



LOUVRE

Programme pour l'aménagement de l'espace du PAC Oratoire

Affaire N° 23.147

DCE

LOT 02 - Chapitre B : Electricité (CFO / Cfa / SSI) + Notice Eclairage jointe en annexe

2	13/02/2025	MàJ selon remarques MOA	h2o	h2o
1	06/01/2025	MàJ selon remarques MOA	MSi	MSi
0	04/12/2024	Première émission	MSi	MSi
Ind.	Date	Emis pour	Elaboré par	Approuvé par

INEX – 2 rue Rabelais - 93100 MONTREUIL - Tél : +33 (0) 1 49 88 81 53 - Télécopie : +33 (0) 1 43 60 57 74 - E.Mail : contact@inex.fr



INEX - Ingénierie technique et environnementale

2 Rue Rabelais – 93100 Montreuil

Tél : 01.49.88.81.53 - Fax : 01.43.60.57.74

E-mail : contact@inex.fr

SOMMAIRE

1.	Généralités	6
1.1.	PRESENTATION.....	6
1.2.	NATURE DES TRAVAUX.....	6
1.3.	AUDIT DE L'EXISTANT.....	6
1.4.	CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	6
1.5.	NORMES ET REGLEMENTATIONS	7
1.5.1	Pour les installations Courants Forts	7
1.5.2	Pour les installations Courants Faibles	8
1.5.3	Compatibilité électromagnétique.....	9
1.6.	DOCUMENT DEFINISSANT L'ŒUVRE	9
1.7.	CONTROLE INTERNE DES ENTREPRISES	10
1.8.	VOIES D'ACCES	11
1.9.	INSTALLATIONS PROVISOIRES DE CHANTIER – ORGANISATION DE CHANTIER – DELAIS ET PENALITES	11
1.10.	OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR	11
1.10.1	Généralités	11
1.10.2	Renseignements et documents à fournir par l'entrepreneur	12
1.11.	RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE	15
1.12.	RESPONSABLE DE L'EXECUTION	15
1.13.	RELATION AVEC LE CONCESSIONNAIRE	15
1.14.	RELATION AVEC LE BUREAU DE CONTROLE	16
1.15.	AUTOCONTROLE	16
1.16.	ESSAIS	17
1.16.1	Généralités	17
1.16.2	Attestations de fonctionnement (ex-Essais COPREC)	18
1.17.	PROTECTION DES OUVRAGES	19
1.18.	OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION (OPR).....	19
1.19.	RECEPTION	19
1.20.	FORMATION DU PERSONNEL DE MAINTENANCE	20
1.21.	GARANTIES DE L'ENTREPRISE	20
1.21.1	Garantie de fourniture.....	20
1.21.2	Garantie de fonctionnement	20
1.22.	QUALIFICATION DE L'ENTREPRISE	21
2.	Spécifications techniques générales	22
2.1.	DEFINITION DES TRAVAUX	22
2.2.	PAC TEMPORAIRE.....	23
2.3.	QUALITE DU MATERIEL	23
2.4.	MISE EN ŒUVRE DU MATERIEL	23
2.5.	REBOUCHAGE DES PAROIS ET CREATION DE GAINES COUPE-FEU	24
2.5.1	Rebouchage des parois coupe-feu	24
2.5.2	Création de gaines coupe-feu.....	24

2.6.	CONTRAINTES ACOUSTIQUES	24
2.7.	COORDINATION	25
2.8.	REPERAGE DES OUVRAGES	25
2.9.	LIMITES DE PRESTATION.....	26
2.9.1	Avec ENEDIS	26
2.9.2	Avec le lot Gros-Œuvre.....	26
2.9.3	Avec le lot CVCD	27
2.9.4	Avec le lot Plomberie.....	29
2.9.5	Avec le lot Menuiseries intérieures	29
2.9.6	Avec le lot Plâtrerie – cloisonnement.....	30
2.9.7	Avec le lot Peinture	31
2.9.8	Avec le lot mobilier / agencement	31
2.10.	BASES DE CALCUL.....	32
2.10.1	Nature du courant / régime de neutre	32
2.10.2	Protection des circuits.....	32
2.10.3	Echauffement	34
2.10.4	Chutes de tension.....	34
2.10.5	Résistance mécanique.....	34
2.10.6	Equilibrage et ordre des phases	34
2.10.7	Coefficient d'extension.....	34
2.11.	GENERALITES SUR LES CONDITIONS DE POSE.....	35
2.11.1	Chemins de câbles	35
2.11.2	Montage encastré	36
2.11.3	Montage en apparent.....	37
2.11.4	Pose encastrée après construction.....	38
2.11.5	Pose des goulottes.....	38
2.11.6	Branchement – raccordement de câbles.....	38
2.12.	ORIGINES ET LIMITES DE FOURNITURES	39
3.	Spécifications techniques particulières courants forts	40
3.1.	PRINCIPE D'ALIMENTATION ELECTRIQUE.....	40
3.1.1	Alimentation normale du site du projet	40
3.2.	RESEAU DE TERRE.....	40
3.2.1	Généralités	40
3.2.2	Dérivation secondaire	40
3.2.3	Distribution de terre VDI (Voix-Données-Image)	41
3.3.	PROTECTION CONTRE LA FOUDRE.....	41
3.3.1	Protection secondaire (parafoudre)	41
3.4.	DISTRIBUTION PRINCIPALE	41
3.4.1	Généralités	41
3.4.2	Principe de la distribution principale.....	42
3.4.3	Câbles et mise en œuvre	42
3.5.	TABLEAU DIVISIONNAIRE	42

3.5.1	Généralités	42
3.5.2	Tableau divisionnaire.....	43
3.6.	DISTRIBUTION DIVISIONNAIRE DU PAC DEFINITIF	44
3.6.1	Généralités	44
3.6.2	Câbles et conducteurs	44
3.6.3	Division des circuits et raccordement.....	45
3.6.4	Distribution PC/forces diverses	46
3.6.5	Distribution locaux techniques	46
3.6.6	Généralités	46
3.6.7	Interrupteurs et boutons poussoirs.....	46
3.6.8	Hauteur d'implantation de l'axe de l'appareillage par rapport au sol fini.....	46
3.6.9	Finition du petit appareillage.....	46
3.7.	DISTRIBUTION DIVISIONNAIRE DU PAC TEMPORAIRE	46
3.8.	ALIMENTATIONS PARTICULIERES	47
3.8.1	Généralités	47
3.8.2	Nomenclature des alimentations	47
3.9.	ECLAIRAGE NORMAL.....	47
3.9.1	Généralités	47
3.9.2	Caractéristiques des sources lumineuses LED	47
3.9.3	Mise en œuvre des appareils d'éclairage	48
3.9.4	Commande d'éclairage	48
3.10.	ECLAIRAGE DE SECURITE	48
3.10.1	Généralités	48
3.10.2	Eclairage d'évacuation.....	49
3.10.3	Canalisation électrique éclairage de sécurité	49
3.10.4	Dispositifs de télécommande	49
4.	Spécifications particulières courants faibles	50
4.1.	GENERALITES.....	50
4.2.	EQUIPEMENTS DE COMMUNICATION	50
4.2.1	Pré-câblage VDI (Voix-Données-Image)	50
4.2.2	Origine de l'installation.....	53
4.3.	SYSTEME DE SECURITE INCENDIE.....	55
4.4.	SYSTEME DE SONORISATION DE SURETE	55
4.5.	EQUIPEMENTS DE SURETE	56
4.5.1	Description de l'existant.....	56
4.5.2	Prestations attendues	59
4.5.3	Système anti-intrusion.....	60
4.5.4	Système de Vidéosurveillance	61
4.6.	SYSTEME ALERTE-AGRESSION	63
4.7.	SYSTEME ANTI-AGRESSION	63
4.8.	BADGEUSE HORAIRE.....	64
4.9.	ARMOIRE A CLE	64

4.10.	ELECTRICITE (GTC PANORAMA)	64
	ANNEXES	68

1. Généralités

1.1. Présentation

Le présent document a pour objet de définir les prestations du lot ELECTRICITE (Courants forts / Courants faibles / Sécurité Incendie) nécessaires aux travaux d'aménagement de l'espace du PAC Oratoire ainsi que de l'espace du PAC temporaire qui sera utilisé pendant les travaux.

1.2. Nature des travaux

La prescription décrite dans ce document définit les transformations, modifications et les nouvelles installations qui seront à prévoir dans le cadre de ces travaux d'aménagements.

1.3. Audit de l'existant

Un audit complet et détaillé devra être mené préalablement à tous travaux de restauration du site afin de déterminer l'état des installations existantes aussi bien courants forts que courants faibles et principalement les équipements pouvant être éventuellement conservés, les systèmes pouvant intégrer les nouveaux équipements nécessaires à ce projet, les systèmes nécessitant une extension lorsque celle-ci est possible, etc...

Tous les équipements vétustes, désuets ou non appropriés par rapport aux besoins du projet devront être proprement curés et évacués du site.

1.4. Consistance des travaux

Les fournitures et travaux à chiffrer et à réaliser par l'entrepreneur dans le cadre contractuel de son marché sont ceux décrits dans le présent document et figurant sur les plans soumis en annexe à l'appel d'offres.

Ces documents définissent les obligations de résultats à fournir par l'entrepreneur et le mode opératoire pour y parvenir, et n'ont pas le caractère exhaustif d'un dossier d'exécution, qui reste à établir par ce dernier en phase préparatoire de ses travaux.

En conséquence, tous les travaux implicitement nécessaires au parfait et complet achèvement ainsi qu'au bon fonctionnement des ouvrages contractuels doivent être chiffrés dans l'offre de l'entrepreneur et exécutés dans le cadre de son marché forfaitaire, conformément aux règles de l'Art et aux documents de référence énumérés ci-après au chapitre « normes et réglementations », sans que cette liste soit exhaustive.

Les prix remis incluent notamment :

- La justification des qualifications professionnelles de l'entrepreneur et de ses sous-traitants nécessaires à l'ensemble des travaux décrits.
- La mise en œuvre des matériels de chantier les plus performants en vue de minimiser autant que faire se peut les nuisances sonores sur l'environnement.
- Les études d'exécution.

- Le transport des équipements sur site et les frais associés.
- La participation aux réunions de chantier, aux réunions de synthèse et aux réunions techniques spécifiques.
- L'installation de tous moyens de manutentions nécessaires aux travaux.
- La construction des ouvrages proprement dits, y compris toutes les fournitures et leur mise en œuvre nécessaires à leur complète réalisation.
- Les essais et mises en service.
- L'établissement des plans de récolement des ouvrages.

1.5. Normes et réglementations

1.5.1 Pour les installations Courants Forts

- Publications de l'UTE en vigueur et de l'AFNOR.
- NF EN 62305 relative à la protection contre la foudre.
- NFC 13-100 et additifs concernant les postes de livraison alimentés par le réseau de distribution public.
- NFC 13-200 et additifs concernant les installations électriques à haute tension.
- Les prescriptions de la norme NFC 15.100 relatives aux installations basse tension, les fiches d'interprétation permanentes de l'UTE, ainsi que les guides pratiques U.T.E. de mise en œuvre.
- NF C 15-103. Guide pratique. Choix des matériels électriques (y compris canalisations) en fonction des influences externes (mars 1986).
- UTE C 15-559 pour les installations d'éclairage TBTS.
- UTE C 15-105 : Guide pratique – Détermination des sections des conducteurs et choix dispositifs de protection – Méthodes pratiques.
- UTE C 15-520 : Guide pratique – Canalisations – Modes de pose – connexions.
- UTE C 15-559 : Installations d'éclairage en très basse tension.
- NF C 20-030 Matériels électriques à basse tension.
- NF C 04-445 : Identification des bornes d'appareils.
- C 20.010 : Symbole de définition 43 C relative au degré de protection du matériel électrique.
- C 10-100 et 10-102 : Coordination de l'isolement - Définitions, principes et règles - Guide d'application.
- NF C 32-070 désignations et qualités des câbles employés.
- NF C 32-209 Conducteurs et câbles isolés pour installations.
- NF C 46-023 (CEI 801-4) Compatibilité électromagnétique – prescriptions relatives aux transitoires.
- NF EN 60598-1, NF EN 60598-2-22 et NF C 71-802 relatives à l'éclairage de sécurité.
- Les décrets, arrêtés et circulaires concernant l'équipement et la sécurité dans les bâtiments et les locaux objets du présent marché.
- NF C 98-020 Compatibilité électromagnétique.
- Les documents du CSTB.
- D.T.U., règles.

1.5.2 **Pour les installations Courants Faibles**

- Aux recommandations techniques des opérateurs de télécommunication.
- Les normes ISO IEC 11801, 2ème Ed amendement 1 et 2, IEC 60603-7-51 :2010, EN 50173-1 : 2011, EN 50173-2 : 2007 avec l'amendement A1 : 2010, ANSI/TIA-568-C.2 :2009, IEC 60512-99-001 : 2012 Ed. 1.0 pour les réseaux de communication.
- Les normes ISO 8802.3, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3an, IEEE 802.3af et 802.3at pour les protocoles informatiques.
- UTE C 90-125 (août 2001) – Spécifications techniques d'ensemble applicables aux réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de radiodiffusion sonore et services interactifs.
- Pour les systèmes de sécurité incendie, les installations sont réalisées conformément aux normes :
 - NFS 61.950 – Détecteurs, tableaux de signalisation et organes intermédiaires.
 - NFS 61.962 – Tableaux de signalisation d'adresse de zone.
 - Les NF S 61.930 à 61.940 pour l'alarme et les asservissements incendie.
 - NFS 32.001 sur les signaux sonores d'évacuation d'urgence.
 - La série de normes EN54 relative aux systèmes de détection et d'alarme.
 - NF S 61-970 relative aux règles d'installation des systèmes de détection incendie (juillet 2007).
 - Règles de l'Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurances Dommages (APSAD).
- Pour le contrôle d'accès :
 - Les normes NFC, protocoles radio fréquence : ISO 14 443 A et B, DESFIRE EV1.
 - Les règles APSAD spécifiques dont il est demandé de suivre les spécifications en vue d'une certification.
- Pour la vidéoprotection :
 - La loi n°95-73 du 21 janvier 1995 relative à la sécurité.
 - Le décret n°96-926 du 17 octobre 1996 relatif à la vidéoprotection.
 - La circulaire du 22 octobre 1996 relative à l'application de l'article 10 de la loi n°95-73 du 21 janvier 1995.
 - La loi n°2006-64 du 23 janvier 2006 relative à la lutte contre le terrorisme.
 - Le décret n°2006-929 du 28 juillet 2006 relatif à la vidéoprotection et modifiant le décret n°96-926 du 17 octobre 1996.
 - L'arrêté du 03 août 2007 portant définition des normes techniques des systèmes de vidéoprotection.
 - La circulaire NORINTD0600096C exposant les modifications apportées à la réglementation sur la vidéoprotection.
- Pour la partie GTB :
 - Les normes françaises homologuées ou enregistrées, publiées par l'Association Française de Normalisation (AFNOR) pour l'électricité :
 - NF C 04-200 : repérage des conducteurs ;
 - NF C 18-510 : Prescriptions de sécurité ;
 - NF EN ISO 16484-1 Aout 2012 ;

- NF EN ISO 16484-2 Avril 2005 ;
- NF EN ISO 16484-3 décembre 2007 ;
- NF EN 15-232 de décembre 2011 sur le mode de gestion et les objectifs énergétiques des bâtiments.
- Les références technologiques ANSI / EIA 709.1 (Lonworks et Bacnet).

1.5.3 **Compatibilité électromagnétique**

L'entreprise doit également respecter les textes et normes relatifs à la C.E.M., et en particulier :

- Directive européenne 89/336/CEE.
- Directive européenne 92/31/CEE.
- Directive européenne 93/68/CEE.
- Norme EN 55-022.
- Norme EN 55-024.
- Guide pratique UTE C 15-900 de mars 2006 : mise en œuvre et cohabitation des réseaux de puissance et des réseaux de communication.

Nota :

Les références aux documents ci-dessus ne constituent pas une liste limitative. Elles sont un rappel de principaux documents applicables.

L'entrepreneur doit tenir compte, dans sa proposition, de tous les textes en vigueur à la date de remise des offres.

Selon le calendrier des travaux, si de nouveaux documents entrent en vigueur, l'entrepreneur doit le signaler dans un délai de deux mois au Bureau d'Etudes afin d'établir un avenant correspondant aux modifications, de façon à livrer, à la mise en service, une installation conforme aux dernières dispositions.

Indépendamment des normes, D.T.U., cahier des charges qui concernent ses propres ouvrages, l'entrepreneur ne peut se prévaloir de la méconnaissance de ceux des autres lots dont les ouvrages sont en liaison directe avec les siens.

1.6. **Document définissant l'œuvre**

L'entrepreneur doit signaler, par écrit dans un document annexe, à la remise de son offre, toute anomalie, omission ou manque de concordance qui aurait pu apparaître dans l'établissement des pièces écrites et des plans, et l'incidence financière qui en résulte si son observation est reconnue justifiée. Faute de quoi il est réputé avoir accepté les clauses du dossier sans possibilité de recours ultérieur et s'être engagé à fournir toutes les prescriptions de sa spécialité nécessaires au parfait achèvement de l'œuvre même si celles-ci ne sont pas explicitement décrites ou dessinées.

En effet, conformément à l'esprit du marché forfaitaire, tous les documents graphiques remis à l'appel d'offres n'ont pour but que de définir les objectifs à atteindre par l'entreprise et de proposer des moyens à mettre en œuvre pour y parvenir.

Les études d'exécution et de synthèse, à produire par les entreprises en préalable au démarrage des travaux, ont pour but de préciser les moyens qui sont effectivement mis en œuvre en cours de travaux pour satisfaire aux objectifs précisés dans les documents d'appel d'offres.

En conséquence, toute nouvelle disposition résultant de ces études et concernant une ou plusieurs parties des installations, équipements et aménagements projetés à l'appel d'offres entre dans le cadre forfaitaire du marché tant qu'elle ne remet pas en cause les dispositions fondamentales du projet.

Dès l'appel d'offres, l'entrepreneur doit également remettre une note détaillée précisant le matériel, les méthodes et les moyens en personnel qu'elle propose.

1.7. Contrôle interne des entreprises

Le contrôle interne à mettre en œuvre par les entreprises doit être réalisé à différents niveaux :

- Au niveau des fournitures, quel que soit leur degré de finition, l'entrepreneur doit s'assurer que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes et aux spécifications du marché. Il remet à la maîtrise d'œuvre, préalablement à leur commande, les fiches techniques et des échantillons des produits proposés.
- Au niveau du stockage, l'entrepreneur doit s'assurer que les fournitures sensibles sont protégées conformément aux prescriptions du fabricant.
- Au niveau de la mise en œuvre, il est de la responsabilité de l'entrepreneur de vérifier que la réalisation de ses travaux est conforme aux D.T.U., aux règles de l'Art et aux prescriptions du CCTP, y compris en termes de réduction des nuisances causées à l'environnement (bruits, vibrations, poussières, etc.).
- Il est rappelé en effet que les bureaux de contrôle et la maîtrise d'œuvre n'ont pas à se substituer à l'entrepreneur pour la surveillance permanente des travaux effectués par son personnel, ni à donner des instructions directement à ce dernier.
- Au niveau de l'interface entre lots, l'entrepreneur doit vérifier tant au niveau de la conception que de l'exécution, que les ouvrages à réaliser ou exécuter par d'autres lots permettent une bonne réalisation de ses propres prestations.
- Au niveau des essais, l'entrepreneur réalise les vérifications ou essais imposés par le DTU, aux Règles professionnelles et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites.

L'entrepreneur doit impérativement prendre les mesures nécessaires pour contrôler la conformité des équipements en usine avant emballage et livraison sur site afin de ne pas pénaliser le planning général des travaux.

En préalable aux réceptions de travaux, l'entrepreneur procède à l'autocontrôle exhaustif de la solidité, de la qualité de finition et du bon fonctionnement de l'ensemble de ses ouvrages.

L'entrepreneur doit fournir, sous huit jours, à la maîtrise d'œuvre, tout document justificatif résultant du contrôle interne précisé ci avant (documents techniques, fiches d'autocontrôle, résultats d'essais COPREC, etc ...).

1.8. Voies d'accès

Compte tenu des matériels à mettre en œuvre, l'accès pour la livraison de ces matériels se fait selon la localisation de la zone d'intervention (se référer à la Notice d'Organisation de Chantier (NOC)).

Les difficultés de circulation doivent y être réduites au minimum.

Notamment, l'accès et la circulation des véhicules de livraison doivent être préservés en permanence. L'entrepreneur doit prendre toutes précautions pour éviter les chutes de matériaux sur les voies publiques empruntées par son matériel.

Il effectue en permanence les nettoyages nécessaires, ceci dans ses zones d'intervention et de circulation, ainsi qu'aux abords du chantier.

1.9. Installations provisoires de chantier – Organisation de chantier – délais et pénalités

L'entreprise se reporte aux prescriptions fixées par les pièces administratives et notamment à la Notice d'Organisation de Chantier (NOC).

1.10. Obligations de l'entrepreneur

1.10.1 Généralités

Les plans du lot électricité joints au présent dossier sont établis sur des documents, fournis par l'architecte, qui ont peut-être été modifiés lors de la mise au point du projet définitif.

Seules les indications techniques de réseau et d'installations sont à conserver et à adapter.

Pour les dispositions et les cotes des plans de base : se reporter exclusivement aux plans architecte.

Les travaux à réaliser comprennent toutes les sujétions nécessaires au bon fonctionnement telles que percements et rebouchages, enlèvement et déchargement des gravois, nettoyage quotidien et protection des ouvrages, etc.

Le titulaire du présent lot doit la mise en conformité de ses installations avec le rapport de sécurité des bureaux de contrôle et le cahier des charges du système de sécurité incendie joint en annexe.

L'entreprise doit obligatoirement respecter l'esthétique de l'environnement (encastrement de fileries...). Il est entendu que l'entreprise prend en compte dans son offre les adaptations nécessaires en cours de chantier.

L'ensemble du matériel proposé par l'entreprise dans son offre doit être soumis à l'accord du bureau d'études et de l'architecte avant signature des marchés.

Pour cela, l'entreprise doit fournir une liste complète du matériel, avec marques, références et conformité aux Normes NF.

L'entrepreneur doit la remise en autant d'exemplaires que nécessaire de tous les documents, plans et détails d'exécution relatifs à ses ouvrages (croquis, documentations, échantillons, ...) à l'architecte, au

maître d'ouvrage, au bureau d'études et aux bureaux de contrôle pour approbation avant toute mise en œuvre.

Deux exemplaires approuvés doivent ensuite être conservés en permanence disponible sur le chantier, l'un pour l'ensemble des intervenants, l'autre à disposition exclusive du maître d'ouvrage.

L'entrepreneur doit également fournir aux autres lots tous les renseignements dont il dispose et qui sont nécessaires à la « bonne marche » des travaux.

Le maître d'œuvre organise les rendez-vous de chantier périodiques et éventuellement exceptionnels. L'entrepreneur est tenu de se faire représenter à ces rendez-vous par un mandataire habilité à prendre toutes décisions à la demande du maître d'œuvre.

L'acceptation par le maître d'œuvre du projet présenté, ainsi que tous les calculs, dessins graphiques s'y rattachant ne diminue en rien la responsabilité de l'entrepreneur.

Tout désaccord avec les dimensions des équipements ou avec les conditions climatiques des locaux mis à la disposition de l'entreprise, doit être signalé avant signature des offres et être indiqué dans l'offre de l'entreprise. Dans le cas contraire, l'entreprise est réputée avoir accepté les conditions d'implantations prévues.

L'entrepreneur reconnaît, par la signature de son marché, avoir pris connaissance des contraintes éventuelles à prendre en compte dues aux autres lots, et avoir prévu toutes fournitures, prestations et ouvrages divers nécessaires à la livraison des installations.

L'entrepreneur étant seul responsable de ses ouvrages, jusqu'à leur réception par le maître d'ouvrage, il lui appartient de prendre toutes les précautions pour qu'il ne puisse pas être détériorés et ce, jusqu'à leur livraison.

Chaque entrepreneur est responsable de ses matériaux et matériels approvisionnés ainsi que de ses outils de chantier.

1.10.2 Renseignements et documents à fournir par l'entrepreneur

Avant le début des travaux

L'entreprise doit soumettre à l'approbation du maître d'œuvre conformément au planning d'exécution les documents suivants rédigés impérativement en langue française :

- Les plannings d'études, de commandes et d'approvisionnements.
- Les fiches techniques du matériel, avec leur référence du constructeur pour approvisionnement ultérieur, les PV de conformité aux normes de sécurité si nécessaire.
- Les plans portant mention et dimensions des emplacements des réservations à prévoir dans la structure.
- Les plans de cheminement des réseaux principaux et secondaires, avec précision des arases, dimensions, coupes avec repérage des circuits transités.
- Les notes de calcul BT (sections de câbles, ICC) détaillées établies par un logiciel conforme au guide UTE C 15-500 agréé par un avis technique de l'UTE.
- Les notes de calcul d'éclairement détaillées établies par un logiciel.
- Les plans de détail de supportage et de câblage.

- Les plans guides de génie civil des locaux techniques intégrant les fourreaux, fosses et caniveaux.
- Les plans d'implantation des équipements dans les locaux techniques à l'échelle 1/50 et 1/20 (vues en plan et coupes).
- Les plans d'exécution d'entreprises des ouvrages et des installations projetées avec les détails de fabrication et précisant les puissances et les liaisons avec les autres lots.
- Les plans qui sont dépendants des caractéristiques dimensionnelles et des dispositions d'installations spécifiques au matériel sélectionné par l'entreprise.
- Les schémas de câblage et synoptiques de distribution.
- Les schémas électriques de chaque tableau électrique détaillés et complets, comprenant :
 - Les plans de façades des tableaux électriques, ainsi que la nomenclature et référence du matériel utilisé.
 - Les dimensions (hauteur, largeur, profondeur).
 - Le bilan de puissance total et par départ.
 - Le type de disjoncteur et calibre.
 - Le repère de l'appareillage.
 - La section et type de câble utilisé.
 - Le repère du circuit.
 - La phase de raccordement.
- La nomenclature des matériels en précisant : marque, type, degré IP - IK, tenue au feu le cas échéant, fiche d'agrément et emplacement prévu pour leur installation. Ce document doit également être communiqué au contrôleur technique.
- La liste des câbles et des conduits fournis en fonction des influences externes.
- Par ailleurs, il est indiqué sur les plans d'exécution : les protections des organes et appareils, le repérage des lignes d'alimentation avec leur origine, les positions des boîtes de dérivation repérées.
- Les compositions des distributions verticales et horizontales, tant au niveau qualitatif que quantitatif.
- Les documents techniques d'application des systèmes coupe-feu et de protection contre l'incendie.

Par ailleurs, il est indiqué sur les plans d'EXE les protections des organes et appareils, le repérage des lignes d'alimentation avec leur origine.

Aucune modification ne peut être apportée au projet décrit dans le présent CCTP et les plans joints sans l'autorisation écrite du maître d'œuvre. Les plans sont établis, le cas échéant, selon la charte graphique du maître d'ouvrage.

Pour toute modification demandée par l'entreprise et approuvée par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre, l'entreprise prend à sa charge toutes les mises à jour des plans d'exécution liées à cette modification, et ceci sans se prévaloir d'une réclamation sur ses forfaits d'étude ou d'exécution.

Tous les documents d'exécution de l'entreprise doivent être réalisés sur support informatique, type AUTOCAD. Les fonds de plan architecte sont fournis sous AUTOCAD à l'entreprise. Les frais de transfert étant à la charge de l'entreprise.

La totalité des documents doit être communiquée, dans un délai précisé au planning d'exécution par l'entrepreneur, pour visa, à la maîtrise d'œuvre (architecte et BET) et aux bureaux de contrôle, afin de recevoir l'accord de ceux-ci avant toute exécution. Ces documents sont à déposer sur la plateforme GED Mezzoteam.

Durant cette phase, l'entreprise présente les échantillons des matériels.

Il doit être présenté IMPERATIVEMENT l'échantillon conforme à la spécification du CCTP et éventuellement l'appareil « Equivalent ».

L'entreprise doit prévoir dans son offre la présentation des appareils sur demande de la maîtrise d'œuvre.

En fin de travaux

Avant les Opérations Préalables à la Réception provisoire (OPR), effectuées sous le contrôle de la maîtrise d'œuvre, l'entreprise doit remettre tous les documents, énumérés ci-après, constituant le projet de ce Dossier des Ouvrages Exécutés (sur support papier et informatique).

L'entreprise doit remettre après constat d'achèvement des travaux et dans les délais définis dans le marché :

- Une maquette numérique DOE du lot Electricité.
- Les plans complets conformes à l'exécution, précisant en particulier, les quantités, marques et types de tous les équipements et matériels installés (éventuellement sous forme de tableau annexe au format excel) avec la position exacte de tous les organes susceptibles d'être manœuvrés en cours d'exploitation. Ils portent dans la cartouche en toutes lettres la mention : « D.O.E. » Dossier des Ouvrages Exécutés. A cette occasion, le numéro de plan est affecté d'un indice.
- Les plans de cheminement des câbles posés.
- Les schémas et les synoptiques de l'installation.
- La documentation technique des appareils installés faisant en particulier apparaître l'adresse du constructeur où il est possible de s'approvisionner en pièces de rechanges, les types et références des matériels, spécificités techniques détaillées, les consignes d'entretien et d'exploitation, le tout rassemblé dans un cahier avec en tête une nomenclature, chaque page étant numérotée.
- Une notice complète de fonctionnement et d'exploitation pour chacun des systèmes, rappelant les différents points de consignes précisant les manœuvres à effectuer, pour une conduite normale des installations et spécifiant la périodicité des visites d'entretien et donnant toutes informations nécessaires pour permettre une prise en charge de l'installation sans aléa par l'exploitant (liste des pièces de rechange préconisées, nomenclature des pièces de rechange, etc.).
- La liste définitive des câbles posés : tenant, aboutissant, nature et section (carnet de câbles).
- Les fiches d'autocontrôle des installations effectuées.
- Les notes de calcul, les bilans de puissances électriques.
- Le repérage de tous les équipements.
- La copie des certificats de garantie donnés par les constructeurs.

- L'attestation de conformité des installations à délivrer par les bureaux de contrôle.
- Les fiches et PV d'essais des matériels et des installations précisant les résultats des contrôles et mesures.
- Les documents techniques d'application des systèmes coupe-feu et de protection contre l'incendie.
- Un carnet de résultats d'essais conformément aux attestations de fonctionnement de l'AQC.
- Les listes des participants ayant participé aux séances de formation du personnel ainsi que les notices succinctes qui ont été remises.

Cette liste de documents n'est pas exhaustive.

Ces documents sont fournis en un exemplaire papier au bureau d'études pour avis et contrôle au moins quinze jours avant la réception des ouvrages.

Après approbation du projet de DOE ci-dessus défini, l'entreprise en diffuse dans les délais et les conditions définis au règlement de consultation, au maître d'ouvrage, à l'architecte, au bureau d'étude et aux bureaux de contrôle (4 exemplaires sur support informatique et un exemplaire numérique à déposer sur la GED).

1.11. Responsabilité de l'entreprise

Il appartient à l'entreprise d'établir son étude de prix pour qu'elle prenne en compte les contraintes définies dans le présent CCTP, ainsi que toutes sujétions nécessaires à la bonne marche et à la sécurité de ses installations.

Après signature du marché, l'entreprise l'adjudicataire du présent lot ne peut se prévaloir d'aucune erreur ou omission susceptible d'être relevée dans les pièces du marché pour refuser l'exécution des travaux nécessaires au complet achèvement des installations, ou pour prétendre à des suppléments de prix par rapport au montant de son marché.

La responsabilité de l'entreprise subsiste entièrement, tant en ce qui concerne la solidité des ouvrages, vices ou malfaçons, qu'en ce qui concerne les accidents qui peuvent en être la conséquence pendant l'exécution des travaux.

L'entrepreneur est responsable des dommages de toute nature résultant de l'exécution de ses ouvrages.

1.12. Responsable de l'exécution

L'entrepreneur désigne dès la passation du marché, une personne spécialement chargée du présent lot. Cette personne doit avoir toutes les compétences requises pour répondre à toutes les questions concernant les installations et ceci, pendant la durée intégrale d'étude et d'exécution des travaux.

1.13. Relation avec le concessionnaire

L'entrepreneur se met en rapport avec les concessionnaires pour obtenir tous les accords ainsi que les renseignements complémentaires aux indications du présent programme.

Avant démarrage des travaux, tous les plans d'exécution, notes de calculs et matériels utilisés concernés sont transmis aux services concernés, pour validation.

L'entrepreneur doit se soumettre à toutes les vérifications et demandes de visite ou de contrôle du concessionnaire.

1.14. Relation avec le bureau de contrôle

L'entrepreneur se met en rapport avec le bureau de contrôle pour obtenir tous les accords ainsi que les renseignements complémentaires aux indications du présent programme.

Avant démarrage des travaux, tous les plans d'exécution, notes de calculs et matériels utilisés concernés sont transmis au bureau de contrôle, pour validation.

L'entrepreneur doit se soumettre à toutes les vérifications et demandes de visite ou de contrôle.

1.15. Autocontrôle

Ce paragraphe est complémentaire au paragraphe « Contrôle interne des entreprises » du présent CCTP.

En début de chantier, l'entrepreneur communique le nom de la personne responsable chargée d'assurer le contrôle des matériaux et de leur mise en œuvre.

L'entreprise effectue ou fait effectuer, sous sa responsabilité et à ses frais, les essais et vérifications de fonctionnement de ses installations, en vue de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement.

Au niveau de l'interface avec les autres lots, l'entrepreneur vérifie que les ouvrages à réaliser par les autres lots permettent une bonne réalisation de ses propres prestations, et ce avant le démarrage des travaux.

L'entrepreneur réalise un autocontrôle de ses installations comprenant :

- Vérification de la qualité de pose des équipements.
- Contrôle de la qualité du matériel installé.
- Contrôle de la fixation du matériel et des canalisations.
- Vérification de la sélectivité des protections.
- Mesure de la résistance de la prise de terre et de sa continuité.
- Mesure des chutes de tension aux points les plus défavorisés de l'installation.
- Mesure de la continuité de terre et des mises à la terre (prises de courant, luminaires, liaisons équipotentielles, portes et fenêtres...).
- Mesure des éclairagements des locaux.
- Contrôle de la section des conducteurs.
- Contrôle de la mise hors tension de l'installation.
- Contrôle du fonctionnement des dispositifs de déclenchement.

- Contrôle du fonctionnement des installations.

Tous ces essais peuvent être effectués en cours d'exécution. Durant la période des travaux, l'entreprise doit effectuer un autocontrôle de ses installations et vérifier la bonne exécution et la conformité avec les règles de l'Art.

L'entreprise doit consigner par écrit les résultats de son autocontrôle et les transmettre au fur et à mesure aux organismes de contrôle, au bureau d'études et au maître d'ouvrage.

L'entreprise établit des fiches d'autocontrôle pour chaque local et pour chaque réseau technique particulier. Ces fiches sont à fournir avant la réception des locaux correspondants à la maîtrise d'œuvre. Les techniques spécifiques concernées par la réception sont à joindre au DOE.

1.16. Essais

1.16.1 Généralités

L'entreprise doit produire un cahier d'essais qui :

- Décrit les fonctionnalités, l'organisation des fonctions, les moyens matériels, les conditions d'exécution, le paramétrage.
- Comporte les fiches d'essais et de contrôles.
- Les prestations de l'entreprise doivent comprendre (liste non exhaustive) :
 - Tous les essais en plate-forme, demandé par la maîtrise d'œuvre ou le maître d'ouvrage, pour la validation des matériels montés en usine et avant son installation sur le site.
 - La participation à une réunion de coordination hebdomadaire spécifique aux essais.
 - L'établissement des fiches d'essais au fur et à mesure des essais. Les fiches d'essais sont remises régulièrement à la maîtrise d'œuvre pour contrôle des prestations.

Préalablement à la réception, l'entrepreneur doit :

- Enlever les protections et les évacuer à la décharge.
- Mettre toutes les installations sous tension.
- Nettoyer tous les locaux techniques et tous les équipements.

Les contrôles portent sur :

- Contrôle de la conformité de l'exécution par rapport au CCTP et aux plans approuvés.
- Contrôle de fixation du matériel et des canalisations.
- Présentation, encombrements, facilités de manœuvre et d'exploitation, technologie de réalisation (tôlerie, peinture...).
- Contrôle des performances et de bon fonctionnement.
- Contrôle des automatismes par simulation ou décalage des points de consignes.
- Essai de la continuité de tous les circuits au méga-ohmmètre.

- Essai de la résistance à la terre à l'ohmmètre tellurique.
- Essai de l'isolement électrique à chaque circuit de départ d'un tableau entre phase.
- Essai de fonctionnement de tout l'équipement.
- Vérification des liaisons équipotentielles.

L'entrepreneur doit établir une liste complète des essais qui sont effectués et des moyens qui sont mis en œuvre.

Cette procédure d'essais est soumise à l'approbation du maître d'œuvre qui peut en modifier le contenu et exiger les essais de son choix.

Dans le cas de modifications, l'entrepreneur doit prendre toutes les mesures nécessaires pour la réalisation complète des essais.

Les essais et contrôles sont effectués en présence de la maîtrise d'œuvre, des représentants des organismes de contrôle et d'un représentant du maître d'ouvrage. Certains essais sont réalisés en horaire décalé pour ne pas gêner le travail sur le chantier.

L'entrepreneur doit également, pour toute réception, fournir le personnel qualifié et responsable ainsi que tous les équipements et matériels nécessaires à la réalisation des essais de fonctionnement et de contrôle des performances. Il doit prévoir notamment du personnel simultanément en différents lieux (équipements locaux) et des moyens de communications appropriés.

Le maître d'œuvre vérifie par sondage que les contrôles prévus ont bien été réalisés en demandant à l'entreprise de refaire les essais de son choix ou en assistant aux essais.

Les essais peuvent être renouvelés jusqu'à ce que les résultats donnent entière satisfaction. La maîtrise d'œuvre reste seule juge.

L'entrepreneur rédige les procès-verbaux d'essais sur lesquels figurent les résultats des mesures effectuées et les vérifications réalisées avec les remarques correspondantes.

Il doit être possible de réaliser une simulation complète de tous les scénarios et fonctionnements.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que les appareils de mesure utilisés pour les contrôles doivent être accompagnés de leur certificat d'étalonnage datant de moins de 3 mois.

1.16.2 Attestations de fonctionnement (ex-Essais COPREC)

Les entreprises ont l'obligation de procéder, pendant la période d'exécution des travaux, aux vérifications techniques qui leurs incombent, aux termes de la loi du 4 janvier 1978 (relative à la responsabilité et à l'assurance dans le domaine de la construction).

En particulier, les entreprises doivent, dans leur offre, prévoir et définir un programme de contrôle interne en précisant les dispositions prévues sur le chantier pour en assurer le respect.

Afin de prévenir les aléas techniques, découlant d'un mauvais fonctionnement des installations, les entreprises doivent effectuer, au minimum avant la réception, les essais et vérifications figurant dans les documents techniques publiés l'Agence Qualité Construction (AQC).

Ces documents contiennent :

- Un cahier des charges visant les essais et vérifications d'autocontrôle du fonctionnement des installations effectuées par l'entreprise.
- Les modèles de procès-verbaux concernant les essais et vérifications d'autocontrôle des installations effectuées par l'entreprise.

Les procès-verbaux doivent être envoyés en deux exemplaires :

- Un pour examen au bureau de contrôle.
- Un au maître d'œuvre.

1.17. Protection des ouvrages

Jusqu'à la réception par le maître d'œuvre, l'entreprise doit protéger les installations et équipements contre tous dégâts pouvant être provoqués par la poussière, l'humidité, l'inondation, la corrosion ou toute autre forme de détérioration.

Avant réception des ouvrages par le maître d'œuvre, elle doit nettoyer et remettre en état les finitions détériorées.

1.18. Opérations préalables à la réception (OPR)

Les installations font l'objet d'une réception préalable de la maîtrise d'œuvre avec l'entreprise.

Les réceptions des installations sont conformes aux normes françaises. En outre, les essais détaillés dans le paragraphe « Autocontrôle » sont effectués au préalable par l'entreprise.

L'installateur a à sa charge tout le matériel nécessaire aux essais précédemment cités, il doit posséder sur place : l'outillage, les appareils de contrôle et de mesure, les moyens d'accès aux faux plafonds, et le personnel nécessaire ainsi que les appareils de communication radio, il doit s'assurer de l'accès à tous les locaux concernés par ses ouvrages par la récupération des clés ou s'assurer la présence d'une personne ayant accès à tous les locaux.

Pour cette opération, l'entreprise doit fournir :

- Un jeu de plans à jour avec numérotation officielle des locaux qui lui sert à l'établissement des DOE.
- Les fiches d'autocontrôle.

1.19. Réception

Le maître d'ouvrage ne réceptionne pas l'installation tant que les organismes officiels habilités n'ont pas émis les certificats de conformité. Ces certificats sont alors remis au maître d'ouvrage.

Il s'agit :

- Des services officiels concernant la sécurité.

- Des bureaux de contrôle mandatés pour ce chantier.

L'entrepreneur effectue toutes les modifications éventuellement demandées par ces organismes, de façon à obtenir de chacun d'eux un certificat de conformité.

1.20. Formation du personnel de maintenance

Le présent lot doit organiser la formation du personnel concerné pour chaque installation telle que :

- Les tableaux divisionnaires.
- Les commandes d'éclairage.
- La GTB.
- Equipements de sûreté
- Etc...

Les formations sont réalisées sur site et sont à destination des prestataires de maintenance du Musée.

Le présent lot doit prévoir dans son offre pour chaque installation une formation de 3 jours pour 3 personnes au minimum.

La liste des participants pour chacune des techniques ci-dessus est établie par le chef d'établissement, elle est datée et visée par chacune des personnes assistant à la formation. L'original est conservé par l'entreprise et des copies conformes sont remises : au chef d'établissement, à la maîtrise d'œuvre et à la maîtrise d'ouvrage.

Il est fourni à chaque participant une notice explicative établie par l'entreprise. Cette notice détaille le fonctionnement, les caractéristiques des équipements (fiches techniques détaillées) et les consignes d'utilisation pour chaque installation.

Un exemplaire de chacun de ces documents est joint au DOE.

1.21. Garanties de l'entreprise

1.21.1 Garantie de fourniture

Tout le matériel fourni par l'entreprise est garanti contre tous les vices de construction ou de nature, pendant une durée de deux ans, à dater de la réception. Cette garantie ne s'applique pas aux conséquences de l'usure normale, ni à celles qui peuvent résulter de la mauvaise utilisation des appareils ou de l'inobservation des instructions de conduite.

1.21.2 Garantie de fonctionnement

L'installation est garantie en bon état de fonctionnement pendant une durée de deux ans, à dater de la mise en service régulière après la réception. Au cours de cette période, le maître d'ouvrage se réserve le droit de procéder à toutes nouvelles séries d'essais qu'il juge nécessaires après avoir averti l'entreprise en temps utile. En conséquence, l'entreprise est tenue de rectifier tous les défauts de fonctionnement, quelle qu'en soit la nature, et sous les seules restrictions mentionnées ci-dessus.

L'entreprise proposera un contrat d'entretien à l'issue de la garantie.

1.22. Qualification de l'entreprise

Les entreprises doivent également fournir une liste de référence équivalente dans leur mémoire technique principalement en ce qui concerne :

- Les installations Basse Tension,
- Les réseaux VDI (Voix-Données-Image),
- Les installations de contrôle d'accès,
- Les installations de vidéoprotection,
- Les systèmes de Gestion Technique Centralisée.

2. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

2.1. Définition des travaux

Les installations courants forts comprennent la fourniture, la mise en œuvre et le réglage des équipements suivants (liste non limitative) :

- Le réseau général de terre.
- La protection contre la foudre.
- Les chemins de câbles.
- La distribution principale d'alimentation des tableaux divisionnaires, des installations forces et des locaux techniques.
- Les canalisations d'alimentation des équipements de sécurité.
- Les tableaux divisionnaires et les coffrets répartis dans le bâtiment par zones et par fonction.
- La distribution terminale.
- Le petit appareillage.
- Les appareillages spécifiques.
- L'éclairage du PAC temporaire.
- L'éclairage de sécurité.

Les installations courants faibles comprennent la fourniture, la mise en œuvre et le réglage des équipements suivants (liste non limitative). Les prestations ci-dessous complétées d'un astérisque ne prévoient pas de fourniture de ses équipements à moins d'une détérioration de ceux-ci lors de la dépose ou en cas d'équipement défectueux :

- Les équipements de communication, qui comportent :
 - Le réseau VDI (Voix-Données-Image) pour les postes de travail de l'accueil
- Les équipements de sécurité et d'alarme incendie, qui comportent :
 - Le système de sécurité incendie*.
 - La sonorisation de sûreté*.
- Les équipements de sûreté, qui comportent :
 - Le contrôle d'accès
 - L'anti-intrusion
 - La vidéo-surveillance
 - L'anti-agression
- Des armoires à clés* ainsi que des badgeuses*.

2.2. PAC Temporaire

Afin de permettre la continuité de service du PAC Oratoire actuel, une mise en place temporaire est prévue dans le cadre du marché, avec les équipements existants.

Se référer au tableau de limites de prestations et aux plans d'implantation des équipements pour voir les prestations techniques prévues au présent lot et celles à la charge de l'EPML.

Toutes les sujétions nécessaires au bon fonctionnement, qu'ils soient pour les courants forts ou courants faibles, sont à prévoir par le présent lot.

2.3. Qualité du matériel

Tout le matériel utilisé, appareillage, conducteurs et accessoires doivent être obligatoirement normalisés. A cet effet, l'entrepreneur présente au maître d'œuvre, avant commencement des travaux, un tableau comportant un échantillon des appareils à installer. Chaque échantillon comporte une étiquette indiquant la marque et les références de l'appareil.

Ce tableau reste sur le chantier jusqu'à la réception.

Les matériels ci-après ont fait l'objet d'un choix basé sur les données techniques d'aménagement, d'économie, d'exploitation et de respect du parti architectural.

En conséquence, les dispositions retenues qui ont été étudiées en coordination étroite avec les autres lots ne doivent pas être remises en cause par le soumissionnaire.

Le soumissionnaire peut proposer d'autres marques de son choix, de qualité et de performances équivalentes à celles citées dans le présent document à condition que celles-ci soient annexées à l'offre de l'entreprise, pour examen par le maître d'œuvre avant signature du marché. Ils apprécient s'il y a concordance et équivalence avec les prescriptions des pièces du marché et dans le cas contraire, se réservent le droit d'exiger les marques et types cités en référence dans le CCTP.

Les parties métalliques posées avec leur revêtement définitif (couches premières anticorrosion et peinture de finition) doivent être efficacement protégées jusqu'à la livraison de l'installation.

Elles ne doivent présenter aucune détérioration susceptible d'être le siège d'une corrosion ultérieure. Toute résurgence de tâche de rouille entraîne le refus de la réception de la partie d'ouvrage correspondante. La visserie et la boulonnerie sont entièrement traitées.

2.4. Mise en œuvre du matériel

L'entrepreneur doit prévoir toutes les solutions de levage et de mise en place en accord avec la configuration des lieux et du terrain. Les frais de location des engins de levage et d'installations diverses sont à sa charge.

Il doit vérifier sur plans et sur site que les opérations d'entretien des appareils et de conduite du matériel peuvent s'effectuer aisément et sans danger pour le personnel ou l'exploitant, conformément aux règles de sécurité.

L'installateur doit prévoir en temps voulu la livraison des matériels afin de ne pas retarder les travaux des autres lots.

2.5. Rebouchage des parois et création de gaines coupe-feu

2.5.1 Rebouchage des parois coupe-feu

Le titulaire du présent lot doit prévoir tous les percements de dimensions inférieures ou égales à 10cm x 10 cm ou Ø 10cm et les calfeutrements spéciaux à effectuer en respectant les degrés C.F. des différents locaux.

Les degrés coupe-feu des parois sont rétablis avec un produit de type mousse coupe-feu HILTI CFS-F FX « ou produit équivalent sous ATE » pour les petites ouvertures (inférieures à 40 cm x 40 cm) ou avec un système de panneaux et enduit HILTI CFS-CT « ou produit équivalent sous ATE » pour les grandes ouvertures.

Les orifices permettant aux câbles et aux chemins de câbles de traverser les parois ayant une fonction coupe-feu sont obturés par des sacs coupe-feu à action intumescente HILTI CFS-CU ou équivalent sous Agrément Technique Européen de degré coupe-feu 1 heure.

Les sacs coupe-feu référence HILTI CFS-CU « ou produit équivalent sous ATE » sont utilisés pour assurer la protection coupe-feu des locaux pendant les phases provisoires de chantier.

Les calfeutrements au plâtre sont proscrits.

Pour rappel, les produits coupe-feu valides à date doivent avoir soit un ATE (document d'évaluation complète des performances d'un produit : coupe-feu, réaction au feu, atténuations phoniques...) ou un PV de classement au feu selon la norme EN 1366-3.

Concernant la pose de la mousse coupe-feu, il convient de réaliser un coffrage en face opposée à l'application du produit lors des interventions. Pour l'installation des panneaux, ceux-ci doivent être découpés en biseau, avec le surplus de matière vers l'intérieur du voile ou de la dalle, afin de les encastrier en force dans la trémie avant application du mastic et enduit conformément aux instructions de pose du fournisseur.

2.5.2 Création de gaines coupe-feu

Le titulaire du présent lot a à sa charge la création de gaines coupe-feu lorsqu'il y a dévoiement de câbles cheminant normalement dans des gaines coupe-feu maçonnées et lorsque les canalisations empruntent des tracés au travers de zones ou locaux à risques.

2.6. Contraintes acoustiques

Les matériels utilisés ne doivent pas être susceptibles d'engendrer des faiblesses ou d'entraîner des pertes d'isolement acoustique.

Le présent lot doit respecter la réglementation en vigueur.

Les dispositions suivantes sont prises :

- Les boîtiers électriques traversant sont à proscrire impérativement dans les murs séparatifs,
- Les appareillages électriques installés dans les voiles séparatifs n'ont jamais une profondeur supérieure à 7 cm. Ils ne sont jamais placés en vis-à-vis. Une disposition en quinconce avec des espacements minimum de 20 cm doit être respectée impérativement,

- Les trémies de passage des câbles ou canalisations dans les cloisons voiles et planchers sont rebouchées avec un matériau ayant les mêmes caractéristiques acoustiques et coupe-feu que la paroi traversée.

2.7. Coordination

La coordination avec les entreprises installant des équipements dont le fonctionnement est lié aux travaux du présent lot (vérification des puissances installées, des polarités, des intensités, des calibres, des intensités de court-circuit, des départs, des emplacements, des aboutissants des lignes, du régime de neutre etc.) est due au titre du présent lot.

L'entrepreneur est tenu de prendre contact avec les responsables des autres lots pour accord préalable avant exécution sur les croisements de parcours et toutes incidences qu'ils peuvent avoir sur son propre lot.

Il n'est admis aucune modification ou plus-value dans le cas où l'entrepreneur omet ou néglige des contacts.

2.8. Repérage des ouvrages

L'entrepreneur du présent lot doit le repérage de la totalité de ses ouvrages (circuits principaux et secondaires, dispositifs de dérivation, dispositifs de commande, dispositifs de protection, etc....) en accord avec les plans guides généraux et schémas, en utilisant les dispositifs suivants :

- Les chemins de câbles sont repérés d'une manière visible et lisible, par des étiquettes et des éclisses de couleur tous les 20m et à chaque changement de direction. Elles doivent correspondre à leur utilisation et sont vissées sur l'aile du chemin de câbles.
- La couleur spécifique aux chemins de câbles est :
 - Courants forts BT : Blanc.
 - Courants forts BT sécurité : Vert.
 - Courant faibles – Sécurité incendie : Rouge.
 - Pré-câblage VDI (Voix-Données-Image) : Jaune.
- Le repérage s'effectue :
 - Aux extrémités.
 - Aux changements de niveau et de direction.
 - De part et d'autre des traversées de cloisons et de planchers.
- Les câbles sont également repérés à l'aide de plaques inaltérables solidement fixées et bien visibles à chaque changement de direction ou dérivation, à chaque départ et arrivée dans les tableaux et tous les 20 mètres environ dans les parties droites. De même, les boîtes de dérivation sont repérées avec la même codification que les schémas remis par l'entreprise.

- Les fils sont repérés par manchons numérotés en accord avec les schémas de câblage, à chaque départ et arrivée ainsi qu'aux borniers.
- Les appareils sont repérés à l'aide de plaques gravées inaltérables dans toutes les armoires. Les repérages type DYMO ne sont tolérés qu'à titre provisoire en attente des étiquettes définitives.
- Toutes les prises et les sorties de câbles sont repérées par étiquettes (le repérage doit être conforme aux exigences des utilisateurs).

Pour tous les appareils à fonctionnement complexe, la définition du fonctionnement doit être explicitée sur plaques gravées inaltérables.

Tous les repérages doivent être reportés sur les plans et schémas.

Tous les conducteurs doivent être repérés dans les teintes conventionnelles suivant la norme NFC 15.100.

2.9. Limites de prestation

Le but est la réalisation complète en ordre de marche des installations décrites dans le présent projet. L'entrepreneur reste responsable des conséquences que peuvent avoir ses travaux sur la solidité des constructions et des traces ou fissures qui peuvent apparaître par la suite.

D'une façon générale, l'entrepreneur ne peut invoquer une omission non signalée, ni aucune mauvaise interprétation des documents pour refuser de fournir ou de monter un dispositif mettant en cause le bon fonctionnement de l'installation.

Toute intervention non définie dans le CCTP et nécessaire pour une exécution conforme aux "règles de l'Art" est à prévoir par le présent lot.

L'entreprise se conforme aux prescriptions du cahier des charges et prend en particulier, à sa charge et compris dans les installations complètes, tous les travaux afférents à d'autres lots et nécessaires à la mise en œuvre de ses propres installations telles que définies dans les différents documents.

2.9.1 Avec ENEDIS

Les modifications du réseau électrique nécessitées par les travaux de rénovation du présent marché se font en aval de toute adduction depuis le réseau Enedis.

2.9.2 Avec le lot Gros-Œuvre

Travaux à la charge du lot Gros-Œuvre

- Les percements et réservations suivant les indications du lot électricité.

Travaux à la charge du lot électricité

- La fourniture des plans comportant les dimensions et les emplacements de toutes les réservations dans la maçonnerie et le béton.
- Mise à la terre des armatures du béton et de la charpente métallique.

- Les petits percements dans les murs en parpaings.
- Les saignées et rebouchages, dans les murs et cloisons.
- Les scellements, rebouchages et calfeutrements coupe-feu.
- La fourniture et la pose de tous les conduits, fourreaux et boîtes incorporés dans le béton.
- L'incorporation des ouvrages encastrés dans les murs.

2.9.3 **Avec le lot CVCD**

Travaux à la charge du lot CVCD

- La précision (puissance, tension, Intensité) et localisation de ses différents points à alimenter.
- Les armoires électriques propres au lot CVCD (les disjoncteurs mis en œuvre par le lot CVCD doivent être coordonnées avec la note de calcul BT du lot électricité) et les installations électriques en aval.
- La mise à la terre de ses équipements, depuis le câble laissé en attente par le lot électricité.
- Le raccordement sur les appareils et vérification du sens de rotation avant mise en service.
- Les dispositifs de sectionnement à proximité de chaque appareil et le raccordement.
- La mise à disposition sur bornes des dispositifs d'alarmes techniques des matériels.
- Mise en œuvre de protections étanches (avec sonde de détection) en cas de passage de réseaux dans les locaux électriques.
- Concernant le système de sécurité incendie :
 - La fourniture et la mise en œuvre des coffrets de relaiage à démarrage progressif des dispositifs de désenfumage y compris les câblages entre chaque coffret et son ventilateur.
 - La fourniture, pose et raccordement des commutateurs de proximité des équipements de désenfumage avec câblage des reports d'état sur le coffret de relaiage.
 - La fourniture, pose et raccordement des contrôleurs de débit des ventilateurs de désenfumage avec câblage du report d'état sur le coffret de relaiage.
 - Les plans de positionnement de l'ensemble des équipements participants à la sécurité incendie du projet (y compris PV d'essais et caractéristiques des équipements).
 - Le synoptique de désenfumage mécanique.
 - Les schémas électriques des borniers de télécommandes et signalisation des équipements avec la nature des contacts mis à disposition (NO/NF).
 - Les borniers disponibles pour les arrêts techniques des équipements du lot CVCD.
 - Les borniers de report et/ou d'asservissement au droit de chaque équipement de désenfumage, clapets et volets coupe-feu.
 - Le raccordement des contacts « début et fin de courses » des volets de désenfumage, VCF et CCF.
 - La coordination avec le lot électricité pour les essais et la mise en service.
 - Les équipements, le câblage et le raccordement nécessaires au réarmement des dispositifs actionnés de sécurité.

- Concernant le système GTB :
 - Participation aux essais de fonctionnement.
 - L'ensemble des points TOR/TA/TS/TC/TM/TCP doit être câblé directement par le présent lot sur ses régulateurs et sur les contrôleurs multi-applicatifs.
 - Si le présent lot fournit des capteurs communiquant (calorie, frigorie, autres), il doit s'interfacer sur ses propres automates.
 - Fourniture du bornier et mise à disposition des points sur bornes sectionnables, implanté dans l'armoire électrique de l'équipement.
 - Intégration des automates GTB dans les armoires du lot CVCD.
 - Alimentation des relais de commande et raccordement des capteurs sur le bornier.
 - Fourniture et pose des capteurs délivrant une information proportionnelle à la grandeur mesurée sous forme d'un signal standard (0-10V ; 4-20ma) Nfc.
 - Raccordement des capteurs sur le bornier.
 - Fourniture de l'ensemble des schémas de principe permettant au lot électricité la mise au point de synoptiques animés y compris assistance technique nécessaire.

Travaux à la charge du lot électricité

- L'amenée du courant triphasé +N +Terre ou monophasé +Terre nécessaire aux appareils du lot CVCD.
- Le contrôle de compatibilité des ouvrages réalisés.
- La collecte des équipotentielles des masses.
- Les reports des alarmes techniques y compris tableau de raccordement.
- Les prises RJ45 demandées par le lot CVCD.
- Concernant le système de sécurité incendie :
 - Le câblage et le raccordement des arrêts techniques.
 - Le câblage et le raccordement des liaisons d'asservissement de commande et de signalisation des dispositifs actionnés de sécurité.
 - Le câblage et le raccordement des commandes de mise à l'arrêt des ventilateurs de désenfumage.
 - Le câblage et le raccordement des commandes de réarmement des coffrets de relayage des moteurs de désenfumage.
- Concernant le système GTB :
 - Fourniture, mise en œuvre des bus de terrain et des contrôleurs.
 - Le présent lot a à sa charge la fourniture, pose et raccordement des câbles IP sur les ports mis à disposition par le lot CVCD.
 - Paramétrage des adresses IP.
 - Fourniture des automates et des modules déportés pour l'acquisition des points.
 - Fourniture pose et le raccordement des câbles de liaison entre les automates ou modules déportés et les bornes laissées à disposition par le lot CVCD.
 - Création des synoptiques ainsi que leur mise au point avec le concours technique du lot CVCD.

2.9.4 **Avec le lot Plomberie**

Travaux à la charge du lot plomberie

- Le détail des puissances et alimentations à amener à chaque local ou à chaque point d'utilisation.
- La mise à disposition des équipotentiels des masses par le lot plomberie - sanitaires.
- Le raccordement de ses équipements sur l'attente laissée par le lot électricité.
- Les dispositifs de sectionnement à proximité de chaque appareil et le raccordement.
- La mise à disposition sur bornes des dispositifs d'alarmes techniques des matériels.
- Mise en œuvre de protections étanches (avec sonde de détection) en cas de passage de réseaux dans les locaux électriques.

- Concernant le système GTB :
 - Fourniture et pose des capteurs (contacts auxiliaires, relais, etc....). Mise à disposition de contacts secs.
 - Fourniture du bornier et mise à disposition des points sur bornes sectionnables, implanté dans l'armoire électrique de l'équipement.
 - Raccordement des capteurs sur le bornier ci-dessus y compris la fourniture et pose éventuelle des câbles de liaison.
 - Alimentation des relais de commande et raccordement du capteur sur le bornier.
 - Pour toutes les températures fourniture et pose du doigt de gant (matériel compatible avec la GTB).
 - Fourniture et pose des compteurs compatibles avec le matériel de GTB.

Travaux à la charge du lot électricité

- La fourniture et la mise en œuvre des dispositifs de protection de lignes et organes de commande (contacteurs, etc.).
- La collecte pour mise à la terre des équipotentiels du lot plomberie.
- L'amenée de courant triphasé +N +Terre ou monophasé +Terre nécessaire aux appareils et demandes du lot plomberie.

- Concernant le système GTB :
 - Fourniture, pose et raccordement des câbles de liaison entre la GTB et l'armoire de l'équipement considéré.
 - Fourniture et mise en œuvre des automates ou modules déportés pour l'acquisition des points.

2.9.5 **Avec le lot Menuiseries intérieures**

Travaux à la charge du lot menuiseries intérieures

- Fourreaux aiguillés en attente dans les huisseries avec attente en plénum des plafonds, pour les portes contrôlées, les portes avec contacts et les portes avec mesures conservatoires.
- Passe câbles métalliques et liaison entre huisserie et vantaux des portes.

- Découpe des éléments menuisés pour l'intégration des équipements suivant les plans de repérage et d'implantation fournis.
- La fourniture et la pose des serrures électromécaniques et des ventouses sur les portes du lot menuiseries intérieures comprenant les câbles d'alimentation cheminant dans le châssis jusqu'au boîtier d'alimentation mis en œuvre par le lot électricité.
- Les contacts des portes du lot menuiserie intérieure (un contact par battant) et la mise à disposition des dispositifs de contacts de porte.

Travaux à la charge du lot électricité

- Les mises à la terre et les liaisons équipotentiels des huisseries et bâtis métalliques.
- Le câblage et le raccordement des liaisons d'asservissement de commande et de signalisation des dispositifs actionnés de sécurité.
- L'alimentation (y compris fourreaux) et le raccordement des équipements du lot serrurerie métallerie (ventouses électromagnétiques, verrous électromagnétiques, portes automatiques, rideaux métalliques).
- Le raccordement des contacts de portes.
- L'amenée de courant triphasé +N +Terre ou monophasé +Terre nécessaire aux appareils de signalétique.

2.9.6 Avec le lot Plâtrerie – cloisonnement

Travaux à la charge du lot plâtrerie – cloisons doublage - faux plafonds

- La prise en compte des incorporations et passages communiqués par le lot électricité.
- Les plans de calepinage coordonnés des luminaires et organes en faux-plafonds démontables.
- Les trappes d'accès aux installations suivant les besoins du lot électricité.
- Les découpes dans les faux plafonds à la demande du lot électricité.
- Les percements et réservations suivant les indications du lot électricité.

Travaux à la charge du lot électricité

- Les découpes, saignées et rebouchages dans les cloisons.
- Le passage des câbles dans les vides des cloisons ou des doublages.
- Les fixations des boîtiers d'appareillage, y compris dans les cloisons.
- Fourniture des plans côtés d'implantation des équipements (appareils d'éclairage...).
- Les mises à la terre et les liaisons équipotentiels de faux plafonds et des structures supports.
- Les fixations des luminaires, chemins de câbles et appareillages divers, de façon indépendante des supports des faux plafonds (et des gaines de ventilation). Seuls les ouvrages de faibles poids n'entraînant aucune déformation du plafond peuvent être solidaires du plafond.
- Le traçage des découpes sur les faux plafonds.
- Les indications au lot faux plafonds pour les trappes d'accès aux installations dans les plenums non démontables (dimension et position).

2.9.7 **Avec le lot Peinture**

Travaux à la charge du lot peinture

- La peinture des murs et plafonds dans les locaux techniques.
- La peinture anti-poussière au sol dans les locaux techniques.
- La protection des matériels et installations posés.

Travaux à la charge du lot électricité

- La peinture antirouille de toutes les installations du présent lot.
- La peinture de finition suivant les indications du Maître d'Ouvrage ou du B.E.T., des armoires, d'appareillages, appareils d'éclairage, chemins de câbles, fourreaux, etc. relatifs aux installations électriques.

2.9.8 **Avec le lot mobilier / agencement**

Travaux à la charge du lot mobilier / agencement

- Concernant le mobilier :
 - Le détail des puissances et alimentations à amener à chaque point d'utilisation.
 - La mise à disposition des équipotentiels des masses par le lot agencement.
 - La synthèse entre mobilier et équipements électriques.
 - La mise à disposition sur bornes des dispositifs d'alarmes techniques des matériels.
- Concernant le contrôle d'accès :
 - La fourniture au lot électricité de tous les documents indiquant les caractéristiques électriques des alimentations des équipements (puissance, intensité nominale).
 - La mise à la terre de ses équipements, depuis le câble laissé en attente par le lot électricité.
- Concernant le système de sécurité incendie :
 - La mise à disposition des contacts d'asservissement au système de sécurité incendie.
- Concernant la GTB :
 - La mise à disposition de 2 mètres de mou pour les remontées des points vers l'armoire électrique de l'équipement.

Travaux à la charge du lot électricité

- Concernant le mobilier :
 - La fourniture et la mise en œuvre des dispositifs de protection de lignes et organes de commande (horloges, contacteurs, etc.).
 - La collecte pour mise à la terre des équipotentiels du lot agencement.
 - L'amenée de courant monophasé +Terre nécessaire aux équipements et demandes du lot agencement.
 - La pose et le raccordement de ses équipements sur l'attente laissée par le lot électricité.

- L'amenée des prises RJ45 nécessaires aux équipements et demandes du lot agencement.
- Concernant le système de sécurité incendie :
 - Les liaisons et les raccordements des contacts d'asservissement laissés à disposition sur borniers par le lot portiques / contrôle d'accès.
- Concernant la GTB :
 - Fourniture, pose et raccordement des câbles de liaison entre la GTB et l'armoire de l'équipement considéré.
 - Fourniture et mise en œuvre des automates ou modules déportés pour l'acquisition des points.

2.10. Bases de calcul

2.10.1 Nature du courant / régime de neutre

- Réseau BT « normal » : 230/400V – 50Hz.

Le schéma de régime de neutre est de type IT pour l'ensemble de la distribution principale et pour la distribution terminale. Le Musée du Louvre prévoit, à court terme, de changer ce schéma de régime de neutre pour s'orienter vers le régime TN.

Chaque circuit prise de courant, chaque circuit desservant les locaux à risques incendie, chaque circuit desservant les locaux de douches et chaque circuit éclairage des locaux sont équipés de dispositifs différentiels instantanés.

- Réseau BT « sécurité » : 230/400V – 50Hz.

Le schéma de régime de neutre est de type IT pour les installations de sécurité.

2.10.2 Protection des circuits

Généralités

Les installations électriques des locaux à risques moyens devront également être établies dans les conditions définies à l'article 422 de la norme d'installation NF C15-100 pour les locaux présentant des risques d'incendie (condition d'influence externe BE 2).

Les protections sont choisies et calculées conformément aux normes et règlements en vigueur, notamment la norme NFC 15100 et ses additifs.

L'ensemble des protections est du type disjoncteur multipolaire. Il est apporté le plus grand soin aux calculs des protections et autres appareillages, notamment pour les pouvoirs de coupure sur court-circuit et le déclenchement sur contacts indirects suivant le régime de neutre correspondant.

Les types, réglages et calibres des dispositifs de protection sont déterminés pour assurer une protection sélective de façon à permettre en cas de défaut localisé, la continuité de distribution électrique sur le reste de l'installation. Pour cela, ils doivent pouvoir assurer sélectivement et avec le pouvoir de coupure suffisant la protection contre les surintensités (surcharge et court-circuit) et les contacts indirects, c'est-à-dire que tout défaut doit être éliminé par le premier dispositif amont conçu pour la protection contre un tel défaut.

Les dispositifs de protection doivent obligatoirement être de même marque dans l'ensemble de l'installation.

La sélectivité totale est exigée dans l'installation.

Le présent lot doit communiquer les caractéristiques des protections à mettre en œuvre dans les armoires des lots spécifiques (CVCD par exemple) de façon à garantir la sélectivité totale de l'installation.

Protection contre les contacts indirects

Les dispositifs de protection et les sections des conducteurs doivent être choisis de telle sorte, que le courant de défaut ait une intensité suffisante pour assurer la coupure dans un temps compatible avec la tension de contact requise pour ne pas être dangereux. Pour garantir la qualité des protections, si nécessaire, des liaisons équipotentielle supplémentaires sont créées ou des protections différentielles instantanées sont mises en place.

Pour les différents régimes de neutre utilisés, chaque circuit prise de courant et chaque circuit alimentant les équipements des salles de douches sont protégés par des dispositifs 30mA.

Chaque circuit alimentant ou traversant des locaux à risques d'incendie est protégé au minimum par des dispositifs 300mA.

En mesure de protection complémentaire, il est appliqué dans certains cas, les dispositions du schéma de neutre TT, en particulier, chaque circuit éclairage est protégé par des dispositifs 300mA.

Les départs puissances alimentant des équipements fixes ne disposent pas de dispositifs différentiels, sauf si les protections contre les surcharges n'assurent pas correctement les protections suivant la réglementation.

Protection contre les courts-circuits

Les dispositifs de protection protégeant les circuits contre les surintensités et les personnes contre les contacts indirects doivent avoir un pouvoir de coupure au moins égal au courant de court-circuit pouvant apparaître au point où ces appareils sont situés.

Le pouvoir de coupure des protections doit être supérieur de 10% du pouvoir de coupure calculé pour tenir compte de la tolérance.

L'entrepreneur doit réaliser, en phase exécution, les notes de calculs permettant de définir les calibres et caractéristiques de l'ensemble des protections et les caractéristiques des sources et des canalisations. Celles-ci sont réalisées suivant les conditions d'installations.

L'entrepreneur doit, en particulier, apporter le plus grand soin aux calculs des protections en aval des sources à ICC faibles, tels que les onduleurs, par exemple.

Pour subvenir aux besoins, un soin particulier doit être apporté au choix des protections magnétiques. En particulier, celles-ci ne doivent pas être réglées trop basse afin d'assurer le fonctionnement normal des équipements (problème démarrage). En priorité, il est prévu l'augmentation des sections de câbles (sections dimensionnées pour le régime IT afin d'assurer la compatibilité pour un passage en régime TN), et suivant besoins, des liaisons équipotentielles complémentaires entre toutes les masses susceptibles d'être mise sous tension au niveau des points d'utilisation doivent être créées.

Les notes de calculs de l'entreprise doivent justifier le bon dimensionnement pour ces deux régimes de neutre.

Répartition des circuits

D'une manière générale, la lumière et les prises de courant/force motrice sont distribuées par des circuits et des canalisations séparées.

Les circuits d'éclairages des parties communes (circulations, sanitaires, hall, etc...) sont équipés de deux dispositifs différentiels résiduels distincts.

Chaque salle ou zone géographique supérieure à 100 m² ou recevant plus de 50 personnes possède deux dispositifs différentiels résiduels distincts.

2.10.3 Echauffement

Compte tenu de la température du milieu dans lequel sont placés les canalisations et appareillages, les intensités admissibles compatibles avec l'échauffement sont celles indiquées par la norme C 15-100 en vigueur et les recommandations des constructeurs.

2.10.4 Chutes de tension

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

Ces valeurs s'entendent depuis le point de livraison de l'énergie jusqu'au dernier point du circuit terminal le plus défavorisé. En pratique, les chutes de tension dans les seuls circuits terminaux ne doivent jamais dépasser 8 % pour la distribution puissance et 6 % pour la distribution lumière.

2.10.5 Résistance mécanique

Cette part de calculs concerne particulièrement la tenue des matériaux aux efforts statiques, dynamiques et électrodynamiques.

En conséquence, les installations telles que chemins de câbles, jeux de barres, serrurerie, supports, etc.... sont calculées et adaptées à leurs fonctions considérées à terme, en prenant en compte les extensions normales et demandées, afin de ne subir aucune déformation et supporter des surcharges normales.

2.10.6 Equilibrage et ordre des phases

L'équilibrage des phases doit être assuré sur l'ensemble des installations. Le déséquilibre ne doit pas excéder 10 % à pleine charge. L'ordre des phases est identique à l'ordre établi en tête de l'installation. Cet ordre de phases est respecté en tous points de l'installation.

2.10.7 Coefficient d'extension

Afin de permettre des extensions futures, il est prévu une réserve de puissance dans les canalisations et dans les tableaux de 30%.

2.11. Généralités sur les conditions de pose

2.11.1 Chemins de câbles

L'entreprise doit la fourniture et la pose d'une installation complète de chemins de câbles conforme aux normes et règlements en vigueur.

Il est prévu des chemins de câbles courants forts et courants faibles :

- En parcours horizontaux apparents en locaux techniques.
- En parcours verticaux apparents ou en gaines techniques.

Cette distribution générale est réalisée de la façon suivante :

- 1 dalle pour les réseaux courants forts BT.
- 1 dalle pour le pré-câblage VDI (Voix-Données-Image) et les autres courants faibles compartimentée par cornière pour les installations d'alarme incendie.

Les chemins de câbles sont obligatoirement mis en œuvre pour les cheminements communs horizontaux de plus de 5 câbles.

L'ensemble des accessoires de fixations est dû au présent lot.

Dans les zones à fortes perturbations, les chemins de câbles courants faibles sont munis de couvercles.

De façon générale les canalisations courants forts et courants faibles empruntent des cheminements séparés, matérialisés par des réseaux de chemins de câbles distincts.

Tous les chemins de câbles sont fixés sur consoles galvanisées ou étriers à scellements (type MQK de HILTI ou équivalent) ou tiges filetées selon la configuration de montage et les choix de l'architecte.

Pour le montage avec tiges filetées, l'entreprise prévoit une rondelle large + écrou de même ral que les chemins de câbles afin de cacher les trous de fixations.

Les chemins de câbles sont supportés de façon que les câbles déroulés préalablement au sol puissent être introduits latéralement.

Dimensions : hauteur minimum 50 mm, largeur selon nombre de câbles + 30% de réserve.

Les liaisons de terre entre chemins de câbles courants faibles s'effectuent par le conducteur de terre de 35mm² posé sur toute la longueur du chemin de câbles sur des bornes de mise à la terre avec rondelle bimétal MT 6-6 ou 8-6 de CES ou équivalent. Il est prévu la mise en œuvre d'une borne laiton « genre BB8 » par élément. Les éléments sont impérativement reliés par des éclisses boulonnées, et par l'utilisation de tresses de cuivre ou de fers plats boulonnés pour assurer la mise à la terre par maillage du chemin de câbles courants forts.

Toutes les mises à la terre des équipements courants forts, chemins de câbles, tuyauteries, etc. sont reliés à ce conducteur.

Les câbles sont déroulés en tenant compte des recommandations du constructeur quant au rayon de courbure minimum.

Tant en parcours vertical qu'en horizontal, les câbles sont solidement fixés au chemin de câbles au moyen de colliers "rilsan" ou équivalent, hormis les câbles résistant au feu qui sont fixés par des attaches dont le degré de résistance au feu est au moins égal à celle du câble, et les câbles réseaux courants faibles qui sont impérativement fixés par des attaches « velcro » évitant tout serrage excessif sur les isolants.

Les câbles sont posés à plat en nappes horizontales sauf (ou en ternes pour les câbles unipolaires d'un même circuit), Cette hypothèse est retenue pour le calcul des sections prévues dans le dossier technique en ce qui concerne le choix du coefficient réducteur spécifié dans le tableau 52 H (NFC.15.110).

Les chemins de câbles courants forts et les chemins de câbles faibles sont séparés d'environ 30 cm dans les zones où ils cheminent parallèlement et se croisent avec un angle de 90°.

Il n'est admis aucun angle saillant faisant obstacle à la courbure des câbles ni dans les changements de direction, ni dans les dérivations ou patte d'oie, ni dans les élargissements ou rétrécissement.

Toutes les modifications de parcours sont traitées avec des pièces d'assemblage préfabriquées de même que les chemins de câbles.

L'ensemble des chemins de câbles seront visibles, leur position et leur mise en œuvre ainsi que la mise en œuvre des accroches seront à soigner.

Les cheminements devront respecter les plans techniques et les axonométries/vues fournies dans le dossier.

Les coudes, raccords et autres sujétions de mise en œuvre devront être validés par la MOE et devront respecter les détails du dossier DCE.

L'entreprise devra prévoir l'ensemble des sujétions nécessaires pour les jonctions entre les chemins de câbles et les cloisons du projet, quelle que soit la finition de la cloison.

2.11.2 **Montage encastré**

Les canalisations électriques encastrées dans les matériaux de la construction (plâtre, ciment, béton...) doivent être constituées par des conducteurs isolés ou câbles, protégés par un conduit. La nature et le type de conduit doivent être précisés sur les plans d'exécution en fonction de la nature des matériaux constituant les parois. Aucun câble, gaine ou conducteur ne sera apparent dans la zone projet à l'exception des zones techniques.

Le diamètre des conduits doit être précisé sur les plans d'exécution ainsi que la section des conducteurs et leur quantité, afin de vérifier le critère de remplissage.

L'encastrement direct des conducteurs sans conduit ou des câbles est interdit dans les matériaux de construction, à l'exception des conducteurs blindés à isolant minéral.

Dans les locaux à murs finis (tous les locaux, sauf les locaux techniques), les conducteurs sont posés sous conduits encastrés, ou sont totalement dissimulés.

Il doit être utilisé :

- Des conducteurs isolés série H 07-V, U, R ou K.
- Des câbles unipolaires ou multipolaires U 1000 R2V ou CR1 au besoin.
- Tous les conduits et fourreaux mis en réserve sont aiguillés, types ICA, ICTL ou ICTA suivant localisations.

On doit pouvoir tirer et retirer facilement les conducteurs ou câbles après la pose des conduits et de leurs accessoires. Cette règle est respectée lorsque la section totale des conducteurs (isolants compris) ou des câbles (gaine extérieure comprise) est au plus égale au tiers de la section intérieure du conduit.

Un conduit ne doit, en principe, contenir que les conducteurs d'un seul et même circuit.

Cependant, on peut faire passer sous un même conduit les conducteurs de circuits différents à condition notamment que :

- Chaque circuit soit issu d'un même disjoncteur de branchement et comporte une protection individuelle contre les surintensités,
- Les sections des conducteurs actifs ne diffèrent pas de plus de l'intervalle séparant trois sections normalisées successives.

Toutefois, il est recommandé de limiter à trois le nombre des circuits par conduit.

Il est également recommandé de disposer des circuits à partir de 6 mm² dans un conduit indépendant.

Les couvercles des boîtes de raccordement doivent rester accessibles et démontables même après encastrement.

Toutes canalisation destinée à l'alimentation d'un appareil d'utilisation fixe doit être terminée par une boîte de connexion.

Les conduits utilisés sont les suivants :

- IRL 3321 : Isolant rigide ordinaire en matière plastique non propagateur de flamme et étanche.
- ICA 3321 : Isolant flexible cintrable ordinaire en matière plastique non propagateur de flamme et étanche.
- ICTL 3421 : Isolant flexible cintrable et déformable en matière plastique non propagateur de flamme.
- ICTA 3422 : Isolant flexible cintrable et déformable transversalement élastique avec résistance thermique au béton chaud (utilisation de - 5 à + 90°C).

2.11.3 **Montage en apparent**

Les câbles en parcours isolé sont posés :

- Sous tube acier zingué (conduit MRL) pour les montages apparents dans les locaux ne présentant pas de risques mécaniques,
- Sous tube IRO à l'intérieur des vides de faux-plafond.
- Sous tube acier – IK09 (conduit MRL), dans les locaux non humides présentant des risques mécaniques.
- Sous tube acier – IK09 (conduit MRL), dans les locaux humides à risques mécaniques.
- Dans les doublages de murs dans les bureaux pour la distribution des prises terminales.

Tous les tubes acier sont soigneusement ébarbés et pourvus d'embouts en matière plastique à chaque extrémité.

Ils sont fixés par attaches plastiques ou colliers bichromatés suivant le type de conduit utilisé, à raison d'une fixation tous les 0,30 m et de part et d'autre des boîtes de dérivation et des changements de direction.

Lorsque 2 ou 3 câbles ont un parcours commun, ceux-ci sont fixés individuellement. En aucun cas, les fixations de câbles en faisceaux ou torons ne peuvent être acceptées.

2.11.4 **Pose encastrée après construction**

Le tube est du type ICA 3321, il est posé dans les saignées prévues à cet effet. Les saignées sont exécutées obligatoirement par des machines réalisant une largeur et une profondeur minimum pour le tube considéré.

L'encastrement en oblique n'est pas admis.

Le rebouchage brut de ces saignées fait partie du présent lot.

L'utilisation de toute pièce métallique risquant de laisser ultérieurement des traces sur le plâtre est proscrite.

L'encastrement des boîtes de dérivation et l'interrupteur doit tenir compte de l'épaisseur du plâtre, afin qu'en définitif, elles ne soient ni en saillies, ni trop encastrées.

Les saignées d'encastrement sont pratiquées en suivant l'alignement des alvéoles des éléments constitutifs de la cloison, s'ils en comportent, et ne doivent alors intéresser qu'une alvéole.

Les saignées horizontales ne doivent intéresser qu'une seule face de la cloison, elles sont interdites au-dessus des baies.

Les canalisations en contact avec des matériaux isolant thermiquement sont non propagateur de flamme. En cas de traversée des isolants, il y a lieu de reconstituer la continuité de ceux-ci.

2.11.5 **Pose des goulottes**

Les goulottes doivent être mises en œuvre avec leurs accessoires afin d'assurer une continuité de la protection des canalisations électriques.

Aucune goulotte n'est installée dans les parties nobles.

Les goulottes sont en PVC blanc.

Les goulottes ne doivent pas être noyées dans la maçonnerie, le couvercle doit toujours rester apparent et facilement accessible.

Les goulottes comportent 3 compartiments dédiés respectivement pour les courants forts (compartiment supérieur), l'appareillage (compartiment central) et les courants faibles (compartiment inférieur).

Les prises sont décalées dans le compartiment central pour faciliter le raccordement des équipements.

Les goulottes sont posées sur ou sous le plan de travail en fonction de la configuration du mobilier.

2.11.6 **Branchement – raccordement de câbles**

Les connexions de conducteurs sont réalisées à l'aide de matériel conçu à cet effet : borne de l'appareillage, barrette de connexion, répartiteur, blocs de jonction, connecteurs à ressorts type Wago ou équivalent, etc.

Les dispositifs de connexions sont disposés dans les boîtes de connexion, boîtes d'encastrement, dans les profilés. Les épissures sont interdites.

Les boîtes de connexion doivent toujours rester accessibles.

Les connexions à travers les interrupteurs et prises de courant ne sont pas admises à moins que ces appareillages soient prévus à cet effet. Les boîtes de dérivations apparentes ou encastrées en tôle sont interdites.

Les entrées de câbles dans les boîtes à bornes ou tableaux électriques sont réalisées à l'aide de presse-étoupe étanches assurant la protection.

Toute connexion de canalisation de sécurité se fait par connecteur et boîte satisfaisant à l'essai au fil incandescent 960°C.

Les extrémités de câbles sont équipées, dans tous les cas, de cosses pour le raccordement de matériel. Les "œilletons" en extrémités sont interdits.

Les dérivations de câbles, à partir d'un cheminement commun avec d'autres câbles, sur chemins de câbles, sont exécutées sous tubes ou sur chemins de câbles suivant la section.

2.12. Origines et limites de fournitures

L'origine des prestations du présent lot est située :

- Au niveau du TGBT PUGET situé dans son local dédié.
- Au niveau des réseaux VDI (Voix-Données-Image) ou sûreté existants.

L'entrepreneur doit prendre en charge toutes les démarches administratives auprès des services techniques du Louvre.

3. SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES COURANTS FORTS

3.1. Principe d'alimentation électrique

3.1.1 Alimentation normale du site du projet

L'alimentation du PAC Oratoire définitif est issue du TGBT Puget. Ce TGBT Puget alimente ensuite un tableau divisionnaire nommé AEL 081, qui alimente ensuite (entre autres) les deux tableaux divisionnaires suivants :

- L'AEL 039N pour l'alimentation normale de la zone projet et ses environnants.
- L'AEL 039S pour l'alimentation de secours de la zone projet et ses environnants.

Il est important de préciser que l'AEL 081 alimente notamment des espaces publics, tels que des vitrines de plusieurs salles.

Les armoires AEL039N, AEL039S et AEL081 sont conservées et sont modifiées de sorte à :

- Intégrer les nouveaux départs de la zone travaux.
Si toutefois ces armoires ne pouvaient intégrer toutes les modifications demandées au marché, l'entreprise prévoira les nouvelles enveloppes adéquates.
- Assurer une sélectivité totale sur l'installation depuis le TGBT Puget.

Le synoptique HT-BT de l'installation existante joint à ce dossier montre que cette sélectivité totale n'est pas assurée actuellement. Nous alertons sur le fait que si la protection dans le TGBT doit être remplacée, la commande devra être passée très rapidement après le début des travaux vu le délai demandé par le fabricant du TGBT.

Pour mémoire, le remplacement de la protection dans le TGBT implique l'envoi du tiroir existant au fabricant. La prestation totale est demandée à l'entreprise du présent lot avec en plus du remplacement de la protection, toutes les modifications/adaptations nécessaires sur le tiroir et sur le TGBT Puget.

3.2. Réseau de terre

3.2.1 Généralités

Le réseau de terre général de la zone réaménagée sera vérifié et conservé sous réserve que la résistance de la prise de terre mesurée par l'entreprise du présent lot soit satisfaisante.

Une série de mesures sera effectuée afin de vérifier que la valeur de la résistance de la prise de terre existante est conforme aux spécifications de la norme NF C15-100.

Si la valeur de la résistance de la prise de terre ne correspond pas aux valeurs spécifiées dans la norme NF C15-100, la prise de terre générale devra être renforcée.

Tous les éléments métalliques du site seront reliés au réseau de terre.

3.2.2 Dérivation secondaire

A chaque tableau, châssis ou coffret, il est prévu la mise en œuvre d'une barrette collectrice des terres d'une capacité suffisante pour relier les masses à desservir.

La distribution de terre est réalisée par conducteur intégré ou non aux câbles multiconducteurs. Si elle est séparée des conducteurs actifs, elle est distribuée par l'intermédiaire d'un câble de protection à gaine isolante de couleur normalisée vert/jaune, cheminant parallèlement aux conducteurs actifs.

La section minimale du conducteur de protection pour les dérivations principales ou secondaires est conforme au tableau 54F de la norme NF C15-100.

3.2.3 **Distribution de terre VDI (Voix-Données-Image)**

Une terre spécifique pour tous les matériels de raccordement de voix, données, images est prévue.

Ces bornes de terre sont directement interconnectées au réseau de terre du bâtiment à l'aide d'un câble de section au moins égale à 35 mm² en câble H07RNF via un sectionneur.

La distribution en aval de cette borne est également comprise dans les prestations.

Cette disposition est nécessaire afin de séparer, au mieux, les installations courants forts des courants faibles (perturbations, parasites, etc.).

La résistance totale de la prise de terre doit être inférieure ou égale à 1 Ohm.

3.3. **Protection contre la foudre**

3.3.1 **Protection secondaire (parafoudre)**

Compte tenu des installations, des équipements mis en œuvre, des recommandations de la NF C15-100, les parafoudres sont mis en œuvre aux emplacements suivants :

- Dans le tableau divisionnaire.
- Sur les arrivées cuivre des réseaux de communication.

3.4. **Distribution principale**

3.4.1 **Généralités**

La distribution principale basse tension est réalisée conformément aux normes en vigueur et en particulier à la norme NF C15-100. On désigne sous ce titre l'ensemble des liaisons de puissance issues du tableau général basse tension.

Depuis le TGBT, les canalisations principales ont les parcours et modes de pose suivants :

- Pour les parcours horizontaux, elles sont posées sur chemin de câbles.
- Dans les gaines électriques verticales, elles sont fixées sur des chemins de câbles mis en œuvre sur les parois des gaines.
- Pour les équipements placés en dehors des gaines électriques et dans les locaux techniques, les câbles empruntent soit les chemins de câbles en parcours commun, soit ils sont posés individuellement sous fourreaux noyés en dalle ou en apparent sous tube MRL dans les zones hors locaux techniques et sanitaires ou ils sont prévus sous tube IRL.

Les câbles de la distribution principale BT (alimentation des tableaux divisionnaires) disposent d'une section telle qu'ils puissent supporter une augmentation de puissance de 30%.

3.4.2 **Principe de la distribution principale**

Les tableaux divisionnaires et les forces motrices importantes sont alimentés séparément, par câbles distincts (alimentation en étoile depuis les TGBT).

3.4.3 **Câbles et mise en œuvre**

Les câbles de la distribution principale sont de la série U1000 R2V **cuivre**.

Les alimentations des installations de sécurité incendie sont réalisées en câble résistant au feu CR1-C1.

Les calculs de section de câbles sont effectués par l'intermédiaire de programmes informatiques agréés par l'U.T.E.

Lorsque les câbles sont laissés en attente et raccordés ultérieurement par un autre lot, les longueurs sont telles qu'elles permettent la pénétration à l'intérieur du tableau jusqu'aux plages de raccordement de l'appareil alimenté et sont augmentées de 2 mètres.

Les câbles de distribution courants forts ne doivent pas emprunter des chemins de câbles courants faibles.

3.5. **Tableau divisionnaire**

3.5.1 **Généralités**

Les tableaux divisionnaires du projet sont existants et installés dans le placard technique derrière l'accueil.

Ils sont alimentés par les câbles de la distribution principale et renferment les protections de la distribution secondaire de la zone concernée.

Chaque façade de gaine ou porte électrique comporte une signalisation particulière indiquant la présence d'un tableau électrique, réalisée par une plaque dilophane vissée.

Dans le tableau, les différentes fonctions sont physiquement séparées, à savoir :

- Alimentation Lumière.
- Alimentation PC/forces.

Les différents départs doivent obtenir une sélectivité. Tout défaut doit provoquer le déclenchement du seul disjoncteur concerné sans nuire à la continuité de service des départs voisins.

L'ensemble des protections des départs de ces tableaux est réalisé par des disjoncteurs modulaires du type fixe et leur raccordement sur le jeu de barres se fait par borniers modulaires.

Le tableau dispose d'une réserve de 30% en puissance et en place disponible pour des départs futurs.

Les disjoncteurs sont équipés de contacts auxiliaires pour le report de défauts et de signalisation à la GTB.

Toute la filerie est repérée à chaque extrémité par étiquette dilophane gravée conformément aux repères portés sur les schémas d'exécution.

Les tableaux divisionnaires existants sont, in fine, conservés et curés de tous les départs et de toutes les protections non utilisées dans le cadre de ce projet de rénovation.

3.5.2 Tableau divisionnaire

Les circuits lumière, les prises de courant & forces de la zone travaux ainsi que quelques circuits lumière, les prises de courant & forces des zones adjacentes sont alimentés à partir des tableaux divisionnaires du projet dénommés « AEL 039N » et « AEL 039S ». Ce dernier alimentant principalement les équipements de sûreté.

Ces tableaux divisionnaires sont alimentés directement depuis l'AEL081.

Les tableaux modifiés comporteront chacun d'eux :

- En tête :
 - Un interrupteur d'arrivée alimenté par un disjoncteur issu du TGBT.
 - Des voyants présence tension en face avant.

L'interrupteur d'arrivée permet la coupure générale des alimentations, il est associé à une bobine à émission asservie à un arrêt d'urgence.

- En aval de l'interrupteur général :
 - Les disjoncteurs principaux différentiels 30mA pour les circuits PC.
 - Les disjoncteurs de protection 2x16A pour chaque circuit PC d'usage général avec 8 PC 2x16A+T maximum par circuit. Ces circuits sont différents des circuits poste de travail.
 - Les disjoncteurs de protection 2x16A pour les PC de nettoyage.
 - Les disjoncteurs de protection 2x16 A différentiels 30mA pour les circuits prises de courant normales des postes de travail constitués de 8 PC 2x16A + T.
 - Les disjoncteurs principaux différentiels 300mA pour les circuits éclairage.
 - Les disjoncteurs de protection 2x10A pour chaque circuit éclairage avec 1 circuit pour 3 locaux contigus ou 20 points lumineux maximum par circuit.
 - Les disjoncteurs différentiels 30mA pour les circuits d'éclairage dans les locaux humides.
 - Les disjoncteurs différentiels 30mA pour les prises de courant spécialisées (une protection individuelle par équipement).
 - Les disjoncteurs différentiels 30mA pour les prises de courant dédiées comme les prises pour pièges à insectes (circuits différenciés des circuits PC et autres).
 - Les disjoncteurs principaux différentiels 30mA pour les circuits ventilations / climatisation dans les locaux humides.
 - Les disjoncteurs principaux différentiels 300mA pour les circuits ventilations / climatisation.
 - Les disjoncteurs pour la protection de chaque alimentation bipolaire ou tétrapolaire des équipements de ventilation / climatisation.
 - Les disjoncteurs principaux différentiels 300mA pour les circuits forces.
 - Les disjoncteurs pour la protection de chaque alimentation particulière et spécifique bipolaire ou tétrapolaire.
 - Les disjoncteurs de protection 2x16 A différentiel 30 mA type SI pour les circuits prises de courant du sous répartiteur VDI (Voix-Données-Image) constitués de 9 PC 2x16A + T.
 - Les contacteurs.

- Les télérupteurs et équipement de télécommande.
- Le tableau présente des borniers (bornes sectionnables) mis à disposition pour la collecte d'informations.
- L'automate de la GTB.
- Un distributeur et les bornes de terre.
- 30% place disponible.
- Le repérage et les schémas à jour.

La sélectivité est à assurer entre les disjoncteurs généraux et les départs divisionnaires.

Les départs des équipements de ventilation disposent de bobines de déclenchement à émission.

Les circuits d'éclairages des parties communes (circulations, sanitaires, etc....) sont équipés de deux dispositifs différentiels résiduels distincts.

De plus, le régime de neutre du Musée du Louvre est actuellement de type IT. A moyen terme, ce régime de neutre sera remplacé en type TN. Ainsi, afin de préparer le TD de zone à cette transition, celui-ci sera conçu en régime TN avec un transformateur d'isolement en tête.

Lors de la transition des régimes de neutre, il n'y aura qu'à déconnecter ce transformateur d'isolement.

Un système de mesure de type DIRIS DIGIWARE de SOCOMEC est mis en œuvre dans le tableau divisionnaire avec des modules de mesure de tension et de courant pour quantifier les consommations d'éclairage, prises de courant, équipements de ventilation/climatisation et forces.

Ce système de mesure est communicant afin de renvoyer les mesures sur la GTB.

3.6. Distribution divisionnaire du PAC définitif

3.6.1 Généralités

On désigne, sous ce titre, l'ensemble des liaisons d'alimentation des appareils d'éclairage, prises de courant/forces, issues du tableau divisionnaire, ainsi que les circuits de télécommande et signalisation.

L'ensemble des canalisations secondaires est réalisé conformément aux normes en vigueur et en particulier à la norme NF C15-100.

A partir du tableau divisionnaire, les circuits terminaux alimentent les zones et locaux suivant un parcours commun. En général, les canalisations sont installées sur des chemins de câbles dans les circulations.

Tous les circuits, boîtes de raccordement, de dérivation et autres équipements non utilisés dans le cadre de ce projet de rénovation sont curés aussi bien en distribution verticale qu'horizontale sous fourreaux et dans les chemins de câbles.

3.6.2 Câbles et conducteurs

Les canalisations, selon les locaux et leur destination, sont de type :

- En câbles U 1000 R2V ou fil HO7VU de section appropriée, posés soit en apparent sous tube plastique fixé sur collier ou sous goulotte, soit en encastré sous tube dans les vides de cloison ou en vide des éléments de construction. Les dérivations sont réalisées par boîte type PLEXO (ou équivalent) munies de borniers de jonction et repérées de façon indélébile par étiquettes intérieures et extérieures.

Les sections minimales des différents conducteurs sont :

- Circuit puissance :
 - Tension d'utilisation : 400 V avec ou sans neutre - 50 Hz,
 - Tension nominale : 1 000 V,
 - Section minimale : 2,5 mm².
- Circuit d'éclairage et prises de courant :
 - Tension d'utilisation (répartition équilibrée sur les 3 phases) : 230 V - 50 Hz,
 - Tension nominale : 1000 V,
 - Section minimale : 2,5 mm² pour les PC - 1,5 mm² pour l'éclairage.
- Circuit contrôle et commande :
 - Tension d'utilisation (sauf spécifications contraires) : 230 V - 50 Hz,
 - Section minimale : 1,5 mm².

Pour les canalisations force motrice, les canalisations sont obligatoirement en câble du type U 1000 R2V.

Pour la pose des conduites en encastré, suivant la nature des matériaux, il y a lieu de respecter les réglementations en vigueur.

L'entrepreneur du présent lot doit prendre tous les contacts nécessaires avec les entrepreneurs des autres lots de façon à mettre correctement ses conduits en place. Ceux-ci doivent être fixés soigneusement pour éviter tout déplacement et ne pas gêner les travaux des autres lots.

3.6.3 **Division des circuits et raccordement**

Division des circuits

Un câble ne peut contenir que les conducteurs d'un seul et même circuit, défini comme étant issu d'une seule et même protection. En particulier, les circuits de télécommande ne peuvent pas utiliser les mêmes câbles que ceux des circuits d'alimentation.

Boîtes de dérivation et raccordements

Les boîtes de dérivation et de raccordement sont choisies en fonction des canalisations les traversant et du type des appareils terminaux, le choix des canalisations étant fonction des influences externes.

Dans tous les cas et lorsque l'alimentation s'effectue d'appareil à appareil, les dérivation pour alimentation de chaque appareil se font obligatoirement à l'intérieur de boîtes de dérivation plastique, apparentes ou encastrées suivant le mode de distribution.

Les boîtes de dérivation apparentes sont soigneusement fixées soit sur le chemin de câbles correspondant à proximité des trappes d'accès dans un faux plafond non démontable, soit à proximité de l'appareil alimenté. Les boîtes de dérivation disposent de couvercles à fermeture par ¼ de tour imperdable.

Toutes les bornes de raccordement sont du type anti-cisaillant.

Chaque boîte de connexion et de dérivation doit être aisément accessible et comporter le repérage des circuits la concernant, de type dactylographié inaltérable et imperdable. Chaque boîte est obligatoirement repérée sur le carnet de câbles.

3.6.4 **Distribution PC/forces diverses**

Tous les équipements particuliers (ballons électriques ECS...) sont alimentés par circuits spécifiques à partir du tableau divisionnaire.

Les circuits PC sont distribués par secteur dans le périmètre du projet, cela afin de permettre un fonctionnement de ces PC par zone.

Les prises de courant existantes sont à remplacer par une référence précisée au chapitre 3.6.9.

3.6.5 **Distribution locaux techniques**

La distribution terminale est réalisée en câble U1000 R2V apparent sous tube PVC avec coudes ouverts, en partie haute et, sous tube acier dans les parties situées à moins de 1,50 m du sol.

3.6.6 **Généralités**

Le petit appareillage est du type encastré, à vis dans les locaux nobles.

Le petit appareillage est mis en œuvre dans des boîtiers d'encastrement type Batibox de LEGRAND ou équivalent. Dans le cas d'un encastrement dans des parois coupe-feu 2h, il est mis en œuvre des boîtiers coupe-feu Batibox avec un décalage de 50 cm entre boîtiers d'une face à l'autre.

3.6.7 **Interrupteurs et boutons poussoirs**

Les interrupteurs et boutons poussoirs sont lumineux dans tous les locaux aveugles.

3.6.8 **Hauteur d'implantation de l'axe de l'appareillage par rapport au sol fini**

En complément des informations précisées dans les plans,

- Prise de courant 2x10/16A+T à 0,25m du sol

3.6.9 **Finition du petit appareillage**

Liste indicative du petit appareillage, choix à faire valider par l'architecte :

- Prise de courant 2x16A+T de LEGRAND (ou équivalent).
- Nourrice aluminium pour poste de travail de marque ENSTO composée de :
 - Un module 5 P.C. à 45°
 - 3 prises RJ45 avec noyau catégorie 6a.

Toutes les prises de courant seront munies d'obturateurs à éclipses conformément à la norme NFC 15-100.

3.7. **Distribution divisionnaire du PAC temporaire**

Toutes les alimentations de la distribution terminale courants forts du PAC temporaire sont fournies, posées, raccordées en amont (sur l'AEL 081) avec les protections adéquates et testées par l'EPML.

L'entreprise du présent lot doit l'installation et le raccordement des appareillages terminaux (pour exemple, l'EPML laisse le câble d'alimentation des prises de courant et le présent lot amène cette attente jusqu'à l'emplacement désiré, raccorde la prise de courant qu'il fournit et la fixe au mur ou sur mobilier).

3.8. Alimentations particulières

3.8.1 Généralités

Cette distribution concerne les alimentations particulières et leurs protections, dues par le présent lot et destinées à des utilisations déterminées aboutissant sur des combinés, des coffrets à disposition ou boîtes à bornes des installations techniques d'autres lots avec une surlongueur de 3 mètres.

La nature du conducteur (cuivre ou aluminium) des câbles mis en œuvre par le présent lot doit être choisie de façon à ce que les sections soient compatibles avec les bornes de raccordement des installations techniques des autres lots.

L'amenée du courant par câble, sauf stipulation contraire, est à la charge du présent lot, par contre, le raccordement sur la protection aval, ainsi que la fourniture de cette dernière n'incombe pas à l'adjudicataire du présent lot.

Avant exécution, le présent lot s'oblige à une coordination avec les lots intéressés, pour valider, modifier, préciser les besoins exprimés, dans les sélections proposées (ces renseignements sont revus et visés par la maîtrise d'œuvre technique impérativement avant exécution).

La nature des câbles posés est adaptée et conforme : en particulier, chaque fois que la réglementation l'exige, ils sont type CR1-C1 (VMC, etc.).

Toutes ces alimentations font l'objet de protections réglementaires conformes, procurant une sélectivité et un principe orienté sur la facilité de maintenance et d'exploitation.

Le présent lot doit obligatoirement consulter le dossier des autres lots pendant la période de consultation pour intégrer les alimentations électriques dans son offre.

3.8.2 Nomenclature des alimentations

Ces alimentations spécifiques et particulières sont alimentées depuis le TGBT, le Tableau divisionnaire et les tableaux spécifiques. Ils cheminent sur chemins de câbles en horizontale et en verticale, en encastré ou sous goulotte jusqu'aux équipements.

3.9. Eclairage normal

3.9.1 Généralités

Le présent chapitre explicite les règles et points normatifs auxquels l'entreprise du présent lot ne pourra déroger sous aucun prétexte concernant les appareils d'éclairage, leur pose et leur fixation.

Les implantations lumineuses ainsi que les types de luminaires à installer sont fournis dans la prescription éclairagiste. Les prestations attendues sont détaillées dans la Notice Lumière, mais sont rappelées ici :

- Luminaire - Type DTW SPE
- Luminaire - Type LTW 120
- Luminaire - Type EFP TW
- Luminaire - Type WW TW
- Luminaire - Type WW P
- Système de pilotage

3.9.2 Caractéristiques des sources lumineuses LED

Les appareils sont compensés 230 V et sont équipés d'alimentations électroniques standards ou DALI selon leurs localisations.

Le $\cos \varphi$ est au moins égal à 0,9 et les pertes sont au maximum de 15%. Le fonctionnement des appareillages doit être silencieux.

Les échauffements doivent être conformes aux normes internationales éditées par le CEI, en vigueur à la date du marché et ne doivent nuire ni à l'efficacité lumineuse, ni à la durée de vie des sources lumineuses.

Les luminaires LED de par leur conception et leur installation doivent répondre au rapport de l'ANSES du 19 octobre 2010 sur les effets sanitaires de ce type d'éclairage.

Les conditions de fonctionnement sont maintenues pour des variations de tension de 10% dans les conditions de température ambiante variable pouvant atteindre 55°C.

La filerie est réalisée en conducteurs résistants à la chaleur. Elle est soigneusement maintenue sur les caissons ou les platines porte-appareillage par des œillets ou des clips.

Les appareillages et les fileries doivent être accessibles et démontables sans dépose des appareils.

Les pénétrations du câble d'alimentation à l'intérieur des luminaires sont réalisées par passe câbles en matière souple ou par presse-étoupe en matière plastique pour les appareils étanches.

3.9.3 Mise en œuvre des appareils d'éclairage

Les appareils doivent être fixés encastrés dans les faux-plafonds ou dans des caissons spécifiques suivant détails architectes, sous les planchers hauts des niveaux ou suspendus individuellement de manière constamment accessible et réglable et de façon à éviter tout risque de chutes dues aux vibrations ou à toute autre cause que ce soit.

Se référer à la notice lumière réalisée par le bureau d'études éclairagiste « Agence ON ». Cette notice est jointe en annexe à ce CCTP.

3.9.4 Commande d'éclairage

L'éclairage général de ces espaces est réalisé de différentes manières.

Cet espace est géré par pupitre de commande dédié explicité dans le paragraphe GTC en fin de ce document.

Se référer à la notice lumière réalisée par le bureau d'études éclairagiste « Agence ON ». Cette notice est jointe en annexe à ce CCTP.

3.10. Eclairage de sécurité

3.10.1 Généralités

L'installation doit être réalisée conformément à l'article EC11 du règlement de sécurité.

Le circuit d'éclairage de sécurité existant peut être conservé mais doit être testé afin de garantir son bon fonctionnement. Toute reprise pour garantir l'état fonctionnel de cet éclairage existant est à la charge de l'entreprise.

L'éclairage de sécurité est réalisé par blocs LED non permanents alimentés à partir de la source centrale du site. Les circuits existants seront adaptés afin d'alimenter les nouveaux blocs d'éclairage de sécurité installés.

Le bloc d'éclairage existant est déposé et remis aux services techniques de l'EPML.

Ce premier est remplacé par le bloc d'éclairage de sécurité de marque BEHAR gamme Architek référence 74109 type LOU45.

3.10.2 **Eclairage d'évacuation**

Conception

Les blocs autonomes d'éclairage d'évacuation sont conformes aux normes NF EN 60598-2-2, NF C 71-800 et NFC 71-820. L'éclairage de sécurité est prévu :

- Au-dessus de chaque issue de l'établissement, au-dessus de chaque porte de local technique, au-dessus des portes des sas.
- A chaque changement de direction en circulations communes, halls, grands espaces.
- A chaque obstacle sur le chemin d'évacuation des locaux.
- Pour indiquer le chemin d'évacuation des locaux avec un espacement maximum de 15 m entre deux blocs successifs dans les différents locaux.

Ils sont implantés à une hauteur minimum de 2.25 m et comportent la signalisation et les pictogrammes appropriés et nécessaires à la reconnaissance des parcours d'évacuation. Les blocs plafonniers sont du type encastré, à chaque fois que le local est doté d'un faux-plafond. Mise en œuvre suivant détails architectes.

3.10.3 **Canalisation électrique éclairage de sécurité**

Les circuits alimentant les blocs autonomes sont raccordés en aval des dispositifs de protection du circuit d'éclairage normal correspondant et en amont des dispositifs de commande.

Les canalisations d'éclairage de sécurité sont séparées et distinctes de l'éclairage normal. Les canalisations sont réalisées en câble CR1-C1.

Tous les blocs sont raccordés à des canalisations fixes dont la mise en œuvre est conforme aux prescriptions du paragraphe distribution électrique. Le raccordement de chaque bloc se fait exclusivement par l'intermédiaire de boîtes de dérivation accessibles à tout moment.

3.10.4 **Dispositifs de télécommande**

Pour l'éclairage de sécurité d'évacuation les blocs autonomes ne fonctionnent pas en temps normal. Ils entrent automatiquement en fonctionnement en cas d'absence de tension sur le secteur avec remise à l'état de veille dès le retour de l'alimentation.

Il est prévu un bloc de mise au repos dans le tableau divisionnaire de zone.

4. SPECIFICATIONS PARTICULIERES COURANTS FAIBLES

4.1. Généralités

Les installations courants faibles du projet comprennent la fourniture, la mise en œuvre et le réglage des équipements suivants :

- Les équipements de communication, qui comportent :
 - Le réseau VDI (Voix-Données-Image) pour les postes de travail de l'accueil
- Les équipements de sécurité, qui comportent :
 - Le système de sécurité incendie.
- Les équipements de sûreté, qui comportent :
 - Le contrôle d'accès
 - L'anti-intrusion
 - La vidéo-surveillance
 - La sonorisation de sûreté.
 - L'anti-agression
- Les boîtes à clés et badgeuses.

De manière générale, les équipements de sécurité incendie, de sonorisation de sûreté, comptage et boîtes à clés sont existants et doivent être déposés pour le projet puis reposés à l'identique.

4.2. Equipements de communication

4.2.1 Pré-câblage VDI (Voix-Données-Image)

Généralités

Le bâtiment est équipé d'un système de Pré-câblage banalisé dédié en catégorie 6A séquenté selon la norme EIA/TIA 568B. Ce système de Pré-câblage Voix Données Images prévu en solution de base est de catégorie 7 conforme aux normes ISO 11801, EN 50173 et IEC 60512-99-001.

Le pré-câblage VDI (Voix-Données-Image) est utilisé pour les applications suivantes :

- La GTB.
- La téléphonie bureautique.
- L'informatique.
- Le contrôle d'accès (sur un réseau sûreté distinct).
- La vidéoprotection (sur un réseau sûreté distinct).

Le système de Pré-câblage mis en œuvre doit être structuré et cohérent (prises, câbles, connectiques), en provenance d'un fournisseur unique qui délivre en fin d'opération, sa garantie professionnelle sur les capacités du Pré-câblage à supporter les applications de la classe Ea.

Les prises terminales et les connexions de brassage sont constituées par des prises RJ45.

La répartition des prises RJ45 est détaillée sur les plans joints.

Les équipements tels que les baies, les coffrets VDI (Voix-Données-Image), les panneaux de brassage, etc... sont de marque SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent.

Le câblage de l'infrastructure est de marque ACOME ou équivalent.

Compatibilité électromagnétique

Pour obtenir une bonne immunité aux perturbations électromagnétiques, la réalisation des réseaux locaux doit répondre aux critères suivants :

- Câbles de données écrantés raccordés au réseau d'équipotentialité à leurs deux extrémités, par une reprise d'écran à 360°.
- Assurer la continuité complète des écrans entre tous les équipements.
- Chemins de câbles métalliques raccordés au réseau d'équipotentialité.
- Installation de parafoudres à l'origine de tous les conducteurs actifs des canalisations électriques pénétrant dans le bâtiment et la liaison équipotentielle principale.

Le câblage banalisé terminal est réalisé en étoile depuis le sous répartiteur de la zone.

Le système de pré-câblage installé doit permettre l'adjonction de 30% de prises RJ45 supplémentaires.

Procédure de recette

Recette des liaisons cuivre

La procédure de recette doit être conforme à celle décrite dans le standard ISO 11801. Elle doit apporter la preuve que les opérations de câblage ont été réalisées correctement.

Les mesures ont pour but de vérifier que chaque paire torsadée, qui est l'élément de base de transport de l'information, est conforme au plan d'installation.

La procédure de recette est composée de tests statiques, de tests dynamiques et d'un audit visuel.

Les tests statiques et dynamiques s'effectuent avec un appareil de test de type FLUKE DTX 1800 (ou équivalent approuvé) et deux opérateurs.

L'entreprise doit également effectuer régulièrement la révision ou calibrage du testeur.

Il doit fournir un certificat de contrôle (- 3 de mois).

L'entreprise doit également utiliser les cordons de tests adéquats et compatibles avec le câblage réalisé. Ces cordons doivent être changés régulièrement toutes les 300 mesures (usures d'insertion du connecteur).

Les tests statiques permettent de vérifier les éléments suivants :

- Le dépairage : pas d'inversion de paires entre les deux extrémités.

- La continuité : liaison ininterrompue (coupure).
- La polarité : inversion des fils dans une paire.
- L'isolement entre les paires et par rapport à la terre.
- La longueur de liaison : vérifier que la longueur s'inscrit dans les limites autorisées.

Les tests dynamiques ont pour but de valider et de certifier les performances de l'installation par rapport aux valeurs indiquées dans la norme ISO 11801 pour une classe donnée.

Pour un câblage réalisé avec des composants catégorie 7, les tests dynamiques permettent de vérifier les paramètres de transmission de la chaîne de liaison en classe Ea.

Les mesures doivent être fournies directement par l'appareil de test. Elles sont annexées aux documents de récolement et de recette.

Le testeur permet à l'entrepreneur de ressortir une fiche de test par prise (par ensemble de 4 paires) avec les vérifications suivantes.

Sur chaque fiche de résultat doit apparaître clairement le numéro d'identification de la prise testée.

Contrôle visuel

Le contrôle visuel a pour objet de s'assurer que l'installation est réalisée conformément au cahier des charges, aux normes et aux Règles de l'Art.

Les points importants sont :

- Contrôler les références des composants installés.
- Vérifier l'absence de contrainte mécanique sur les câbles (rayons de courbure à minima acceptables, colliers de fixation ne déformant pas la gaine de câble, absence d'arrachement de la gaine par un tirage trop violent).
- Vérifier le câblage des prises et modules de raccordement ; convention de raccordement, longueur de détorsadage de la paire (maxi 13 mm), longueur de suppression de l'écran.
- Vérifier le raccordement et la distribution des terres et masses sur les chemins de câbles, les baies et fermes de répartition.
- S'assurer du respect des distances d'éloignement par rapport aux sources de perturbation.

Remarque : Pour les composants catégorie 6a, il est impératif de respecter les recommandations des constructeurs.

Garanties

Les entreprises doivent apporter une garantie sur les applicatifs supportés par le système de câblage selon les modalités suivantes :

- Garantie constructeur 20 ans sur les applicatifs pour un pré-câblage.
- Les entreprises doivent également justifier de toutes les formations techniques sur le système de pré-câblage installé et doivent présenter un agrément du constructeur.

4.2.2 Origine de l'installation

Le PAC définitif sera équipé d'un système de pré-câblage banalisé dédié, distribué depuis le répartiteur général et informatique situé à proximité du PC Napoléon (voir plan ELEC 02 joint).

Le PAC temporaire sera également équipé d'un système de pré-câblage bureautique mais comme explicité dans le tableau de limites de prestations joint en annexe, le câblage de réseau, les noyaux ainsi que les prises murales pour les postes de travail sont fournis, posés, raccordés et testés par l'EPML.

Le présent lot doit la fixation des prises murales, laissées en attente par l'EPML, dans le poste d'accueil temporaire. Il doit de plus tous les cordons ethernet et accessoires annexes nécessaires au raccordement des postes de travail et de tous les autres équipements gérés depuis le réseau bureautique.

Le précâblage VDI (Voix-Données-Image) sera utilisé pour les applications suivantes :

- Les postes de travail de l'accueil
- Les badgeuses
- Les boîtes à clés

L'infrastructure de précâblage proposée sera composée de :

- Prises terminales RJ45 banalisées.
- Câbles 4 paires torsadées de distribution capillaire (F/FTP catégorie 6a).

Le câblage banalisé terminal sera réalisé en étoile depuis le sous-répartiteur de zone.

Architecture du pré-câblage Bureautique

L'infrastructure de pré-câblage est composée de :

- Prises terminales RJ45 banalisées (noyaux catégorie 6A).
- Câbles 4 paires torsadées de distribution capillaire (F/FTP catégorie 6A).
- Matériels passifs (panneaux RJ45, cordons de brassage (longueur 2m), colliers de serrage velcro, etc...).

Les équipements actifs (switchs) pour la partie bureautique sont fournis et raccordés par la maîtrise d'ouvrage.

Distribution capillaire banalisée

Les câbles de distribution capillaire sont du type :

- 1x4 paires torsadées, F/FTP- catégorie 6A – Classe Ea – LSOH.
- 2x4 paires torsadées, F/FTP- catégorie 6A – Classe Ea – LSOH.

Prises terminales

Les prises terminales répondent aux spécifications suivantes :

- Conformité à la norme ISO11801 amendement 2, produits avec noyaux de catégorie 6a.
- Dispositif de raccordement permettant un détorsadage / dépairage inférieur à 13mm pour les conducteurs du câble et un dégainage du câble inférieur à 3cm.

- Longueur maximum de 10 mm à partir du dégainage, pour le conducteur de drain, dans sa partie raccordement. Le raccordement se fait sur le 9ème point de contact de la prise RJ.

Le noyau RJ45 doit permettre la continuité de masse entre le blindage du câble et le cordon. Chaque prise est munie d'un volet anti-poussière.

Repérage et étiquetage

Toutes les liaisons doivent être clairement repérées sur les connecteurs auxquels elles aboutissent.

Le repérage se fait de manière indélébile et indécollable par des étiquettes positionnées au répartiteur, ainsi que sur les prises.

Toutes les prises terminales sont repérées par étiquettes dilophanes gravées.

Chaque port de baie de brassage est repéré par étiquette dilophane gravée.

Le repérage des liaisons répartiteur de brassage aux prises terminales est :

- Aux deux extrémités.
- A tous les niveaux (passage dans les gaines verticales).
- Tous les changements de direction.
- Tous les 10 mètres en parcours rectiligne.

Les prises sont soigneusement étiquetées et repérées, côté utilisateur et sur les panneaux de brassage, selon la nomenclature fournie en phase chantier par la maîtrise d'ouvrage.

Cordons de brassage

Les cordons sont issus du fabricant du système de pré-câblage et sont obligatoirement de catégorie 6A. Ils sont du type F/FTP et d'impédance caractéristique 100 Ohms.

Les cordons disposent de connecteurs RJ45.

Leur fonction est repérée par leur couleur.

Les cordons catégorie 6A présentés doivent être certifiés par un laboratoire indépendant. Le certificat d'homologation doit être joint dans les fiches techniques.

Le présent lot doit fournir autant de cordons de brassage côté répartiteur que de prises RJ45 utilisateurs.

Les différentes longueurs de cordons sont les suivantes :

- 2m au niveau du répartiteur.

Mise à la terre

Les mises à la terre des installations et équipements du pré-câblage VDI (Voix-Données-Image) sont à la charge du présent lot.

Elles comprennent :

- La mise à la terre des masses de la baie.
- La mise à la terre des prises RJ 45.

4.3. Système de sécurité incendie

Avant le début des travaux, il doit être prévu et soumis à validation par l'équipe de maîtrise d'ouvrage / Maîtrise d'œuvre / Coordonnateur SSI :

- Un mode opératoire des travaux SSI pouvant être comme suit :
 - Identification des circuits à dévier,
 - Dévoiement des câbles SSI (DM et DAI) asservissement PCF, SSS, UGCIS et de rajouter des jarretières pour la continuité des lignes de détection, SSS et asservissement sur le reste de l'installation,
 - Dépose des détecteurs automatiques et déclencheurs manuels sur les zones équipées de détection de chantier,
 - Déprogrammation du SSI et mise à jour de l'UAE des points de détection et asservissements concernés par les travaux.

Dépose des installations.

L'Entreprise devra la dépose de l'ensemble des équipements de sécurité incendie installés dans l'emprise du projet et leur repose en fin de travaux.

Si un de ces équipements venait à dysfonctionner ou était hors d'usage, il devra être remplacé à l'identique et à neuf par le présent lot.

Durant les travaux, il sera maintenu en service les installations de détection incendie avec la conservation des installations existantes jusqu'à la mise en service du nouveau SSI et suivant le phasage des travaux :

- Possible basculement sur des installations provisoires,
- Basculement sur les installations neuves en fin de travaux.

En particulier, l'Entreprise devra la dépose de la détection incendie sur l'ensemble de l'emprise du projet.

Lors des déposes, l'Entreprise devra reboucler les bus de détection en dehors des zones de travaux.

A l'issue de la dépose des installations, l'entreprise prévoira les autocontrôles, la mise en service, les essais, la mise à jour du DOE existant, ainsi que la mise à jour de l'Unité d'Aide à l'Exploitation du musée pour l'ensemble des bus de détection incendie et de mise en sécurité incendie des zones hors projet impactées (coupure / rebouclage des bus).

Nota bene : Tous les matériels déposés devront être proposés à la maîtrise d'ouvrage pour être conservé par la maintenance du site.

Concernant le PAC temporaire, dans la mesure où il est déjà installé de la détection automatique ainsi qu'un déclencheur manuel en sortie, il n'est pas prévu d'installation complémentaire à l'existant.

4.4. Système de Sonorisation de Sûreté

Il existe un système de sonorisation de sûreté existant avec notamment un haut-parleur implanté dans la zone travaux.

Celui-ci est testé en présence de la maîtrise d'ouvrage afin de confirmer son bon état de fonctionnement.

Ce haut-parleur est raccordé sur un amplificateur installé dans une baie sûreté, celle-ci implantée dans le local technique sûreté mitoyen au PC Napoléon.

Dans la mesure où il est quasiment impossible d'amener un nouveau câble depuis cette baie, il est convenu que le câble existant dans le PAC Oratoire soit prolongé vers le PAC temporaire.

Ce câble devra être protégé de toute détérioration dans l'emprise des travaux du PAC définitif.

Le haut-parleur actuel sera ainsi déposé et installé dans le PAC temporaire. Nous attirons l'attention sur le fait que ce haut-parleur est actuellement encastré dans le faux-plafond du PAC Oratoire et qu'il devra être suspendu dans le PAC temporaire puisqu'il n'y a pas de faux-plafond dans ce dernier. Le présent lot devra donc prévoir le nécessaire pour suspendre ce haut-parleur pendant la période des travaux.

A la fin des travaux, celui-ci sera déposé et remis à l'EPML.

Un nouveau haut-parleur identique à l'existant doit être fourni, posé et programmé dans le PAC définitif.

Des essais seront effectués aussi bien dans le PAC temporaire que dans le PAC définitif afin de s'assurer qu'il fonctionne normalement.

Nota bene : Le déplacement du HP depuis le PAC actuel vers le PAC temporaire induira de fait une période au cours de laquelle aucun des PAC ne sera couvert par ce système de sonorisation. Afin de réduire au maximum cette période de transition, l'entreprise du présent lot préparera toutes les prestations préalables (prolongement du câble notamment). La coupure du système de sonorisation se réduira par conséquent au temps de déconnexion d'un côté et de reconnexion de l'autre côté (aux procédures de reprogrammation et d'essais près).

4.5. Equipements de sûreté

4.5.1 Description de l'existant

Descriptif général

Les systèmes de sûreté installés actuellement sont constitués :

- d'un réseau fibre en anneau en 1Go (réseau 24 brins en fibres monomode)
- d'un système gérant l'intrusion associé à une supervision intrusion dédiée (système Platform de Wonderware)
- d'un système gérant le contrôle d'accès associé à une supervision de contrôle d'accès dédiée (système SATHI de Thales Security System)
- d'un système gérant la vidéo protection associé aux deux supervisions précédentes.

Réseaux fibre en anneau « sûreté » et « vidéo »

Les deux réseaux sûreté et vidéo utilisent les brins du réseau en anneau physique.

Ce réseau physique est composé de :

- câbles à 24 fibres optiques, passant par les PC ou les locaux techniques attenants.
- d'équipements actifs de type commutateurs électroniques dans chaque local technique de sûreté (dits PR).

Les commutateurs sont reliés entre eux par des câbles à fibres optiques (réseau rebouclé).

Systèmes de Supervision

A ce jour, outre la DRO, les PCZ et le PCC du musée du Louvre sont donc équipés de 2 systèmes distincts de supervision :

- SATHI pour la supervision de la vidéo protection analogique et du contrôle d'accès.
- HORUS pour la supervision de la vidéo protection analogique et des centrales de détection d'intrusion.

Le système SATHI a été mis en œuvre avec le déploiement du contrôle d'accès et de la vidéo protection analogique. Ce système qui a été adapté aux spécificités du musée du Louvre ne bénéficie plus de développement de la part de Thalès.

Le système HORUS a été mis en œuvre avec le déploiement des centrales de détection d'intrusion Siemens Sintony. Ce système est basé sur la System Platform et Intouch de Wonderware.

Le musée du Louvre est donc équipé d'installations de détection d'intrusion, d'une installation de contrôle d'accès et d'une installation de vidéo protection analogique et d'une installation de vidéo protection numérique Milestone.

Ces différents systèmes et équipements sont notamment exploités pour tout ou partie depuis des PC de Région (PCZ), un PC Incendie (PCI) et un PC Central (PCC).

Supervision intrusion et vidéo protection analogique

Le système de supervision intrusion permet l'intégration des sous-systèmes suivants :

- les systèmes de détection d'intrusion
- les systèmes de vidéo protection analogique

Le système de supervision intrusion est constitué :

- de quatre serveurs redondants,
- d'un poste dédié pour l'administration, la gestion et l'exploitation du système,
- d'un serveur dédié à l'historisation.
- des postes opérateurs du superviseur (6 postes clients PCZ et PCC).

Supervision contrôle d'accès et vidéo protection analogique

Le système de supervision de contrôle d'accès permet l'intégration des sous-systèmes suivants :

- les systèmes de contrôle d'accès
- les systèmes de vidéo protection analogique.

Le système de supervision de contrôle d'accès est constitué :

- de deux serveurs redondants,
- des postes opérateurs du superviseur (postes clients PCZ et PCC).

Système détection d'intrusion

La détection intrusion est gérée par des centrales SIEMENS Sintony SI410.

L'exploitation est réalisée au travers de la supervision intrusion dont les postes clients sont déployés dans les PCZ ainsi qu'au PCC.

Les bus de terrains partant de ces centrales innervent le musée.

Chaque bus de terrain comporte de 1 à 32 modules SAT12 adressables appelés transpondeurs sur lesquels sont raccordés les capteurs. (4 adresses par transpondeur)

Les capteurs peuvent être des détecteurs d'ouvertures, des capteurs de chocs, des pédales d'alarmes, des détecteurs volumétriques (liste non-exhaustive).

Des alimentations Chargeur/Batterie sont réparties sur les bus de terrain afin d'alimenter les capteurs.

Système contrôle d'accès

Le sous-système de contrôle d'accès est constitué :

- d'un serveur,
- de postes dédiés pour l'administration, la gestion et l'exploitation du système,
- de postes de personnalisation des badges,
- d'unités de traitements logiques raccordées en IP puis en bus de terrain type RS422,
- de boite de raccordement appelés BJMF,
- de 950 lecteurs.

Le logiciel installé sur le serveur est PICTURE PERFECT 4.0 de UTC.

Il permet la gestion des lecteurs de badges et environnements de porte.

Les informations et les télécommandes sont présentées aux opérateurs par la supervision de contrôle d'accès.

Les dispositifs (lecteurs et capteurs de portes) sont directement pilotés par les UTL de type Micros 5.

Le système de contrôle d'accès utilise des cartes de gestion de 8 lecteurs intégrés dans des Unités de Traitement Logiques (UTL). Ces UTL sont reliés aux BJMF celles-ci gérant l'environnement d'une porte. Les UTL dialoguent avec le serveur de contrôle d'accès.

UTL Micro 5

Les Micro 5 sont des unités de traitement local des informations intrusion et contrôle d'accès.

Les UTL sont des Micro 5 PXN directement connectée au réseau IP,

Les Micro 5 sont constitués d'un fond de panier sur lequel des cartes sont enfichées.

Chaque Micro 5 contient une carte CPU et des cartes de différents types suivant la fonction voulue :

- Les dispositifs d'acquisition intitulés "cartes 20DI" permettent de connecter jusqu'à 20 entrées. Le circuit de raccordement au capteur est contrôlé en impédance,

- Les dispositifs de commande intitulés "cartes 16DOR" permettent de connecter jusqu'à 16 sorties relais. Le circuit de raccordement au dispositif commandé est libre de tout potentiel électrique,
- Les dispositifs de gestion des lecteurs de badges intitulés "cartes 8RP" permettant de connecter jusqu'à 8 lecteurs de badges via des BJMF reprenant l'environnement de porte (contact d'ouverture, système de verrouillage, lecteur de badges, bouton de sortie, ...).

Des alimentations Chargeur/Batterie sont réparties sur les bus de terrain afin d'alimenter les UTL et les dispositifs de fermetures électromécanique (gâche, verrou, ventouses...)

4.5.2 **Prestations attendues**

Généralités

L'entreprise du présent lot devra référencer tous les équipements de sûreté sur ses plans, sur les étiquetages et sur la supervision avec les codes GMAO qui seront transmis par la maîtrise d'ouvrage.

L'entreprise doit de plus fournir un synoptique CFA-sûreté pour validation par l'équipe de maîtrise d'ouvrage / maîtrise d'œuvre.

Système de contrôle d'accès.

Les équipements de contrôle d'accès posés, déposés ou déplacés devront être respectivement programmés, déprogrammés ou reprogrammés sur l'installation par le titulaire du marché au travers de personnes qualifiées et habilitées par le musée, afin de ne pas laisser de défauts ou d'incohérences.

Les lecteurs de badges, fournis par les services techniques de la maîtrise d'ouvrage, seront de marque DEISTER ou équivalent et devront impérativement être sous protocole de communication SF2F avec Micro5 pour des raisons de compatibilité avec l'existant.

Si des intégrations logicielles sont nécessaires, elles seront à la charge du titulaire et validées par le musée.

Le titulaire aura donc à sa charge les modifications de paramétrages sur le serveur de contrôle d'accès et la mise à jour de la supervision SATHI.

Les équipements de contrôle d'accès déposés (UTL, chargeurs, lecteurs, BJMFs) seront conservés et remis au musée.

Couloirs de passage rapide

Pour le PAC définitif, deux rangées de couloirs de passage rapide (fournis par l'EPML) sont installées afin de contrôler l'accès des personnes en entrée et en sortie.

Les prestations prévues au présent lot sont :

- la fourniture et la pose des attentes CFO et Cfa pour ces portillons, les lecteurs de badge et les pupitres de commandes à l'accueil. Ces attentes seront au préalable raccordées en amont et testées par ce présent lot.
- La fourniture, la pose, le raccordement et les essais des boîtiers de décondamnations. Toutefois, les couloirs de passage rapide n'étant ni fournis ni posés par l'entreprise du présent lot, les essais sur ces boîtiers de décondamnations se feront en **présence obligatoire** de l'entreprise ayant fourni et posé les PNG. A défaut, les essais devront être effectués sans raccordement sur ces PNG. Les boîtiers de décondamnation (BBG « verts ») seront de marque IZYX référence RCP310G ou techniquement équivalent.

Pour le PAC temporaire, les portillons et le pupitre de commande sont fournis par le lot 1. Les câbles CFO et Cfa sont laissés en attente par l'EPML et les lecteurs de badge sont fournis par l'EPML.

Il restera à la charge du présent lot la fourniture du boîtier de décondamnation, tous les raccordements des équipements de ce système de couloirs de passage rapide, l'intégration logicielle dans la supervision (programmation) de celui-ci et les essais.

En cas de rupture d'alimentation électrique, les barreaux sont libérés automatiquement et pivotent librement.

Les lecteurs de badge (fournis par l'EPML) sont intégrés dans le pied rectangulaire de la main courante.

Ces couloirs sont tous asservis au SSI du bâtiment par rupture de courant qui les libère instantanément.

4.5.3 **Système anti-intrusion**

Il n'est pas prévu d'équipements anti-intrusion dans le PAC temporaire.

Dans le PAC définitif, il est actuellement installé un détecteur (ou radar) de présence. Celui-ci sera déprogrammé, déposé et remis aux services techniques du Louvre.

Un nouveau détecteur sera prévu en lieu et place de l'ancien conformément à l'implantation du plan directeur. Celui-ci sera de type NFA2P. Il pourra être de marque Honeywell référence DT8016AF5 ou équivalent.

Il est également actuellement raccordé des contacts d'ouverture sur l'accès actuel au PAC définitif depuis l'extérieur. Ces contacts seront déprogrammés et déconnectés.

Deux nouveaux contacts d'ouverture ainsi qu'une serrure motorisée (équipements hors-lot) sont prévus dans le nouvel accès au PAC définitif.

Des câbles seront laissés en attente par le lot Menuiseries extérieures/Serrurerie, câbles issus de ces trois équipements listés ci-dessus. L'entreprise du présent lot prévoit le raccordement en série de ces câbles sur le module SAT12 existant.

Le module SAT12 est installé dans le placard technique derrière l'accueil.

Les bus des modules SAT12 devront être équipés de surveillances de lignes calibrées avec des résistances de **48.7 kOhms**.

Les chargeurs rajoutés nécessaires devront être monitorés par la supervision Horus.

Les bus de terrain coupés devront être repris et raccordés au bus de terrain existant, toujours en gardant les conditions de nombre maximum de SAT12 par bus

Les équipements intrusions posés, déposés ou déplacés devront être respectivement déprogrammés ou reprogrammés sur l'installation par le titulaire du marché au travers de personnes qualifiées et habilitées par le musée, afin de ne pas laisser de défauts ou d'incohérence.

Ils devront être compatibles avec l'installation existante et soumis à validations.

Tous les équipements (capteurs) installés devront obligatoirement arriver sur des borniers en amont des modules SAT12.

Il ne devra pas être câblé d'équipements en série à l'exception d'équipements prévus dans un même local.

Si des intégrations logicielles sont nécessaires, elles seront à la charge du titulaire et validées par le musée.

Le titulaire aura à sa charge les modifications de paramétrages sur les centrales intrusions et la mise à jour de la supervision HORUS.

Procédure de mise à jour des superviseurs

Les systèmes de supervision SATHI ET HORUS ne devront être mis à jour que lorsque les installations de terrain mises en œuvre auront été préalablement installées, testées et pré-réceptionnées sans aucun défaut, ceci pour permettre une mise en exploitation opérationnelle efficace, sans dérangement pour ne pas nuire à l'exploitation des alarmes courantes.

Appel en astreinte, Vigie Technique, Gestion et Maintenance Assistée par Ordinateur, période de garantie.

Du début des travaux et jusqu'à la réception, les dérangements occasionnés par les travaux du titulaire du marché seront à sa charge (exemple : câbles coupés dans le périmètre alimentant des équipements hors périmètre)

Une astreinte devra être mise en place en cas de problème majeur impactant les équipements de sûreté.

Les actifs GMAO posés, déposés ou modifiés seront mis à jour par le titulaire du marché.

Du début des travaux et jusqu'à la fin de la période de garantie de parfait achèvement, les désordres signalés par les utilisateurs seront enregistrés par la vigie technique et transmis, via le responsable du marché, au titulaire pour résolution.

4.5.4 Système de Vidéosurveillance

Généralités

Dans le PAC définitif, le présent lot doit la fourniture et la mise en œuvre d'un système de vidéosurveillance, comprenant entre autres, la fourniture d'équipements de prise de vue, de compression et de transmission vidéo sur IP.

Les caméras analogiques existantes sont neutralisées (déprogrammation sur la supervision), déposées et remises aux services techniques de l'EPML.

Il est prévu un poste de supervision, poste client Milestone relié au réseau vidéo du site.

Ce poste a les caractéristiques minimales suivantes :

- Poste informatique de type DELL Optiplex (format Micro).
- Processeur i7-14700.
- 1x16Go DDR5 RAM.
- Disque SSD 1 To.
- Carte graphique nVidia Quadro RTX A1000 8Go GDDR6.
- 1 écran 24" Full HD 1920x1200 à 60Hz de type P2425 de marque DELL.
- Réseau 10GbE.
- Clavier et souris USB.

Ce poste sera initialement installé dans le PAC temporaire afin de visualiser les caméras puis déplacé dans le PAC définitif.

Les caméras de vidéosurveillance dont la résolution minimale doit assurer l'identification des personnes entrant et sortant du PAC (400 px/m) sont mises en œuvre aux emplacements conformément au plan d'implantation EL01 joint au dossier.

A l'intérieur du PAC, ces caméras sont installées en plafond sans visière et doivent intégrer la fonction de gestion logicielle dynamique du contre-jour. Elles peuvent être de marque AXIS référence M3216-LVE ou techniquement équivalent.

L'emplacement définitif des caméras sera défini en phase chantier.

Les caméras installées en extérieur sont prévues de couleur noire (RAL au choix de l'architecte). Elles doivent intégrer la fonction de gestion logicielle dynamique du contre-jour et sont également de marque AXIS ou techniquement équivalent.

Le présent lot doit la fourniture, la pose, le raccordement via une jarretière sur la prise RJ45 à prévoir à proximité (pas de câblage directement dans les caméras), le réglage des caméras IP et leur câblage sur le réseau sûreté depuis le LT Vidéo situé dans la zone Studio (voir plan de localisation des locaux techniques EL03 joint au dossier).

Le présent lot doit également toutes les licences nécessaires à l'intégration de ces caméras sur le logiciel de supervision Milestone de l'EPML.

Toutes les liaisons cuivre nécessaires au raccordement de tous les équipements de vidéosurveillance, cela depuis le LT vidéo jusqu'aux jarretières des caméras doivent être de catégorie 7 avec noyaux RJ45 catégorie 6a.

Les matériels de gamme professionnelle sont conformes ONVIF.

Les éventuelles démarches administratives concernant l'autorisation de mise en service du système de vidéosurveillance sont à la charge du présent lot.

Dans le PAC temporaire, il n'est pas prévu de prestation relative à la vidéosurveillance hormis le réglage éventuel des caméras existantes afin de visualiser sous de meilleurs angles les entrées/sorties du personnel.

Fonctionnalités

Le système de vidéosurveillance est entièrement intégré à la plateforme unifiée de sécurité, ce système est géré par l'opérateur depuis le poste d'exploitation « vidéo ».

Le système de vidéosurveillance doit permettre :

- L'acquisition des images vidéo (issues des caméras fixes) et d'alarmes de toute nature (Contact sec, vidéo,...).
- Le transport bidirectionnel des flux (vidéos – audio – données) et leur commutation vers les ressources concernées (Poste d'exploitation, écrans de visualisation, serveur d'enregistrement).
- Le pilotage des caméras, la visualisation des images en temps réel, la consultation des images enregistrées à partir du poste d'exploitation dédié à cette fonctionnalité (poste « super utilisateurs »).
- L'enregistrement des images exclusivement en numérique.
- Le système doit être modulaire et ouvert pour permettre des extensions sans remettre en cause les développements et le matériel.

L'interface de configuration du système de vidéosurveillance est la même application que l'interface de configuration de la plateforme unifiée de sécurité (poste « super utilisateurs » situé dans le PC sûreté).

Elle permet :

- A l'administrateur ou aux utilisateurs ayant les droits adéquats de modifier les paramètres du système.
- Un paramétrage et une administration décentralisés du système de vidéosurveillance depuis tout point du réseau IP.
- A l'administrateur de paramétrer les entités du système de vidéosurveillance (une entité est un composant du système utilisé pour créer un système de vidéosurveillance).
- De visionner les flux vidéo et audio en temps réel.

Les caméras IP numérique sont alimentées par Ethernet (Poe).

4.6. Système Alerte-agression

Le système alerte-agression existant est composé d'un bouton d'alerte ainsi qu'une barre de sol permettant de signaler un éventuel risque/danger encouru par le personnel du PAC Oratoire.

Il est prévu le déplacement de ces équipements du PAC actuel vers les deux postes de travail du PAC temporaire ainsi que l'opération inverse vers le PAC définitif.

Les actions de déprogrammations/reprogrammation de ces équipements (raccordés en série donc visualisés en un point unique sur la supervision) sont à la charge du présent lot.

4.7. Système Anti-agression

Le système anti-agression permet aux agents du PAC Oratoire de pouvoir verrouiller l'accès au PAC en cas de risque/menace depuis l'extérieur.

Il est ainsi prévu un bouton poussoir dédié au niveau de la banque d'accueil permettant ce verrouillage/déverrouillage de la porte d'accès au PAC Oratoire.

Une serrure motorisée (hors-lot) à sécurité négative est installée au niveau de la porte d'accès au PAC définitif depuis l'extérieur. L'actionnement de ce bouton-poussoir vient couper l'alimentation de cette serrure qui se verrouille alors automatiquement.

Une barre anti-panique (hors-lot) installée à l'intérieur permet de s'affranchir de tout asservissement au système de sécurité incendie.

Le présent lot doit :

- Le raccordement des attentes issues de la serrure motorisée ainsi que des contacts d'ouverture (fournis et posés par le lot Menuiseries extérieures/Serrurerie) sur le SAT12 existant sur lequel sont repris les contacts d'ouverture actuels.
- L'intégration logicielle de ce point (raccordement en série des contacts et de la serrure) sur la supervision globale du site.
- La fourniture et la pose en attente du câble d'alimentation de la serrure motorisée depuis l'AEL039S.
- La fourniture, la pose et le raccordement du bouton-poussoir au niveau du comptoir d'accueil (emplacement définitif à valider avec l'EPML).
- Toute prestation utile au bon fonctionnement de ce système anti-agression.

4.8. Badgeuse horaire

Deux badgeuses sont actuellement installées au niveau de chaque batterie de PNG du PAC actuel et sont conservées.

Ces badgeuses sont raccordées sur le réseau bureautique de l'EPML.

Le présent lot doit les prestations suivantes :

- La déprogrammation et la dépose d'une première badgeuse du PAC actuel.
- La pose de cette badgeuse dans le PAC temporaire, son raccordement sur la prise de courant et la prise RJ45 laissés en attente par l'EPML et son essai.
- Les mêmes prestations que ci-dessus sur la deuxième badgeuse (les badgeuses sont déposées l'une après l'autre afin de s'assurer de toujours avoir une badgeuse fonctionnelle dans un des PAC.
- A la fin des travaux, l'entreprise du présent lot effectue les prestations inverses vers le PAC définitif.

4.9. Armoire à clé

Deux armoires à clés sont actuellement installées au niveau du PAC actuel et sont conservées.

Ces armoires à clés sont raccordées sur le réseau bureautique de l'EPML.

Le présent lot doit les prestations suivantes :

- La déprogrammation et la dépose d'une première armoire à clé du PAC actuel.
- La pose de cette armoire à clé dans le PAC temporaire, son raccordement sur la prise de courant et la prise RJ45 laissés en attente par l'EPML et son essai.
- Les mêmes prestations que ci-dessus sur la deuxième armoire à clé (les armoires à clés sont déposées l'une après l'autre afin de s'assurer de toujours avoir une armoire à clé fonctionnelle dans un des PAC.
- A la fin des travaux, l'entreprise du présent lot effectue les prestations inverses vers le PAC définitif.

4.10. Electricité (GTC PANORAMA)

Pour la partie « Consignation des états », il est prévu l'installation d'un automate dédié soit dans le TD de zone (AEL 039) soit dans un nouveau coffret GTC spécifique à proximité de notre tableau divisionnaire de zone.

Une rocade cuivre sera tirée depuis le réseau GTC existant afin d'intégrer au réseau le(s) nouvel(eaux) automate(s).

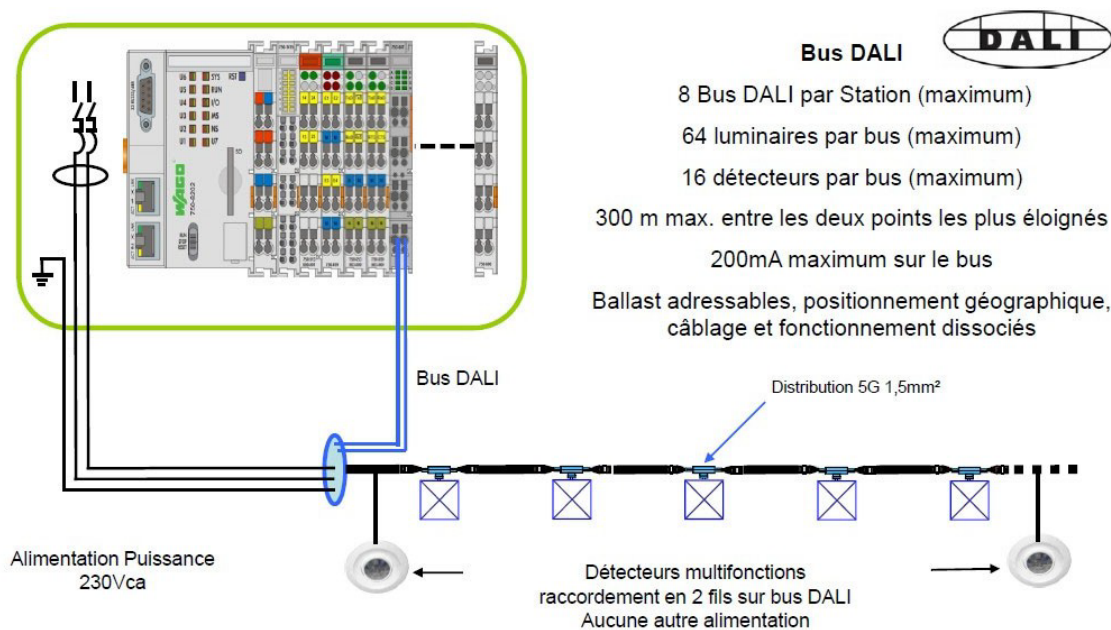
Les remontées demandées pour le tableau divisionnaire sont une remontée SD sur la coupure générale ainsi qu'une remontée SD sur chaque tête de groupe (chaque protection de sous-jeu de barre).

Pour la partie « Gestion d'éclairage », des automates sont actuellement installés dans le musée.

La GTC devra ainsi permettre la gestion et le pilotage automatique des modes de fonctionnement des éclairages en fonction de critères horaires, de scénarii pré-établis et d'état contextuel de tout ou partie de la zone.

De façon à optimiser le confort et l'ergonomie d'utilisation de ces espaces, cette gestion de l'éclairage s'articule autour des circuits d'éclairage.

Soit ci-dessous un synoptique de principe du système de gestion de l'éclairage prévu :



• Automate

Le raccordement des points de GTC se fera sur un bornier d'entrées/sorties modulaire évolutif de la série 750 WAGO-I/O-SYSTEM ou équivalent.

Ce bornier sera constitué de modules de faible encombrement capables de prendre en compte tous les types de signaux TOR (TA,TS,TC) ou Analogiques (TM,TR).

Les signaux extérieurs se raccorderont directement sur la face avant des modules.

Ce bornier constituera l'UTL (unité de traitement local) et sera intégré dans un coffret spécifique tel qu'installé actuellement sur site. L'alimentation 24Vcc sera fourni par une alimentation de la gamme WAGO série 787 ou équivalent.

Cette UTL devra communiquer sur le réseau GTB, par son épine dorsale, et transmettre toutes les informations nécessaires au poste de supervision.

Cette UTL sera programmable afin d'assurer localement les fonctions et le fonctionnement souhaités en dépit d'un défaut sur la supervision ou le réseau de communication

Elle pourra gérer les signaux suivants :

- ❖ Entrées digitales (TA,TS) de 24 V DC à 230 V AC en modularité 2, 4 ou 8 canaux
- ❖ Sorties digitales (TC) de 24 V DC à 230 V AC en modularité 2, 4 ou 8 canaux

❖ Entrées analogiques (TM)	0/4-20mA en modularité 2 ou 4 canaux 0-10V / $\pm 10V$ en modularité 2 ou 4 canaux
❖ Sorties analogiques (TR)	0/4-20mA en modularité 2 canaux 0-10V / $\pm 10V$ en modularité 2 ou 4 canaux
❖ Communication	Modbus RS 485, RS 232 (maître / esclave) Bus standardisé KNX Bus DALI pour gestion des appareils d'éclairage Bus M-BUS pour comptage des fluides
❖ Fonction spécifique	Mesure de puissance, comptage d'énergie Comptage rapide Module acquisition horloge temps réel (RTC)

Les modules constituant l'UTL seront équipés d'un connecteur débrochable pour faciliter la maintenance. Il sera prévu les modules de la série 753 WAGO-I/O-SYSTEM ou équivalent

En cas de rupture de liaison avec le système de supervision ou de rupture d'alimentation électrique, une mémoire tampon permettra de stocker temporairement les événements pendant une durée qui est fonction du nombre et de la fréquence des informations.

Les entrées-sorties des UTL pourront prendre, dans ces circonstances, des positions de repli pré-programmées.

Les programmes pourront être chargés localement dans l'UTL ou téléchargés au travers des réseaux de supervision et d'acquisition. L'Entreprise devra prévoir la mise en place sur les postes de supervision (y compris sur le terminal portable) du ou des logiciels permettant le téléchargement à distance.

- UTL de pilotage DALI

Placée dans un coffret dédié ou dans le TD, cette UTL sera de série 750 WAGO-I/O-SYSTEM ou équivalent. Elle sera constituée de tous les modules nécessaires pour assurer les fonctionnalités de GTC électrique du TD (prise en compte de tous les SD et OF du TD), et assurer le pilotage des luminaires sous protocole DALI.

L'UTL WAGO pourra supporter dans sa configuration maximum 5 bus DALI indépendants. Chaque bus DALI ne pourra dépasser 50 ballasts à piloter.

Chaque ballast sera piloté individuellement depuis l'UTL via le bus par une adresse qui lui est propre, et répond en fonction des scénarios d'éclairage déterminés dans le programme pour faire varier l'intensité de la lumière de l'appareil par gradation de 1 à 100% de luminosité.

Il est possible d'avoir jusque 16 scénarios différents par réseau DALI.

Les luminaires seront ainsi pilotés de manière individuelle, groupée ou globale, en fonction de :

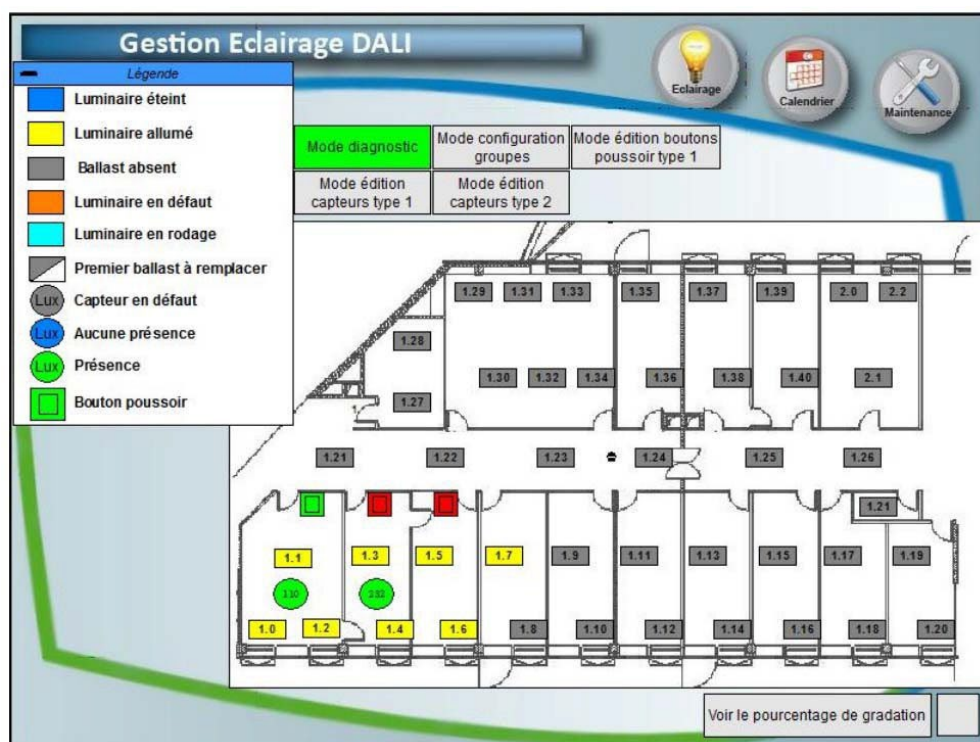
- Ordre venant d'une planification horaire ou d'une logique programmée
- Ordre venant d'une commande locale ou distante
- Mesure de la luminosité (intérieure ou extérieure suivant l'application)
- Détection ou non de présence

Le paramétrage des luminaires DALI s'effectuera au travers de pages Web intégrées aux UTL. Les pages Web devront offrir la possibilité de visualiser l'état des luminaires et permettront la sauvegarde de l'ensemble des paramètres mémorisés dans les ballasts.

L'UTL WAGO mettra à disposition de la supervision les informations relatives à l'état de chaque luminaire. Ces dernières permettront une localisation aisée des appareils présentant un dysfonctionnement.

La programmation sera exécutée à partir du logiciel easyconfig Dali Classic de WAGO ou équivalent (voir ci-dessous un exemple de vue du logiciel).

Tous les scénarii d'éclairage devront être discutés et soumis au préalable à validation à l'équipe de maîtrise d'ouvrage-maîtrise d'œuvre.



Les ballasts seront adressés et repérés au moment de la mise en service des bus DALI.

NOTA : la distance max entre l'UTL et le ballast le plus éloigné doit être inférieure à 300m.

La topologie pourra être de type bus et ou étoile, une alimentation DC/DC (TYPE WAGO 288-895) alimentera 2 bus DALI.

Ce système de gestion sera ainsi articulé autour des équipements de contrôleurs PFC100 (system 750) de la marque WAGO ou équivalent pour les automates et le système de gestion.

ANNEXES :

- Notice lumière