

PARIS ECOLE MILITAIRE – BAT.008 et 009 – Réhabilitation lourde de deux bâtiments de bureaux et salles dédiées à l'enseignement

CCTP Lot 04 – ELECTRICITE



PHASE DCE
Février 2025
Ind. 0

MAITRE D'OUVRAGE

SID ILE DE FRANCE
8, avenue du président Kennedy
78100 SAINT GERMAIN EN LAYE



MANDATAIRE
ATELIER ACONCEPT
14 rue Père André Jarlan
91000 Evry-Courcouronnes
Tél / 01 69 36 07 65
atelieraconcept.fr

BET TCE
OTE
4 rue Saint Sabin
75001 PARIS
Tél / 01 40 44 48 00
ote-ingenierie.com

REV	DATE	DESCRIPTION	REDACTION/VERIFICATION	APPROBATION	N° AFFAIRE :		Page : 2/170
0	21/02/2025	Appel d'offres	OTE - A WACK	<i>AWA</i>	BH	<i>VLT</i>	23010337
							Phase : DCE
RC Les révisions sont indiquées par une marque de révision notée en marge							

SOMMAIRE

A.	Introduction	8
B.	Prescriptions techniques particulières	9
B.1.	GENERALITES	9
B.2.	CARACTERE DES OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR	9
B.3.	DOCUMENTS DE REFERENCE	10
B.4.	PRESRIPTIONS GENERALES	10
B.4.1.	CONDITIONS D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	10
B.4.2.	QUALITE DES FOURNITURES	10
B.4.3.	PROTOTYPE - ECHANTILLONS	10
B.4.4.	PROTECTION DES OUVRAGES.....	11
B.4.5.	RELATIONS AVEC LES SERVICES PUBLICS ET LES DISTRIBUTEURS	11
B.4.6.	TRAVAUX ET FOURNITURES A LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR	11
B.4.7.	SERVICE APRES-VENTE	12
B.4.8.	EXIGENCES DE SECURITE INCENDIE.....	12
B.4.9.	EXIGENCES ACOUSTIQUES	12
B.5.	PRESRIPTIONS PARTICULIERES	13
B.5.1.	ESSAIS DES INSTALLATIONS.....	13
B.5.2.	VERIFICATION DE CONFORMITE DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES	14
B.5.3.	MISSION DE COORDONNATEUR SANTE ET SECURITE	15
B.5.4.	ETUDES ET PLANS	15
B.5.5.	DOSSIER DE RECOLEMENT DES TRAVAUX (D. O. E)	17
B.5.6.	PROCÉDURE GÉNÉRALE DE PRODUCTION ET DE REMISE DU DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS (DOE - RECOLEMENT)	17
B.5.7.	RESERVATIONS ET PERCEMENTS	18
B.5.8.	TRAVERSEE DES RESEAUX DANS LES CLOISONS COUPE-FEU EN PLAQUES DE PLATRE SUR OSSATURE METALLIQUE.....	21
B.5.9.	REFERENCE DES PRODUITS PROPOSES.....	21
B.6.	GESTION DES DECHETS DE CHANTIER	22
C.	Description générale	23
C.1.	OBJET	23
C.2.	CLASSEMENT DU BATIMENT	23
C.3.	BASES DE CALCULS	23
C.3.1.	SECTION DES CONDUCTEURS.....	23
C.3.2.	POUVOIRS DE COUPURE	24
C.3.3.	CHOIX DES PROTECTIONS	24

C.3.4.	PUISSANCES INSTALLEES A ADOPTER POUR LES CALCULS	24
C.3.5.	COEFFICIENT A ADOPTER POUR LES CANALISATIONS	24
C.5.	SCHEMA DE LIAISON A LA TERRE DE L'INSTALLATION BASSE TENSION	25
C.6.	BILAN DE PUISSANCE SOURCE NORMALE	25
C.7.	LIMITES DE PRESTATIONS	28
C.7.1.	GENERALITES	28
C.8.	RÈGLES DE CHEMINEMENTS.....	34
C.8.1.	GENERALITES	34
C.8.2.	CHEMINS DE CABLES	34
C.8.3.	CONDUITS ENCASTRES AVANT CONSTRUCTION	34
C.8.4.	CONDUITS ENCASTRES APRES CONSTRUCTION	35
C.8.5.	CONDUITS APPARENTS.....	35
C.8.6.	CONDUITS ENTERRÉS.....	35
C.9.	COHABITATION COURANTS FORTS ET FAIBLES.....	36
C.9.1.	GENERALITES	36
C.9.2.	PRINCIPES D'EXÉCUTION	36
C.10.	REGLES DE CABLAGE	37
C.10.1.	GENERALITES	37
C.10.2.	PRINCIPES D'EXÉCUTION	37
C.11.	REGLE DE REPERAGE	38
C.11.1.	GENERALITES	38
C.11.2.	EQUIPEMENTS INSTALLES DANS LES LOCAUX (VISIBLES)	38
C.11.3.	EQUIPEMENTS INSTALLES DANS LES FAUX PLAFONDS (INVISIBLES)	38
C.11.4.	EQUIPEMENTS INSTALLES DANS LES TABLEAUX, ARMOIRES, COFFRET ET BAIE VDI	38
C.11.5.	TABLEAUX, ARMOIRES, COFFRETS ET BAIES VDI	39
C.11.6.	CABLES ET CONDUCTEURS VISIBLES	39
C.11.7.	CABLES DANS TABLEAUX, ARMOIRES, COFFRETS, BAIES VDI.....	39
C.11.8.	FILS DANS TABLEAUX, ARMOIRES, COFFRETS, BAIES VDI	40
C.12.	PROCEDURES D'ECHANGES INFORMATIQUES	40
C.12.1.	GENERALITES	40
C.12.2.	SYSTEME EXPLOITATION ET LOGICIEL A UTILISER.....	40
C.12.3.	PLANS.....	40
C.13.	CONTRAT DE MAINTENANCE	41
C.13.1.	GENERALITES	41
C.14.	FORMATION	41
C.14.1.	GENERALITES	41
C.14.2.	FORMATIONS PREVUES	41
D.	Description détaillée.....	42
D.1.	ALIMENTATION PRINCIPALE.....	42

D.1.1.	GENERALITES & FONCTIONNEMENT	42
D.1.2.	PRESTATIONS A REALISER.....	43
D.1.3.	CARACTERISTIQUES DU MATERIEL	44
D.1.4.	CHEMINEMENTS	46
D.2.	ALIMENTATION SANS INTERRUPTION	47
D.2.1.	GENERALITES	47
D.2.2.	FONCTIONNEMENT	48
D.2.3.	PRESTATIONS A REALISER.....	48
D.2.4.	CARACTERISTIQUES DU MATERIEL	48
D.3.	RESEAU DE TERRE – LIAISONS EQUIPOTENTIELLES	50
D.3.1.	GENERALITES & FONCTIONNEMENT	50
D.3.2.	PRESTATIONS A REALISER.....	51
D.3.3.	CARACTERISTIQUES DU MATERIEL	51
D.3.4.	CHEMINEMENTS	52
D.4.	CHEMINEMENTS PRINCIPAUX	52
D.4.1.	GENERALITES & FONCTIONNEMENT	52
D.4.2.	PRESTATIONS A REALISER.....	53
D.4.3.	CARACTERISTIQUES DU MATERIEL	54
D.4.4.	CABLAGE	55
D.4.5.	CHEMINEMENTS	55
D.5.	TABLEAUX PRINCIPAUX.....	56
D.5.1.	TABEAU GENERAL BASSE TENSION : BÂTIMENT 08	56
D.5.2.	TABEAU GENERAL BASSE TENSION : BÂTIMENT 09	62
D.6.	TABLEAUX DIVISIONNAIRES.....	68
D.6.1.	RESEAU NORMAL	68
D.6.2.	RESEAU ONDULE	84
D.7.	MESURES ET COMPTAGE D'ENERGIE	92
D.7.1.	GENERALITES & FONCTIONNEMENT	92
D.7.2.	PRESTATIONS A REALISER.....	92
D.7.3.	CARACTERISTIQUES DU MATERIEL	93
D.8.	PROTECTION CONTRE LA FOUDRE	94
D.8.1.	GENERALITES & FONCTIONNEMENT	94
D.8.2.	PRESTATIONS A REALISER.....	94
D.8.3.	CARACTERISTIQUES DU MATERIEL	95
D.9.	DISTRIBUTION FORCE.....	96
D.9.1.	GENERALITES & FONCTIONNEMENT	96
D.9.2.	PRESTATIONS A REALISER.....	97
D.9.3.	CARACTERISTIQUES DU MATERIEL	100
D.9.4.	CHEMINEMENTS	100
D.10.	PRISES DE COURANTS - PETITES FORCES.....	101

D.10.1.	GENERALITES & FONCTIONNEMENT	101
D.10.2.	PRESTATIONS A REALISER.....	103
D.10.3.	CARACTERISTIQUES DU MATERIEL	103
D.10.4.	CABLAGE	107
D.10.5.	CHEMINEMENTS	107
D.11.	ECLAIRAGE INTERIEUR.....	108
D.11.1.	GENERALITES	108
D.11.2.	FONCTIONNEMENT	109
D.11.3.	PRESTATIONS A REALISER.....	110
D.11.4.	CARACTERISTIQUES DU MATERIEL	111
D.11.5.	CABLAGE	133
D.12.	ECLAIRAGE EXTERIEUR	134
D.12.1.	GENERALITES & FONCTIONNEMENT	134
D.12.2.	PRESTATIONS A REALISER.....	134
D.12.3.	CABLAGE	134
D.13.	ECLAIRAGE DE SECURITE	135
D.13.1.	GENERALITES & FONCTIONNEMENT	135
D.13.2.	PRESTATIONS A REALISER.....	136
D.13.3.	CARACTERISTIQUES DU MATERIEL	137
D.13.4.	CABLAGE	139
D.13.5.	CHEMINEMENTS	139
D.14.	RESEAU VOIX DONNEES IMAGES	140
D.14.1.	GENERALITES	140
D.14.2.	FONCTIONNEMENT	141
D.14.3.	PRESTATIONS A REALISER.....	142
D.14.4.	CARACTERISTIQUES DU MATERIEL	143
D.14.5.	CABLAGE	144
D.15.	CONTROLE D'ACCES.....	146
D.15.1.	GENERALITES	146
D.15.2.	FONCTIONNEMENT	147
D.15.3.	PRESTATIONS A REALISER.....	148
D.15.4.	CARACTERISTIQUES DU MATERIEL	148
D.16.	ALARME ANTI-INTRUSION.....	152
D.16.1.	GENERALITES & FONCTIONNEMENT	152
D.16.2.	PRESTATIONS A REALISER.....	152
D.16.3.	CARACTERISTIQUES DU MATERIEL	153
D.16.4.	CABLAGE ET CHEMINEMENTS	153
D.16.5.	CHEMINEMENTS	154
D.17.	SYSTEME DE SECURITE INCENDIE	154
D.17.1.	GENERALITES	154

	D.17.2. FONCTIONNEMENT	154
	D.17.3. PRESTATIONS A REALISER.....	155
	D.17.4. CARACTERISTIQUES DU MATERIEL	156
D.18.	SYSTEME D'EXTINCTION PAR GAZ INERTE	158
	D.18.1. GENERALITES & FONCTIONNEMENT	158
	D.18.2. SYSTEME DE DIFFUSION.....	159
	D.18.3. VENTITEST – INFILTROMETRIE	162
	D.18.4. PRESTATIONS A REALISER.....	163
	D.18.5. CARACTERISTIQUES DU MATERIEL	164
D.19.	EQUIPEMENTS AUDIOVISUELS.....	166
	D.19.1. GENERALITES ET FONCTIONNEMENT	166
	D.19.2. PRESTATIONS A REALISER.....	166
	D.19.3. CARACTERISTIQUES DU MATERIEL	167
	D.19.4. CABLAGE	167
	D.19.5. CHEMINEMENTS	167
D.20.	CURAGE/CONSIGNATION	168
	D.20.1. GENERALITES & FONCTIONNEMENT	168
	D.20.2. PRESTATIONS A REALISER.....	168
	D.20.3. CONTINUE DE SERVICE DES INSTALLATIONS.....	168
	D.20.4. CONSIGNATION	169
D.21.	TRANCHE OPTIONNELLE N°1 : RENOVATION AMPHITHEATRE BOURCET	170
D.22.	TRANCHE OPTIONNELLE N°2 : RENOVATION AMPHITHEATRE DES VALLIERES	170

A. Introduction

Le projet concerne la réhabilitation des bâtiments 8 et 9 de l'École Militaire à Paris (7) afin d'améliorer les conditions d'enseignements de l'École de Guerre.

Construits au milieu du 18ème siècle et sur quatre niveaux (R-1, RDC, R+1 et combles aménagés), leur réhabilitation est prévue selon deux parties distinctes : la réhabilitation intérieure complète des locaux, objet du présent marché et la réhabilitation de l'enveloppe du bâtiment, qui sera réalisée par une maîtrise d'œuvre spécialisée (ACMH).

Les interventions incluront la dépose d'une partie des cloisonnements, le percement de mur de refend, la gestion du retrait du plomb et de l'amiante, les travaux ponctuels de gros œuvre, les travaux standards de menuiseries intérieures, plâtreries, fluides, VMC, isolations intérieures, revêtement de sol, peinture, courants forts et faibles (développement du numérique important), ajout d'un ascenseur, équipements mobiliers, signalétique...Et l'adaptation des aménagements extérieurs : accès / stationnements / réseaux.

B. Prescriptions techniques particulières

B.1. GENERALITES

Le présent document a pour objet de guider les entreprises dans l'étude du dossier et de leur préciser les principes envisagés pour la réalisation des installations.

Les dispositions décrites ci-après sont à considérer comme solution de base et font l'objet des devis descriptif et quantitatif ci-après énoncés, qui sont à chiffrer obligatoirement par les entreprises en respectant les caractéristiques des marques et types prescrits. Toute proposition de marque ou de type doit obligatoirement atteindre le niveau de qualité et de performance au moins égale aux caractéristiques matériels proposés.

Les entreprises ont toute latitude de proposer en variante toute solution au principe qui leur semble mieux adaptée à la construction ou au résultat recherché.

Les variantes sont chiffrées à part, elles font l'objet d'une notice explicative permettant de pouvoir apprécier efficacement la valeur des propositions.

Dans tous les cas, cette notice fait ressortir les avantages économiques d'installation ou d'exploitation en parfaite conformité avec les clauses prévues au présent C.C.T.P. et en particulier les documents de référence, les bases de calcul et les limites de prestations. Les incidences non signalées sur d'autres corps d'état impliqueront leur prise en charge de plein droit par l'entrepreneur du présent lot. Un descriptif détaillé énumérant les caractéristiques des matériels fournis dans le cadre de la variante solution ou produit sera également joint.

B.2. CARACTERE DES OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

L'entrepreneur doit des installations complètement terminées, et ceci dans tous les détails exécutés selon les Règles de l'Art. Le présent document a pour objet de renseigner les entrepreneurs sur la nature et l'importance des travaux à réaliser, mais il est spécifié que les dispositions du présent document n'ont pas un caractère limitatif.

Avant la remise de son offre, il effectue la vérification sous sa propre responsabilité les opérations mentionnées au devis descriptif et les complète le cas échéant par tous les moyens en son pouvoir : examen des lieux, renseignements auprès du Maître d'œuvre, etc. afin de prévoir dans ses prix l'ensemble des travaux et installations nécessaires à un complet achèvement des travaux de son lot.

Aucun supplément de prix ne saurait être accordé ultérieurement du fait que les renseignements pris par l'entrepreneur se seraient avérés inexacts ou incomplets.

B.3. DOCUMENTS DE REFERENCE

Les installations électriques décrites au présent document sont exécutées conformément aux textes et normes en vigueur à la date de signature du marché.

Elles respectent notamment :

- les textes officiels
- les normes françaises de l'AFNOR
- les Documents Techniques Unifiés (DTU) du CSTB
- les documents techniques de l'UTE
- le Règlement Sanitaire Départemental
- les Règles de l'Art.

Si, en cours de travaux, de nouveaux textes entrent en vigueur, l'entrepreneur est tenu d'en référer par écrit au Maître d'Ouvrage, et d'en indiquer les éventuelles conséquences financières.

Les matériels mis en œuvre respectent les textes et normes en vigueur.

Les documents cités ci-après ne présentent aucun caractère limitatif, et ne constituent qu'un rappel des principaux documents de référence.

Sont applicables selon la nature de la construction :

- les réglementations relatives aux Etablissements classés
- les réglementations relatives aux Etablissements recevant du public
- la réglementation relative aux Immeubles de Grande Hauteur
- la réglementation relative aux Immeubles d'Habitation
- le Cahier des Prescriptions de l'Assemblée Plénière des Compagnies d'Assurance Incendie
- les recommandations PROMOTELEC.

B.4. PRESCRIPTIONS GENERALES

B.4.1. CONDITIONS D'EXECUTION DES TRAVAUX

L'Entrepreneur est tenu de réaliser des installations exécutées selon les Règles de l'Art, complètement achevées et d'un fonctionnement parfait.

L'Entrepreneur se fera confirmer par le Maître d'œuvre les emplacements définitifs des appareils, réseaux de toutes natures, tableaux, etc. avant exécution. Il signalera en temps utile toute constatation de différence ou de modification par rapport aux plans ou aux autres pièces contractuelles.

B.4.2. QUALITE DES FOURNITURES

L'ensemble des appareils et fournitures mis en œuvre est neuf et de première qualité. Avant montage, ils devront être entreposés à l'abri de la pluie et de la poussière.

B.4.3. PROTOTYPE - ECHANTILLONS

L'Entrepreneur doit soumettre à l'accord du Maître d'œuvre des échantillons des matériaux et appareils dont les marques ne sont pas indiquées dans les documents du marché ainsi que ceux entrant dans le cadre décoratif et dont le Maître d'œuvre souhaiterait la présentation.

Les échantillons restent à la disposition du Maître d'œuvre.

Figurent parmi les échantillons toutes les pièces et appareils visibles, tels que :

- corps de chauffe, thermostat, hygrostats, sondes diverses, fixations, etc.
- interrupteurs, prises de courant, boutons poussoirs, tableaux, chemins de câbles, goulottes, luminaires, etc.

L'Entrepreneur doit travailler en étroite collaboration et en bonne intelligence avec les entrepreneurs des autres corps d'état. Il fournira en temps utile toutes les indications relatives aux incidences sur les autres corps de métier et en particulier toutes les indications relatives aux percements et gaines à réserver. Les percements ou gaines non prévus ou indiqués avec retard ainsi que les rebouchages et calfeutrement y afférents seront exécutés aux frais de l'Entrepreneur du présent lot.

De même il procède en temps utile à la confection des éléments noyés dans le béton tels que gaines, fourreaux et exécute la pose de ces éléments à temps avec toutes les protections et fixations indispensables. Il vérifiera si les éléments sont correctement en place après bétonnage.

B.4.4. PROTECTION DES OUVRAGES

Chaque Entrepreneur doit assurer lui-même la protection des matériaux approvisionnés et des installations en place de son lot contre toutes dégradations ou vol pendant toute la durée du chantier, c'est-à-dire jusqu'à la réception de travaux.

B.4.5. RELATIONS AVEC LES SERVICES PUBLICS ET LES DISTRIBUTEURS

L'Entrepreneur assure auprès des services concessionnaires les démarches nécessaires en vue de l'approbation et la réception de ses travaux.

Il constituera en particulier le dossier de demande de raccordement qu'il soumettra en temps utile. Il adressera une copie de toute correspondance au Maître d'Œuvre.

B.4.6. TRAVAUX ET FOURNITURES A LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR

En plus des travaux décrits dans le devis descriptif, l'Entrepreneur prend à sa charge :

- l'amenée, l'établissement et l'enlèvement de tous les appareils, engins, échafaudages nécessaires à la réalisation et aux essais des installations
- l'enlèvement des gravois et déchets provenant de l'installation et leur transport au centre de recyclage.
- le nettoyage de toutes les parties de l'installation
- la mise en peinture antirouille des fourreaux, colliers et autres parties métalliques provenant d'une fabrication en atelier
- le nettoyage des locaux salis durant les travaux par les ouvriers de l'Entrepreneur du présent lot, l'évacuation des gravois au centre de recyclage
- l'exécution des trous de scellements et les scellements des supports, colliers, guides, points fixes, consoles et toutes autres fixations d'appareils
- la main-d'œuvre et le matériel nécessaires aux essais et réglages
- le maintien en bon état de l'ensemble des fournitures ainsi que le réglage des installations, la réparation et le remplacement de toutes les pièces qui se seraient révélées défectueuses pendant le délai de garantie
- l'instruction du personnel d'exploitation et d'entretien

- les servitudes dues à l'intervention dans les locaux existants et exploités telles que coupure de courant, vidange des réseaux, etc.
- la remise de quatre séries de plans et schémas révisés en conformité avec l'exécution, en vue de l'entretien, de réparations ou de modifications des installations. Ces documents porteront mention des tracés définitifs, des implantations d'équipements, des repérages de toutes sortes, des calibres types et marques d'appareillages, ainsi que de la section des câbles et fileries
- la fourniture de l'eau, du courant, du téléphone et de toutes les matières consommables nécessaires à l'installation et aux essais de fonctionnement
- le rebouchage avec finitions de tous les percements dans les dalles, murs, cloisons nécessaires aux passages des éléments d'installation du présent lot
- le rebouchage avec finitions de tous les percements exécutés par le présent lot dans les éléments de cloisons et maçonneries
- la coordination avec les entrepreneurs des autres lots pour la mise au point des problèmes communs, à savoir : emplacement de coudes ou percements, raccords d'enduit dans plâtre et carrelage, etc.
- fourniture en trois exemplaires sur papier rigide des instructions claires et précises avec schéma pour la conduite et l'entretien des installations dont un exemplaire sera affiché sous verre dans le local technique intéressé.

B.4.7. SERVICE APRES-VENTE

Les entreprises présenteront parallèlement à leur offre de prix, la façon selon laquelle les services après-vente pourraient être assurés pendant la période de garantie et au-delà. Elles préciseront leur possibilité de présence sur place d'effectif, qualification, etc.

Le cas échéant et si la demande est faite, elles joindront une proposition de contrat de maintenance.

B.4.8. EXIGENCES DE SECURITE INCENDIE

Les exigences de sécurité incendie sont précisées dans la Notice de Sécurité.

B.4.9. EXIGENCES ACOUSTIQUES

L'entreprise du présent lot doit prendre toutes les dispositions nécessaires afin de respecter les exigences acoustiques en fonction des principaux critères suivants :

- caractéristiques de l'environnement
- performances intrinsèques et conjuguées des ouvrages de l'environnement
- transmissions latérales entre les ouvrages du présent lot et les ouvrages des autres corps d'état et de son propre lot au droit des liaisons; l'Entreprise du présent lot est responsable de l'étanchéité phonique de ces liaisons
- transmissions parasites dues à l'incorporation de câbles, d'équipements et de terminaux techniques, aussi bien dans les ouvrages du présent lot que dans les ouvrages des autres corps d'état
- l'indice d'affaiblissement RA des ouvrages ne suffit pas à lui seul pour justifier les isolements exigés et dans la recherche des isolements, l'Entreprise doit s'attacher aux indices d'affaiblissement en transmissions latérales procurés par les couples formés par chacun de ses ouvrages avec chacun des ouvrages des autres corps d'état et de son propre lot, c'est-à-dire avec l'ensemble des ouvrages de l'environnement.

L'Entreprise doit fournir avant démarrage des travaux, tous les Procès-Verbaux d'essais concernant les ouvrages de son lot.

Tous les ouvrages doivent être réalisés pour respecter ces exigences ; les sujétions particulières, adaptations particulières et ouvrages annexes particuliers qui ne sont pas décrits, mais qui sont nécessaires au respect de ces exigences, sont néanmoins réputés être inclus dans les prestations au titre du marché de l'Entreprise du présent lot.

Il est rappelé dans le présent paragraphe que des essais acoustiques sont réalisés sur des cellules témoins (local groupe, poste de transformation, ..).

L'entreprise doit prévoir tous les frais annexes de mise à disposition de personnel nécessaire, et de matériel, pendant les essais.

B.5. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES

B.5.1. ESSAIS DES INSTALLATIONS

A l'issue d'une date choisie par le Maître d'Ouvrage et du Maître d'Oeuvre, les installations peuvent être soumises à des essais de fonctionnement.

L'Entrepreneur signale en temps utile au Maître d'Oeuvre que les installations, objet du présent lot, peuvent être mises en service, et ont été dûment vérifiées par lui.

Les essais sont réalisés en présence de l'entreprise et avec son concours, cette dernière fournissant le personnel nécessaire ainsi que les appareils de mesure et de contrôle. Les puissances et objectifs contractuels décrits dans le présent descriptif doivent être atteints, tous les éléments d'installation présentant une défaillance quelconque doivent être remplacés aux frais du titulaire du présent lot.

Les essais se font avant l'occupation des locaux.

Les essais sont effectués et rédigés, conformément aux documents de l'Agence Qualité Construction (AQC) et notamment selon les attestations d'essais de fonctionnement.

Les essais sont transcrits sous forme de rapport conformément aux directives édictées dans le cadre du contrôle technique AQC, avec remise du rapport en 4 exemplaires.

Le procès-verbal relatant les résultats est établi par l'Entrepreneur en présence du Maître d'Oeuvre et signé par les deux parties.

Après réglage, l'Entrepreneur fournit sa liste définitive des relevés, de débits, de températures, de vitesses d'air, etc.

1. Essais de charge

Ils ont pour but de vérifier :

- le calibre et le réglage des appareils de protection
- la section et l'échauffement des câbles.

Chacun des départs est mis en charge pendant une heure. Les relevés seront effectués après stabilisation des températures. La charge correspondra aux conditions d'exploitation normales.

2. Essais de chute de tension

Il peut être demandé à l'entreprise d'assurer des essais de chute de tension afin de vérifier le respect des conditions prévues par les normes et en particulier par la norme NF C 15-100 en vigueur. Ces essais seront établis en régime établi, dans les conditions d'exploitation normales.

3. Essais de sélectivité

Les circuits ayant 2 ou plus d'appareils de protection en série sont vérifiés à la sélectivité de déclenchement. A cet effet, on provoquera des courants de défaut surveillés aux différents stades des protections.

4. Contrôle du niveau sonore

L'ensemble de l'installation ne doit présenter de nuisance d'aucune sorte sur le plan des niveaux sonores, l'Entrepreneur prendra à sa charge toutes les dispositions nécessaires d'une part vis à vis des propagations de bruit et d'autre part de telle sorte à maintenir le niveau de bruit résiduel dans les locaux techniques à une valeur inférieure à 70 dBA, d'autre part, l'installation ne devra pas engendrer dans les locaux connexes de bruit supérieur à celui admis réglementairement.

5. Essais sur appareils ou machines électriques

Des essais particuliers sur des appareils ou machines électriques productrices ou consommatrices d'énergie, pourront être prescrits par le Maître d'œuvre. Ces essais seront définis le cas échéant dans le devis descriptif. Les résultats d'essais seront transcrits dans un rapport à produire au Maître d'œuvre en 3 exemplaires.

6. Essais généraux de fonctionnement

Ces essais ont pour but de vérifier le bon fonctionnement des automatismes, verrouillages, et tous autres dispositifs de commande et de contrôle, selon les conditions stipulées au présent CCTP.

B.5.2. VERIFICATION DE CONFORMITE DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES

B.5.2.1. Vérification de conformité des installations électriques

Les conditions suivantes seront applicables :

- l'organisme vérificateur agréé sera unique pour l'ensemble des entreprises concernées
- l'intervention du vérificateur commencera dès passation des marchés pour approbation de tous les plans et schémas
- le présent lot prend en compte, dès passation des marchés, les prescriptions établies par le Bureau de contrôle dans son rapport initial.

B.5.2.2. Contrôle technique des ouvrages

Chaque entrepreneur doit assurer lui-même la protection des matériaux approvisionnés et des installations en place de son lot contre toutes dégradations ou vol pendant toute la durée du chantier, c'est à dire jusqu'à la réception de travaux.

B.5.3. MISSION DE COORDONNATEUR SANTE ET SECURITE

L'attention de l'Entreprise est attirée sur les dispositions réglementaires à respecter dans le cadre de la loi n° 93.1418 du 31/12/1993 et de ses décrets d'application.

L'Entreprise prendra notamment rendez-vous avec le Coordonnateur, avant remise du Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé, pour l'inspection commune au cours de laquelle seront précisées les consignes à observer ainsi que les dispositions de sécurité et de santé prises pour cette opération.

Le P.P.S.P.S. devra être établi par l'Entreprise avant tout commencement de travaux, sur la base du P.G.C. rédigé par le Coordonnateur.

Les dispositions sont applicables dans leur intégralité à l'Entreprise ainsi qu'à l'ensemble de ses co-traitants et sous-traitants.

B.5.4. ETUDES ET PLANS

Le tableau ci-après précise les études et plans qui sont à la charge de l'Entreprise conformément au document "Décomposition des tâches de Maîtrise d'œuvre" approuvé par CICF, SYNTEC, UNAPOC, UNTEC et publié en juin 2004.

	Maîtrise d'Œuvre	Entreprise
• PLANS DE PROJET (échelle de référence 1/100è) <ul style="list-style-type: none"> - Plans guide des locaux techniques - Plans guide d'implantation des terminaux tableaux et chemins de câbles principaux - Schéma général de distribution 	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• PLANS D'EXECUTION (échelle des plans "architecte") <ul style="list-style-type: none"> - Plans d'implantation des terminaux, des équipements et des tracés de chemins de câbles avec dimensionnement - Plans d'aménagement des locaux techniques (poste de transformation / groupe électrogène, TGBT) - Schémas de principe des installations électriques avec indication des caractéristiques des appareillages 	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
• PLANS D'ATELIER ET DE CHANTIER <ul style="list-style-type: none"> - Plan détaillé d'aménagement des locaux techniques (échelle 1/20è) - Tubage et incorporations - Définition des réservations - plans de réservations - Fabrication des équipements - Schémas détaillés de réalisation et de circuits - Supportages et accrochages - Ouvrages provisoires - Fourniture des éléments nécessaires à l'établissement du "Tableau de corrélation" du SSI - Mise à jour des plans et notes de calculs en cours de chantier 	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

L'Entrepreneur s'engage à vérifier les cotes et niveaux indiqués sur tous les dessins et plans et notamment ceux concernant les raccords avec les réseaux existants et à rendre compte immédiatement au Maître d'œuvre de toute omission ou anomalie.

Il ne sera possible d'apporter des modifications aux plans directeurs qu'après accord du Maître d'œuvre.

B.5.5. DOSSIER DE RECOLEMENT DES TRAVAUX (D. O. E)

Ce dossier est à fournir le jour de la réception des travaux.

Il doit comprendre les documents suivants :

- les plans implantations électricité
- les schémas des armoires électriques
- le synoptique de distribution principale
- les notices d'utilisation et d'entretien des différentes installations
- les notices techniques détaillant d'une façon très précise la liste des matériaux et appareils mis en œuvre (marque et référence)
- les procès-verbaux des matériaux notamment de résistance au feu, les avis techniques
- rapport des essais des installations y compris les fiches d'autocontrôle établies par les entreprises
- attestations visées par un bureau de contrôle dans le cadre de la VIEL
- les procès-verbaux de conformité éventuellement établis par les concessionnaires ou à la demande de ceux-ci
- les certificats de garanties auxquelles s'engagent les entreprises et les fournisseurs pour certains ouvrages particuliers ainsi que les contrats d'assurance éventuellement souscrits pour couvrir les garanties
- la liste des pièces de rechange et matériel consommable
- la fourniture et la mise en place d'un schéma général de fonctionnement plastifié dans le local technique électrique (ou la mise à jour du schéma en cas d'intervention en site existant).

B.5.6. PROCÉDURE GÉNÉRALE DE PRODUCTION ET DE REMISE DU DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS (DOE - RECOLEMENT)

B.5.6.1. CONTENU DU DOE

Le DOE comprendra (source loi MOP) :

- Ensemble des documents nécessaires à l'exploitation de l'ouvrage
- Plans et schémas conformes à l'exécution
- Plans de récolement
- Notices de fonctionnement
- Notes de calculs (CANECO)
- Prescriptions de maintenance des fournisseurs d'éléments d'équipement mis en œuvre.
- Plus particulièrement (non exhaustif) :
 - ↳ les synoptiques de distribution
 - ↳ les plans d'implantation des équipements
 - ↳ les schémas des armoires électriques
 - ↳ les détails d'exécution
 - ↳ les notices d'utilisation et d'entretien des différentes installations
 - ↳ les notices techniques détaillant d'une façon très précise la liste des matériaux et appareils mis en œuvre (marque et référence)
 - ↳ les procès-verbaux des matériaux notamment de résistance au feu, les avis techniques
 - ↳ rapport des essais des installations y compris les fiches d'autocontrôle établies par les entreprises
 - ↳ les procès-verbaux de conformité éventuellement établis par les concessionnaires ou à la demande de ceux-ci
 - ↳ les certificats de garantie auxquels s'engagent les entreprises et les fournisseurs pour certains ouvrages particuliers ainsi que les contrats d'assurance éventuellement souscrits pour couvrir les garanties
 - ↳ la liste des pièces de rechange et matériel consommable.

B.5.6.2. MISE EN FORME DU DOSSIER DOE

1. Cartouche général du dossier DOE

Le cartouche général du dossier précisera :

- Affaire (désignation de l'opération)
- Intitulé et le numéro du lot
- Nom de l'entreprise
- Phase DOE

2. Harmonisation des dossiers

Les pièces écrites, documentations techniques, notices d'utilisation, etc, seront disposées dans des classeurs format A4 de couleur jaune à deux anneaux et étiquetées sur la tranche.

Les pièces graphiques seront remises sous chemise à sangle format A4 de couleur jaune avec cartouche.

Les étiquettes et cartouches comporteront les informations suivantes :

- Désignation de l'opération
- Dossier DOE
- La mention "Pièces écrites" ou "Pièces graphiques"
- Date (mois / année)
- Numéro et intitulé du lot / Nom de l'entreprise
- Numéro du classeur ou chemise et le nombre total de classeur ou chemise.

3. Liste des pièces

A chaque dossier sera jointe une liste des pièces écrites et graphiques composant le dossier DOE.

4. Format des plans

- Format AutoCAD (dernière version) respectant la charte graphique demandée par la Maîtrise d'Ouvrage ou la Maîtrise d'œuvre (présentation, nomenclature et symboles graphiques)
- Les cartouches de tous les plans DOE mentionneront :
 - Phase DOE
 - Indice O

5. Indication des niveaux

Les indications de niveau mentionneront uniquement la dénomination de l'étage.

B.5.7. RESERVATIONS ET PERCEMENTS

Un tableau est fourni ci-joint au présent dossier afin de compléter les limites de prestation.

B.5.7.1. Définitions et principes

- Les réservations s'entendent comme des traversées ou encoches non traversantes, prévues à l'avance et indiquées sur les plans de réservations avant exécution des travaux :
 - . dans des structures portantes : gros-œuvre (GO) ou charpente métallique (CM)
 - . dans des maçonneries non porteuses
 - . dans des cloisons ayant des caractéristiques coupe-feu ou acoustique
- En cas de surdimensionnement de la réservation ou de non-utilisation de la réservation, le coût du rebouchage est à la charge de l'utilisateur.
- Le rebouchage des gaines techniques dans les planchers est à la charge du lot gros-œuvre.
- Les percements sont des réalisations de traversées ou encoches non traversantes dans des ouvrages existants.

Ceux-ci ne sauront être exécutés sans l'accord explicite préalable de l'Entreprise ayant réalisé l'ouvrage dans lequel le percement doit être exécuté.

- Pour les réseaux de petites dimensions, les traversées de petites dimensions (dimensions inférieures ou égales à Ø 15 cm ou 15/15 cm), dans des ouvrages autres que la charpente métallique, seront réalisées sous la forme de percements.
- L'Entreprise du présent lot doit l'indication en temps utile aux lots Gros-Œuvre, Charpente Métallique et Cloisons de toutes les réservations et de tous éléments spéciaux à prévoir dans les ouvrages (dimension, implantation) ; le coût des éléments spéciaux est à la charge du présent lot qui rémunérera directement les Entreprises de Gros-Oeuvre et de Charpente Métallique assurant leur réalisation.
- Le rebouchage des réservations et des percements doit être de même qualité que les ouvrages concernés.
- La finition des rebouchages doit être de même qualité et aspect que le parement des ouvrages concernés.
- On entend dans les tableaux suivants par :
 - . «GO» l'Entreprise titulaire du lot gros-œuvre
 - . «CM» l'Entreprise titulaire du lot charpente métallique
 - . «CLOI» l'Entreprise titulaire du lot cloisons
 - . «U» comme Utilisateur, l'Entreprise dont les travaux exigent la confection du trou concerné.

B.5.7.2. Exécution des réservations

En plus des prescriptions techniques particulières mentionnées dans chaque lot concerné, l'Entreprise doit les prestations suivantes :

	Réservations		Rebouchage brut		Finition	
	par	à charge	par	à charge	par	à charge
1) Réservations de toutes dimensions dans ouvrages en béton, maçonnerie porteuse, maçonnerie non porteuse ou charpente métallique	GO/CM	GO/CM	GO/CM	GO/CM	GO/CM	GO/CM
2) Réservations de toutes dimensions dans :						
- cloisons coupe-feu	CLOI	CLOI	CLOI	CLOI	CLOI	CLOI
- cloisons acoustiques	CLOI	CLOI	CLOI	CLOI	CLOI	CLOI

B.5.7.3. Exécution des percements

En plus des prescriptions techniques particulières mentionnées dans chaque lot concerné, l'Entreprise doit les prestations suivantes :

	Percements		Rebouchage brut		Finition	
	par	à charge	par	à charge	par	à charge
1) Petits percements dans ouvrages en béton ou maçonnerie porteuse (dim ≤ 15 cm)	U	U	U	U	U	U ⁽¹⁾
2) Autres percements de toutes dimensions dans ouvrages en béton, maçonnerie porteuse ou charpente métallique	G.O./CM ⁽²⁾	U	G.O./CM ⁽²⁾	U	G.O./CM ⁽²⁾	U ⁽¹⁾
3) Percements de dimensions supérieures à 25 x 25 cm dans maçonnerie non porteuse y compris ceux oubliés ou mal positionnés par l'utilisateur	G.O. ⁽²⁾	U	G.O. ⁽²⁾	U	G.O. ⁽²⁾	U ⁽¹⁾
4) Percements de dimensions inférieures ou égales à 25 x 25 cm et saignées dans maçonnerie non porteuse y compris ceux oubliés ou mal positionnés par l'utilisateur	U	U	U	U	U	U ⁽¹⁾
5) Percements de toutes dimensions et saignées dans cloisons plâtre	U	U	U	U	CLOI ⁽²⁾	CLOI ⁽²⁾

⁽¹⁾ Si la phase de finition n'est pas entamée au moment du percement, l'Entreprise à laquelle est confiée la finition de ces ouvrages réalisera cette finition et en aura la charge ; si la phase de finition est achevée, c'est l'utilisateur qui en assumera la charge.

⁽²⁾ Dans le cas de travaux dans un bâtiment existant, les percements, rebouchages et finitions sont à réaliser par l'utilisateur.

B.5.7.4. Calfeutrements

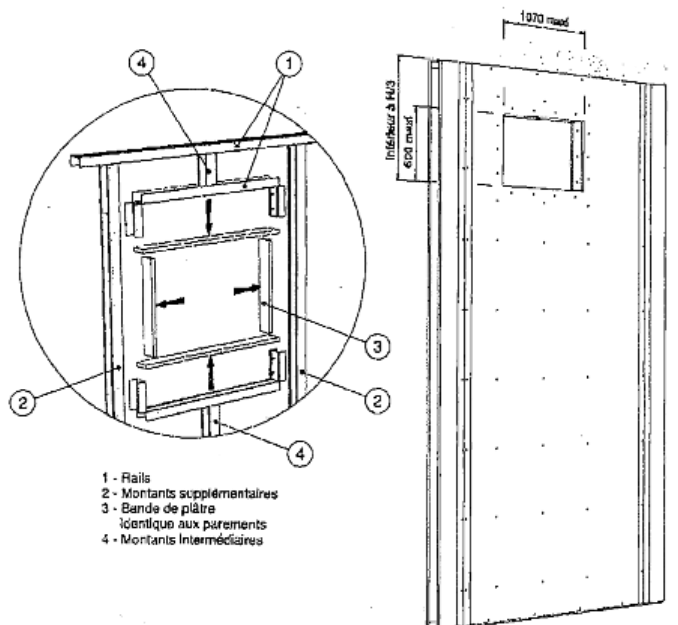
	Calfeutrement brut		Finition	
1) calfeutrement autour des baies en béton restant apparent ou non et des baies en maçonnerie	G.O.	G.O.	G.O.	G.O.
2) calfeutrement autour des baies dans les ouvrages du lot Plâtrerie	plâtrier	plâtrier	plâtrier	plâtrier

B.5.8. TRAVERSEE DES RESEAUX DANS LES CLOISONS COUPE-FEU EN PLAQUES DE PLATRE SUR OSSATURE METALLIQUE

Cloisons montées avant les réseaux

La mise en œuvre des cloisons coupe-feu avant les réseaux est une règle obligatoire afin de respecter les conditions de réalisation des essais au feu

- Réseaux ne passant pas entre les ossatures de cloisons nécessitant des réservations avec chevêtrage dans les cloisons
- Mise en œuvre de la cloison avec réservations selon plans de réservations à fournir par les lots techniques (pour le passage des gaines, canalisations, conduites, chemin de câbles, etc...).
- Les dimensions et implantations des réservations sont données par l'Entreprise technique chargée des réseaux traversant les cloisons.
- Le supportage des réseaux traversant doit être réalisé indépendamment de la cloison traversée de manière qu'aucune charge complémentaire ne soit appliquée sur la cloison.
- Les chemins de câbles sont interrompus de chaque côté de la cloison afin de faciliter le rebouchage (larges nappes nécessitant des réservations dans les cloisons).
- Afin de préserver les performances de l'ouvrage et dans le cadre du montage représenté ci-dessous, les dimensions intérieures de cette réservation ne doivent pas excéder 1 070 mm en largeur et 600 mm en hauteur.
- Cette réservation sera réalisée dans le tiers supérieur de la cloison avec habillage des chants suivant croquis.
- Le rebouchage après passage des réseaux traversant sera dû par l'Entreprise en charge de la pose de ces réseaux et devra faire l'objet d'un Procès-verbal de résistance au feu, ou d'un dispositif agréé par un laboratoire d'essai homologué.
- L'ensemble des travaux sera exécuté conformément au Procès-verbal d'essai au feu.
- Dans le cas de réservations supérieures à 1 070 x 600 mm, prévoir le renforcement de l'ossature et des chevêtres.



B.5.9. REFERENCE DES PRODUITS PROPOSES

Dans son offre, l'entreprise doit obligatoirement indiquer le matériel chiffré à savoir fabrication, modèle, type, dimensions, puissance, etc.

Tout document incomplet est considéré comme étant non conforme.

B.6. GESTION DES DECHETS DE CHANTIER

Sont définies par le présent paragraphe les obligations de l'Entreprise quant au tri, à l'élimination et à la valorisation des déchets générés par le chantier.

L'Entreprise reconnaît avoir pris connaissance des documents, remis par le Maître de l'ouvrage, utiles à la détermination par l'Entreprise des modalités de tri, d'élimination et de valorisation des déchets générés par le chantier et avoir pu procéder à l'inspection des lieux.

Elle a pu contrôler les indications de l'ensemble des documents précités, les confronter avec les examens qu'elle a effectués lors de la visite des lieux et avoir pris tous les renseignements nécessaires pour la réalisation du tri, l'élimination et la valorisation des déchets générés par le chantier.

L'Entreprise précise avoir pris en compte toutes les sujétions résultant :

- de la configuration des abords et des accès du lieu du chantier
- des lieux où se situent les centres de traitement, de revalorisation des déchets générés par le chantier
- des éventuelles possibilités de stockage, de tri et de recyclage des déchets sur le lieu du chantier.

L'Entreprise est informée que toute erreur quant à la quantité ou à la nature des déchets générés par le chantier, quant aux conditions de traitement desdits déchets, ne pourra conduire à la modification du prix forfaitaire retenu dans le présent marché.

L'Entreprise effectuera le tri des déchets générés par le chantier et procédera à leur évacuation vers les sites susceptibles de les recevoir, conformément à la réglementation en vigueur, et les plus proches du chantier.

Le stockage sur site ne devra générer aucune nuisance pour le voisinage, respecter la santé et la sécurité des employés et ne pas entraîner de pollution des sols et des eaux.

L'Entreprise veillera à prendre toutes les mesures afin de ne pas mélanger :

- de déchets dangereux de catégories différentes,
- de déchets dangereux avec des déchets non dangereux
- et de déchets dangereux avec des substances, matières ou produits qui ne sont pas des déchets.

L'Entreprise communiquera au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre, pendant la période de préparation du marché ou à défaut dans un délai de deux mois à compter de sa notification, un schéma d'organisation et de gestion des déchets (SOGED) précisant notamment, conformément à l'article D. 541-45-1 du Code de l'environnement :

- la méthode de prévention de la production des déchets,
- l'effort de tri réalisé sur le chantier et la nature des déchets pour lesquels une collecte séparée doit être prévue
- le ou les points de collecte où l'entreprise de travaux prévoit de déposer les déchets issus du chantier, identifiés par leur raison sociale, leur adresse et le type d'installation
- les modalités de traçabilité des déchets,
- les moyens humains mobilisés sur la thématique des déchets et notamment le nom de la personne chargée d'assurer le contrôle de la bonne exécution du tri, du traitement et du transport des déchets générés par le chantier ainsi que les mesures de sensibilisation du personnel.

Afin que le maître d'ouvrage puisse s'assurer de la traçabilité des déchets et matériaux issus du chantier, l'Entreprise lui fournira, avec copie au maître d'œuvre, pour chaque dépôt réalisé, le bordereau de suivi ou de dépôt des déchets de chantier.

Pour les déchets dangereux, l'usage d'un bordereau de suivi conforme à la réglementation en vigueur est obligatoire.

Conformément à l'article D. 541-45-1 du Code de l'environnement, chaque bordereau de dépôt, sera rempli et signé conjointement par l'Entreprise et par l'installation où les déchets ont été déposés chacun en ce qui concerne leurs responsabilités respectives.

C. Description générale

C.1. OBJET

Le présent document a pour objet la description des installations électriques courants forts et courants faibles dans le cadre de la restructuration des bâtiments 08 & 09 du site de l'Ecole Militaire à Paris.

C.2. CLASSEMENT DU BATIMENT

Bâtiment existant classé selon le Code du travail avec plancher bas du niveau le plus haut situé à moins de 8 mètres.

PM : Amphithéâtre Des Vallières : ERP existant non-modifié au RDC du bâtiment 9, 200 places (non isolé, intégré dans l'ERT), réhabilitation prévue ne option, et en cas d'option validée, sa configuration restera inchangée mais sera refait à neuf dans le respect de la présente notice.

Les amphithéâtres en ERP de 3^{ème} catégorie intégrant deux amphithéâtres (un existant et un neuf), une salle de réunion et locaux annexes pouvant recevoir 350 personnes au titre du public se trouvant dans le bâtiment 08 aile sud.

La détermination des effectifs est sur déclaration de l'exploitation.

Le classement proposé sera précisé en phase PC après réception des précisions.

C.3. BASES DE CALCULS

C.3.1. SECTION DES CONDUCTEURS

Les sections des conducteurs sont établies conformément aux normes en vigueur et plus particulièrement à la NF C15-100 et au guide UTE 15-105.

Les calculs des réseaux électriques par logiciel adaptés et agréés par UTE, doivent tenir compte d'un taux d'harmonique dans le conducteur de neutre de :

- $0 < TH \leq 15\%$
- $15 \leq TH \leq 33\%$ (circuit d'éclairage dans bureaux, ateliers, grandes surfaces)
- $TH > 33\%$ (circuits dédiés à la bureautique, informatique, appareils électronique dans des immeubles de bureaux, centre de calcul, banques...).

Pour les circuits triphasés, lorsque le taux d'harmoniques en courant de rang 3 et multiple de 3 n'est pas connu, l'entrepreneur a obligation d'appliquer les règles suivantes :

- Section du neutre égale à la phase
- Protéger le neutre contre les surintensités
- Conducteur PEN interdit.

C.3.2. POUVOIRS DE COUPURE

Chaque appareil de protection doit avoir le pouvoir de coupure nécessaire pour éliminer le courant de court-circuit présumé au point de leur installation.

Avant exécution, l'entrepreneur fournit pour approbation un schéma précisant les caractéristiques des appareillages installés en rapport avec la valeur des courants de court-circuit présumés.

C.3.3. CHOIX DES PROTECTIONS

Le choix des appareils de protection (ou unités de contrôle des appareils de protection) est réalisé de façon à obtenir une sélectivité totale sur l'installation.

NOTA : La filiation peut être mise en œuvre pour optimiser l'installation, à condition de respecter une sélectivité totale sur l'installation.

C.3.4. PUISSANCES INSTALLEES A ADOPTER POUR LES CALCULS

Pour les calculs et les dimensionnements des distributions principales et secondaires, les puissances suivantes sont adoptées :

Appareils d'éclairage :

- puissance de la source plus son appareillage suivant données du constructeur de l'appareil d'éclairage.

Prises de courant :

- modèle 2 x 16 A+T \equiv 200 VA (par prise de courant)
- modèle 2 x 16 A+T \equiv 300 VA si dédié au poste informatique (par poste)
- modèle 2 x 20 A+T \equiv 500 VA (par prise de courant)
- modèle 4 x 20 A+T \equiv 3.500 VA (par prise de courant)
- modèle 2 x 32 A+T \equiv 1.000 VA (par prise de courant)
- modèle 4 x 32 A+T \equiv 5.000 VA (par prise de courant)

Force motrice :

- puissance suivant descriptif, plans et schémas ou données technique constructeurs.

C.3.5. COEFFICIENT A ADOPTER POUR LES CANALISATIONS

Pour toutes les canalisations le coefficient d'utilisation est fixé au minimum (sauf cas particulier) à $K = 0,72$ applicable sur les valeurs des puissances indiquées au paragraphe ci-dessus.

Pourcentage des puissances en réserve applicables sur les circuits terminaux

- éclairage = 25%
- prises de courant services généraux = 25%
- prises de courant locaux = 25%
- forces motrices diverses = 25%

La section des câbles doit être dimensionnée en fonction du calibre nominal de la protection.

C.5. SCHEMA DE LIAISON A LA TERRE DE L'INSTALLATION BASSE TENSION

Le schéma de liaison à la terre des installations basse tension est le schéma : TN.

Les liaisons des transformateurs vers AGBT/TGBT sont en TN-C.


La distinction TN-C/TN-S se fait à partir des disjoncteurs de tête des TGBT.

C.6. BILAN DE PUISSANCE SOURCE NORMALE

Les besoins en énergie électrique précisés ci-après sont donnés à titres indicatifs et nécessaires pour la bonne compréhension du projet. Toutefois, le titulaire du présent lot doit vérifier et valider ces valeurs lors de l'élaboration de son étude EXE/PAC.

Les armoires et tableaux généraux basse tension alimentent des bâtiments annexes dépourvus de système de comptage. Les puissances utilisées dans les bilans de puissance sont des approximations selon la taille du bâtiment. Les campagnes de mesure réalisées par la MOA montrent une réserve en puissance de plus de 50% pour le poste du bâtiment 08.

Pour l'AGBT du post B, les puissances renseignées ont été complétées à l'aide des calibres de protection actuels et associées à des coefficients de foisonnement.

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>OTE INGÉNIERIE Construction & environnement</p> </div> <div style="text-align: center;"> BILAN DE PUISSANCE Armoire General Basse Tension B </div> </div>											
DESIGNATION	Unité/m²	Puissance (kW)	Puissance Totale (kW)	cos φ	Puissance totale (kVA)	Mono / triphasé	Intensité (A)	Coef. Foison.	Puissance totale foisonnée (kW)	Puissance totale foisonnée (kVAR)	Puissance totale foisonnée (kVA)
Eclairage local TGBT											
Linéaire étanche	2	0,032	0,064	0,93	0,1	mono	0,3	1	0,064	0,025	0,1
Départs forces existants conservés											
Colonne 24 - Bâtiment 02 (DJ160A)	1	70	70	0,9	77,8	tri	112,2	0,8	56,0	27,1	62,2
Colonne 31 - Bâtiment 01 (DJ500A)	1	220	220	0,9	244,4	tri	352,7	0,8	176,0	85,2	195,6
Colonne 01 - Bâtiment 01 (DJ250A)	1	100	100	0,9	111,1	tri	160,3	0,8	80,0	38,7	88,9
S.NI 2-3ème étage (DJ125A)	1	60	60	0,9	66,7	tri	96,2	0,8	48,0	23,2	53,3
Nouveau départ force											
TGBT B09							382,8	0,85	245,4	99,8	264,9
TOTAL Brute									605 kW	274 kVAR	
S TOTAL :									665 kVA		
I TOTAL :									959 A		


Coef simultanéité global	0,75
--------------------------	------


Puissance foisonnée + réserve ($S^2=P^2+Q^2$) :

Puissance du transformateur

Charge du transformateur

498 kVA
630 kVA
87 %

<div>  <div> BILAN DE PUISSANCE Tableau General Basse Tension Bâtiment 09 </div> </div>											
DESIGNATION	Unité/m²	Puissance (kW)	Puissance Totale (kW)	cos φ	Puissance totale (kVA)	Mono / triphasé	Intensité (A)	Coef. Foison.	Puissance totale foisonné (kW)	Puissance totale foisonné (kVAR)	Puissance totale foisonné (kVA)
Eclairage local TGBT											
Linéaire étanche	2	0,032	0,064	0,95	0,1	mono	0,3	1	0,064	0,021	0,1
Eclairage extérieur											
Puissance extérieure	1	2	2	1	2,0	mono	8,7	1	2,0	0,0	2,0
Tableaux divisionnaires											
TD 9.S.1							36,6		25,0	4,0	25,3
TD 9.S.2							36,6		25,0	4,0	25,3
TGO B09							49,8		34,2	4,4	34,5
TD 9.0.1							75,8		46,8	23,8	52,5
TD ONDULE DIRISI							25,7		16,0	7,7	17,8
TD 9.1.1							39,0		26,5	4,8	27,0
TD CUISINE							62,3		40,4	15,0	43,1
TD 9.2.1							27,7		18,7	4,2	19,2
Force diverses											
Ascenseurs	1	10	10	0,9	11,1	tri	16,0	1	10	4,843	11,1
Locaux informatiques (+30% de réserve)	3	7,5	22,5	0,9	25,0	tri	36,1	1	22,5	10,897	25,0
CVC bâtiment 09									21,5	16,1	26,9
TOTAL Brute									289 kW	100 kVAR	
S TOTAL :									305 kVA		
I TOTAL :									441 A		

 <p>OTE INGÉNIERIE Construction & environnement</p>	<p align="center">BILAN DE PUISSANCE Tableau General Basse Tension Bâtiment 08</p>										
DESIGNATION	Unité/m²	Puissance (kW)	Puissance Totale (kW)	cos φ	Puissance totale (kVA)	Mono / triphasé	Intensité (A)	Coef. Foison.	Puissance totale foisonnée (kW)	Puissance totale foisonnée (kVAR)	Puissance totale foisonnée (kVA)
Eclairage local TGBT											
Linéaire étanche	2	0,032	0,064	0,93	0,1	mono	0,3	1	0,064	0,025	0,1
Eclairage extérieur											
Puissance extérieure	1	1	1	0,93	1,1	mono	4,7	1	1,0	0,4	1,1
Départs forces existants											
Sous-station n°2	1	20	20	0,93	21,5	tri	31,0	1	20,0	7,9	21,5
Bâtiment 017 Marine	1	40	40	0,93	43,0	tri	62,1	1	40,0	15,8	43,0
Bâtiment 014 local E.C.S.	1	40	40	0,93	43,0	tri	62,1	1	40,0	15,8	43,0
Bâtiment 016	1	40	40	0,93	43,0	tri	62,1	1	40,0	15,8	43,0
Bâtiment 022 CSFEE	1	40	40	0,93	43,0	tri	62,1	1	40,0	15,8	43,0
Salle JOFFRE	1	15	15	0,93	16,1	tri	23,3	1	15,0	5,9	16,1
Départ bâtiment 013 colonne RDC 01D-01E	1	40	40	0,93	43,0	tri	62,1	1	40,0	15,8	43,0
Départ bâtiment 012/016 colonne RDC 01A	1	40	40	0,93	43,0	tri	62,1	1	40,0	15,8	43,0
Départ bâtiment 012/019 colonne RDC 01D-01E	1	40	40	0,93	43,0	tri	62,1	1	40,0	15,8	43,0
Départ bâtiment 018	1	120	120	0,93	129,0	tri	186,2	1	120,0	47,4	129,0
Départ bâtiment 010 colonne RDC 33A-33B	1	40	40	0,93	43,0	tri	62,1	1	40,0	15,8	43,0
Départ colonne 017 colonne RDC 06	1	40	40	0,93	43,0	tri	62,1	1	40,0	15,8	43,0
Tableaux divisionnaires											
TD-05 existant sous-sol (existant)							15,1		10,0	3,0	10,4
TD-27 existant sous-sol (existant)							15,1		10,0	3,0	10,4
TD 8.0.1 - Aile Sud							10,0		6,8	1,1	6,9
TD 8.0.2 - Aile Est							70,1		48,4	4,0	48,5
TD 8.0.3 - Aile Nord							39,9		27,5	2,5	27,6
TD Amphi Bourcet (existant)							48,2		30,0	14,5	33,3
TD Amphi Desvalières (existant)							48,2		30,0	14,5	33,3
TD Nouvel Amphi							39,0		24,5	11,2	27,0
TD 8.1.1							47,3		31,3	9,5	32,8
TD 8.1.2							27,3		18,8	0,7	18,9
TD 8.1.3							33,0		22,8	1,4	22,8
TD 8.1.4							55,7		38,3	4,1	38,5
TD 8.2.1							38,9		26,6	4,4	27,0
TD 8.2.2							29,6		20,0	4,3	20,5
Force diverses											
Ascenseurs	1	10	10	0,9	11,1	tri	16,0	1	10	4,843	11,1
Locaux informatiques	5	4	20	0,9	22,2	tri	32,1	1	20	9,686	22,2
CVC bâtiment 08									21,5	16,1	26,9
TOTAL Brute									913 kW	313 kVAR	
S TOTAL :									965 kVA		
I TOTAL :									1 393 A		

Coef simultanéité global **0,75**

Puissance foisonnée ($S^2=P^2+Q^2$) :

Puissance du transformateur

Charge du transformateur

724 kVA

1250 kVA

58 %

C.7. LIMITES DE PRESTATIONS

C.7.1. GENERALITES

En l'absence de cahier de limite des prestations, les limites des prestations sont fixées suivant le paragraphe ci-dessous.

NOTA : La désignation lot n'est pas en correspondance avec l'allotissement du marché, mais renseigne le corps d'état qui traite la prestation.

C.7.1.1. Lot VRD / PRESENT LOT

	VRD	PRESENT LOT
Réseaux extérieurs		
La fouille, le lit de sable, grillage avertisseur et le remblai pour fourreaux réseaux secs	x	
Fournit les fourreaux de réseaux secs	x	
Fournit les indications et plans de réalisation	x	
Les massifs pour les mâts d'éclairage extérieur	X	
Fournit et pose le cuivre nu	X	
Les chambres de tirage	X	
Fournit l'appareillage électrique dans le TGBT de l'éclairage extérieur		x
Fournit l'appareillage électrique dans le TGBT et le câblage pour les pompes de relevage		x
Raccorde le câble de l'armoire de commande EP	X	

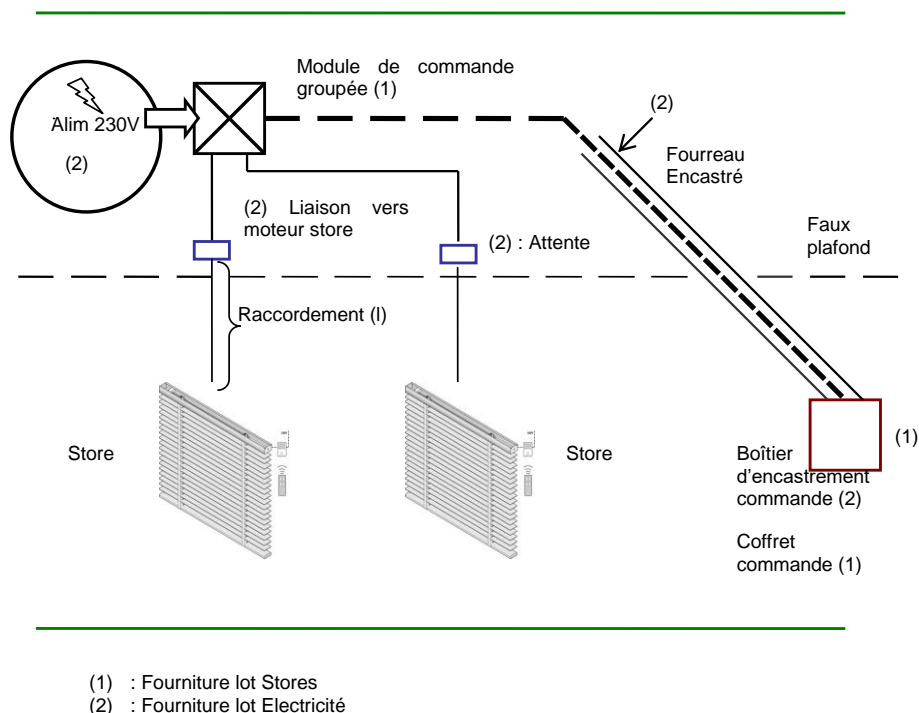
C.7.1.2. Lot GROS-ŒUVRE / PRESENT LOT

	GROS ŒUVRE	PRESENT LOT
Trous dans ouvrage béton	x	
Tubage en dalle		x
Fournit les indications dimensionnelles		x

C.7.1.3. Lot AMENAGEMENT INTERIEURE – AGENCEMENTS / PRESENT LOT

	MENUISERIE EXTERIEURE OU INTERIEURE	PRESENT LOT
Serrures à gâches électriques / Ventouses		
Fournit la gâche électrique	X	
Pose de la serrure avec sa gâche électrique – fait valider le système par le lot COURANTS FAIBLES	X	
Fournit et pose une boîte en attente dans la paroi à proximité immédiate du dormant avec les liaisons électriques en attente depuis l'unité de contrôle		x
Fournit le lecteur de badge et l'unité de contrôle et les câbles de liaisons avec Unité de contrôle		x
Assure la liaison entre serrure et boîte en attente par câble sous fourreau avec renfort souple entre ouvrant et dormant	X	
Assure la connectique sur la gâche électrique	x	
Stores		
stores, moteurs et organes divers	X	
Commande filaire pour chaque groupe de stores dans un même local et par façade		X
modules de commande groupée à poser dans le plénum de faux-plafond	X	
raccordement des attentes de l'électricien sur les moteurs de chaque store	X	
câblages et raccordements entre les modules de commande groupée et le coffret de commande à l'intérieur du fourreau de l'électricien	X	
attentes pour mise à la terre	X	
essais de mise en service avec documentation technique AQC	X	
une alimentation 230 V monophasée – 2400W ramenée sur le module de commande groupée de chaque groupe de stores dans le plénum de faux-plafond et liaisons en attente dans boîte de dérivation vers chaque store depuis le module de commande groupée		X
fourreaux encastrés dans les murs depuis les commandes des stores jusque dans le plénum du faux-plafond		X
boîtiers d'encastrement au niveau des commandes murales		X
mise à la terre des stores depuis l'attente du storiste		X

Les limites de prestations sont représentées sur le schéma de principe ci-dessous :



C.7.1.4. Lot CVC PLOMBERIE / PRESENT LOT

	CVC/Plomb	PRESENT LOT
L'alimentation électrique des locaux techniques en attente avec sur longueur		X
les alimentations prévues en attente dans la description détaillée des installations		X
le report d'alarme à partir des armoires CVC	X	
le comptage sur les alimentations électriques des installations		X
Tous les raccordements sur attente à proximité des coffrets CVC		X
La mise à la terre de tous les équipements du lot CVC		X
Coffret de sécurité d'arrêt / coupure électrique en locaux techniques		X
Les plans de localisation des attentes avec indications des puissances nécessaires	X	
Les raccordements des sondes d'ambiance, sondes de gaines, sonde d'eau, ou tout autres capteurs passifs nécessaire au fonctionnement des installations de CVC	X	
La fourniture, la pose et le raccordement des coffrets ou des armoires électriques de protection et de commande des équipements CVC (y compris les câbles d'alarme)	X	
Le raccordement électrique des équipements CVC et de tous les organes électriques en aval des coffrets ou des armoires de protection et de commande, y compris protection et terre	X	
Le repérage par étiquettes gravées des appareils, des circuits et des différents organes sur les tableaux électriques.	X	

Plomberie		
Mise en place des attentes électriques des ballons de production d'eau chaude		X
Le raccordement électrique des appareils aux attentes	X	
La fourniture de toutes les caractéristiques des attentes (Implantation, Tension, Puissance)	X	
Coupure force		X
Fournit, pose et raccorde les sèches mains électriques		X

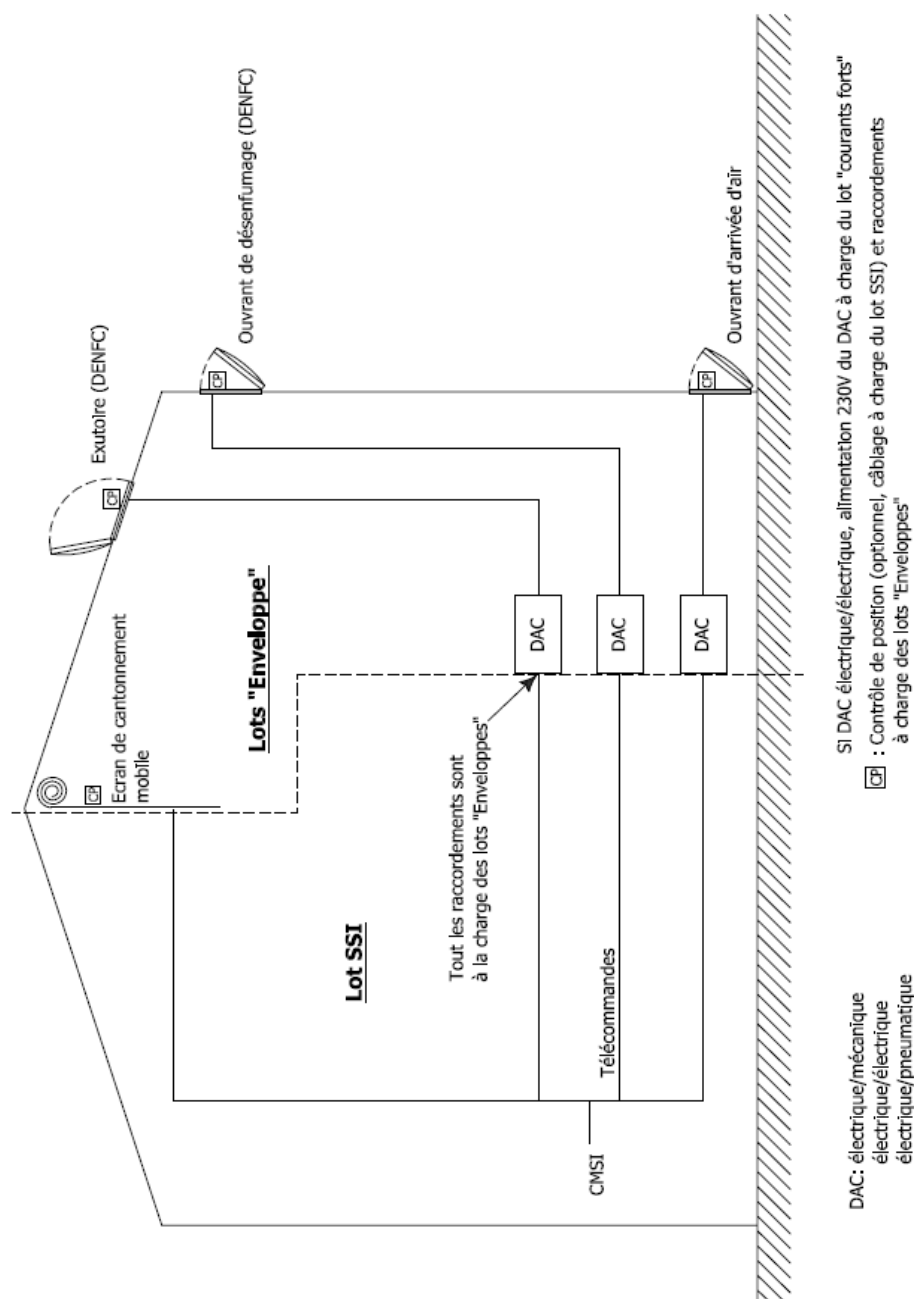
C.7.1.5. Lot PARTICULARITES SSI / PRESENT LOT

Limites LOT Menuiserie intérieure ou extérieure - Agencement / Présent lot	Menuiserie intérieure ou extérieure - Agencement	PRESENT LOT
Fourniture des portes va et vient par vantail et pivots.	X	
câble d'alimentation pour les portes asservies à la détection incendie ainsi qu'un câble de contrôle ouverture / fermeture (contact de position) sur les portes le nécessitant raccordement des différents câbles sur les terminaux à réaliser		X

Les limites de prestations sont représentées sur les différents schémas de principe joints ci-après.

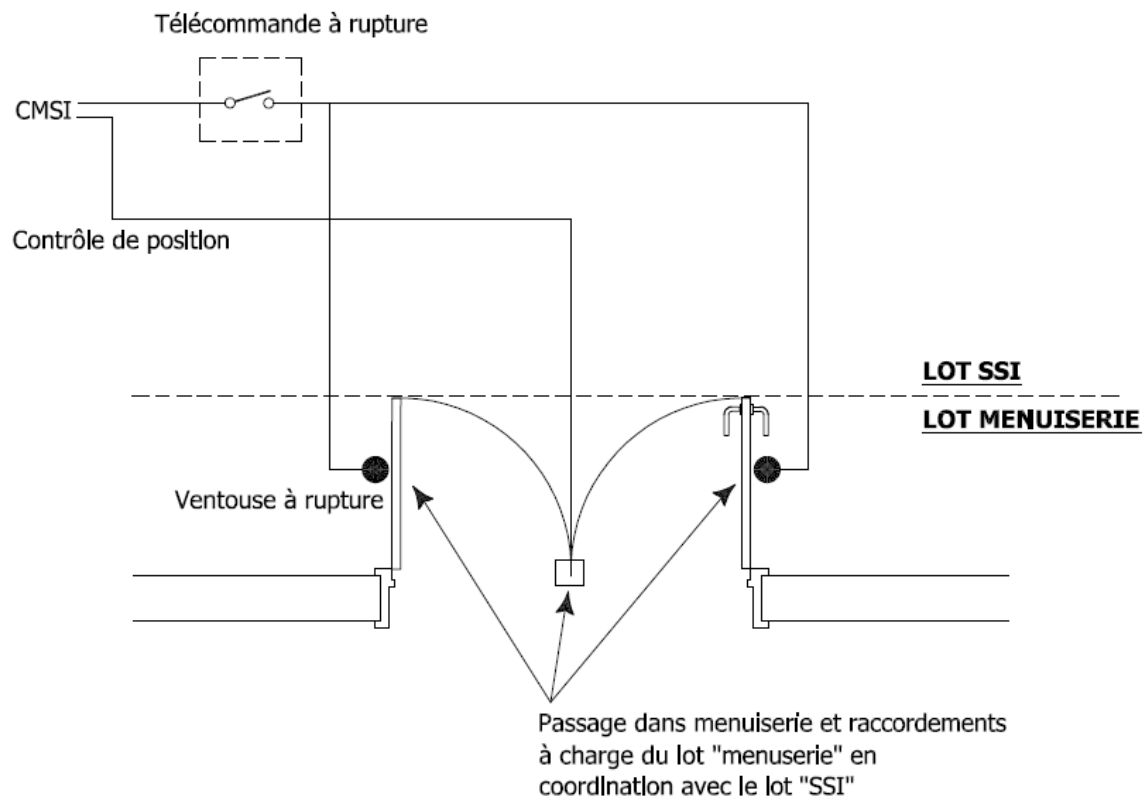
LIMITES DE PRESTATIONS EN DESENFUMAGE NATUREL

CAS GENERAL



SCHEMA DE PRINCIPE PORTES DAS

PORTE A FERMETURE AUTOMATIQUE (NF mode2)



C.8. RÈGLES DE CHEMINEMENTS

C.8.1. GENERALITES

Les cheminements nécessaires à la réalisation des distributions du présent lot (chemins de câbles, tubes, goulotte y compris supports nécessaires) sont à la charge de ce dernier.

En l'absence de cahier de standards spécifique, les principes et règles listés dans les paragraphes suivants sont à appliquer.

C.8.2. CHEMINS DE CABLES

Les chemins de câbles doivent présenter à pleine charge un parcours rigoureusement rectiligne. Les cheminements sont dimensionnés avec une réserve de 30 %. Leur fixation doit tenir compte d'un remplissage à 100 %.

Les changements de direction horizontaux et verticaux sont réalisés par des pièces d'usine.

La soudure est proscrite afin de préserver la protection contre la corrosion. L'assemblage est énergétique. L'intérieur des chemins de câbles ne devra présenter aucune aspérité.

Au droit des jonctions, ils sont reliés entre eux par des tresses en cuivre et sont reliés au réseau général de protection en plusieurs endroits.

Le tracé des chemins de câbles doit tenir compte du tracé de tuyauteries et gaines. Afin d'éviter toute interférence, l'entrepreneur du présent lot travaillera en étroite collaboration avec les titulaires des autres lots "fluides" pour coordonner le cheminement des éléments de chaque corps d'état.

Les chemins de câbles sont à raccorder à la terre électrique aussi souvent que possible et doivent comporter au moins deux points de fixation du conducteur de terre (25 mm² non isolé) cheminant à l'extérieur sur l'aile du chemin de câbles.

NOTA : Lorsque le nombre de câbles sur un même tracé est supérieur à cinq, le cheminement se fera obligatoirement par chemin de câbles.

C.8.3. CONDUITS ENCASTRES AVANT CONSTRUCTION

Les canalisations noyées dans le béton avant construction sont du type ICTA dont le diamètre est choisi d'après le nombre et la matière des câbles qu'il renfermera et suivant les indications de la norme NFC 15-100 du D.T.U. 70-1.

Les rayons de courbure des tubes sont appropriés aux diamètres.

Les tubes aboutiront dans des boîtes de dérivation, points de centre, pots de réservation ou autres boîtes à travers des entrées de boîtes prévues à cet effet et parfaitement adaptés au montage du matériel prévu.

Pour les installations à incorporer dans les prédalles, les prestations suivantes sont à prévoir :

- fourniture du plan de calepinage au gros œuvre
- fourniture du pot de réservation adéquat au gros œuvre.

On veille spécialement à la répartition des tubes sur une dalle, afin que les caractéristiques de cette dernière ne soient pas affaiblies.

L'entrepreneur du présent lot suit scrupuleusement les instructions du lot gros œuvre.

Les tubes et les boîtes sont énergiquement ligaturés au ferrailage de la dalle afin qu'ils ne puissent pas remonter lors du coulage du béton.

NOTA : Lorsque la longueur du tube noyé dans la dalle et reliant deux points de centre entre eux excède 20m, une boîte de tirage intermédiaire sera posée. La traversée des joints de dilatation est réalisée conformément au D.T.U. 70-1.

C.8.4. CONDUITS ENCASTRES APRES CONSTRUCTION

Ce tube est du type ICTA et est posé dans des saignées prévues à cet effet. Ces saignées sont exécutées obligatoirement par des machines réalisant une largeur et une profondeur minimum pour le tube considéré. On évitera la confection des saignées en diagonale.

L'installateur doit comprendre dans le prix du tube la saignée et son rebouchage soigné.

L'utilisation de toutes pièces métalliques risquant de laisser ultérieurement des traces sur le plâtre est proscrite. L'encastrement des tubes devra tenir compte de l'épaisseur du plâtre afin qu'en définitive elles ne soient pas ni en saillie, ni trop encastrées.

NOTA : Lorsque la longueur du tube noyé dans la dalle et reliant deux points de centre entre eux excède 20m, une boîte de tirage intermédiaire sera posée. La traversée des joints de dilatation est réalisée conformément au D.T.U. 70-1.

C.8.5. CONDUITS APPARENTS

Les conduits montés en apparent sont du type IRL – MRB - INOX - GOULOTTE.

L'entraxe de leur fixation est au maximum :

- 1,00 m pour les conduits rigides blindés
- 0,60 m pour les conduits rigides ordinaires.

Dans tous les cas, les conduits devront être parfaitement rectilignes. Ils devront être maintenus par des vis, pattes, colliers et étriers appropriés et fixés énergiquement sur un support sain.

Toutes les pièces métalliques sont cadmiées.

Dans le cas d'utilisation de goulotte, elles sont obligatoirement équipées d'un couvercle démontable uniquement à l'aide d'outils. Les changements de direction sont réalisés par des pièces venant d'usine. Dans le cas de cheminements de câbles communs courant fort et courant faible, on choisira de préférence une goulotte ou moulure à 3 compartiments, l'intervalle central restant vide afin d'assurer la séparation. Pour les goulottes aluminium, la mise à la terre est obligatoire y compris le couvercle.

C.8.6. CONDUITS ENTERRÉS

Les conduits posés hors emprise des bâtiments sont à la charge du lot VRD.

Les conduits posés sous dallage sont à la charge du présent lot.

Tous les conduits enterrés sont posés en tranchée, réalisée suivant le paragraphe " Tranchée pour conduits enterrés".

Le fond de fouille de la tranchée est dressé.

Les changements de direction et les remontées sont réalisés avec un rayon de courbure égal à 15 fois minimum le diamètre extérieur du conduit.

En aucun cas, le rayon de courbure minimal de la gaine TPC ne doit être inférieur au rayon de courbure minimal du câble.

Lorsque plusieurs conduits cheminent en parallèle, il est fait usage de peignes positionneurs de fourreaux. Ces peignes permettent la pose des fourreaux avec interdistance régulière et garantissent le parfait enrobage de sable.

C.9. COHABITATION COURANTS FORTS ET FAIBLES

C.9.1. GENERALITES

En l'absence de cahier de standards spécifique, les principes et règles listés dans les paragraphes suivants sont à appliquer.

C.9.2. PRINCIPES D'EXÉCUTION

La séparation minimale entre câbles électriques et câbles de technologies de l'information pour éviter les perturbations est liée à de nombreux facteurs tels que :

- le niveau d'immunité de l'équipement connecté au système de câblage pour technologies de l'information aux différentes perturbations électromagnétiques (transitoires, impulsions de foudre, salves etc.)
- l'adaptation de l'équipement au système de mise à la terre
- l'environnement électromagnétique local (concomitance de perturbations, par ex. harmoniques plus salves plus ondes continues)
- le spectre électromagnétique
- le parallélisme (zone de couplage)
- le type de câble
- l'affaiblissement de couplage des câbles
- la qualité du raccordement entre les connecteurs et le câble
- les types et adaptation du système de gestion des câbles.

Dans le cadre des ouvrages, le titulaire du présent lot doit s'assurer que l'environnement électromagnétique est conforme aux séries EN 50081 et EN 50082 pour les perturbations conduites et rayonnées (lignes électriques). De plus, on estime que le câblage de technologies de l'information prend en charge toute application existante couverte par la norme EN-50173.

La norme NFC 15-900 renseigne les distances de séparation à respecter en fonction du type d'installation.

Ces distances de séparation s'appliquent sur toute la longueur à l'exclusion des 15 derniers mètres (cheminement secondaire).

Toutefois, dans le cadre du présent lot, une séparation de 200 mm (horizontale et/ou verticale) doit être respectée par l'installateur entre les parcours des canalisations courants forts et courants faibles.

On estime qu'en cas de séparateur métallique, la conception du système de gestion des câbles a une atténuation de blindage lié au matériau utilisé pour le séparateur.

Les câbles de technologies de l'information écrantés doivent être conformes à la série EN 50288.

Directives pour l'installation :

La distance minimale entre les câbles de technologies de l'information et les lampes fluorescentes, néon, à vapeur de mercure (ou autres lampes à décharge à haute intensité) doit être de 130 mm. Il convient que les compartiments pour câblage électrique et les compartiments pour câblage de données soient dans des enveloppes séparées. Dans tous les cas, il convient que les bâtis de câblage de données et les équipements électriques soient séparés.

Le croisement des câbles doit se faire à angle droit. Il convient que les câbles à usage différents (par ex. câbles d'alimentation électrique et câbles de technologies de l'information) ne soient pas dans le même faisceau. Il convient que les différents faisceaux soient séparés électromagnétiquement les uns des autres.

C.10. REGLES DE CABLAGE

C.10.1. GENERALITES

En l'absence de cahier de standards spécifique, les principes et règles listés dans les paragraphes suivants sont à appliquer.

C.10.2. PRINCIPES D'EXÉCUTION

Les câbles sont posés conformément à la réglementation en vigueur et en tenant compte des recommandations du constructeur quant au rayon de courbure minimum et aux conditions de pose.

La pose du câble est proscrite pour une température ambiante inférieure à -5°C. Lorsque la température est négative, le prestataire veille à ce que la température de surface du câble soit supérieure à 0°C lors de la pose de ce dernier (câble à entreposer dans un local maintenu à 10°C, 24h00 au minimum avant la pose).

Lors du dévoiement des câbles, il est important de veiller à ne pas blesser ces derniers.

Sur les chemins de câbles courants forts, les câbles sont nappés et maintenus par des colliers crantés noir protégés contre les ultraviolets. Sur les chemins de câbles courants faibles, les câbles sont fixés par bandes velcro afin de ne pas appliquer de contraintes mécaniques.

Les câbles sont fixés à intervalle régulier, suivant la section et les conditions de pose (horizontal ou vertical). Dans tous les cas, l'entraxe entre de points de fixation n'excèdera pas 80cm en horizontal et 30cm en vertical.

Pose sous fourreaux

La section d'occupation des câbles ne doit pas être supérieure au 1/3 de la section intérieure du fourreau.

L'utilisation de la chaussette est obligatoire pour le tirage du câble.

C.11. REGLE DE REPERAGE

C.11.1. GENERALITES

En l'absence de cahier de standards spécifique, les principes et règles listés dans les paragraphes suivant sont à appliquer.

La règle de repérage est laissée à l'appréciation du câbleur, dans la mesure où ce dernier veille à l'unicité de celle-ci au sein de l'installation.

Le libellé du repérage est proposé par l'entreprise, validé par le Maître d'ouvrage et le maître d'œuvre avant l'exécution des travaux.

C.11.2. EQUIPEMENTS INSTALLES DANS LES LOCAUX (VISIBLES)

Une étiquette de repérage indélébile est fixée de façon inamovible sur tous les terminaux et équipements de l'installation à réaliser. Ce repérage correspond aux indications des plans, schémas et/ou synoptiques.

L'étiquette est adaptée à la dimension de l'appareil et la fixation est adaptée aux contraintes environnementales.

Pour un même local, les étiquettes d'équipements de même nature sont identiques.

Les équipements de sécurité comprennent en plus du repère une étiquette qui précise la fonction (arrêt urgence).

C.11.3. EQUIPEMENTS INSTALLES DANS LES FAUX PLAFONDS (INVISIBLES)

Une étiquette de repérage indélébile est fixée de façon inamovible sur tous équipements installés en faux plafond:

- boîte de dérivation
- chemins de câbles
- autres équipements.

Ce repérage correspond aux indications des plans, schémas et/ou synoptiques.

L'étiquette est adaptée aux dimensions des équipements et la fixation est adaptée aux contraintes environnementales.

Pour un même type d'appareil, les étiquettes sont identiques.

L'utilisation de différentes couleurs permet, en plus du repère, une identification facile des fonctions.

C.11.4. EQUIPEMENTS INSTALLES DANS LES TABLEAUX, ARMOIRES, COFFRET ET BAIE VDI

Tous les appareillages installés dans l'enveloppe sont repérés par des étiquettes bicolores gravées en aluminium (ou PVC).

Selon le type d'appareil, les portes étiquettes de repérage suivant sont à utiliser :

- Pour le matériel compact : une étiquette dans un support clipsable
- Pour les rangées modulaires : une étiquette collée (autocollante) sur l'appareil (fond jaune/texte noir 5mm) comprenant le repère de l'appareil

Ces repères correspondent exactement aux indications figurant sur les schémas dont un exemplaire est laissé dans la pochette à plans fixée à l'intérieur de la porte.

Les plastrons sont repérés afin de ne pas les intervertir lors du montage/démontage.

C.11.5. TABLEAUX, ARMOIRES, COFFRETS ET BAIES VDI

PVC fond blanc/texte noir taille 15mm fixée par rivets avec le nom et le repère du tableau.

Tous les appareillages sont repérés par des étiquettes autocollantes gravées en PVC. Pour chaque appareil (disjoncteur, térupteur, contacteur, noyau RJ45, etc...) deux étiquettes doivent permettre le repérage :

- Pour le matériel compact : une étiquette dans un support clipsable
- Pour les rangées modulaires : une étiquette collée (autocollante) sur l'appareil (fond jaune/texte noir 5mm) comprenant le repère de l'appareil

Ces repères correspondent aux indications figurant sur les schémas dont un exemplaire est laissé dans la pochette à plans collée à l'intérieur de la porte.

Les plastrons et/ou bandeaux sont repérés afin de ne pas les intervertir lors du montage/démontage.

C.11.6. CABLES ET CONDUCTEURS VISIBLES

Les câbles et conducteurs sont repérés de façon indélébile selon la méthode du tenant et de l'aboutissant à chaque extrémité.

Ce repérage est effectué par un système de repère pour câbles fermés fixé par colliers comprenant un porte repères 14 caractères minimum et repères (chiffres et lettres). Ces caractères ont une hauteur de texte de 8mm (chiffres en couleur et lettres noires sur fond jaune).

Pour les liaisons de grande longueur (>50m), un repérage intermédiaire est demandé:

- aux changements de direction (câbles posés sous chemins de câbles)
- aux coudes ouverts (câbles posés sous tubes)
- dans chaque chambre de tirage (câbles posés sous fourreaux).

C.11.7. CABLES DANS TABLEAUX, ARMOIRES, COFFRETS, BAIES VDI

Chaque conducteur pénétrant dans l'armoire, tableau, coffret et baie VDI comporte à son extrémité une bague indélébile facilement lisible et durable.

Ce repérage est effectué par un système de repère pour câbles fermés fixé par colliers comprenant un porte repères 14 caractères minimum et repères (chiffres et lettres). Ces caractères ont une hauteur de texte de 8mm (chiffres en couleur et lettres noires sur fond jaune).

Tous les fils internes à l'enveloppe sont repérés aux extrémités.

Ce repérage est effectué par un système de repère pour câbles fermés fixé par colliers comprenant un porte repères 14 caractères minimum et repères (chiffres et lettres). Ces caractères ont une hauteur de texte de 8mm (chiffres en couleur et lettres noires sur fond jaune).

C.11.8. FILS DANS TABLEAUX, ARMOIRES, COFFRETS, BAIES VDI

Tous les fils internes à l'enveloppe sont repérés aux extrémités.

Ce repérage est effectué par un système de repère pour fils fermés fixé par colliers comprenant un porte repères 12 caractères minimum et repères (chiffres et lettres). Ces caractères ont une hauteur de texte de 5mm (chiffres noirs sur fond blanc et lettres noires sur fond jaune).

C.12. PROCEDURES D'ECHANGES INFORMATIQUES

C.12.1. GENERALITES

En l'absence de cahier de procédures d'échanges informatique spécifique au client, les procédures des paragraphes ci-après sont à appliquer.

Les procédures d'échanges informatiques ont pour but d'harmoniser l'échange et l'exploitation des fichiers entre les différents intervenants.

C.12.2. SYSTEME EXPLOITATION ET LOGICIEL A UTILISER

▪ Système d'exploitation des machines	Windows 10
▪ Plans	AutoCAD 2024
▪ Schémas	AutoCAD 2024
▪ Notes de calculs	Caneco 2024
▪ Courriers (traitement de texte)	Microsoft Office Word 2024
▪ Tableaux divers (tableur)	Microsoft Office Excel 2024

C.12.3. PLANS

Pour une même zone, chaque plan fait appel à plusieurs fichiers :

- un fichier fond de plan architecte (FA)
- un fichier de travail (FT)
- un fichier légende (FL)
- un fichier cartouche (FC).

Le FA est purgé au maximum afin de ne pas dépasser 3 Mégaoctet, mais sans en affecter sa compréhension (il faut laisser toutes les indications nécessaire à la bonne lecture du plan).

Le FT comprend uniquement l'espace papier avec les blocs utilisés par le présent lot, ordonnés judicieusement par calques avec couleurs permettant l'identification des blocs sur les calques.

Le FL comprend uniquement les symboles et la désignation des blocs utilisés dans le fichier de travail.

Le FC comprend uniquement le cadre du cartouche avec les logos et informations communes aux différents plans.

C.13. CONTRAT DE MAINTENANCE

C.13.1. GENERALITES

En l'absence de demandes spécifiques, le titulaire propose en option les contrats de maintenance jugés nécessaires pour garantir la continuité de service des équipements installés.

Contrats de maintenance prévus :

- Eclairage de sécurité,
- Système de sécurité incendie,
- Alarme intrusion.

C.14. FORMATION

C.14.1. GENERALITES

En l'absence de demandes spécifiques, le titulaire inclus dans son offre la formation du personnel de maintenance et d'exploitation.

C.14.2. FORMATIONS PREVUES

Pour l'ensemble des prestations fournies par le présent lot, une formation du personnel d'exploitation et de maintenance est à inclure dans les prix unitaires de chaque chapitre.

D. Description détaillée

D.1. ALIMENTATION PRINCIPALE

D.1.1. GENERALITES & FONCTIONNEMENT

L'alimentation du site du ministères des armées est assurée par une boucle de distribution haute tension alimentant divers postes sur le site.

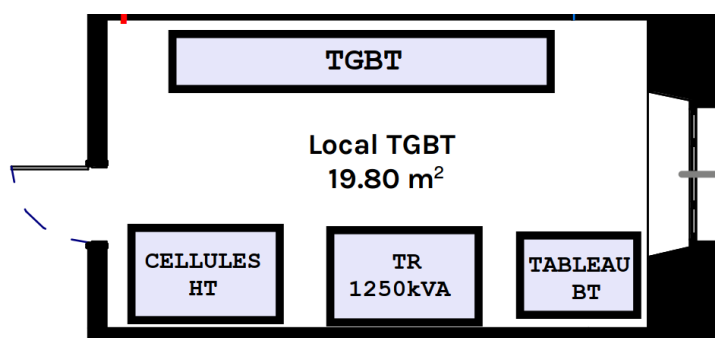
Bâtiment 08

L'alimentation principale du bâtiment 08 est assurée par un poste de transformation haute tension/basse tension.

Le poste de transformation (poste C) assure la transformation de l'énergie haute tension en énergie basse tension 400V pour alimenter les équipements électriques.

Le poste est localisé au niveau rez-de-chaussée à proximité de l'amphithéâtre Bourcet.
Ce poste faire partie de la boucle haute-tension du site de l'Ecole Militaire de Paris.
Le poste de distribution est équipé d'un transformateur de puissance 1250kVA.
L'appareillage HT de ce local est fonctionnel et conservé dans le cadre du projet.

Vue d'implantation du poste



Bâtiment 09

L'alimentation principale du bâtiment 09 est assurée par un poste de transformation haute tension/basse tension.

Le poste de transformation (poste B) assure la transformation de l'énergie haute tension en énergie basse tension 400V pour alimenter les équipements électriques.

Le poste est localisé au niveau sous-sol du bâtiment 01.
Ce poste faire partie de la boucle haute-tension du site de l'Ecole Militaire de Paris.
Le poste de distribution est équipé d'un transformateur de puissance 630kVA.
L'appareillage HT de ce local est fonctionnel et conservé dans le cadre du projet.
Pour la partie BT, il est prévu le remplacement de l'AGBT situé dans le poste de transformation.

Les départs existants seront repris depuis la nouvelle Armoire Général Basse Tension. Les câbles existants seront conservés et raccordés sur la nouvelle armoire.

Une alimentation provisoire sera à mettre en œuvre afin de réalimenter les départs existants avant la bascule sur la nouvelle armoire.

Illustration de l'AGBT poste B existant à déposer



Les caractéristiques principales sont les suivantes :

- Indice de service Arrivées/Départs Calibre $\geq 800A$: WWW - IS 332
- Indice de service Arrivées/Départs Calibre $\leq 630A$: WWW – IS 233
- Indice de service Disjoncteurs auxiliaires : FFF – IS 211
- Forme : 4a

Des équipements de comptage et sous comptages, permettront d'assurer la relève des consommations concernant l'éclairage, les prises de courant et les équipements techniques en correspondance aux dispositions de performance énergétique.

Les disjoncteurs équipés seront de type communicant (mesures & état). Un Interface Homme Machine sera prévu en face avant du tableau et regroupera l'ensemble des informations des départs sur un synoptique en format numérique du tableau. Les valeurs affichées par départ seront la lecture des courants (Phases et neutre) et des courants max enregistrés.

NOTA :

L'entreprise du présent lot proposera dans le cadre du marché une solution afin de garantir une continuité de service pour les bâtiments et zones alimentées depuis l'AGBT du poste B durant le remplacement de celui-ci.

D.1.2. PRESTATIONS A REALISER

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation essentiellement composé de :

- l'enveloppe
- le jeu de barres principal
- les jeux de barres secondaires
- les gaines de raccordement des câbles
- l'appareillage de protection
- l'appareillage de commande
- l'appareillage de mesures
- les conducteurs
- les accessoires de connexion (embouts, bornes, bornier)
- la mise en place, la fixation, l'éclissage et le raccordement
- les coffrets de coupure d'urgence (Elec et CVC).

L'offre intégrera également la reprise des départs nécessaires aux servitudes du poste ainsi que les contacts auxiliaires nécessaires.

D.1.3. CARACTERISTIQUES DU MATERIEL

▣ Enveloppe pour AGBT

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Type ▪ Profondeur minimale ▪ Matière ▪ Revêtement anticorrosion ▪ Tension emploi ▪ Protection des personnes arc interne ▪ Plastron 	<p>tableau à structure modulaire assemblable 600mm simple face tôle d'acier 2 mm peinture époxy polyester > 50µm 690V CA 100kA eff. 0.3s découpés et adaptés aux appareils, démontables par vis quart de tour Bichromatée</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Visserie ▪ Indice de service Arrivées/Départs Calibre ≥800A : Calibre ≤630A : Disj. auxiliaires : ▪ Forme ▪ Indice de protection ▪ Protection contre les chocs ▪ Montage ▪ Entrée de câbles ▪ Sortie de câbles ▪ Marque ▪ Modèle 	<p>WWW - IS 332 WWW – IS 233 FFF – IS 211 4a IP31 IK07 sur socle au sol par passe câble anti-cisaillement haut Par passe câble anti-cisaillement bas SCHNEIDER, LEGRAND ou équivalent PRISMA</p>

▣ Jeu de barres principal

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Type ▪ Montage ▪ Intensité nominale ▪ Tenue au court-circuit ▪ Echauffement maximal ▪ Longueur ▪ Extensible 	<p>à barres de cuivre rectangulaire fixé en partie haute 1000A $I_{k3}=13kA$ 50°C toute la largeur de l'enveloppe par la droite sans perçage des barres</p>
---	--

Les jeux de barres doivent résister sans dommage aux efforts électrodynamiques et thermiques dus aux courts-circuits.

▣ Porte pour cellule de raccordement de câbles

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Type ▪ Fermeture ▪ Charnières 	<p>Pleine, support plastron par poignée double verrouillage avec et clé invisibles porte fermée</p>
---	---

▣ Appareillage avec indice de mobilité

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Indice de mobilité ▪ Arrivée générale 	<p>Selon calibre boîtier moulé communicant (mesures & état), montage sur socle</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disjoncteur sous tranche ▪ Interrupteur sous tranche ▪ Départ calibre >63A ▪ Départ calibre ≤63A 	<p>boîtier moulé communicant (mesures & état) sur socle boîtier moulé communicant (mesures & état) boîtier moulé communicant (mesures & état) modulaire, montage sur rail symétrique et raccordé sur répartiteurs à verrouillage automatique des connexions (type LINERGY ou équivalent)</p>

NOTA : Chaque type d'appareil (modulaire, compact) est monté dans des cellules différentes.

▣ Unité de contrôle

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Arrivée générale 	<p>à réglage et affichage électronique In, Im, tr et boîtier de test</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Départ disjoncteur >100A ▪ Départ disjoncteur ≤100A ▪ Différentiel pour disjoncteur >63A ▪ Différentiel pour disjoncteur ≤63A 	<p>à réglage électronique In, Im magnétothermique à réglage de la sensibilité à valeur fixe</p>

NOTA : Le choix des unités de contrôle est réalisé de façon à obtenir une sélectivité totale sur l'installation.

☐ **Montage de l'appareillage sur face avant**

- Poignée de manœuvre des appareillages entre 0m40 et 1m80
- Appareil de mesures entre 1m40 et 1m60
- Appareillage de commande entre 1m40 et 1m60
- Voyant présence tension à 1m80 (LED)
- Voyant de signalisation entre 1m60 et 1m80 (LED)
- Protection de l'appareillage sur porte par plaque de protection isolante transparente monté à l'arrière des équipements (à l'intérieur)

NOTA : Les hauteurs indiquées sont données par rapport au sol fini (tenir compte du socle éventuel ou du faux plancher)

☐ **Contacts auxiliaires**

- Type contact libre de potentiel O/F / SD (départs principaux)
- Position sur tous les disjoncteurs, 3 fils ramenés sur borniers de commande
- Signalisation défaut sur tous les disjoncteurs, 3 fils ramenés sur borniers de commande

☐ **Raccordement des câbles**

- Arrivée sur plages par cosses
- Départ >40A sur plages par cosses
- Départ ≤40A par bornes ressorts
- Commande par bornes de commande ressorts

☐ **Parafoudres**

Le tableau est équipé de parafoudres suivant les prescriptions du chapitre "Protection contre la foudre"

☐ **Coupure d'urgence générale (Electricité)**

- Type Sur armoire
- Teinte rouge
- Equipement commande coup de poing à accrochage
- Equipement signalisation marche voyant rouge à LED
- Equipement signalisation arrêt voyant vert à LED
- Repérage COUPURE GENERALE BT

NOTA : La coupure d'urgence générale réalisée depuis le coffret de coupure d'urgence ne se substitue pas à l'organe de sectionnement général du tableau. Cet organe de commande est facilement accessible sans ouverture de la porte.

Appareillage à intégrer dans l'AGBT B :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles	Calibre différentiel (mA)	Cde locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Inverseur de source depuis réseau normal TR 630kVA ou GE MOBILE	1	DJ	1250	4P4D	/	MAN	MX	SFA/CPT
	1	INT	1250	4P4D	/	MAN	MX	SFA/CPT
Voyant présence tension	1	DJ	2	2P2D	/	MAN	/	/
Centrale de mesure	1	DD	10	4P4D	30	MAN	/	/
Parafoudre Type 1+2	1	DJ	63	4P4D	/	MAN	/	/
J.d.B Petites forces								
Local TGBT+Transfo	1	DJ	10	2P1D	/	MAN	/	/
Prise de courant tableau 2P+T	1	DD	10	2P2D	30	MAN	/	/

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles	Calibre différentiel (mA)	Cde locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Départs BT								
Départ vers TGBT bâtiment 09	1	DJ	400	4P4D	/	MAN	/	CPT
Départ vers colonne 24 - Bâtiment 02	1	DJ	160	4P4D	/	MAN	/	CPT
Départ vers colonne 31 - Bâtiment 01	1	DJ	500	4P4D	/	MAN	/	CPT
Départ vers colonne 01 - Bâtiment 01	1	DJ	250	4P4D	/	MAN	/	CPT
Départ vers S.N.I 2-3 ^{ème} étage	1	DJ	125	4P4D	/	MAN	/	CPT

Légende tableau appareillage :

- DJ ≡ disjoncteur,
- DD ≡ disjoncteur différentiel,
- IN ≡ interrupteur,
- ID ≡ interrupteur différentiel,
- IF ≡ interrupteurs fusibles
- SFA ≡ commande par poignée sur face avant du tableau,
- MAN ≡ commande par manette sur le disjoncteur,
- MX ≡ commande à émission,
- MN ≡ commande à manque de tension,
- MT ≡ motorisation réarmement,
- VM ≡ verrouillage mécanique
- CT ≡ contacteur,
- RT ≡ rupteur,
- TL ≡ télérupteur
- CPT ≡ Comptage

D.1.4. CHEMINEMENTS

Tous les cheminements principaux figurant sur les plans ainsi que les cheminements secondaires non représentés mais nécessaires à la réalisation de la prestation sont dûs.

Chemin de câbles

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| ▪ Type | dalle perforée 15 à 30% |
| ▪ Profil | U |
| ▪ Matière revêtement extérieur | Acier galvanisé après fabrication |
| ▪ Propagation de la flamme | non |
| ▪ Type de bord | Plié |

Les câbles cheminent sur chemin de câbles ainsi que les triangles d'avertissement de tension dangereuse. Le chemin de câble comporte une séparation longitudinale dans le cas de deux liaisons cheminant sur celui-ci.

D.2. ALIMENTATION SANS INTERRUPTION

D.2.1. GENERALITES

L'ASI doit assurer aux récepteurs qui sont raccordés en sortie la continuité de fourniture d'une énergie électrique de qualité définie dans la spécification ci-après, y compris en cas de perturbation ou d'interruption du réseau électrique, dans les limites de l'autonomie liée à la capacité de la batterie installée.

L'ASI est de type unitaire avec un mode de fonctionnement en double conversion (on-line) et est composée des équipements suivants :

- un redresseur
- un chargeur de batterie
- un onduleur
- une batterie
- un bypass statique (contacteur statique)
- un bypass manuel de maintenance
- une interface utilisateur et de communication
- un système de gestion des batteries
- tous les autres équipements nécessaires à un fonctionnement, une exploitation et une maintenance en toute sécurité, y compris disjoncteurs, interrupteurs, etc.

L'emplacement des ASI sera mis en œuvre selon les recommandations des fabricants retenus afin de garantir une durée de vie optimale des équipements.

Local serveur DIRISI

Il est prévu une alimentation sans interruption dédiée pour le matériel actif informatique conformément à la demande de la FEB DIRISI en phase APD.

Deux ASI de puissance unitaire 30kVA seront localisés dans le local serveur DIRISI situé au niveau du bâtiment 09 au rez-de-chaussée.

Les batteries et les onduleurs fournis par le présent lot se présenteront sous la forme d'un ensemble.

Une autonomie de 60min est prévue.

Locaux informatique bâtiments 08 & 09 - Poste de travail ondulés

Conformément à la demande de la FEB DIRISI, des alimentations sans interruption sont prévus pour chaque local informatique des bâtiments 08 & 09 ainsi que pour les prises ondulées des postes de travail.

Pour répondre à ce besoin, deux ASI seront prévues pour alimenter des coffrets ondulés de zone dédiées à l'alimentation de prises et des locaux informatiques, à savoir :

- Un onduleur de puissance 45kVA localisé au niveau 1 du bâtiment 09
- Un onduleur de puissance 160kVA implanté au niveau 2 du bâtiment 08

Une autonomie de 15min est prévue.

Aile Sud du bâtiment 08

Il est prévu une alimentation sans interruption dédiée pour la zone rez-de-chaussée de l'aile Sud.

L'ASI est localisé dans le local régie technique situé au rez-de-chaussée haut du bâtiment 08. Les batteries et l'onduleur fournis par le présent lot se présenteront sous la forme d'un ensemble.

Une autonomie de 15min est prévue.

D.2.2. FONCTIONNEMENT

L'A.S.I. fonctionne en mode On-line double conversion suivant le fonctionnement suivant :

1. Mode Normal : Le redresseur/chargeur prélève sur la ligne AC d'alimentation la puissance nécessaire et alimente simultanément l'étage onduleur et la batterie. L'onduleur converti le courant continu à son entrée en courant alternatif régulé et filtré pour alimenter l'application protégée.
2. Mode Secours : En cas de défaut sur l'alimentation principale, l'onduleur doit continuer d'alimenter l'application critique. L'onduleur est alimenté par la batterie en cas de coupure.
3. Recharge : Après le retour de l'alimentation principale, le redresseur chargeur doit à nouveau fournir une tension régulée et filtrée pour alimenter l'onduleur, ainsi que recharger la batterie simultanément. Cette opération doit être automatique et sans dommage pour l'équipement protégé.
4. By-pass : Le by-pass automatique doit transférer la sortie alimentant l'application vers le réseau d'alimentation principal en cas de surcharge, de défaut sur l'application ou de panne interne. Le retour au mode normal doit être automatique sauf en cas de panne interne ou de surcharge au-delà des limites spécifiées.

D.2.3. PRESTATIONS A REALISER

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation essentiellement composé de :

- tout l'appareillage nécessaire
- le transport, la mise en place et raccordement
- les onduleurs
- les batteries
- le câblage et raccordement aux tableaux divisionnaires ondulés
- les chemins de câbles
- les accessoires de connexion (bornes, bornier).

D.2.4. CARACTERISTIQUES DU MATERIEL

☐ ASI – Local DIRISI & Aile Sud B08 :

▪ Puissance	30 kVA
▪ Type	on line double conversion
▪ Surintensités de démarrage	limitées par dispositif de démarrage progressif
▪ Arrêt automatique redresseur	oui sur ordre Arrêt d'Urgence
▪ Arrêt automatique redresseur	oui sur défaut ventilation salle batterie
▪ Facteur de puissance charge	0.8
▪ Puissance nominale à cos phi 0.8	oui
▪ SLT amont du réseau source	TNS
▪ SLT aval de la charge	TNS
▪ Isolation galvanique	oui
▪ THD	Faible THD (Distorsion Harmonique Totale) du courant en entrée < 5 %
▪ THDU aval ph/N	< 2 %
▪ THDU aval ph/ph	< 3 %
▪ THDU aval ph/N	< 3 %
▪ THDU aval ph/ph	< 5 %
▪ Tension	triphasé / triphasé
▪ Rendement	> 92% à In
▪ Surcharge admissible	120 % de Pn - 10 min / 150 % de Pn - 1min
▪ Bypass manuel maintenance	oui sans arrêt des installations protégées
▪ Ventilation	oui forcée + ventilateur redondant + signalisation anomalie
▪ Niveau de bruit	65 dbA

▪ Interface communication	par carte Ethernet
▪ Logiciel de supervision	oui (pour arrêter avant la fin d'autonomie des batteries)
▪ Marque	SOCOMEK ou équivalent
▪ Modèle	MASTERYS BC+

▣ **ASI – Prises ondulés & locaux informatiques B09 :**

▪ Puissance	45 kVA
▪ Type	on line double conversion
▪ Surintensités de démarrage	limitées par dispositif de démarrage progressif
▪ Arrêt automatique redresseur	oui sur ordre Arrêt d'Urgence
▪ Arrêt automatique redresseur	oui sur défaut ventilation salle batterie
▪ Facteur de puissance charge	0.8
▪ Puissance nominale à cos phi 0.8	oui
▪ SLT amont du réseau source	TNS
▪ SLT aval de la charge	TNS
▪ Isolation galvanique	oui
▪ THD	Faible THD (Distorsion Harmonique Totale) du courant en entrée < 5 %
▪ THDU aval ph/N	< 2 %
▪ THDU aval ph/ph	< 3 %
▪ THDU aval ph/N	< 3 %
▪ THDU aval ph/ph	< 5 %
▪ Tension	triphasé / triphasé
▪ Rendement	> 92% à In
▪ Surcharge admissible	120 % de Pn - 10 min / 150 % de Pn - 1min
▪ Bypass manuel maintenance	oui sans arrêt des installations protégées
▪ Ventilation	oui forcée + ventilateur redondant + signalisation anomalie
▪ Niveau de bruit	65 dbA
▪ Interface communication	par carte Ethernet
▪ Logiciel de supervision	oui (pour arrêter avant la fin d'autonomie des batteries)
▪ Marque	SOCOMEK ou équivalent
▪ Modèle	MASTERYS BC+

▣ **ASI – Prises ondulés & locaux informatiques B08 :**

▪ Puissance	160 kVA
▪ Type	on line double conversion
▪ Surintensités de démarrage	limitées par dispositif de démarrage progressif
▪ Arrêt automatique redresseur	oui sur ordre Arrêt d'Urgence
▪ Arrêt automatique redresseur	oui sur défaut ventilation salle batterie
▪ Facteur de puissance charge	0.8
▪ Puissance nominale à cos phi 0.8	oui
▪ SLT amont du réseau source	TNS
▪ SLT aval de la charge	TNS
▪ Isolation galvanique	oui
▪ THD	Faible THD (Distorsion Harmonique Totale) du courant en entrée < 5 %
▪ THDU aval ph/N	< 2 %
▪ THDU aval ph/ph	< 3 %
▪ THDU aval ph/N	< 3 %
▪ THDU aval ph/ph	< 5 %
▪ Tension	triphasé / triphasé
▪ Rendement	> 92% à In
▪ Surcharge admissible	120 % de Pn - 10 min / 150 % de Pn - 1min
▪ Bypass manuel maintenance	oui sans arrêt des installations protégées
▪ Ventilation	oui forcée + ventilateur redondant + signalisation anomalie
▪ Niveau de bruit	65 dbA
▪ Interface communication	par carte Ethernet
▪ Logiciel de supervision	oui (pour arrêter avant la fin d'autonomie des batteries)
▪ Marque	SOCOMEK ou équivalent
▪ Modèle	MASTERYS BC+

▣ **Batteries :**

▪ Batterie	
▪ Protection décharge profonde	oui
▪ Système surveillance batterie autotest	oui
▪ Facteur de puissance charge	0.8
▪ Batterie câblée en armoire	Oui
▪ Autonomie	30 / 60 minutes selon l'ASI associée
▪ Durée de vie (MTBF)	> 500 000h

Les câbles utilisés pour la distribution sont du type U-1000 R2V.

Les raccordements sont réalisés par l'avant des cellules. Tous les raccordements doivent être directement accessibles, sans aucun démontage d'autres raccordements.

L'appareil est équipé d'une borne de raccordement du circuit de terre. Les jeux de barres éventuels sont réalisés en barres de cuivre électrolytique ou d'aluminium de section rectangulaire et montés de façon à respecter les conditions de Sécurité.

Le conducteur de neutre doit être surdimensionné pour admettre la circulation éventuelle de courants harmoniques 3 et multiples : section neutre = 1,5 x section phase

Tous les cheminements principaux figurant sur les plans ainsi que les cheminements secondaires non représentés mais nécessaires à la réalisation de la prestation sont dûs.

D.3. RESEAU DE TERRE – LIAISONS EQUIPOTENTIELLES

D.3.1. GENERALITES & FONCTIONNEMENT

Le schéma des liaisons à la terre (régime du neutre) de l'installation est le régime TN-S.

La prise de terre est existante et sera contrôlée. Les piquets et/ou plaques nécessaires à obtenir la valeur réglementaire seront mis en œuvre en tenant compte de la tension limite conventionnelle fixée à 50 V dans des conditions normales.

La mise à la terre des chemins de câbles courants forts est réalisée par un conducteur de cuivre nu Ø25 mm² minimum circulant sur l'ensemble des parcours depuis la barrette de répartition de terre située dans le TGBT Sur le parcours du conducteur principal, une lyre de dilatation est prévue au maximum tous les 25ml.

Conducteur De Protection

Un conducteur de protection sera issu de la borne de terre placée dans le local TGBT.

La terre sera distribuée sur tous les tableaux de distribution par l'intermédiaire d'un conducteur de protection. Ce conducteur cheminera parallèlement aux conducteurs actifs ou sera intégré au câble d'alimentation de chaque tableau.

À partir de chaque tableau de distribution, la terre sera distribuée aux différents points d'utilisation par l'intermédiaire d'un conducteur de protection intégré au câble d'alimentation.

Liaisons Equipotentielles

Toutes les masses métalliques susceptibles d'être soumises à des différences de potentiels seront raccordées à la prise de terre par l'intermédiaire des liaisons équipotentielles.

Les liaisons équipotentielles des appareils et appareillages sont réalisées par conducteurs isolés vert/jaune de section adaptée.

Les conducteurs de mise à la terre ou de liaison équipotentielle sont posés soit :

- Sur l'aile des chemins de câbles par serre-fils nus en laiton
- Sous tube.

D.3.2. PRESTATIONS A REALISER

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation essentiellement composé de :

- les piquets de terre complémentaires au fond de fouilles si nécessaire
- les liaisons équipotentielle principales
- les liaisons équipotentielles supplémentaires (réseau de terre existant, ...)
- une boucle ressortie à l'intérieur de chaque local technique (TGBT, ...)
- les collecteurs de masses dans chaque local avec barrette de coupure
- de la borne de terre à disposition des autres corps d'état.

La prise de terre est ramenée sur une borne principale de terre à installer à proximité du tableau principal.

En amont de cette borne, une liaison équipotentielle générale permet le raccordement de :

- du radier
- des ferraillages béton
- des canalisations, structures huisseries métalliques
- des masses des armoires électriques de distribution (y compris portes)
- des carcasses métalliques de tous les organes électriques
- les chemins de câbles
- tous les appareils et appareillages électriques
- de toutes les masses métalliques susceptibles d'être mises accidentellement sous tension
- du conducteur de protection du transformateur HT/BT
- du conducteur des masses HT.

Cette liste n'est pas limitative, le but à atteindre étant de constituer un ensemble équipotentiel dont la valeur maximale est inférieure à 1 ohm (barrette ouverte).

Les dérivations du conducteur principal sur les chemins de câbles se font par l'intermédiaire de grille de dérivation, ce qui évite le sectionnement du conducteur de protection.

Les raccordements du fond de fouille sur les masses métalliques (charpente) sont réalisés par soudure.

En plus du circuit de terre fond de fouille, il est prévu un ou plusieurs piquets de terre cuivré suivant la nature du sol.

Une attention particulière est à porter à la continuité électrique des canalisations d'eau et d'écoulement, ainsi que les liaisons équipotentielles dans les locaux à risques et salles d'eau.

Chaque fois que deux éléments conducteurs sont séparés par un élément isolant (joint en caoutchouc), il est nécessaire de les relier par une tresse en cuivre, fixée de part et d'autre du raccord, par une bride de part et d'autre du raccord.

D.3.3. CARACTERISTIQUES DU MATERIEL

▣ Piquet de terre

▪ Matière	acier cuivré 3/10 ^{ème}
▪ forme	barre cylindrique
▪ longueur	2000mm
▪ diamètre	20mm

Toutes les connexions sont réalisées par accessoires spécifiques terre normalisés.

Le conducteur de terre est posé sous tube de nature et de section adaptée au niveau des traversées de dalles ou de murs afin d'éviter tout risque de rupture dues contraintes mécaniques engendrées par la dilatation des matériaux.

La mise à la terre des chemins de câbles est réalisée par un conducteur cuivre nu 25mm² minimum depuis la barrette de terre. Sur le parcours du conducteur principal, une lyre de dilatation est prévue au maximum tous les 25m.

Les liaisons équipotentielle des appareils et appareillages sont réalisées par conducteurs isolés vert/jaune de section adaptée.

D.3.4. CHEMINEMENTS

Les conducteurs de mise à la terre ou de liaison équipotentielle sont posés soit :

- sur l'aile des chemins de câbles par serre-fils nus en laiton
- sous tube.

D.4. CHEMINEMENTS PRINCIPAUX

D.4.1. GENERALITES & FONCTIONNEMENT

La distribution principale des bâtiments est réalisée sur chemins de câbles de type « Dalle marine » version GAC après perforation.

Les chemins de câbles sont installés dans les faux plafond pour les parties communes et circulations.

Dans les locaux techniques courants forts et courants faibles, ceux-ci sont installés en apparent sous dalle.

Les chemins de câbles principaux desservent les équipements à travers le bâtiment et rejoignent les tableaux de distribution.

En faux plafond du bâtiment, il est prévu des chemins de câbles distincts pour :

- les courants forts et câbles de sécurité
- les courants faibles
- la distribution fibre optique.

Dans les gaines techniques verticales, il est prévu des chemins de câbles pour :

- les courants forts et câbles de sécurité
- les courants faibles
- la distribution fibre optique.

La distribution fibre optique se fera dans des chemins de câbles capotés cerclés.

Dans le cas où la longueur à parcourir est supérieure à 6m, le support sera un chemin de câble de largeur appropriée.

Une distance minimale de 20cm sera respectée entre les cheminements dédiés courants forts et courants faibles sur l'ensemble du projet.

La largeur minimale des chemins de câble sera de 300mm. Les chemins de câbles sont dimensionnés avec 30% de réserve.

Les calfeutrements des passages en murs et dalles coupe-feu seront réalisés par « brique » (Bloc coupe-feu CFS-BL) de marque Hilti ou équivalent.

L'ensemble des chemins de câbles seront identifiés par un marquage indiquant leur utilisation et leur plus haut niveau de confidentialité, tous les deux mètres, à chaque changement de direction et passage de cloison.



Desserte RJ45 cuivre



Desserte fibre optique

Distribution secondaire

La distribution des bureaux répondant aux codes BUIS et BUPA seront équipées de goulottes trois compartiments conformément à la demande programme. Le compartiment dédié à la fibre optique sera équipé d'un cache transparent sur toute sa longueur.

Aucune goulotte ne sera utilisée pour les bureaux « patrimoniaux » du bâtiment 09. L'appareillage sera encastré dans les plinthes.

En sortie de chemins de câble, la fibre sera acheminée jusqu'à l'entrée de la goulotte centrale par une gaine métallique flexible à revêtement PVC type gaine CAPRIPLAST.

Lorsque le nombre de câbles sur un même tracé est supérieur à trois, le cheminement est obligatoirement réalisé par chemin de câbles de section adaptée. Si moins de trois câbles, il sera prévu des tubes IRL fixés à la dalle.

Les cheminements secondaires sont réalisés par l'intermédiaire de tubes rigides apparent type IRL ou par l'intermédiaire de tubes souples de type ICTA posé en encastré.

Pour le nouvel amphithéâtre, le cheminement se fera sous les gradins par des chemins de câbles de section adaptées. Les réseaux chemineront également dans les doublages en périphérie de la pièce sous tube.

Pour alimenter les équipements situés derrière l'arche existante, les réseaux chemineront dans une tranchée réalisée par le lot gros œuvre.

D.4.2. PRESTATIONS A REALISER

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation essentiellement composé de :

- les chemins de câbles pour les courants forts
- les chemins de câbles pour les courants faibles
- les fourreaux sous dallage pour la distribution CFO/CFA des équipements de cuisine
- les supports, consoles et éléments de fixation
- les percements et découpes (murs, dalles...)
- le rebouchages soignés et restitution du degré coupe-feu
- l'enlèvement des gravois.

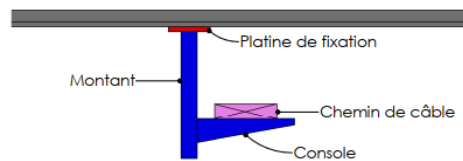
La section des cheminements est donnée à titre indicatif. Celle-ci est à adapter au tracé retenu, au nombre et à la section des conducteurs qui y sont posés.

Lorsque le nombre de câbles sur un même tracé est supérieur à trois, le cheminement est obligatoirement réalisé par chemin de câbles de section adaptée.

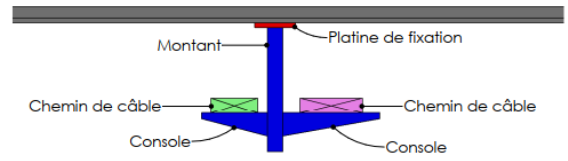
Le percement de poutre est interdit et le percement de mur porteur doit faire l'objet d'un accord du bureau d'étude structure et de l'organisme de contrôle.

La fixation des chemins de câbles est réalisée suivant les principes ci-dessous.

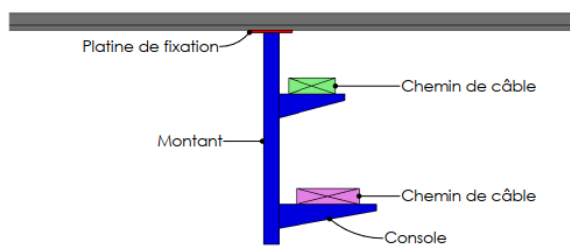
Pendard avec console unique



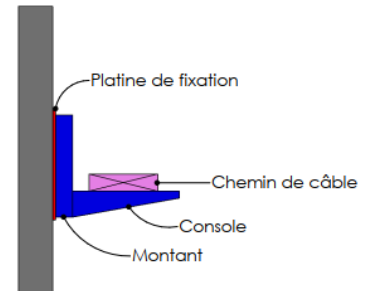
Pendard avec consoles symétriques



Pendard avec consoles superposées



Console en montage mural



D.4.3. CARACTERISTIQUES DU MATERIEL

▣ Chemins de câbles dalle perforée

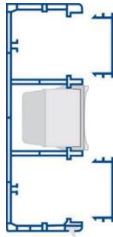
- Type
- Profil
- Matière revêtement extérieur
- Propagation de la flamme
- Type de bord
- Hauteur d'aile
- Longueur unitaire d'un élément
- Ecart appui admissible

dalle perforée 15 à 30%
U
Acier galvanisé après fabrication
non
Plié
≥ 50mm
3m
2m50 maxi



☐ **Goulotte trois compartiments CFO/CFA/FO**

▪ Type	Goulotte 3 compartiments
▪ Couleur	RAL 9010
▪ Nombre de compartiment	3
▪ Couvercle	2 pleins en extrémité + 1 couvercle transparent en partie centrale
▪ Matière	PVC classé M1 et VO selon la norme UL94
▪ Socle	IP44 double paroi
▪ Indice de choc	IK09
▪ Tenue	>40kg à l'arrachement



☐ **Goulotte trois compartiments CFO/CFA**

▪ Type	Goulotte 3 compartiments
▪ Couleur	RAL 9010
▪ Nombre de compartiment	3
▪ Couvercle	3 pleins
▪ Matière	Aluminium
▪ Socle	IP44
▪ Indice de choc	IK10
▪ Tenue	>40kg à l'arrachement



La fixation des chemins de câbles sous plafond est réalisée par l'intermédiaire de pendants et de consoles galvanisés dimensionnés suivant la charge maximale admissible.

L'écartement des fixations doit tenir compte de la rigidité des dalles, du mode de fixation, de la nature des supports et de la charge.

La hauteur d'aile peut être inférieure à 50mm pour les descentes verticales de largeur inférieure à 200mm. Dans tous les autres cas, la hauteur d'aile est d'au moins 50mm.

D.4.4. CABLAGE

Les chemins de câbles sont mis à la terre. Se reporter au chapitre « réseau de terre ».

Au droit des jonctions, ils sont reliés entre eux par des tresses en cuivre et sont, par ailleurs, reliés au réseau général de protection en plusieurs endroits.

D.4.5. CHEMINEMENTS

Le tracé des cheminements doit être adapté à la configuration et à la nature des bâtiments et des locaux.

D.5. TABLEAUX PRINCIPAUX

D.5.1. TABLEAU GENERAL BASSE TENSION : BÂTIMENT 08

D.5.1.1. Généralités & fonctionnement

Le Tableau Général Basse Tension du bâtiment 08 est remplacé en lieu et place de l'ancien TGBT au rez-de-chaussée du bâtiment 08.

Le tableau général basse tension est alimenté depuis l'AGBT présent dans le poste de transformation HT/BT.

La fonction principale du tableau TGBT du bâtiment 08 est :

- L'alimentation des tableaux divisionnaires d'étages,
- L'alimentation des tableaux d'autres bâtiments du site de l'Ecole de guerre
- L'alimentation des équipements des autres lots CVC, plomberie, ...

Dénomination	Numéro / Référence	In (A)	Raccordement Amont	Localisation
Tableau General Basse Tension	TGBT B08	2000A	AGBT POSTE C	Poste de transformation C

Les tableaux seront conformes en tous points avec la norme NF EN 60439-1, pour la constitution et les essais de type et individuels, avec rédaction des PV relatifs. L'appareillage répondra aux spécifications des NF EN 60647-1, 60947-2, 60947-3 et 60947-4.

L'ensemble des équipements de chaque local seront alimentés / raccordés sur le tableau spécifique du local. Les autres équipements sont raccordés sur le TGBT.

Le tableau est alimenté par des conducteurs unipolaires issue du transformateur.
L'arrivée débite sur le jeu de barres principal qui assure la distribution sur les différents départs.

Le TGBT du bâtiment 08 sera du type armoire métallique sur socle et comprendra :

- l'ensemble des départs tableaux divisionnaires.
- les départs locaux techniques (CTA, ...)
- les départs éclairage extérieur
- les alimentations forces spécifiques
- le circuit éclairage et prise de courant du local électrique TGBT.

Les caractéristiques principales sont les suivantes :

- Indice de service Arrivées/Départs Calibre $\geq 800A$: WWW - IS 332
- Indice de service Arrivées/Départs Calibre $\leq 630A$: WWW – IS 233
- Indice de service Disjoncteurs auxiliaires : FFF – IS 211
- Forme : 4a

Des équipements de comptage et sous comptages, permettront d'assurer la relève des consommations concernant l'éclairage, les prises de courant et les équipements techniques en correspondance aux dispositions de performance énergétique.

Les disjoncteurs équipés seront de type communicant (mesures & état). Un Interface Homme Machine sera prévu en face avant du tableau et regroupera l'ensemble des informations des départs sur un synoptique en format numérique du tableau. Les valeurs affichées par départ seront la lecture des courants (Phases et neutre) et des courants max enregistrés.

Arrêt d'urgence principale ELECTRICITE

Toute l'installation électrique peut être mise hors tension depuis un coffret de coupure générale situé au hall d'accueil dans un placard technique non accessible au public et situé en face avant du TGBT.

Arrêt d'urgence principale VENTILATION

Le coffret de coupure d'urgence ventilation est installé au droit du coffret de coupure générale électrique. Il est à charge du présent lot.

NOTA :

Le Tableau Général Basse Tension existant situé dans le local poste est dépourvu de schémas électriques. L'entreprise du présent lot réalisera un relevé exhaustif des calibres de protection à prévoir pour les liaisons existantes non modifiés à conserver.

D.5.1.2. Prestations à réaliser

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation essentiellement composé de :

- l'enveloppe
- le jeu de barres principal
- les jeux de barres secondaires
- les gaines de raccordement des câbles
- l'appareillage de protection
- l'appareillage de commande
- l'appareillage de mesures
- les conducteurs
- les accessoires de connexion (embouts, bornes, bornier)
- la mise en place, la fixation, l'éclissage et le raccordement
- les coffrets de coupure d'urgence (Elec et CVC).

Les tableaux sont des ensembles d'appareillages construits et montés sous forme d'équipements intégrés (ensembles de série) et sont livrés prêt à fonctionner.

La réalisation des tableaux permet un contrôle par thermographie infrarouge.

Les tableaux sont dimensionnés largement pour permettre un montage aéré. Une réserve en puissance et en place de 10 % est prévue pour des départs supplémentaires. Cette réserve est répartie uniformément dans le tableau et au niveau des borniers de raccordement.

Le calibre des appareils de protection est largement dimensionné et leurs calibres correspondent à la section des câbles à protéger.

L'intensité nominale des appareils de protection est au minimum supérieur de 25 % à l'intensité nominale nécessaire.

D.5.1.3. Caractéristiques du matériel

Enveloppe

▪ Type	tableau à structure modulaire assemblable
▪ Profondeur minimale	600mm simple face
▪ Matière	tôle d'acier 2 mm
▪ Revêtement anticorrosion	peinture époxy polyester > 50µm
▪ Tension emploi	690V CA
▪ Protection des personnes arc interne	100kA eff. 0.3s
▪ Plastron	découpés et adaptés aux appareils, démontables par vis quart de tour
▪ Visserie	Bichromatée
▪ Indice de service Arrivées/Départs	
Calibre ≥800A :	WWW - IS 332
Calibre ≤630A :	WWW – IS 223
Disj. auxiliaires :	FFF – IS 211
▪ Forme	4a
▪ Indice de protection	IP31
▪ Protection contre les chocs	IK07
▪ Montage	sur socle au sol
▪ Entrée de câbles	par passe câble anti-cisaillement haut
▪ Marque	LEGRAND, SCHNEIDER ou équivalent
▪ Modèle	PRISMA

Jeu de barres principal

▪ Type	à barres de cuivre rectangulaire
▪ Montage	fixé en partie haute
▪ Intensité nominale	2000A
▪ Tenue au court-circuit	$I_{k3}=30kA$
▪ Echauffement maximal	50°C
▪ Longueur	toute la largeur de l'enveloppe

Les jeux de barres doivent résister sans dommage aux efforts électrodynamiques et thermiques dus aux courts-circuits.

Porte pour cellule de raccordement de câbles

▪ Type	Pleine
▪ Fermeture	par poignée double verrouillage avec et clé
▪ Charnières	invisibles porte fermée

Appareillage avec indice de mobilité

▪ Indice de mobilité	WWW
▪ Arrivée générale	boîtier moulé communicant (mesures & état) , montage sur platine individuelle
▪ Disjoncteur sous tranche	boîtier moulé communicant (mesures & état) sur socle
▪ Interrupteur sous tranche	boîtier moulé communicant (mesures & état)
▪ Départ calibre >63A	boîtier moulé communicant (mesures & état)
▪ Départ calibre ≤63A	modulaire, montage sur rail symétrique et raccordé sur répartiteurs à verrouillage automatique des connexions (type LINERGY ou équivalent)

Le pouvoir de coupure des disjoncteurs est adapté au courant de court-circuit présumé au niveau du jeu de barres.

NOTA : Chaque type d'appareil (modulaire, compact) est monté dans des cellules différentes.

Unité de contrôle

▪ Arrivée générale	à réglage et affichage électronique I_n , I_m , I_r et boîtier de test
▪ Départ disjoncteur >100A	à réglage électronique I_n , I_m
▪ Départ disjoncteur ≤100A	magnétothermique
▪ Différentiel pour disjoncteur >63A	à réglage de la sensibilité
▪ Différentiel pour disjoncteur ≤63A	à valeur fixe

NOTA : Le choix des unités de contrôle est réalisé de façon à obtenir une sélectivité totale sur l'installation.

☐ **Montage de l'appareillage sur face avant**

▪ Poignée de manœuvre des appareillages	entre 0m40 et 1m80
▪ Appareil de mesures	entre 1m40 et 1m60
▪ Appareillage de commande	entre 1m40 et 1m60
▪ Voyant présence tension	à 1m80 (LED)
▪ Voyant de signalisation	entre 1m60 et 1m80 (LED)
▪ Protection de l'appareillage sur porte	par plaque de protection isolante transparente monté à l'arrière des équipements (à l'intérieur)

NOTA : Les hauteurs indiquées sont données par rapport au sol fini (tenir compte du socle éventuel ou du faux plancher)

☐ **Contacts auxiliaires**

▪ Type	contact libre de potentiel O/F
▪ Position	sur tous les disjoncteurs compact, 3 fils ramenés sur borniers de commande
▪ Signalisation défaut	sur tous les disjoncteurs compact, 3 fils ramenés sur borniers de commande

☐ **Compteur d'énergie**

▪ Type	Compteur d'énergie active
▪ Module communication	Modbus TCP/IP
▪ Tensions mesurées	Tension simple, tension composée
▪ Courants mesurés	Courant par phase
▪ Fréquence	0,00 à 100,00Hz
▪ Puissances mesurées (instantanées)	3P, 3Q, 3S
▪ Puissances max et moyens	3P
▪ Facteur de puissance (instantanée)	3PF
▪ Comptage	Energie active : +/- kWh, Energie réactive : +/- kvarh et Energie apparente : kVAh
▪ Remise à zéro	Oui
▪ Afficheur	LCD avec rétroéclairage bleu
▪ Montage	Encastré en façade d'enveloppe
▪ Marque / modèle	SOCOMEK / DIRIS ou équivalent

☐ **Appareillage de mesure**

▪ Type	centrale multifonctions à afficheur digital
▪ Module communication	Modbus TCP/IP
▪ Tensions mesurées	tension simple, tension composée
▪ Courants mesurés	courant par phase et courant neutre
▪ Fréquence	0,00 à 100,00Hz
▪ Facteur de puissance	0,80 capacitif à 0,80 inductif
▪ Puissances mesurées	puissance active, puissance réactive, puissance apparente, puissance active moyenne, puissance active moyenne max
▪ Energies mesurées	énergie active, énergie réactive avec mémoire et possibilité de remise à zéro
▪ Montage	Rail DIN

☐ **Raccordement des câbles**

▪ Arrivée	sur plages par cosses
▪ Départ >40A	sur plages par cosses
▪ Départ ≤40A	par bornes ressorts
▪ Commande	par bornes de commande ressorts

☐ **Parafoudres**

Le tableau est équipé de parafoudres suivant les prescriptions du chapitre "Protection contre la foudre"

☐ **Coffret coupure d'urgence générale (Electricité et Ventilation)**

▪ Type	coffret
▪ Face avant	fenêtre vitrée fermant à clé
▪ Teinte	rouge
▪ Equipement commande	coup de poing à accrochage sous verre à briser
▪ Equipement signalisation marche	voyant rouge à LED
▪ Equipement signalisation arrêt	voyant vert à LED
▪ Repérage	COUPURE GENERALE BT

NOTA : La coupure d'urgence générale réalisée depuis le coffret de coupure d'urgence ne se substitue pas à l'organe de sectionnement général du tableau. Cet organe de commande est facilement accessible sans ouverture de la porte.

Appareillage à intégrer dans le tableau TGBT B08 :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles	Calibre différentiel (mA)	Cde locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	INT	2000	4P	/	MAN	MX	SFA/CPT
Voyant présence tension	1	DJ	2	2P2D	/	MAN	/	/
Centrale de mesure	1	DD	10	4P4D	30	MAN	/	SFA
Parafoudre	1	DJ	150	4P4D	/	MAN	/	/
J.d.B Eclairage								
Protection JDB	1	DJ	20	4P4D	300	MAN	/	/
Local TGBT+Transfo	1	DJ	10	2P1D	/	MAN	/	/
Eclairage ascenseur	1	DJ	10	2P1D	/	MAN	/	/
Eclairage extérieur	6	DD	10	2P1D	/	MAN	/	SFA
Tableaux divisionnaires								
Départ TD-05 existant – Sous-sol	1	DJ	80	4P4D	/	MAN	/	/
Départ TD-27 existant – Sous-sol	1	DJ	80	4P4D	/	MAN	/	/
Départ TD 8.0.1 – RDC Aile Sud	1	DJ	63	4P4D	/	MAN	/	/
Départ TD 8.0.2 – RDC Aile Est	1	DJ	80	4P4D	/	MAN	/	/
Départ TD Nouvel Amphithéâtre	1	DJ	80	4P4D	/	MAN	/	/
Départ TD Amphithéâtre Bourcet (liaison existante conservé)	1	DJ	32	4P4D	/	MAN	/	/
Départ Clim de Bourcet (liaison existante conservée)	1	DJ	63	4P4D	/	MAN	/	/
Départ « Transfo » de Bourcet (liaison existante conservée)	1	DJ	63	4P4D	/	MAN	/	/
Départ TD 8.0.3 – RDC Aile Nord	1	DJ	63	4P4D	/	MAN	/	/
Départ TD 8.1.1 – R+1 Aile Ouest	1	DJ	63	4P4D	/	MAN	/	/
Départ TD 8.1.2 – R+1 Aile Sud	1	DJ	63	4P4D	/	MAN	/	/
Départ TD 8.1.3 – R+1 Aile Est	1	DJ	63	4P4D	/	MAN	/	/
Départ TD 8.1.4 – R+1 Aile Nord	1	DJ	63	4P4D	/	MAN	/	/
Départ TD 8.2.1 – R+2 Aile Est & Nord	1	DJ	63	4P4D	/	MAN	/	/
Départ TD 8.2.2 – R+2 Aile Ouest & Sud	1	DJ	63	4P4D	/	MAN	/	/
Départ armoire éclairage cours de tennis (liaison existante conservée)	1	DJ	100	4P4D	/	MAN	/	/
Départ bâtiment 017 Marine (liaison existante conservée)	1	DJ	80	4P4D	/	MAN	/	CPT
Départ bâtiment 014 Local E.C.S (existant conservée)	1	DJ	80	4P4D	/	MAN	/	CPT
Départ bâtiment 016 (liaison existante conservée)	1	DJ	80	4P4D	/	MAN	/	CPT

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles	Calibre différentiel (mA)	Cde locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Départ bâtiment 022 CSFEE (liaison existante conservée)	1	DJ	80	4P4D	/	MAN	/	CPT
Départ salle Joffre (liaison existante conservée à confirmer)	1	DJ	80	4P4D	/	MAN	/	CPT
Départ bâtiment 013 colonne RDC 01D-01E (liaison existante conservée)	1	DJ	80	4P4D	/	MAN	/	CPT
Départ bâtiment 012/016 colonne RDC 01A (liaison existante conservée)	1	DJ	80	4P4D	/	MAN	/	CPT
Départ bâtiment 012/019 colonne RDC 01D-01E (liaison existante conservée)	1	DJ	80	4P4D	/	MAN	/	CPT
Départ bâtiment 018 (liaison existante conservée)	1	DJ	80	4P4D	/	MAN	/	CPT
Départ bâtiment 010 colonne RDC 33A-33B (liaison existante conservée)	1	DJ	80	4P4D	/	MAN	/	CPT
Départ colonne 017 colonne RDC 06 (liaison existante conservée)	1	DJ	80	4P4D	/	MAN	/	CPT
Forces diverses								
Onduleur bâtiment 08	1	DJ	250	4P4D	/	MAN	/	/
Onduleur régie technique Nouvel Amphithéâtre	1	DJ	63	4P4D	/	MAN	/	/
Ascenseur	1	DJ	32	4P4D	/	MAN	/	/
J.d.B PDC & petites forces								
Protection JDB	1	DJ	63	4P4D	/	MAN	/	/
Prise de courant intégré au tableau 2P+T	1	DD	16	2P2D	30	MAN	/	/
Prise de courant extérieur	4	DD	16	2P2D	30	MAN	/	/
Prise de courant extérieur	2	DD	16	3P3D	30	MAN	/	/
Prise de courant extérieur	1	DD	16	4P4D	30	MAN	/	/
Centrale SSI	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Station de pompage + voyant alarme défaut face avant	1	DJ	20	4P4D	/	MAN	/	/
Forces CVC								
Départ sous-station n°2 (existante)	1	DJ	80	4P4D	/	MAN	/	/
Départ Nouvelle Armoire 1 Sous-station n°6	1	DJ	63	4P4D	/	MAN	/	/

Légende tableau appareillage :

- DJ ≡ disjoncteur,
- DD ≡ disjoncteur différentiel,
- IN ≡ interrupteur,
- ID ≡ interrupteur différentiel,
- IF ≡ interrupteurs fusibles
- SFA ≡ commande par poignée sur face avant du tableau,
- MAN ≡ commande par manette sur le disjoncteur,
- MX ≡ commande à émission,
- MN ≡ commande à manque de tension,
- MT ≡ motorisation réarmement,
- VM ≡ verrouillage mécanique
- CT ≡ contacteur,
- RT ≡ rupteur,
- TL ≡ télérupteur
- CPT ≡ Comptage

D.5.1.4. Câblage

Les liaisons entre les appareils, entre les appareils et le bornier sont câblés en fil H07 V-K de section minimum 1.5mm² pour les fils des appareils de commande, 2.5mm² minimum pour les fils des appareils de protection. Tous les fils sont dimensionnés en fonction du courant nominal et du courant de court-circuit présumé.

Les conducteurs de protection des liaisons issues du tableau sont reliés à la barre de terre du tableau. Celle-ci comporte autant de points de raccordement que de nombre de circuit, plus la réserve. Les points de raccordement sont adaptés au nombre et à la section du ou des conducteurs de protection.

Une tresse en cuivre étamé assure la mise à la terre des portes.

Tous les arrêts d'urgence sont câblés en câble résistant au feu CR1 5G1.5.

D.5.1.5. Cheminements

Les fils de câblage sont guidés par des colliers ou posés sous goulotte de câblage à l'intérieur de l'enveloppe.

Les barres du jeu de barres sont maintenues par des supports sur traverses aluminium pour empêcher la formation de cadres magnétiques.

D.5.2. TABLEAU GENERAL BASSE TENSION : BÂTIMENT 09

D.5.2.1. Généralités & fonctionnement

Le Tableau Général Basse Tension du bâtiment 09 est alimenté depuis l'AGBT présent dans le poste de transformation du bâtiment 01 au sous-sol.

Le tableau général basse tension sera situé dans un placard technique du bâtiment 09 au rez-de-chaussée.

La fonction principale du tableau TGBT du bâtiment 09 est :

- L'alimentation des tableaux divisionnaires d'étages,
- L'alimentation des tableaux d'autres bâtiments du site de l'Ecole de guerre
- L'alimentation des équipements des autres lots CVC, plomberie, ...

Dénomination	Numéro / Référence	In (A)	Raccordement Amont	Localisation
Tableau General Basse Tension	TGBT B09	400A	AGBT POSTE B	Local T.G.B.T.

Les tableaux seront conformes en tous points avec la norme NF EN 60439-1, pour la constitution et les essais de type et individuels, avec rédaction des PV relatifs. L'appareillage répondra aux spécifications des NF EN 60647-1, 60947-2, 60947-3 et 60947-4.

Le tableau est alimenté par des conducteurs unipolaires issue du transformateur. L'arrivée débite sur le jeu de barres principal qui assure la distribution sur les différents départs.

Le TGBT du bâtiment 09 sera du type armoire métallique sur socle et comprendra :

- l'ensemble des départs tableaux divisionnaires.
- les départs locaux techniques (PAC, CTA...)
- les départs éclairage extérieur
- les alimentations forces spécifiques

- le circuit éclairage et prise de courant du local électrique TGBT.

Les caractéristiques principales sont les suivantes :

- Indice de service Arrivées/Départs Calibre $\geq 800A$: WWW - IS 332
- Indice de service Arrivées/Départs Calibre $\leq 630A$: WWW – IS 233
- Indice de service Disjoncteurs auxiliaires : FFF – IS 211
- Forme : 4a.

Les disjoncteurs équipés seront de type communicant (mesures & état). Un Interface Homme Machine sera prévu en face avant du tableau et regroupera l'ensemble des informations des départs. Les valeurs affichées par départ seront la lecture des courants (Phases et neutre) et des courants max enregistrés.

Arrêt d'urgence principale ELECTRICITE

Toute l'installation électrique peut être mise hors tension depuis un coffret de coupure générale situé au hall d'accueil dans un placard technique non accessible au public et situé en face avant du TGBT.

Arrêt d'urgence principale VENTILATION

Le coffret de coupure d'urgence ventilation est installé au droit du coffret de coupure générale électrique. Il est à charge du présent lot.

D.5.2.2. Prestations à réaliser

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation essentiellement composé de :

- l'enveloppe
- le jeu de barres principal
- les jeux de barres secondaires
- les gaines de raccordement des câbles
- l'appareillage de protection
- l'appareillage de commande
- l'appareillage de mesures
- les conducteurs
- les accessoires de connexion (embouts, bornes, bornier)
- la mise en place, la fixation, l'écussage et le raccordement
- les coffrets de coupure d'urgence (Elec et CVC).

Les tableaux sont des ensembles d'appareillages construits et montés sous forme d'équipements intégrés (ensembles de série) et sont livrés prêt à fonctionner.

La réalisation des tableaux permet un contrôle par thermographie infrarouge.

Les tableaux sont dimensionnés largement pour permettre un montage aéré. Une réserve en puissance et en place de 10 % est prévue pour des départs supplémentaires. Cette réserve est répartie uniformément dans le tableau et au niveau des borniers de raccordement.

Le calibre des appareils de protection est largement dimensionné et leurs calibres correspondent à la section des câbles à protéger.

L'intensité nominale des appareils de protection est au minimum supérieur de 25 % à l'intensité nominale nécessaire.

D.5.2.3. Caractéristiques du matériel

▣ Enveloppe

▪ Type	tableau à structure modulaire assemblable
▪ Profondeur minimale	600mm simple face
▪ Matière	tôle d'acier 2 mm
▪ Revêtement anticorrosion	peinture époxy polyester > 50µm
▪ Tension emploi	690V CA
▪ Protection des personnes arc interne	100kA eff. 0.3s
▪ Plastron	découpés et adaptés aux appareils, démontables par vis quart de tour
▪ Visserie	Bichromatée
▪ Indice de service Arrivées/Départs	
Calibre ≥800A :	WWW - IS 332
Calibre ≤630A :	WWW – IS 223
Disj. auxiliaires :	FFF – IS 211
▪ Forme	4a
▪ Indice de protection	IP31
▪ Protection contre les chocs	IK07
▪ Montage	sur socle au sol
▪ Entrée de câbles	par passe câble anti-cisaillement haut
▪ Marque	LEGRAND, SCHNEIDER ou équivalent
▪ Modèle	PRISMA

▣ Jeu de barres principal

▪ Type	à barres de cuivre rectangulaire
▪ Montage	fixé en partie haute
▪ Intensité nominale	400A
▪ Tenue au court-circuit	$I_{k3}=12kA$
▪ Echauffement maximal	50°C
▪ Longueur	toute la largeur de l'enveloppe
▪ Extensible	par la droite sans perçage des barres

Les jeux de barres doivent résister sans dommage aux efforts électrodynamiques et thermiques dus aux courts-circuits.

▣ Porte pour cellule de raccordement de câbles

▪ Type	Pleine
▪ Fermeture	par poignée double verrouillage avec et clé
▪ Charnières	invisibles porte fermée

▣ Appareillage avec indice de mobilité

▪ Indice de mobilité	Selon calibre
▪ Arrivée générale	boîtier moulé communicant (mesures & état) , montage sur platine individuelle
▪ Disjoncteur sous tranche	boîtier moulé communicant (mesures & état)
▪ Interrupteur sous tranche	boîtier moulé communicant (mesures & état)
▪ Départ calibre >63A	boîtier moulé communicant (mesures & état)
▪ Départ calibre ≤63A	modulaire, montage sur rail symétrique et raccordé sur répartiteurs à verrouillage automatique des connexions (type LINERGY ou équivalent)

Le pouvoir de coupure des disjoncteurs est adapté au courant de court-circuit présumé au niveau du jeu de barres.

NOTA : Chaque type d'appareil (modulaire, compact) est monté dans des cellules différentes.

☐ Unité de contrôle

- | | |
|--------------------------------------|--|
| ▪ Arrivée générale | à réglage et affichage électronique In, Im, tr et boiter de test |
| ▪ Départ disjoncteur >100A | à réglage électronique In, Im |
| ▪ Départ disjoncteur ≤100A | magnétothermique |
| ▪ Différentiel pour disjoncteur >63A | à réglage de la sensibilité |
| ▪ Différentiel pour disjoncteur ≤63A | à valeur fixe |

NOTA : Le choix des unités de contrôle est réalisé de façon à obtenir une sélectivité totale sur l'installation.

☐ Montage de l'appareillage sur face avant

- | | |
|--|--|
| ▪ Poignée de manœuvre des appareillages | entre 0m40 et 1m80 |
| ▪ Appareil de mesures | entre 1m40 et 1m60 |
| ▪ Appareillage de commande | entre 1m40 et 1m60 |
| ▪ Voyant présence tension | à 1m80 (LED) |
| ▪ Voyant de signalisation | entre 1m60 et 1m80 (LED) |
| ▪ Protection de l'appareillage sur porte | par plaque de protection isolante transparente monté à l'arrière des équipements (à l'intérieur) |

NOTA : Les hauteurs indiquées sont données par rapport au sol fini (tenir compte du socle éventuel ou du faux plancher)

☐ Contacts auxiliaires

- | | |
|------------------------|--|
| ▪ Type | contact libre de potentiel O/F |
| ▪ Position | sur tous les disjoncteurs, 3 fils ramenés sur borniers de commande |
| ▪ Signalisation défaut | sur tous les disjoncteurs, 3 fils ramenés sur borniers de commande |

☐ Raccordement des câbles

- | | |
|---------------|---------------------------------|
| ▪ Arrivée | sur plages par cosses |
| ▪ Départ >40A | sur plages par cosses |
| ▪ Départ ≤40A | par bornes ressorts |
| ▪ Commande | par bornes de commande ressorts |

☐ Parafoudres

Le tableau est équipé de parafoudres suivant les prescriptions du chapitre "Protection contre la foudre"

☐ Coffret coupure d'urgence générale (Electricité et Ventilation)

- | | |
|-----------------------------------|--|
| ▪ Type | coffret |
| ▪ Face avant | fenêtre vitrée fermant à clé |
| ▪ Teinte | rouge |
| ▪ Equipement commande | coup de poing à accrochage sous verre à briser |
| ▪ Equipement signalisation marche | voyant rouge à LED |
| ▪ Equipement signalisation arrêt | voyant vert à LED |
| ▪ Repérage | COUPURE GENERALE BT |

NOTA : La coupure d'urgence générale réalisée depuis le coffret de coupure d'urgence ne se substitue pas à l'organe de sectionnement général du tableau. Cet organe de commande est facilement accessible sans ouverture de la porte.

Appareillage à intégrer dans le tableau TGBT B09 :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles	Calibre différentiel (mA)	Cde locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	INT	400	4P4D	/	MAN	MX	SFA/CPT
Voyant présence tension	1	DJ	2	2P2D	/	MAN	/	/
Centrale de mesure	1	DD	10	4P4D	30	MAN	/	SFA
Parafoudre	1	DJ	63	4P4D	/	MAN	/	/
J.d.B Eclairage								
Protection JDB	1	DJ	20	4P4D	300	MAN	/	/
Eclairage local poste	1	DJ	10	2P1D	/	MAN	/	/
Eclairage extérieur	5	DD	10	2P1D	/	MAN	/	SFA
Tableaux divisionnaires réseau normal								
TD 9.S.1 existant	1	DJ	80	4P4D	/	MAN	/	/
TD 9.S.2 existant	1	DJ	80	4P4D	/	MAN	/	/
TD 9.0.1	1	DJ	80	4P4D	/	MAN	/	/
Départ TD Amphithéâtre Des Vallières existant	1	DJ	80	4P4D	/	MAN	/	/
TD 9.1.1	1	DJ	80	4P4D	/	MAN	/	/
TD CUISINE	1	DJ	80	4P4D	/	MAN	/	/
TD 9.2.1	1	DJ	80	4P4D	/	MAN	/	/
Départ Forces								
Onduleur DIRISI	2	DJ	63	4P4D	/	MAN	/	/
Onduleur réseau ondulé bâtiment 09	1	DJ	80	4P4D	/	MAN	/	/
Départ armoire 3 sous-station 2	1	Dj	80	4P4D	/	MAN	/	/
J.d.B Petites Forces								
Protection J.d.B Petites Forces	1	DJ	63	2P2D	/	MAN	/	/
Prise de courant intégré au tableau 2P+T	1	DD	10	2P2D	30	MAN	/	/
Système d'extinction par gaz inerte local serveur	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Centrale contrôle d'accès UTL RDC Haut	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Coffret centralisée contrôle d'accès UTP	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Centrale anti-intrusion	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/

Légende tableau appareillage :

- DJ ≡ disjoncteur, DD ≡ disjoncteur différentiel, IN ≡ interrupteur, ID ≡ interrupteur différentiel, IF ≡ interrupteur fusible
- SFA ≡ commande par poignée sur face avant du tableau, MAN ≡ commande par manette sur le disjoncteur, MX ≡ commande à émission, MN ≡ commande à manque de tension,
- MT ≡ motorisation réarmement, VM ≡ verrouillage mécanique
- CT ≡ contacteur, RT ≡ rupteur, TL ≡ télérupteur

D.5.2.4. Câblage

OTE INGÉNIERIE

Les liaisons entre les appareils, entre les appareils et le bornier sont câblés en fil H07 V-K de section minimum 1.5mm² pour les fils des appareils de commande, 2.5mm² minimum pour les fils des appareils de protection. Tous les fils sont dimensionnés en fonction du courant nominal et du courant de court-circuit présumé.

Les conducteurs de protection des liaisons issues du tableau sont reliés à la barre de terre du tableau. Celle-ci comporte autant de points de raccordement que de nombre de circuit, plus la réserve. Les points de raccordement sont adaptés au nombre et à la section du ou des conducteurs de protection.

Une tresse en cuivre étamé assure la mise à la terre des portes.
Tous les arrêts d'urgence sont câblés en câble résistant au feu CR1 5G1.5.

D.5.2.5. Cheminements

Les fils de câblage sont guidés par des colliers ou posés sous goulotte de câblage à l'intérieur de l'enveloppe.

Les barres du jeu de barres sont maintenues par des supports sur traverses aluminium pour empêcher la formation de cadres magnétiques.

D.6. TABLEAUX DIVISIONNAIRES

D.6.1. RESEAU NORMAL

D.6.1.1. Généralités & fonctionnement

Les tableaux divisionnaires existants seront déposés et remplacés en lieu et place dans le cadre du projet. Les placards techniques accueillants ses TD seront réutilisés.

Les tableaux divisionnaires seront situés aux différents niveaux et zones à alimenter. Ils seront placés dans des placard techniques dédiés.

Ils se présenteront sous forme d'armoires sur socle ou coffret mural métalliques avec châssis support de matériels fixes, et enveloppe métallique peinte. Ils comprendront :

- 1 interrupteur général avec commande sur face avant
- les disjoncteurs de protection des départs éclairage, prises de courants et petites forces
- les sous comptages.

Caractéristiques des tableaux divisionnaires :

Indice de service : IS 211

Indice de débrouabilité : FFF – équipements fixes

Forme : 1

L'ensemble des tableaux divisionnaires disposera d'une réserve en place et en puissance de 30% pour des départs supplémentaires.

L'ensemble des tableaux renferme principalement :

- le dispositif de coupure omnipolaire général
- le jeu de barres principal
- les jeux de barres secondaires et les répartiteurs éventuels de distribution
- la gaine/cellule de raccordement des câbles
- l'appareillage de protection des lignes d'alimentation éclairage, prises de courant, petite force et force
- le bloc parafoudre (type 1 ou 2 selon le tableau) y compris sa protection amont
- l'appareillage de mesure d'énergie selon RT2012
- les conducteurs de câblage interne
- les accessoires de connexion (embouts, bornes, bornier).

Le regroupement des protections différentielles peut être envisagé dans la conception des tableaux divisionnaires du réseau normal.

Identification des tableaux divisionnaires du bâtiment 08 :

Bâtiment	Désignation	Identification
Bâtiment 08	Tableau divisionnaire sous-sol (existant conservé)	TD-05
Bâtiment 08	Tableau divisionnaire sous-sol (existant conservé)	TD-27
Bâtiment 08	Tableau divisionnaire éclairage cours de tennis (existant conservé)	AE-TENNIS
Bâtiment 08	Tableau divisionnaire salle Joffre (à confirmer)	AE-JOFFRE
Bâtiment 08	Tableau divisionnaire RDC zone Sud	TD 8.0.1
Bâtiment 08	Tableau divisionnaire RDC zone Est	TD 8.0.2
Bâtiment 08	Tableau divisionnaire RDC zone Nord	TD 8.0.3
Bâtiment 08	Tableau divisionnaire amphithéâtre Bourcet (existant conservé)	TD AMPHI-BOURCET
Bâtiment 08	Tableau divisionnaire nouvel amphithéâtre RDC	TD NOUVEL AMPHI

Bâtiment	Désignation	Identification
Bâtiment 08	Tableau divisionnaire R+1 zone aile Ouest & RDC zone aile Ouest	TD 8.1.1
Bâtiment 08	Tableau divisionnaire R+1 zone aile Sud	TD 8.1.2
Bâtiment 08	Tableau divisionnaire R+1 zone aile Est	TD 8.1.3
Bâtiment 08	Tableau divisionnaire R+1 zone aile Nord	TD 8.1.4
Bâtiment 08	Tableau divisionnaire R+2 zone Est & Nord	TD 8.2.1
Bâtiment 08	Tableau divisionnaire R+2 zone Ouest & Sud	TD 8.2.2

Identification des tableaux divisionnaires du bâtiment 09 :

Bâtiment	Désignation	Identification
Bâtiment 09	Tableau divisionnaire Sous-sol Aile Sud (existant conservé)	TD 9.S.1
Bâtiment 09	Tableau divisionnaire Sous-sol Aile Ouest (existant conservé)	TD 9.S.2
Bâtiment 09	Tableau divisionnaire RDC	TD 9.0.1
Bâtiment 09	Tableau divisionnaire amphithéâtre Desvallières RDC (existant conservé)	TD AMPHI-DESV
Bâtiment 09	Tableau divisionnaire R+1	TD 9.1.1
Bâtiment 09	Tableau divisionnaire CUISINE	TD CUISINE
Bâtiment 09	Tableau divisionnaire R+2	TD 9.2.1

D.6.1.2. Prestations à réaliser

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation essentiellement composé de :

- l'enveloppe
- le jeu de barres principal
- les jeux de barres secondaires
- les gaines de raccordement des câbles
- l'appareillage de protection
- l'appareillage de commande
- l'appareillage de mesures
- les conducteurs
- les accessoires de connexion (embouts, bornes, bornier)
- la mise en place, la fixation, l'éclissage et le raccordement
- les coffrets de coupure d'urgence.

Les tableaux sont des ensembles d'appareillages construits et montés sous forme d'équipements intégrés (ensembles de série) et sont livrés prêt à fonctionner.

Un espace de 1000mm à l'avant est réservé pour l'accès au tableau.

La réalisation des tableaux permet un contrôle par thermographie infrarouge.

La conception de chaque tableau permettra de scinder les utilités alimentées. Pour cela, un interrupteur sectionneur (différentiel ou non) ou un disjoncteur (respectant la sélectivité des protections) sera mis en œuvre.

Liste non exhaustive des utilités et sous jeu de barres à réaliser par tableau électrique :

- Éclairages intérieurs
- Prises de courants
- Poste de travail informatique
- Forces diverses électriques.

Les tableaux sont dimensionnés largement pour permettre un montage aéré. Une réserve en puissance et en place de 10 % est prévue pour des départs supplémentaires. Cette réserve est répartie uniformément dans le tableau et au niveau des borniers de raccordement.

Le calibre des appareils de protection est largement dimensionné et leurs calibres correspondent à la section des câbles à protéger.

L'intensité nominale des appareils de protection est au minimum supérieur de 25 % à l'intensité nominale nécessaire.

D.6.1.3. Caractéristiques du matériel

▣ Enveloppe du tableau divisionnaire cuisine

▪ Type	tableau à structure modulaire
▪ Profondeur minimale	250mm simple face
▪ Matière	tôle d'acier 2 mm
▪ Revêtement anticorrosion	peinture époxy polyester > 50µm
▪ Tension emploi	690V CA
▪ Protection des personnes arc interne	100KA eff. 0.3s
▪ Plastron	découpés et adaptés aux appareils, démontables par vis quart de tour
▪ Visserie	bichromatée
▪ Indice de service	IS 211
▪ Forme	2b
▪ Débrochabilité	FFF
▪ Indice de protection	IP55
▪ Protection contre les chocs	IK08
▪ Montage	sur socle au sol
▪ Entrée de câbles	par passe câble anti-cisaillement haut
▪ Marque	SCHNEIDER ou équivalent
▪ Modèle	PrismaSet G

▣ Enveloppe des tableaux divisionnaires

▪ Type	tableau monobloc
▪ Profondeur minimale	400mm simple face
▪ Matière	tôle d'acier 2 mm
▪ Revêtement anticorrosion	peinture époxy polyester > 50µm
▪ Tension emploi	690V CA
▪ Protection des personnes arc interne	100KA eff. 0.3s
▪ Plastron	découpés et adaptés aux appareils, démontables par vis quart de tour
▪ Visserie	bichromatée
▪ Indice de service	IS 211
▪ Forme	2b
▪ Débrochabilité	FFF
▪ Indice de protection	IP40
▪ Protection contre les chocs	IK08
▪ Montage	sur socle au sol
▪ Entrée de câbles	par passe câble anti-cisaillement haut
▪ Marque	SCHNEIDER ou équivalent
▪ Modèle	PrismaSet G

▣ Jeu de barres principal

▪ Type	à barres de cuivre rectangulaire
▪ Montage	fixé en partie haute
▪ Intensité nominale	selon tableau d'appareillage
▪ Tenue au court-circuit	selon tableau ; voir schémas électriques et synoptiques
▪ Echauffement maximal	50°C
▪ Longueur	toute la largeur de l'enveloppe
▪ Extensible	par la droite sans perçage des barres

Les jeux de barres doivent résister sans dommage aux efforts électrodynamiques et thermiques dus aux courts-circuits.

☐ Porte pour cellule équipée d'appareillage

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Type ▪ Fermeture ▪ Charnières | pleine
par poignée double verrouillage avec clef
invisibles porte fermée |
|---|---|

☐ Porte pour cellule de raccordement de câbles

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Type ▪ Fermeture ▪ Charnières | pleine
par poignée double verrouillage avec et clé
invisibles porte fermée |
|---|--|

☐ Appareillage avec indice de mobilité

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Indice de mobilité ▪ Arrivée générale ▪ Disjoncteur sous tranche ▪ Interrupteur sous tranche ▪ Départ calibre >40A ▪ Départ calibre ≤40A | FFF
boîtier ouvert, débrochables sur châssis
boîtier moulé, montage sur platine individuelle
boîtier moulé, montage sur platine individuelle
boîtier moulé, montage sur platine individuelle
modulaire, montage sur rail symétrique et raccordé sur
répartiteurs à verrouillage automatique des connexions
(type LINERGY ou équivalent) |
|--|--|

NOTA : chaque type d'appareil (modulaire, compact) est monté dans des cellules différentes.

☐ Unité de contrôle

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Arrivée générale ▪ Départ disjoncteur >40A ▪ Départ disjoncteur ≤40A ▪ Différentiel pour disjoncteur >63A ▪ Différentiel pour disjoncteur ≤63A | Interrupteur commande sur face avant, à réglage et
affichage électronique In, Im, tr et boîtier de test
à réglage électronique In, Im
magnétothermique
à réglage de la sensibilité
à valeur fixe |
|--|---|

NOTA : le choix des unités de contrôle est réalisé de façon à obtenir une sélectivité totale sur l'installation.

☐ Montage de l'appareillage sur face avant

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Poignée de manœuvre des appareillages ▪ Appareil de mesures ▪ Appareillage de commande ▪ Voyant présence tension ▪ Voyant de signalisation ▪ Protection de l'appareillage sur porte | entre 0m40 et 1m80
entre 1m40 et 1m60
entre 1m40 et 1m60
à 1m80 (LED)
entre 1m60 et 1m80 (LED)
par plaque de protection isolante transparente monté à
l'arrière des équipements (à l'intérieur) |
|--|---|

NOTA : les hauteurs indiquées sont données par rapport au sol fini (tenir compte du socle éventuel ou du faux plancher)

☐ Bornier XT

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Type ▪ Montage ▪ Informations ▪ Repéré | Borne sectionnable
fixé en gaine et accessible
Défauts, positions de l'ensemble des protection
Oui |
|---|---|

☐ Raccordement des câbles

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Arrivée ▪ Départ >40A ▪ Départ ≤40A ▪ Commande | sur plages par cosses
sur plages par cosses
par bornes ressorts
par bornes de commande ressorts |
|--|--|

☐ Parafoudres

Le tableau est équipé de parafoudres suivant les prescriptions du chapitre "Protection contre la foudre".

Appareillage à intégrer dans le tableau TD 8.0.1 – RDC Aile Sud :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles Coupés /protégés	Calibre différentiel (mA)	C ^{de} locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	INT	63	4P4D	/	SFA	MX	/
Parafoudre	1	DJ	40	4P4D	/	MAN	/	/
Voyant présence tension	1	DD	10	4P4D	30	MAN	/	/
J.d.B Eclairage								
Protection J.d.B Eclairage	1	INT	32	2P	300	MAN	/	/
Départ éclairage	10	DJ	10	2P1D	/	MAN	/	/
J.d.B P.d.C et Petites Forces								
Protection J.d.B P.d.C et Petites Forces	2	INT	32	2P	30	MAN	/	/
Départ Prise de courant 2P+T 16A	3	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ Poste de Travail	6	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
J.d.B CVC								
Protection J.d.B CVC	1	INT	32	4P	/	MAN	/	/
Départ Ballon ECS 30L 2kW	2	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ CTA PowerBox	2	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/

Appareillage à intégrer dans le tableau TD 8.0.2 – RDC Aile Est :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles Coupés /protégés	Calibre différentiel (mA)	C ^{de} locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	INT	80	4P4D	/	SFA	MX	/
Parafoudre	1	DJ	40	4P4D	/	MAN	/	/
Voyant présence tension	1	DD	10	4P4D	30	MAN	/	/
J.d.B Eclairage								
Protection J.d.B Eclairage	1	INT	32	2P	300	MAN	/	/
Départ éclairage	14	DJ	10	2P1D	/	MAN	/	/
J.d.B P.d.C et Petites Forces								
Protection J.d.B P.d.C et Petites Forces	4	INT	32	2P	30	MAN	/	/
Départ Prise de courant 2P+T 16A	4	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ Poste de Travail	54	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
J.d.B CVC								
Protection J.d.B CVC	1	INT	32	4P	/	MAN	/	/
Départ CTA Double Flux 5,5kW	1	DJ	16	4P4D	/	MAN	/	/
Départ Ballon ECS 30L 2kW	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ UE Clim VDI	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ UI Clim VDI	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/

Appareillage à intégrer dans le tableau TD 8.0.3 – RDC Aile Nord :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles Coupés /protégés	Calibre différentiel (mA)	C ^{de} locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	INT	63	4P4D	/	SFA	MX	/
Parafoudre	1	DJ	40	4P4D	/	MAN	/	/
Voyant présence tension	1	DD	10	4P4D	30	MAN	/	/
J.d.B Eclairage								
Protection J.d.B Eclairage	1	INT	32	2P	300	MAN	/	/
Départ éclairage	14	DJ	10	2P1D	/	MAN	/	/
J.d.B P.d.C et Petites Forces								
Protection J.d.B P.d.C et Petites Forces	3	INT	32	2P	30	MAN	/	/
Départ Prise de courant 2P+T 16A	5	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ Poste de Travail	22	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Prise de courant extérieur	4	DD	16	2P2D	30	MAN	/	/
Prise de courant extérieur	2	DD	16	3P3D	30	MAN	/	/

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles Coupés /protégés	Calibre différentiel (mA)	C ^{de} locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Prise de courant extérieur	1	DD	16	4P4D	30	MAN	/	/
J.d.B CVC								
Protection J.d.B CVC	1	INT	32	2P	/	MAN	/	/
Départ Ballon ECS 30L 2kW	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ CTA	2	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/

Appareillage à intégrer dans le tableau TD NOUVEL AMPHITHEATRE :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles Coupés /protégés	Calibre différentiel (mA)	C ^{de} locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	INT	80	4P4D	/	SFA	MX	/
Parafoudre	1	DJ	40	4P4D	/	MAN	/	/
Voyant présence tension	1	DD	10	4P4D	30	MAN	/	/
J.d.B Eclairage								
Protection J.d.B Eclairage	1	INT	32	2P	300	MAN	/	/
Départ éclairage	6	DJ	10	2P1D	/	MAN	/	/
J.d.B P.d.C et Petites Forces								
Protection J.d.B P.d.C et Petites Forces	3	INT	32	2P	30	MAN	/	/
Départ Prise de courant 2P+T 16A	10	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ Poste de Travail	4	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ stores intérieures motorisés	2	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ automate éclairage	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
J.d.B CVC								
Protection J.d.B CVC	1	INT	40	2P2D	/	MAN	/	/
Départ UE Clim VDI	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ UI Clim VDI	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
J.d.B Audio-visuel								
Protection J.d.B	1	INT	40	4P	/	MAN	/	/
Départ alimentation diverses	4	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ bandeau PDU baie audio-vidéo	2	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ écran LED de projection	6	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
J.d.B Forces								
Départ plateforme PMR	1	DJ	32	2P2D	/	MAN	/	/

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles Coupés /protégés	Calibre différentiel (mA)	C ^{de} locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif

Appareillage à intégrer dans le tableau TD 8.1.1 – R+1 Aile Ouest :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles Coupés /protégés	Calibre différentiel (mA)	C ^{de} locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	INT	63	4P4D	/	SFA	MX	/
Parafoudre	1	DJ	40	4P4D	/	MAN	/	/
Voyant présence tension	1	DD	10	4P4D	30	MAN	/	/
J.d.B Eclairage								
Protection J.d.B Eclairage	2	INT	32	2P	300	MAN	/	/
Départ éclairage	15	DJ	10	2P1D	/	MAN	/	/
J.d.B P.d.C et Petites Forces								
Protection J.d.B P.d.C et Petites Forces	2	INT	32	2P	30	MAN	/	/
Départ Prise de courant 2P+T 16A	7	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ Poste de Travail	20	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
J.d.B CVC								
Protection J.d.B CVC	1	INT	40	2P2D	/	MAN	/	/
Départ CTA PlateBox ,4kW	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ CTA PowerBox	2	DJ	16	4P4D	/	MAN	/	/
Départ UE Clim VDI	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ UI Clim VDI	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ Ballon ECS 30L 2kW	5	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/

Appareillage à intégrer dans le tableau TD 8.1.2 – R+1 Aile Sud :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles Coupés /protégés	Calibre différentiel (mA)	C ^{de} locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	INT	63	4P4D	/	SFA	MX	/
Parafoudre	1	DJ	40	4P4D	/	MAN	/	/
Voyant présence tension	1	DD	10	4P4D	30	MAN	/	/
J.d.B Eclairage								
Protection J.d.B Eclairage	1	INT	32	2P	300	MAN	/	/
Départ éclairage	11	DJ	10	2P1D	/	MAN	/	/
J.d.B P.d.C et Petites Forces								
Protection J.d.B P.d.C et Petites Forces	2	INT	32	2P	30	MAN	/	/
Départ Prise de courant 2P+T 16A	6	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ Poste de travail	13	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles Coupés /protégés	Calibre différentiel (mA)	C ^{de} locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
J.d.B CVC								
Protection J.d.B CVC	1	INT	32	4P4D	/	MAN	/	/
Départ Ballon ECS 30L 2kW	3	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ CTA Platebox	2	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ CTA PowerBox 5,5kW	1	DJ	16	4P4D	/	MAN	/	/

Appareillage à intégrer dans le tableau TD 8.1.3 – R+1 Aile Est :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles Coupés /protégés	Calibre différentiel (mA)	C ^{de} locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	INT	63	4P4D	/	SFA	MX	/
Parafoudre	1	DJ	40	4P4D	/	MAN	/	/
Voyant présence tension	1	DD	10	4P4D	30	MAN	/	/
J.d.B Eclairage								
Protection J.d.B Eclairage	1	INT	32	2P	300	MAN	/	/
Départ éclairage	14	DJ	10	2P1D	/	MAN	/	/
J.d.B P.d.C et Petites Forces								
Protection J.d.B P.d.C et Petites Forces	3	INT	32	2P	30	MAN	/	/
Départ Prise de courant 2P+T 16A	5	DD	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ Poste de travail	29	DD	16	2P2D	/	MAN	/	/
J.d.B CVC								
Protection J.d.B CVC	1	INT	40	2P	/	MAN	/	/
Départ Ballon ECS 30L 2kW	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/

Appareillage à intégrer dans le tableau TD 8.1.4 – R+1 Aile Nord :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles Coupés /protégés	Calibre différentiel (mA)	C ^{de} locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	INT	63	4P4D	/	SFA	MX	/
Parafoudre	1	DJ	40	4P4D	/	MAN	/	/
Centrale de mesure + Voyant présence tension	1	DD	10	4P4D	30	MAN	/	/
J.d.B Eclairage								
Protection J.d.B Eclairage	1	INT	40	2P	300	MAN	/	/
Départ éclairage	12	DJ	10	2P1D	/	MAN	/	/
J.d.B P.d.C et Petites Forces								
Protection J.d.B P.d.C et Petites Forces	4	INT	32	2P	30	MAN	/	/
Départ Prise de courant 2P+T 16A	9	DD	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ Poste de travail	31	DD	16	2P2D	/	MAN	/	/
J.d.B CVC								
Protection J.d.B CVC	1	INT	40	2P	/	MAN	/	/
Départ UE Clim VDI	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ UI Clim VDI	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ Ballon ECS 30L 2kW	2	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ CTA Platebox	2	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/

Appareillage à intégrer dans le tableau TD 8.2.1 – R+2 Aile Est & Nord :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles Coupés /protégés	Calibre différentiel (mA)	C ^{de} locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	INT	63	4P4D	/	SFA	MX	/
Parafoudre	1	DJ	40	4P4D	/	MAN	/	/
Centrale de mesure + Voyant présence tension	1	DD	10	4P4D	30	MAN	/	/
J.d.B Eclairage								
Protection J.d.B Eclairage	1	INT	32	2P	300	MAN	/	/
Départ éclairage	9	DJ	10	2P1D	/	MAN	/	/
J.d.B P.d.C et Petites Forces								
Protection J.d.B P.d.C et Petites Forces	2	INT	32	2P	30	MAN	/	/
Départ Prise de courant 2P+T 16A	9	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ Poste de travail	21	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles Coupés /protégés	Calibre différentiel (mA)	C ^{de} locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
J.d.B CVC								
Protection J.d.B CVC	1	INT	40	2P	/	MAN	/	/
Départ UE Clim VDI	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ UI Clim VDI	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ Ballon ECS 30L 2kW	2	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ Extracteur 3	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ CTA PlateBox	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/

Appareillage à intégrer dans le tableau TD 8.2.2 – R+2 Aile Ouest & Sud :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles Coupés /protégés	Calibre différentiel (mA)	C ^{de} locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	INT	63	4P4D	/	SFA	MX	/
Parafoudre	1	DJ	40	4P4D	/	MAN	/	/
Centrale de mesure + Voyant présence tension	1	DD	10	4P4D	30	MAN	/	/
J.d.B Eclairage								
Protection J.d.B Eclairage	1	INT	32	2P	300	MAN	/	/
Départ éclairage	10	DJ	10	2P1D	/	MAN	/	/
J.d.B P.d.C et Petites Forces								
Protection J.d.B P.d.C et Petites Forces	2	INT	32	2P	30	MAN	/	/
Départ Prise de courant 2P+T 16A	5	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ Poste de travail	13	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
J.d.B CVC								
Protection J.d.B CVC	1	INT	32	2P	/	MAN	/	/
Départ UE Clim VDI	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ UI Clim VDI	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ Ballon ECS 30L 2kW	2	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ Extracteur 4	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ Extracteur 2	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/

Appareillage à intégrer dans le tableau TD CUISINE B09 :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles Coupés /protégés	Calibre différentiel (mA)	C ^{de} locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	INT	250	4P4D	/	SFA	MX	/
Parafoudre	1	DJ	40	4P4D	/	MAN	/	/
Voyant présence tension	1	DD	10	4P4D	30	MAN	/	/
J.d.B Eclairage								
Protection J.d.B Eclairage	1	INT	32	2P	300	MAN	/	/
Départ éclairage	1	DJ	10	2P1D	/	MAN	/	/
Forces Cuisines								
Réserve								
Départ RE01 Armoire froide positive 600 litres	2	DJ	16	2P2D	30	MAN	/	/
Départ RE02 Armoire froide négative 600 litres	1	DJ	16	2P2D	30	MAN	/	/
Départ RE03 Désinsectiseur mural	1	DJ	16	2P2D	30	MAN	/	/
Cuisine								
Départ CU03 Armoire de stérilisation à couteaux	1	DJ	16	2P2D	30	MAN	/	/
Départ CU05 Tour réfrigéré 3 portes GN 1/1	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ CU06 Etagère supérieur avec 4 PC mono	1	DD	16	2P2D	30	MAN	/	/
Départ CU07 Four mixte 6 GN 1/1 sur support à glissières	1	DJ	20	4P4D	/	MAN	/	/
Départ CU08 Module 2 foyers induction	2	DJ	20	4P4D	/	MAN	/	/
Départ CU10 Hotte d'extraction	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ CU12 Meuble de rangement avec tube chauffe-assiettes	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ CU13 Etagère supérieur 2 niveaux avec lampes chauffantes	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Espace serveur								
Départ SR Prises divers	1	DD	16	2P2D	30	MAN	/	/
Départ ES03 Machine à glaçons	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ ES04 Machine à laver frontale	1	DJ	16	4P4D	/	MAN	/	/
Départ ES05 Lave-verres frontal avec osmoseur	1	DJ	16	4P4D	/	MAN	/	/
Départ ES08 Cave à vin	1	DJ	16	2P2D	30	MAN	/	/
Départ ES09 Armoire froide positive 600 litres	1	DJ	16	2P2D	30	MAN	/	/
Départ ES11 Désinsectiseur mural	1	DJ	16	2P2D	30	MAN	/	/
Départ Extracteur Cuisine RDC Haut	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ Ballon ECS 4kW	1	DJ	16	4P4D	/	MAN	/	/
Forces VRD								
Séparateur à graisses + <u>voyant défaut face avant du tableau</u>	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/

Appareillage à intégrer dans le tableau TD 9.0.1. :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles Coupés /protégés	Calibre différentiel (mA)	C ^{de} locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	INT	80	4P4D	/	SFA	MX	/
Parafoudre	1	DJ	40	4P4D	/	MAN	/	/
Voyant présence tension	1	DD	10	4P4D	30	MAN	/	/
J.d.B Eclairage								
Protection J.d.B Eclairage	1	INT	32	2P	300	MAN	/	/
Départ éclairage	12	DJ	10	2P1D	/	MAN	/	/
J.d.B P.d.C et Petites Forces								
Protection J.d.B P.d.C et Petites Forces	2	INT	32	2P	30	MAN	/	/
Départ Prise de courant 2P+T 16A	5	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ Poste de travail	12	DJ	10	2P2D	/	MAN	/	/
J.d.B CVC								
Protection J.d.B CVC	1	INT	32	2P	/	MAN	/	/
Départ UE Clim VDI	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ UI Clim VDI	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ UE Clim Serveur	4	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ UI Clim Serveur	4	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ Ballon ECS 30L 2kW	4	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/

Appareillage à intégrer dans le tableau TD 9.1.1. :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles Coupés /protégés	Calibre différentiel (mA)	C ^{de} locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	INT	80	4P4D	/	SFA	MX	/
Parafoudre	1	DJ	40	4P4D	/	MAN	/	/
Voyant présence tension	1	DD	10	4P4D	30	MAN	/	/
J.d.B Eclairage								
Protection J.d.B Eclairage	1	INT	32	2P	300	MAN	/	/
Départ éclairage	12	DJ	10	2P1D	/	MAN	/	/
J.d.B P.d.C et Petites Forces								
Protection J.d.B P.d.C et Petites Forces	2	INT	32	2P	30	MAN	/	/
Départ Prise de courant 2P+T 16A	6	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ Poste de travail	17	DJ	10	2P2D	/	MAN	/	/
J.d.B CVC								
Protection J.d.B CVC	1	INT	32	2P	/	MAN	/	/
Départ Armoire 2 Cuisine RDC Haut	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ UE Clim VDI	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ UI Clim VDI	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ Ballon ECS 2kW	2	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Forces								
Départ Armoire 2 Cuisine RDC Haut	1	DJ	32	4P4D	/	MAN	/	/

Appareillage à intégrer dans le tableau TD 9.2.1. :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles Coupés /protégés	Calibre différentiel (mA)	C ^{de} locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	INT	80	4P4D	/	SFA	MX	/
Parafoudre	1	DJ	40	4P4D	/	MAN	/	/
Centrale de mesure + Voyant présence tension	1	DD	10	4P4D	30	MAN	/	/
J.d.B Eclairage intérieur								
Protection J.d.B Eclairage	1	INT	32	2P	300	MAN	/	/
Départ éclairage	7	DJ	10	2P1D	/	MAN	/	/
J.d.B P.d.C et Petites Forces								
Protection J.d.B P.d.C et Petites Forces	2	DJ	32	2P	30	MAN	/	/
Départ Prise de courant 2P+T 16A	6	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles Coupés /protégés	Calibre différentiel (mA)	C ^{de} locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Départ Poste de travail	15	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
J.d.B CVC								
Protection J.d.B CVC	1	INT	32	2P	300	MAN	/	/
Départ UE Clim VDI	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ UI Clim VDI	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/
Départ Extracteur	1	DJ	16	2P2D	/	MAN	/	/

Légende tableau appareillage :

- DJ ≡ disjoncteur, DD ≡ disjoncteur différentiel, IN ≡ interrupteur, ID ≡ interrupteur différentiel, IF ≡ interrupteur-fusibles
- SFA ≡ commande par poignée sur face avant du tableau, MAN ≡ commande par manette sur le disjoncteur, MX ≡ commande à émission, MN ≡ commande à manque de tension,
- MT ≡ motorisation réarmement, VM ≡ verrouillage mécanique
- CT ≡ contacteur, RT ≡ rupteur, TL ≡ télérupteur

D.6.1.4. Câblage

Les liaisons entre les appareils, entre les appareils et le bornier sont câblés en fil H07 V-K de section minimum 1.5mm² pour les fils des appareils de commande, 2.5mm² minimum pour les fils des appareils de protection. Tous les fils sont dimensionnés en fonction du courant nominal et du courant de court-circuit présumé.

Les conducteurs de protection des liaisons issues du tableau sont reliés à la barre de terre du tableau. Celle-ci comporte autant de points de raccordement que de nombre de circuit, plus la réserve. Les points de raccordement sont adaptés au nombre et à la section du ou des conducteurs de protection.

Tous les arrêts d'urgence sont câblés en câble résistant au feu CR1 5G1.5.

D.6.1.5. Cheminements

Les fils de câblage sont guidés par des colliers ou posés sous goulotte de câblage à l'intérieur de l'enveloppe.

D.6.1.6. Arrêt d'urgence

Tous les coffrets « arrêt d'urgence » équipant le bâtiment sont équipés comme suit :

- 1 voyant rouge
- 1 voyant vert
- 1 coup de poing à 2 contacts :
 - 1 contact destiné à la commande de la bobine de déclenchement
 - 1 contact destiné à la signalisation vers la supervision électrique

Le câble de liaison est du type résistant au feu (CR1).

Les arrêts d'urgence sont équipés d'un capot de protection contre tout déclenchement intempestif et seront d'un modèle à encastrer.

Chaque bouton de coupure d'urgence agit sur un contacteur ou une bobine MX placée en tête des départs à mettre hors tension dans les armoires de distribution concernées.

Chaque arrêt d'urgence est repéré par une plaque en dilophane gravée de couleur rouge et vissée sur son support. Le texte à graver sur les plaques en dilophane est le suivant :
« ARRET D'URGENCE + Texte qui concerne le terminal ou l'armoire mis hors tension ».

Tableaux divisionnaires

Tous les tableaux électriques sont équipés d'un boîtier d'arrêt d'urgence sur châssis et/ou déporté selon la fonction souhaitée.

D.6.2. RESEAU ONDULE

D.6.2.1. Généralités & fonctionnement

Les coffrets divisionnaires réseau ondulé sont alimentés chacun depuis un onduleur prévu à proximité.

Les coffrets divisionnaires seront situés aux différents niveaux et zones nécessitant un réseau ondulé. Ils seront placés dans des placard techniques dédiés.

Ils se présenteront sous forme d'armoires sur socle ou coffret mural métalliques avec châssis support de matériels fixes, et enveloppe métallique peinte. Ils comprendront :

- 1 interrupteur général avec commande sur face avant
- les disjoncteurs de protection des prises de courants
- les sous comptages.

Le calibre des appareils de protection est largement dimensionné et leurs calibres correspondent à la section des câbles à protéger.

L'intensité nominale des appareils de protection est au minimum supérieur de 25 % à l'intensité nominale nécessaire.

Chaque disjoncteur disposera sa propre protection différentielle. Les disjoncteurs différentiels à équiper sont à immunité renforcée.

Caractéristiques des tableaux divisionnaires :

Indice de service : IS 211

Indice de débrouillabilité : FFF – équipements fixes

Forme : 1

L'ensemble des tableaux divisionnaires disposera d'une réserve en place de 30% pour des départs supplémentaires.

Identification des tableaux réseau ondulé :

Bâtiment	Désignation	Identification
Bâtiment 09	Tableau Général ondulé R+1 – Prises ondulées	TGO B09
Bâtiment 09	Tableau Divisionnaire Ondulé voie A RDC – Local DIRISI	TDO VOIE A
Bâtiment 09	Tableau Divisionnaire Ondulé voie B RDC – Local DIRISI	TDO VOIE B
Bâtiment 08	Tableau Général Ondulé Aile Sud RDC – Régie technique	TDO AILE SUD
Bâtiment 08	Tableau Général Ondulé R+2 – Prises ondulées	TGO B08

Bâtiment	Désignation	Identification
Bâtiment 08	Coffret Divisionnaire Ondulé RDC – Zone Est & Sud	TDO 8.0.1
Bâtiment 08	Coffret Divisionnaire Ondulé RDC – Zone Ouest	TDO 8.0.2
Bâtiment 08	Coffret Divisionnaire Ondulé R+1 – Zone Ouest & Sud & Zone Ouest RDC	TDO 8.1.1
Bâtiment 08	Coffret Divisionnaire Ondulé R+1 – Zone Est & Nord	TDO 8.1.2
Bâtiment 08	Coffret Divisionnaire Ondulé R+2 – Zone Est & Nord	TDO 8.2.1
Bâtiment 08	Coffret Divisionnaire Ondulé R+2 – Zone Ouest & Sud	TDO 8.2.2
Bâtiments 08 & 09	Coffret Divisionnaire Ondulé – Locaux informatiques	CD OND

D.6.2.2. Prestations à réaliser

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation essentiellement composé de :

- l'enveloppe
- le jeu de barres principal
- les jeux de barres secondaires
- les gaines de raccordement des câbles
- l'appareillage de protection
- l'appareillage de commande
- l'appareillage de mesures
- les conducteurs
- les accessoires de connexion (embouts, bornes, bornier)
- la mise en place, la fixation, l'éclissage et le raccordement
- les coffrets de coupure d'urgence.

Les tableaux sont des ensembles d'appareillages construits et montés sous forme d'équipements intégrés (ensembles de série) et sont livrés prêt à fonctionner.

Un espace de 1000mm à l'avant est réservé pour l'accès au tableau.

D.6.2.3. Caractéristiques du matériel

▣ Enveloppe des tableaux divisionnaires ondulés

▪ Type	tableau monobloc
▪ Profondeur minimale	400mm simple face
▪ Matière	tôle d'acier 2 mm
▪ Revêtement anticorrosion	peinture époxy polyester > 50µm
▪ Tension emploi	690V CA
▪ Protection des personnes arc interne	100KA eff. 0.3s
▪ Plastron	découpés et adaptés aux appareils, démontables par vis quart de tour
▪ Visserie	bichromatée
▪ Indice de service	IS 211
▪ Forme	2b
▪ Débrochabilité	FFF
▪ Indice de protection	IP40
▪ Protection contre les chocs	IK08
▪ Montage	sur socle au sol
▪ Entrée de câbles	par passe câble anti-cisaillement haut
▪ Marque	SCHNEIDER ou équivalent
▪ Modèle	PrismaSet G

☐ Enveloppe des coffrets divisionnaires ondulés

▪ Type	Coffret monobloc avec porte
▪ Profondeur minimale	147mm simple face
▪ Matière	tôle d'acier 2 mm
▪ Revêtement anticorrosion	peinture époxy polyester > 50µm
▪ Tension emploi	690V CA
▪ Protection des personnes arc interne	20kA
▪ Plastron	découpés et adaptés aux appareils, démontables par vis quart de tour
▪ Visserie	bichromatée
▪ Indice de service	IS 211
▪ Forme	1
▪ Indice de protection	IP40
▪ Protection contre les chocs	IK08
▪ Montage	Mural
▪ Entrée de câbles	par passe câble anti-cisaillement haut
▪ Marque	SCHNEIDER, LEGRAND ou équivalent
▪ Modèle	PRISMA



☐ Jeu de barres principal

▪ Type	à barres de cuivre rectangulaire
▪ Montage	fixé en partie haute
▪ Intensité nominale	selon tableau d'appareillage
▪ Tenue au court-circuit	selon tableau ; voir schémas électriques et synoptiques
▪ Echauffement maximal	50°C
▪ Longueur	toute la largeur de l'enveloppe
▪ Extensible	par la droite sans perçage des barres

Les jeux de barres doivent résister sans dommage aux efforts électrodynamiques et thermiques dus aux courts-circuits.

☐ Porte pour cellule équipée d'appareillage

▪ Type	pleine
▪ Fermeture	par poignée double verrouillage avec clef
▪ Charnières	invisibles porte fermée

☐ Porte pour cellule de raccordement de câbles

▪ Type	pleine
▪ Fermeture	par poignée double verrouillage avec et clé
▪ Charnières	invisibles porte fermée

☐ Appareillage avec indice de mobilité

▪ Indice de mobilité	FFF
▪ Arrivée générale	boîtier ouvert, débrochables sur châssis
▪ Disjoncteur sous tranche	boîtier moulé, montage sur platine individuelle
▪ Interrupteur sous tranche	boîtier moulé, montage sur platine individuelle
▪ Départ calibre >63A	boîtier moulé, montage sur platine individuelle
▪ Départ calibre ≤63A	modulaire, montage sur rail symétrique et raccordé sur répartiteurs à verrouillage automatique des connexions (type LINERGY ou équivalent)

Le pouvoir de coupure des disjoncteurs est adapté au courant de court-circuit présumé au niveau du jeu de barres.

NOTA : chaque type d'appareil (modulaire, compact) est monté dans des cellules différentes.

☐ Unité de contrôle

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Arrivée générale ▪ Départ disjoncteur >40A ▪ Départ disjoncteur ≤40A ▪ Différentiel pour disjoncteur >63A ▪ Différentiel pour disjoncteur ≤63A | <p>Interrupteur commande sur face avant, à réglage et affichage électronique In, Im, tr et boîtier de test à réglage électronique In, Im magnétothermique à réglage de la sensibilité à valeur fixe</p> |
|--|---|

NOTA : le choix des unités de contrôle est réalisé de façon à obtenir une sélectivité totale sur l'installation.

☐ Montage de l'appareillage sur face avant

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Poignée de manœuvre des appareillages ▪ Appareil de mesures ▪ Appareillage de commande ▪ Voyant présence tension ▪ Voyant de signalisation ▪ Protection de l'appareillage sur porte | <p>entre 0m40 et 1m80
entre 1m40 et 1m60
entre 1m40 et 1m60
à 1m80 (LED)
entre 1m60 et 1m80 (LED)
par plaque de protection isolante transparente montée à l'arrière des équipements (à l'intérieur)</p> |
|--|---|

NOTA : les hauteurs indiquées sont données par rapport au sol fini (tenir compte du socle éventuel ou du faux plancher)

☐ Contacts auxiliaires

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Type ▪ Position ▪ Signalisation défaut | <p>contact libre de potentiel O/F
Suivant les schémas électriques, 3 fils ramenés sur borniers de commande
Suivant les schémas électriques, 3 fils ramenés sur borniers de commande</p> |
|--|---|

☐ Bornier XT

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Type ▪ Montage ▪ Informations ▪ Repéré | <p>Borne sectionnable
fixé en gaine et accessible
Défauts, positions de l'ensemble des protections
Oui</p> |
|---|--|

☐ Raccordement des câbles

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Arrivée ▪ Départ >40A ▪ Départ ≤40A ▪ Commande | <p>sur plages par cosses
sur plages par cosses
par bornes ressorts
par bornes de commande ressorts</p> |
|--|--|

☐ Parafoudres

Le tableau est équipé de parafoudres suivant les prescriptions du chapitre "Protection contre la foudre".

☐ Coffret coupure d'urgence tableau

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Type ▪ Face avant ▪ Teinte ▪ Equipement commande ▪ Equipement signalisation marche ▪ Equipement signalisation arrêt ▪ Repérage | <p>coffret
fenêtre vitrée fermant à clé
rouge
coup de poing à accrochage sous verre à briser
voyant rouge à LED
voyant vert à LED
COUPURE + « Nom du tableau »</p> |
|--|--|

NOTA : La coupure d'urgence réalisée depuis le coffret de coupure d'urgence ne se substitue pas à l'organe de sectionnement général du tableau. Cet organe de commande est disposé à proximité du tableau et accessible sans ouverture de la porte.

Appareillage à intégrer dans le tableau TGO B09 :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles	Calibre différentiel (mA)	Cde locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	DJ	80	4P4D	/	MAN	MX	SFA
Voyant présence tension	1	DJ	2	2P2D	/	MAN	/	/
Centrale de mesure	1	DD	10	4P4D	30	MAN	/	SFA
Parafoudre	1	DJ	63	4P4D	/	MAN	/	/
Tableaux divisionnaires réseau ondulé								
CDO 9.0. LT09A	1	DJ	32	4P4D	/	MAN	/	/
CDO 9.1. LT09E	1	DJ	32	4P4D	/	MAN	/	/
CDO 9.2. LT09F	1	DJ	32	4P4D	/	MAN	/	/
J.d.B PDC & petites forces								
Protection JDB	5	INT	40	4P4D	/	MAN	/	/
Départ Poste de travail	53	DD	16	2P2D	30mA – Immunité renforcée	MAN	/	/

Appareillage à intégrer dans le tableau TDO Voie A :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles	Calibre différentiel (mA)	Cde locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	DJ	63	4P4D	300	MAN	MX	SFA
Voyant présence tension	1	DJ	2	2P2D	/	MAN	/	/
Parafoudre	1	DJ	63	4P4D	/	MAN	/	/
J.d.B PDC & petites forces								
Prise de courant Poste de travail	6	DD	16	2P2D	30mA – Immunité renforcée	MAN	/	/

Appareillage à intégrer dans le tableau TDO Voie B :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles	Calibre différentiel (mA)	Cde locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	DJ	63	4P4D	300	MAN	MX	SFA
Voyant présence tension	1	DJ	2	2P2D	/	MAN	/	/
Parafoudre	1	DJ	63	4P4D	/	MAN	/	/
J.d.B PDC & petites forces								
Prise de courant Poste de travail	6	DD	16	2P2D	30mA – Immunité renforcée	MAN	/	/

Appareillage à intégrer dans TDO – Régie technique Aile Sud B08 :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles	Calibre différentiel (mA)	Cde locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	INT	63	4P4D	/	MAN	MX	CPT
Voyant présence tension	1	DJ	2	2P2D	/	MAN	/	/
J.d.B PDC & petites forces								
Départ équipements audio-visuel	15	DD	16	2P2D	30mA – Immunité renforcée	MAN	/	/

Appareillage à intégrer dans le tableau TGO B08 :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles	Calibre différentiel (mA)	Cde locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	DJ	250	4P4D	/	MAN	MX	SFA
Voyant présence tension	1	DJ	2	2P2D	/	MAN	/	/
Centrale de mesure	1	DD	10	4P4D	30	MAN	/	SFA
Parafoudre	1	DJ	63	4P4D	/	MAN	/	/
Tableaux divisionnaires réseau ondulé								
TDO 8.0.1	1	DJ	63	4P4D	/	MAN	/	/
TDO 8.0.2	1	DJ	63	4P4D	/	MAN	/	/
TDO 8.1.1	1	DJ	40	4P4D	/	MAN	/	/
TDO 8.1.2	1	DJ	63	4P4D	/	MAN	/	/
TDO 8.2.1	1	DJ	63	4P4D	/	MAN	/	/
TDO 8.2.2	1	DJ	40	4P4D	/	MAN	/	/
CDO 8.0. LT08B	1	DJ	32	4P4D	/	MAN	/	/
CDO 8.1. LT08C	1	DJ	32	4P4D	/	MAN	/	/
CDO 8.1. LT08D	1	DJ	32	4P4D	/	MAN	/	/
CDO 8.2. LT08G	1	DJ	32	4P4D	/	MAN	/	/
CDO 8.3. LT08H	1	DJ	32	4P4D	/	MAN	/	/

Appareillage à intégrer dans le tableau TDO 8.0.1 :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles	Calibre différentiel (mA)	Cde locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	INT	63	4P4D	/	MAN	MX	SFA
Voyant présence tension	1	DJ	2	2P2D	/	MAN	/	/
J.d.B PDC & petites forces								
Protection JDB	6	INT	32	4P4D	300mA	MAN	/	/
Prise de courant Poste de travail	61	DD	16	2P2D	30mA – Immunité renforcée	MAN	/	/

Appareillage à intégrer dans le tableau TDO 8.0.2 :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles	Calibre différentiel (mA)	Cde locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	INT	63	4P4D	/	MAN	MX	SFA
Voyant présence tension	1	DJ	2	2P2D	/	MAN	/	/
J.d.B PDC & petites forces								
Protection JDB	3	INT	32	4P4D	300mA	MAN	/	/
Prise de courant Poste de travail	27	DD	16	2P2D	30mA – Immunité renforcée	MAN	/	/

Appareillage à intégrer dans le tableau TDO 8.1.1 :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles	Calibre différentiel (mA)	Cde locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	INT	63	4P4D	/	MAN	MX	SFA
Voyant présence tension	1	DJ	2	2P2D	/	MAN	/	/
J.d.B PDC & petites forces								
Protection JDB	4	INT	32	4P4D	300mA	MAN	/	/
Prise de courant Poste de travail	42	DD	16	2P2D	30mA – Immunité renforcée	MAN	/	/

Appareillage à intégrer dans le tableau TDO 8.1.2 :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles	Calibre différentiel (mA)	Cde locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	INT	63	4P4D	/	MAN	MX	SFA
Voyant présence tension	1	DJ	2	2P2D	/	MAN	/	/
J.d.B PDC & petites forces								
Protection JDB	8	INT	32	4P4D	300mA	MAN	/	/
Prise de courant Poste de travail	78	DD	16	2P2D	30mA – Immunité renforcée	MAN	/	/

Appareillage à intégrer dans le tableau TDO 8.2.1 :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles	Calibre différentiel (mA)	Cde locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	INT	63	4P4D	/	MAN	MX	SFA
Voyant présence tension	1	DJ	2	2P2D	/	MAN	/	/
J.d.B PDC & petites forces								
Protection JDB	3	INT	32	4P4D	300mA	MAN	/	/
Prise de courant Poste de travail	34	DD	16	2P2D	30mA – Immunité renforcée	MAN	/	/

Appareillage à intégrer dans le tableau TDO 8.2.2 :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles	Calibre différentiel (mA)	Cde locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	INT	63	4P4D	/	MAN	MX	SFA
Voyant présence tension	1	DJ	2	2P2D	/	MAN	/	/
J.d.B PDC & petites forces								
Protection JDB	2	INT	32	4P4D	300mA	MAN	/	/
Prise de courant Poste de travail	22	DD	16	2P2D	30mA – Immunité renforcée	MAN	/	/

Appareillage à intégrer dans chaque coffret CDO – Locaux VDI :

Désignation	Nb	Type	Calibre (A)	Nb pôles	Calibre différentiel (mA)	Cde locale	Coupure d'urgence	Autre dispositif
Arrivée	1	INT	40	4P4D	/	MAN	MX	CPT
Voyant présence tension	1	DJ	2	2P2D	/	MAN	/	/
J.d.B PDC & petites forces								
Protection JDB	1	INT	32	4P4D	300mA	MAN	/	/
Prise de courant Poste de travail	6	DD	16	2P2D	30mA – Immunité renforcée	MAN	/	/

D.7. MESURES ET COMPTAGE D'ENERGIE

D.7.1. GENERALITES & FONCTIONNEMENT

Le lot électricité met à disposition de la supervision, toutes les données et informations de son système.

Tous les compteurs devront être raccordés sur un système de gestion d'énergie par l'intermédiaire d'un bus de communication MODBUS jusqu'à une passerelle vers l'écran d'IHM présent en face avant des TGBT.

Des centrales de mesures communicantes installées en tête de chaque tableau électrique principal pour la collecte des informations générales suivantes :

- Tension simple
- Tension composée
- Puissances active instantanée par phase + neutre
- Puissance active instantanée totale
- Puissance réactive instantanée totale
- Puissance apparente instantanée totale
- Puissance active maximale atteinte
- Puissance réactive maximale atteinte
- Puissance apparente maximale atteinte
- Intensité instantanée par phase + neutre
- Intensité maximale atteinte
- Facteur de puissance instantané
- THDI instantané
- Energie active cumulée
- Energie réactive cumulée
- Energie apparente cumulée.

D.7.2. PRESTATIONS A REALISER

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation essentiellement composé de :

- des centrales de mesure
- des appareils de mesure
- des compteurs d'énergie électrique
- les conducteurs
- les accessoires de connexion (embouts, bornes, bornier)
- la mise en place, la fixation, l'éclissage et le raccordement
- le paramétrage et la mise en service.

OTE INGÉNIERIE

Pour chaque compteur ou centrale de mesure, une mesure contradictoire doit être réalisée via une campagne de mesure pour justifier que les valeurs mesurées sont exactes. Un rapport de mesure et à fournir afin de pouvoir valider la justesse du point de mesure. Ce rapport devra comparer les valeurs suivantes :

- Valeur lue sur la centrale de mesure ou compteur
- Valeur lue sur l'appareil de mesure (pince ampèremétrique par exemple).

Afin de garantir l'exactitude des données, le bâtiment devra être en exploitation et en charge lors de la campagne de mesure.

D.7.3. CARACTERISTIQUES DU MATERIEL

☐ Centrale de mesure

- Type centrale multifonctions à afficheur digital
- Module communication RS485 Modbus
- Tensions mesurées tension simple, tension composée
- Courants mesurés courant par phase et courant neutre (instantané et max)
- Fréquence 0,00 à 100,00Hz
- Facteur de puissance 0,80 capacitif à 0,80 inductif
- Puissances mesurées puissance active, puissance réactive, puissance apparente, puissance active moyenne, puissance active moyenne max
- Energies mesurées énergie active, énergie réactive avec mémoire et possibilité de remise à zéro
- Montage encastré en façade d'enveloppe ou sur rail DIN selon l'équipement à mesurer.

☐ Appareil de mesure

- Type Compteur d'énergie
- Module communication RS485 Modbus
- Tensions mesurées Tension simple, tension composée – instantané/min/max
- Courants mesurés Courant par phase instantané/min/max
- Fréquence 0,00 à 100,00Hz
- Puissances mesurées (instantanées) 3P, 3Q, 3S
- Puissances max et moyens 3P
- Facteur de puissance (instantanée) 3PF
- Energie active : +/- kWh,
- Energie réactive : +/- kvarh
- Energie apparente : kVAh
- Remise à zéro Oui
- Afficheur LCD avec rétroéclairage bleu

D.8. PROTECTION CONTRE LA Foudre

D.8.1. GENERALITES & FONCTIONNEMENT

En présence d'un dispositif de capture de l'impact direct de la foudre (paratonnerre), la norme NF C 15-100 rend obligatoire la mise en œuvre d'un parafoudre de type 1 avec une capacité d'écoulement minimale de 12,5 kA en tête de l'installation.

En l'absence de paratonnerre, la NF C 15-100 rend aussi obligatoire la mise en œuvre en tête d'installation de parafoudres de type 2 dans les zones particulièrement exposées aux effets de la foudre pour les installations alimentées en aérien. Il est alors installé un parafoudre avec une capacité haute (20 kA) en accord avec les recommandations du guide UTE C 15-443.

Selon le guide UTE C15-443, la protection contre les effets induits de la foudre est fortement recommandée lorsque l'analyse de risque entraîne par exemple l'interruption de service intolérable ou des coûts de remplacement très importants. L'installation d'un parafoudre avec une capacité haute est fortement recommandée lorsque le bâtiment est situé à moins de 500 m de bâtiments équipés de paratonnerres.

Il est installé un parafoudre modulaire à cassette débrochable équipé d'un auxiliaire de signalisation (microrupteur inverseur pour report à distance), avec repérage en face avant. La capacité d'écoulement du parafoudre (haute, élevée, standard) est choisie selon le type de branchement de l'installation et les risques encourus selon sa localisation géographique.

Des parafoudres de protection des circuits sensibles sont installés sur les départs des circuits divisionnaires en respectant les distances minimales préconisées entre parafoudres de tête et parafoudres secondaires. Le parafoudre de plus forte capacité d'écoulement est toujours installé en tête à l'intérieur du TGBT. L'utilisation de modules de coordination ou de parafoudre coordonnés permet de s'affranchir des distances à respecter entre les parafoudres de capacités différentes.

Le mode de protection des parafoudres dépend directement du schéma des liaisons à la terre de l'installation.

Le schéma des liaisons à la terre de l'installation est le schéma : TN-S.

Les parafoudres sont constitués de plusieurs modules débrochables avec voyant de signalisation de défaut permettant une grande facilité de remplacement sans déconnexion du socle support.

Tout parafoudre est installé en aval de son déconnecteur associé (disjoncteur ou fusible) tel que spécifié dans sa fiche technique pour permettre la continuité de service et assurer la protection contre les possibles risques de courants de défaut en fin de vie du parafoudre.

D.8.2. PRESTATIONS A REALISER

La prestation à réaliser consiste en la mise en œuvre du système comprenant la fourniture, la pose et le raccordement de l'ensemble des éléments nécessaires à son bon fonctionnement essentiellement composé de :

- parafoudre de type 1+2 au niveau du TGBT.
- parafoudres de type 2 sur l'ensemble des tableaux électriques fournis et posés par le titulaire du présent lot.

D.8.3. CARACTERISTIQUES DU MATERIEL

▣ **Parafoudre de Type 1+2 (technologie éclateur à gaz)**

▪ Type parafoudre	1
▪ Capacité d'écoulement minimale	70 kA à 100 kA (onde 10/350)
▪ Niveau de protection (Up)	1,5 kV
▪ Boîtier	modulaire
▪ Auxiliaire de signalisation	oui

▣ **Parafoudre de Type 2 (technologie à varistance)**

▪ Type parafoudre	2
▪ Capacité d'écoulement minimale	40 kA (onde 8/20)
▪ Niveau de protection (Up)	1,5kV
▪ Boîtier	modulaire
▪ Auxiliaire de signalisation	oui

D.9. DISTRIBUTION FORCE

D.9.1. GENERALITES & FONCTIONNEMENT

La distribution relative aux équipements force dont la nature figure dans le tableau ci-dessous est réalisée par câbles unipolaires et multipolaires à âme cuivre et aluminium à poser sur les cheminements principaux.

Les câbles de distribution forces seront issus des tableaux principaux ou divisionnaires et protégés en amont par un dispositif de protection contre surintensités adapté.

L'ensemble de la distribution électrique cheminera sur des chemins de câbles en faux plafond dans les locaux « nobles » et en apparent dans les locaux techniques.

La distribution relative aux équipements forces est réalisée en règle générale par des câbles unipolaires et multipolaires à âme cuivre de type U1000R2V.

En dehors des chemins de câbles, tous les câbles chemineront obligatoirement sur étriers de marque Hilti ou équivalent, depuis le chemin de câble jusqu'au droit de l'appareil d'utilisation. Les câbles ne seront jamais spités simplement à la dalle. Ils ne reposeront jamais directement sur le faux plafond démontable.

Ailleurs, la distribution terminale sera obligatoirement faite en encastrée, soit par fourreaux encastrés ICTA dans les cloisons, soit par fourreaux encastrés dans les ouvrages du Gros Œuvre :



Les câbles ne seront jamais noyés dans les parois. A chaque traversée de cloisons, les câbles chemineront également obligatoirement en gaine. Dans ce cas, une gaine ICTA 25 minimum libre sera obligatoirement prévue en réserve.

Les liaisons réalisées en câble CR1 disposeront d'une protection mécanique complémentaire contre les rayons UV.

Afin de maintenir le degré d'affaiblissement acoustique des parois, une attention particulière devra être portée au rebouchage des ouvertures et des passages de câbles.

Ceux-ci seront rebouchés à l'aide du même matériau que celui utilisé pour la réalisation de la dalle ou du mur traversé.

Les alimentations des équipements cuisine présentées sont extraites des pièces du BET Cuisine. Un échange est à entreprendre avec le cuisiniste pour affiner avec les emplacements.

L'utilisation de mousse expansée est à proscrire dans tous les cas.

D.9.2. PRESTATIONS A REALISER

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation essentiellement composée des liaisons forces suivantes.

Le dimensionnement de liaisons forces est réalisé en fonction des caractéristiques exactes du matériel effectivement mis en œuvre (tension monophasée ou triphasée, courant de démarrage, etc.) et des informations fournies par le maître d'ouvrage, les autres corps d'état et ceci sous sa propre responsabilité.

- (1) fourniture, pose et raccordement de la liaison aux extrémités
- (2) fourniture, pose et raccordement de la liaison et raccordement en amont avec une longueur libre de 5m à proximité de l'attente demandée
- (3) idem (2) avec boîtier de sortie de câble
- (4) idem (2) avec interrupteur de coupure de proximité
- (5) fourniture, pose et raccordement sur prise de courant

Issue de l'armoire AGBT - POSTE B :

Désignation	Nombre alimentation	Localisation	P (kVA) / I (A)	Nature alimentation	Limite prestation
Départ vers colonne 24 - Bâtiment 02 (liaison existante conservée)	1	Bâtiment 02	160A	400V 3P+N+T	(1)
Départ vers colonne 31 - Bâtiment 01 (liaison existante conservée)	1	Bâtiment 01	500A	400V 3P+N+T	(1)
Départ vers colonne 01 - Bâtiment 01 (liaison existante conservée)	1	Bâtiment 01	250A	400V 3P+N+T	(1)
Départ vers S.N.I 2-3 ^{ème} étage (liaison existante conservée)	1	S.N.I 2-3 ^{ème} étage	125A	400V 3P+N+T	(1)
Départ TGBT B09	1	Bâtiment 09 R+1	400A	400V 3P+N+T	(1)

Issue du tableau TGBT B08 :

Désignation	Nombre alimentation	Localisation	P (kVA) / I (A)	Nature alimentation	Limite prestation
Départ TD-05 (existante conservée)	1	Bâtiment 08 – Sous-sol	80A	400V 3P+N+T	(1)
Départ TD-27 (existante conservée)	1	Bâtiment 08 – Sous-sol	80A	400V 3P+N+T	(1)
Départ AE-TENNIS (existante conservée)	1	Extérieur	125A	400V 3P+N+T	(1)
Départ TD AMPHI-BOURCET (existante conservée)	1	Bâtiment 08 – Amphithéâtre Bourcet	32A	400V 3P+N+T	(1)
Départ bâtiment 017 Marine (existante conservée)	1	Bâtiment 017	80A	400V 3P+N+T	(1)
Départ bâtiment 014 Local E.C.S (existante conservée)	1	Bâtiment 014	80A	400V 3P+N+T	(1)
Départ bâtiment 016 (existante conservée)	1	Bâtiment 016	80A	400V 3P+N+T	(1)
Départ bâtiment 022 CSFEE (existante conservée)	1	Bâtiment 022	80A	400V 3P+N+T	(1)
Départ AE-JOFFRE (existante conservée)	1	Salle Joffre	80A	400V 3P+N+T	(1)
Départ sous-station n°2 (existante conservée)	1	Sous-station n°2	80A	400V 3P+N+T	(1)
Départ Armoire 1 CVC Sous-station 6	1	Sous station n°6	63A	400V 3P+N+T	(2)
Départ TD 8.0.1 – RDC Aile Sud	1	Bâtiment 08 RDC – Zone Sud	63A	400V 3P+N+T	(1)

Désignation	Nombre alimentation	Localisation	P (kVA) / I (A)	Nature alimentation	Limite prestation
Départ TD 8.0.2 – RDC Aile Est	1	Bâtiment 08 RDC – Zone Est	63A	400V 3P+N+T	(1)
Départ TD 8.0.3 – RDC Aile Nord	1	Bâtiment 08 RDC – Zone Nord	63A	400V 3P+N+T	(1)
Départ TD Nouvel Amphithéâtre	1	Bâtiment 08 – Nouvel amphithéâtre	63A	400V 3P+N+T	(1)
Départ Ascenseur	1	Bâtiment 08 - RDC	32A	400V 3P+N+T	(1)
Départ TD 8.1.1 – R+1 Aile Ouest	1	Bâtiment 08 R+1 – Zone Ouest & Ouest RDC	63A	400V 3P+N+T	(1)
Départ TD 8.1.2 – R+1 Aile Sud	1	Bâtiment 08 R+1 – Zone Sud	63A	400V 3P+N+T	(1)
Départ TD 8.1.3 – R+1 Aile Est	1	Bâtiment 08 R+1 – Zone Est	63A	400V 3P+N+T	(1)
Départ TD 8.1.4 – R+1 Aile Nord	1	Bâtiment 08 R+1 – Zone Nord	63A	400V 3P+N+T	(1)
Départ TD 8.2.1 – R+2 Aile Est & Nord	1	Bâtiment 08 R+2 – Zone Est & Nord	63A	400V 3P+N+T	(1)
Départ TD 8.2.2 – R+2 Aile Ouest & Sud	1	Bâtiment 08 R+2 – Zone Ouest & Sud	63A	400V 3P+N+T	(1)
Départ onduleur B08	1	Bâtiment 08 R+2 – Local onduleur	160kVA	400V 3P+N+T	(1)
Départ onduleur Nouvel Amphithéâtre	1	Régie technique Nouvel Amphithéâtre	63A	400V 3P+N+T	(1)
Départ station de pompages	1	Extérieur – Cours Malanot	16A	400V 3P+N+T	(2)

Issue du tableau TGO B08 :

Désignation	Nombre alimentation	Localisation	P (kVA) / I (A)	Nature alimentation	Limite prestation
Départ vers TDO 8.0.1	1	Bâtiment 08 RDC – Aile Est	63A	400V 3P+N+T	(1)
Départ vers TDO 8.0.2	1	Bâtiment 08 RDC – Aile Nord	63A	400V 3P+N+T	(1)
Départ vers TDO 8.1.1	1	Bâtiment 08 RDC – Aile Ouest & R+1 – Aile Sud & Ouest	40A	400V 3P+N+T	(1)
Départ vers TDO 8.1.2	1	Bâtiment 08 R+1 – Aile Est & Nord	63A	400V 3P+N+T	(1)
Départ vers TDO 8.2.1	1	Bâtiment 08 R+2 – Aile Ouest & Nord	63A	400V 3P+N+T	(1)
Départ vers TDO 8.2.2	1	Bâtiment 08 R+2 – Aile Est & Sud	40A	400V 3P+N+T	(1)
Départ vers CDO 8.0. LT08B	1	Local VDI - LT08B	40A	400V 3P+N+T	(1)
Départ vers CDO 8.1. LT08C	1	Local VDI - LT08C	40A	400V 3P+N+T	(1)
Départ vers CDO 8.1. LT08D	1	Local VDI - LT08D	40A	400V 3P+N+T	(1)
Départ vers CDO 8.2. LT08G	1	Local VDI - LT08G	40A	400V 3P+N+T	(1)
Départ vers CDO 8.3. LT08H	1	Local VDI - LT08H	40A	400V 3P+N+T	(1)

Issue du tableau TGBT B09 :

Désignation	Nombre alimentation	Localisation	P (kVA) / I (A)	Nature alimentation	Limite prestation
Départ TD 9.S.1	1	Bâtiment 09 – Sous-sol	80A	400V 3P+N+T	(1)
Départ TD-9.S.2	1	Bâtiment 09 – Sous-sol	80A	400V 3P+N+T	(1)
Départ TD Amphithéâtre des Vallières	1	Bâtiment 09 – Amphithéâtre des Vallières	63A	400V 3P+N+T	(1)
Départ TD 9.0.1	1	Bâtiment 09 RDC	80A	400V 3P+N+T	(1)
Départ TD 9.1.1	1	Bâtiment 09 R+1	80A	400V 3P+N+T	(1)
Départ TD CUISINE	1	Bâtiment 09 R+1 – Cuisines	80A	400V 3P+N+T	(1)
Départ TD 9.2.1	1	Bâtiment 09 R+2	80A	400V 3P+N+T	(1)
Départ onduleur DIRISI	2	Bâtiment 09 RDC – Local DIRISI	30kVA	400V 3P+N+T	(1)
Départ onduleur bâtiment 09	1	Bâtiment 09 R+1 – Local TGBT	45kVA	400V 3P+N+T	(1)

Issue du tableau TD CUISINE – Bâtiment 09 :

Désignation	Nombre alimentation	Localisation	P (kVA) / I (A)	Nature alimentation	Limite prestation
Départ CU07 Four mixte 6 GN 1/1 sur support à glissières	1	Bâtiment 09 R+1 – Cuisines	11kW	400V 3P+N+T	(1)
Départ CU08 Module 2 foyers induction	2	Bâtiment 09 R+1 – Cuisines	10kW	400V 3P+N+T	(1)
Départ ES04 Machine à laver frontale	1	Bâtiment 09 R+1 – Cuisines	6kW	400V 3P+N+T	(1)
Départ ES05 Lave-verres frontal avec osmoseur	1	Bâtiment 09 R+1 – Cuisines	6kW	400V 3P+N+T	(1)
Départ alimentation séparateur à graisses	1	Extérieur à proximité de la cours cocquelin de l'isle	1kW	230V P+N+T	(2)

- (1) fourniture, pose et raccordement de la liaison aux extrémités
- (2) fourniture, pose et raccordement de la liaison et raccordement en amont avec une longueur libre de 5m à proximité de l'attente demandée
- (3) idem (2) avec boîtier de sortie de câble
- (4) idem (2) avec interrupteur de coupure de proximité
- (5) fourniture, pose et raccordement sur prise de courant

D.9.3. CARACTERISTIQUES DU MATERIEL

Les circuits de distribution force sont réalisés par câbles de la série U1000R2V / U1000 AR2V de section appropriée.

Les circuits de sécurité sont réalisés par des câbles résistant au feu type CR1 de section appropriée.

▣ Câble U1000 R2V

▪ tension nominale	1000 volts
▪ âme	cuivre
▪ enveloppe isolante des conducteurs	polyéthylène réticulé
▪ revêtement d'assemblage	gaine élastoplastique
▪ gaine de protection extérieure	polychlorure de vinyle
▪ couleur gaine extérieure	noire

▣ Câbles CR1

▪ tension nominale	300/500 V
▪ âme	cuivre
▪ enveloppe isolante des conducteurs	Silicone
▪ gaine de protection extérieure	polychlorure de vinyle (PVC) sans halogènes
▪ couleur gaine extérieure	orange

▣ Raccordement des câbles cuivre

▪ Type	par cosses serties
▪ matière	cuivre étamé
▪ traitement corrosion	étamage électrolytique
▪ sertissage	par matrice hexagonale

▣ Raccordement des câbles aluminium

▪ Type	par cosses serties
▪ matière	aluminium / cuivre étamé
▪ traitement corrosion	étamage électrolytique
▪ sertissage	par matrice hexagonale

D.9.4. CHEMINEMENTS

Les câbles de distribution sont posés sur les cheminements principaux.

Les cheminements secondaires non représentés sur les plans mais nécessaires à la réalisation de la prestation sont à prévoir.

D.10. PRISES DE COURANTS - PETITES FORCES

D.10.1. GENERALITES & FONCTIONNEMENT

Les bâtiments seront équipés de prises de courant pour l'entretien et le branchement d'appareils divers. Dans les parties communes, circulations les prises d'entretiens sont tous les 10ml.

Les prises de courant sont alimentées depuis les TGBT et les tableaux divisionnaires.

Le petit appareillage sera de types différents suivant leur emplacement :

Désignation des locaux	IP / IK mini
Locaux sans risque particulier	IP 20 / IK 05
Locaux humides et / ou empoussiérés Locaux techniques	IP 44 / IK 08
Zone extérieur	IP 55 / IK 08

Hauteur des équipements

Par rapport au sol fini, les hauteurs d'implantation de l'appareillage sont :

- 1,20 m pour les prises de courants dans les salles accessibles au public
- 0,40 m pour les prises de courants pour les locaux accessibles au personnel

Les différents locaux, salles de classe et bureaux sont à équiper de poste de travail (Prises de courant et RJ45).

La distribution est réalisée en câbles U1000R2V posé sur chemin de câbles dans les faux-plafonds des circulations et dans les gaines techniques verticales ou dans des tubes ICTA incorporé dans le dallage ou la maçonnerie.

Les différents locaux, salles de classe et bureaux seront équipés de poste de travail conformément à la demande programme (Prises de courant et RJ45).

Une distribution par goulotte trois compartiments sera mise en œuvre pour la distribution des salles de cours.

Dans les locaux nobles (salles de classes, bureaux, ...), l'appareillage sera de type encastré dans les cloisons pour les commandes, encastré en cloison ou en goulotte pour les prises de courant suivant recommandation du programme.

Dans les locaux techniques, réserves, stockage, l'appareillage sera étanche, résistants aux chocs et apparents.

Dans le nouvel amphithéâtre, les assises et dossiers intégreront des prises de courant dans les supports fournis par le lot Aménagement Intérieur. Le présent lot prévoit le câblage et le raccordement des prises depuis le tableau de zone. Le passage des câbles pourra se faire sous les gradins.

Deux « espaces » prises seront réalisées à proximité des entrées du bâtiment 08 façade Sud. Ses espaces disposeront d'une platine (fournis et posés par le lot n°05) permettant d'accueillir les prises suivantes :

- 1 prise tétrapolaire 3P+N+T
- 2 prises triphasé 3P+T
- 9 prises monophasé 2P+T

Le présent lot réalisera un plan côté à transmettre au lot concerné pour les réservations dans les platines. Le plan de masse fourni dans le dossier précise l'emplacement de ses espaces.

Les équipements prévus dans les différents locaux sont les suivants :

- Poste de travail type 1 (12200) comprenant :
 - o 1 prise de courant 2x16A + T réseau normal
 - o 2 prises de courant 2x16A + T réseau ondulé
 - o 2 prises RJ45
- Poste de travail type 2 (23300) comprenant :
 - o 2 prises de courant 2x16A + T réseau normal
 - o 3 prises de courant 2x16A + T réseau ondulé
 - o 3 prises RJ45
- Poste de travail type 3 (22002) comprenant :
 - o 2 prises F.O. type SC multimode OM4
 - o 2 prises de courant 2x16A + T réseau normal
 - o 2 prises de courant 2x16A + T réseau ondulé
- Poste de travail type 4 (23301) comprenant :
 - o 1 prise F.O. type SC multimode OM4
 - o 2 prises de courant 2x16A + T réseau normal
 - o 3 prises de courant 2x16A + T réseau ondulé
 - o 3 prises RJ45
- Poste de travail type 5 (22200) encastré de sol comprenant :
 - o 2 prises de courant 2x16A + T réseau normal
 - o 2 prises de courant 2x16A + T réseau ondulé
 - o 2 prises RJ45
 - o
- Poste de travail type 6 (10010) « TV » comprenant :
 - o 1 prise de courant 2x16A + T réseau normal
 - o 1 prise RJ45
- Poste de vidéoprojection (10010) type V1 « vidéoprojecteur » comprenant :
 - o 1 prise de courant 2x16A + T réseau normal
 - o 1 prise HDMI
- Poste de vidéoprojection (10010) type V2 « poste enseignant » comprenant :
 - o 1 prise de courant 2x16A + T réseau normal
 - o 1 prise HDMI

Une liaison HDMI encastrée est prévue entre le poste V1 et V2 pour permettre la diffusion depuis le poste enseignant.

Des postes de travail spécifiques sont prévus pour le raccordement des équipements au réseau destiné aux amphithéâtres et aux salles de réunion au rez-de-chaussée du bâtiment 08 n°582 et n°633. Les équipements suivants sont à prévoir :

- Poste de travail type EVEN comprenant :
 - o 1 prise de courant 2x16A + T réseau normal
 - o 1 prises RJ45 vers baie régie technique d'un amphithéâtre
- Poste de travail type EVEN 2 boîte au sol comprenant :
 - o 2 prises de courant 2x16A + T réseau normal
 - o 4 prises RJ45 vers régie technique
 - o 2 prises BNC vers régie technique
 - o 2 prises XLR vers coffret de scène
 - o 2 prises XLR vers baie régie technique d'un amphithéâtre

D.10.2. PRESTATIONS A REALISER

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation essentiellement composé de :

- les terminaux prises
- les alimentations petites forces
- les boîtes de dérivations
- les câbles d'alimentations
- les raccordements
- les interrupteurs de coupure de proximité de toutes les coupures de proximité des équipements électriques nécessaires aux corps d'états techniques, tel que ballon d'eau chaude, ventilateurs normaux, à l'exception des équipements de désenfumage.
- les cheminements secondaires.

Le dimensionnement de liaisons forces est réalisé en fonction des caractéristiques exactes du matériel effectivement mis en œuvre (tension monophasée ou triphasé, courant de démarrage, etc.) et des informations fournies par le maître d'ouvrage, les autres corps d'état et ceci sous sa propre responsabilité.

Chaque circuit prises est protégé par un disjoncteur différentiel 16A-30mA et comporte au maximum 8 prises de courants.

Les équipements « petites forces CVC » seront alimentés à partir des tableaux divisionnaires.

La situation et les quantités d'appareillage à prévoir sont précisées sur les plans joints.

D.10.3. CARACTERISTIQUES DU MATERIEL

▣ Prise de courant monophasée

- Type
- Intensité nominale
- Indice de protection
- Protection contre les chocs
- Mode de pose
- Marque
- Modèle

2P+T avec éclipse standard français
16A 2P+T
IP20
IK05
encastrée
LEGRAND ou équivalent
plexo 55 blanc



▣ Prise de courant monophasée espace patrimoniaux

- Type
- Intensité nominale
- Indice de protection
- Protection contre les chocs
- Mode de pose

2P+T avec éclipse standard français
16A 2P+T
IP20
IK05
Encastrée dans plinthe

▣ **Prise de courant monophasée encastré de sol**

▪ Type	2P+T avec éclipse standard français
▪ Intensité nominale	16A 2P+T
▪ Indice de protection	IP20
▪ Protection contre les chocs	IK05
▪ Mode de pose	Encastrée de sol
▪ Marque	LEGRAND ou équivalent
▪ Modèle	Surface



▣ **Prise de courant monophasée étanche**

▪ Type	2P+T avec éclipse standard français
▪ Tension nominale	250 volts
▪ Intensité nominale	16A
▪ Indice de protection	IP55
▪ Protection contre les chocs	IK07
▪ Mode de pose	Encastrée/saillie selon implantation
▪ Marque	LEGRAND ou équivalent
▪ Modèle	Plexo 55



▣ **Prise de courant monophasée étanche**

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| ▪ Type | 2P+T avec éclipse standard français |
| ▪ Tension nominale | 250 volts |
| ▪ Intensité nominale | 16A |
| ▪ Indice de protection | IP66/55 |
| ▪ Protection contre les chocs | IK09 |
| ▪ Mode de pose | Encastré sur trappe extérieur |
| ▪ Marque | LEGRAND ou équivalent |
| ▪ Modèle | Hypra BT |



▣ **Prise de courant tétra/triphasée étanche**

- | | |
|-------------------------------|--|
| ▪ Type | 3P+T / 3P+N+T avec éclipse standard français |
| ▪ Tension nominale | 250 volts |
| ▪ Intensité nominale | 16A |
| ▪ Indice de protection | IP66/55 |
| ▪ Protection contre les chocs | IK09 |
| ▪ Mode de pose | Encastré sur trappe extérieur |
| ▪ Marque | LEGRAND ou équivalent |
| ▪ Modèle | Hypra BT |



▣ Poste de travail P1

- Type
- Nombre de modules possibles
- Equipements
- Indice de protection
- Protection contre les chocs
- Mode de pose

Boîtier mural 2 compartiments ou modules pour goulotte murale selon implantation
6
2 PCN 16A 2P+T + 2 PCO 16A 2P+T + 2 RJ45
IP20
IK05
Encastrée / sur goulotte

▣ Poste de travail P2

- Type
- Nombre de modules possibles
- Equipements
- Indice de protection
- Protection contre les chocs
- Mode de pose

Boîtier mural 2 compartiments ou modules pour goulotte murale selon implantation
8
2 PCN 16A 2P+T + 3 PCO 16A 2P+T + 3 RJ45
IP20
IK05
Encastrée / sur goulotte

▣ Poste de travail P3

- Type
- Nombre de modules possibles
- Equipements
- Indice de protection
- Protection contre les chocs
- Mode de pose

Boîtier mural 2 compartiments ou modules pour goulotte murale selon implantation
8
2 prises F.O. type SC OM4 + 3 PCO 16A 2P+T + 3 RJ45
IP20
IK05
Encastrée / sur goulotte

▣ Poste de travail P4

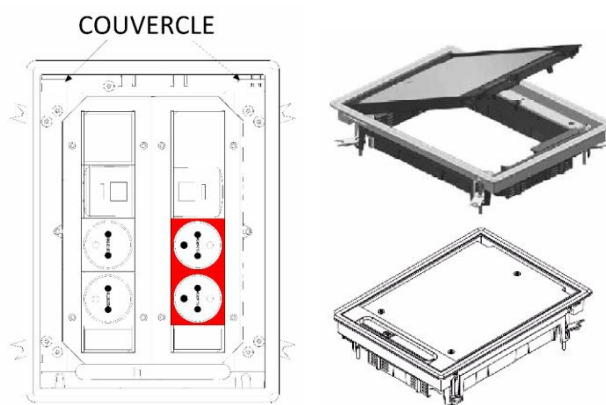
- Type
- Nombre de modules possibles
- Equipements
- Indice de protection
- Protection contre les chocs
- Mode de pose

Boîtier mural 2 compartiments ou modules pour goulotte murale selon implantation
9
1 prise F.O. type SC OM4 + 2PCN 16A 2P+T + 3 PCO 16A 2P+T + 3 RJ45
IP20
IK05
Encastrée / sur goulotte

▣ Poste de travail P5

- Type
- Nombre de modules possibles
- Equipements
- Indice de protection
- Protection contre les chocs
- Mode de pose
- Hauteur de pose

Boîte au sol avec couvercle
6
2 PCN 16A 2P+T + 2 PCO 16A 2P+T + 2 RJ45
IP20
IK09
Encastrée dans sol béton
10cm



▣ **Poste de travail P6**

▪ Type	Boîtier mural 2 compartiments
▪ Nombre de modules possibles	2
▪ Equipements	1 PCN 16A 2P+T + 1 RJ45
▪ Indice de protection	IP20
▪ Protection contre les chocs	IK05
▪ Mode de pose	Encastrée

▣ **Poste de travail V1 (Vidéoprojecteur)**

▪ Type	Boîtier mural 2 compartiments
▪ Nombre de modules possibles	8
▪ Equipements	1 PCN 16A 2P+T + 1 RJ45 + 1 prise HDMI + 1 prise audio
▪ Indice de protection	IP20
▪ Protection contre les chocs	IK05
▪ Mode de pose	encastrée

▣ **Poste de travail V2 (Poste enseignant)**

▪ Type	Boîtier mural 2 compartiments
▪ Nombre de modules possibles	8
▪ Equipements	1 PCN 16A 2P+T + 1 RJ45 + 1 prise HDMI
▪ Indice de protection	IP20
▪ Protection contre les chocs	IK05
▪ Mode de pose	Encastrée

▣ **Poste de travail GS1**

▪ Type	Boîtier mural 2 compartiments
▪ Nombre de modules possibles	8
▪ Equipements	1 PCN 16A 2P+T + 4 RJ45 + 1 prise HDMI + 1 prise BNC + 1 prise XLR
▪ Indice de protection	IP20
▪ Protection contre les chocs	IK05
▪ Mode de pose	encastrée

D.10.4. CABLAGE

La distribution se fait par l'intermédiaire de câbles cuivre de la série U1000R2V de section appropriée.

La section minimale est de 2,5mm² pour la distribution petites forces et prises.

D.10.5. CHEMINEMENTS

Les câbles seront posés sur chemins de câbles pour les cheminements.

A partir de ces cheminements principaux les câbles sont posées soit sous tube ICTA en encastrée, sous tube IRL et MRL en apparent ou fixée avec des colliers fixés à la dalle haute dans les faux plafonds.

D.11. ECLAIRAGE INTERIEUR

D.11.1. GENERALITES

Les valeurs des niveaux d'éclairement seront conformes aux recommandations de l'AFE (Associations Françaises de l'Eclairage), et de la norme NF EN 12464-1.

La conception de l'éclairage artificiel prendra en compte les besoins spécifiques à chaque local quant au niveau d'éclairement et au confort visuel. Pour optimiser les consommations électriques, les luminaires utilisés seront tous à technologie LED à haut rendement. Les luminaires préconisés par l'entreprise répondront aux exigences de la norme NF EN 60598.

Caractéristiques générales des appareils d'éclairage :

- Les appareils d'éclairage seront des appareils à source LED
- Une efficacité lumineuse > 90lm/W
- L'indice de rendu des couleurs devra être au moins égal à 80.
- La température de couleur sera comprise entre 3000 et 4000 K selon l'activité.
- L'UGR devra être inférieur à 19 dans les open-space et bureaux.
- Les luminaires seront à risque photo-biologique 0 (RG0) selon norme EN 62471
- La durée de vie des luminaires sera au minimum de 50 000h en fonctionnement.

Les valeurs de réflexion utilisées dans les calculs sont les suivants :

- Plafond : 70%
- Murs : 30%
- Sol : 50%

Niveaux d'éclairement

Type de local	Après dépréciation (lux)
Bureaux	500 lux sur plan de travail
Accueil	200 lux
Sanitaires	200 lux
Vestiaires	200 lux
Travail de mécanique moyenne, dactylographie, bureau	300 lux ambiant, 500lux sur plan de travail
Local technique	150 lux
Local ménage	150 lux
Circulation	100 lux
Stockage	100 lux

L'ensemble des bureaux et salles de classes sera éclairé par des appareils de type faible éblouissement (UGR<19) équipés de lampes LED à longue durée de vie (50 000 heures).

Les commandes électriques seront implantées à une hauteur de 1,3m.

Les commandes d'éclairage dans les locaux aveugles seront de type lumineux.

Les appareils d'éclairage sont choisis chez des constructeurs reconnus en matière de choix de LED (constance des propriétés et valeur SDCM), de concept et de qualité du système optique (collimateur et lentilles) et d'importance accordée à la dissipation de chaleur. Associés à la détection de présence et de luminosité, selon les espaces, les installations d'éclairage artificiel électrique de l'opération se situent à un niveau élevé de performance énergétique.

D.11.2. FONCTIONNEMENT

La gestion de l'éclairage se fera comme suit :

Description du scénario d'éclairage des sanitaires, circulations et escaliers :

- Eclairage sur détection de présence temporisé avec capteur de luminosité
- Fonctionnement On-Off.

Description du scénario d'éclairage des salles d'enseignement :

- Eclairage sur détection de présence temporisé avec capteur de luminosité
- Commande de dérogation par bouton poussoir en fonctionnement On-Off
- Variation du niveau d'éclairement par appui prolongé sur la commande.

Description du scénario d'éclairage des cuisines :

- Eclairage commandé par interrupteur en fonctionnement On-Off.

Description du scénario d'éclairage des bureaux :

- Eclairage commandé sur détecteur de présence temporisé avec capteur de luminosité
- Commande de dérogation par bouton poussoir en fonctionnement On-Off
- Variation du niveau d'éclairement par appui prolongé sur la commande.

Description vitrine de présentation circulation :

- Eclairage commandé sur programmation horaire.

Salle de promotion / salle d'honneur

Des rails alimentés électriquement sont prévues en encastré entre les lames de bois du plafond de la salle. Des projecteurs orientables et des linéaires encastrés seront intégrés dans les rails symétriquement. En complément, des downlight encastrés sont prévus dans le plafond plâtre perforé.

La commande des luminaires est réalisée par platine de commande situé à l'entrée de la pièce permettant la gradation de l'éclairage selon des scénarios prédéfinis.

En base, les scénarios suivants seront à programmer :

- | | |
|----------------------------------|--|
| - Scénario n°1 : Accueil client | Luminaire spot 100% et linéaire 100% du flux |
| - Scénario n°2 : Entretien | Luminaire spot OFF et linéaire 100% du flux |
| - Scénario n°3 : Vidéoprojection | Luminaire spot OFF et linéaire 20% du flux |

Le système permettra à l'utilisateur de grader différemment ses luminaires en fonction du besoin.

Le nouvel amphithéâtre

Des rails alimentés électriquement sont prévues en encastré entre les lames de bois du plafond de la salle. Des projecteurs orientables et des linéaires encastrés seront intégrés dans les rails symétriquement. En complément, des downlight encastrés sont prévus dans le plafond plâtre perforé. La commande des luminaires est réalisée par platine de commande situé en régie technique et à proximité du pupitre de la scène permettant la gradation de l'éclairage selon les scénarios suivants :

- | | |
|-------------------------------|--|
| - Scénario n°1 : Accueil | Luminaire spot OFF et linéaire 100% du flux +
Downlight OFF |
| - Scénario n°2 : Présentation | Luminaire spot ON 100% et 100% flux des linéaires +
Downlight 50% du flux |
| - Scénario n°3 : Projection | Luminaires spot OFF et linéaire OFF + Downlight OFF |

Des spots encastrés rectangulaires sont prévus pour éclairer les cheminements en périphérie et resteront à un flux de 100%.

Le système permettra à l'utilisateur de grader différemment ses luminaires en fonction du besoin.

Les scénarios d'éclairage seront programmés et présentés à la MOA avant réception pour confirmation.

D.11.3. PRESTATIONS A REALISER

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation essentiellement composé de :

- les appareils d'éclairage
- les sources
- les appareillages de commande
- les boîtes de dérivation
- les câbles d'alimentations
- les attentes pour l'éclairage des plafonds filtrants
- les raccordements
- le nettoyage
- les réglages
- les accessoires de fixations (suspentes, crochets, ...)
- les accessoires des appareils d'éclairage
- les cheminements secondaires
- la production à l'architecte d'un rapport de réception
- le stockage, le gardiennage, le déballage des appareils, l'évacuation des matériaux d'emballage.

Un document mémoire technique avec indication des marques et des références retenues est à remettre avec le dossier d'appel d'offre.

Dans les locaux humides, mouillés, les appareils d'éclairage sont du type étanche, avec douilles en matériaux isolants.

Dans les locaux techniques (chauffage, extraction, ventilation, plomberie, etc....) et les archives, les appareils d'éclairages sont implantés suivant la disposition du matériel de même que dans les locaux de stockage.

Les notions suivantes sont à respecter :

- performance et confort visuel
- confort thermique
- contrôle de l'éblouissement
- sécurité d'exploitation

Tous les appareils d'éclairage sont fixés par tiges filetées ou chaînettes à la dalle en béton ou à la charpente, les faux plafonds ne pouvant supporter ceux-ci à l'exception des spots, sauf accord du poseur des faux-plafonds.

Les luminaires ne doivent pas faire office de boîte de dérivation.

L'offre de prix correspondant aux appareils d'éclairage doit comprendre le prix unitaire de la fourniture de l'appareil d'éclairage, son montage et raccordement avec les prestations suivantes :

Pour les appareils d'éclairage, les quantités apparaissant dans la DPGF ont été déterminées en fonction des caractéristiques techniques photométriques indiquées par le constructeur de ces appareils.

En tout état de cause, l'installateur doit vérifier ces quantités en fonction des caractéristiques des appareils du type qu'il se propose d'installer et tenir compte dans la soumission de toutes les incidences (en plus ou en moins) résultant de son choix.

Nature des sources

Les appareils sont équipés de sources LED à longue durée d'utilisation (50 000 heures).

Les reflets et les effets stroboscopiques sont à éviter.

Les appareils étanches à la poussière et à l'humidité possèdent des entrées de câbles par presse-étoupe.

En règle générale, l'appareillage est compensé afin de présenter un très bon facteur de puissance d'ensemble (coef. > 0,90).

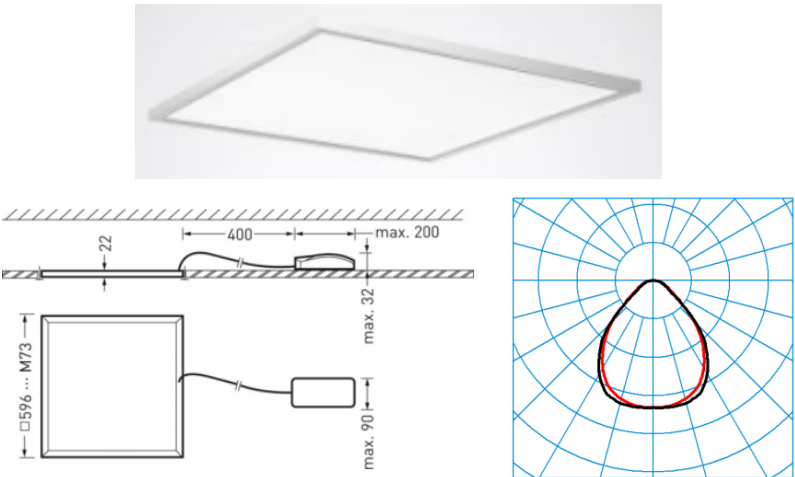
Des échantillons de différentes teintes existantes peuvent être demandés et devront être présentés au Maître d'Ouvrage et B.E.T. pour choix. Quel que soit la teinte retenue, aucune plus-value ne sera acceptée.

D.11.4. CARACTERISTIQUES DU MATERIEL

Liste appareils d'éclairage


Type	Description	Principaux emplacements/locaux
01	Luminaire de type dalle encastrée 600x600 étanche	Cuisine
02	Luminaire de type linéaire étanche applique	Locaux techniques
03a	Luminaire de type downlight encastré	Circulation
03b	Luminaire de type downlight encastré	Circulation R+1
04	Luminaire de type downlight encastré	Amphithéâtre
05	Luminaire de type spot suspendu	Circulation
06	Luminaire de type linéaire	Circulation, entrée hall
07	Luminaire de type linéaire suspendu	Bureau
08	Luminaire de type spot encastré	Sanitaires
09	Luminaire de type applique	Escaliers, Circulation R+2
10	Luminaire de type linéaire encastré	Salle de cours
11	Luminaire de type ruban LED intégré dans un profilé	Gorge lumineuse circulation
12	Luminaire de type linéaire dans rail	Amphithéâtre, salle de promotion, salon d'honneur, espace réception
13	Luminaire de type spot orientable dans rail	Amphithéâtre, salle de promotion, salon d'honneur, espace réception
14	Luminaire de type spot encastré	Cheminement périphérie amphithéâtre
15	Luminaire de type lampadaire sur pied	Salles patrimoniales
16	Luminaire de type spot orientable	Régie technique

▣ **Luminaire type 01 : Dalle encastré 600x600**
 - Cuisine

Luminaire	<ul style="list-style-type: none"> Type Corps Diffuseur Dimension (L*I*H) Puissance du luminaire Flux lumineux sortant Efficacité du luminaire Classe électrique Indice de protection Protection contre les chocs Mode de pose Ballast Accessoires 	Encastré 600*600 LED Profilé aluminium Opale 595 * 595 * 10 36W 4 200 lm 100 lm/W 2 IP54 (par le dessous) IK06 encastré dans le faux plafond Electronique équipement de fixation
Source	<ul style="list-style-type: none"> Nature de la source Température de couleur IRC UGR Durée de vie mini. Tolérance de localisation chromatique 	LED 4 000°K 90 - 50 000h L80 B10
Photo du luminaire et courbe photométrique		
Type de luminaire	TRILUX – ArimoFit ou techniquement équivalent	

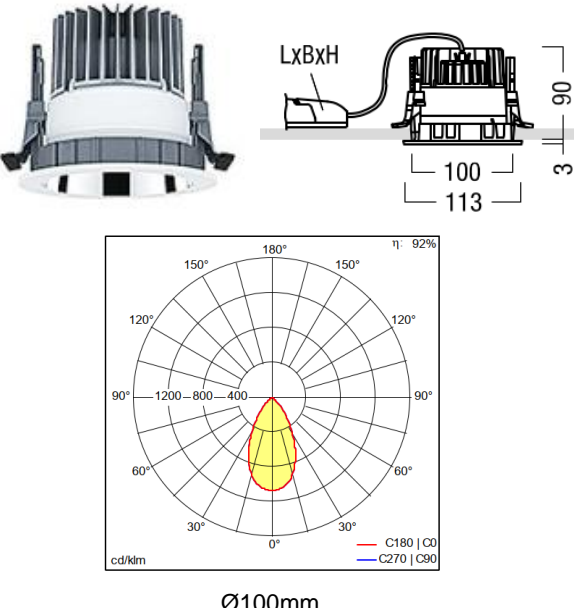
▣ **Luminaire type 02 : Linéaire étanche**

- Locaux techniques

Luminaire	<ul style="list-style-type: none"> Type Corps Couleur Optique Classe électrique Indice de protection Protection contre les chocs Mode de pose Driver Gradable Accessoires 	<p>Linéaire LED Polycarbonate Blanc Polycarbonate II IP 65 IK 08 Applique Electronique Non</p>
Source	<ul style="list-style-type: none"> Nature de la source Puissance des sources Flux unitaire Efficacité lumineuse Température de couleur IRC UGR Macadam Durée de vie mini. Test du fil incandescent Risque photobiologie 	<p>LED 29 W 4000 lm 138 lm/W 4 000 °K >80 - 3 50 000h L80 à 25°C 850 °C 0</p>
Photo du luminaire, courbe photométrique et dimensions		
Marque - Type	PHILIPS – CoreLine Etanche ou équivalent	

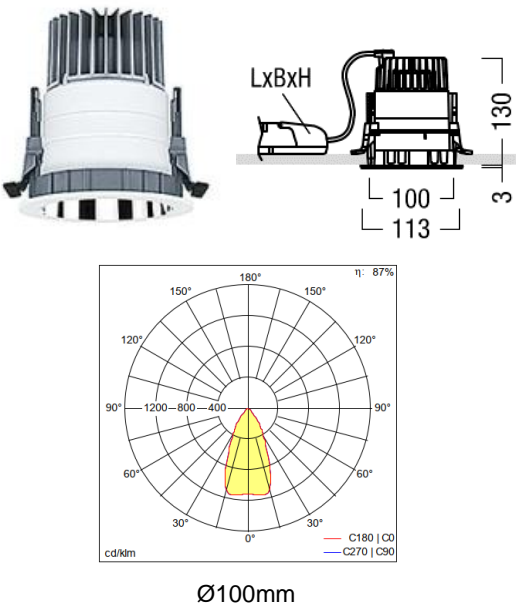
☐ **Luminaire type 03a : Downlight encastré**

- Circulation

Luminaire	<ul style="list-style-type: none"> Type Downlight LED Corps Aluminium Couleur - Optique Polycarbonate Classe électrique II Indice de protection IP 44 Protection contre les chocs IK 04 Mode de pose Encastré Driver Electronique Gradable Non Accessoires -
Source	<ul style="list-style-type: none"> Nature de la source LED Puissance des sources 15 W Flux unitaire 1562 lm Efficacité lumineuse 104 lm/W Température de couleur 3 000 °K IRC 80 UGR < 20 Macadam 3 Durée de vie mini. 100 000h L80 à 25°C Test du fil incandescent 850 °C Risque photobiologie 0
Photo du luminaire, courbe photométrique et dimensions	 <p>Ø100mm</p>
Marque - Type	ZUMTOBEL - PANOS R100L ou équivalent

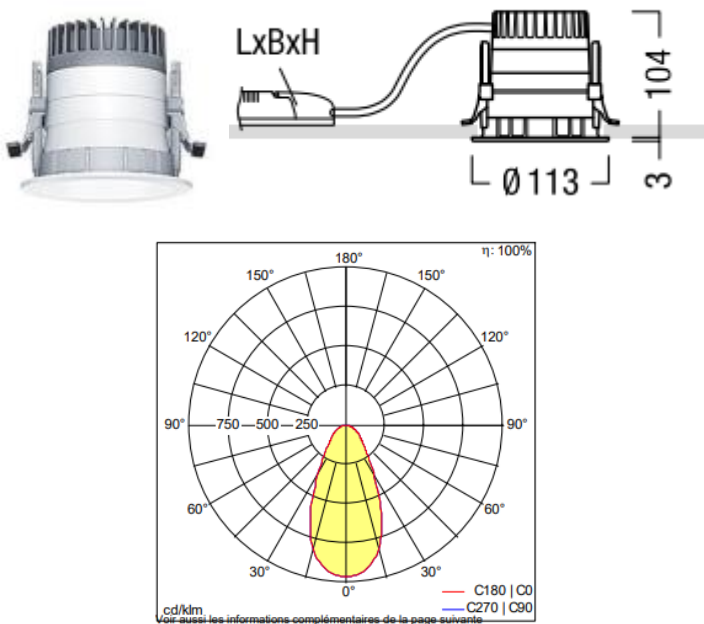
☐ **Luminaire type 03b : Downlight encastré**

- Circulation R+1

Luminaire	<ul style="list-style-type: none"> Type Corps Couleur Optique Classe électrique Indice de protection Protection contre les chocs Mode de pose Driver Gradable Accessoires <p>Downlight LED Aluminium - Polycarbonate II IP 44 IK 04 Encastré Electronique Non -</p>
Source	<ul style="list-style-type: none"> Nature de la source Puissance des sources Flux unitaire Efficacité lumineuse Température de couleur IRC UGR Macadam Durée de vie mini. Test du fil incandescent Risque photobiologie <p>LED 9 W 914 lm 104 lm/W 3 000 °K 80 < 20 3 100 000h L80 à 25°C 850 °C 0</p>
Photo du luminaire, courbe photométrique et dimensions	 <p>Ø100mm</p>
Marque - Type	ZUMTOBEL - PANOS R100H ou équivalent


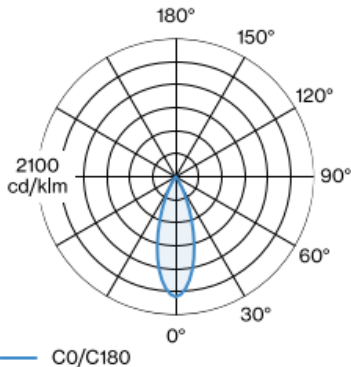
▣ **Luminaire type 04 : Downlight encastré**

- Amphithéâtre

Luminaire	<ul style="list-style-type: none"> Type Corps Couleur Réflecteur Classe électrique Indice de protection Protection contre les chocs Mode de pose Driver Gradable Accessoires 	<p>Downlight LED Aluminium injecté blanc Polycarbonate II IP 54 IK 02 Encastré Electronique - DALI Oui -</p>
Source	<ul style="list-style-type: none"> Nature de la source Puissance des sources Flux unitaire Efficacité lumineuse Température de couleur IRC UGR Macadam Durée de vie mini. Test du fil incandescent Risque photobiologie 	<p>LED 14,4 W 1430 lm 99 lm/W 3 000 °K > 90 ≤ 19 2 L80 100000 h à 25 °C - 0</p>
Photo du luminaire, courbe photométrique et dimensions	 <p>The technical drawing shows the ZUMTOBEL PANOS 3 downlight from multiple perspectives. The side view indicates a height of 104 mm. The top view shows a circular mounting hole with a diameter of 113 mm (Ø 113). The photometric diagram shows a beam spread of 30° and a light distribution curve. The diagram also includes the text 'Voir aussi les informations complémentaires de la page suivante'.</p>	
Marque - Type	ZUMTOBEL – PANOS 3 ou techniquement équivalent	

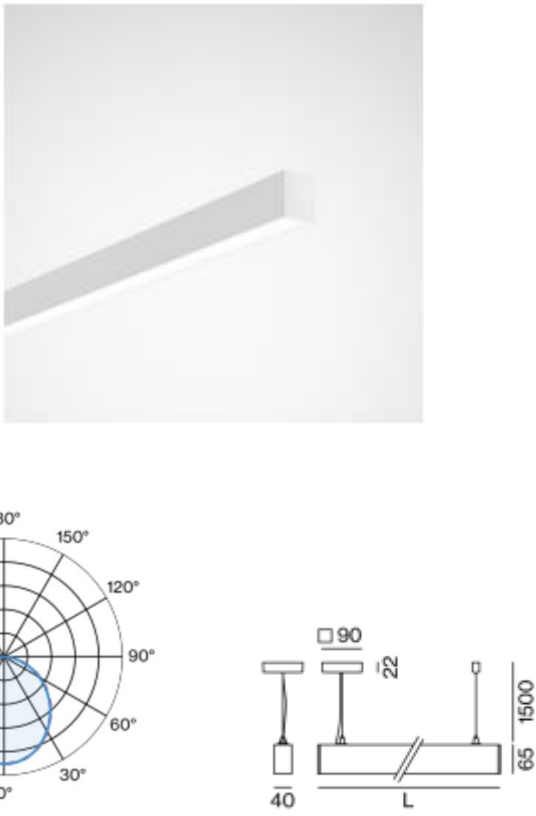
▣ **Luminaire type 05 : Spot suspendu**

- Circulation

Luminaire	<ul style="list-style-type: none"> Type Corps Couleur Optique Classe électrique Indice de protection Protection contre les chocs Mode de pose Driver Gradable Accessoires 	<p>Suspension LED Aluminium Noir - I IP 20 - Suspendu Electronique Non Système de fixation</p>
Source	<ul style="list-style-type: none"> Nature de la source Puissance des sources Flux unitaire Efficacité lumineuse Température de couleur IRC UGR Macadam Durée de vie mini. Test du fil incandescent Risque photobiologie 	<p>LED 11,6 W 901 lm 83 lm/W 3 000 °K 90 ≤19 2 60 000h L80 à 25°C - -</p>
Photo du luminaire, courbe photométrique et dimensions	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;">   </div>	
Marque – Type	XAL – SASSO 100 ou techniquement équivalent	


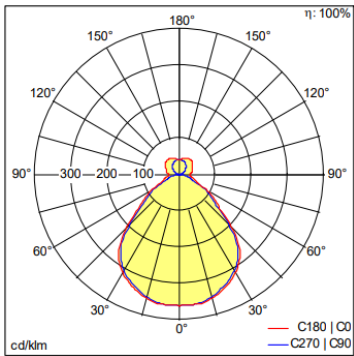
☐ **Luminaire type 06 : Linéaire**

- Zone circulation

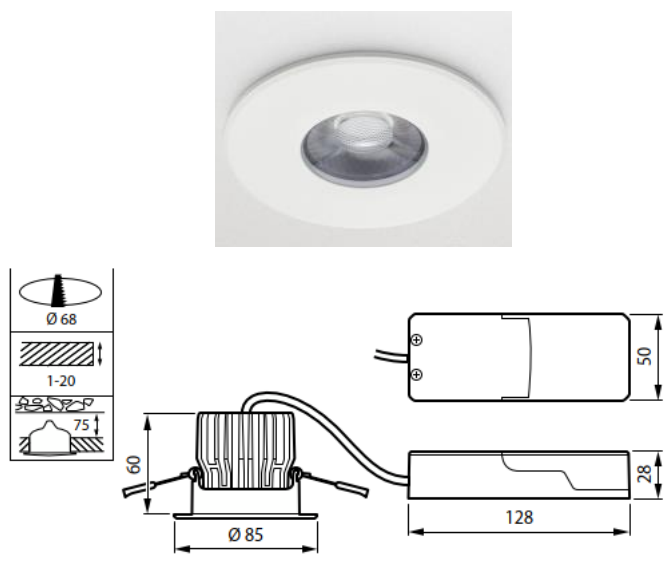
Luminaire	<ul style="list-style-type: none"> Type Corps Optique Couleur Classe électrique Indice de protection Protection contre les chocs Mode de pose Driver Gradable Accessoires 	<p>Linéaire LED Aluminium HPO Blanc I IP 40 IK 03 Suspendu/Applique selon implantation Electronique Non Système de fixation</p>
Source	<ul style="list-style-type: none"> Nature de la source Puissance des sources Flux unitaire Efficacité lumineuse Température de couleur IRC UGR Macadam Durée de vie mini. Test du fil incandescent Risque photobiologie 	<p>LED 36W 142 lm/m 4190 lm 3 000 °K 80 / 3 50 000h L90 - 0</p>
Photo du luminaire, courbe photométrique et dimensions	 <p>Longueur : 2,0m</p>	
Marque – Type	XAL – MINO 40 ou techniquement équivalent	

▣ **Luminaire type 07 : Linéaire suspendu**

- Bureau

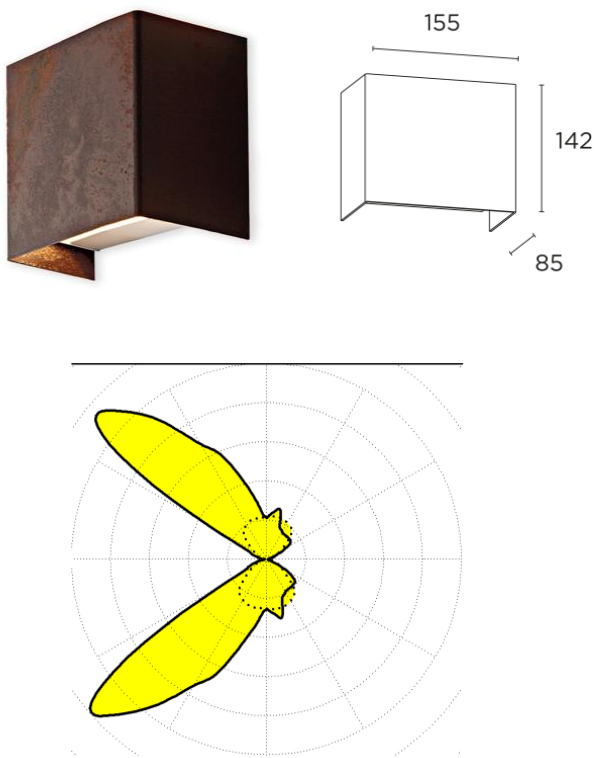
Luminaire	<ul style="list-style-type: none"> Type Linéaire lumineuse L :1,49m Corps Aluminium Optique Microprismatique CDP haute efficacité Classe électrique I Indice de protection IP 20 Protection contre les chocs IK 03 Mode de pose Suspendu Driver Electronique Gradable Oui Accessoires <p>Système de fixation + alimentation</p>
Source	<ul style="list-style-type: none"> Nature de la source LED Puissance des sources 41 W Flux unitaire 6200 lm Efficacité lumineuse 151 lm/W Température de couleur 3 000 °K IRC 80 UGR <16 Macadam 3 Durée de vie mini. 50 000h L90 à 25°C Test du fil incandescent 650 °C Risque photobiologie 1
Photo du luminaire, courbe photométrique et dimensions	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>Longueur : 1,5m</p>
Marque – Type	TRILUX – LUCEOS D/H2 ou techniquement équivalent

▣ **Luminaire type 08 : Spot encastré étanche Ø85mm**
- Sanitaires


Luminaire	<ul style="list-style-type: none"> Type Corps Couleur Optique Classe électrique Indice de protection Protection contre les chocs Mode de pose Driver Gradable Accessoires 	<p>Spot encastré LED Aluminium Blanc Microprismatique en PMMA II IP 54 IK 03 Encastré Electronique Non</p>
Source	<ul style="list-style-type: none"> Nature de la source Puissance des sources Flux unitaire Efficacité lumineuse Température de couleur IRC UGR Macadam Durée de vie mini. Test du fil incandescent Risque photobiologie 	<p>LED 7,2 W 750 lm 104 lm/W 3 000 °K >80 - < 5 70 000h L80B10 650° 1</p>
Photo du luminaire, courbe photométrique et dimensions		
Marque - Type	PHILIPS – CoreLine Recessed Spot gen2 ou équivalent	

▣ **Luminaire type 09 : Applique murale**


- Escaliers, circulation R+2

Luminaire	<ul style="list-style-type: none"> Type Corps Couleur Optique Classe électrique Indice de protection Protection contre les chocs Mode de pose Driver Gradable Accessoires 	<p>Applique LED Aluminium Corten</p> <p>I IP 20</p> <p>Applique Electronique Non</p>
Source	<ul style="list-style-type: none"> Nature de la source Puissance des sources Flux unitaire Efficacité lumineuse Température de couleur IRC UGR Macadam Durée de vie mini. Test du fil incandescent Risque photobiologie 	<p>LED 26 W 1895 lm 73 lm/W 3 000 °K 90 - 3 100 000h L80 à 25°C 850° -</p>
Photo du luminaire, courbe photométrique et dimensions		
Marque – Type	EXENIA – Tob ou techniquement équivalent	

▣ **Luminaire type 10 : Ligne continue encastré**
- Salle de classe, bureau, espace modulaire

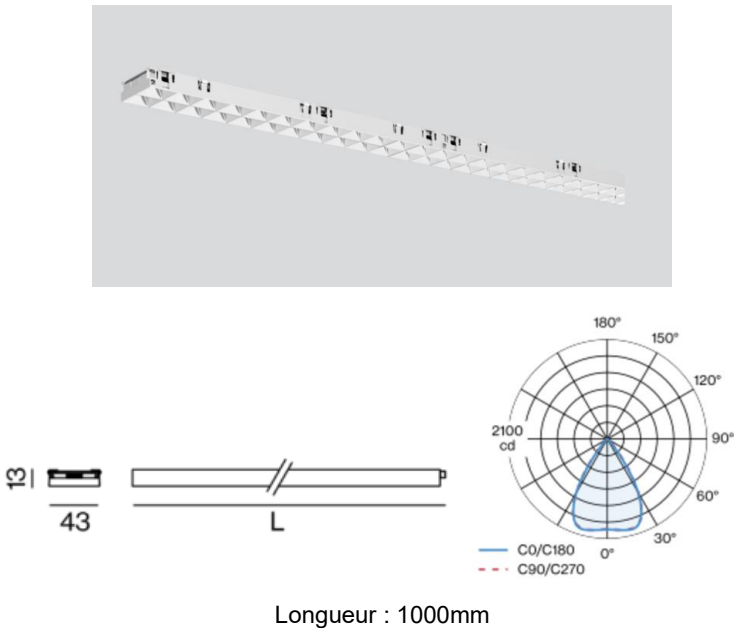
Luminaire	<ul style="list-style-type: none"> Type Corps Couleur Optique Classe électrique Indice de protection Protection contre les chocs Mode de pose Driver Gradable Accessoires 	<p>Ligne continue LED Aluminium extrudé Blanc PMMA I IP 20 IK 02 Encastré Electronique - DALI Oui Système de fixation</p>
Source	<ul style="list-style-type: none"> Nature de la source Puissance des sources Flux unitaire Efficacité lumineuse Température de couleur IRC UGR Macadam Durée de vie mini. Test du fil incandescent Risque photobiologie 	<p>LED 24,5 W 3400 lm 145 lm/W 3 000 °K 80 <19 3 60 000h L70 à 25°C 650 °C 0</p>
Photo du luminaire, courbe photométrique et dimensions		
Marque – Type	PHILIPS – TrueLine RC530B LED34S/940 PSD ou équivalent	

▣ **Luminaire type 11 : Ruban LED**
- Circulation, vitrine de présentation

Luminaire	<ul style="list-style-type: none"> Type Corps Couleur Optique Classe électrique Indice de protection Protection contre les chocs Mode de pose Driver Gradable Accessoires 	<p>Ruban LED</p> <p>-</p> <p>I</p> <p>IP 20</p> <p>IK 04</p> <p>Encastré dans mobilier, gorge lumineuse circulation</p> <p>Electronique</p> <p>Non</p> <p>Profilé pour ruban LED selon implantation</p>
Source	<ul style="list-style-type: none"> Nature de la source Puissance des sources Flux unitaire Efficacité lumineuse Température de couleur IRC UGR Macadam Durée de vie mini. Test du fil incandescent Risque photobiologie 	<p>LED</p> <p>6W/m</p> <p>480 lm/m</p> <p>3 000 °K</p> <p>>90</p> <p>-</p> <p>3</p> <p>50 000h L70</p> <p>-</p> <p>-</p>
Photo du luminaire, courbe photométrique et dimensions		
Marque – Type	LCI Lightning – Ruban LED ou techniquement équivalent	

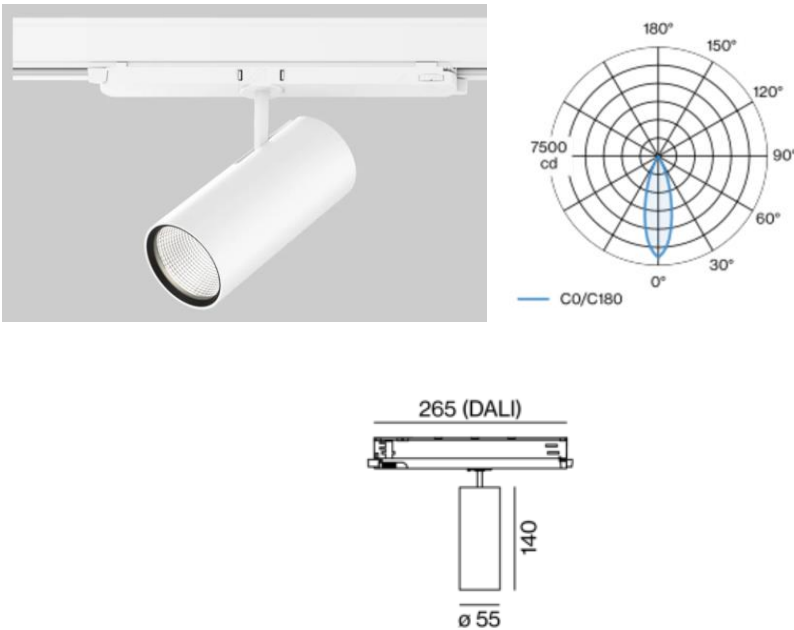
☐ **Luminaire type 12 : Linéaire rail**

- Salle amphithéâtre, promotion, honneur, espace de réception

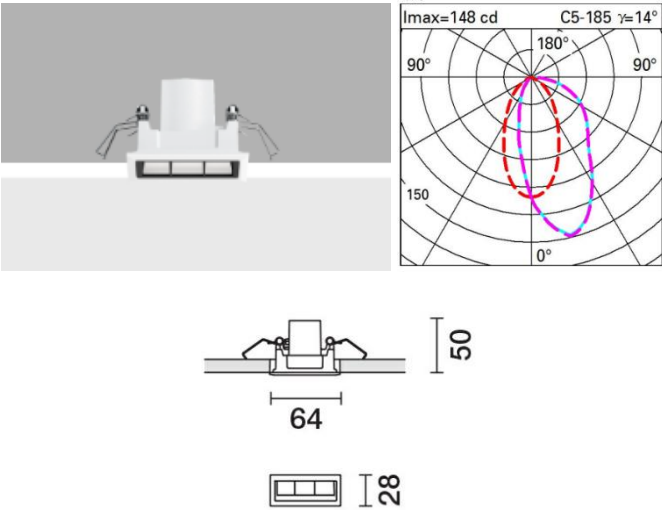
Luminaire	<ul style="list-style-type: none"> Type Corps Optique Couleur Classe électrique Indice de protection Protection contre les chocs Température d'essai au fil à incandescent Mode de pose Driver Accessoires 	<p>Linéaire encastré LED Aluminium optique lentille de grande qualité Blanc II IP 20 IK 02 650 °C Encastré dans rail alimenté DALI-2 Rail encastré alimenté</p>
Source	<ul style="list-style-type: none"> Nature de la source Puissance des sources Flux unitaire Efficacité lumineuse Température de couleur UGR IRC Tolérance de la couleur (Macadam initial) Durée de vie mini. 	<p>LED 20,7 W 2170 lm 118 lm / W 3 000 °K <19 >90 3 50 000 h L85 à 25 °C</p>
Photo du luminaire, courbe photométrique et dimensions	 <p>Longueur : 1000mm</p>	
Marque – Type	XAL – SPOTLINE MOVE IT PRO ou techniquement équivalent	

☐ **Luminaire type 13 : Spot rail orientable**

- Salle amphithéâtre

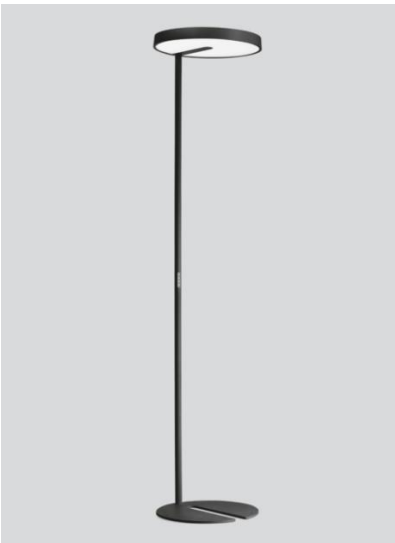
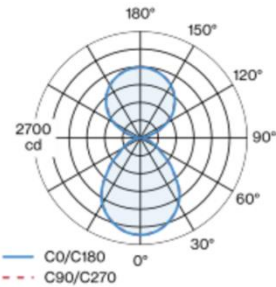
Luminaire	<ul style="list-style-type: none"> Type Corps Optique Couleur Classe électrique Indice de protection Protection contre les chocs UGR Température d'essai au fil à incandescent Mode de pose Driver Accessoires 	<p>Spot cylindrique orientable LED</p> <p>Aluminium</p> <p>Optique lentille de grande qualité</p> <p>Blanc</p> <p>III</p> <p>IP 20</p> <p>IK 02</p> <p><19</p> <p>650 °C</p> <p>Sur rail alimenté</p> <p>DALI-2</p> <p>Rail encastré alimenté</p>
Source	<ul style="list-style-type: none"> Nature de la source Puissance des sources Flux unitaire Efficacité lumineuse Température de couleur IRC Tolérance de la couleur (Macadam initial) Durée de vie mini. 	<p>LED</p> <p>11,2 W</p> <p>799 lm</p> <p>71 lm / W</p> <p>3 000 °K</p> <p>>90</p> <p>3</p> <p>50 000 h L85 à 25 °C</p>
Photo du luminaire, courbe photométrique et dimensions		
Marque – Type	XAL – BO 55 MOVE IT PRO ou techniquement équivalent	

▣ **Luminaire type 14 : Spot encastré**
- Amphithéâtre, cheminement périphérie

Luminaire	<ul style="list-style-type: none"> Type Corps Optique Classe électrique Indice de protection Protection contre les chocs Mode de pose Driver Gradable Accessoires 	<p>Spot encastré Tôle d'acier Wallwasher I IP 66 IK 10 Suspendu Electronique Non Système de fixation</p>
Source	<ul style="list-style-type: none"> Nature de la source Puissance des sources Flux unitaire Efficacité lumineuse Température de couleur IRC UGR Macadam Durée de vie mini. Test du fil incandescent Risque photobiologie 	<p>LED 25 W 3127 lm 125 lm/W 3 000 °K 80 <19 3 50 000h L80 à 25°C 850 °C 0</p>
Photo du luminaire, courbe photométrique et dimensions		
Marque – Type	iGuzzini – LaserBlade XS ou techniquement équivalent	


▣ **Luminaire type 15 : Lampadaire sur pied**

- Bureaux patrimoniaux

Luminaire	<ul style="list-style-type: none"> Type Corps Couleur Optique Classe électrique Indice de protection Protection contre les chocs Mode de pose Driver Gradable Accessoires 	Lampadaire de bureau Aluminium Noir Micro-prismatique I IP 20 - Sur pied Electronique Oui -
Source	<ul style="list-style-type: none"> Nature de la source Puissance des sources Flux unitaire Efficacité lumineuse Température de couleur IRC UGR Macadam Durée de vie mini. Test du fil incandescent Risque photobiologie 	LED 69 W Direct : 5000 lm Indirect : 4940 lm 144 lm/W 3 000 °K ≥ 80 ≤ 13 3 50 000h L90 - -
Photo du luminaire, courbe photométrique et dimensions	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;">   </div>	
Marque – Type	XAL – SONIC ou techniquement équivalent	

▣ **Luminaire type 16 : Spot orientable**

- Régie technique

Luminaire	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Type ▪ Corps ▪ Optique ▪ Classe électrique ▪ Indice de protection ▪ Protection contre les chocs ▪ UGR ▪ Température d'essai au fil à incandescent ▪ Mode de pose ▪ Driver ▪ Accessoires 	<p>Spot orientable LED Aluminium Optique lentille de grande qualité II IP 20 IK 02 <19 650 °C Encastré DALI-2</p>
Source	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nature de la source ▪ Puissance des sources ▪ Flux unitaire ▪ Efficacité lumineuse ▪ Température de couleur ▪ IRC ▪ Tolérance de la couleur (Macadam initial) ▪ Durée de vie mini. 	<p>LED 24 W 950 lm 113 lm / W 3 000 °K >90 3 50 000 h L85 à 25 °C</p>
Photo du luminaire, courbe photométrique et dimensions		
Marque – Type	ZUMTOBEL – MICROS R68 ou techniquement équivalent	

▣ Appareillage de commande IP20-IK05

▪ Type	à impulsion
▪ Voyant	de repérage
▪ Tension nominale	250 volts
▪ Intensité nominale	16A
▪ Indice de protection	IP20
▪ Protection contre les chocs	IK05
▪ Teinte	Selon avis architecte
▪ Pose	encastré
▪ Plaque décorative	Suivant zone
▪ Couleur mécanisme	Suivant souhait architecte



▣ Interrupteur IP55-IK08

▪ Type	unipolaire 2 positions fixes à bascule
▪ Voyant	sans
▪ Tension nominale	250 volts
▪ Intensité nominale	16A
▪ Indice de protection	IP55
▪ Protection contre les chocs	IK08
▪ Teinte	RAL 7016
▪ Mode de pose	Saillie



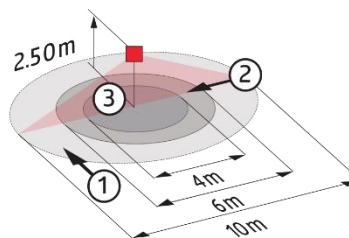
▣ Interrupteur à voyant IP55-IK08

▪ Type	unipolaire 2 positions fixes à bascule
▪ Voyant	Oui
▪ Tension nominale	250 volts
▪ Intensité nominale	16A
▪ Indice de protection	IP55
▪ Protection contre les chocs	IK08
▪ Teinte	RAL 7016
▪ Mode de pose	Saillie



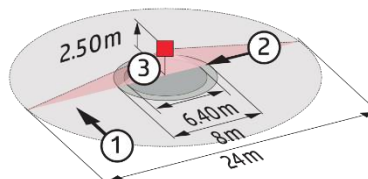
▣ **Détecteurs de présence (Idéal pour sanitaires, locaux de réserve)**

▪ Type	Détecteur de présence infrarouge à 360°
▪ Zone détection : debout transversaux	9 m de rayon
▪ Zone détection : debout avançant dans l'axe du détecteur	6 m
▪ Tension nominale	250 volts / 24 V
▪ Puissance commutation	2300W
▪ Indice de protection	IP20
▪ Protection contre les chocs	IK
▪ Classe	II
▪ Teinte	RAL 9010
▪ Sécurité positive	Oui conforme à l'article EC6§3
▪ Mode de pose	encastré
▪ télécommande réglage	oui
▪ forçage par BP	oui
▪ Fabricant	BEG ou équivalent
▪ Modèle	PD3N-1C-FP



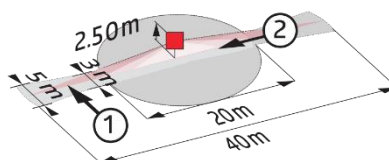
▣ **Détecteurs de présence (Salle de classes, salles de réunions, bureaux, etc...)**

▪ Type	Détecteur de présence infrarouge à 360°
▪ Zone détection : de biais	24 m
▪ Zone détection : debout avançant dans l'axe du détecteur	8 m
▪ Tension nominale	250 volts / 24 V
▪ Puissance commutation	2300W
▪ Indice de protection	IP20
▪ Protection contre les chocs	IK
▪ Classe	II
▪ Teinte	RAL 9010
▪ Mode de pose	Encastré/Saillie/Plafond lamelle selon implantation
▪ télécommande réglage	Oui
▪ Variation lumineuse	Dali 2 canaux
▪ Sécurité positive	oui Conforme à l'article EC6§3
▪ forçage par BP	Oui
▪ Fabricant	BEG ou équivalent
▪ Modèle	PD4-M-DAA4G-FP /



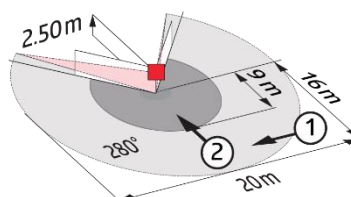
☐ **Détecteurs de présence (Circulations, etc..)**

▪ Type	Détecteur de présence infrarouge à 360°
▪ Zone détection : de biais	40 x 5m
▪ Zone détection : debout avançant dans l'axe du détecteur	20 x 3m m
▪ Tension nominale	250 volts / 24 V
▪ Puissance commutation	2300W
▪ Indice de protection	IP54
▪ Protection contre les chocs	IK
▪ Classe	II
▪ Teinte	RAL 9010
▪ Mode de pose	encastré
▪ télécommande réglage	oui
▪ Variation lumineuse	Non
▪ Sécurité positive	oui Conforme à l'article EC6§3
▪ forçage par BP	Oui
▪ Fabricant	BEG ou équivalent
▪ Marque	PD4-M-1C-C-FP



☐ **Détecteurs de mouvement 180°**

▪ Type	Détecteur de présence infrarouge à 180°
▪ Zone détection : debout transversaux	6 m de rayon
▪ Zone détection : debout avançant dans l'axe du détecteur	3 m
▪ Tension nominale	250 volts / 24 V
▪ Puissance commutation	2300W
▪ Indice de protection	IP20
▪ Protection contre les chocs	IK
▪ Classe	II
▪ Teinte	RAL 9010
▪ Mode de pose	mural / encastré
▪ télécommande réglage	oui
▪ forçage par BP	oui
▪ sécurité positive	oui Conforme à l'article EC6§3
▪ Fabricant	BEG ou équivalent
▪ Modèle	LC-plus 280 blanc



D.11.4.1. Système de gestion d'éclairage amphithéâtre / salle de promotion

Boîtier de commande activateur d'ambiance carré

Boîtier de commande carré, noir avec touches à profil circulaire pour l'appel de trois scénarios dans un espace/local (appelés aussi "ambiances"). L'ambiance active est signalée par une diode lumineuse verte. Touche centrale Marche/Arrêt actionnée en entrant ou en quittant le local. Si l'ambiance « Absence » est active (utilisateur absent), on repère la touche Marche/Arrêt grâce à un voyant rouge circulaire.

L'utilisateur peut également utiliser deux touches à bascule pour intervenir au niveau de l'ambiance active, ces touches permettant de faire deux équipements associés au local ou à l'espace.

Le boîtier et les touches du module de commande sont en Matière plastique noir d'aspect satiné. Toutes les touches sont pourvues de pictogrammes intuitifs.

Le montage s'effectue dans une boîte standard Euro, les vis de fixation devant être invisibles après montage.

Le module de commande se raccorde par bornes à vis au bus DALI (à polarité interchangeable). L'alimentation se fait uniquement à partir du bus DALI (aucune connexion au secteur) avec une consommation de courant de 6 mA (3 charges DALI).

Dimensions : 87 x 87 x 13 mm, poids : 0,15 kg.

▣ Appareillage de commande

▪ Type	Touches à profil circulaire
▪ Voyant	Avec
▪ Tension nominale	24Vcc ou Vca
▪ Intensité nominale	/
▪ Indice de protection	IP20
▪ Protection contre les chocs	IK02
▪ Teinte	Blanc
▪ Mode de pose	encastré
▪ Marque	ZUMTOBEL ou équivalent
▪	CIRCLE



▣ Système de gestion de l'éclairage multifonction 4ch

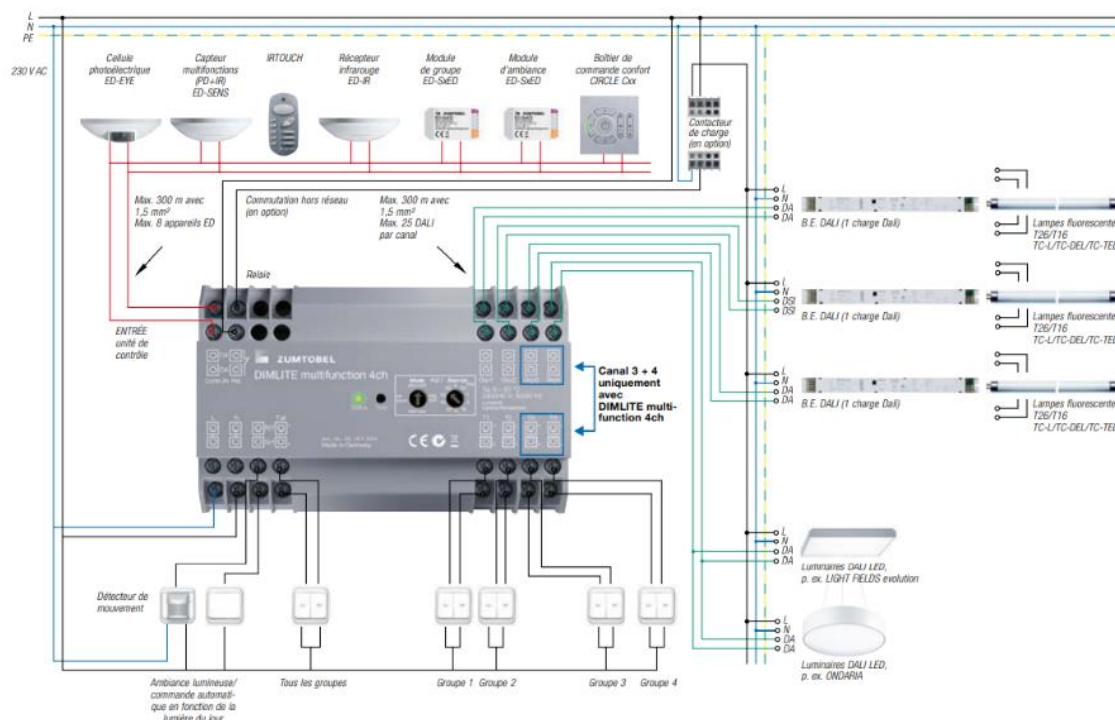
Le système de gestion de l'éclairage doit être de type modulaire et posséder les caractéristiques ou fonctions suivantes :

- Commutation et gradation, appel d'ambiance, pilotage d'acteurs motorisés (stores, écrans, fenêtres)
- Appel d'ambiances d'éclairages prééglés
- Définition et enregistrement d'ambiances d'éclairage
- Accès au système et au paramétrage depuis un navigateur Web
- Surveillance des pannes en temps réel
- Modèle ZUMTOBEL DIMLITE ou équivalent



Le système sera intégré dans un coffret à proximité.

Synoptique de principe (exemple d'installation) :



Module d'alimentation bus DALI

Le module d'alimentation du bus DALI sera modulaire et permettra d'alimenter le Bus DALI des luminaires. Il sera installé dans le TGBT-EVENT par le présent lot sur le rail DIN en conformité avec la norme NF EN 5002202.

Les lignes de commande DALI seront à polarité symétriques.

Caractéristiques techniques :

- Tension nominale : 230/240 V AC, 50/60Hz
- Tension d'entrée admissible : 108...264V DC, 50..60Hz
- Pertes en puissance : < 6W
- Sortie DALI : 200 mA min, 250 mA max
- Matériau du boîtier : Polycarbonate ignifugé, sans halogène
- Température admissible : 0...50°C
- Type de protection : IP20
- Affichage par LED (rouge/verte)
- Informations affichés : tension correcte / télégrammes / court-circuit / tension incorrecte.

D.11.5. CABLAGE

Le câblage est de type traditionnel. La section minimale est de 1,5mm² pour la distribution éclairage. Le conducteur de protection est ramené à chaque luminaire. L'alimentation chemine sur les chemins de câbles principaux.

Entre les chemins de câble et les terminaux, les câbles cheminent sous conduits.

Les cheminements secondaires non représentés sur les plans mais nécessaires à la réalisation de la prestation sont à prévoir.

Hauteur des équipements

La situation et les quantités d'appareillage à prévoir sont précisées sur les plans joints.

Par rapport au sol fini, les hauteurs d'implantation de l'appareillage sont :

- 1,10 m pour les interrupteurs, commutateurs, boutons-poussoirs.

D.12. ECLAIRAGE EXTERIEUR

D.12.1. GENERALITES & FONCTIONNEMENT

Il est prévu l'éclairage extérieur des accès aux bâtiments et des espaces extérieurs.

L'ensemble des luminaires extérieurs seront fournis et posés par l'ACMH.

Les luminaires seront commandés par gestion horaire et par sonde crépusculaire. Certains accès pourront être commandés par détection de présence hors des plages horaires prédéfinies.

Le présent lot aura pour mission le tirage des câbles d'alimentation (fournis par l'ACMH) et le raccordement des luminaires.

Une commande de forçage de l'éclairage à l'aide d'un interrupteur rotatif sera mise en place en face avant des TGBT tel que : AUTO – ON - OFF



Les luminaires sont alimentés depuis le TGBT présent dans les bâtiments 8 & 9.

D.12.2. PRESTATIONS A REALISER

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation essentiellement composé de :

- les appareillages de commande
- les boîtes de dérivation
- les câbles d'alimentations
- les raccordements
- le nettoyage
- les réglages
- les accessoires de fixations (suspentes, crochets, ...)
- les accessoires des appareils d'éclairage
- les cheminements secondaires
- la production à l'architecte d'un rapport de réception
- le stockage, le gardiennage, le déballage des appareils, l'évacuation des matériaux d'emballage.

Chaque circuit lumière est protégé par un disjoncteur différentiel 10A - 300mA.
Les luminaires ne doivent pas faire office de boîte de dérivation.

D.12.3. CABLAGE

La section minimale est de 1,5mm² pour la distribution éclairage.

Le conducteur de protection est ramené à chaque luminaire.

Entre les chemins de câble et les terminaux, les câbles cheminent sous conduits. Ces conduits ne sont pas représentés sur les plans mais nécessaires à la réalisation de la prestation et sont à prévoir.

D.13. ECLAIRAGE DE SECURITE

D.13.1. GENERALITES & FONCTIONNEMENT

L'éclairage de sécurité sera conforme aux articles EC 7 à 15 de l'arrêté du 19 novembre 2001 et au classement du bâtiment. Il sera assuré par Blocs Autonomes d'Eclairage de Sécurité (B.A.E.S.) à LED avec protocole SATI. L'autonomie des B.A.E.S. sera au minimum d'une heure.

Il comportera une signalisation blanche sur fond vert telle que « sortie » ou fléchage directionnel. Tous ces blocs devront être conformes à la norme NF C 71.800 et comporteront la marque de conformité NF BAES.

Selon la réglementation en vigueur, l'éclairage de sécurité répond aux objectifs suivants :

- éclairer les indications d'évacuation,
- permettre une reconnaissance des obstacles,
- signaler les issues et cheminements pour procéder à l'évacuation des locaux, avec des indications d'évacuation par étiquettes réglementaires transparentes représentant des pictogrammes conformes à la norme NF X08-003 complétés éventuellement d'une inscription SORTIE ou SORTIE DE SECOURS selon les cas de figure,
- permettre l'intervention du personnel de sécurité.

L'éclairage de sécurité d'évacuation est obligatoire :

- pour les locaux recevant plus de 50 personnes ou ne débouchant pas directement, de plain-pied sur un dégagement commun équipé d'un éclairage d'évacuation ou ayant plus de 30 mètres à parcourir pour atteindre le dégagement commun
- pour les escaliers et dégagements aboutissants aux sorties du bâtiment
- pour les dégagements de plus de 50 m² desservant des locaux assujettis à l'éclairage d'ambiance.

Le bâtiment est équipé d'un éclairage de sécurité permettant l'évacuation du personnel en cas de coupure de courant.

L'éclairage de sécurité comprend des blocs autonomes fixes auto-contrôlables, le(s) bloc(s) autonome(s) portatif(s) d'intervention.

Les blocs d'éclairage de sécurité sont raccordés sur les circuits d'éclairage des locaux à baliser. Lors d'une coupure de courant du circuit concerné, les blocs d'éclairage de sécurité éclairent les issues afin de permettre l'évacuation des locaux.

Les blocs autonomes suivant leur emplacement sont pourvus :

- soit d'une flèche
- soit d'une inscription « sortie »
- soit d'une inscription « sortie de secours »
- soit d'une inscription ci-dessus avec flèche
- soit d'aucune flèche ou d'inscription.

De toute façon, l'inscription ou le fléchage est d'écriture blanche sur fond vert (pictogramme international).

Les blocs d'évacuation sont installés le long des dégagements, ainsi qu'à tous les changements de direction et à chaque obstacle avec des indications d'évacuation par étiquettes réglementaires transparentes leur permettant d'assurer le balisage de la proximité de leurs lieux d'installation.

Dans les couloirs et dégagements, la distance entre deux blocs d'évacuation ne devra pas excéder 15 m.

Un éclairage d'ambiance ou anti-panique est installé dans tous les locaux de travail recevant plus de 100 personnes avec une occupation supérieure à 1 personne pour 10 m² et dans tous les dégagements de plus de 50 m² desservant des locaux assujettis à l'éclairage d'ambiance.

Cet éclairage est réalisé sur la base d'un flux lumineux minimal de 5 lumens par mètre carré de surface du local ou du dégagement concerné.

La distance maximale entre deux blocs d'éclairage d'ambiance ou d'anti-panique voisins n'est pas supérieure à quatre fois la distance les séparant du sol du local dans lequel ils sont implantés.

L'éclairage de sécurité de balisage sera réalisé par des B.A.E.S. d'Évacuation ayant une efficacité lumineuse de 45 lumens. Dans les circulations, les B.A.E.S. devront être distant de moins de 15 mètres.

Dans les locaux et espaces recevant plus de 100 personnes, l'éclairage de sécurité sera renforcé par des B.A.E.S. d'Ambiance ayant une efficacité lumineuse de 300 lumens minimum.

D.13.2. PRESTATIONS A REALISER

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation essentiellement composé de :

- les appareils d'éclairage de sécurité à test automatique
- la télécommande de mise au repos
- les boîtes de dérivation
- les câbles d'alimentations
- les essais
- les raccordements
- les cheminements secondaires.

Les circuits éclairage de sécurité sont repris sur les circuits d'éclairage respectif.

Les luminaires d'éclairage de sécurité ne doivent pas faire office de boîte de dérivation.

D.13.3. CARACTERISTIQUES DU MATERIEL

Les blocs autonomes sont conformes aux normes NF C 71-800, NF C 71-801, NF C 71-805, NF C 71-820 et admis à la marque de qualité NF AEAS 'Performance SATI' et NF EN 60598-2-22.

Blocs d'éclairage de sécurité d'évacuation

Les blocs autonomes d'éclairage d'évacuation installés répondront à l'indice de protection adapté aux risques du local et aux caractéristiques suivantes :

▣ Blocs d'éclairage de sécurité type (locaux standards)

▪ Type	à test automatique SATI évolutif et pouvant être adressable par l'ajout d'un module d'adressage
▪ Flux lumineux	45 lumens
▪ Source secours	LED
▪ Batterie	Batterie Li-Ion 3,6V / 620 mAh
▪ Autonomie	1 heure
▪ Témoin de veille	à LEDS
▪ Indice de protection	IP42
▪ Protection contre les chocs	IK04
▪ Mode de pose	Mural / plafond / Encastré (suivant support et plan)
▪ Etiquette signalisation	pictogramme blanc sur fond vert à définir suivant circuit évacuation
▪ Marque	Eaton
▪ Type	CristalWay 8



Montage mural



Montage encastré



Montage suspendu

▣ Blocs d'éclairage de sécurité étanche type (locaux humides et parking)

▪ Type	à test automatique SATI évolutif et pouvant être adressable par l'ajout d'un module d'adressage
▪ Flux lumineux	45 lumens
▪ Source secours	LED
▪ Batterie	Batterie Li-Ion 3,6V / 620 mAh
▪ Autonomie	1 heure
▪ Témoin de veille	à LEDS
▪ Indice de protection	IP55
▪ Protection contre les chocs	IK08 (accessoire IK10 nappe basse parking)
▪ Mode de pose	saillie
▪ Etiquette signalisation	pictogramme blanc sur fond vert à définir suivant circuit évacuation
▪ Marque	Eaton ou équivalent

Pour les locaux où les blocs autonomes d'éclairage d'évacuation sont encastrés, il sera fait usage de l'accessoire d'encastrement permettant d'encastrer les BAES à fleur de plafond tout en conservant leurs performances lumineuses assignées.

☐ Télécommande

▪ Type	à bus de commande +/-
▪ Boîtier	Modulaire
▪ Mode de pose	Sur rail symétrique
▪ Fonction mise au repos blocs	Oui
▪ Programmation heure des tests	Oui
▪ Pilotage par SSI (type O)	Oui

Blocs d'éclairage de sécurité d'ambiance

Les blocs autonomes d'éclairage d'ambiance installés répondront à l'indice de protection adapté aux risques du local et aux caractéristiques suivantes :

☐ Blocs d'éclairage de sécurité (locaux standards)

▪ Type	à test automatique SATI
▪ Flux lumineux	400 lumens
▪ Source secours	Leds
▪ Batterie	Nickel Cadmium
▪ Autonomie	1 heure
▪ Témoin de veille	à LEDS
▪ indice de protection	IP42
▪ Protection contre les chocs	IK08
▪ Mode de pose	encastré
▪ Etiquette signalisation	pictogramme blanc sur fond vert à définir suivant circuit évacuation



Pour les locaux où les blocs autonomes d'éclairage d'ambiance sont encastrés, il sera fait usage de l'accessoire d'encastrement permettant d'encastrer les BAES à fleur de plafond tout en conservant leurs performances lumineuses assignées.

Blocs d'éclairage de sécurité portable

☐ Blocs d'éclairage de sécurité portables

▪ Type	portatif d'intervention
▪ Flux lumineux	100 lumens
▪ Source secours	leds
▪ Batterie	Nickel Cadmium
▪ Autonomie	1 heures
▪ Indice de protection	IP44
▪ Protection contre les chocs	IK08
▪ Mode de pose	saillie (h=1m20) sur support mural, raccordement sur prise par cordon (à fournir)



Télécommande

▣ Le bloc de télécommande éclairage de sécurité

▪ Type	a bus de commande +/-
▪ Boîtier	modulaire
▪ Mode de pose	sur rail symétrique
▪ Fonction mise au repos blocs	oui
▪ Programmation heure des tests	oui

▣ Boîtes de dérivation IP55-IK07

▪ Type	étanche
▪ Tension nominale	1000 volts
▪ Intensité nominale	< 40A
▪ Indice de protection	IP55
▪ Protection contre les chocs	IK07
▪ Fermeture	par vis
▪ Couleur	RAL 7035
▪ Mode de pose	saillie

D.13.4. CABLAGE

Les câbles utilisés pour la distribution sont du type U-1000 R2V.
La section minimale est de 1,5mm² pour la distribution de l'éclairage de sécurité.
En plus de l'alimentation, la télécommande (bus +/-) et le conducteur de protection est ramené à chaque luminaire.

D.13.5. CHEMINEMENTS

L'alimentation des blocs autonomes provient de l'armoire électrique protégeant les luminaires implantés dans la même zone. Le câble contiendra les conducteurs d'alimentation 230 V et les conducteurs de télécommande.

Les liaisons par câble type U 1000 RO2V, seront posées :

- Sur chemin de câble mais isolées des autres canalisations
- Sous tubes fixés par colliers.

Entre les chemins de câble et les terminaux, les câbles cheminent sous conduits.

D.14. RESEAU VOIX DONNEES IMAGES

D.14.1. GENERALITES

Les bâtiments seront équipés d'un réseau « voix, données, images » avec câblage VDI global et banalisé de catégorie 6a. Le nouveau câblage permettra d'accueillir principalement les systèmes informatiques, téléphoniques et interphonie du projet.

Les liaisons fibres optiques seront de type fibre multimode OM4 et monomode OS2. Les connecteurs utilisés seront de type LC.

Le type de prise retenu pour l'ensemble des points d'accès mis en œuvre est la prise universelle RJ 45 (ISO 8877).

Les installations informatiques permettront de scinder les équipements en quatre réseaux communs, à savoir :

- Le réseau métier de l'école de guerre de mention de protection Non Protégé (NP)
- Le réseau ministériel de mention de protection Diffusion Restreinte (DR) (actuellement INTRADEF)
- Le réseau de distribution TV et retransmission vidéo interne de l'Ecole Militaire (actuellement IP-TV)
- Le réseau téléphonique PNIA avec accès national et international.

Les liaisons capillaires et cordons de brassage sont de type S/FTP 1x 4 paires de catégorie 6A. Les connectiques sont de type RJ 45 de catégorie 6A. La classification des liaisons est Ea.

Des prises RJ45 seront mises en attente dans les faux-plafond afin de déployer le réseau Wifi dans les bâtiments 08 & 09. Ses liaisons seront doublées pour permettre la distribution du réseau NP et DR.

Le nombre de baie à mettre en œuvre par local est au nombre de trois, à savoir :

- Une baie de brassage pour les prises RJ45
- Une baie dédiée fibre optique
- Une baie dédiée à la desserte fibre optique (baie certifiée CEM)

Les baies dédiées à la desserte optique seront certifiées CEM conformément à la demande de la DIRISI.

Les baies informatiques seront de dimensions 800x800mm 42U pour l'ensemble des locaux informatiques.

La banalisation du point de raccordement ainsi acquise, l'adaptation de la prise aux contraintes d'interface des équipements raccordés (PC, serveurs, téléphones, ...) est réalisée dans sa partie terminale, c'est-à-dire par le biais d'un cordon de raccordement adéquat.

L'ensemble des équipements en liaison avec le réseau VDI sont les suivants :

- Informatique
- Réseau non-filaire (Wifi)
- Imprimantes
- Téléphonie
- Télévision.

Il est prévu les baies VDI suivantes :

Désignation du local	Equipements
RESEAU INFORMATIQUE DIRISI	
Local serveur DIRISI B09 (LTM)	- 2 baies 42U 800x800 - 1 baie 42U 800x800 certifiée CEM
Local informatique de brassage (LT09A)	- 2 baies 42U 800x800 - 1 baie 42U 800x800 certifiée CEM
Local informatique de brassage (LT08B)	- 2 baies 42U 800x800 - 1 baie 42U 800x800 certifiée CEM
Local informatique de brassage (LT08C)	- 2 baies 42U 800x800 - 1 baie 42U 800x800 certifiée CEM
Local informatique « cœur de réseau » & de brassage (LT08D)	- 2 baies 42U 800x800 - 1 baie 42U 800x800 certifiée CEM
Local informatique de brassage (LT09E)	- 2 baies 42U 800x800 - 1 baie 42U 800x800 certifiée CEM
Local informatique de brassage (LT09F)	- 2 baies 42U 800x800 - 1 baie 42U 800x800 certifiée CEM
Local informatique de brassage (LT08G)	- 2 baies 42U 800x800 - 1 baie 42U 800x800 certifiée CEM
Local informatique de brassage (LT08H)	- 2 baies 42U 800x800 - 1 baie 42U 800x800 certifiée CEM
RESEAU INFORMATIQUE PÔLE EVENEMENTIEL	
Régie technique – Nouvel amphithéâtre	- 1 baie 42U 600x600

Le matériel actif est à charge du Maître d'Ouvrage.

La recette du câblage est effectuée selon les contraintes normatives et le référentiel DIRISI.

L'ensemble des composants proviendront du même constructeur, afin de pouvoir offrir une garantie d'au moins 25 ans sur les composants passifs du câblage et sur les performances des liens.

D.14.2. FONCTIONNEMENT

Distribution optique

Chaque local technique informatique sera interconnecté par fibre optique au local serveur situé au rez-de-chaussée du bâtiment 09 et au local informatique LT08D situé au 1^{er} étage du bâtiment 08.

Un synoptique VDI et un plan d'influence des baies informatiques sont joint au présent dossier.

La distribution fibre optique sera réalisée par la mise en place de chemins câbles dédiés capotés (voir chapitre D.4).

Distribution capillaire cuivre

La distribution sera réalisée en étoile vers les différentes prises RJ45 via des cheminements spécifiques aux courants-faibles.

La longueur maximale d'une liaison sera de 90 mètres comprenant une longueur de lovage de 3 mètres.

Distribution téléphonique

Chaque local technique informatique sera relié au répartiteur général du site (R0039 au R-2 amphithéâtre FOCH) par une rocade téléphonique 112 paires cuivre.

Les rocades téléphoniques seront raccordées dans les baies de brassage sur des panneaux téléphoniques 56 ports RJ45 équipés 1U 19". Les panneaux téléphoniques seront disposés en partie basse des baies informatiques.

Amphithéâtre, salles de réunion pôle événementiel

Le nouvel amphithéâtre géré par le pôle événementiel sera équipé de deux baies informatiques dans l'espace régie de dimensions 600x600 42U permettant d'accueillir les équipements actifs informatiques et de gestion audio-visuelle. En complément, un coffret VDI de dimensions 600x600mm 24U situé dans un angle de la scène au sol est prévu pour accueillir les équipements actifs (hors fourniture) de la MOA.

Les installations informatiques entre les amphithéâtres existants (Bourcet, Desvalières, Foch bâtiment 21), les salles de réunion et le nouvel amphithéâtre géré par le pôle événementiel seront interconnectés par des rocades fibre optiques. Les rocades optiques des salles de réunion n°582 et n°633 seront ramenés sur la jartière optique de la baie informatique du nouvel Amphithéâtre.

Les rocades seront au nombre de deux :

- 1 liaison OM4 24 brins
- 1 liaison OS2 24brins

Vidéoprojection

Les salles de réunion et les salles de cours seront équipées d'un ensemble vidéoprojection composés de deux postes de travail distinct permettant la diffusion par câble HDMI depuis le bureau de l'enseignant.

La partie matériel (vidéoprojecteur, haut-parleurs, ...) sera hors fourniture mais les connectiques nécessaires à cette configuration seront mises en œuvre par le projet (prises de courant, prises HDMI, prises audio).

D.14.3. PRESTATIONS A REALISER

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation essentiellement composé de :

- Les baies VDI
- Les composants nécessaires au bon fonctionnement (TO, Panneaux de brassages RJ, passe-câbles, etc...)
- Les câbles catégorie 6a
- Les prises RJ45
- Les conduits des cheminements secondaires.

Le matériel actif n'est pas à la charge du présent lot.

Cependant, le présent lot s'assurera que la baie est suffisamment dimensionnée pour accueillir le matériel actif fourni par le maître d'ouvrage.

La mise en place du matériel actif ne doit pas se faire dans la partie prévue en réserve.

Compte tenu des besoins à venir de mise en œuvre de réseaux locaux, l'ensemble du système de précâblage est de catégorie 6a.

En particulier, l'ensemble des composants de câblage (câbles à paires torsadées, prises RJ 45, panneaux de brassage RJ 45, cordons de brassage et de liaison, ...) sont de type 6a.

La recette du câblage est effectuée selon les contraintes normatives.

L'ensemble des composants proviendront du même constructeur, afin de pouvoir offrir une garantie d'au moins 25 ans sur les composants passifs du câblage et sur les performances des liens.

Nota : la chaîne de liaison est issue d'un seul constructeur.

Une réserve de 30% et à prévoir pour les rocades et dans les baies.

D.14.4. CARACTERISTIQUES DU MATERIEL

▣ Baie informatique

▪ Type	à structure modulaire 19" 4 montants
▪ Dimensions	800x800
▪ Hauteur	42U
▪ Panneaux latéraux	amovibles fixés par l'intérieur de la baie
▪ Socles	Ouverture 28x38cm pour passage de câble
▪ Face supérieure	<u>équipée d'une grille avec extracteur d'air vitesses commandé par thermostat 2 seuils (suivant besoin)</u>
▪ Face inférieure	équipée d'une grille d'entrée d'air
▪ Porte avant	Porte acier ajourée
▪ Porte arrière	Porte acier ajourée
▪ Pieds	vérins réglables en hauteur (4x)
▪ Raccordement éléments actifs	panneaux de prises 2P+T 16A/230V affleurant 8 prises avec interrupteur lumineux (2x)
▪ Passage câbles éléments actifs	panneaux avec passe corps à balais (2x)
▪ Connexion rocade fibre optique	tiroirs fibre coulissant équipés de 12 connecteurs (1x)
▪ Connexion rocade téléphonique cuivre	panneaux équipés de 56 RJ 45 (1x)
▪ Connexion capillaire	panneaux équipés de 48 RJ45 couleur au choix
▪ Jarretières de brassage	en face avant des panneaux guide cordons
▪ Obturation des emplacements non équipés	panneaux d'obturation 1
▪ Fixation des câbles à l'intérieur de la baie	par colliers auto agrippant
▪ Mise à la terre	par tresses
▪ Accessoires	Kit de 50vis et écrous cages avec rondelle
▪ Marque	LEGRAND ou équivalent
▪ Modèle	Linkeo

▣ Baie informatique CEM

▪ Type	à structure modulaire 19" 4 montants
▪ Dimensions	800x800
▪ Hauteur	42U
▪ Certification	CEM
▪ Panneaux latéraux	amovibles fixés par l'intérieur de la baie
▪ Socles	Ouverture 28x38cm pour passage de câble
▪ Face supérieure	<u>équipée d'une grille avec extracteur d'air vitesses commandé par thermostat 2 seuils (suivant besoin)</u>
▪ Face inférieure	équipée d'une grille d'entrée d'air
▪ Porte avant	Porte acier <u>non ajourée</u>
▪ Porte arrière	Porte acier <u>non ajourée</u>
▪ Pieds	vérins réglables en hauteur (4x)
▪ Raccordement éléments actifs	panneaux de prises 2P+T 16A/230V affleurant 8 prises avec interrupteur lumineux (2x)
▪ Passage câbles éléments actifs	panneaux avec passe corps à balais (2x)
▪ Connexion rocade fibre optique	tiroirs fibre coulissant équipés de 12 connecteurs (1x)
▪ Connexion rocade téléphonique cuivre	panneaux équipés de 56 RJ 45 (1x)
▪ Connexion capillaire	panneaux équipés de 48 RJ45 couleur au choix
▪ Jarretières de brassage	en face avant des panneaux guide cordons
▪ Obturation des emplacements non équipés	panneaux d'obturation 1
▪ Fixation des câbles à l'intérieur de la baie	par colliers auto agrippant
▪ Mise à la terre	par tresses
▪ Accessoires	Kit de 50vis et écrous cages avec rondelle

- Marque
- Modèle

ATOS ou équivalent
Optimale

☐ **Coffret VDI**

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Type ▪ Dimensions ▪ Hauteur ▪ Panneaux latéraux ▪ Face supérieure ▪ Face inférieure ▪ Porte avant ▪ Porte arrière ▪ Raccordement éléments actifs ▪ Passage câbles éléments actifs ▪ Connexion capillaire ▪ Jarretières de brassage ▪ Obturation des emplacements non équipés ▪ Fixation des câbles à l'intérieur de la baie ▪ Mise à la terre ▪ Accessoires d'espacement ▪ Accessoires de montage ▪ Marque ▪ Modèle | <p>à structure modulaire 19" 4 montants
800x600
24U
amovibles fixés par l'intérieur de la baie
équipée d'une grille de sortie d'air
équipée d'une grille d'entrée d'air
Sans porte
pleine fermant à clé
panneaux de prises 2P+T 16A/230V affleurant 8 prises
avec interrupteur lumineux (2x)
panneaux avec passe corps à balais
panneaux équipés de 24 RJ45 plastron format 45x45
adaptables à vis et couleur au choix
en face avant des panneaux guide cordons
panneaux d'obturation 1
par colliers auto agrippant
par tresses
panneaux d'espacement
visserie, clips, etc.... toutes sujétions
LEGRAND ou équivalent
Linkeo</p> |
|---|--|

Nota : se reporter au principe d'équipement de la baie. La couleur des plastrons permettra de différencier les connecteurs des rocares cuivre et des rocares téléphoniques des autres connecteurs.

☐ **Terminaux VDI**

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Type ▪ Format support ▪ Teinte noyau | <p>RJ45 Blindé cat. 6a
45x45 adaptable
bleu (ou autre couleur suivant fonction)</p> |
|--|---|

Les terminaux VDI sont des prises RJ 45 de type Noyau blindé avec capuchon de faradisation inclus et reprise de masse à 360° par chaussette métallique.

Les prises RJ45 installées à côté des terminaux courants forts sont d'apparence identique (à soumettre BET pour validation).

D.14.5. CABLAGE

☐ **Câble distribution capillaire cuivre**

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Type ▪ Conducteur ▪ Diélectrique ▪ Gaine extérieure ▪ Organisation des paires ▪ Blindage général ▪ Drain de masse ▪ Rigidité diélectrique entre conducteurs ▪ Résistance d'isolement ▪ Température de service ▪ Puissance POE admissible ▪ Longueur | <p>S/FTP 4 paires torsadés, catégorie 6a 10Gigabits
AWG 24 en cuivre nu recuit
polyéthylène cellulaire coloré
matériaux ignifuge sans halogène bleu
croix à structure dissymétrique, technologie avec micro-
ailettes
par écran total
incorporé entre blindage et gaine extérieure
1500VDC ou 700VAC /1mn
>5000 MOhms / km
-20°C à +60C
> 25W
liaison + lovage de 3 m à l'extrémité du poste</p> |
|--|--|

▣ Cordon de brassage connexion terminaux

▪ Type	S/FTP 4 paires torsadés, catégorie 6a 10Gigabits
▪ Conducteur	AWG 24 en cuivre nu recuit
▪ Diélectrique	polyéthylène cellulaire coloré
▪ Gaine extérieure	matériaux ignifuge sans halogène bleu
▪ Résistance d'isolement	>5000 MOhms / km
▪ Température de service	-20°C à +60C
▪ Longueur	3m

Il est prévu tous les cordons de brassage permettant le raccordement des prises installées (côté point accès réseau et côté baie).

La longueur des cordons est au minimum égale à 1,5 fois la hauteur de la baie.

▣ Rocade informatique multimode

▪ Type	Multimode OM4, anti-rongeurs
▪ Section	50 / 125
▪ Matériaux	silice à gradient d'indice
▪ Structure	libre
▪ Longueur d'onde champ de mode	1310nm
▪ Affaiblissement max	à 1310 nm : 0.5dB par km, à 1550 nm : 0.4 dB par km
▪ Ouverture numérique	de type intérieur, C2 (NFC 32070) / LSOH (NFC 32062)
▪ Code de couleurs	code de couleurs pour chaque fibre
▪ Etanchéité longitudinal	Gel hydrofuge ou ruban gonflant
▪ Etanchéité radiale	Gel hydrofuge
▪ Marquage	Repère métrique tous les mètres
▪ Nombre de fibres / câbles	12/24 brins selon les rocades
▪ Longueur	liaison + lovage de 2 m à chaque extrémité dans le tiroir

▣ Rocade informatique monomode

▪ Type	Monomode OS2, anti-rongeurs
▪ Section	9 / 125
▪ Matériaux	silice à gradient d'indice
▪ Structure	Libre
▪ Longueur d'onde champ de mode	1310nm
▪ Affaiblissement max	à 1310-1625 nm : 0.39dB par km
▪ Ouverture numérique	de type intérieur, C2 (NFC 32070) / LSOH (NFC 32062)
▪ Code de couleurs	code de couleurs pour chaque fibre
▪ Etanchéité longitudinal	Gel hydrofuge ou ruban gonflant
▪ Etanchéité radiale	Gel hydrofuge
▪ Nombre de fibres / câbles	12/24 brins selon les rocades
▪ Longueur	liaison + lovage de 2 m à chaque extrémité dans le tiroir

Les câbles sont posés sur les chemins de câbles courants faibles et sous conduits courants faibles.

D.15. CONTROLE D'ACCES

D.15.1. GENERALITES

Le contrôle d'accès a pour but de limiter l'accès et la sortie des zones fonctionnelles, l'accès et sortie du bâtiment et du site. L'accès à ces zones et au bâtiment est géré à partir d'un contrôle d'accès filaire par l'intermédiaire de badge à technologie MIFARE.

La solution de contrôle d'accès devra offrir la possibilité de hiérarchiser les accès, de permettre les accès à certains secteurs et non à d'autres, de gérer les heures d'autorisation d'accès, en fonction du profil des personnes et permettra une invalidation centralisée.

En outre, le dispositif d'ouverture devra nécessairement être désactivable à distance, en cas de perte ou de vol, et offrir la possibilité de disposer d'un historique des accès.

Tout technologie de type VIGIK® ou Mifare Classic® ou simple lecture du CSN sera proscrite, ne répondant pas à la cible de sécurité demandée.

Le matériel sera conforme aux exigences pour l'accès aux handicapés. L'entrepreneur prévoira dans son offre l'intervention du constructeur pour la mise en service de l'installation.

Le réseau pourra permettre en temps réel de modifier les droits d'accès, d'effectuer des ouvertures ou des sur-verrouillages à distance (globales ou par zones), de modifier les plages horaires, de lancer des requêtes sur les historiques de passages ou sur l'état des batteries et gérer le mode « passage libre ».

Pour préserver l'autonomie des organes de verrouillage, la lecture des badges restera locale et ne fera pas intervenir le réseau.

L'ensemble des UTL disposeront chacune de leur base de données, ceci permettant un fonctionnement hors connexion serveur totalement transparent pour l'utilisateur.

L'appareillage de contrôle d'accès existant sera déposé et remplacé par un équipement neuf.

Le matériel devra répondre aux critères d'anti-vandalisme et répondra à la certification & qualification de l'ANSSI.

Les lecteurs de badge prévus permettent de réaliser un futur déploiement d'authentification sur le protocole IEEE 802.1x et également la lecture de badge CIMS.

Le système sera basé sur l'utilisation d'un réseau Ethernet dédié et comprendra :

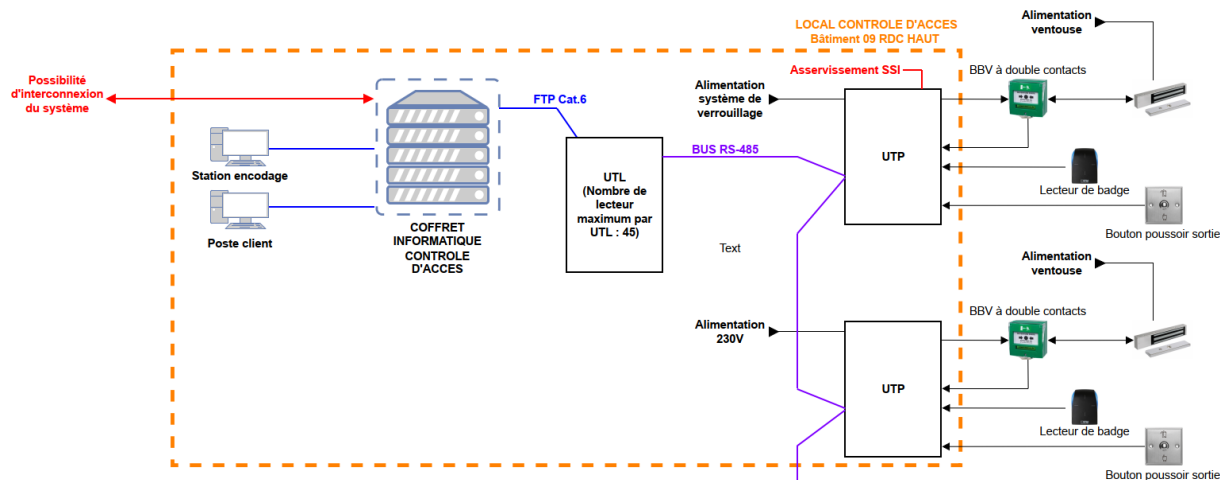
- Les unités de traitement local (UTL IP). Elles assureront l'acquisition, la commande et le traitement des informations des zones en et hors connexion. Elles seront alimentées par des alimentations dédiées.
- Les Unités de Traitement Porte (UTP). Elles permettent la gestion native de deux lecteurs via le protocole SSCPv2 et la sécurisation de la communication avec le badge.
- Les lecteurs de badges à protocoles Mifare DesFire

Les clés de chiffrement sont stockées sur l'UTL et les modules de portes dans un module SAM-SE amovible certifié EAL6+. Le transfert des clés dans le module SAM-SE peut se faire de 2 façons :

- Depuis un poste informatique dédié où chaque module SAM-SE sera encodé depuis une station d'encodage, une fois paramétré les modules SAM-SE seront insérés sur chaque équipement.
- Directement depuis le serveur du contrôle d'accès où les clés sont définies et transférées à chaque UTL via le réseau dans un container chiffré en AES128.

L'ensemble des UTL dialogueront en temps réel avec le serveur de sûreté par le biais d'une liaison IP chiffrée au moyen du protocole TLS et ce dans une architecture SI entièrement sécurisée.

Synoptique type de l'installation de contrôle d'accès



La pose et le raccordement des ventouses/ gâches électriques seront réalisés par le lot serrurerie.

Le titulaire s'engage dans la fourniture à minima de 300 badges.

D.15.2. FONCTIONNEMENT

Le système permettra de définir des horaires d'ouverture fixes pour les portes. En dehors de ses horaires, le système sera sur accès contrôlé par badge.

Les équipements de traitement du contrôle d'accès seront situés dans un local dédié situé au RDC Haut du bâtiment 09.

Les accès des pièces listés ci-dessous sont à contrôler par accès via l'implantation de lecteur de badge :

- Nouvel amphithéâtre
- Salle de réunion (n° de pièce 582)
- Salle de réunion (n° de pièce 633).

Le détail de fonctionnement attendus pour les différents accès sont les suivants :

- Accès nouvel amphithéâtre :
 - o Contrôle d'accès par lecteur de badge pour l'entrée et sortie libre
 - o Système de fermeture par gâches électriques
- Salles de réunion n°582 et 633 :
 - o Contrôle d'accès par lecteur de badge pour l'entrée et sortie libre
 - o Système de fermeture par gâches électriques
- Accès au bâtiment depuis l'extérieur :
 - o Contrôle d'accès par lecteur de badge
 - o Ventouse électromagnétique à temporisation
 - o Bouton ouvre-porte côté intérieur
 - o Déclencheur manuel vert d'ouverture de porte en cas d'urgence

- Accès zone interne du bâtiment :
 - o Contrôle d'accès par lecteur de badge
 - o Ventouse électromagnétique à temporisation
 - o Bouton ouvre-porte côté intérieur
 - o Déclencheur manuel vert d'ouverture de porte en cas d'urgence
- Accès à une pièce contrôlée dans le bâtiment :
 - o Contrôle d'accès par lecteur de badge
 - o Gâche électrique à temporisation

D.15.3. PRESTATIONS A REALISER

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation essentiellement composé de :

- Les centrales de contrôle d'accès y compris le coffret & les batteries
- Les Unités de Traitement Logique
- Le coffret informatique y compris les équipements nécessaires à la future mise en communication des bâtiments
- L'alimentation des ventouses, gâches électriques et serrures motorisées
- Les alimentations BT et TBT et modules déportés
- Les coffrets et boîtes de dérivation
- Les câbles d'alimentations BT et TBT
- Les raccordements
- Les cheminements secondaires
- Les paramétrages, essais et réglages de l'ensemble des composants.

Les alimentations électriques 230V et TBT nécessaires au fonctionnement de l'installation sont à prévoir à présent lot.

D.15.4. CARACTERISTIQUES DU MATERIEL

Coffret de brassage

▪ Type	à structure modulaire 19" 4 montants
▪ Dimensions	800x600
▪ Hauteur	21U
▪ Panneaux latéraux	amovibles fixés par l'intérieur de la baie
▪ Face supérieure	équipée d'une grille de sortie d'air
▪ Face inférieure	équipée d'une grille d'entrée d'air
▪ Porte avant	translucide en plexiglas fermant à clé
▪ Porte arrière	pleine fermant à clé
▪ Raccordement éléments actifs	panneaux de prises 2P+T 16A/230V affleurant 8 prises avec interrupteur lumineux (1x)
▪ Passage câbles éléments actifs	panneaux avec passe corps à balais
▪ Connexion capillaire	panneaux équipés de 24 RJ45 plastron format 45x45 adaptables à vis et couleur au choix
▪ Jarretières de brassage	en face avant des panneaux guide cordons
▪ Obturation des emplacements non équipés	panneaux d'obturation 1
▪ Fixation des câbles à l'intérieur de la baie	par colliers auto agrippant
▪ Mise à la terre	par tresses
▪ Accessoires d'espacement	panneaux d'espacement
▪ Accessoires de montage	visserie, clips, etc.... toutes sujétions
▪ Marque	LEGRAND ou équivalent
▪ Modèle	Linkeo

☐ Unité de Traitement Logique

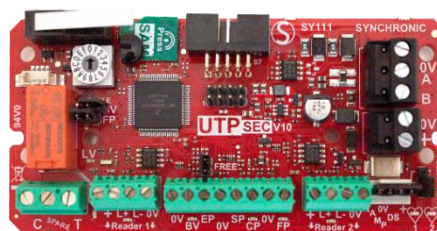
Le système proposé reposera sur un ou plusieurs automate(s), permettant la gestion simultanée du contrôle d'accès.

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Liaison ▪ Compatible logiciel réservation de salle ▪ Extensible ▪ Types de bus gérés | <p>Interface IP entre réseau IP et bus de terrain RS485
Oui
Oui
Bus RS485 haute sécurité, chiffrement basé sur le standard TLS
Jusqu'à 45 lecteurs par automate de sécurité
220V
IP chiffrée TLS
Mécanismes de cryptographie conforme au RGS
Authentification RADIUS 802.1x pris en charge
ANSSI
SYNCHRONIC ou équivalent
XSecur'-Evo</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de lecteurs ▪ Alimentation ▪ Communication | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Protocole ▪ Certification & qualification ▪ Fabricant ▪ Modèle | |



☐ Unité de Traitement Logique Porte

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Type ▪ Accès ▪ Raccordement ▪ Stockage ▪ Fabricant ▪ Modèle | <p>carte de gestion
Mode transparent
SBUS RS485 chiffré
Module SAM-SE certifié EAL6+
SYNCHRONIC ou équivalent
UTP-SEC-EVO</p> |
|--|---|



☐ Badges

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Type ▪ technologie ▪ Dimensions ▪ Capacité ▪ Lecteur et écriture ▪ taux transfert | <p>carte de crédit en PVC
Mifare 13,56 MHZ
conforme aux normes ISO
1ko
oui
100kbits/s</p> |
|--|---|

☐ Lecteur de badge

- Type
- Lecture
- Architecture
- Protocole
- Certification
- Voyant
- Indice de protection
- Protection contre les chocs
- Température d'exploitation
- Marque
- Modèle

Lecteur de badge
Sans contact
Transparente
MIFARE / DESFire EV1/EV2/EV3 – IEEE 802.1x
ANSSI
LED lumineuse de validation ou refus de l'accès
IP 65
IK 10
-15°C à +50°C
STid ou équivalent
ARC-A

Les supports éventuellement nécessaires à la fixation des lecteurs sont à intégrer dans la prestation.



Fonctionnement de l'authentification

Badge accepté :



Badge refusé :



☐ Bouton de sortie

Les boutons de sortie devront être conforme à la règlement ERP et au code du travail, de ce fait ils doivent être conforme à une utilisation de type PHMR.

Ils auront pour caractéristiques principales :

- . Information sonore par buzzer et lumineuse par LED Verte
- . Marquage en braille du mot « porte ».
- . Repérage lumineux par LED Bleue
- . Montage sur boîtier encastrable ou en saillie sur embase selon les lieux
- . Alimentation 12 ou 24V DC
- . IP54 IK09
- . Matière et finition : Zamac 5 et peinture poudre polyester

▣ **Logiciel de paramétrage et d'exploitation**

Le système est paramétrable et exploitable par logiciel. Celui-ci est simple d'utilisation. Il permet dans un premier temps de télécharger des données vers le contrôleur. L'unité centrale supportant le système d'exploitation WINDOWS XP est un PC de bureau. Les caractéristiques et performances sont supérieures aux modèles les plus courants du commerce. L'écran du type LCD a une dimension de 19 ''.

▣ **Déclencheur manuel vert**

Les déclencheurs seront conformes à la norme EN 54-11 et la NFS 61-936 sur les déclencheurs manuels à membrane déformables.

Ils comporteront deux contacts :

- Un contact pour la coupure de l'alimentation de la serrure libérant la porte et relié au SSI
- Un contact d'information pour un report vers la supervision du contrôle d'accès.

Les déclencheurs manuels verts auront comme caractéristiques principales :

- . IP30 / IK 07 (IP65 avec kit d'étanchéité)
- . Installation en saillie, encastrée ou goulotte suivant la configuration des lieux
- . Equipés d'une membrane déformable réarmable en face avant
- . Equipés de borniers à connexion automatique
- . Avec volet transparent afin d'éviter les manœuvres accidentelles
- . Boitier de couleur verte RAL 6016

D.16. ALARME ANTI-INTRUSION

D.16.1. GENERALITES & FONCTIONNEMENT

Certains locaux seront surveillés par un système d'alarme anti-intrusion filaire composé d'une centrale, de sirènes, de détecteurs volumétrique bi-technologie et de contacts d'ouvrant.

Il sera prévu la mise en œuvre d'une centrale pour l'ensemble des bâtiments 08 & 09. Celle-ci sera implanté dans le local contrôle d'accès situé au rez-de-chaussée haut du bâtiment 09.

Les locaux surveillés sont les suivants :

- Local serveur DIRISI
- Locaux informatiques
- Salle INTRADEF
- Local DIRISI.

Une alimentation secourue est prévue pour obtenir une autonomie de 24h minimum sur la centrale en cas de coupure du réseau.

Les boîtiers d'activation et désactivation de type clavier à code seront implantés aux entrées principales, avec un fonctionnement possible par zones.

Une remontée d'information vers le PC sécurisé du site sera à réaliser. Cette remontée d'information permettra d'identifier la zone en intrusion.

Cette remontée d'information sera réalisée par liaison RTC vers le poste sécurité du bâtiment 38.

L'apparition d'une alarme déclenchera le processus suivant :

- mise en fonctionnement d'un ronfleur sur la centrale
- allumage d'un voyant sur la centrale correspondant à la zone violée
- transmission de la zone en intrusion par l'intermédiaire de la remontée d'information vers le PC sécurisé.

D.16.2. PRESTATIONS A REALISER

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation essentiellement composé de :

- une centrale anti-intrusion
- les contacts d'ouverture
- les boîtiers d'activation/désactivation
- les détecteurs volumétriques « bi-technologie »
- les diffuseurs sonores
- les boîtes de dérivations avec contact de surveillance
- les câbles d'alimentations
- les raccordements
- les cheminements secondaires
- programmation et mise en service.

Les alimentations électriques principales 230V nécessaires au présent lot sont à inclure dans le chapitre « prises et petites forces » du lot courants forts.

L'ensemble des équipements est agréée NF-A2P type 3.

D.16.3. CARACTERISTIQUES DU MATERIEL

☐ Centrale anti-intrusion

▪ Type	filaire par bus
▪ Activation/désactivation	Par clavier codé
▪ Programmation	par ordinateur
▪ Chargeur	Intégrée
▪ Batterie	autonomie 24h
▪ Protection	auto protégé par contact d'ouverture
▪ Certification	NFA2P type 3
▪ Marque	Vanderbilt ou équivalent
▪ Modèle	SPC4320

☐ Boîtiers d'activation/désactivation clavier à code

▪ Type	Clavier codé
▪ Nombre fonctions	activation / désactivation zones
▪ Affichage	afficheur alphanumérique 16 caractères
▪ Indication d'état	par LED multicolore
▪ Protection	auto protégé par contact d'ouverture
▪ Marque	Vanderbilt ou équivalent
▪ Modèle	SPCK420

☐ Détecteurs volumétriques bi technologie IR

▪ Type	bi technologie infrarouge
▪ Portée	25m
▪ Angle	90°
▪ Indication d'état	par LED rouge
▪ Protection	auto protégée par contact d'ouverture
▪ Mode de pose	apparent mural
▪ Marque	Carrier ou équivalent
▪ Modèle	DDV1016AM

☐ Contact d'ouverture

▪ Type	Magnétique
▪ Raccordement	sur bornier
▪ Matériaux	Polycarbonate / Fibre de verre renforcée
▪ Connectique	Sortie 4 fils sous gaine métallique 1m + boîte de raccordement
▪ Mode de pose	Saillie
▪ Marque	Carrier ou équivalent
▪ Modèle	IM1640PAG01JB

☐ Boîtes de dérivations avec contact de surveillance

▪ Type	boîtier cubique
▪ Raccordement	sur bornier
▪ Protection	auto protégé par contact d'ouverture
▪ Mode de pose	apparent dans faux plafond

D.16.4. CABLAGE ET CHEMINEMENTS

La prestation comprend tous les câblages de liaison et interfaces selon normes en vigueur et selon spécifications du constructeur retenu.

Les câbles sont posés sur les chemins de câbles courants faibles et sous conduits selon son cheminement.

D.16.5. CHEMINEMENTS

Les câbles sont posés sur les chemins de câbles courants faibles et sous conduits.

Les cheminements de câbles principaux sont à prévoir dans le chapitre « cheminements principaux ».

D.17. SYSTEME DE SECURITE INCENDIE

D.17.1. GENERALITES

Un système de sécurité incendie de catégorie A avec Equipement d'Alarme de type 1 est existant sur site. Cette centrale est implantée dans le bâtiment 08 au niveau de l'entrée rez-de-chaussée.

L'Equipement d'Alarme existant est de marque ESSER IQ8Control µ pour l'ECS couplé à un CMSI SenseES. L'Equipement dispose d'une AES.

Les reports d'information seront réalisés sur la supervision PC WINMAG existante du site. Un plan présentera la mise en place des DAI et DM.



Les équipements centraux existants couvrent également le bâtiment 07 et les appartements de fonction situé dans l'extrémité du bâtiment 09. Les équipements centraux resteront effectifs durant la période des travaux.

Des modules déportés S.D.I / C.M.S.I seront prévues pour le déménagement de la centrale.

Les équipements centraux existants seront déposés et remplacée dans un local adapté situé au rez-de-chaussée.

D.17.2. FONCTIONNEMENT

Il est prévu la mise en place d'une détection de fumée adressable généralisée sur l'ensemble des locaux impactés par le projet.

Les asservissements existants seront déposés et remplacés selon la nouvelle configuration des locaux :

- ventouses
- gâches électriques
- sonorisation amphithéâtre & remise en lumière
- clapets coupe feu auto commandé

L'équipement d'alarme (EA) associée de catégorie A est un type 1.

Les équipements centraux seront localisés dans un local.

L'alarme sera générale, composée d'une alarme sonore et complétée par un signal visuel type flash dans les locaux ou des personnes en situation de handicap auditif pourraient se retrouver isolées.

Des diffuseurs avec message pré-enregistré seront mis en place dans les amphithéâtres.

Les équipements centraux sont surveillés par au moins un détecteur de SDI.

Un report d'information de la centrale est réalisé vers le poste de sécurité situé bâtiment 38 au RDC pièce n°00013. Cette liaison sera réalisée en fibre optique et comprendra un convertisseur. La liaison fibre optique mise en place répondra à la norme XP C 93-539.

Le SSI assurera la fermeture des portes coupe-feu de recoupement de circulations ainsi que les portes coupe-feu équipant les escaliers encloisonnés.

Une reconfiguration des boucles existantes est prévue pour correspondre aux nouvelles zones créées dans les bâtiments 08 & 09.

Un Système de Détection Incendie (S.D.I.) constitué de :

- un Equipement de Contrôle et de Signalisation (E.C.S.) conforme à l'EN 54-2
- des Détecteurs Automatiques d'Incendie (D.A.I.),
- des Déclencheurs Manuels (D.M.),
- des Dispositifs d'entrée/sortie,
- une Alimentation Electrique de Sécurité (AES).

Le Système de Mise en Sécurité Incendie (SMSI) comprendra :

- l'Equipement d'Alarme de type 1 (EA1) constitué :
 - o de l'Unité de Gestion d'Alarme (UGA),
 - o des Diffuseurs Sonores Non Autonomes (DSNA) permettant la diffusion de l'Alarme Générale (AG),
- des Diffuseurs Lumineux Non Autonomes (DLNA)
- le Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie de type A (CMSI A) comportant :
- l'Unité de Commande Manuelle Centralisée (UCMC),
- l'Unité de Signalisation (US),
- les Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS) et les Dispositifs Adaptateurs de Commande (DAC) nécessaires,
- les Alimentations Pneumatiques de Sécurité (APS) et les Alimentations Electriques de Sécurité (AES) nécessaires.

Une remontée d'information du système d'extinction par gaz inerte sera réalisée sur l'une des boucles de l'ECS par l'intermédiaire d'un dispositif d'entrées/sorties.

D.17.3. PRESTATIONS A REALISER

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation essentiellement composé de :

- Des détecteurs incendie adressables selon les risques des locaux (DI)
- Des déclencheurs manuels adressables (DM)
- Les modules d'interface nécessaire à la mise en relation avec le logiciel de supervision WINMAG
- Les dispositifs d'entrée/sorties adressables
- Les boîtiers de réarmement
- Des diffuseurs sonores non autonome
- Des diffuseurs lumineux

- Des diffuseurs sonores lumineux
- Une ou de(s) alimentation(s) électrique(s) de sécurité (AES)
- La mise à jour du report sur logiciel WINMAG
- Une liaison fibre optique vers PC Sécurité avec convertisseur tenant et aboutissant
- Des boîtiers de synthèse
- Des asservissements des clapets coupe-feu
- Des asservissements de portes de recoupement coupe-feu
- Des asservissements des équipements de sonorisation & remise en lumière.

La position des coffrets déportés sera à faire valider au près du coordinateur sécurité de l'opération.

D.17.4. CARACTERISTIQUES DU MATERIEL

☐ Diffuseur sonore

▪ Type	Son continu ou modulé
▪ Matériau	
▪ Couleur	blanc
▪ Indice de protection	IP 40
▪ Protection contre les chocs	IK
▪ Mode de pose	saillie
▪ Consommation moyenne maximale	50 mA
▪ Tension d'alimentation	12 à 48 V
▪ Puissance acoustique moyenne	90 dB à 2 m
▪ Classe	B
▪ Son émis	conforme à la norme NFS 32001
▪ Accessoires	

☐ Diffuseur sonore lumineux

▪ Type	Son continu ou modulé
▪ Matériau	
▪ Couleur	blanc
▪ Indice de protection	IP 23
▪ Protection contre les chocs	IK
▪ Mode de pose	saillie
▪ Consommation moyenne maximale	13 mA
▪ Tension d'alimentation	12 à 48 V
▪ Puissance acoustique moyenne	60 dB à 2 m
▪ Classe	B
▪ Son émis	conforme à la norme NFS 32001 et NFS61936
▪ Accessoires	

☐ Déclencheur manuel

▪ Type	adressable
▪ Adresses	individuelles
▪ Matériau	thermoplastique résistant aux rayures et chocs
▪ Couleur	rouge
▪ Technologie	verre à briser prédécoupé
▪ Indice de protection	IP 30/ IP 54 selon local
▪ Protection contre les chocs	IK
▪ Mode de pose	apparent sur socle
▪ Accessoires	
▪ Indication	DEL rouge indication alarme
▪ Texte en face avant	alarme incendie – Appuyez ici
▪ Identification individuelle	par étiquette dont la tenue dans le temps est garantie
▪ Température ambiante	:25 à 70 °C
▪ Humidité maxi	90 %
▪ Raccordement bus	2 fils

☐ Dispositif d'entrées/sorties

▪ Type	Coffret
▪ Nombre d'entrées	4
▪ Nombre de sorties	2
▪ Tension d'alimentation	10... 28V DC
▪ Mode de pose	saillie
▪ Indice de protection	IP40
▪ Son émis	conforme NF-SSI
▪ Fabricant	ESSER
▪ Référence	808623.F0 ou techniquement équivalent



D.17.4.1. Cheminements

Les chemins de câbles principaux sont fournis et posés par le lot courant fort, dans la limite de ceux figurant sur les plans de cheminement.
Tous autres chemins de câbles, tubes et supportages nécessaires est à charge du présent lot.

D.17.4.2. Câblage

☐ Equipement d'alarme

▪ Type	U1000R2V
▪ Section	3 x 2,5mm² mini
▪ Couleur	

☐ Déclencheur manuel

▪ Type	C2 - SYT1
▪ Section	1 paire 9/10°
▪ Couleur	rouge

☐ Diffuseur sonore

▪ Type	CR1
▪ Section	2 x 1,5mm² mini
▪ Couleur	orange

☐ Tableau de report / synthèse

▪ Type	CR1
▪ Section	2 paires 9/10° SYT1
▪ Couleur	orange

D.18. SYSTEME D'EXTINCTION PAR GAZ INERTE

D.18.1. GENERALITES & FONCTIONNEMENT

L'objectif d'une installation d'extinction automatique à gaz (IEAG) par noyage total est l'extinction de l'incendie, avec comme contrainte le maintien en fonctionnement de la climatisation des salles et sans coupure d'énergie.

L'installation est dimensionnée selon les prescriptions du référentiel APSAD R13, afin d'obtenir le certificat APSAD N13. Lors de l'appel d'offre l'entreprise doit se prononcer sur les écarts éventuels à l'APSAD R13 ainsi que les solutions proposées.

Les volumes à protéger sont les volumes qui sont compris dans le local serveur DIRISI, ce dernier est :

- Le plénum du faux-plancher technique qui est d'une hauteur de 0,3m environ.
- L'ambiance (entre le faux-plancher et le plafond CR4 coupe-feu 1h) pour une hauteur de 3,2m.

Afin que le fonctionnement de l'IEAG soit optimisé et automatique, l'objectif de concentration final est : inférieur à la NOAEL dans l'ensemble des volumes.

Bien que l'ensemble des travaux permettent de ne pas dépasser le seuil de NOAEL, les dispositifs de mise en mode automatique/Manuel ou manuel seul sont prévu dans le cadre de cette opération.

Le tableau ci-dessous rappelle les dispositions minimales de sécurité dans le cas d'une protection par noyage total.

L'installation d'extinction automatique au gaz est reliée à la centrale SSI via un coffret de commande déporté. Une confirmation de la part du fabricant est nécessaire pour valider si la centrale permet le fonctionnement.

T2.3 - Dispositions minimales de sécurité pour une protection par noyage total :					
Gaz	Concentration maximale C dans le local %	Temporisation	Dispositif de mise en mode automatique/Manuel ou manuel Seul	Dispositif d'arrêt d'urgence	Dispositif non électrique de mise hors service
Gaz inerte	$C \leq NOAEL$	requis	non requis	non requis	non requis
	$NOAEL < C < LOAEL$	requis	requis	non requis	non requis
	$C \geq LOAEL$	requis	requis	requis	requis

Source : tableau T2.3 de la règle APSAD R13

Les équipements reliés au boîtier de commande déportés sont :

- les différents déclencheurs manuels d'extinction au gaz
- les panneaux entrée interdite et panneaux évacuation immédiate
- les diffuseurs sonores
- les diffuseurs lumineux
- les commandes d'extinction
- Les asservissements des armoires de climatisation
- les asservissements déverrouillage Issues de secours et portes sous contrôle d'accès.

Le système permet de gérer plusieurs modes de fonctionnement, de configurations, d'entrées et de sorties programmables.

De plus, le système permet de contrôler et de surveiller l'installation avec les reports suivants :

- contact pour indication « Libération agent extincteur » (passage gaz),
- contact(s) pour la surveillance de la présence de l'agent extincteur (poids/pression),
- dispositif de blocage mécanique de l'extinction (vanne de neutralisation),
- surveillance de la position de la vanne directionnelle,
- activation du mode manuel,
- déclenchement de l'arrêt d'urgence,
- alarme feu de la zone,
- dérangement générale,
- défaut alimentation,
- tableau hors service.

Afin de permettre aux personnes présentes de quitter la zone de noyage, l'émission d'agent extincteur est retardée par une temporisation réglable avec un maximum de 30s depuis l'UTEX.

Protection des confinements :

Les diffuseurs doivent être répartis de manière homogène pour permettre une meilleure diffusion possible en tenant compte de la géométrie du local à protéger et des aménagements. La concentration en agent extincteur doit être atteinte en moins de 120 secondes pour une concentration de 95% de la CNE.

La mise en place de confinements sur des baies ne doit pas compromettre les objectifs précédemment cités.

L'ajout de diffuseurs dans le confinement peut être une solution sous réserve que les effets de l'émission (température, surpression, niveau sonore, vitesse du jet, ...) ne causent pas de dommages aux matériels faisant l'objet de la protection.

L'entreprise doit se positionner sur la solution retenue pour atteindre les objectifs précédemment énoncés.

D.18.2. SYSTEME DE DIFFUSION

Zone stockage bouteilles

La zone de stockage des bouteilles est située dans le local serveur, lui-même équipé du système d'extinction par gaz.

Dimensionnement du nombre de bouteilles

Le nombre de bouteilles dépend du type de gaz utilisé et de la quantité de Gaz à injecter.

Rappel de l'objectif : Ne pas dépasser les seuils de NOAEL afin d'éviter la mise en mode manuel de l'installation lors de l'occupation des locaux.

Tuyauteries

Les tubes sont de fabrication d'un grade d'épaisseur et de tenu à la pression qui est précisé par l'entreprise avec note de calcul à l'appui.

Le calcul et la détermination des épaisseurs, classe et série s'effectuent suivant la directive 2014/68/EU relative aux appareils sous pression et à défaut la norme NF EN 13480.

L'Entreprise fournit ses calculs dès la soumission et peut intégrer l'utilisation de soupape de sécurité dans la limite de ses tolérances fonctionnelles et de vanne de bouteille régulée.

Les tuyauteries et raccords doivent résister aux pressions potentielles les plus élevées.

Les conduits sont incombustibles et leurs propriétés physiques et chimiques permettent de résister de façon durable aux contraintes.

Les tuyauteries sont sans soudure et galvanisées (protégées contre la corrosion intérieure et extérieure).

L'assemblage par soudure est à proscrire. Néanmoins, si le cas se présentait, les soudures sont réalisées par des soudeurs qualifiés. L'entreprise fournit une copie récente des qualifications de ces soudeurs. De plus, les soudures seront contrôlées (à la charge du présent lot) par un bureau de contrôle reconnue compétant. 100% des soudures devront être contrôlées.

Les tuyauteries d'un diamètre inférieur à 80 mm doivent être raccordées par filetage.
Les tuyauteries d'un diamètre supérieur à 80 mm doivent être raccordées par bride.
Les solutions alternatives peuvent être proposées par l'entreprise. Ces solutions seront argumentées et détaillées lors de l'appel d'offre.

Tous les contrôles de la fabrication des tuyauteries sont à la charge de l'installateur, y compris les frais de déplacement et d'hébergement inhérents.
L'installation est effectuée d'une façon professionnelle selon les niveaux les plus élevés de fabrication et de montage.

Tout tube est complètement nettoyé avant installation. Tous les corps étrangers et huiles sont enlevés avant montage sur site.

Tout raccordement fileté est étanché au moyen d'une colle de serrage approprié aux installations de sécurité incendie. Une attention particulière est prise pour ne pas obturer, même partiellement un tube ou une vanne.

Tous les supports de tuyauterie se conformeront aux dispositions décrites dans les normes et règles. Tout tube doit être solidement ancré aux pièces de structure fixe du bâtiment.
En complément des règles normatives et des règles de l'art, les supports sont également exigés lors d'un changement de direction ou d'un changement d'altimétrie (en amont et aval du dit changement).

Tous les supports sont fabriqués et traité contre la corrosion, et installés d'une façon professionnelle. Lors du montage, toute détérioration devra être réparée suivant un protocole ayant déjà été approuvé par un organisme extérieur ou un grand donneur d'ordre.

Les tubes ne serviront pas d'ancrage à d'autres canalisations.

Enfin tous les réseaux satisfont aux spécifications de l'APSAD R13 et texte associé.
Lors de l'appel d'offre, l'entreprise indique clairement si son installation nécessite des soudures.

L'ensemble de l'installation sera mis à la terre, avec une attention particulière au raccord de tuyauterie et aux bouteilles de Gaz. La mise à la terre sera réalisée par une tresse de section conforme aux prescriptions du fabricant et de la norme NF C 15-100. En cas d'utilisation de câble, il sera mis en place une cosse de mise à la terre, avec gaine thermo soudé.

Buses de diffusion

Les buses sont implantées dans chaque volume (faux plancher et ambiance). Elles sont de technologie standard en base dans l'ensemble des locaux sous IEAG sans distinction de volume.

Elles sont listées A2P ou VDS, ou à défaut un avis technique APSAD sera fourni. L'avis technique est à la charge de l'entreprise.

Les buses sont implantées et leur diamètre de perçage est calibré de sorte de garantir une éjection homogène du gaz dans le volume.

Le tableau ci-dessous, issu du §4.2.5.8.1 du référentiel APSAD R13, donne les surfaces maximales de couverture d'un diffuseur (buse) en fonction de la hauteur du local à protéger :

Hauteur H du volume protégé par le diffuseur (m)	Surface de couverture d'un diffuseur
$0,10 \leq H < 0,20$	12,5 m ²
$0,20 \leq H < 1,00$	25 m ²
$H \geq 1,00$	50 m ²

A partir d'un certain niveau sonore, les bruits émis au déclenchement d'un système d'extinction par gaz peuvent altérer les performances des disques durs dans les data center, voire dans certains cas les endommager. Afin de pallier cette problématique l'entrepreneur prévoit une conception d'installation limitant ce risque et prévoit la mise en œuvre de buses silencieuses.

Dans ce sens, la conception doit intégrer les recommandations de l'annexe 5 du référentiel APSAD R13 d'octobre 2019 avec notamment :

- Une distance minimale entre la buse et les équipements pour éviter les effets directs de pression, voire de détente thermique. Dans le cas contraire la pression de travail de la buse doit être adaptée.
- La prise en compte des volumes des surfaces rectangulaires avec un delta longueur/largeur important, afin d'homogénéiser la répartition du gaz et d'équilibrer les pressions dans le volume.
- La prise en compte des événements de surpression afin de ne pas positionner les buses à proximité.
- La prise en compte du bruit. La quantité des buses pourra être augmentée afin de réduire le débit/pression par buse.
- La prise en compte de la direction du « jet » qui ne devra en aucun cas être envoyé directement sur les équipements.

Les buses devront avoir fait l'objet d'un certificat de performance sonore émanant d'un organisme extérieur à l'entreprise.

Un rapport d'essais acoustique des buses devra être transmis à la MOA pour validation du produit.

L'entreprise justifiera sa conception lors de l'appel d'offre et indiquera notamment le niveau sonore dans la salle lors d'un lâcher de gaz.

Buse de délestage

Les buses de délestage du surplus de gaz sont une solution pour éviter les dispositifs de mise en sécurité supplémentaire qui sont imposés lorsque la concentration de gaz diffusée dépasse la NOAEL.

Afin de ne pas dépasser le seuil de la NOAEL, des buses de délestage sont mises en place. Le principe de cette buse est de dégazer le surplus de Gaz à l'extérieur du bâtiment afin d'injecter la quantité souhaitée de Gaz par zone de noyage.

Le délestage est réalisé vers l'extérieur.

Events de surpression

Les événements sont reliés à l'extérieur via une gaine métallique entre l'événement et la façade à la charge du présent lot.

L'ACMH réalisera les carottages des parties pleines des façades pour la mise en œuvre des grilles par pluie et grilles anti-volatile en façade. Le présent lot fournira l'implantation et les dimensions nécessaires.

Le dimensionnement des événements est à détailler par l'entreprise lors de l'appel d'offre. Dès la phase de consultation, l'Entreprise fournit une note calcul de définition de la surface des événements.

Le dimensionnement, le degré de tenue au feu, les matériaux utilisés et la qualité de construction sont à présenter pour validation. Le client se réserve le droit de définir un RAL spécifique pour ces éléments lors de l'exécution sans modification du coût.

La construction des événements doit répondre aux exigences des normes EN 1363-1 et EN 13501.

L'Entreprise devra fournir les données techniques de ses événements, et en particulier la pression de début d'ouverture, la pression de début de fermeture, le coefficient de décharge ou coefficient C1 et C2 de la note de calcul des événements.

L'entreprise prévoira la fourniture des grilles anti-effraction CR4. La pose des grilles se fait au droit des réservations. L'entreprise devra prévoir le dimensionnement de ces grilles et intégrera la réduction de passage libre dans le dimensionnement des événements.

Signalisation et asservissement

En cas d'extinction, l'ECS commandera les dispositifs lumineux et sonores d'évacuation du personnel, l'arrêt des équipements techniques du local et l'émission de gaz après temporisation réglable jusqu'à 30 secondes.

La règle R13 stipule que les affiches lumineuses d'évacuation doivent être visibles en tout point du local.

Le nombre d'affiches lumineuses restera à valider et à confirmer en fonction de l'encombrement précis de chacun des locaux traités en extinction et surtout en fonction de la hauteur des armoires présentes dans les locaux.

Des plaques gravées indiquant la présence d'un système d'extinction automatique à gaz seront positionnées de part et d'autre de chaque porte d'accès au local.

Il est prévu les asservissements suivants :

- Arrêt matériel
- Commande coupure ventilation.

D.18.3. VENTITEST – INFILTROMETRIE

Le Ventitest ou mesure d'étanchéité est la mesure quantitative des fuites exprimées en durée de tenue de concentration.

Les mesures d'étanchéité sont réalisées en respectant les exigences des normes ISO 14520 ou selon une méthode équivalente reconnue dans le cadre de la certification APSAD de service d'installation de système d'extinction automatique à gaz.

L'Entreprise a à sa charge l'ensemble des prestations permettant de s'assurer que l'étanchéité des zones d'extension est correctement réalisée.

Avant de réaliser les essais VENTITEST, l'entreprise réalisera un audit des volumes afin de signaler toute problématique d'étanchéité à l'air.

Les lots incriminés seront tenus de réaliser les travaux adéquats. Les ventitest n'interviendront qu'après cette phase de contrôle et de remise en état. Le présent lot a une obligation de résultat. Il est exigé que les mesures soient réalisées au moyen d'équipements spécialisés de dernière génération, de marque Retrotec ou équivalent avec mesure temps réel sur base informatique. Le Ventitest fait l'objet d'un rapport complet avec courbes des mesures et d'analyse afin de déterminer si la concentration extinctrice de gaz est maintenue aux différents points réglementaires.

L'Entreprise peut être contrainte de refaire des mesures d'étanchéité, à ses frais, sans revalorisation du coût, dans les cas suivants :

- Les résultats ne seraient pas satisfaisants (en totalité ou partiellement).
- La qualité des mesures serait jugée insuffisante par la MOA ou la MOE
- Le déroulement ou les conditions des mesures ne respecteraient pas le processus normé ou réglementaire.

Il est donc exigé de l'Entreprise des mesures d'étanchéité avec ventilation.

D.18.4. PRESTATIONS A REALISER

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation essentiellement composé de :

- l'Equipement de Contrôle et de Signalisation intégrant une fonction extinctrice intégrée
- les batteries permettant d'avoir une autonomie de 12h
- Liaison entre nouveaux équipements et centrale SSI existante
- les bonbonnes d'agent extincteur gaz inerte y compris supportages
- les clapets de surpression automatique y compris travaux d'intégration dans l'existant
- les détecteurs incendie spécifiques au système d'extinction
- les conduites de gaz
- les diffuseurs de gaz (**buses silencieuses**)
- supportages des équipements
- les panneaux lumineux flash à leds « entrée interdite »
- les panneaux lumineux flash à leds « évacuation immédiate » avec diffuseur sonore
- les diffuseurs sonores
- les arrêts d'urgences à proximité des déclencheurs manuels
- l'asservissement des équipements du local (coupure électrique, arrêt ventilation / **arrêt climatisation**, asservissement contrôle d'accès, clapet coupe-feu, fermeture des portes coupe-feu, etc...)
- Report d'action des DME Gaz vers l'UAE
- le câblage et le raccordement
- remonter des informations sur la supervision via une liaison Modbus
- contact auxiliaire général feu et contact auxiliaire dérangement mise à disposition via câble mis en attente dans la baie SSI.
- les tests infiltromètre
- l'épreuve des conduites hydraulique
- les instructions d'exploitation affichées dans le local
- la programmation et paramétrage du système
- les essais de l'installation avec fourniture d'un rapport détaillé
- l'assistance technique constructeur
- l'obtention du certificat de conformité N13
- la formation du personnel
- les exercices pratiques appropriés pour le personnel
- les évènements à retranscrire dans le registre de sécurité
- DOE
- les rebouchages des percements.

L'offre proposée par l'entreprise inclura l'ensemble des prestations nécessaires au bon fonctionnement de l'installation.

Les demandes de perçage pour l'intégration des événements de surpression seront à transmettre à l'ACMH pour confirmation et réalisation.

D.18.5. CARACTERISTIQUES DU MATERIEL

☐ Equipement de Contrôle et de Signalisation

▪ Tension d'alimentation	230V AC
▪ Autonomie	12h
▪ Capacité des batteries	12V / 12Ah
▪ Surveillance des batteries	Oui
▪ Nombre de circuits de détection en lignes	3
▪ Nombre de point sur 1 circuit	32
▪ Indice de protection	IP40
▪ Mode de pose	Coffret en applique
▪ Entrée de contrôle paramétrable	4 ; 24V par contact
▪ Marque	SIEMENS ou équivalent
▪ Modèle	XC1005-A-PC

☐ Système d'extinction et agent extincteur

▪ Principe d'extinction	Etouffement
▪ Composition	Azote (IG100)
▪ Sécurité	NOAEL : 43% - LOAEL : 52%
▪ Stockage	Phase gazeuse
▪ Marque	SIEMENS ou équivalent
▪ Modèle	Sinorix CDT

☐ Tableau répéteur en boîtier

▪ Type	Tableau de report
▪ Indice de protection	IP40
▪ Mode de pose	Coffret en applique
▪ Marque	SIEMENS ou équivalent
▪ Modèle	XT1001-A1

☐ Détecteur incendie

▪ Type	interactif estampillé NF-SSi
▪ Technologie	optique de fumées et thermiques
▪ Encrassement	compensation automatique
▪ Protocole de communication	Collectif
▪ Mode de pose	apparent sur socle
▪ Indice de protection	IP43 avec embase sur détecteur
▪ Raccordement bus	2 fils
▪ Raccordement indicateur d'action	2 fils



☐ Affiche lumineuse

▪ Type	Plaque diffusante lumineuse
▪ Couleur	Panneau : Noir
	Diffusant : Blanc
	Eclairage WPL : Rouge
▪ Inscription	« ENTREE INTERDITE »
▪ Mode de pose	Boîtier en applique
▪ Marque	SIEMENS ou équivalent
▪ Modèle	WPL/WENI-PC

☐ **Affiche lumineuse**

- Type
- Couleur

Plaque diffusante lumineuse
Panneau : Noir
Diffusant : Blanc
Eclairage WPL : Rouge
« EVACUATION IMMEDIATE »
Boîtier en applique
SIEMENS ou équivalent
WPL/WENI-PC

☐ **Déclencheur manuel**

- Adresses
- Matériau
- Couleur
- Technologie
- Indice de protection
- Mode de pose
- Indication
- Texte en face avant
- Identification individuelle
- Température ambiante
- Humidité maxi
- Raccordement bus
- Marque
- Modèle

individuelles
thermoplastique résistant aux rayures et chocs
Jaune
verre à briser prédécoupé
IP 41/ IP 65 selon local
apparent sur socle
DEL rouge indication alarme
alarme incendie – Appuyez ici
par étiquette dont la tenue dans le temps est garantie
: -25 à +70 °C
95 %
2 fils
SIEMENS ou équivalent
DM1103L



D.19. EQUIPEMENTS AUDIOVISUELS

D.19.1. GENERALITES ET FONCTIONNEMENT

Un système de gestion centralisé est prévu pour l'espace du nouvel amphithéâtre.

Ce système de gestion sera sous forme de module rackable et intégré dans la baie sonorisation/VDI intégré dans la régie technique. L'automate proposé permettra aux exploitants une totale liberté de programmation pour diverses modifications de fonctionnement si nécessaire.

Le système de diffusion permet la sonorisation de :

- conférences (présentation, documents sonore numérique, son direct des micros etc...)
- transmission sur les télévisions des halls d'entrées.

Toutes les activités et mises en configuration (projection d'un document, conférence...) sont effectuées en relation avec l'automate de la salle.

Il a les fonctionnalités de base suivantes :

- gestion des appareillages audio (console, PC...), vidéo et infographique (vidéo projecteur, pilotage de la grille de commutations audio, vidéo et informatique
- gradation de la lumière salle.
- gestion de la ventilation et des stores
- gestion des écrans électriques.

Le présent lot fournira les attentes nécessaires aux raccordements des équipements (fournis et posés par la MOA) et de la réserve en gaine ICTA pour assurer une évolutivité des équipements du nouvel amphithéâtre. Les attentes sont précisées sur les plans d'implantation.

Le nouvel amphithéâtre sera équipé d'un écran LED (hors fourniture) au droit de l'estrade. Le présent lot prévoit 6 liaisons en attente avec DDR pour alimenter les 6 colonnes de l'écran. En complément, 6 liaisons RJ45 depuis la baie située en régie technique seront mises en attente pour raccorder le processeur vidéo.

Des cheminements type chemins de câbles seront prévues pour distribuer le nouvel amphithéâtre. Les cheminements secondaires pourront se faire en tube IRL et impérativement en gaine ICTA lorsque les liaisons sont en encastrées.

Le système sera asservi à l'équipement d'alarme incendie pour la sonorisation et la remise en lumière de l'amphithéâtre.

D.19.2. PRESTATIONS A REALISER

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation essentiellement composé de deux ensemble hifi composé de :

- les câbles d'alimentations
- les câbles vidéo et de commande depuis la régie technique
- les raccordements
- les cheminements secondaires
- l'asservissement sonorisation & remise en lumière
- la programmation de l'automate et la mise en service.

D.19.3. CARACTERISTIQUES DU MATERIEL

▣ Baie sonorisation régie (voir chapitre D.14)

▪ Type	standard 19" 42U 600x600
▪ Structure	modulaire 4 montants
▪ Panneaux d'habillage latéraux	amovible
▪ Face supérieure	amovible avec grille d'aération
▪ Face inférieure	amovible avec grille d'entrée d'air
▪ Porte avant	Sans porte

▣ Baie sonorisation scène (voir chapitre D.14)

▪ Type	standard 19" 24U 600x600
▪ Structure	modulaire 4 montants
▪ Panneaux d'habillage latéraux	amovible
▪ Face supérieure	amovible avec grille d'aération
▪ Face inférieure	amovible avec grille d'entrée d'air
▪ Porte avant	Sans porte

D.19.4. CABLAGE

La prestation comprend tous les câblages de liaison et interfaces selon normes en vigueur et selon spécifications du constructeur retenu.

La distribution électrique du réseau AUDIOVISUEL est entièrement à la charge du présent lot, depuis l'arrivée raccordée dans l'armoire électrique située à côté de la baie technique.

Tous les câblages liés à l'ensemble de l'automatisation sont dus au titre du présent lot.

Tous les câblages des appareils et boîtiers audiovisuels sont dus par le présent lot.

Tous les éléments de diffusion sont alimentés à partir de la baie technique située dans les locaux techniques.

Les câbles HP cuivre 2,5 mm² alimentant les enceintes sont posés dans des gaines prévues à cet effet (en collaboration avec le lot électricité).

D.19.5. CHEMINEMENTS

Des chemins de câbles sont à prévoir entre cette baie et les éléments à alimenter.

Les câbles cheminent sur les chemins de câbles courants faibles. Suivant leur parcours, ils cheminent sur les chemins de câbles installés en faux plafond et/ou chemins de câbles apparents.

Entre les chemins de câble et les terminaux, les câbles cheminent sous conduits (goulotte, tube, etc...).

Ces cheminements, dit cheminements secondaires, ne sont pas représentés sur les plans mais nécessaires à la réalisation de la prestation et sont à prévoir.

Ces conduits sont installés le plus discrètement possible.

D.20. CURAGE/CONSIGNATION

D.20.1. GENERALITES & FONCTIONNEMENT

Afin d'assurer le curage des installations et la dépose des installations non conservées existantes, l'entreprise est missionnée pour réaliser un diagnostic des réseaux et liaisons sensibles au fonctionnement du bâtiment et des équipements.

D.20.2. PRESTATIONS A REALISER

L'installateur doit réaliser le démontage, la dépose, évacuation et retraitement de tous les équipements courants forts et courants faibles non conservés dans la configuration finale des locaux, à savoir :

- des tableaux électriques divisionnaires
- des chemins de câbles courants forts et faibles
- des tubes et goulottes
- des câbles, fils, boîtes de dérivation
- des terminaux courants forts
- des appareils d'éclairage, coffret de commande, etc...
- des appareils d'éclairage de sécurité
- des sources des appareils d'éclairage et d'éclairage de sécurité
- équipements courant faibles
- etc...

La liste ci-dessus n'étant pas exhaustive.

Avant toutes interventions, l'entreprise doit réaliser un état des lieux des installations existantes et établir un rapport sous forme de texte accompagné de photos à diffuser à la MOA et au MOE.

Les câblages correspondants sont à supprimer si non exploitables ou non réutilisés, ceci jusqu'en limite de zone de travaux. La mention "hors service" est à apposer sur les câbles désaffectés hors zone de travaux.

Le bouchage et raccords de tous les percements et saignées consécutifs à la dépose est à réaliser.

Le nettoyage complet des locaux est réalisé au fur et à mesure de l'avancement des travaux et les déchets sont évacués et éliminés vers un centre de retraitement des déchets agréés.

Un Bordereau de Suivi de Déchets Industriel (BSDI) est retourné au Maître d'Ouvrage après traitement des déchets.

D.20.3. CONTINUITE DE SERVICE DES INSTALLATIONS

Pour les zones restructurées et alimentées depuis un tableau divisionnaire ou tableau principal d'une zone restructurée, le présent lot doit assurer le maintien des installations électriques en état de service.

Il est en outre demandé le maintien en service des installations de sécurité SSI.

L'entreprise prévoit pendant la phase des travaux le maintien sous tension de l'installation électrique conservée durant les travaux ainsi que les blocs d'éclairage de sécurité complémentaires pour l'évacuation.

Prévoir de faire des relevés des installations existantes pour assurer la continuité de service des installations. Une liste exhaustive des canalisations existantes à dresser et à soumettre à la MOE et la MOA avant toute opération de dépose.

Un balisage de la fibre optique existante est à réaliser sur toute la longueur de la liaison dans le bâtiment.

D.20.4. CONSIGNATION

L'entreprise prévoit la réalisation des consignations pour les différents lots durant l'ensemble du projet.

Les procédures des consignations électriques sont réalisées suivant la norme NFC 18-510.

D.21. TRANCHE OPTIONNELLE N°1 : RENOVATION AMPHITHEATRE BOURCET

En complément des prestations du marché initial, une tranche optionnelle pour la rénovation de l'amphithéâtre Bourcet est envisagée.

Les travaux de rénovation concernent une réfection globale comprenant les éléments suivants :

- Reprise de la distribution électrique
- Modernisation de l'éclairage
- Attentes audio-visuelles
- Pose des cheminements principaux et secondaires nécessaire

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de l'ensemble des équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation.

Les prestations à chiffrer sont basés sur les principes retenus pour le nouvel amphithéâtre.

Les installations électriques existantes seront déposées par le présent lot.

D.22. TRANCHE OPTIONNELLE N°2 : RENOVATION AMPHITHEATRE DES VALLIERES

En complément des prestations du marché initial, une tranche optionnelle pour la rénovation de l'amphithéâtre Des Vallières est envisagée.

Les travaux de rénovation concernent une réfection globale comprenant les éléments suivants :

- Reprise de la distribution électrique
- Modernisation de l'éclairage
- Attentes audio-visuelles
- Pose des cheminements principaux et secondaires nécessaire

La prestation à réaliser consiste en la fourniture et la mise en œuvre de l'ensemble des équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation.

Les prestations à chiffrer sont basés sur les principes retenus pour le nouvel amphithéâtre.

Les installations électriques existantes seront déposées par le présent lot.

Etabli par OTE Ingénierie
Le 14 février 2025

L'Entreprise
« lu et approuvé »
(mention manuscrite)
- cachet et signature -