corps d'état
- Plans cotés de l'aménagement des locaux techniques (TGBT, etc...),
- Plans d'implantations du matériel et tracé des canalisations électriques courants forts et éclairage de sécurité,
- Note de calcul des courants de court-circuit,
- Note de calcul des chutes de tension,
- Documentation technique du matériel avec indication des normes de référence, des indices de protection, de la valeur de l'essai au fil incandescent,
- Note indiquant les caractéristiques de l'éclairage de sécurité,
- Documentation technique de tout matériel constituant l'éclairage de sécurité,
- Notices techniques de matériels de courants faibles,
- Plans d'éclairage et note de calcul de l'éclairage,
- Les programmations de tous les équipements
- Les essais et autocontrôles
- Les Consuels et les vérifications complémentaires
- les demandes vis-à-vis des concessionnaires.
- L'assistance au Maître d'Ouvrage et au bureau de contrôle lors des réceptions
- La formation du personnel qui assurera l'exploitation
- La fourniture au coordonnateur CSPS des éléments nécessaires à l'établissement du DIUO (notices d'utilisation et d'entretien)
- La fourniture du dossier de récolement
- Le repérage de tous les équipements
- La fourniture de tous les accessoires de manœuvre
- Les garanties de l'installation et des équipements

10.40 **PRESTATION A CHIFFRER DANS LE CADRE DU BPU : VOLETS ROULANTS ELECTRIQUES**

10.40.1 **BPU : VR STUDIOS ET STUDETTE**

Il sera prévu en option pour les volets roulants des studios et studettes non PMR :

- Une liaison depuis le tableautin et chaque moteur de volet roulant,
- Une commande manuelle de type double va-et-vient de la même série que l'appareillage (DOOXIE, OTEO ou équivalent) disposée entre 90 et 130 cm de hauteur et à plus de 40 cm de tout angle,
- Une liaison entre la commande et l'attente pour l'alimentation du moteur,
- Les protections dans le tableautin,
- Toutes sujétions de mise en œuvre.

10.40.2 **BPU : CENTRALISATION DES VR**

L'option de centralisation des VR avec une ou plusieurs commandes depuis la loge sera étudiée en phase DCE selon les souhaits du MOA : technologie filaire ou radio, zonings, ...

10.50 **PRESTATION A CHIFFRER DANS LE CADRE DU BPU : CLAPETS COUPE-FEU MOTORISES**

Il est prévu de base par le lot PCV des Clapets Coupe-Feu (CCF) avec système autocommandé à cartouche thermique et réarmement manuel.

Il est prévu en option des CCF motorisés (motorisation prévue par le lot PCV) asservis au SSI, avec report de positions sur le SSI et réarmement motorisé, compris câblages complémentaires et essais.