



CCTP - Electricité CFA GTB

Équipe

Autumn
Patriarche.

Phase

PRO

Indice

A

Date

29.04.2024

A	Diffusion PRO	29/04/2024
Indice	Modifications	Date

PRJ	PHASE	EMET	LOT	DOC	BAT	NUM	IND
CS	PRO	INE	ELC	DOC	TTZ	4631	A

Sommaire

1	GENERALITES.....	3
2	CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	3
2.1	Normes et réglementations.....	4
2.2	Offre de prix.....	6
2.3	Prestations particulières à la charge de l'entreprise	6
2.4	Limites de prestations avec les autres corps d'états.....	13
3	DESCRIPTION DES OUVRAGES	14
3.1	Infrastructures de communication.....	14
3.2	Systèmes de sûreté	23
3.3	Systèmes d'interphonie	33
3.4	Système de Sécurité Incendie (SSI).....	35
3.5	Système d'alerte attentat	43
3.6	Système de sonorisation	44
3.7	Systèmes audiovisuels	45
3.8	Gestion Active du Bâtiment (GAB).....	48
3.9	Cheminements.....	63
4	SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES.....	64
4.1	Alimentations électriques et mise à la terre	64
4.2	Canalisations et distribution principale.....	65
4.3	Chemins de câbles de distribution	65
4.4	Mise en œuvre des câbles.....	66
4.5	Protection contre l'oxydation.....	67
4.6	Caractéristiques générales des matériels informatiques	67

1 GENERALITES

Le présent document a pour objet de définir les travaux et prestations en Electricité Courants Faibles nécessaires au projet de transformation du bâtiment Bréguet sur le campus Paris-Saclay de CentraleSupélec situé à Gif-sur-Yvette (91).

2 CONSISTANCE DES TRAVAUX

- De façon générale, les prestations dues au titre du présent lot comprendront :
 - Les études et la production des plans d'exécution nécessaires à la réalisation des ouvrages,
 - Les sujétions d'incorporation et d'intégration des équipements et des cheminements associés dans le bâtiment,
 - La participation aux réunions d'études, de chantier et de synthèse,
 - Le transport, la fourniture et la mise en place de l'ensemble du matériel et des canalisations décrits dans le présent CCTP,
 - Les alimentations électriques de l'ensemble des installations décrites dans le présent CCTP, à partir des attentes délivrées par le corps d'état électrique courants forts,
 - Les frais liés aux installations de chantier de l'Entreprise,
 - Les frais liés à la coordination des travaux sur site,
 - La mise en équipotentialité de toutes les masses métalliques de l'installation à raccorder sur le conducteur de protection,
 - Le raccordement et le réglage de tous les appareils et organes nécessaires au bon fonctionnement des installations,
 - Les essais préalables sur site ainsi que la participation aux essais et réception effectués à la demande du Maître d'Œuvre ou du Maître d'Ouvrage,
 - Les percements, scellements, saignées, rebouchages et raccords, le rebouchage coupe-feu des gaines à chaque niveau de plancher,
 - Les frais de transport, d'emballage, d'entrepose provisoire, ainsi que tous les frais auxiliaires de main d'œuvre s'y rattachant,
 - L'enlèvement des gravats,
 - L'entretien gratuit de l'installation pendant la période correspondant au délai de garantie et de parfait achèvement soit au minimum pendant un an,
 - Les Dossiers des Ouvrages Exécutés complétés par la liste des matériels installés avec les documentations techniques, références constructeurs et fournisseurs,
 - La main d'œuvre et le matériel nécessaires à l'exécution des travaux,
 - La protection contre la corrosion de tous les éléments métalliques,
 - La mise à la terre des ouvrages du présent lot, conformément à la réglementation,
 - Le démontage et l'évacuation des équipements et matériels non réutilisés,
 - Les essais et réglages des installations et des appareillages,
 - La mise en service et assistance à l'exploitation du système jusqu'à réception,

- La formation des personnels d'exploitation et de maintenance,
- Les pièces de rechanges requises,
- Enfin, d'une manière générale, tous les travaux, fournitures et prestations diverses nécessaires à la parfaite et complète exécution des installations, conformément à la réglementation en vigueur et aux pièces du marché.

Si le soumissionnaire a des desiderata particuliers, il lui appartient d'en faire part au Maître d'Œuvre avant signature des marchés et d'en donner le détail précis avant l'exécution des travaux par les autres corps d'état, faute de quoi il est censé accepter les locaux mis à sa disposition dans l'état où ils sont livrés.

Par le fait de soumissionner, l'Entreprise contracte l'obligation d'exécuter l'intégralité des travaux nécessaires pour le complet et parfait achèvement des travaux projetés et conformément aux règles de l'art, quand bien même il ne serait pas fait mention explicitement de certains d'entre eux au présent CCTP.

Pour être conforme aux règles de l'art et à la réglementation en vigueur, les prix ne pourront être remis en discussion pour aucun motif que ce soit en raison de lacunes ou omissions du CCTP, des plans ou autres documents, ou d'insuffisances de description qu'il serait nécessaire de compléter.

En cas de contradiction entre les pièces constituant le marché, la clause la plus contraignante sera applicable.

Toute installation non conforme aux réglementations en vigueur sera refusée.

L'installation sera livrée complète, en ordre de marche, y compris la fourniture, le transport, la mise en place, le raccordement ainsi que le réglage de tous les appareils et accessoires nécessaires au bon fonctionnement des installations.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que la réalisation des travaux propres au SSI fait l'objet d'un marché à obligation de résultat (M.O.R.). A ce titre, les types, caractéristiques, fonctions, quantités et implantations des divers composants de l'installation prévus au présent descriptif et ses annexes n'ont que valeur indicative.

Le titulaire du présent lot reste entièrement responsable du résultat qui sera apprécié par le respect des fonctionnalités décrites dans le présent document, lors d'essais et contrôles techniques de l'installation.

Le titulaire procédera aux essais et aux vérifications de bon fonctionnement des installations relatives à son lot, tel que défini dans le présent CCTP.

Le titulaire est réputé s'être assuré, par l'étude correspondant à son offre que les travaux à réaliser, les moyens de manutention qu'il a prévus, les contraintes de phasage et les sujétions de toutes natures sont compatibles.

Dans le cas contraire, le soumissionnaire doit le signaler dans son offre.

L'absence de mise en garde entraîne l'accord global du soumissionnaire.

Le titulaire devra fournir l'ensemble des documentations nécessaires dans le cadre des Dossiers des Ouvrages Exécutés.

2.1. NORMES ET REGLEMENTATIONS

2.1.1. Généralités

Toutes les installations ainsi que l'ensemble des matériels décrits dans le présent CCTP devront être réalisés conformément aux règles de l'Art en respectant les prescriptions et spécifications des normes et règlements en vigueur à la date de la remise de l'offre.

L'entrepreneur devra tenir compte des :

- Textes réglementaires (décrets, arrêtés, codes, ...),

- Textes normatifs : normes, D.T.U. (cahier des charges et règles de calculs), avis techniques, essais, homologations, agréments des matériaux et des matériels,
- Documents établis par les organismes officiels comme le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (C.S.T.B.), le Service Technique des Assurances Construction (S.T.A.C.), etc.,
- Règles de l'Art,

applicables aux travaux décrits dans le présent document et en vigueur un mois avant la date de la remise des offres.

Si en cours de travaux, de nouveaux documents entraient en vigueur, l'Entrepreneur devra en avvertir le Maître d'Œuvre afin d'établir selon besoin un avenant correspondant aux modifications, de façon à livrer à la mise en service, une installation conforme aux dernières dispositions réglementaires.

Les références aux documents énoncés ci-après, ne constituent pas une liste limitative, elles sont un rappel des principaux documents applicables pour un bâtiment d'équipement normal.

2.1.2. Normes et règlements

Les travaux doivent être exécutés, conformément aux prescriptions des normes et réglementations françaises en vigueur à la date de remise des offres :

- Norme NFC 15.100 Edition 2000 : Installations électriques à basse tension (y compris l'ensemble des textes officiels auxquels il y est fait référence),
- Norme EN 50091-2 et EN 55022-A (CEI 801) : compatibilité CEM
- NFC 32070 et NFC 32072 : câbles non propagateur de l'incendie
- Décret du 14 novembre 1988 et ses arrêts d'applications
- Code du travail
- Code de la construction et de l'habitation
- Normes ISO 11801, EIA/TIA et d'une manière générale, toutes les normes relatives aux systèmes de précâblage et réseaux informatiques
- Norme NFS.32.001 : Signal sonore d'évacuation d'urgence.
- Réglementation EN 54 : Système de détection et d'alerte incendie (norme européenne)
- Norme NFS 61-931 à NFS 61-961 : Système de Sécurité Incendie.
- Norme NFS 61-970 : règles d'installation des systèmes de détection incendie
- Fascicule FDS 61-949 : Commentaires et interprétations des normes NFS 61-931 à NFS 61-939

2.1.3. Autres prescriptions

- Prescriptions imposées par la commission de sécurité,
- Prescriptions et rapports du bureau de contrôle,
- Notice de sécurité,
- Cahier des charges fonctionnel du SSI.

Les spécifications détaillées pourront se référer à des normes précises appartenant ou non, aux rubriques ci-dessus.

D'une manière générale, l'entreprise devra respecter l'ensemble des textes réglementaires - normes, DTU, avis techniques, solutions techniques.

2.1.4.Conformité des matériels

Lorsque pour un matériel déterminé, les normes prévoient l'attribution de la marque de conformité aux normes N.F. Electricité ou de la marque de qualité USE, il ne devra être utilisé que du matériel revêtu de cette marque et en cours de validité.

Lorsque, pour un matériel déterminé, les normes ne prévoient pas l'attribution de la marque de qualité aux normes N.F., N.F. Electricité ou de la marque de qualité USE, la qualité de ce matériel devra être garantie par la présentation d'un procès-verbal de conformité aux normes, délivré par un organisme habilité à cet effet.

Les matériels devront présenter toutes les qualités de solidité, de pérennité, d'isolement, de rendement et de bon fonctionnement désirables.

Ils devront notamment répondre aux réglementations ou spécifications techniques générales ou fondamentales concernant l'usage auquel ils sont destinés.

D'autre part, les matériels devront être conformes aux normalisations CEM et devront comporter l'estampille CE.

2.2. OFFRE DE PRIX

Les soumissionnaires devront préciser le type, le modèle, la marque et les références du matériel proposé dans les devis.

L'Entrepreneur du présent lot devra établir ses prix en tenant compte de tous les travaux indispensables au parfait achèvement de son lot.

En conséquence, il ne pourra arguer d'imprécisions, erreurs ou omissions sur les plans ou Cahier de Charges, afin de ne pas exécuter tout ou partie d'ouvrages nécessaires, ou afin d'établir une demande d'augmentation de prix.

2.3. PRESTATIONS PARTICULIERES A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE

2.3.1.Plans et documents

a) Nature des documents

L'Entreprise établira et tiendra à jour la liste complète des documents techniques qui seront nécessaires pour l'exécution des travaux et prestations. Cette liste comprendra aussi tous les plans de ses sous-traitants.

Les documents seront ordonnés en un certain nombre de « groupes fonctionnels ». Ce fractionnement permettra de regrouper les documents d'une même fonction ou d'un même matériel.

La liste regroupera par document les renseignements suivants :

- La date prévisionnelle de diffusion,
- La désignation complète.

La première liste prévisionnelle sera remise au Maître d'Œuvre deux semaines avant le démarrage des études d'exécution, qui communiquera en retour la diffusion à assurer pour chaque document.

Tous les documents devront être fournis en langue française.

b) Documents d'exécution et d'installation des équipements

Ils comprendront tous les documents nécessaires à la parfaite réalisation et définition des travaux et à leur exploitation.

Les différentes natures de documents à produire par les Entreprises sont les suivants :

Schémas d'architecture et synoptiques :

Ces schémas permettront de comprendre le fonctionnement général de l'ensemble de l'installation de câblage. A chaque schéma correspondra une nomenclature des matériels,

Il s'agira de plans à part établis sous AUTOCAD au format A3 minimum.

Schémas des baies ou coffrets VDI :

Ces schémas présenteront pour chaque local répartiteur ou sous répartiteur toutes les faces avant des baies. Sur ces faces avant figureront, les panneaux de brassage, les passes cordons, les RJ45, les tiroirs optiques, etc.

L'échelle devra être choisie de façon à ce que les repérages soient lisibles.

Carnet de câbles :

Les carnets de câbles devront comporter intégralement les câbles tirés dans les bâtiments, hors jarretières : à savoir toutes les rocares informatiques et téléphoniques, mais aussi tous les capillaires mis en œuvre.

Ils préciseront obligatoirement au minimum :

- La nature du câble,
- Son tenant,
- Son aboutissant,
- Le repère du câble,
- Son utilisation

Plans d'implantation :

Ces plans permettront de situer géographiquement les matériels dans les locaux ainsi que de préciser le cheminement des câbles et chemins de câbles, en précisant leurs repères. Ces plans ne sauraient constituer une simple recopie des plans d'appel d'offres, ils devront en particulier comporter les repérages des équipements, les divers bus et câblages en liaison avec les carnets de schémas de câblage.

Plans de construction :

Plans des matériels (plans d'ensemble et de détail).

L'Entrepreneur établira autant de plans d'ensembles et de sous-ensembles que cela est nécessaire pour la compréhension du matériel, pour son montage et pour le repérage de toutes ses pièces.

Ces plans comprendront :

- Toutes les vues nécessaires à la compréhension,
- Les cotes d'encombrement, entre axes, les jeux et réglages de montage, les jeux limites entraînant le rebut des pièces usées (ces jeux limites devront également figurer dans la notice d'entretien),
- Les plans de toutes les pièces sujettes à usure,
- Le repérage de toutes les pièces avec la nomenclature correspondante ainsi que l'indication de la matière.

Chaque plan d'ensemble contiendra ou accompagnera la liste des plans de détails à consulter :

- Plans de fixation et de montage : ces plans donneront tous les renseignements concernant la fixation et le montage de l'appareil,
- Plans d'équipement électrique des coffrets : ces plans seront établis à partir des schémas électriques. Ils représenteront l'équipement intérieur et la façade des armoires et coffret avec la nomenclature correspondante,

- Carnet de câblage : ce document précisera le repère du câble, son origine et sa destination, la nature du courant, la nature du câble, le nombre de conducteurs (total et utilisés), la section du câble et sa longueur.

Notices de maintenance :

Ces documents sont destinés à la maintenance et à l'exploitation. Ils précisent l'ensemble des conditions d'installation, d'entretien et de fonctionnement des appareils et des installations fournis.

Les notices techniques comprendront notamment :

- Les caractéristiques fonctionnelles complètes et détaillées des matériels et équipements,
- Les caractéristiques d'utilisation et d'exploitation,
- La périodicité et la nature des interventions sur les différents matériels installés,
- Les fiches signalétiques des Entreprises, de leurs sous-traitants et fournisseurs accompagnées des adresses, numéros de téléphone et nom des correspondants des établissements concernés par les prestations du présent lot,
- Les spécifications techniques détaillées des matériels et équipements,
- Un catalogue des pièces détachées des matériels et équipements mis en œuvre au titre du présent lot,
- La liste des fournitures composant le lot de pièces de rechange,
- Les divers échelons d'entretien et de maintenance,
- La description des opérations à effectuer pour chacun des échelons,
- Les notices de réglages mécaniques, géométriques, électriques et électroniques accompagnées des prescriptions détaillées des modes de réglage et valeurs à obtenir,
- Les schémas (mécaniques, électriques et électroniques),
- La description des méthodes de détection des pannes et leur mode opératoire,
- La liste des appareils de mesure nécessaires pour effectuer les opérations d'entretien, de maintenance et de dépannage.

Les notices seront établies dans les délais suffisants pour permettre la conduite et l'entretien à la réception des travaux. Une version préliminaire sera établie au plus tard 1 mois avant la recette site des équipements et systèmes.

Schémas électriques :

- Schémas électriques unifilaires et multifilaires pour chaque coffret électrique mis en œuvre en aval des attentes du lot Courants Forts.

Ces schémas permettront de comprendre l'alimentation et la distribution de l'énergie électrique ainsi que les regroupements en tableaux. A chaque schéma correspondra une nomenclature des matériels.

c) Documents de recettes

Programme général d'essais :

Avant les premiers essais, l'Entrepreneur est tenu de fournir au Maître d'Œuvre pour approbation, un programme général d'essais.

Ce programme précisera :

- Les essais envisagés,
- Le planigramme général des essais sur site avec les contraintes et interfaces éventuelles,

Cahiers de recette :

Pour la recette des matériels et des logiciels, l'Entrepreneur sera tenu de fournir au minimum un mois avant la réalisation des essais, pour chaque ensemble et sous-ensemble, un cahier de recettes qui comportera :

- La description sommaire des câbles testés,
- La méthodologie des essais comportant la description des essais (procédures à suivre, scénarii et jeux de tests, etc.),
- La liste des matériels nécessaires,
- Les besoins en énergie,
- Les besoins en hommes,
- Une fiche récapitulative comportant :
 - Les résultats attendus avec les tolérances éventuelles,
 - La place disponible pour noter les résultats obtenus et les commentaires éventuels.

Un cahier de recette sera donc établi pour les tests : il devra prévoir obligatoirement le test de tous les matériels installés.

Les cahiers de recette seront principalement établis à l'attention de la Maîtrise d'Œuvre pour s'assurer de la complétude des tests envisagés et pour consigner les tests de validation et de recette du système et devront comporter en conséquence une colonne d'annotation des tests validés par la Maîtrise d'Œuvre sur les fiches de test, et un PV de recette vierge.

Le contenu des tests à effectuer est décrit dans un paragraphe spécifique.

d) Dossier d'identité du SSI

Pour la constitution du dossier SSI, l'entrepreneur fournira, outre les documents de chantier définis précédemment :

- Le document attestant la compatibilité entre le SDI et le CMSI,
- Les PV d'associativité des divers composants du SSI,
- Les fiches d'autocontrôle du SSI et des lots annexes chargés de la mise en œuvre des DAS,
- Les notices d'exploitation et de maintenance du SSI, et des autres matériels en interface.

Cette liste n'est pas exhaustive et le titulaire du présent corps d'état devra fournir tout autre document demandé par le coordinateur SSI et nécessaire à la constitution du dossier d'identité du SSI.

Les documents à transmettre pour le Dossier d'identité du SSI sont listés dans l'art. 12 de la NF S61-970.

e) Constitution du Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

Le dossier conforme à l'exécution regroupera tous les documents précédemment définis dans leur version définitive après les mises à jour consécutives aux essais et à la mise en service, ainsi que les fichiers informatiques permettant de faire office de reproductible :

- Documents d'exécution et d'installation des matériels,
- Notices techniques définitives de maintenance,
- Dossiers de tests des matériels, avec tous les résultats d'essais,
- Dossiers de tests des logiciels,
- Fichiers informatiques relatifs aux documents papier précédents (Textes sous Word et Excel, schémas sous Autocad).

Tous les fichiers informatiques seront remis sur support CD ou DVD.

Tous les documents devront être mis à jour après l'exécution définitive des travaux dans une version des documents indicée Tel Que Construit (TQC).

Les mises à jour feront l'objet de vérifications sur site.

Toute modification en cours de montage ou de mise en service entraînera l'envoi d'une note qui précisera le nombre des plans modifiés, leur numéro et la nature des modifications.

2.3.2. Études

a) Contenu général des études

Le titulaire du présent lot doit effectuer toutes les prestations nécessaires à la réalisation des systèmes demandés, et en particulier :

- Vérification et relevé des cotes utiles,
- Vérification du contenu des lots adjacents,
- Participation aux réunions d'études et de synthèse,
- Organisation des échanges avec les lots adjacents.

Le titulaire doit s'affranchir des limites de prestations. Il ne peut en aucun cas, après signature de son lot, prévaloir d'éléments manquants dans les documents qui s'avèreraient nécessaires au bon fonctionnement des équipements à installer.

D'une façon générale, le titulaire soumettra au Maître d'Œuvre une liste de plans relative à la réalisation des ouvrages sous sa responsabilité, dès le début des études.

Le titulaire réalisera, à partir du dossier Marché, les études d'exécution, en prenant en compte toutes les informations nécessaires à la coordination technique et toutes les contraintes du projet.

Les études comprennent l'ensemble des documents nécessaires à la parfaite définition des travaux tels que définis ci-après et notamment :

- Les dossiers d'études générales (schémas d'architecture, plans de câblage et d'implantation, ...),
- Les cahiers de recettes sur site,
- etc.

b) Réunions

L'Entrepreneur sera tenu de participer :

- Aux réunions de chantier et de synthèse,
- Aux réunions de coordination SSI,
- À la totalité des réunions d'études avec le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage nécessaires à l'établissement des plans d'exécution, à la réalisation et à la réception des travaux.

Ces réunions d'études auront pour objet, dans un premier temps, de définir et de mettre au point la conception générale, et dans un deuxième temps, de faire le point sur les problèmes liés à l'avancement des études, développements et travaux, d'examiner le respect du planning et d'organiser les essais et réceptions.

A chacune de ses réunions, l'Entrepreneur présentera au Maître d'Œuvre :

- Le planning d'avancement,
- Le bilan des études, développements, travaux et essais effectués depuis la précédente réunion,
- Le planning des opérations à venir,

- Les points particuliers définis à l'ordre du jour et devant faire l'objet d'une préparation préliminaire.

Le nombre de ces réunions variera en fonction des phases de travaux : il en sera prévu autant que nécessaire et leur programmation pourra être imposée par la Maîtrise d'Œuvre pour les besoins de la conduite du projet.

Ces réunions pourront être augmentées autant que nécessaire pour s'assurer de la coordination entre les différents lots et corps d'états du marché pour la réalisation et le bon fonctionnement des systèmes.

2.3.3. Essais et réception

a) Autocontrôles

L'entreprise devra effectuer, à sa charge, préalablement à la réception, les vérifications visuelles de mise en œuvre et essais de fonctionnement.

Les résultats de ces contrôles seront regroupés et organisés dans un document unique dit document d'autocontrôle qui devra être remis à la maîtrise d'œuvre et à la maîtrise d'ouvrage préalablement à toute réception.

Ces essais comprendront notamment :

Vérifications visuelles : vérification de la bonne mise en œuvre des équipements, de leur raccordement et de leur repérage.

Essais de fonctionnement : vérification de toutes les fonctions et de toutes les caractéristiques des systèmes.

L'entreprise devra procéder au minimum aux essais et vérifications de fonctionnement des installations conformément aux dispositions figurant dans le document technique COPREC n°1 et communiquer les procès-verbaux au maître d'œuvre et au contrôleur technique selon le modèle des documents COPREC n°2.

Lorsqu'une analyse fonctionnelle définit les fonctionnalités d'un système, l'entreprise devra procéder à tous les essais nécessaires à la validation de chaque fonctionnalité décrite.

b) Opérations Préalables à Réception (OPR)

Les Opérations Préalables à Réception (OPR) consisteront principalement à préparer la réception définitive du système en présence du maître d'ouvrage.

Avant toute réception de l'installation, l'entreprise devra avoir fourni des autocontrôles exhaustifs de l'installation. Il sera alors procédé, en présence du Maître d'Ouvrage ou de son représentant, aux essais et contrôles de bon fonctionnement de l'installation. La validation finale comportera tous les essais et contrôles que le Maître d'œuvre jugera utiles. Le titulaire devra mettre à disposition le personnel et les appareils nécessaires.

Les essais définitifs pourront être renouvelés tant que les résultats ne donneront pas entière satisfaction. Il appartiendra au Maître d'œuvre de valider ces essais.

Les travaux sur site des OPR comprendront notamment l'assistance de l'entreprise et la préparation pour le passage de la commission de sécurité du site, ainsi que les reprises liées à des éventuels dysfonctionnements du système avant la réception finale.

2.3.4. Formations

La formation aura pour but de former les personnels d'exploitation et de maintenance.

Les formations se tiendront exclusivement sur site, et seront basées sur des stages ou séminaires de durée variable. Chaque formation ne sera dispensée que pour un groupe de 5 personnes maximum.

Des supports de cours seront constitués sous forme de synthèse sur la base des notices techniques de maintenance et des matériels, des manuels de maintenance, et des manuels d'utilisation.

Les durées de formation devront être adaptées par l'Entreprise dans le cadre du planning général d'exécution, et en fonction du volume nécessaire à la prise en main de ses systèmes et de ses matériels par du personnel qui

en ignore le fonctionnement. La durée des formations sera adaptée au nombre et à la complexité stages exigés, et devra tenir compte des contraintes d'exploitation du Maître d'Ouvrage.

Les formations seront assurées par un formateur compétent possédant les qualités pédagogiques nécessaires.

Le titulaire devra communiquer au Maître d'œuvre, par écrit, les dates proposées pour ces formations et le programme correspondant.

Les formations ne pourront effectivement commencer qu'après approbation du programme par la Maîtrise d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage.

Les formations s'effectueront une fois les systèmes opérationnels et validés par la maîtrise d'œuvre et préalablement à la réception.

Les formations comprendront obligatoirement des simulations de mise en situation, avec des actions effectives sur les équipements ou les logiciels.

En fin de formation, les stagiaires devront savoir agir sans hésitation ni ambiguïté sur les matériels et logiciels en place sachant exactement les actions produites.

Ces formations seront validées par un acquit de stage à faire signer aux stagiaires, à remettre au maître d'œuvre.

2.3.5.Garanties

Pendant le délai de garantie de l'installation, soit au minimum un an, l'Entreprise devra procéder à ses frais (main d'œuvre comprise) à la fourniture et à la remise en état de fonctionnement de toutes les parties défectueuses.

Elle devra, à ses frais, effectuer les déplacements et procéder au remplacement, ou à la modification, du matériel ou de certains organes, en vue de remédier à des défauts systématiques ou à des défauts de conception caractérisés.

S'il est constaté au cours de cette période une panne, dans le cadre d'une utilisation normale du matériel, l'Entrepreneur est tenu de faire gratuitement toutes réparations, remplacements et modifications nécessités par vice de matière, de construction, de fonctionnement ou de conception entraînant une altération des caractéristiques fonctionnelles ou techniques initiales.

Si au cours de la période de garantie, une anomalie, qui aurait échappé aux essais successifs, est découverte, l'Entrepreneur est tenu d'y remédier dans les mêmes conditions que pour celles des essais généraux.

Par contre, si un vice profond est découvert, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de neutraliser le déroulement de la période de garantie. Il est entendu que, pendant la période de neutralisation, l'Entrepreneur garde ses obligations de garantie.

En cas de neutralisation, le délai de garantie sera alors augmenté d'un temps égal à la période de neutralisation et toutes les obligations qui y sont liées seront prolongées d'autant.

Cependant, la garantie ne s'applique pas dans les cas suivants :

- Si la panne résulte d'une négligence ou d'une exploitation et/ou d'une utilisation non conforme aux recommandations de l'Entreprise,
- Pour toute pièce consommable ayant subi une usure normale de fonctionnement,
- Si des modifications ou des substitutions de pièces ont été effectuées sans l'accord de l'Entreprise sur des matériels fournis par elle.

En cas d'apparition d'une panne, une déclaration sera envoyée à l'Entreprise qui aura un délai de 24 heures pour intervenir et procéder aux réparations.

2.3.6.Relation de l'Entrepreneur avec le coordinateur SSI

L'Entrepreneur titulaire du présent corps d'état devra porter assistance au coordinateur SSI pour les tâches suivantes :

- Mise au point des interfaces avec les autres corps d'état techniques,
- Collecte des informations relatives aux DAS,
- Préparation des essais communs du SSI,
- Réception technique du SSI,
- Réalisation du dossier d'identité du SSI.

Le titulaire du présent corps d'état devra participer à toutes les réunions de coordination SSI.

2.3.7.Relations avec les autres corps d'état

L'entrepreneur désignera un responsable de l'affaire qui sera l'unique interlocuteur face au Maître d'Ouvrage et au Maître d'œuvre. Cette personne devra posséder les compétences et le pouvoir requis pour répondre à toutes les questions techniques et financières concernant les installations pendant la durée totale des études, travaux, essais, réception et la période de garantie.

L'entreprise assurera la coordination nécessaire avec tous les corps d'état techniques concernés par ces travaux.

L'entreprise devra porter une attention permanente sur les points d'interférence de ses travaux avec ceux des autres corps d'état, en particulier vis à vis de :

- La compatibilité des cheminements,
- L'implantation des matériels au plafond et sur les parois,
- Les borniers frontières et interfaces de fileries de contrôle et commande.

L'entreprise assurera la collecte et la coordination des besoins de tous les corps d'état contribuant au SSI, en assistance du coordinateur SSI.

2.3.8.Obligation de l'entreprise

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que l'attribution du marché se fera sur la base de l'obligation de résultat.

En conséquence, les types, caractéristiques, fonctionnalités, quantités et implantations des éléments composant l'installation tels que décrits dans le présent CCTP et dans ses annexes écrites et graphiques, ont une valeur d'aide à la préparation de l'offre globale et constituent le cadre des obligations de l'entreprise.

Le titulaire du marché sera entièrement responsable du résultat qui sera apprécié par le respect :

Des fonctionnalités et des performances spécifiées,

Des normes et règlements applicables rappelés ou non dans le présent CCTP

Les vérifications correspondantes seront réalisées lors des essais et contrôles techniques intermédiaires et finaux de l'installation.

2.4. LIMITES DE PRESTATIONS AVEC LES AUTRES CORPS D'ETATS

Le présent lot se reportera aux prescriptions fixées par le document de limites de prestations interne au Groupement.

3 DESCRIPTION DES OUVRAGES

3.1. INFRASTRUCTURES DE COMMUNICATION

3.1.1.Principe de l'installation

Le bâtiment sera équipé de 2 réseaux de communication physiquement indépendants :

- Un « réseau polyvalent » dédié aux utilisateurs des espaces d'enseignement, de recherche, d'administration et de vie étudiante, des activités de restauration et des espaces d'accueil de partenaires ayant vocation à transporter les applications type bureautique (téléphonie, informatique, TV, Wi-Fi, affichage dynamique, communication, réservation de salles, ...).
- Un « réseau bâtiminaire » destiné à supporter les systèmes techniques mis en œuvre dans le bâtiment, à savoir les systèmes de sûreté (contrôle d'accès, anti-intrusion, vidéosurveillance, vidéophonie), la distribution de l'heure et le système de Gestion Active de Bâtiment (GAB).

3.1.2.Constructeur et garantie

L'ensemble des composants intervenant dans la chaîne de liaison (y compris les cordons de brassage) devra être du même constructeur ou issu de constructeurs ayant passé un accord pour donner une garantie constructeur sur l'ensemble de la chaîne de liaison.

Ces composants seront issus d'un constructeur reconnu sur le marché.

Le constructeur devra fournir une garantie constructrice de 20 ans minimum.

L'installateur devra fournir un certificat d'installateur agréé pour le constructeur de câblage retenu.

3.1.3.Architecture du réseau polyvalent

L'infrastructure de câblage polyvalent sera dédiée aux utilisateurs du bâtiment et aura vocation à transporter les applications type bureautique (téléphonie, informatique, TV, Wi-Fi, affichage dynamique, communication, réservation de salles, ...).

Elle sera bâtie autour d'une solution FFTACP (Fibre To The Active Consolidation Point) type Ecoflex'IT et organisée autour :

- D'anneaux optiques par zone et par étage entre le Répartiteur Général Réseau Polyvalent situé dans le local Répartiteurs Généraux du rez-de-chaussée et les différents Points de Consolidation Actifs (PCA) répartis en nombre suffisant dans le bâtiment,
- De câbles ou de cordons terminaux en liaisons cuivre issus des Points de Consolidation Actifs (PCA) et innervant des prises terminales type RJ45 réparties dans les espaces selon les besoins.
- D'une liaison optique (4x24 brins multimode OM4) en complément entre le Répartiteur Général Réseau Polyvalent et le local Cœur de Réseau existant E.123.

La flexibilité du réseau polyvalent permettra la séparation des activités de restauration et des espaces d'accueil de partenaires du réseau principal.

Le réseau polyvalent sera raccordé physiquement au bâtiment Eiffel par une liaison optique (4x24 brins monomode OS2) au travers de passages enterrés mis à disposition par l'UPSAY sur demande du Maître d'Ouvrage.

Cette liaison sera raccordée sur tiroirs FO dans le local Répartiteurs Généraux (côté Breguet) et dans un local à préciser par la Maîtrise d'Ouvrage (côté Eiffel), les baies côté Eiffel étant hors périmètre du groupement.

Un schéma d'architecture est présenté dans le carnet de schémas joint au présent dossier.

Les équipements actifs du réseau polyvalent (y compris PCA) sont bien prévus au présent lot.

Par contre, l'équipement du local cœur de réseau E.123 reste à la charge directe du Maître d'Ouvrage.

Il n'est pas non plus prévu de fourniture d'autocommutateur de type IPBX, ni de postes téléphoniques et ni de bornes Wi-Fi dans le projet.

Cette prestation restera à la charge de la DSI du Maître d'Ouvrage.

Seule sera prévue la mise en œuvre de transmetteurs téléphoniques GSM pour :

- La télémaintenance des machineries ascenseurs,
- Le poste de livraison / transformation.

Une ligne téléphonique directe ou un transmetteur GSM sera également mis en œuvre pour l'accueil (avec un poste téléphonique de sécurité).

3.1.4. Architecture du réseau bâtementaire

L'infrastructure de câblage bâtementaire sera destinée à héberger les réseaux techniques Courants faibles déployées sur le bâtiment (contrôle d'accès, anti-intrusion, vidéosurveillance, vidéophonie, distribution de l'heure, système de Gestion Active de Bâtiment, ...).

La conception de cette infrastructure sera faite en cohérence avec les normes ISO et EIA/TIA concernées.

Elle sera notamment réalisée conformément à la norme ISO/IEC 11801 édition 3 (Novembre 2017).

Le câblage sera réalisé en de façon à atteindre les performances de la classe E_A.

Ce câblage disposera de performances caractérisées jusqu'à 500 MHz sur des liaisons qui ne doivent pas dépasser 90 mètres de longueur.

Toutes ces mesures devront être réalisées avec un testeur paramétré conformément à la classe E_A – Permanent Link.

Cette infrastructure sera organisée suivant une architecture à 2 niveaux :

- 1^{er} niveau : Distribution principale optique en étoile à partir du Répartiteur Général Réseau Bâtementaire situé dans le local Répartiteurs Généraux du rez-de-chaussée vers les Sous-Répartiteurs répartis dans les étages et situés dans des locaux VDI dédiés, complétée par des liaisons optiques entre Sous-Répartiteurs adjacents pour sécuriser cette architecture (maillage vertical de sécurisation uniquement),
- 2^{ème} niveau : Distribution terminale cuivre en étoile depuis chacun des Sous Répartiteurs vers les différents points d'accès.

La distribution capillaire sera constituée de liaisons cuivre innervant des prises type RJ45, mettant en œuvre des longueurs de câbles inférieures à 90 m.

En complément, le Répartiteur Général Réseau Bâtiment sera raccordé au Répartiteur Général Réseau Polyvalent par une liaison optique (12 brins multimode OM4).

Un schéma d'architecture est présenté dans le carnet de schémas joint au présent dossier.

3.1.5. Locaux Techniques

a) Local Répartiteurs Généraux

Implanté au rez-de-chaussée, ce local sera mutualisé pour les 2 réseaux polyvalent et bâtementaire.

Il permettra d'accueillir les baies de répartition des 2 réseaux, à savoir :

- Une baie « Répartiteur Général - Réseau bâtementaire » hébergeant :
 - Les rocades fibres optiques provenant des différents Sous-Répartiteurs d'Etage,

- La rocade fibres optiques à destination de la baie « Répartiteur Général - Réseau polyvalent »,
- Les équipements actifs de réseau,
- Une baie « Serveurs – Réseau bâtiminaire » hébergeant :
 - Les serveurs Courants faibles spécifiques (Contrôle d'accès/Anti-intrusion, Vidéosurveillance, Vidéophonie, GAB),
 - Les équipements actifs de réseau,
- Un emplacement de réserve pour une baie du « Réseau bâtiminaire » supplémentaire,
- Une baie « Répartiteur Général - Réseau polyvalent » hébergeant :
 - Les rocades fibres optiques provenant des anneaux optiques constitués autour des Points de Consolidation Actifs (PCA),
 - La rocade fibres optiques issue de la baie « Répartiteur Général - Réseau bâtiminaire »,
 - La rocade fibres optiques à destination de la baie « Répartiteur Général – Cœur de réseau existant (E.123) »,
 - La rocade fibres optiques à destination du bâtiment Eiffel,
 - Les équipements actifs de réseau,
- Une baie « Matériels actifs – Réseau polyvalent » hébergeant :
 - Les équipements actifs de réseau,
- Un emplacement de réserve pour une baie du « Réseau polyvalent » supplémentaire.

b) Local Cœur de Réseau E.123

Implanté au rez-de-chaussée, ce local permettra d'accueillir les baies Serveurs du réseau polyvalent, à savoir :

- Une baie « Répartiteur Général – Cœur de Réseau existant (E.123) » hébergeant :
 - La rocade fibres optiques à destination de la baie « Répartiteur Général – Réseau polyvalent »,
 - Les rocades fibres optiques à destination des baies adjacentes,
 - Un emplacement pour les équipements actifs de réseau (hors lot),
- Trois baies « Serveurs – Réseau polyvalent » hébergeant chacune :
 - La rocade fibres optiques issue de la baie « Répartiteur Général – Cœur de Réseau existant (E.123) »,
 - Un emplacement pour les équipements actifs de réseau (hors lot),
 - Un emplacement pour les serveurs (serveurs informatiques, IPBX, ... – hors lot).

c) Locaux VDI d'étages du réseau bâtiminaire

Ces locaux permettront d'accueillir les Sous Répartiteurs d'Etage (SRE).

Ces SRE seront répartis dans les étages et hébergeront :

- Les rocades fibres optiques provenant du Répartiteur Général - Réseau bâtiminaire
- Les rocades de maillage optique depuis le(s) Sous-Répartiteur(s) adjacent(s),
- Les équipements actifs de réseau,
- La distribution terminale.

3.1.6. Répartition et implantation des prises RJ45

Les prises RJ45 seront selon le cas :

- Soit encastrées dans les cloisons dans les locaux nobles,
- Soit en saillie et en apparent sur les murs en béton existants ou dans les locaux techniques,
- Soit clipsées sur des goulottes 3 compartiments,
- Soit en boîtiers de sol encastrés dans la chape béton.

Pour le réseau polyvalent, ces prises seront mises en œuvre conformément aux fiches espace.

Leur implantation figure sur les plans Courants faibles joints au présent dossier.

Des prises RJ45 seront laissées en attente dans le faux plafond pour la mise en place ultérieure d'un réseau Wi-Fi assurant la couverture totale du bâtiment.

Aucune prise électrique ne sera à prévoir à proximité immédiate de ces points d'accès, les bornes Wi-Fi étant considérées de type autoalimenté.

La fourniture et la pose des bornes Wi-Fi resteront à la charge directe du Maître d'Ouvrage.

Les études d'implantation et de couverture de ces bornes seront réalisées en phase EXE par le Groupement en collaboration avec un constructeur.

Pour le réseau bâtiminaire, les prises destinées à raccorder les équipements techniques liés à la sûreté (UTL, caméras, vidéophones, postes de supervision et d'exploitation, ...), à la GAB dans les baies VDI ne sont pas représentées sur les plans.

La détermination exacte du quantitatif de ces prises devra être réalisée par le Groupement en phase EXE, dans la mesure où ce quantitatif dépend des systèmes retenus (notamment pour le contrôle d'accès).

3.1.7. Caractéristiques des matériels

a) Prises RJ45

Les prises seront du type RJ45, de catégorie 6A et blindées à 360°.

Elles seront compatibles 4PPoE (55W-90W) selon la norme IEEE 802.3bt.

Elles seront dotées d'un volet anti-poussière, d'une étiquette de repérage et identifiées individuellement.

Ces prises RJ45 auront un plastron 45x22,5 ou 45x45.

Le raccordement des prises RJ45 sera réalisé suivant le principe EIA/TIA 568B.

b) Câbles

• **Câbles capillaires**

Les câbles capillaires seront en 4 paires torsadées, de catégorie 6A, du type F-FTP, Compatible PoE, PoE+ et 4PPoE (55W-90W).

Des câbles 2x4 paires pourront être utilisés pour assurer une meilleure disposition des câbles dans les chemins de câbles.

Ils seront raccordés sur des panneaux RJ45 intégrés dans la baie 19" du Sous-Répartiteur d'Etage ou du coffret PCA dont ils dépendront.

Leur impédance sera de 100Ω et leur longueur ne devra en aucun cas excéder 90 mètres.

Ils auront une gaine zéro halogène et seront non propagateurs de la flamme.

Les rayons de courbure des câbles devront être supérieurs à 8 fois le diamètre du câble.

- **Cordons terminaux**

Les cordons terminaux issus des PCA seront en cuivre 4 paires, Catégorie 6A, d'impédance 100 Ohms et de structure blindé par paire F/FTP, avec une gaine extérieure LSZH.

- **Rocades câbles optiques**

Les câbles optiques fournis devront permettre de réaliser des liaisons de classe OF-300 telle que définie dans la norme ISO 11-801 Édition 2.

Les câbles optiques seront constitués, selon le cas, de :

- Fibres optiques multimodes OM4 à gradient d'indice 50/125µm,
- Fibres optiques monomodes OS2 à gradient d'indice 9/125µm,
- Capacité 6, 12 ou 24 brins selon architecture jointe.

c) Baies 19"

Des baies de répartition et de brassage seront installées dans le local Cœur de Réseau, dans le local Répartiteurs Généraux et dans les locaux VDI d'étages

Ces baies seront au standard 19", largeur 800, profondeur 800, hauteur utile de 42U avec :

- Demi-portes vitrées en face avant, fermeture poignée et serrure à clef,
- 1 porte arrière (fermeture poignée et serrure à clef),
- Panneaux d'habillage latéraux démontables pour une baie ou dispositif d'accouplement pour un ensemble de baies sans cloisons séparatives entre elles avec panneaux d'habillage uniquement aux extrémités,
- Montants 19" centrés et réglables pour fixation des équipements au standard 19" avec un retrait de 150mm,
- Toit passe-câbles avec ventilation en partie haute,
- Anneaux passe câbles, mobiles, à blocage sur montants à raison d'une base moyenne d'un anneau tous les 3U sur chaque montant,
- 2x1 bandeau horizontal de 6 PC 2P+T - 16 A ondulées avec voyant positionnés en fond de baie,
- Un ensemble de supportage et guidage latéral ou arrière pour l'arrivée des câbles,
- Une pochette porte documents en plastique moulé auto adhésive fixée à l'intérieur de la baie,
- Vérins (pas de roulettes),
- Kit de visserie (à disposition pour le client).

Le remplissage maximum des baies de câblage sera de 30U sur 42U.

Un remplissage de la baie au-delà de cette proportion ne permet pas un passage des câbles dans le respect des règles de l'art.

De plus, la pérennité de l'installation s'en trouvera remise en question (difficultés d'exploitation, contraintes sur les câbles, etc.).

d) Coffrets PCA

Les coffrets Points de Consolidation Actifs (PCA) seront répartis dans le bâtiment en nombre suffisant et, selon la zone distribuée, installés dans les faux-planchers, dans les faux-plafonds ou dans les plafonds.

Ils pourront être installés en position verticale ou horizontale.

Ils seront au format 19" et de faible encombrement.

Ils seront dotés d'un verrouillage par clé ou de trous pour la ventilation.

Ils seront équipés de switches administrables, de technologie Giga Ethernet 24 ou 48 ports de marque reconnue sur le marché avec gestion du Power Over Ethernet (POE) sur l'ensemble des ports.

e) Panneaux de brassage

• Panneaux de brassage RJ45 capillaires

Les panneaux de brassage capillaires auront les caractéristiques suivantes :

- Noyaux RJ45 catégorie 6A dont les performances seront analogues à celles des noyaux RJ45 des prises terminales décrits précédemment,
- Dimension 1U pour une densité de 24 ports,
- Les prises seront munies d'un clapet anti-poussière,
- Composants en matériaux conducteurs,
- Un emplacement d'identification par port,
- Support de maintien et de guidage des câbles,
- Reprise de masse à 360° sur la tresse de chaque câble, réalisée de préférence par le blindage individuel de chaque prise RJ45 ou à défaut par un dispositif prévu directement sur le bandeau blindé,
- Blindage avec reprise de masse par les ailettes de fixation 19" sur les montants de l'armoire et assurant la continuité de masse entre les câbles, l'armoire et les cordons,
- Marquage couleur de chaque prise en face avant, amovible sans toucher à la connectique (plastron, liseré ou face avant interchangeable),
- Les bandeaux disposeront d'une numérotation par port gravée.

Tous les 2 panneaux RJ45 sera intercalé un bandeau guide cordons (avec anneaux de guidage) pour organiser le brassage.

f) Tiroirs optiques

Les tiroirs optiques recevront les connecteurs LC.

Ils devront être accompagnés de panneaux de lyres, au format 19" et de hauteur 1U, pour permettre le brassage horizontal des jarretières optiques.

Les emplacements vides sur les panneaux devront être équipés d'obturateurs de traversée. Chaque traversée devra être équipée d'un bouchon de protection lors de la livraison de l'installation. Ce bouchon devra être utilisé également en exploitation lorsque la fibre ne sera pas utilisée.

Les fibres seront impérativement lovées (1 m) dans chaque panneau afin de permettre la reprise éventuelle d'un raccordement.

Les tiroirs optiques disposeront des caractéristiques suivantes :

- Capacité : 24 ou 48 connecteurs,
- Repérage des connecteurs,
- Cassette de lovage,
- Face avant en retrait des fixations pour protéger les connecteurs des cordons.

g) Connecteurs optiques

Les connecteurs optiques recevront les fibres optiques.

Ils devront être équipés d'une traversée sur le panneau de brassage.

Ils disposeront des caractéristiques techniques suivantes :

- Technologie : LC,
- Perte d'insertion : $0,3 \text{ dB} \pm 0,2$.

h) Cordons de brassage et jarretières optiques

Les cordons de brassage et jarretières optiques permettant les opérations de mise en relation des différents matériels au niveau des répartiteurs et sous-répartiteurs seront prévus.

Ces opérations appelées fonctions de brassage seront impérativement réalisées par l'intermédiaire de cordons de brassage RJ45/RJ45.

Les cordons cuivre seront réalisés en câble 4 paires de catégorie 6A, de façon à garantir les performances sur l'ensemble de la chaîne de liaison en configuration channel.

Ils auront une longueur de 2, 3 ou 5 mètres.

Afin d'éviter toute dégradation de performance et de garantir la chaîne de liaison, il est nécessaire que le constructeur assure une compatibilité entre les cordons et les connecteurs.

Les cordons seront du type générique catégorie 6A et conformes à la norme ISO/IEC 61 935-2.

Les jarretières optiques à fournir seront équipées de connecteurs de type LC à chacune de leurs extrémités.

Elles seront composées de deux fibres optiques et auront une longueur de 2 ou 5 mètres.

La fibre les constituant possédera les mêmes caractéristiques que la fibre installée pour les rocade optiques.

3.1.8.Repérage

a) Principe

Les principes de repérages indiqués ci-dessous sont donnés à titre indicatif et pourront être modifiés par le Maître d'Ouvrage en phase études EXE.

Selon cette dénomination, chaque position est unique et il suffit d'étiqueter la prise côté terminal.

Aucun repérage manuscrit ne sera accepté.

b) Repérage des baies et coffrets

Chaque baie sera repérée par une étiquette dilophane gravée positionnée au-dessus de la face avant et indiquant le numéro de la baie ou du coffret avec caractère de 10 mm.

Le numéro de U devra également être visible sur le côté du châssis.

c) Repérage des prises terminales

Le principe général fonctionnel est le suivant : lorsque l'on se trouve à un poste de travail, la rapidité du brassage réside dans le fait de pouvoir localiser rapidement où se trouve le tenant (le local Sous Répartiteur ou le PCA), ensuite de savoir dans quelle baie, sur quel panneau ainsi que sur quel port du panneau elle se trouve.

Le repérage des prises terminales sera réalisé par étiquette papier glissée dans le porte-étiquette ou par étiquette adhésive collée possédant une bonne tenue mécanique dans le temps.

Le titulaire du présent lot devra présenter un carnet A3 présentant ces repérages à l'échelle 1 pour validation par la Maîtrise d'Œuvre et la Maîtrise d'Ouvrage avant de commencer à réaliser les plans d'implantation.

d) Repérage des équipements côté baie

Chaque panneau de brassage disposera d'une numérotation par port gravée.

e) Repérage des câbles

Les câbles seront tous repérés en indiquant le tenant et l'aboutissant.

Pour les câbles aboutissant dans un local répartiteur ou sous répartiteur, le repérage devra indiquer au minimum pour le tenant et l'aboutissant :

- Le numéro du local tenant ou aboutissant,
- Le numéro de la baie,
- Le numéro du panneau auquel il est raccordé.

Pour les câbles capillaires il suffira de reprendre le numéro de la prise qui contient toutes les informations nécessaires au repérage du câble.

3.1.9.Recette des liaisons cuivre et optiques

a) Recette des liaisons cuivre

L'Entreprise devra le personnel pour les mesures et le matériel de contrôle pour procéder aux tests de qualité et de bon fonctionnement de l'installation réalisée.

La recette devra être effectuée par un personnel qualifié et ayant été obligatoirement formé dans les locaux du constructeur au préalable.

Toutes les liaisons cuivre mises en œuvre devront être testées unitairement.

Les tests seront effectués en Classe E_A Permanent Link (PL2) selon la dernière référence normative ISO/IEC 11801.

La trace écrite des mesures effectuées sera jointe à chaque fiche de test en précisant pour chaque liaison :

- L'opérateur ayant effectué la vérification,
- La date et l'heure de la vérification,
- Les caractéristiques du câble (référence, NVP, ...),
- La longueur de la liaison,
- Perte d'Insertion,
- Paradiaphonie ou NEXT,
- PS NEXT,
- Return Loss (Perte de retour),
- ACR-N,
- ACR-F,
- PSACR-N,
- PSACR-F,
- Power Sum ACR,
- Délais de propagation,
- Delay Skew (divergence de propagation),
- Déséquilibre résistif (mesure PoE).

Cette mesure de déséquilibre résistif garantira la transmission des applications de télé alimentation (PoE/PoE+ et 4PPOE jusqu'à 90 W respectivement IEEE 802.3af, 802.3at et 802.3bt) sur l'infrastructure de câblage cuivre alimentant les points d'accès Wifi, téléphones IP, caméras vidéo, ... :

- Déséquilibre résistif entre fils dans chaque paire
- Déséquilibre résistif entre paires

Valeur de la limite à prendre en compte conformément à la norme en configuration Lien Permanent PL (2 ou 3) :

Dans la paire (fil à fil) = 0,15 Ohm ou 3%

Entre paires = 0,20 Ohm ou 7%

Valeur de la limite à prendre en compte conformément à la norme en configuration Channel :

Dans la paire (fil à fil) = 0,20 Ohm ou 3%

Entre paires = 0,20 Ohm ou 7%

Cette mesure est décrite par le mot PoE dans la liste de normes.

Les mesures seront réalisées avec un certificateur de câblage de précision niveau III minimum (ex : Fluke DSX 8000, WireXpert 4500, Ideal LanTEK III, ...) et seront transmises sous le format natif de l'appareil de test utilisé avec le logiciel permettant leur lecture et une copie pdf.

Ces documents seront également annexés au DOE.

Tous les équipements de test utilisés devront être conformes aux normes internationales pour la Classe correspondant à la liaison à tester.

Les certificats de paramétrage datés de moins d'un an des testeurs utilisés seront à fournir avant le début des tests ainsi que leur n° de série.

Les méthodes employées seront conformes aux directives des Constructeurs des appareils.

Les essais du câblage seront réalisés avec boîtier terminal en configuration définitive.

Les essais réalisés par l'entreprise déboucheront obligatoirement sur l'établissement d'un fichier récapitulatif des tests effectués listant les liaisons validées et éventuellement les liaisons défectueuses.

Les essais décrits constitueront les vérifications minimales permettant de s'assurer du bon fonctionnement des éléments essentiels de l'installation.

Si des tests ne s'avèrent pas concluants, l'entreprise aura à sa charge l'ensemble des interventions afin de rendre conformes ces liaisons défectueuses (ex : remplacement du câble, remplacement de la prise, ...).

b) Recette des liaisons optiques

L'Entreprise devra le personnel pour les mesures et le matériel de contrôle pour procéder aux tests de qualité et de bon fonctionnement de l'installation réalisée.

La recette devra être effectuée par un personnel qualifié et ayant été obligatoirement formé dans les locaux du constructeur au préalable.

Toutes les liaisons fibres optiques mises en œuvre devront être testées unitairement.

Les mesures de caractéristiques optiques des liaisons seront effectuées avec un réflectomètre.

Elles seront réalisées dans les deux sens et sur les longueurs d'onde de 850 nm et 1300 nm sur chaque fibre multimode et 1310 nm et 1550 nm sur chaque fibre monomode.

Ces mesures devront déterminer pour chaque fibre :

- La perte d'insertion de la liaison,
- La perte d'insertion de chaque connecteur FO,

- La perte à l'extraction de chaque connecteur FO,
- La réflexion de chacun des évènements,
- La longueur de chaque fibre.

L'ensemble des mesures ainsi réalisé sera remis le jour des OPR au format natif avec le logiciel permettant leur lecture et une copie PDF.

Ces documents seront également annexés au DOE.

Tous les tests et toutes les mesures seront réalisés avec des appareils fournis par le soumissionnaire.

La trace écrite des mesures effectuées sera jointe à chaque fiche de test.

La réflectométrie sera réalisée après la pose de la connectique.

Les valeurs d'atténuation relevées devront être conformes aux spécifications des fournisseurs (atténuation en dB).

En aucun cas, l'atténuation mesurée pour chaque connecteur ne devra dépasser la valeur maximale préconisée par le fabricant du matériel proposé.

3.2. SYSTEMES DE SURETE

3.2.1. Supervisions sûreté

Un système global de sûreté sera prévu afin de permettre à l'exploitant de disposer en temps réel de l'ensemble des informations liées à la sûreté du bâtiment.

Ce système prend en compte les préconisations de l'Étude de Sûreté et de Sécurité Publique établie par CRONOS CONSEIL.

Cette solution ouverte et interopérable permettra la communication sur réseau dédié entre les différents métiers de la sûreté.

Elle devra prendre en charge l'administration et la supervision transparente des systèmes suivants :

- Contrôle d'accès et détection intrusion,
- Vidéosurveillance,
- Vidéophonie.

Seules ces différentes applications seront déclinées dans ce qui suit.

Chaque système comportera son propre matériel dédié par métier.

La supervision de chaque ensemble sera construite autour d'un réseau Ethernet IP dédié à la sûreté bâti sur le réseau bâtimentaire.

Les serveurs des installations de sûreté seront mis en œuvre dans la baie Serveurs du réseau bâtimentaire dans le local Répartiteurs Généraux au rez-de-chaussée du bâtiment.

Les postes d'exploitation (des systèmes de sûreté et de la mosaïque d'images) seront mis en œuvre dans le PC Sûreté et de Sécurité du bâtiment Eiffel, à savoir :

- Un poste d'exploitation des alarmes liées au contrôle d'accès et à la détection intrusion,
- Un poste d'exploitation lié à la vidéo surveillance, associé à des écrans de visualisation,
- Une platine de réception d'interphonie/vidéophonie d'accès.

Un synoptique de cette architecture est présenté dans le carnet de schémas joint au présent dossier.

En premier lieu, le système global de sûreté sera de type AMADEUS 8 de DDS ou équivalent.

Cependant, en concertation avec la Maitrise d'Ouvrage, une réflexion pourra être portée sur une extension du système global présent actuellement au PC sûreté et de sécurité du bâtiment Eiffel pour les bâtiments Eiffel et Bouygues.

L'autonomie des systèmes de sûreté sera à minima de 4 heures.

3.2.2. Système de contrôle d'accès et de détection intrusion

a) Architecture

L'architecture du système de type IP sera construite sur 3 niveaux fonctionnels :

- Niveau 1 : le réseau fédérateur et la supervision,
- Niveau 2 : les Unités de Traitement Locales (UTL) et Hubs de communication sans fil,
- Niveau 3 : les capteurs, les détecteurs et les lecteurs de badges.

Ce réseau permettra la mise en communication des éléments suivants :

- UTL et hubs de communication,
- Serveur de contrôle d'accès/anti-intrusion,
- Base de données,
- Poste de supervision et d'exploitation de la sûreté.

b) Supervision, paramétrage et fonctionnalités

• **Supervision**

La supervision du système de contrôle d'accès et de détection d'intrusion sera réalisée par le poste d'exploitation situé au PC Sûreté et de Sécurité du bâtiment Eiffel.

Le serveur de contrôle d'accès/anti-intrusion sera installé dans la baie Serveurs du réseau bâtimentaire dans le local Répartiteurs Généraux au rez-de-chaussée du bâtiment.

• **Paramétrage et fonctionnalités**

Le logiciel de programmation des badges devra permettre au minimum les fonctionnalités suivantes :

- Paramétrage de groupes d'utilisateurs,
- Paramétrage de tranches horaires,
- Programmation des jours fériés et des congés,
- Date de validité des badges,
- Archivage des événements,
- Sauvegarde et restauration de données,
- Plusieurs niveaux d'autorisation d'accès (minimum 4).

Les paramétrages seront faits de façon conviviale par le biais de fenêtres type Windows.

A chaque porteur de badge sera attribué un profil d'autorisation. Ce profil lui donnera accès à une porte ou à un ensemble de portes défini par jour de semaine ou jour d'exception dans des intervalles de temps graphiquement définissables. À tout moment, le profil d'un porteur de badge pourra être modifié manuellement ou automatiquement.

A chaque badge pourra être associé plusieurs profils différents de façon à limiter le nombre de profils nécessaire à l'exploitation du bâtiment.

Néanmoins, le nombre de profils ne devra pas être limité afin de ne pas contraindre l'exploitant s'il souhaite faire évoluer le système.

Le logiciel de supervision et de paramétrage de la détection d'intrusion devra permettre au minimum les fonctionnalités suivantes :

- Paramétrage et définition des zones d'alarmes,
- Activation, désactivation de zones d'alarmes,
- Visualisation des alarmes par niveau de priorité,
- Traitement des alarmes,
- Consignes pour le traitement des alarmes,
- Paramétrage de tranches horaires,
- Programmation des jours fériés et des congés,
- Archivage des événements,
- Plusieurs niveaux d'autorisation d'accès (minimum 4).

Les synoptiques seront organisés selon une arborescence. Le sommet de cette arborescence comprendra une vue générale (Vue d'accueil) de présentation du bâtiment par exemple.

Les différents éléments du contrôle d'accès et de la détection intrusion (portes contrôlées, issues de secours, contacts de portes, ...) apparaîtront sur les synoptiques représentant les différents niveaux du bâtiment sous la forme de symboles de couleur et animés.

L'ouverture d'une porte devra être visible sur les synoptiques animés par le changement de couleur du symbole correspondant. Cependant, lors du fonctionnement normal autorisé dans les horaires d'ouverture classiques, le changement de couleur devra être discret.

Lors de l'apparition d'une alarme, le synoptique correspondant s'affichera automatiquement et le symbole du point en alarme passera en couleur rouge et clignotera.

c) Equipements de contrôle d'accès et de détection intrusion

• Unités de Traitement Local (UTL)

Toutes les UTL seront natives IP et raccordées sur le réseau Ethernet Sûreté qui permettra le dialogue entre les UTL ainsi que le rapatriement d'informations vers les serveurs, les bases de données et les postes de supervision.

Les UTL devront être capables de fonctionner de façon autonome en cas de perte de communication sur le réseau (les lecteurs de badges devront continuer à fonctionner normalement) et de stocker au minimum 500 événements pour les renvoyer vers la supervision dès que la communication sera rétablie.

Les UTL seront équipées d'un système d'autoprotection qui sera traité comme une alarme au niveau du système de contrôle d'accès et renvoyé également vers le système de détection d'intrusion.

Les UTL seront placées dans les locaux dédiés Cfa (local Répartiteurs Généraux ou locaux VDI d'étages).

La distance maximale entre UTL et lecteurs de badges imposée par le système devra être compatible avec cette contrainte.

• Lecteurs de badges filaires

Les lecteurs de badges seront du type Mifare Desfire EV1 13,56 MHz.

La mise en œuvre de lecteurs de badges filaires sera prévue pour :

- Toutes les barrières levantes d'accès à l'aire logistique et à l'aire de livraisons de la zone Ouest,
- Tous les accès contrôlés en extérieur du bâtiment,

- Tous les paliers ascenseurs et monte-charge, ainsi qu'en cabine,
- Tous les escaliers côté palier pour les étages contrôlés,
- Tous les accès contrôlés en entrée de zone ou de service,
- Les locaux centraux Cfa, à savoir Répartiteurs Généraux, Cœur de Réseau, SSI.

Au sein d'une entité contrôlée, il n'est pas prévu de contrôler individuellement chaque local, sauf pour des raisons de droits d'accès ou d'habilitations différents.

Dans ce cas, des lecteurs de badges sans fil complémentaires sont mis en œuvre en fonction du niveau de sensibilité du local.

Conformément aux fiches d'équipements par local, les locaux techniques seront équipés de clés sur organigramme.

L'implantation de ces équipements figure sur les plans joints au présent dossier.

• **Lecteurs de badges sans fil**

Pour les locaux non équipés de lecteurs filaires, selon le niveau de sensibilité du local, il sera envisagé la mise en œuvre de :

- Lecteurs de badges sans fil (radio) associés à des béquilles de type APERIO avec surveillance de l'état de la porte pour les locaux de niveau de sensibilité 3,
- Lecteurs de badges sans fil (radio) associés à des béquilles de type APERIO sans surveillance de l'état de la porte pour les locaux de niveau de sensibilité 2.

Pour les locaux de niveau 2, les portes seront équipées de béquilles sur plaque électronique de type APERIO E100 ou techniquement équivalent.

La plaque béquille extérieure sera équipée d'une tête de lecture intégrée et visible afin de faciliter son utilisation.

Afin de faciliter l'accessibilité PMR, un signal sonore et lumineux tricolore indiquera la prise en compte puis l'autorisation ou non du badge et devra être paramétrable.

La tête de lecture devra impérativement permettre un embrayage de la béquille en moins de 0,5 seconde sur badge autorisé

Elles seront impérativement mécaniques du côté intérieur pour permettre une sortie libre en conformité avec le code du travail.

En cas de piles trop faibles pour faire fonctionner l'équipement, un port micro USB sera disponible et protégé sous le lecteur frontal pour brancher un élément de secours standard.

Le produit aura une faible consommation afin de garantir une durée de vie minimum des piles de 4 ans ou 45000 cycles.

Il sera prévu une provision de 100 béquilles sur plaque électronique de type APERIO E100 ou techniquement équivalent, à installer sur instructions du Maître d'Ouvrage, pour compléments ponctuels.

Les locaux sensibles de niveau 3 nécessitant une performance mécanique de verrouillage ainsi que la supervision de l'état de la porte seront équipés d'une serrure électrique sans fil temps réel.

Ces serrures seront de marque APERIO type L100 ou techniquement équivalent.

La serrure électrique autonome sera composée d'un coffre de serrure électrique à verrouillage automatique, d'un boîtier intérieur comprenant les piles d'alimentation et le module de communication sans fil ainsi que d'un lecteur extérieur RFID 13.56MHz intégré.

Pour garantir la sécurité des utilisateurs finaux, la serrure sera conforme à la norme EN14846 et elle permettra la sortie toujours libre en répondant aux normes EN1125 ou EN179 suivant le dispositif de sortie (béquille ou barre anti-panique).

Le lecteur sera directement connecté à la serrure électrique autonome installée dans la porte sera équipée d'une signalisation lumineuse tricolore indiquant la prise en compte puis la validation ou non du badge.

La serrure devra impérativement remonter sans fil et en temps réel les informations de sûreté suivantes :

- - Porte ouverte / Porte fermée,
- - Porte verrouillée / Porte déverrouillée,
- - Béquille intérieure abaissée,
- - Ouverture de secours au cylindre et toute tentative de sabotage (liaison serrure – lecteur).

En cas de piles trop faibles pour faire fonctionner l'équipement, un port micro USB sera disponible et protégé sous le lecteur frontal pour brancher un élément de secours standard.

Le produit aura une faible consommation afin de garantir une durée de vie minimum des piles de 4 ans ou 100 000 cycles.

• **Hubs de communication sans fil**

L'architecture des lecteurs sans fil sera basée sur des hubs de communication radio raccordés aux UTL de contrôle d'accès.

La communication se fera en temps réel vers le poste de supervision.

Pour garantir la réactivité, ces hubs ne pourront gérer plus de 16 lecteurs en simultané dans un environnement de 25 mètres.

L'UTL du système de contrôle d'accès devra être capable de communiquer avec le hub du lecteur via une liaison RS485 ou IP.

Chaque hub disposera des caractéristiques suivantes :

- Antenne intégrée (avec possibilité de monter une antenne externe),
- Communication radio cryptée,
- Alimenté par PoE,
- LED pour visualisation du statut.

• **Badges**

La fourniture des badges est hors lot.

• **Contacts d'ouverture**

Des contacts d'ouverture seront installés sur toutes les portes équipées de lecteurs de badges.

Des contacts d'ouverture seront installés sur toutes les portes et les ouvrants accessibles depuis l'extérieur du bâtiment et à mettre sous alarme.

Les portes à plusieurs vantaux seront équipées d'un contact par vantail.

Ces contacts (non fournis par le présent lot) seront repris sur le système anti-intrusion décrit précédemment.

• **Détecteurs volumétriques**

Des détecteurs bi-volumétriques seront installés dans les locaux en simple rez-de-chaussée avec châssis vitrés sur l'extérieur, les circulations, les halls, les salles et locaux mutualisés (à définir), les locaux techniques.

L'implantation de ces équipements figure sur les plans joints au présent dossier.

• **Dispositifs de verrouillage**

Les dispositifs de verrouillage des portes sous contrôle d'accès filaire sont prévus au Groupement (hors lot Courants faibles).

Il sera considéré que ces dispositifs seront essentiellement des serrures à sortie libre (de type KEL ABLOY) ne nécessitant pas de dispositifs supplémentaires au titre du lot Courants faibles (Boitier Bris de Glace Vert, bouton poussoir, asservissement SSI).

Cependant, dans le cas du choix d'un autre type de verrouillage, ces dispositifs supplémentaires devront être prévus.

Il s'agira notamment des portes des escaliers en périmétrie (ESC 1, 12 et 15) servant uniquement à l'évacuation. Aucun lecteur de badges n'est à prévoir, mais ces portes verrouillées électriquement seront équipées d'un BBG Vert sur alarme (côté bureaux) avec report au PC Sûreté et de Sécurité du bâtiment Eiffel et sirène locale (plus asservissement au SSI en cas d'incendie).

De même, la porte de liaison entre les entités L2S et Valorisation au R+3 sera verrouillée électriquement (sans lecteur de badges) et sera équipée d'un BBG Vert sur alarme de chaque côté avec report au PC Sûreté et de Sécurité du bâtiment Eiffel et d'une sirène locale de chaque côté (plus asservissement au SSI en cas d'incendie).

3.2.3. Système de vidéosurveillance

a) Objectif de l'installation

Cette application aura principalement vocation à servir d'outil d'aide à la décision (levée de doute) et, couplée à un système d'analyse d'image, à une identification d'événement particulier et à une automatisation de la surveillance du bâtiment.

Une vidéosurveillance sera installée pour surveiller au minimum :

- Toute la périmétrie du bâtiment,
- Tous les accès au bâtiment depuis l'extérieur,
- Les halls,
- Les circulations publiques.

L'exploitation du système sera réalisée depuis le poste d'exploitation vidéo installé au PC Sûreté et de Sécurité du bâtiment Eiffel.

Un report vidéo sera prévu à l'accueil du bâtiment Bréguet.

Le système prévu devra permettre de mettre à disposition des exploitants un outil ergonomique, convivial et efficace afin de suivre en temps réel les événements.

Le système sera connecté informatiquement avec les systèmes de contrôle d'accès/anti-intrusion et vidéophonie dans le but de pouvoir par exemple :

- Enregistrer les images sur événements déclenchés par le contrôle d'accès,
- Afficher une image prédéfinie sur toute information d'intrusion.

Conformément à l'ESSP, les caméras permettront au minimum l'identification de toutes les personnes se présentant ou utilisant les accès libres, contrôlés ou restreints, et la détection et la reconnaissance de toute personne se présentant au contact des façades ou empruntant les circulations couvertes.

b) Architecture

L'architecture du système de vidéosurveillance comportera les éléments suivants :

- Des caméras IP,
- Un serveur de vidéosurveillance, avec système de stockage dimensionné sur la base des caméras installées,
- Un poste d'exploitation, associé à des écrans de visualisation.

Les images seront capturées par des caméras IP disposées dans le bâtiment, elles transiteront ensuite via le réseau Ethernet Sûreté véhiculé au travers du réseau bâtiminaire pour être gérées via le serveur de vidéosurveillance.

Les images issues des caméras pourront être soit :

- Visualisées en temps réel sur les divers postes de visualisation des images ou sur les postes d'exploitation de vidéosurveillance,
- Enregistrées de façon centralisée sur un stockage de type RAID 5. Les images ainsi stockées pourront être ensuite visualisées a posteriori.

c) Equipements de vidéosurveillance

• Serveur vidéo

Le serveur vidéo sera installé dans la baie Serveurs du réseau bâtiminaire dans le local Répartiteurs Généraux au rez-de-chaussée du bâtiment.

Le logiciel de gestion du système permettra d'identifier les alertes pour présence, mouvement, reconnaissance automatique de comportement anormal et d'une manière plus générale, tous éléments facilitant l'exploitation et l'efficacité du système.

Le serveur et plateforme logicielle associée seront ouverts pour permettre de supporter tout type d'équipements terminaux (caméras, enregistreurs, moniteurs...) sur l'architecture installée.

L'interface de dialogue entre l'ensemble des caméras et l'opérateur devra allier à la fois efficacité et simplicité d'utilisation. Pour cela, le système utilisera un logiciel de gestion graphique.

• Enregistrement et stockage

L'enregistrement et le stockage des images seront réalisés de façon centralisée depuis le local Répartiteurs Généraux au rez-de-chaussée du bâtiment.

L'enregistrement de l'ensemble des images sera permanent et celles-ci seront stockées pour une durée de 30 jours.

La vitesse d'enregistrement des images devra être conforme à l'article 2 de l'Arrêté du 3 août 2007 portant définition des normes techniques des systèmes de vidéosurveillance.

Chaque image enregistrée devra pouvoir être consultable en tout point du réseau à tout moment.

Les équipements d'enregistrement d'images seront en architecture RAID 5 afin de sécuriser l'enregistrement. En cas de défaillance d'un disque dur, l'enregistrement devra être maintenu.

Afin d'optimiser la vitesse des requêtes de consultation, l'archivage total se fera sur des disques durs, le nombre et le type sont à définir.

La compression d'images sera de type H.264, H.265 ou d'une technologie de performances et qualité au moins équivalente. Elle permettra une restitution d'images de très bonne qualité pour répondre au minimum à l'objectif de l'Arrêté du 3 août 2007.

• Relecture

L'enregistrement et la relecture des images seront des fonctions qui devront pouvoir se dérouler simultanément.

Les images seront horodatées et intégreront le nom de caméra.

Le choix de la caméra à relire pourra se faire par choix dans un menu déroulant ou bien via clic sur plan. L'opérateur n'aura pas à préciser sur quel enregistreur se trouvent les images.

Le logiciel de relecture permettra les fonctions suivantes :

- La lecture d'une séquence : vitesse réelle, avance rapide, retour rapide ou par saut de séquence (magnétoscope numérique),

- La recherche d'une séquence par calendrier, à une date et heure donnée,
- L'affichage d'une séquence associée à une alarme,
- Le marquage d'une séquence pour un accès immédiat,
- La recherche d'une séquence sur modification de l'image (mouvement ou disparition),
- L'impression d'une image horodatée et commentée,
- Le zoom sur image et la retouche d'exposition (luminosité, contraste),
- Le traitement d'image (augmentation ou atténuation des contours),
- L'exportation au format AVI d'une séquence, pour transfert sur CD ou clé USB,
- L'exportation dans un format propriétaire d'une séquence ; cette séquence ne pourra être relue qu'avec un logiciel spécifique.

L'exportation se fera dans un format paramétrable, pour un maximum de compatibilité. La relecture et l'export de séquence ne se fait qu'avec les droits d'accès les plus élevés (mot de passe).

Le choix de la caméra pourra se faire de manière graphique, l'opérateur indiquera avec la souris la zone dont il veut avoir les enregistrements. Le choix de la caméra se fait ensuite automatiquement.

Les différents éléments composant le système de vidéosurveillance (caméras...) apparaîtront sur les synoptiques représentant les différents niveaux du bâtiment sous la forme de symboles de couleur et animés.

• Caméras

Les caméras de vidéosurveillance sont de type caméra dôme IP fixe.

Leur implantation figure sur les plans joints au présent dossier en fonction du niveau de performance à atteindre (détection/reconnaissance ou identification).

Au rez-de-chaussée, dans le volume cœur, en accord avec le Maître d'Ouvrage, une optimisation du nombre de caméras sera possible en remplaçant les caméras fixes par des caméras-dôme motorisées (en rotation continue conformément à l'exploitation actuelle).

Elles seront de marque HANWHA TECHWIN ou équivalent.

Les caméras seront de type à capteur CCD ou CMOS couleur délivrant une image de grande qualité.

Elles seront montées sous un dôme (mini dôme fixe) encastré dans les faux plafonds ou fixé à une perche dans les locaux dépourvu de faux-plafond.

Les caméras IP auront au minimum les caractéristiques techniques et fonctionnelles suivantes :

- Mégapixels HD minimum (à adapter en fonction du niveau de performance à atteindre),
- Capteur CCD ou CMOS 1/2" ou 1/3",
- Alimentation électrique en Power Over Ethernet (IEEE 802.3af) intégrée,
- Compression H.264, H.265, MPEG-4,
- Commutation jour/nuit automatique,
- Compensation des contre-jours automatiques,
- Balance des blancs automatiques.
- Angle de prise de vue horizontal : réglable de 35° à 90° ,
- Réseau : Ethernet 10Base-T / 100Base-TX avec connexion RJ45,
- Fonction de détection de mouvements intégrée avec buffers de pré et post alarme. Serveur Web intégré,

- Fonctions de remontée automatique d'alarme sur événement et calendrier avec notification par e-mail, TCP, HTTP et envoi automatique d'images par e-mail et en FTP ou HTTP,
- Possibilité d'incruster un masque, un logo ou une image dans la vidéo,
- Sécurité : Accès contraint, protection par mot de passe multi-niveaux et filtrage d'adresse IP.

Les caméras extérieures auront des caractéristiques identiques à celles des caméras intérieures.

Elles seront protégées par des caissons de protection d'une part pour éviter les dégradations et d'autre part, pour les protéger contre les intempéries.

Dans ce cas ces caissons seront thermostatés et alimentés électriquement.

Les caissons de protection situés à l'extérieur auront un degré de protection IP 55.

• **Poste d'exploitation et écrans**

Le PC Sûreté et de Sécurité du bâtiment Eiffel disposera de 2 écrans en plus du poste d'exploitation lui permettant de visualiser l'ensemble des images du bâtiment.

Ces écrans seront fixés au mur et seront de type 4K, avec diagonale utile de 43".

L'accueil du bâtiment Bréguet disposera quant à lui de 2 écrans 4K - 24".

3.2.4. Système de vidéophonie

a) **Généralités**

Un système de vidéophonie sera installé pour la gestion des accès au bâtiment, en complément du contrôle d'accès.

Les vidéophones permettront d'autoriser l'accès à certaines zones ou locaux aux personnes n'ayant pas de badge.

Ce système sera de marque COMMEND ou équivalent.

b) **Architecture**

L'installation sera architecturée autour d'un serveur d'interphonie IP installé dans la baie Serveurs du réseau bâtimentaire dans le local Répartiteurs Généraux au rez-de-chaussée du bâtiment et permettra l'intercommunication entre les platines d'appel et les postes de réception.

Cette installation sera distribuée par un réseau Ethernet Sûreté au travers du réseau bâtimentaire.

c) **Implantation des vidéophones**

La localisation des vidéophones est portée sur les plans joints au présent dossier.

Ces vidéophones IP seront installés au niveau :

- Des barrières levantes d'accès à l'aire logistique et à l'aire de livraisons de la zone Ouest,
- Des accès du public, du personnel et des prestataires extérieurs sur les 4 façades du bâtiment.

Un poste de réception sera installé au PC Sûreté et de Sécurité du bâtiment Eiffel, ainsi qu'à l'accueil et dans le bureau gérant de la zone cuisine du bâtiment Bréguet.

d) **Equipements de vidéophonie**

• **Serveur de vidéophonie**

Le serveur de vidéophonie IP disposera des caractéristiques suivantes :

- Possibilité d'appel général,

- Alimentation intégrée et redondante,
- Interface IP,
- Programmation par PC via un port RJ45 dédié,
- Logiciel de paramétrage fourni.

Le système devra permettre de commander l'ouverture des portes concernées depuis le poste destinataire de l'appel.

La commande d'ouverture des portes se fera par appui sur une touche dédiée des vidéophones concernés.

Certaines fonctionnalités et modifications simples resteront néanmoins possibles depuis les postes maîtres.

Le serveur aura les fonctions suivantes :

- Assurer l'intercommunication entre les terminaux,
- Assurer les fonctions spécifiques à la vidéophonie (renvois d'appels, ...).

• **Vidéophones**

Les vidéophones d'accès seront essentiellement situés à l'extérieur.

Ces postes IP seront du type sailli ou en applique, selon le cas.

Les postes placés à l'extérieur devront avoir un degré de protection IP54.

Ils comporteront au minimum les éléments suivants :

- Haut-parleur et microphone pour assurer la conversation duplex mains libres,
- 1 à 3 boutons d'appel,
- Caméra vidéo couleur intégrée,
- Alimentation PoE,
- Conforme à la « loi handicap » avec voyant de signalisation de la prise en compte de l'appel et voyant indiquant la décondamnation de la porte.

• **Postes de réception**

Les 3 postes de réception seront de la même gamme et disposeront au minimum des fonctionnalités avancées telles que :

- Modèle de table,
- Haut-parleur et microphone permettant la conversation mains libres,
- Moniteur couleur de visualisation TFT,
- Touche de prise d'appel,
- Buzzer de signalisation d'appel,
- Voyant de signalisation lumineuse d'appel,
- Alimentation PoE.

3.2.5. Réseau Ethernet Sûreté

Le réseau Ethernet Sûreté destiné à accueillir les applications de contrôle d'accès/anti-intrusion, vidéosurveillance et de vidéophonie sera constitué :

- D'un commutateur de niveau 3 faisant office de cœur de réseau et installé dans la baie Serveurs du réseau bâtiminaire située dans le local Répartiteurs Généraux au rez-de-chaussée,

- De commutateurs de niveau 2 installés dans les baies Sous-Répartiteurs des VDI dans les étages (suivant nécessité).

L'architecture du réseau de données s'appuiera exclusivement sur des technologies Gigabit Ethernet et sera conforme aux standards et normes liés à ces technologies.

Ces commutateurs seront reliés entre eux par les fibres optiques mises en œuvre dans le cadre du réseau bâtiminaire.

Le nombre des matériels actifs du réseau pour ces différentes applications devra couvrir tous les besoins décrits dans ce CCTP, en particulier la segmentation (création de VLAN pour chaque spécialité), la télé alimentation par port compatible avec le standard PoE 802.3af et la commutation et le routage des flux multicast IPv4 et IPv6 (protocoles IGMP v2 ou v3).

Les caractéristiques de ces commutateurs seront :

- Format rackable 19 pouces,
- Ports 10/100 (IEEE 802.3) à détection automatique MDI/MDI-X en full-duplex, nombre de ports à adapter suivant l'architecture proposée,
- Mini-GBIC pour les liaisons backbone, nombre de ports à adapter suivant l'architecture proposée,
- Gestion du Power Over Ethernet (POE) sur l'ensemble des ports,
- Switch administrable,
- Protocole spanning tree (801.1D), rapid spanning tree (802.1w) et multiple spanning tree (802.1s),
- Gestion des VLAN (802.1Q),
- Protocole d'agrégation de liens (802.3ad),
- Gestion du multicast (802.1p),
- Protocoles GVRP (enregistrement des VLAN) et GMRP (enregistrement multicast),
- Fonctions de traitement de la qualité de service (QoS),
- Contrôle d'accès par port (802.1x),
- Module de routage de niveau 3 entre VLAN,
- Alimentation 230 V reprise sur le bandeau ondulé de la baie.

Tous les cordons de brassage seront prévus.

3.3. SYSTEMES D'INTERPHONIE

3.3.1. Interphonie de communication

a) Généralités

Un système d'interphonie IP dédié permet la communication entre les espaces de restauration.

Ce système sera de marque COMMEND ou équivalent.

b) Architecture

Cette installation sera distribuée au travers du réseau polyvalent autour d'un IPBX (hors groupement) et permettra l'intercommunication entre les platines d'appel et le poste de réception.

c) Implantation des interphones

La localisation des vidéophones est portée sur les plans joints au présent dossier.

Ces vidéophones IP seront installés dans les locaux suivants :

- Salle de pause,
- Cuisson,
- Laverie,
- Distribution,
- Envoi.

Un poste de réception sera installé dans le bureau du gérant de la zone cuisine.

d) Equipements de vidéophonie

- **Interphones**

Ces postes IP seront du type sailli ou en applique, selon le cas.

Ils comporteront au minimum les éléments suivants :

- Haut-parleur et microphone pour assurer la conversation duplex mains libres,
- Etanche selon le cas,
- 1 à 3 boutons d'appel,
- Alimentation PoE.

- **Poste de réception**

Le poste de réception sera de la même gamme et disposera au minimum des fonctionnalités avancées telles que :

- Modèle de table,
- Haut-parleur et microphone permettant la conversation mains libres,
- Touche de prise d'appel,
- Buzzer de signalisation d'appel,
- Voyant de signalisation lumineuse d'appel,
- Alimentation PoE.

3.3.2. Interphonie de sécurité

a) Généralités

Il sera prévu un système d'interphonie de sécurité permettant aux personnes à mobilité réduite de joindre l'accueil.

Le système se composera :

- D'une centrale d'interphonie,
- De postes interphoniques.

Le poste de réception sera prévu au niveau du PC sûreté et de sécurité du bâtiment Eiffel.

Conformément à la Notice de Sécurité, les postes interphoniques seront implantés :

- Dans les Espaces d'Attente Sécurisé (EAS),
- Dans les Zones de regroupement d'évacuation près des ascenseurs.

L'implantation de ces interphones est indiquée sur les plans d'implantation Courants faibles joints au présent dossier.

Le câblage sera réalisé en étoile, en CR1 C1 depuis la centrale.

b) Centrale d'interphonie

Caractéristiques :

- Présentation en rack,
- Gestion des communications en face avant,
- Type phonie simplex avec surveillance de ligne,
- Batterie pour l'autonomie de la centrale,
- Conformité aux normes NFS 32 001, NFS 61950, et NFS 60950,
- Alimentation 220 V.

c) Poste de réception

Caractéristiques :

- Poste de bureau ou mural,
- Afficheur cristaux liquides,
- Clavier numérique et touches de fonction,
- Relais programmable.

d) Postes interphoniques

Caractéristiques :

- Appel par bouton champignon rouge,
- Trois pictogrammes bien visibles avec LED tenant les utilisateurs visuellement informés de l'état de fonctionnement du poste d'interphonie,
- Pré-équipement pour la connexion de systèmes de boucle à induction
- Appel au décroché,
- Liaison centrale par ligne,
- Auto alimentation.

3.4. SYSTEME DE SECURITE INCENDIE (SSI)

3.4.1.Principes du Système de Sécurité Incendie

a) Classement de l'établissement et organisation de l'exploitation

Conformément à la Notice de Sécurité, l'établissement est classé ERP 1ère catégorie de type R, avec activités de type W, N et L.

Il sera mis en place un Système de Sécurité Incendie de catégorie A, avec un équipement d'alarme de type 1.

Ce SSI du bâtiment sera exploité localement depuis le local SSI (VTP) situé au rez-de-chaussée du bâtiment.

Il sera prévu la mise en œuvre de Tableaux Répétiteurs d'Exploitation (TRE) permettant les remontées d'informations à l'accueil du bâtiment ainsi qu'au PC de Sécurité du bâtiment Eiffel.

b) Définition du SSI

Le SSI sera constitué de :

- Un Système de Détection Incendie (SDI) comportant :
 - Des Détecteurs Automatiques d'Incendie (DAI),
 - Des Déclencheurs Manuels (DM),
 - Un Equipement de Contrôle et de Signalisation (ECS),
 - Des Tableaux Répétiteurs d'Exploitation SDI.
- Un Système de Mise en Sécurité Incendie (SMSI) comportant :
 - Une Centrale de Mise en Sécurité Incendie (CMSI) constituée d'une Unité de Signalisation (US) et d'une Unité de Commandes Manuelles Centralisée (UCMC),
 - Des Dispositifs Actionnés de sécurité (DAS),
 - Un équipement d'Alarme de type 1 composé d'une Unité de Gestion d'Alarme (UGA), de Diffuseurs Sonores Non Autonomes (DSNA) pour l'essentiel des zones, de Diffuseurs Sonores Non Autonomes (DSNA) avec message préenregistré pour les zones classées L et de Diffuseurs Lumineux (DL),
 - Des Tableaux Répétiteurs d'Exploitation CMSI.

Ce SSI assurera :

- La détection de tout début de sinistre,
- La diffusion de l'alarme,
- La réalisation d'asservissements automatiques,
- La mise à disposition de commandes manuelles et leur réalisation en cas d'activation.

c) Architecture SSI

L'architecture projetée sera de type centralisé.

Les systèmes centraux de gestion SDI et CMSI seront implantés en baie dans le local SSI au rez-de-chaussée.

Ces systèmes centraux intégreront les cartes de raccordement des lignes de détection du SDI et les cartes de raccordement des voies de transmission du CMSI.

Les modules déportés sur voies de transmission pour le raccordement des lignes de contrôle et de commande des DAS seront implantés dans les gaines VTP dédiées SSI toute hauteur dans lesquelles circulera également le câblage vertical SSI.

L'installation de ces modules dans les faux plafonds sera proscrite.

Le nombre et la position exacte de ces modules déportés ne sont pas précisés car ils dépendent du fournisseur proposé et des limitations ou possibilités de son matériel : nombre de voies de transmission par cartes de raccordement, nombre de DAS par modules déportés, ...

A ce sujet, l'entreprise veillera à installer les voies de transmissions et les modules déportés de façon à ce qu'un incendie affectant une ZS ne puisse affecter une ou plusieurs fonctions de toute autre ZS.

Le schéma d'architecture SSI joint au présent dossier donne le principe de conception du système SSI.

Ce système sera de marque SIEMENS ou équivalent.

3.4.2. Système de Détection Incendie (SDI)

a) Principe de détection

Le niveau de surveillance de l'établissement (au sens de la NF S 61-970) par la détection automatique d'incendie sera de type surveillance partielle, à savoir surveillance d'un ou plusieurs volumes ou locaux spécifiés d'un bâtiment par une détection incendie (NFS 61 970).

Des détecteurs automatiques d'incendie seront mis en œuvre :

- Dans les locaux à risques particuliers définis dans la Notice de Sécurité,
- Dans le Volume Cœur situé sous la verrière principale et les espaces ouverts sur ce volume,
- Dans le Volume atrium du bloc 13,
- Dans certaines circulations considérées en cul de sac.

Les déclencheurs manuels seront placés conformément à la réglementation :

- En étages, à proximité de chaque escalier.
- À rez-de-chaussée, à proximité des sorties sur extérieur.

b) Equipement de Contrôle et de Signalisation (ECS)

• Type - Capacité

L'Equipement de Contrôle et de Signalisation (ECS) sera de type à microprocesseur programmable, détecteur à adressage individuel (chaque équipement terminal DAI ou DM devra posséder un libellé spécifique et unique).

Il sera dimensionné pour pouvoir gérer la future mise en place d'une détection partielle en superstructure, avec une réserve équipée matérielle et fonctionnelle de 20 %.

Les lignes de détection mises en œuvre ne devront pas être saturées et permettront chacune une extension de 20 % du nombre de détecteurs ou de déclencheurs manuels.

• Nombre et répartition des détecteurs automatiques

L'installation sera adaptée de façon à réaliser une détection dans tous les espaces souhaités, en choisissant le type de détecteur le plus adapté aux risques inhérents à chaque volume traité.

Le nombre et l'implantation des terminaux (détecteurs, ...) devront, en termes de positionnement spatial, être conformes aux règles d'implantation définies par la norme NF S 61-970.

• Présentation

L'ECS nécessaire sera réalisé sous la forme de rack 19" et sera intégré en baie 19" (baie SDI : baie 42U, montée sur roulettes avec frein, possibilité de la rendre fixe, accessible face avant et arrière, paroi face avant vitrée, fermant à clef) située au PCS.

• Alimentation

L'énergie de fonctionnement du SDI sera fournie par un Equipement d'Alimentation Electrique conforme à la NF EN 54-4.

L'EAE sera alimenté directement depuis le TGBT principal (ou le TGS de l'établissement le cas échéant) depuis un départ sélectivement protégé, correctement étiqueté, réservé à l'usage exclusif du SSI.

• Equipement de l'ECS

L'Equipement de Commande et de Signalisation (ECS) assurera la collecte des informations du réseau de détection (bus comprenant les détecteurs automatiques) et permettra d'identifier précisément chaque détecteur de manière individuel (technologie d'adressage des têtes de détection).

Il comportera notamment :

- Une unité d'affichage alphanumérique à cristaux liquides précisant :
 - La désignation du lieu d'incendie ou du dérangement (Z.D.),
 - Le repère du détecteur,
 - Le numéro de la ligne incriminée,
 - La signalisation sonore,
 - Les signalisations optiques des alarmes « dérangement », « hors service », « défaut d'alimentation »,
 - Un clavier de programmation avec accès hiérarchisé,
 - Les organes de commande suivant :
 - Arrêt signal sonore,
 - Réarmement,
 - Essais source auxiliaire,
 - Essais voyants,
 - Les cartes de communication nécessaires au dialogue avec les détecteurs incendie,
 - Une communication avec le Centralisateur de Mise en Sécurité (CMSI),
 - Une imprimante laser couleur, à placer dans le local SSI (les événements seront horodatés).
- **Tableau Répétiteur d'Exploitation (TRE)**

Installé au PCS du bâtiment Eiffel, un Tableau Répétiteur d'Exploitation (TRE) sera prévu afin d'être informé d'une alarme survenant dans le bâtiment Bréguet.

Il s'agira d'un tableau répétiteur normalisé avec affichage alphanumérique, visualisant le même libellé en texte clair que sur l'afficheur de l'ECS de manière à ce que le personnel affecté à la surveillance soit informé de la zone de détection concernée par l'incendie.

Ce tableau devra pouvoir reprendre les reports d'alarmes et de dérangements du SDI, mais également du SMSI.

Dans le cas contraire, un tableau spécifique au SMSI sera à prévoir.

c) Détecteurs Automatiques Incendie (DAI)

Le type de détecteur sera approprié à la nature des volumes à protéger.

Ils seront équipés d'une embase permettant d'embrocher indifféremment une tête optique de fumée, thermostatique, thermo vélocimétrique ou optique de flammes.

Les détecteurs, ainsi que leurs quantités et dispositions, seront choisis en fonction des risques à surveiller et des conditions ambiantes et d'utilisation de ceux-ci.

Le système de technologie adressable permettra de localiser précisément le détecteur en alarme.

Ils devront être conformes aux normes de la série EN 54.

Les détecteurs automatiques d'incendie sont implantés sur les plans d'implantation courants faibles.

Les implantations et quantitatifs d'équipements indiqués sont donnés à titre indicatif.

Le nombre, l'implantation et la nature des équipements mis en œuvre seront établis selon l'étude de risques du constructeur sur la base de la norme NFS 61-970, du cahier des charges fonctionnel SSI et du présent CCTP.

Dans le cas où une détection par détecteurs ponctuels ne serait pas adaptée, ou difficile à mettre en œuvre (grande et petite salle, salle de conférence, atrium), il sera mis en œuvre des détecteurs optiques linéaires.

Dans ce cas, les matériels auront les capacités minimales suivantes :

- Portée maximale de 100m, cette portée sera ajustable afin de ne pas « parasiter » d'autres détecteurs qui seraient implantés dans le même axe,
- Fixation sur platine murale réglable en site et en azimut,
- Le réglage de la sensibilité devra pouvoir se faire en un seul point sans faire circuler de câbles entre un émetteur et un récepteur,
- Il sera privilégié une solution proposant « émetteur et récepteur » dans un même boîtier, le retour du faisceau se faisant par un catadioptré,
- Le système aura une autocorrection du positionnement de la lentille pour compenser les effets de dilatation des différents supports.

d) Déclencheurs Manuels (DM)

Les Déclencheurs Manuels seront facilement accessibles et placés à une hauteur entre 0,90m et 1,30m.

Les déclencheurs manuels seront de préférence semi encastrés dans les parois de manière à ne pas dépasser en saillie de plus de 3 cm. Dans tous les cas, ils ne devront pas présenter de saillie supérieure à 10 cm.

Ils se présenteront sous la forme d'un boîtier en matière thermoplastique de couleur rouge et disposeront d'un système de test.

Ils seront équipés de membranes déformables.

e) Câblage du SDI

Les lignes principales sont rebouclées physiquement, avec un parcours distinct pour chaque extrémité de la boucle.

Afin de les différencier des autres câblages, les câbles sont de couleur rouge. Le type de câble suivra les prescriptions du fabricant du SDI, avec dans le cas général un câblage en SYT1 1 paire 9/10ème.

Les câbles seront, au minimum, des câbles 2 paires 9/10ème type SYS1 catégorie C2 sauf dans les cas suivants :

- Conformément à la norme NFS 61 970, tous les câbles reliant directement l'ECS au premier point (sur l'aller et le retour en cas de circuit de détection rebouclé) seront en catégorie CR1,
- De même, si l'ECS est constitué de plusieurs centrales mises en réseaux, les voies de transmission entre ces enveloppes devront être réalisées en câble de catégorie CR1,
- Lorsque les lignes rebouclées traversent plusieurs fois un même local, elles devront être réalisées en câble de catégorie CR1.

3.4.3. Système de Mise en Sécurité Incendie (SMSI)

a) Principe de mise en sécurité

La mise en sécurité du bâtiment sera réalisée par :

- La diffusion avec ou sans temporisation du signal d'évacuation des occupants (Alarme Générale) dans le compartiment sinistré et auprès du personnel de l'accueil et du PCS,
- Le compartimentage,
- Le désenfumage,
- L'arrêt de la climatisation et de la ventilation,
- Le déverrouillage des issues de secours ou des portes sous contrôle d'accès.

Pour les espaces avec activités du type L, il sera prévu, conformément à l'article L16 de l'arrêté du 25 juin 1980 :

- La remise en lumière de la salle,
- L'arrêt du spectacle en cours y compris la sonorisation,
- La diffusion d'un message d'évacuation préenregistré alternant avec le son des sirènes 2 tons.

b) Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI)

• Caractéristiques fonctionnelles du CMSI

Il assurera :

- La collecte des informations émanant :
 - Du Système de Détection Incendie (SDI),
 - De l'Unité de Commandes Manuelles Centralisées (UCMC),
- Le contrôle des fonctions de mise en sécurité,
- L'émission des ordres de télécommandes vers les Dispositifs Actionnés de Sécurité,
- Le déclenchement de l'évacuation par l'intermédiaire de l'UGA,
- La surveillance et le contrôle de ses propres liaisons,
- L'affichage sur l'Unité de Signalisation (US).

• Caractéristiques matérielles du CMSI

Il sera de type adressable par point, c'est-à-dire qu'il utilisera la technologie d'adressage des modules déportés de mise en sécurité et il permettra de visualiser la position de chaque DAS individuellement (adressage DAS par DAS). Le regroupement de plusieurs DAS au niveau des signalisations ne sera pas accepté.

Il permettra de réaliser l'ensemble des asservissements décrits dans le Cahier des Charges Fonctionnel SSI établi par le Coordinateur SSI, les commandes manuelles centralisées ainsi que la gestion d'alarme.

Il possédera une réserve équipée de 20 % par fonction.

Les lignes de commandes ne devront pas être saturées et devront permettre chacune l'ajout de 20 % d'organes (DAS) à asservir, et ce, sans ajout de matériel.

• Présentation

Il sera mis en œuvre le CMSI nécessaire à la commande et à l'acquisition des retours de signalisation des DAS mis en œuvre sur la présente phase de travaux.

Dans le local SSI seront mis en œuvre les éléments suivants :

- L'Unité de Signalisation,
- L'Unité de Commandes Manuelles Centralisées,
- L'Unité de Gestion d'Alarme,

et seront intégrés dans une (ou plusieurs) baie(s) SMSI ayant les mêmes caractéristiques que la baie SDI.

La baie SMSI possédera de plus un écran LCD interactif d'affichage/interrogation associé aux DAS gérés par l'UCMC/US mise en œuvre dans cette même baie.

• Alimentation

Le fonctionnement du CMSI et l'UGA sera assuré par une AES ou un EAES à batterie d'accumulateurs conforme à la NF S61940 ou la NF EN 12101-10.

L'AES/EAES sera alimenté directement depuis le TGBT principal, ou le TGS de l'établissement le cas échéant, depuis un départ sélectivement protégé, correctement étiqueté, réservé à l'usage exclusif du SSI.

L'autonomie de l'AES/EAES à batterie d'accumulateurs devra être de 12 heures en état de veille suivie de 1 heure en état de mise en sécurité pour le scénario de mise en sécurité ayant la consommation la plus importante.

c) Unité de Signalisation (US)

L'Unité de Signalisation assurera l'affichage de la signalisation d'état de l'installation, et notamment l'affichage des informations correspondant aux états de veille, de dérangement, de sécurité et d'anomalie d'exploitation et de maintenance, et ceci par Zone de mise en Sécurité (ZF ou ZC).

L'affichage des informations sera réalisé par des voyants accompagnés d'un texte ou pictogramme normalisé.

La signalisation de contrôle de la position des DAS se fera par zone et par fonction, sauf pour les DAS communs à plusieurs zones, par exemple ventilateur de désenfumage, porte de recoupement, etc.

d) Unité de Commandes Manuelles Centralisées (UCMC)

L'Unité de Commande Manuelle Centralisée (UCMC) permettra la commande manuelle des fonctionnalités de mise en sécurité des DAS via le CMSI dont elle fait partie.

Seront prévues sur l'UCMC les commandes manuelles indiquées dans le Cahier des Charges Fonctionnel SSI établi par le Coordinateur SSI.

Il sera prévu un bouton poussoir par type de fonction de mise en sécurité et par zone (1 commande par fonction et par zone).

e) Unité de Gestion d'Alarme (UGA)

L'UGA sera de type 1.

A la réception de l'information du SDI, l'UGA devra :

- Signaler l'information par un voyant rouge « Alarme » et activer un buzzer (dans le local SSI),
- Assurer la diffusion de l'Alarme Générale dans la zone d'alarme concernée via les diffuseurs sonores et lumineux pendant 5 min au minimum,
- Assurer le retour automatique en veille après disparition de l'information venant du SDI.

Durant la temporisation, un bouton libellé « Acquiescement processus » permet d'interrompre le processus tout en laissant l'UGA disponible pour un autre processus.

f) Dispositifs Commandés Terminaux (DCT)

• Diffuseurs Sonores Non Autonomes (DSNA)

Les Diffuseurs Sonores Non Autonomes seront implantés essentiellement au niveau des circulations, et si besoin, dans les locaux techniques bruyants.

Ils assureront la diffusion de l'Alarme Générale audible en tout point de la zone concernée.

Ils sont destinés à diffuser le signal d'évacuation afin de permettre une évacuation rapide de l'établissement. Ce signal d'évacuation se fera uniquement par diffusion d'un signal 2 tons, conforme à la norme NF S 32-001, quels que soient les locaux concernés.

Le niveau sonore des DSNA sera réglable localement ou par lignes de diffusion de manière à adapter le niveau sonore.

Les diffuseurs sonores seront alimentés en 24 ou 48 V et câblés exclusivement sur lignes de diffusion en câbles CR1 de section minimale 1,5 mm² depuis l'UGA, conformément à la réglementation. La détermination exacte de la section du câble sera définie par l'entreprise.

Pour les espaces avec activités du type L, des DSNA à message préenregistré seront implantés dans la salle concernée et devront être certifiés conformes aux normes NF S-61936 et NF S-32001.

Ils seront associables au SSI mis en œuvre et devront être synchronisés.

La diffusion du message devra être intelligible dans toute la salle et le niveau sonore du message d'évacuation adapté à la surface et au bruit ambiant.

• **Diffuseurs Lumineux**

Des diffuseurs lumineux seront installés dans les cabines d'aisance et les parties communes des sanitaires ainsi que dans les vestiaires afin de permettre aux personnes sourdes et malentendantes de percevoir l'alarme générale.

Des diffuseurs lumineux seront également installés dans les locaux techniques bruyants (locaux CTA, ...).

Le déclenchement de ces dispositifs lumineux d'alarme sera chaîné sur le processus d'alarme générale.

Les dispositifs lumineux d'alarme devront être associables avec le SSI. Ils pourront être, le cas échéant et suivant les fabricants et les choix architecturaux, combinés à un dispositif commun avec des diffuseurs d'alarme sonores.

• **Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS)**

Les DAS seront pilotés automatiquement ou manuellement depuis le CMSI selon les scénarii établis par le Coordinateur SSI.

Tous les DAS mis en œuvre dans le cadre du projet devront être conformes à la norme NFS 61-937 et posséderont un procès-verbal d'homologation en cours de validité.

Les DAS répertoriés seront notamment :

- Pour le compartimentage : les clapets coupe-feu et les portes à fermeture automatique,
- Pour le désenfumage : les volets coupe-feu, les trappes de désenfumage, les coffrets de relaying, les exutoires, les volets de transfert, les ouvrants de façade.

Concernant ces DAS, l'entreprise aura une obligation de résultat et le titulaire devra se reporter aux plans d'implantation et notice descriptive des autres lots, les quantitatifs fournis sur les plans du lot n'étant donnés qu'à titre indicatif et réputés non exhaustifs.

g) Arrêts des installations techniques

Les installations techniques seront associées à une fonction particulière et concerneront :

- Les arrêts de ventilation de confort dans le cadre de la fonction désenfumage,
- L'arrêt de la sonorisation de confort,
- Le déverrouillage des portes sous contrôle d'accès dans le cadre de la fonction évacuation.

La mise en œuvre de contacts secs sera prévue pour réaliser ces arrêts techniques.

h) Commandes d'arrêt pompier des ventilateurs de désenfumage

Une platine d'arrêt pompier comprenant une commande par ventilateur de désenfumage sera intégrée au CMSI. Ce dispositif permettra la mise à l'arrêt des ventilateurs et signalera également la position d'attente, de sécurité et de défaut des moteurs.

Ce dispositif ne permettra pas le réarmement des ventilateurs de désenfumage.

i) Câblage du CMSI

Les voies de transmission sont rebouclées physiquement, avec un parcours distinct pour chaque extrémité de la boucle.

L'ensemble du câblage sera du type CR1 exclusivement ; l'utilisation de câbles C2, bien qu'autorisée dans certains cas particuliers sera totalement proscrite pour ce projet sauf pour alimenter les DAS fonctionnant à rupture de courant.

Les lignes de télécommande et les lignes de contrôle utiliseront 2 câbles distincts.

Toutes les liaisons seront composées de câbles de 1,5 mm² de section minimum.

Le nombre d'équipements télécommandés ou contrôlés par les lignes électriques de commande ou de contrôle ne devra pas dépasser 80 % des capacités maximales définies par le constructeur de matériel.

De même, les voies de transmission seront dimensionnées pour recevoir les 20% de réserve de base demandée sur les matériels centraux.

Scénarii types

Le principe de mise en sécurité du bâtiment est défini dans le Cahier des Charges Fonctionnel du SSI établi par le Coordinateur SSI et joint au présent dossier.

Il appartiendra au présent lot de programmer les scénarios détaillés (mode automatique et mode manuel) en fonction :

- Des éléments contenus dans le présent dossier,
- Des plans et scénarios de désenfumage décrits dans le lot CVCD,
- Des plans Architecte,
- Des éléments contenus de la notice fonctionnelle du Coordinateur SSI (Définition du zoning, tableau de corrélation, liste des DAS asservis par fonction, principe d'animation des voyants sur l'US, principe d'organisation et de présentation de l'UCMC, ...).

3.5. SYSTEME D'ALERTE ATTENTAT

3.5.1.Principe

Un système d'alerte attentat sera prévu dans le projet dont les modalités seront à définir dans un Plan Particulier de Mise en Sureté (PPMS) du campus.

Ce système aura pour fonction essentielle la diffusion d'un signal sonore et/ou visuel spécifique déclenché lors d'une action sur :

- Des Boitiers d'Alarme Menace disposés dans le bâtiment,
- D'une Commande d'Alarme Menace accessible sur le coffret central.

Le signal sonore sera audible en tout point du bâtiment.

3.5.2.Architecture du système

Ce système sera construit autour :

- D'une centrale Alarme Menace,
- De Boitiers d'Alarme Menace,
- De Diffuseurs d'Alarme Menace Sonore et Lumineux.

3.5.3. Description des matériels

a) Centrale d'Alarme Menace

La centrale Alarme Menace sera de type adressable et disposera de bus rebouclés permettant la gestion de plusieurs Zones de Boitiers d'Alarme Menace.

Elle offrira la possibilité d'une gestion multi-lignes de Diffuseurs d'Alarme Menace (DAM) sonores et lumineux.

Une coupure de ligne ou un court-circuit ne devra avoir aucune incidence sur le bon fonctionnement du dispositif au regard notamment d'un possible acte de malveillance

De type modulaire et adressable, à intelligence répartie, elle permettra de s'adapter à toute configuration d'installation.

Elle possèdera une alimentation de sécurité offrant une autonomie de 12 heures minimum en cas de coupure secteur accidentelle ou malveillante.

Elle sera équipée d'un module d'aide à l'exploitation disposant d'un afficheur de 16 lignes / 40 caractères intégré au matériel central permettant une aide à l'exploitation simplifiée et conviviale avec textes de localisation des zones, des points en alerte, horodatage, historique, etc.

b) Boitier d'Alarme Menace

Le Boitier d'Alarme Menace (BAM) aura les caractéristiques suivantes :

- Dérivé du Déclencheur Manuel (DM) alarme incendie au sens de la norme EN54-11,
- Chaque boitier d'Alarme Menace possèdera sa propre adresse et un isolateur de court-circuit,
- Boitier manuel à simple action, similaire à un DM au sens de la norme EN54-11,
- Membrane déformable avec réarmement par clef,
- L'alarme attentat sera signalée par un changement d'aspect de la zone d'information.

c) Diffuseur Alarme Menace Sonore

Le Diffuseur d'Alarme Menace Sonore (DAMS) aura les caractéristiques suivantes :

- Dérivé du Diffuseur Sonore d'Alarme Feu (DSAF) au sens de la norme EN54-3,
- Signal sonore au choix permettant un son distinct de l'alarme incendie (son NFS 32-001) et de l'Alarme Générale Sélective,
- Tensions d'alimentation : 24V et 48 V.

d) Diffuseur Alarme Menace Lumineux

Le Diffuseur d'Alarme Menace Lumineux (DAMS) aura les caractéristiques suivantes :

- Dérivé du diffuseur lumineux incendie,
- Couleur de diffusion lumineuse bleue « alarme attentat » tel que préconisé par le guide FFMI et les travaux en cours de normalisation.

3.6. SYSTEME DE SONORISATION

Il sera prévu les mesures conservatoires (cheminements et câbles) pour la mise en œuvre ultérieure par la Maîtrise d'Ouvrage d'un système de sonorisation d'ambiance avec plafonniers dans les espaces permettant un usage événementiel (de type hall, salle de restaurant, salons, espaces de présentation et d'échanges, espaces capables), ainsi que dans le grand amphithéâtre.

Il ne sera pas prévu de système de sonorisation d'ambiance dans les circulations.

Il sera pris comme hypothèse de dimensionnement de prévoir une ligne de diffusion par espace équipé de sonorisation (1 ligne de diffusion pour le hall, 1 ligne pour le restaurant, ...) en liaison avec le local cœur de réseau E.123 où sera positionnée la baie Sonorisation fournie par la Maitrise d'Ouvrage.

3.7. SYSTEMES AUDIOVISUELS

3.7.1. Préambule

Les systèmes audiovisuels équipant les amphithéâtres, les salles de cours, les salles de TP, les salles de réunions, la salle du conseil ne sont pas fournis dans le cadre du projet.

Il s'agit des équipements tels que tablette de réservation de salle, système de type Click Share, système de capture vidéo, système de vidéoprojection ou système de diffusion et renfort de voix.

Conformément au programme, ces salles seront néanmoins équipées des mesures conservatoires nécessaires (câbles et prises associées) permettant de raccorder ces équipements.

Les câbles seront laissés en attente au droit des futurs équipements terminaux d'une part et des futurs équipements actifs ou baies d'autre part.

Le principe d'équipement audiovisuel des différents espaces devra être précisé par la Maitrise d'Ouvrage.

3.7.2. Infrastructure audiovisuelle

Un maillage en fibre optique 24 brins multimode OM4 intégré en baies permettra de raccorder la régie du grand amphithéâtre aux locaux techniques des autres amphithéâtres (130 et 160 places).

Les équipements de répartition de cette infrastructure auront les mêmes caractéristiques que ceux des réseaux bâtiminaire et polyvalent décrits au paragraphe « 3.1 - INFRASTRUCTURES DE COMMUNICATION » (baie, tiroirs, connecteurs, ...).

3.7.3. Grand amphithéâtre

Il sera prévu dans cette salle le précâblage audiovisuel des équipements suivants :

Pour la partie Vidéo :

- Vidéo projecteur 13 000 lumens + Optique adaptée + Support
- Ecran de projection 400cm
- Ecran de retour 85 pouces + Support mural
- Caméras PTZ
- Boîtier SDI HDMI
- Encodeur Vidéo sur IP 4K
- Décodeur Vidéo sur IP 4K
- Pupitre de commande Caméras
- Mélangeur Caméra + boîtier de contrôle Caméra EN IP
- Solution de visioconférence et de diffusion sans fil
- Interface visioconférence/caméra/clickshare
- Streamer enregistreur Extron
- Ecran de monitoring 43" + support mural en régie
- Splitter HDMI

Pour la partie Audio :

- Enceinte modulaire Line Array Panaray
- Ensemble de 12 enceintes encastrées
- Caisson de basse
- Amplificateurs 300W PowerSpace
- Console Audio avec carte Dante
- Récepteur point d'accès 4 canaux
- Micros mains Sans fil
- Micros Cravate Sans fil
- Micros Pupitre Sans fil
- Station de charge micros Shure

Pour la partie Eclairage :

- Pilotage DMX

3.7.4. Amphithéâtre 160 places

Il sera prévu dans cette salle le précâblage audiovisuel des équipements suivants :

Pour la partie Vidéo :

- Vidéo projecteur 8 000 lumens + Optique 0.8 + Support
- Ecran de projection 300cm + accessoires
- Caméras PTZ
- Boîtier SDI HDMI
- Encodeur Vidéo sur IP 4K
- Décodeur Vidéo sur IP 4K
- Mélangeur Caméra + boîtier de contrôle Caméra EN IP
- Solution de visioconférence et de diffusion sans fil
- Interface visioconférence/caméra/clickshare
- Streamer enregistreur Extron
- Extendeur HDMI

Pour la partie Audio :

- Enceinte modulaire Line Array Panaray
- Ensemble de 8 enceintes
- Caisson de basse
- Amplificateurs 300W
- Console Audio avec carte Dante
- Micro Plafond et son processeur Audio

3.7.5. Amphithéâtres 130 places

Il sera prévu dans ces salles le précâblage audiovisuel des équipements suivants :

Pour la partie Vidéo :

- Vidéo projecteur 8 000 lumens + Optique 0.8 + Support"
- Ecran de projection 300cm + accessoires
- Caméras PTZ
- Boîtier SDI HDMI
- Encodeur Vidéo sur IP 4K
- Décodeur Vidéo sur IP 4K
- Mélangeur Caméra + boîtier de contrôle Caméra EN IP
- Solution de visioconférence et de diffusion sans fil
- Interface visioconférence/caméra/clickshare
- Streamer enregistreur Extron
- Extendeur HDMI

Pour la partie Audio :

- Enceinte modulaire Line Array Panaray
- Ensemble de 6 enceintes
- Caisson de basse
- Amplificateurs 300W
- Console Audio avec carte Dante
- Micro Plafond et son processeur Audio

3.7.6. Salles de cours de capacité supérieure ou égale à 60 personnes

Il sera prévu dans ces salles le précâblage audiovisuel des équipements suivants :

Pour la partie Vidéo :

- Vidéo projecteur 8 000 lumens + Optique 0.8 + Support
- Ecran de projection 300cm + accessoires
- Caméras PTZ
- Solution de visioconférence et de diffusion sans fil
- Interface visioconférence/caméra/clickshare
- Extendeur HDMI

Pour la partie Audio :

- Ensemble de 10 enceintes encastrées
- Amplificateur 300W
- Console Audio avec carte Dante
- 2 Micro Plafond et son processeur Audio

3.7.7. Salles de cours de capacité inférieure ou égale à 60 personnes

Il sera prévu dans ces salles le précâblage audiovisuel des équipements suivants :

Pour la partie Vidéo :

- Vidéo projecteur 6 000 lumens + Optique 0.8 + Support
- Ecran de projection 250cm + accessoires
- Point de connexion HDMI mural

Pour la partie Audio :

- Ensemble de 4 enceintes
- Amplificateur

3.7.8. Salles de réunions de capacité supérieure ou égale à 40 personnes

Il sera prévu dans ces salles le précâblage audiovisuel des équipements suivants :

Pour la partie Vidéo :

- Ecran 4K ultra HD 85 pouces + Support d'écran XL et accessoires
- Caméras PTZ
- Solution de visioconférence et de diffusion sans fil
- Interface visioconférence/caméra/clickshare
- Splitter HDMI
- Extendeur HDMI

Pour la partie Audio :

- Ensemble de 8 enceintes
- Amplificateurs 300W
- Console Audio avec carte Dante
- 2 Micro Plafond et son processeur Audio CORE 110

3.8. GESTION ACTIVE DU BATIMENT (GAB)

3.8.1. Généralités

Le système de Gestion Active du Bâtiment à mettre en œuvre s'articulera autour d'un système de supervision dont le but est de contrôler et de rapatrier l'ensemble des informations des différents réseaux techniques tels que :

- Chauffage, Ventilation, Climatisation et Désenfumage,
- Electricité Courants Forts et Courants faibles,
- Appareils élévateurs,
- Plomberie,
- Fluides spéciaux,
- Cuisine.

Ce système GAB permettra également la gestion de l'ambiance de certains espaces par le contrôle des équipements de confort tels que ventilo-convecteurs, cassettes de climatisation, luminaires ou stores.

Le principe de commande de l'éclairage et des stores est décrit dans le document « Electricité CFO - Photovoltaïque ».

De même, pour les équipements de climatisation, le principe de régulation est décrit dans le document « Chauffage - Ventilation - Climatisation – Désenfumage ».

3.8.2.Principales fonctionnalités

Ce système aura pour objectif de :

- Suivre en temps réel le fonctionnement des installations et permettre d'optimiser les consommations d'énergie au plus près des besoins,
- Maîtriser les coûts d'exploitation en assurant un suivi des principales consommations énergétiques,
- Maîtriser les coûts de fonctionnement en fournissant les informations permettant d'optimiser la maintenance des équipements par une meilleure efficacité d'intervention,
- Offrir aux équipes d'exploitation un outil efficace et ergonomique leur permettant d'assurer au mieux leurs missions et en leur facilitant les interventions depuis les écrans informatiques de supervision,
- Garantir le caractère opérationnel du site et de chaque équipement terminal adressé en veillant au confort individuel de chaque occupant qui pourra, à tout moment déroger aux consignes automatiques,
- Être interopérable avec d'autres systèmes pour inclure les informations d'utilisation et de fonctionnement du bâtiment et autoriser, via des algorithmes éprouvés, des propositions avancées voire des prises de décision contrôlées.

Le système sera interfacé avec le système de contrôle d'accès/anti-intrusion et permettra l'échange et la collecte des données pour en faire une analyse active et améliorer le confort des occupants.

Le système sera également interfaçable avec la Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur (GMAO) existante utilisée dans les bâtiments Eiffel et Bouygues (point à préciser avec la Maitrise d'Ouvrage en phase EXE).

3.8.3.Architecture

Le système de GAB sera architecturé autour d'un réseau fédérateur haut débit de type Ethernet TCP/IP qui reliera les Unités de Traitement Local GAB (UTL GAB) et le PC de supervision, et sur lequel seront également connectés les régulateurs et automates des lots CVC et Electricité.

Ce réseau sera bâti sur l'infrastructure physique du réseau bâtiminaire décrite dans le paragraphe « Infrastructures de communication » mise en place dans le bâtiment avec des actifs réseaux dédiés à la GAB.

Pour les liaisons protocolées (équipements du lot CVC, automates du lot CFO, ...), il sera mis en place des équipements devant être communicants et utiliser des protocoles standardisés et de diffusion courante (BACNet, LON, ModBus/JBus, ...) et sans passerelle propriétaire ou protocoles nécessitant des tables d'échanges.

L'architecture fonctionnelle et matérielle sera donc commune pour la GAB et la Gestion de Confort, organisée autour de 3 niveaux :

- Niveau 0 : Capteurs et réseaux d'acquisition

Situés entre les UTL et les équipements techniques à gérer, ils assureront la remontée de tous les points nécessaires.

- Niveau 1 : Automates et Unités de Traitement Locales

Les capteurs et actionneurs du niveau 1 seront gérés par des régulateurs locaux, des automates ou Unités de Traitement Local qui constituent des sous-stations de la GAB et permettront de collecter et traiter localement les informations en provenance des différents capteurs de zone.

- Niveau 2 : Supervision

Ce niveau sera constitué par une partie réseau de communication et un ensemble de supervision comprenant la partie unité d'acquisition et les terminaux d'exploitation.

3.8.4. Description fonctionnelle et logicielle de la supervision GAB

a) Accès au système

Chaque utilisateur possédera un code personnalisé lui permettant d'accéder aux services définis par son mot de passe.

Une hiérarchie sera établie à la mise en service. Le code d'accès de plus haut niveau doit être communiqué au Maître d'Ouvrage lors de la réception de l'installation.

Chaque accès au système sera enregistré et pourra être imprimé au fil de l'eau et archivé avec l'heure de l'intervention et le nom de l'opérateur. Il n'est pas possible de modifier le journal des accès au système.

Le niveau d'accès attribué le sera jusqu'à déclaration d'une fin de dialogue ou jusqu'à expiration d'une temporisation (ou "Time Out") de durée paramétrable. Cette temporisation sera lancée après chaque fin d'opération.

L'accès au système répondra à une matrice dont les lignes correspondront aux catégories de point (10 au minimum) et les colonnes aux actions autorisées pour chaque catégorie.

Les actions suivantes seront distinguées :

Visualiser	:	Permet de visualiser les informations et alarmes
Intervenir	:	Permet de passer des commandes sans déroger aux programmes horaires et d'acquitter les alarmes
Déroger	:	Permet de passer des commandes prioritaires sur les programmes horaires
Gérer	:	Permet de visualiser les historiques
Modifier	:	Permet de modifier la base de données, créer des alarmes ou tendances sur un point, modifier les zones selon le cloisonnement
Créer	:	Permet d'ajouter ou supprimer des points, permet d'effacer les historiques

b) Performances

Les logiciels proposés devront être des logiciels :

- Déjà largement diffusés et avec de nombreuses références,
- Ouverts,
- En langue française,
- À système d'exploitation multitâches, Windows.

Le logiciel de la GAB devra être un logiciel ouvert du type PC VUE, PANORAMA, NIAGARA ou équivalent.

L'affichage d'une vue graphique correspondant à un lien d'arborescence direct avec la vue en cours devra être réalisé en moins d'une seconde.

De même, le rafraîchissement de tous les points animés de l'image alors affichée se fera en moins de 2 secondes, le retour d'état d'une télécommande TOR ne dépassera pas 4 secondes et le retour d'état d'une position de vanne ne dépassera pas 20 secondes.

Le constructeur qui sera retenu devra garantir l'évolution du matériel de manière à ce que chaque module ou carte soit compatible avec la version précédente et pourra la remplacer par simple échange pour une période de vie assez longue de l'installation, au minimum 10 ans.

Il garantira la mise à jour et le remplacement de toute nouvelle version de progiciels et langages utilisés sans réécriture des applications en cours.

Le logiciel permettra :

- D'ajouter des automates ou modules d'entrées/sorties,
- De changer des appareils défaillants,
- D'avoir la même interface pour tous les programmes fonctionnant sous cet environnement,
- De faire fonctionner, coopérer et dialoguer entre eux et en même temps plusieurs programmes même s'ils sont issus de différents lots,
- La liaison et l'intégration d'objets : ainsi une application pourra intégrer des objets complets appartenant à d'autres applications,
- Le transfert de données sur le réseau pour le portage de données entre des applications qui se trouvent sur différents postes. L'accès aux données pourra être verrouillé par log-in + mots de passe (accès interdit, accès complet, lecture seule),
- De travailler en collaboration avec d'autres logiciels avec lesquels ils pourront échanger des données en temps réel, échanger des fichiers ou exécuter des requêtes (exemples : Excel, Visual basic, Oracle et SQL),
- D'assurer la manipulation des données historiques et l'enregistrement des événements liés à la supervision.

c) Synoptiques

• Préambule

Les synoptiques réaliseront l'interface homme/machine entre l'opérateur et la base de données temps réel du logiciel reflétant l'état des installations supervisées du bâtiment.

Les synoptiques seront affichés sur la zone graphique du moniteur.

Il est rappelé que l'opérateur aura à sa disposition non seulement des synoptiques mais aussi un bandeau d'alarme lui permettant d'être informé en temps réel d'éventuelles anomalies qu'il pourra, s'il le désire, visualiser en changeant de synoptique.

Il est rappelé que la zone graphique pourra aussi représenter des tendances, historiques, ou statistiques sous forme de courbes, barres, graphiques, "camembert" ...

La zone graphique de l'écran sera aussi utilisée pour afficher tout autre renseignement disponible sur le logiciel de supervision comme les fichiers "Alarmes", "Evénements" par l'intermédiaire de fenêtres, menus déroulants, ...

• Organisation de l'écran

L'écran sera décomposé en 4 zones réparties comme suit :

- Une zone d'état qui indiquera la date, les nom et prénom de l'opérateur connecté,
- Une zone de travail qui comprendra la barre de menu et la fenêtre de travail dans laquelle peut se trouver un synoptique, un écran de consultation/commande, un écran de paramétrage, etc.,

- Une zone bandeau d'alarme qui contiendra les dernières alarmes en cours,
- Une zone navigation qui contiendra des boutons permettant l'accès rapide à certaines fonctionnalités.

• Vues graphiques animées

La GAB comportera une fonction graphique permettant d'afficher à l'écran des vues qui représentent le bâtiment, les schémas d'équipements techniques ainsi que des tableaux synthétiques (tableaux des comptages, gestionnaire de programmes horaires, etc.).

L'éditeur graphique livré permettra de créer et d'animer les synoptiques avec les valeurs des points.

Cet éditeur permettra la création de tous types de formes. Il s'utilisera à partir de fenêtres de menu, et sera livré en standard avec une bibliothèque de symboles normalisés tout corps d'état.

La création d'un synoptique pourra se faire par modification d'un synoptique existant, importation et modification d'un synoptique venant d'AUTOCAD, ou en partant de rien.

Les vues graphiques seront de 5 types :

- Les synoptiques géographiques animés représentant les niveaux, les locaux, avec la localisation des équipements comprenant une information de synthèse par chacun d'eux (notamment les points en alarme),
- Les synoptiques techniques animés représentant le détail des équipements,
- Les tableaux récapitulatifs affichant des variables dynamiques (exemple : tableaux de comptages, et plus généralement images de la fonction tableau de bord telle que décrite plus loin),
- Les fenêtres de paramétrages (gestionnaire de programmes horaires),
- Les courbes de tendances, histogrammes et autres représentations graphiques.

Il sera possible d'accéder à ces synoptiques selon deux approches différentes :

- L'approche géographique (consultation d'un niveau d'étage, puis des équipements techniques),
- L'approche technique (consultation d'une famille d'équipements techniques, puis d'un équipement précis).

Il sera possible de passer au niveau supérieur ou inférieur sans avoir à repasser par la vue d'accueil.

Le découpage en plusieurs zones de chaque niveau sera indispensable à la bonne lisibilité des vues graphiques.

La combinaison de ces 2 approches permettra de consulter individuellement l'état des équipements en appelant la fiche correspondante :

- Appel du synoptique géographique du niveau d'étage,
- Sélection de l'appareil concerné, avec affichage d'une fiche fournissant tous les paramètres indiqués dans la liste de points.

Pour ce projet, l'entreprise devra la réalisation des schémas interactifs et pages d'informations suivantes (donnés à titre indicatif). Tous les pop-ups associés aux vues seront considérés comme faisant intégralement partie de la vue. Ces schémas devront utiliser les différents symboles normalisés et seront au minimum :

- 1 schéma interactif d'accueil général,
- 1 synoptique général groupant toutes les techniques,
- 1 schéma interactif de l'installation GAB,
- Des plans interactifs des niveaux avec implantation des installations techniques, des locaux techniques, ...
- 1 schéma interactif d'accueil de la partie Electricité,

- 1 schéma interactif du réseau HT/BT,
- 1 schéma interactif par tableau principal (Poste de livraison, TGBT et TGS),
- 1 schéma interactif de l'onduleur,
- 1 schéma interactif du Groupe Electrogène,
- 1 schéma interactif du réseau photovoltaïque,
- 1 schéma interactif par armoire électrique,
- Des plans interactifs de visualisation des retours d'état et des commandes des éclairages par zone,
- 1 schéma interactif d'accueil de la partie CVC,
- 1 schéma interactif par groupe froid,
- 1 schéma interactif de la production d'ECS,
- Des schémas interactifs du réseau aéraulique,
- Des schémas interactifs du réseau de distribution d'eau glacée,
- Des schémas pop-up interactifs par terminal (panneau rayonnant, armoire de climatisation, etc.),
- Des schémas interactifs du réseau de distribution d'ECS,
- 1 schéma interactif des ascenseurs,
- Des schémas interactifs des installations de Plomberie,
- Des schémas interactifs des Fluides Spéciaux,
- Des schémas interactifs des équipements de cuisine.

Tous les points figurant dans la liste de points devront apparaître sur les schémas et vues suscités.

d) Traitement des informations

• Classes de données

Chaque point sera désigné par un mnémonique de 25 caractères minimum, dont les principes de codification seront à définir, associé à un libellé d'un minimum de 50 caractères.

Les discordances seront traitées comme des alarmes. Le message devra comporter au moins l'identification de l'information, le libellé en clair, l'état de l'entrée (normal, défaut, etc.), l'horodatage de l'apparition de l'alarme et un texte de consigne.

Les données primaires échangées entre le poste d'exploitation GAB réalisant la gestion de la base de données temps réel et les automates seront de type :

Téléalarmes (TA)	:	alarmes de dysfonctionnement d'un organe ou alarmes de synthèse relatives à un équipement
Télésignalisations (TS)	:	changement d'état d'un équipement ou d'un organe ou d'un système
Télécommandes (TC)	:	commandes manuelles d'éclairage et d'équipements de ventilation, afin de modifier l'état ou le mode de fonctionnement d'un ou plusieurs équipements
Téléréglages (TR)	:	valeur de consigne ou de réglage (seuils)
Télémesures (TM)	:	valeur de mesure
Télécomptages (TQ)	:	comptages des fluides, de temps de fonctionnement

- **Traitement en "temps réel"**

Le Poste serveur de réseau assurera les fonctions suivantes :

- Horodatage des événements : il sera réalisé par ce poste à la réception des événements,
- Synchronisation de l'heure,
- Gestion des événements.

Les informations acquises par l'intermédiaire du module de communication du progiciel seront traitées ensuite par le module assurant ce qui sera nommé de façon générale la « Gestion des événements ».

Ce module réalisera, selon le type des informations reçues, les traitements nécessaires. A chaque action, le système GAB effectuera :

- La mise à jour de sa base de données temps réel,
- L'édition en clair d'un message horodaté au fil de l'eau,
- Le stockage de l'information en clair horodatée durant une période d'un an,
- Le rafraîchissement temps réel des synoptiques éventuellement affichés sur le poste d'exploitation.

- **Traitement en "temps différé"**

Le système permettra :

- Les consultations de fichiers : fichier « événements », fichier « alarmes », fichier des consignes, etc.,
- Les éditions sur l'imprimante « journaux » de tout ou partie des fichiers, des statistiques, etc.,
- L'élaboration de tris multicritères sur la base de statistiques, de calculs,
- L'élaboration de tris multicritères sur la base de données temps réel, données stockées ou historiées.

En dehors des traitements « temps réel » et « temps différé » des données primaires, le serveur permettra les traitements « système » suivants :

- Configuration de l'application GAB (création de synoptiques, modification des paramètres systèmes y compris Windows, création de points GAB et configuration),
- Définition des habilitations opérateurs (mots de passes, droit d'accès, etc.),
- Gestion de l'applicatif (sauvegarde, archivage, restauration ...).

- **Traitement des TS**

A chaque changement d'état, le système GAB effectuera :

- La mise à jour de sa base de données temps réel,
- Le rafraîchissement en temps réel des synoptiques éventuellement affichés sur les postes d'exploitation,
- L'édition en clair d'un message horodaté au fil de l'eau,
- Le stockage de l'information en clair horodatée durant une période de un an.

- **Traitement des TA**

On distinguera au minimum 2 types d'alarmes :

- Alarme de Niveau 1 : événements majeurs nécessitant une intervention immédiate
- Alarme de Niveau 2 : événements ne nécessitant pas une intervention immédiate

Pour chacun de ces types d'alarmes, le système gèrera des classes qui permettront de distinguer les messages transmis pendant l'ouverture du site et ceux envoyés vers les astreintes en dehors des heures d'ouverture, ainsi

que les moyens de diffusion de messages tels que écran, imprimante, messagerie externe ou interne avec les groupes de personnes concernés.

Les alarmes intempestives ou inutiles (dysfonctionnement connu, équipement en cours de maintenance) devront pouvoir être inhibées par des opérations autorisées. La liste des alarmes inhibées ainsi que l'auteur de l'inhibition devront néanmoins pouvoir être récupérées et imprimées via l'historique.

a) Toute TA apparue devra être acquittée par l'opérateur (les acquittements seront unitaires ou relatifs à un groupe d'alarmes). Sur apparition d'une alarme (événement), le système GAB effectuera la mise à jour de sa base de données temps réel et réalisera les traitements suivants :

- Signalisation de l'apparition de l'alarme sur les consoles d'exploitation,

Cette signalisation pourra se présenter sous la forme d'un bandeau d'alarme renseignant en clair les opérateurs (ou par l'animation d'un "pavé" libellé "alarme").

- Activation d'un signal sonore de type "bip" ou "buzzer",
- Édition en clair d'un message en lettres majuscules rouges horodaté au fil de l'eau, suivi d'une ligne de consigne (si la consigne associée à l'alarme existe),

Nota : l'édition des alarmes sur la console pourra aussi se faire sur demande opérateur.

- Animation du ou des synoptiques représentant l'installation et/ou l'équipement en défaut par un symbole rouge clignotant (par exemple),
- Stockage de l'information en clair horodatée durant une période d'un an.

Les consignes seront établies par le titulaire du présent lot lors de ses études EXE avec le personnel exploitant et les différents responsables techniques.

Par la suite, les consignes devront pouvoir être modifiées par le Responsable GAB, qui travaillera en collaboration avec le Responsable Technique du site.

b) Lors de l'acquiescement par l'opérateur d'une TA, le système GAB réalisera les opérations suivantes :

- Effacement du message visualisé du bandeau d'alarme,
- Désactivation du signal sonore,
- Animation du ou des synoptiques par un symbole fixe dont la couleur dépendra de l'état de la TA (toujours présente ou disparue).

c) Lors de la disparition d'une TA, le système GAB réalisera les opérations suivantes :

- Édition en clair d'un message horodaté au fil de l'eau,
- Éventuellement la mise à jour du ou des synoptiques,
- Stockage de l'information en clair horodatée durant une période d'un an.

d) Le système GAB devra permettre de masquer certaines TA par opérateur autorisé.

Ces alarmes masquées seront ignorées par le système (les traitements fil de l'eau seront inhibés, par contre les TA apparaîtront sur les synoptiques avec une couleur particulière).

e) Chaque opérateur pourra à tout moment demander l'affichage des :

- TA acquittées encore présentes,
- TA non acquittées encore présentes,
- TA non acquittées et disparues.

f) A chaque alarme pourra être associée une consigne, éditée lors de l'apparition de l'alarme. L'opérateur pourra, sur commande, visualiser une fenêtre explicitant la procédure à mettre en œuvre (ces consignes seront référencées et révisables par un opérateur qualifié).

g) Tous les supports (tuyaux ou câbles) permettant la circulation de fluides devront être animés dans le cas où le fluide concerné circule dans le support.

Le sens de circulation sera indiqué au travers de l'animation.

- **Traitement des TC**

Les télécommandes transitant sur le réseau seront essentiellement des télécommandes d'éclairage.

Pour le cas de l'éclairage, par exemple, ces télécommandes seront de 2 types :

- TC « d'autorisation d'allumage » ; les actions d'allumage/extinction sont alors possibles localement.
- TC « d'extinction » ; l'extinction de la zone est alors effectuée, mais une action locale demeure possible.

Chaque TC possède une TS associée. Ces deux types d'informations seront affichées sur les synoptiques. Les discordances seront elles aussi gérées.

Ces TC unitaires seront disponibles à tout moment sur les postes d'exploitation.

Elles seront activées manuellement.

- **Traitement des TR**

Une TR est équivalent à une TC de point de consigne.

La valeur saisie sera bornée sur une plage donnée.

- **Traitement des TM**

Les informations analogiques issues des automates devront être caractérisées par une unité physique et une précision. Pour chaque information, quatre seuils seront associés : seuil très haut, seuil haut, seuil bas et seuil très bas.

Le passage d'un état à un autre en fonction d'un paramétrage réalisé par l'exploitant devra générer ou non l'émission d'une alarme.

- **Traitement des TQ**

Ils seront de 2 types :

- Les comptages des énergies et fluides
- Les comptages des heures de fonctionnement et de défaut

Comptages des énergies et fluides

Les informations de comptage proviendront de compteur communicants (ModBus, MBus).

On distinguera :

- Les compteurs d'énergie (avec intégrateur),
- Les compteurs de consommation d'eau,
- Les compteurs électriques (avec données tarifaires).

Les valeurs de comptage seront composées de :

- La valeur initiale ou index,
- La totalisation de ce qui est consommé en fonction d'une période,
- La période de consommation sélectionnée.

Les valeurs de comptage seront archivées selon une fréquence paramétrable. La remontée des informations de comptage se fera sous forme de variable sollicitée.

Comptage des heures de fonctionnement et de défaut

Le système permettra de mesurer le temps durant lequel une entrée Tout ou Rien ou une télécommande est restée dans un état donné. Il permettra de connaître également le temps durant lequel une télémesure est restée au-dessus ou en dessous d'un seuil d'alarme.

Le comptage des appareils consommateurs d'énergie électrique sera assuré par ce système.

En cas de dépassement d'un seuil de comptage, il pourra être réalisé une édition. Les éditions seront paramétrables à l'identique de l'édition des alarmes et particulièrement en fonction de la tranche horaire et du contexte de fonctionnement de l'équipement.

En cas de saturation des compteurs, il y aura édition automatique du comptage en cause.

• **Traitement des données de consommations**

Le traitement des comptages (TQ) et télémesures (TM) permettra d'établir, à partir de données relevées, une synthèse horaire ou journalière sur des informations ou des consommations d'énergie ou de fluide.

Les différents résultats à obtenir seront :

- Valeurs pour chaque durée horodatée (début, fin, écart),
- Totalisation journalière ou sur un intervalle de temps,
- Exploitation de tendance (courbe),
- Calcul de ratios (puissance moyenne, rendement, etc.),
- Min./max./moyenne horaire.

L'opérateur pourra lancer une recherche sur la Base de Données ou archiver des points de fonctionnement pouvant répondre à des caractéristiques semblables (paramètres de référence choisis par l'utilisateur). Les résultats pourront être affichés sur graphique selon le mode de représentation choisi par l'exploitant (nuage de point, histogramme, ...).

e) Mise à jour de la date et de l'heure

Cette mise à jour concernera la remise à l'heure périodiquement de l'ensemble des équipements actifs de la GAB (poste de supervision et automates).

Les jours fériés seront configurés au niveau de la supervision et diffusés aux automatismes locaux.

Le calcul des jours fériés fixes et mobiles suivant la date de Pâques devra être automatique chaque année.

f) Impression

La fonction impression concernera les prises de postes, les alarmes, certains changements d'état. De façon générale, il sera possible d'activer ou d'inhiber l'impression information par information.

Le message comprendra :

- L'identifiant système de l'information (12 caractères),
- Le libellé en clair (50 caractères),
- Le texte de consigne (1 lignes de 80 caractères, éventuellement vierge),
- L'état de l'entrée (normal, défaut, etc.),
- L'horodatage de l'apparition ou disparition de l'événement.

g) Archivage

L'archivage sera de 2 types :

- L'archivage de gestion concernera l'archivage automatique de valeurs et données sélectionnées,

- L'archivage automatique des événements sur une période de 72 heures permettra à l'exploitant de comprendre les dysfonctionnements.

Toutes les archives seront horodatées.

Archivage des événements et alarmes

Il sera possible de constituer un archivage sur tout ou partie des informations de téléalarme (TA), de télésignalisation (TS), et de télécommande (TC) selon les paramètres de l'exploitant.

L'archivage concernera :

- La prise ou abandon de poste
- Tout changement d'état choisi par l'opérateur
- Les alarmes
- L'acquiescement par l'opérateur d'une alarme
- Les modifications de paramètres ou de consignes
- L'émission d'un ordre de télécommande par l'opérateur

Toutes les actions des opérateurs seront archivées.

L'archivage sera horodaté, la précision de l'horodatage sera du dixième de seconde.

L'interrogation des valeurs archivées pourra porter sur un intervalle de temps défini par l'opérateur. L'interrogation portera sur une information ou une famille d'informations définie par le type ou par des regroupements fonctionnels et/ou géographiques.

L'extraction des archives devra pouvoir donner lieu à un listing sur écran ou imprimante et une représentation graphique.

Toute édition de données d'archives sur imprimante devra pouvoir être interrompue par une action opérateur.

Archivage des données analogiques

L'archivage devra permettre de reconstituer des courbes représentatives de l'évolution des valeurs analogiques sur une fenêtre de temps définie par l'opérateur et d'éditer un listing d'évolution des valeurs.

Les données archivées permettront de calculer les valeurs suivantes :

- La valeur moyenne sur une période de temps paramétrable,
- La valeur maximale sur une période de temps paramétrable,
- La valeur minimale sur une période de temps paramétrable.

Ces valeurs calculées seront archivées sur initiative de l'opérateur.

Archivage des comptages

Le compteur sera archivé en valeur absolue et en valeur d'écart par rapport à une valeur définie par l'opérateur et servant de point origine.

Les données archivées permettront de calculer les valeurs suivantes :

- La valeur moyenne sur une période de temps paramétrable,
- La valeur maximale sur une période de temps paramétrable,
- La valeur minimale sur une période de temps paramétrable.

L'édition des comptages devra pouvoir se faire sous forme de courbes, d'histogrammes ou de tableaux. Il sera possible de représenter plusieurs périodes sur le même graphe ou tableau.

La consolidation des comptages sous forme journalière, hebdomadaire, mensuelle ou annuelle pour la préparation des journaux et bilans sera automatique.

Format des données archivées et traitements externes

Les valeurs archivées pourront être récupérées et utilisées par un tableur de type EXCEL ou équivalent. Le format des fichiers d'archivage sera exploitable par ces tableurs.

h) Journaux et bilans

Journaux

Il sera possible de créer et éditer des journaux, totaux ou partiels de l'état des installations. Le journal des accès au système ne pourra pas être modifié.

L'édition de journaux pourra être exécutée :

- À la demande de l'opérateur,
- En réaction à un événement,
- Sur programmation horaire.

Bilans

Il devra être possible d'éditer, à tout moment et à partir du synoptique de la zone considérée, sur imprimante ou sur écran des courbes ou histogrammes de consommations journalières, hebdomadaires, mensuelles ou annuelles.

Par ailleurs, de façon automatique et/ou à la demande de l'utilisateur, il sera édité tous les premiers du mois, des tableaux donnant les consommations de chaque zone spécifique afin de faciliter la répartition et l'analyse des charges.

Un bilan de fin d'année pourra être effectué. Un tableau récapitulatif sera édité automatiquement fournissant les résultats d'exploitation en fonction des critères propres à celle-ci telle que :

- Consommations énergétiques,
- Ratios.

Ceci devra permettre de définir des situations types afin de déterminer une loi de fonctionnement propre au site et à une zone particulière. Cette loi pourra être définie à partir d'une année test (première année de mise en service) mais sera, par la suite, complétée et améliorée.

i) Interface WEB

L'applicatif permettra l'utilisation au travers d'un « Intranet » ou distant à tout utilisateur habilité l'accès à certaines informations pour visualisation à distance.

Il se fera via un logiciel standard de type Internet explorer (pas de module spécifique à prévoir).

Il sera possible de :

- Visualiser les synoptiques en mode animé,
- Commander et régler les équipements,
- Visualiser le listing des alarmes en cours et de les acquitter,
- Visualiser des barographes et courbes de tendance.

3.8.5. Description matérielle

a) Niveau 0 : Capteurs et réseaux d'acquisition

• Généralités

D'une façon générale et suivant la liste de points alloués, il sera prévu :

- Pour les équipements techniques dits « communicants » :
 - La reprise des informations par la GAB au droit des régulateurs ou des automates pour les équipements des installations de CVC (GF, CTA, ventilo-convecteurs, ...) et d'Electricité (TGBT, onduleurs, contrôleurs éclairage/stores, ...) ; l'entreprise du présent lot prévoira la fourniture, la pose et le raccordement des liaisons vers ces équipements communicants,
- Pour les équipements techniques dits « non communicants » :
 - La reprise des points filaires CFO dans les armoires électriques depuis les borniers laissés en attente par le lot CFO ; l'entreprise du présent lot prévoira la fourniture, la pose et le raccordement des liaisons depuis ces borniers vers ses UTL GAB,
 - La reprise des points filaires de toute autre spécialité (plomberie, Fluides Spéciaux, etc.) depuis les borniers laissés en attente par le lot concerné ; l'entreprise du présent lot prévoira la fourniture, la pose et le raccordement des liaisons depuis ces borniers vers ses UTL GAB,
 - La reprise des liaisons type ModBus/JBus, MBus des autres équipements communicants type compteur ; l'entreprise du présent lot prévoira la fourniture, la pose et le raccordement des liaisons depuis ces équipements vers la GAB.

• Acquisition des données filaires de GAB

L'acquisition des points physiques sur les différentes installations sera réalisée par des modules entrées/sorties (de marque WAGO ou techniquement équivalent) intégrés dans des coffrets UTL GAB positionnés dans les locaux VDI d'étage.

Ils seront de conception modulaire et leur capacité sera étendue par juxtaposition.

L'acquisition des données filaires se fera, selon les besoins du projet au travers :

- De cartes/modules d'entrées digitales tout ou rien permettant l'acquisition des signaux extérieurs issus de contacts ou de capteurs, ainsi que leur conversion en signal gérable par l'UTL,
- De cartes/modules de sorties digitales tout ou rien permettant la conversion des signaux internes à l'UTL, en signaux qui assurent la commande des différents actionneurs. Les sorties pourront, selon le type de commande à piloter, être soit par relais, soit par transistor, soit par triac,
- De cartes/modules d'entrées analogiques permettant l'acquisition des signaux extérieurs analogiques (4-20 mA, 0-10 V, etc.), leur traitement et leur codage en valeur numérique, pour être gérable par l'UTL,
- De cartes/modules de sorties analogiques permettant la conversion d'un signal numérique en signal analogique (4-20 mA, 0-10 V, etc.) en tension ou en courant, pour permettre la commande de différents actionneurs.

• Acquisition des données de Gestion de Confort

L'acquisition des données se fera au travers de la mise en réseau des régulateurs CVC fournis par le lot CVC et des contrôleurs IP d'éclairage et de stores fournis par le lot CFO permettant de gérer la climatisation, l'éclairage et les stores et destinés à optimiser le confort et la consommation globale.

Les commandes des équipements de climatisation, des éclairages et des stores seront à disposition de l'utilisateur par l'intermédiaire de télécommandes locales fournies par le lot concerné.

Ces équipements sont décrits dans les CCTP des lots concernés, il appartiendra au présent lot d'en prendre connaissance.

b) Niveau 1 : Unités de Traitement Locales

L'acquisition et la commande des informations techniques seront réalisées par des automates modulables ou Unités de Traitement Local (de marque WAGO ou techniquement équivalent) permettant la réalisation d'architecture décentralisée et traitant localement les différentes séquences d'automatisme nécessaires au fonctionnement des installations.

Ces UTL seront largement dimensionnées en capacité de traitement et de mémoires des données et devront assurer les traitements des entrées et sorties logiques et/ou analogiques, les fonctions de comptage, les calculs arithmétiques. Elles pourront ou non héberger les équipements actifs (switch/routeurs) des niveaux pour le réseau Ethernet et les réseaux de terrain d'étage.

Les UTL devront dialoguer entre elles suivant un protocole ouvert non propriétaire.

Les UTL seront intégrées dans des coffrets GAB dédiés mis en œuvre au plus près des installations à supervisées dans les locaux techniques des lots concernés ou dans les LT VDI d'étage.

Les UTL proposées devront intégrer systématiquement de base sans adjonction de matériel 10% de réserves de points au minimum.

Chaque UTL sera fournie avec une unité centrale, dont la puissance de calcul sera fonction des traitements à réaliser pour chacun d'eux et équipé d'un processeur associé à de la mémoire pour le programme et les données. La capacité de cette mémoire, du type RAM, sera adaptée au besoin du projet.

La mise à l'heure des UTL s'effectuera automatiquement depuis le serveur d'acquisition.

Chaque UTL sera systématiquement fournie avec des cartes/coupleurs de communication permettant l'échange de données sur des réseaux ouverts type Ethernet, BACnet, LON, ...

Par ailleurs, selon la liste de points fournie, certaines UTL seront à équiper de coupleurs ModBus/JBus par exemple pour la reprise d'équipements tiers.

c) Niveau 2 : Supervision et réseau de communication

• Caractéristiques du réseau de communication

Le réseau fédérateur reposera sur les services Ethernet et TCP/IP à haut débit.

Le support de transmission utilisé sera la fibre optique et la paire torsadée déployées dans le cadre du réseau bâtimentaire.

L'architecture du réseau de données s'appuiera exclusivement sur des switchs informatiques dédiés à la GAB et permettant d'établir le réseau de communication haut-débit.

Ils seront dotés de capacité de commutation 10/100/1000 Mbits sur réseau Ethernet.

Ce réseau sera constitué :

- D'un commutateur de niveau 3 faisant office de cœur de réseau et installé dans la baie GAB
- De commutateurs de niveau 2 installés dans les coffrets GAB et montés sur rails DIN.

Selon leur destination, ces switchs pourront être de type industriel sur rail de marque Hirschmann ou équivalent (niveau terrain) ou rackable en baie de marque DELL, HP ou équivalent (niveau supervision).

• Caractéristiques des matériels de supervision

L'architecture matérielle de la supervision sera basée autour d'un serveur GAB installé dans la baie Serveurs du réseau bâtimentaire dans le local Répartiteurs Généraux au rez-de-chaussée du bâtiment et sur la mise en place d'un poste d'exploitation / maintenance situé dans le bureau du gestionnaire GAB du bâtiment (localisation à définir), ainsi qu'un poste de supervision spécifique cuisine dans le bureau du gérant.

Le serveur assurera les communications avec les UTL et vers le niveau supérieur.

Il permettra notamment :

- Le paramétrage système,
 - L'acquisition cyclique des informations en provenance des UTL,
 - Le stockage de ces données dans les bases de données,
 - La visualisation des synoptiques,
 - La visualisation et la gestion des alarmes,
 - L'envoi de commandes transitant par les UTL,
 - L'archivage et la gestion des historiques,
 - La mise à disposition de la base de données pour l'ensemble des postes de consultation et des automates,
 - La gestion des entrées et sorties,
 - La programmation horaire,
 - La gestion des droits d'accès utilisateurs ou groupes d'utilisateurs,
 - L'accès distants WEB du logiciel de supervision.
- **Caractéristiques du logiciel**

Le logiciel de la GAB devra être un logiciel ouvert du type PC VUE, PANORAMA, NIAGARA.

Le système GAB ayant pour but d'offrir un dialogue avec les équipements techniques, il devra faire preuve de qualités ergonomiques et répondre à un haut niveau de convivialité.

Pour cette raison, l'affichage d'une vue graphique correspondant à un lien d'arborescence direct avec la vue en cours devra être réalisé en moins d'une seconde.

De même, le rafraîchissement de tous les points animés de l'image alors affichée se fera en moins de 2 secondes, le retour d'état d'une télécommande TOR ne dépassera pas 4 secondes et le retour d'état d'une position de vanne ne dépassera pas 20 secondes.

Les logiciels retenus permettront :

- D'avoir la même interface pour tous les programmes fonctionnant sous cet environnement,
- De faire fonctionner, coopérer et dialoguer entre eux et en même temps plusieurs programmes même s'ils sont issus de différents lots,
- De gérer la liaison et l'intégration d'objets : ainsi une application pourra intégrer des objets complets appartenant à d'autres applications,
- De gérer le transfert de données sur le réseau pour le portage de données entre des applications qui se trouvent sur différents postes. L'accès aux données pourra être verrouillé par des mots de passe (accès interdit, accès complet, lecture seule),
- De travailler en collaboration avec d'autres logiciels avec lesquels ils pourront échanger des données en temps réel, échanger des fichiers ou exécuter des requêtes (exemple Excel, Visual basic, Oracle et Access),
- D'assurer la manipulation des données historiques, l'enregistrement des événements liés à la supervision.

3.8.6. Liste de points

La liste de points jointe au présent dossier pour chacun des corps d'état techniques aura pour objectif d'informer l'entreprise sur l'échelle du projet et permettre le chiffrage des prestations.

Les données quantitatives sont données à titre indicatif.

Les prestations du présent lot sont forfaitaires. Les données non explicitement citées dans le présent descriptif, l'intégration et le traitement d'informations qui s'avéreraient pertinentes en phase d'exécution ou l'évolution du nombre de points à traiter sont réputés intégrés à l'offre de l'entreprise.

3.9. CHEMINEMENTS

3.9.1. Objet

Le présent lot devra l'étude, la faisabilité et le dimensionnement des divers cheminements.

Il devra prévoir les chemins de câbles nécessaires pour toutes les techniques Cfa décrites précédemment.

Ces chemins de câbles sont représentés à titre indicatif sur les plans joints au présent dossier.

L'ensemble des chemins de câbles/supportage sera adapté au câblage et possédera une réserve de 25%.

3.9.2. Cheminements principaux

Les chemins de câbles horizontaux chemineront essentiellement en plafond ou dans la zone faux-plafonds des circulations.

Il sera prévu au titre du présent lot un chemin de câbles dédié Cfa/SSI avec cornière de séparation.

Les cheminements verticaux emprunteront quant à eux les gaines dédiées Cfa et SSI identifiées sur les plans ou seront pourvus de couvercles comme protections mécaniques.

Il sera mis en œuvre des chemins de câbles de type dalles perforées à bord soyé.

3.9.3. Cheminements secondaires

Depuis les chemins de câbles principaux, le supportage secondaire nécessaire jusqu'aux équipements terminaux sera :

- Sous fourreaux encastrés dans les parties nobles,
- Sur chemins de câbles en faux-plafond ou faux plancher,
- Sous tubes IRO apparents dans les zones techniques.

4 SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

4.1. ALIMENTATIONS ELECTRIQUES ET MISE A LA TERRE

Les baies (bandeaux de prises) seront toutes adductées à partir d'attentes mises à disposition par le lot Courants Forts.

Pour l'ensemble de l'installation toutes les masses et éléments conducteurs accessibles devront être interconnectés et reliés à la terre. Les disjoncteurs de protection devront mettre hors tension la partie de l'installation où se produit le défaut d'isolement de manière à ce que la tension de contact soit conforme aux valeurs de la norme NF C15-100.

La prise de terre installée par le lot Électricité sera vérifiée, elle devra présenter une résistance inférieure ou égale à 5 Ohms.

Mise à la terre :

Les dispositions décrites ci-après permettent de créer une équipotentialité à basse fréquence, afin d'assurer la sécurité des utilisateurs du réseau,

Le titulaire du présent lot devra au minimum respecter les dispositions qui suivent :

- Lors de l'installation, le titulaire du lot devra raccorder le drain de continuité de chaque câble au panneau de brassage sur lequel il aboutit,
- Les panneaux de brassage devront tous être connectés électriquement à la masse métallique des baies,
- Le châssis de l'armoire sera connecté à la borne de mise à la terre par un fil jaune vert de section 2,5 mm²,
- La borne de mise à la terre, enfin, sera reliée au point d'accès à la terre de protection la plus proche de l'armoire au moyen d'un fil jaune vert d'une section de 6 mm² protégé contre la corrosion, sinon d'une section de 10 mm²,
- La mise à la terre de ses matériels, à partir des attentes laissées à disposition par le lot Courants Forts dans les locaux techniques concernés par le présent lot est à la charge du titulaire.

Mise à la masse :

La mise à la terre décrite plus haut ne permet pas l'évacuation des perturbations à haute fréquence. Un dispositif complémentaire de mise à la masse sera donc nécessaire pour éviter tout problème de Compatibilité Électromagnétique (CEM).

Le titulaire du présent lot veillera donc à raccorder chacun des câbles au moyen d'une connexion à 360° :

- Toutes les parties métalliques de l'armoire (panneaux de brassage ou fermes, guide câbles, châssis de concentrateur, etc.) devront être connectées au châssis,
- Toutes les connexions devront offrir la plus grande surface de contact possible, afin de réaliser des connexions de faible impédance,
- La mise à la masse de ses matériels est à la charge du titulaire.

Le titulaire veillera à tenir compte des effets d'antennes et de boucles de masse, en particulier lorsqu'un câble d'énergie et un câble courants faibles desservent le même équipement.

4.2. CANALISATIONS ET DISTRIBUTION PRINCIPALE

Tous les trajets passant dans les circulations horizontales et verticales seront regroupés. Les câbles devront passer sur chemins de câbles en acier galvanisé à chaud avec supports adaptés. Les câbles seront posés et soigneusement peignés en nappes et fixés par colliers RILSAN ou VELCRO.

Des chemins de câbles spécifiques seront prévus pour les câbles du présent lot.

4.3. CHEMINS DE CABLES DE DISTRIBUTION

Les chemins de câbles du présent lot seront réservés spécifiquement aux câbles Courants faibles.

Les chemins de câbles seront constitués par des dalles du type dalle marine.

Le raccordement des dalles se fera par éclissage des ailes.

Les dalles seront supportées par des consoles galvanisées, elles-mêmes fixées à des éléments verticaux d'échelle.

Toutes les pièces seront assemblées par des boulons poêliers zingués, à raison de quatre boulons minimum par éclisse et de deux boulons minimum par console.

Les consoles seront fixées au moyen de deux goupilles.

Les chemins de câbles seront dimensionnés de manière à laisser disponible une réserve de 25 % de la largeur (coefficient de remplissage < 75 %).

Les câbles seront posés et fixés de telle sorte que la dépose de l'un quelconque d'entre eux puisse s'effectuer sans intervenir sur les autres câbles de la nappe.

En outre, l'épaisseur maximale de la nappe de câbles devra obligatoirement être contenue dans une hauteur inférieure de 5 mm à la hauteur de l'aile du chemin de câbles.

Chaque dalle de chemin de câbles sera supportée par au moins deux consoles, soit un support de tous les 1,50 m.

S'il s'avérait nécessaire de confectionner des supports sur mesure, ceux-ci seraient conçus de sorte que l'on puisse introduire latéralement les câbles préalablement déroulés sur le sol.

La fixation des supports sera telle que l'on puisse leur appliquer une surcharge ponctuelle de 90 kg sans modification du support, ni des scellements.

Il ne sera admis aucun angle saillant faisant obstacle à la courbure des câbles, ni dans les changements de direction en plan ou en élévation, ni dans les dérivations, les élargissements ou les rétrécissements.

Toutes ces modifications de parcours seront traitées avec des pièces curvilignes, soit préfabriquées, soit façonnées à la demande. Ces dernières seront exécutées par secteur de 30° maximum, réassemblées par éclisses plates.

Une protection anticorrosion + 2 couches de peinture type « Galvanor » seront également exigées pour les supports manufacturés.

Les chemins de câbles seront pourvus de couvercles ou de protections mécaniques au droit des traversées de cloisons, dans les parcours horizontaux et au droit des traversées de dalles dans les parcours verticaux.

Dans ces derniers cas, ainsi que dans les cas d'alimentation d'équipements au sol, la protection mécanique des câbles sera maintenue jusqu'à une hauteur de 1,50 m au-dessus du niveau du plancher.

Si les planchers de câbles croisent des canalisations, d'autres fluides liquides ou cheminent sous celles-ci, il doit être prévu un couvercle de protection à bords relevés pour éviter toute pénétration de ces liquides.

Tous les chemins de câbles seront reliés électriquement entre eux et l'ensemble sera raccordé au réseau de terre des masses.

Ils seront repérés tous les 15 m environ par des étiquettes gravoply 120 mm x 120 mm fixées au chemin de câbles par deux colliers Rilsan.

Les chemins de câbles seront posés après les isolants ou bien, ils seront posés avec des tiges dont la hauteur est suffisante pour prévoir l'installation ultérieure des isolants.

Les chemins de câbles du lot Courants faibles devront être espacés d'au moins 30 cm de ceux du lot Courants Forts tant dans les cheminements verticaux qu'horizontaux, ainsi qu'à minimum 2 m de tout moteur.

Cas particuliers :

Les chemins de câbles circulant parallèlement au plan de fixation seront écartés de la surface de fixation au moyen d'éléments d'échelle galvanisée.

Tous les pendants fixés au plafond seront obligatoirement soit contreventés si les charges ne sont disposées que sur un seul côté, soit constitués de deux échelles en opposition, entretoisées et montées sur goussets si les charges sont équilibrées.

4.4. MISE EN ŒUVRE DES CÂBLES

Tous les écrans seront reliés à la terre et les câbles sont à gaine zéro halogène, non propagateurs de la flamme.

Canalisations intérieures sur chemin de câbles :

Les câbles seront fixés par attaches Rilsan, à raison de :

- Une attache tous les 3,00 m pour les parcours horizontaux à plat,
- Une attache tous les 1,00 m pour les parcours verticaux,
- Une attache tous les 0,30 m pour les parcours horizontaux sur chant,
- Une attache de part et d'autre des dérivations ou changements de direction.

Dans les traversées de parois ou de plancher, l'Entrepreneur aura à sa charge la reconstitution du degré coupe-feu initial par lattis métallique galvanisé + laine de roche + plâtre.

Canalisations intérieures en montage apparent :

Les canalisations en apparent sont admises dans les locaux techniques et les galeries techniques pour des câbles isolés (quantité maximum : 3).

Les câbles en parcours isolés seront posés :

- Sous conduits non jointifs IRL pour les montages apparents dans les locaux ne présentant pas de risques mécaniques et à l'intérieure des vides des faux plafonds,
- Sous tube acier MRL dans les locaux avec risques mécaniques. La pose en vrac dans les faux plafonds est, de ce fait, rigoureusement interdite.

Les tubes acier seront soigneusement ébarbés et pourvus d'embouts en matière plastique à chaque extrémité. Ils seront fixés par attaches rilsanisées ou colliers bichromatés, suivant le type de conduit utilisé, à raison d'une fixation tous les 0,60 m et de part et d'autre des changements de direction.

Lorsque deux ou trois câbles auront un parcours commun, ceux-ci seront fixés individuellement. En aucun cas, les fixations de câbles en faisceaux ou torons ne seront acceptées.

Lorsque le nombre de câbles suivant un parcours commun sera supérieur à trois, ils seront disposés sur chemins de câbles dans les conditions définies ci avant.

Dans tous les locaux nobles à murs finis, les câbles seront posés sous conduits encastrés. Exceptionnellement et sous réserve d'un accord préalable du Maître d'Œuvre, il pourra être admis d'utiliser les vides de la construction.

Les conduits seront du type ICTL, ICA suivant la nature du matériau à l'intérieur duquel ils sont encastrés. Les conduits présenteront 25 % de réserve.

Leur dimension sera telle qu'ils permettent une mobilité suffisante du câble à l'intérieur du conduit afin qu'ils ne puissent être blessés lors d'un percement malencontreux.

Lorsque diverses parties d'un même conduit ne peuvent être mises en place simultanément, les précautions nécessaires seront prises pour assurer le raccordement mécaniquement des différents éléments de la canalisation.

Les extrémités libres des conduits encastrés devront pénétrer à l'intérieur du récepteur qu'elles alimentent (boîte d'encastrement).

Tous les fourreaux feront partie du lot Courants Faibles.

Aucun câble ne sera mis en place autrement que dans un conduit, dans une monture, dans une goulotte ou dans une canalisation équivalente.

Les câbles et canalisations seront toujours regroupés sur un même cheminement.

Les trajets et mode de pose de ces canalisations devront toujours avoir obtenu l'accord du Maître d'Œuvre avant mise en œuvre par l'Entreprise.

4.5. PROTECTION CONTRE L'OXYDATION

Toutes les pièces métalliques, autres que celles en acier inoxydable ou chromées, travaillées en usine ou sur place recevront, après préparation des pièces, la protection suivante :

- Deux couches primaires au minimum,
- Deux couches de peinture de finition en laque glycérophthalique.

4.6. CARACTERISTIQUES GENERALES DES MATERIELS INFORMATIQUES

Les caractéristiques générales décrites dans le présent paragraphe s'appliquent à tous les postes informatiques dus au titre du présent marché (postes de supervision, ...).

Afin de se prémunir contre les risques de non qualité et/ou de non « maintenabilité » des matériels pouvant à terme s'avérer coûteux pour le projet, les bâtiments seront essentiellement composés de machines de marques : Compaq, HP, Dell, ... correspondant, au moment de leur acquisition, aux standards de puissance moyenne, aux performances requises pour les applications et aux tendances du marché.

L'ensemble sera acheté avec des extensions de garantie à 3 ans.

Ces postes seront fournis avec leur système d'exploitation, des programmes annexes dénommés utilitaires, l'ensemble des licences d'utilisation et un kit de CD de réinstallation permettant d'automatiser les actions de remise à zéro dès lors qu'elles s'avèrent nécessaires

Leur cycle de vie correspond à leur période de garantie contractuelle de 3 ans et suit une réalité technique basée sur l'obsolescence du système d'exploitation qui est en général valide lui aussi 3 ans.