



CCTP – Lot n°05 : ELECTRICITE Courants FORTS et faibles

CNRS Délégation Ile-de-France

7 rue Guy Môquet
94800 VILLEJUIF

**Bâtiment I2BC- Création d'un laboratoire L3
Gif-Sur-Yvette**



Edition 02 Juin 2026



Bureau d'Études Techniques Delage & Couliou
ZAC du parc d'Archevilliers Technopolis
Bât. B, Rue Blaise Pascal
28000 CHARTRES



02 37 34 05 04



fbelmoumene@delage-couliou.com

www.delage-couliou.com

SOMMAIRE

CHAPITRES

Pages

1ERE PARTIE : GENERALITES.....	6
1.1 EXPOSE DU PROJET.....	6
1.2 DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX.....	8
1.3 CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT	9
1.4 NORMES ET TEXTES OFFICIELS	10
1.4.1 Installations des courants FORTS	10
1.4.2 Installations des courants faibles.....	10
1.5 CONSTITUTION DU DOSSIER TECHNIQUE.....	11
1.6 DOCUMENTS TECHNIQUES TOUS CORPS D'ETAT	11
1.7 VARIANTES.....	11
1.8 ESSAIS ET RECEPTION.....	12
1.8.1 Essais préalables à la réception	12
1.8.2 Essais à la réception	12
1.9 GARANTIE.....	12
1.10 AFFICHES – SCHEMAS	13
1.11 DOCUMENTS A FOURNIR.....	13
1.11.1 A la remise des offres.....	13
1.11.2 Au démarrage du chantier	13
1.11.3 A l'achèvement du chantier.....	13
1.12 CONTROLEUR TECHNIQUE	14
1.12.1 Levées de réserves.....	14
1.12.2 Fourniture des documents.....	14
1.12.3 Modifications intervenant par rapport au dossier initial	14
1.12.4 Auto-contrôle et qualification des entreprises	14
1.13 HYGIENE ET SECURITE	14
1.14 ECHANTILLONS - CHOIX DES MATERIELS	15
1.15 ETUDES ET PRESTATIONS TECHNIQUES.....	15
1.15.1 Etudes techniques	15
1.15.2 Etudes de synthèse	16
1.16 NETTOYAGE DU CHANTIER.....	16
1.17 PLANS DE RESERVATIONS – PERCEMENTS – SCHELLEMENTS	16
1.17.1 Prescriptions générales	16
1.17.2 Caractéristiques des percements.....	16
1.17.3 Méthodologie d'exécution.....	17
1.17.4 Renforcement structurel.....	17
1.17.5 Contrôles et responsabilités.....	17
1.17.6 Dans les ouvrages maçonnés à créer.....	17
1.17.7 Autres percements – Parois existantes.....	17
1.18 CONNAISSANCE DES LIEUX.....	18
1.19 RELATION AVEC LE CONCESSIONNAIRE	18
1.20 QUALIFICATIONS DE L'ENTREPRISE	18
2EME PARTIE : COURANTS FORTS – ZONE L3	20
2.1 SOURCES D'ALIMENTATION	20
2.1.1 Réseau normal	20
2.1.2 Réseau secours.....	20
2.1.3 Réseau ondulé.....	21
2.1.4 Origine des prestations	21
2.2 LIMITE DES PRESTATIONS	21
2.3 TRAVAUX HORS LOT	22
2.3.1 Distribution énergie électrique	22
2.3.2 Lot CURAGE / GROS-CEUVRE.....	22
2.3.3 Lot CLOISONS / PLAFONDS ETANCHES	22
2.3.4 Lot AMÉNAGEMENT.....	22
2.3.5 Autres corps d'état.....	22
2.4 NATURE DU COURANT ET REGIME DU NEUTRE	22

2.4.1	Nature du courant.....	22
2.4.2	Régime du Neutre.....	22
2.4.3	Courant de court-circuit	22
2.5	COMPTAGE	22
2.6	CIRCUIT DE TERRE	23
2.6.1	Généralités.....	23
2.6.2	Conducteur PEN.....	23
2.6.3	Séparation des conducteurs PE et Neutre.....	23
2.6.4	Liaisons équipotentielles des masses	24
2.7	ETAT DES PUISSANCES	24
2.7.1	Foisonnements	24
2.7.2	Chutes de tension.....	24
2.8	ALIMENTATION ELECTRIQUE.....	25
2.9	ARMOIRES DE PROTECTION	25
2.9.1	Principe de conception	25
2.9.2	Exposé général des travaux	27
2.9.3	Armoires sources établissement.....	27
2.9.4	Armoire générale projet.....	27
2.10	ARRETS D'URGENCE.....	32
2.10.1	Coupure d'urgence électrique générale.....	32
2.10.2	Coupure d'urgence ventilation de confort	32
2.11	CHEMINS DE CABLES	32
2.12	EQUIPEMENT INTERIEUR.....	33
2.12.1	Conception du câblage	33
2.12.2	Canalisations.....	34
2.12.3	Boîtes de connexions.....	35
2.12.4	Appareillage	35
2.12.5	Postes de travail.....	36
2.12.6	Goulotte de prises	36
2.12.7	Colonne de distribution de prises	37
2.12.8	Détecteur de présence.....	38
2.12.9	Appareil d'éclairage.....	39
2.13	VARIATION DE LUMIERE.....	41
2.14	EQUIPEMENT FORCE MOTRICE.....	41
2.15	ECLAIRAGE EXTERIEUR.....	44
2.16	ECLAIRAGE DE SECURITE.....	44
2.16.1	Généralités.....	44
2.16.2	Conception et câblage.....	44
2.16.3	Définition des blocs autonomes	44
2.17	PARAFoudre.....	45
2.17.1	Origine des surtensions transitoires	45
2.17.2	Les effets secondaires de la foudre	46
2.17.3	Concept de protection foudre.....	46
2.17.4	Prescriptions techniques.....	48
2.18	CERTIFICAT CONSUEL	49
2.19	DEPOSE DES INSTALLATIONS EXISTANTES	49
2.20	MESURES CONSERVATOIRES / PROTECTION DES EQUIPEMENTS	50
2.21	EQUIPEMENT DE CHANTIER.....	50
3EME PARTIE : COURANTS FAIBLES – ZONE L3		53
3.1	ORIGINE DES PRESTATIONS	53
3.2	LIMITE DES PRESTATIONS	53
3.3	TRAVAUX HORS LOT	53
3.3.1	Distribution téléphone	53
3.3.2	Lot CURAGE / GROS-ŒUVRE.....	53
3.3.3	Lot CLOISONS / PLAFONDS ÉTANCHES.....	53
3.3.4	Lot AMÉNAGEMENT.....	54
3.3.5	Lot CHAUFFAGE / VENTILATION / PLOMBERIE.....	54
3.4	CHEMINS DE CABLES	54
3.5	ALARME INCENDIE.....	54
3.5.1	Généralités.....	54
3.5.2	Normes – Qualification.....	55
3.5.3	Exposé général des travaux	55
3.5.4	Définition du type d'alarme incendie existant.....	55
3.5.5	Définition des zones et fonctions de l'installation.....	56
3.5.6	Diffuseurs sonores et lumineux.....	56
3.5.7	Détecteurs automatiques.....	56

3.5.8	Tableau d'alarme incendie existant.....	57
3.5.9	Tableau de report d'exploitation TRE	58
3.5.10	Modules déportés.....	58
3.5.11	Dispositifs actionnés de sécurité DAS.....	58
3.5.12	Alimentation électrique de sécurité AES.....	59
3.5.13	Câblage.....	60
3.5.14	Dossier d'identité du SSI.....	61
3.5.15	Unité d'aide à l'exploitation UAE	61
3.5.16	Contrat de maintenance.....	61
3.6	RESEAU POLYVALENT VOIX - DONNEES – IMAGES	62
3.6.1	Généralités.....	62
3.6.2	Respect de la réglementation	62
3.6.3	Exposé général des travaux	62
3.6.4	Equipements du répartiteur du projet.....	63
3.6.5	Câblage VDI.....	63
3.6.6	Prises terminales.....	64
3.6.7	Repérage de l'installation.....	64
3.6.8	Recette de l'installation.....	65
3.6.9	Travaux hors lot.....	65
3.7	GESTION TECHNIQUE DU BÂTIMENT	66
3.7.1	Exposé du projet	66
3.7.2	Généralités.....	66
3.7.3	Supervision existante	67
3.7.4	Réseau Ethernet / IP.....	67
3.7.5	Liste de points	67
3.7.6	Spécifications techniques des composants	68
3.7.7	Supports de communication	69
3.7.8	Programmation et mise en service.....	69
3.9	CONTRÔLE D'ACCES IP	69
3.9.1	Généralités.....	69
3.9.2	Qualité du système.....	69
3.9.3	Normes applicables et développement durable – Environnement.....	70
3.9.4	Documents à fournir	71
3.9.5	Nature des prestations	71
3.9.6	Exigences générales de sécurités à respecter	72
3.9.7	Exigences complémentaires de sécurités à respecter.....	72
3.9.8	Architecture système.....	73
3.9.9	Exposé général des travaux	73
3.9.10	Automates (UTL, modules)	74
3.9.11	Lecteurs de badges.....	75
3.9.12	Équipements d'environnement de porte.....	76
3.9.13	Ventouse électromagnétique	76
3.9.14	Commande de sortie	77
3.9.15	Bloc bris de glace vert	77
3.9.16	Détecteur d'ouverture.....	77
3.9.17	Câblage.....	78
3.9.18	Logiciel de gestion	78
3.9.19	Supervision	78
3.10	VIDEO-SURVEILLANCE IP	79
3.10.1	Généralités.....	79
3.10.2	Principe de fonctionnement	79
3.10.5	Caméra IP type tube	80
3.10.5	Enregistreur.....	80
3.10.6	Switch POE.....	81
3.10.7	Ecran visualisation	81
3.10.8	Alimentation secourue	82
3.10.9	Baie vitrée pour équipements centraux.....	82
3.10.10	Câblage.....	83
3.10.11	Mise en service, formation et suivi.....	83
3.11	INTERPHONIE MÉDICALE.....	83
3.11.1	Objet du marché.....	83
3.11.2	Prestations attendues	84
3.11.3	Cybersécurité.....	84
3.11.4	Généralités.....	85
3.11.5	Spécifications techniques.....	86
3.11.6	Fonctionnement attendu.....	86
3.11.7	Implantation des interphones médicaux.....	87
3.11.8	Logiciel d'exploitation de l'interphonie.....	87

3.11.9	Accès au serveur Web du poste.....	88
3.11.10	Architecture réseau pour l'interphonie.....	89
3.11.11	Switch POE.....	89
3.11.12	Alimentation secourue	89
3.11.13	Câblage.....	90
3.11.14	Mise en service, formation et suivi.....	90

4EME PARTIE : COURANTS FORTS – ANIMALERIE 91

4.1	RÉALIMENTATION DE L'ANIMALERIE	91
4.1.1	Origine des alimentations électriques animalerie.....	91
4.1.2	Circuit de terre.....	91
4.1.3	Conducteur PEN.....	91
4.1.4	Séparation des conducteurs PE et Neutre.....	92
4.1.5	Liaisons équipotentielle des masses existantes.....	92
4.1.6	Alimentations électriques animalerie.....	92
4.1.7	Chemins de câbles.....	93
4.1.8	Comptage divisionnaire.....	93
4.1.9	Protections principales.....	95
4.1.10	Armoire électrique animalerie.....	95
4.1.11	Coupure d'urgence électrique.....	98
4.1.12	Cablage.....	99
4.1.13	Appareils d'éclairage extérieur.....	99
4.1.14	Alimentation et mise en œuvre de l'éclairage extérieur.....	100
4.1.15	Commande et protection de l'éclairage extérieur.....	100
4.1.16	Loi sur le handicap	100

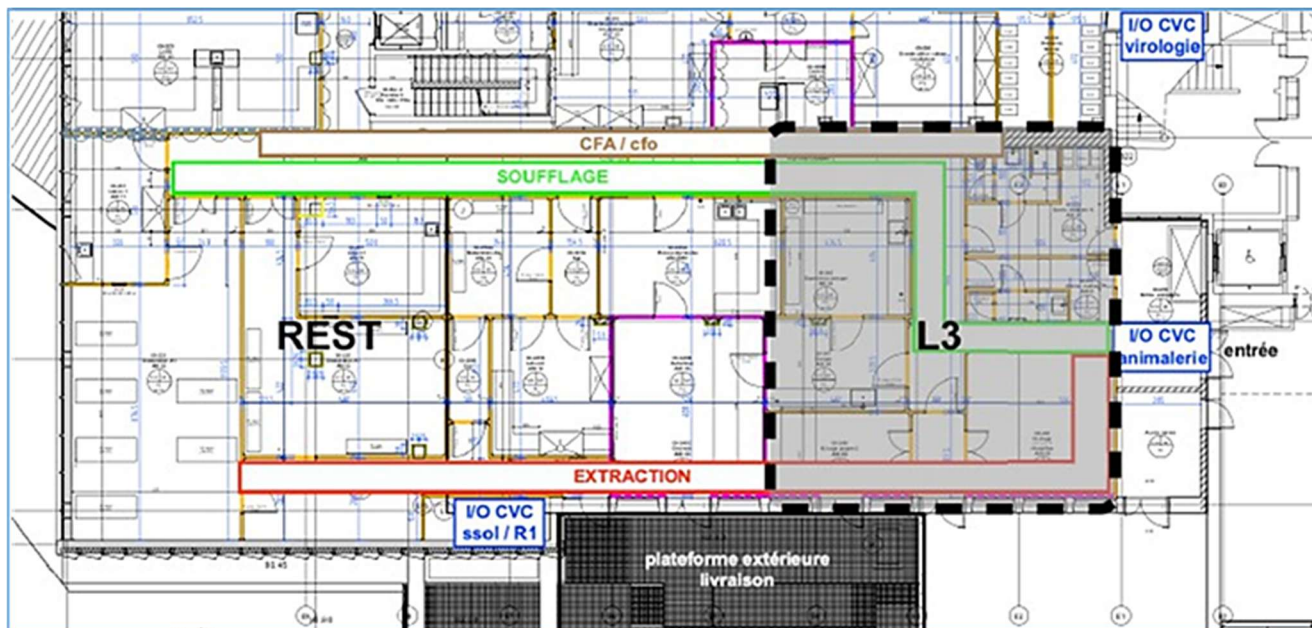
1ERE PARTIE : GENERALITES

1.1 EXPOSE DU PROJET

Le présent projet a pour but de définir les installations d'**ELECTRICITE – Courants FORTS et faibles** relatifs au programme de **création d'un laboratoire confiné de NIVEAU 3** pour l'Institut de Biologie Intégrale de la Cellule (I2BC) et pour le compte du **Centre National de Recherche Scientifique**, 1 Avenue de la Terrasse, Gif-sur-Yvette (91190).

Le nouvel équipement sera intégré au rez-de-chaussée du B24, en lieu et place d'une partie des locaux, originellement dédiés à une animalerie.

Surface totale du projet de l'ordre **138 m²**.



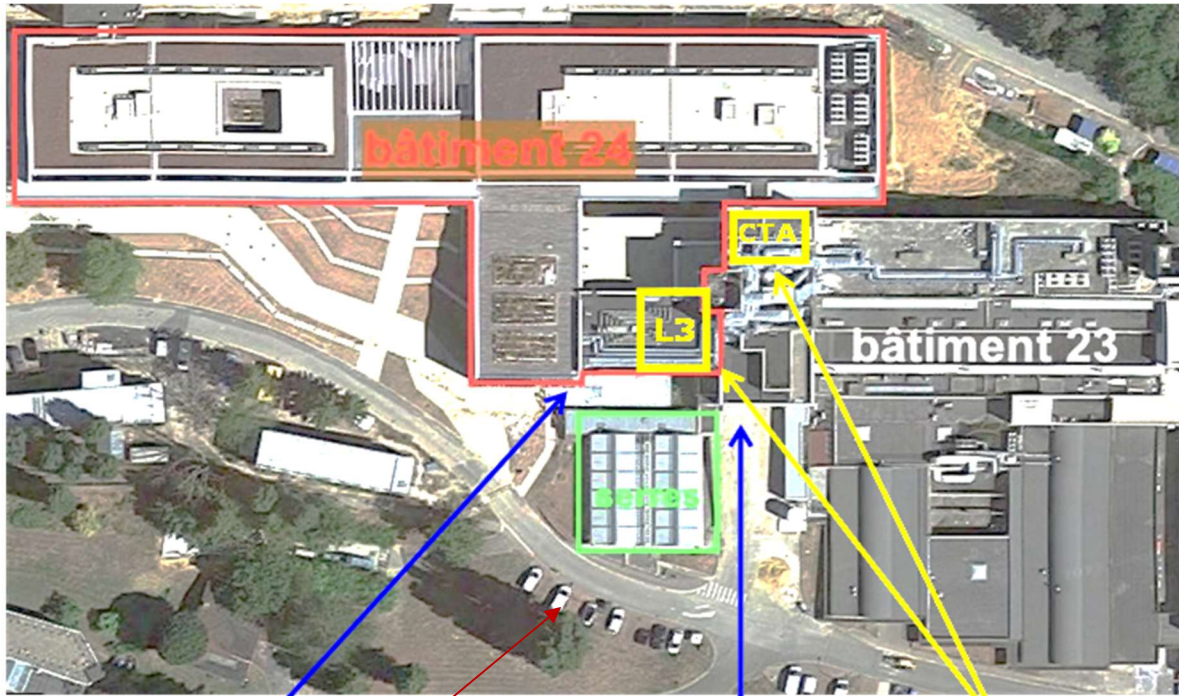
Ce plateau comprendra :

- Entrée principale sécurisée.
- Sas d'accès aux laboratoires « personnel et matériels ».
- Espace autoclave double-entrée.
- Laboratoires classé **L3** avec circulation commune :
 - o Laboratoire 1 : Bactériologie.
 - o Laboratoire 2 : Parasitologie.
 - o Laboratoire 3 : Virologie.
 - o Laboratoire technique : matériel commun et autoclave.

CONTRAINTES D'ACCES AU SITE :

- Remise de badges aux membres de la Maîtrise d'œuvre. Les demandes de badges devront être formulées lors des réunions de chantier, avec un délai de traitement d'environ 1 semaine. Les badges devront impérativement être restitués en fin d'opération.
- Intervention en site restant en exploitation (B24) : veiller à maîtriser les nuisances sonores et à préserver les accès pompiers ainsi que l'accès aux serres, et l'accès à la trappe dans la plateforme métallique arrière pour intervention dans le local électrique au sous-sol.
- Prise en compte d'un accès à la zone chantier via une zone logistique.

PLAN DE SITUATION :



Accès extérieur pour livraison

Base de vie chantier

Accès principal

Limites de l'opération

REGLES DE BONNE CONDUITE :

L'entreprise et ses éventuels sous-traitants seront tenus de respecter les consignes suivantes :

- Prise de connaissance du Plan Général de Coordination édicté par le coordinateur SPS.
- Balisage rigoureux des espaces d'intervention et affichage des consignes de sécurité dédiées au personnel.
- Gestion des flux « ouvriers entreprise / occupants », tout particulièrement lors du passage des nouveaux réseaux dans les sous-sols des bâtiments existants.
- Identification de personnel ouvrier (tenue spécifique avec le logo de l'entreprise).
- Communication des noms des ouvriers une semaine avant leur intervention.
- Désignation d'un interlocuteur unique et pérenne pour toute la durée du chantier.
- Être joignable à tout moment (heures ouvrables).
- Captation optimale des émanations de poussières à la source.
- Réduction des nuisances sonores avec regroupement des travaux bruyants sur des plages horaires validées par les utilisateurs.
- Evacuation journalière des déchets produits et matériels déposés avec tri sélectif vers une zone de stockage définie d'un commun accord avec les responsables du site, avant acheminement vers un centre de retraitement.
- Respect du planning des travaux.
- Respect des plages horaires de chantier.
- Respect des accès dédiés exclusivement au chantier.

Les « Règles de Bonne Conduite » seront consignées dans une Charte de Chantier avec la mention « Lu et Approuvé » signée par l'entreprise mandataire avant le commencement des travaux.

1.2 DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX

Les attendus finaux du client (programme initial de travaux) portent essentiellement sur :

- Dépose / curage de la zone travaux et restitution des équipements déposés aux services techniques de la maîtrise d'ouvrage (luminaires, goulottes, détecteurs de présence, coffrets électriques, ...).
- Reprise de l'armoire électrique existante de la zone et remaniement des départs selon nouvel aménagement de la zone (positionnement de l'armoire en dehors de la zone confinée).
- Déconnexion de tous les équipements « hors zone projet L3 », y compris gaines préfabriquées (équipements laissés en attente dans les locaux et pléniums).
- Mise en œuvre de chemins de câbles « courants FORTS et faibles distincts au-dessus du plénum « marchable » de la zone confinée.
- Mise en œuvre de tous les équipements courants FORTS du projet selon programme client (luminaires LED, BAES, prises réseaux électriques « normal / secours / ondulé », postes informatiques, goulottes, ...), y compris câblage.
- Équipements des laboratoires L3 selon cahier des charges client :
 - Postes informatiques des paillasses.
 - Distribution par ceinturage complet du local en goulotte compartimentée.
 - Luminaires LED type « salle blanche » positionnés en laboratoire L3.
 - Commande éclairage « TOR » des sas par détecteur.
 - Commande éclairage « TOR » des laboratoire par interrupteur simple allumage.
 - Arrêt d'urgence dédié.
 - Report de défauts à l'entrée.
 - Avertisseur incendie lumineux à l'intérieur du labo.
- Réalimentation et protection des installations électriques existantes de la zone « animalerie ».
- Modification des installations sécurité incendie existantes selon cahier des charges du coordinateur SSI.
- Recâblage des capillaires RJ 45 existants dans la zone et création de nouveaux points RJ 45 selon programme MOA.
- Extension des installations de GTB selon programme MOA.
- Extension des installations de contrôle d'accès / vidéo-surveillance selon programme MOA.
- Mise en œuvre d'un système d'interphonie dans les laboratoires.

L'ensemble des travaux décrits ci-avant sera réalisé selon les spécifications détaillées du présent document. En aucun cas, l'entrepreneur ne pourra se prévaloir de toute erreur ou omission au présent document pour justifier une modification de son prix ou de ses prestations.

L'entreprise fera son affaire des relations avec les concessionnaires et les autres corps d'état afin de comprendre dans son offre, toutes sujétions dans ses prestations.

En tout état de cause, il est réputé avoir parfaite connaissance de toutes les pièces du marché, y compris des plans joints au présent descriptif.

L'entrepreneur adjudicataire est tenu de coordonner ses travaux avec ceux des autres corps d'état. Il devra de plus respecter les recommandations des services locaux de sécurité.

Il est demandé à l'entrepreneur de veiller particulièrement à ce que ses installations ne soient pas une source de bruits perturbateurs pour les occupants de cette construction, ceci en dehors même de toute définition ou norme.

L'ensemble des travaux sera livré en parfait état de marche et réalisé conformément aux règles de l'art. Par ailleurs et pour obtenir une meilleure cohérence technique et de responsabilité, il sera utilisé des matériels de même marque pour l'ensemble de l'installation.

1.3 CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT

L'établissement est soumis aux dispositions du code du travail. Les installations et équipements sont donc à réaliser conformément aux dispositions de cette réglementation.

Ce classement sera indiqué sous réserve de validation par les autorités administratives.

ENVIRONNEMENT RÉGLEMENTAIRE :

- Arrêté du **11 juin 2013** modifiant l'arrêté du 23 janvier 2013 relatif aux règles de bonnes pratiques tendant à garantir la sécurité et la sûreté biologiques mentionnées à l'article R. 5139-18 du code de la santé publique.
- Arrêté du **16 juillet 2007** fixant les mesures techniques de prévention, notamment de confinement, à mettre en œuvre dans les laboratoires de recherche, d'enseignement, d'analyses, d'anatomie et cytologie pathologiques, ... où les travailleurs sont susceptibles d'être exposés à des agents biologiques pathogènes.

On mettra en place un confinement d'autant plus rigoureux que le risque est élevé.

OBJECTIF de CLASSEMENT : L3



(*) Les agents biologiques sont classés en quatre groupes de risques croissants basés sur trois critères :

- Leur pathogénicité pour l'Homme.
- Le risque de dissémination dans la collectivité.
- L'existence d'un traitement prophylactique ou curatif.

Les principales exigences principales et obligatoires pour la certification d'un laboratoire sont les suivantes :

- Espace clos en dépression (35 à 50 Pa) au niveau des laboratoires de manipulation.
- Accès dédié avec sas et portes asservies (interlockage).
- Filtration absolue au soufflage et en extraction.
- Récupération des effluents.
- Détection anoxie et dioxyde de carbone.
- Équipements PSM type II permettant de confiner les agents biologiques dangereux lors des manipulations.
- Protections individuelles des utilisateurs devant couvrir l'intégralité du corps, notamment :
 - Combinaison avec pieds et capuche (ou casaque longue avec sur-chaussures et charlotte).
 - Gants à usage unique.
 - Lunettes / sur-lunettes de protection.
 - Équipements de protection respiratoire (masque chirurgical ou appareil respiratoire filtrant selon l'évaluation des risques).

1.4 NORMES ET TEXTES OFFICIELS

Les bases techniques, les règles de bonne exécution, les qualités des matériels et matériaux sont soumises aux normes officielles et aux textes agréés en tant que documents techniques unifiés et en particulier aux textes énumérés dans le paragraphe ci-après.

1.4.1 Installations des courants FORTS

Ces travaux seront réalisés conformément aux textes officiels en vigueur, et notamment :

- **Norme NF.C 12.100 et ses additifs**, protection des travailleurs.
- **Norme NF.C 12.200 et ses additifs**, protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant le public.
- **Norme NF.C 15.100 et additifs**, exécution et entretien des installations électriques de 1^{ère} catégorie (NF C 15-100 A5 de 2015).
- **Décret n°2101-1017 du 30/08/2010** relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en oeuvre des courants électriques.
- **Décret du 2 Août 1983** concernant l'éclairage des locaux aveugles.
- **Norme NF.C 32.090** concernant les conducteurs et câbles.
- **Norme NF.C 61.110** et additifs concernant les câbles.
- **Norme NF.C 68.101** concernant les conduits.
- **Code du travail** : deuxième partie réglementaire **Tome 1**, chapitre Hygiène Section 1.
- **Code du travail** : deuxième partie réglementaire **Titre 3**, hygiène et sécurité Section 3 et 4.

1.4.2 Installations des courants faibles

- **Norme ISO 11.801 IEC cenelec et EIA/TIA T563 A (RNSI)** pour les réseaux polyvalents VDI.
- **Normes NFS 61.932 à 950** relatives aux systèmes de sécurité incendie.
- **Norme NF EN 50083-1/A1 d'Octobre 1997** concernant la distribution de radiodiffusion et de télévision.

Cette liste de documents officiels n'est pas limitative : elle n'est qu'un rappel sommaire des principaux textes en vigueur actuellement.

Si une modification à une norme ou à un règlement intervenait après la date d'établissement du présent CCTP, il appartiendrait à l'adjudicataire, sous sa seule responsabilité, d'en informer le Maître d'Oeuvre par écrit, en indiquant les conséquences techniques et financières résultant de cette modification. Le Maître d'Oeuvre soumettra la proposition, avec éventuellement l'avis motivé du bureau de contrôle, au Maître d'Ouvrage qui rendra la décision nécessaire. Si cette décision est négative, l'installateur devra en demander notification par écrit.

D'une façon générale, l'entreprise devra se conformer à toutes exigences des règlements édictés et demeurera responsable de toute erreur ou malfaçon motivant un refus de mise en service.

1.5 CONSTITUTION DU DOSSIER TECHNIQUE

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières a été établi par le bureau d'études techniques :

Bureau d'Etudes DELAGE & COULIOU	
Ingénierie des Fluides	
Rue Blaise Pascal	
28000 CHARTRES	
Tél : 02.37.34.05.04	Fax : 02.37.34.66.99
fbelmoumene@delage-couliou.com	

La Mission confiée au Bureau d'études est une mission de base suivant **loi MOP**. **L'entreprise aura à sa charge l'intégralité des études et des plans d'exécution de leurs ouvrages** : les frais relatifs à ces études devront être inclus dans leur proposition.

Le dossier technique d'appel d'offres comprend :

- Le présent cahier des clauses techniques particulières (CCTP).
- Un cadre de décomposition du prix global et forfaitaire, annexé au présent CCTP, à compléter par chaque entreprise soumissionnaire.
- Les plans « guides » matérialisant l'étendue des travaux à exécuter.

C'est pourquoi, lors de l'établissement de son devis, chaque entreprise est tenue de lire soigneusement les prescriptions techniques du présent CCTP, afin de compléter ce cadre de bordereau. Dès l'ouverture des plis, les offres seront considérées fermes et forfaitaires, sauf demande complémentaire du Maître d'Ouvrage.

La remise des offres se fera **IMPERATIVEMENT** suivant le cadre de décomposition de prix, afin que l'appréciation équitable des diverses offres puisse s'opérer sur des bases comparables.

1.6 DOCUMENTS TECHNIQUES TOUS CORPS D'ETAT

Il est rappelé à l'entreprise que conformément aux conditions de droit commun, le seul document juridiquement contractuel pour l'exécution de son marché est constitué par :

- L'ensemble des fascicules du devis descriptif et des prescriptions techniques générales.
- La série complète des plans, coupes et élévations.

Le fait pour l'entrepreneur de n'avoir disposé pour son étude, pour des raisons de commodité ou d'économie, que du seul fascicule de son corps d'état accompagné d'un extrait de plans, coupes et élévations, ne le dégage en rien de l'obligation pour lui d'avoir pris connaissance parfaitement de l'ensemble des documents qu'il peut toujours consulter en cours d'étude auprès du Maître d'Oeuvre.

Il est tenu du reste de signaler à ce dernier, toutes erreurs, omissions ou contradictions entre les documents techniques qu'il aurait pu constater au cours de cette consultation. En cas d'omission dans la description de certains ouvrages particuliers, l'entrepreneur est tenu de respecter tous les travaux nécessaires à la réalisation des ouvrages selon toutes les règles de l'art. Il est précisé que les pièces écrites complètent les pièces graphiques et que toute prestation figurant sur l'un de ces documents est due, même si elle ne figure pas explicitement sur l'autre document.

NOTA : Un ordre de préseance des pièces est indiqué dans les pièces administratives en cas de contradictions entre les documents.

1.7 VARIANTES

SANS OBJET : Les variantes libres des entreprises soumissionnaires ne seront pas prises en compte. Les offres de prix devront être strictement conformes au CCTP.

1.8 ESSAIS ET RECEPTION

Le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Oeuvre se réservent le droit de procéder ou de faire procéder à tous les essais nécessaires et de choisir le jour où se feront ces essais.

Pour les essais, l'entrepreneur sera convoqué. Il pourra néanmoins se faire représenter. S'il n'est pas présent ou représenté, il sera passé outre, sans qu'il puisse élever de réclamation de ce chef. L'entrepreneur fournira outre le personnel nécessaire, qualifié, les appareils de contrôle appropriés.

En cas de litige ou de défaillance de l'entreprise, il serait procédé aux contrôles par un organisme spécialisé à la charge de l'entreprise.

La parfaite conformité des équipements techniques, au vu des normes et règlements actuels, sera également vérifiée avant toute réception définitive.

1.8.1 Essais préalables à la réception

Seront vérifiés :

- Les caractéristiques, qualités et conformités des fournitures.
- Les règles de mise en œuvre.
- La conformité avec les règlements en vigueur.
- Les essais de puissance, température, automaticité.
- Les essais d'isolement des circuits, résistances des terres, etc...
- Les puissances absorbées des moteurs et réglages des relais thermiques.
- L'efficacité des alarmes, incendie, techniques.
- Du réseau de communication.

1.8.2 Essais à la réception

A ce moment seront vérifiés :

- Le fonctionnement normal des installations.
- L'état des fournitures et travaux.
- La qualité des équipements mis en place.
- Les résultats des essais des installations et des réglages effectués pour répondre aux conditions imposées par le présent CCTP.

L'entreprise devra remédier à ses frais et sans délais aux anomalies constatées.

En cas de retard ou refus, l'entreprise se verrait refuser la réception et il lui serait demandé des indemnités pour dommages causés, en déduction des sommes dues.

Tous les essais et vérifications effectuées par l'entreprise seront consignés sur des procès-verbaux (**Documents Techniques COPREC CONSTRUCTION** n°1 et n°2 chapitres EL et CF d'**Octobre 1998**, publication dans le Moniteur du 06/11/98 n°4954). Ces documents seront communiqués au Maître d'Ouvrage, à l'Architecte et au bureau de contrôle (2 exemplaires).

NOTA IMPORTANT : La qualification L3 du projet pourra impacter les travaux du présent lot. L'entreprise devra prévoir dans son offre de prix sa présence et sa disponibilité durant toute cette phase de qualification, puis devra procéder aux travaux d'ajustement nécessaires la concernant pour en atteindre les performances attendues.

1.9 GARANTIE

Sur ses installations, l'entrepreneur devra la garantie du parfait achèvement durant « **une année** » et la garantie de bon fonctionnement durant « **2 années** » à dater de la réception des travaux.

Durant ce délai et pendant toute la période de garantie, il devra remplacer à ses frais, toutes pièces non satisfaisantes, par suite de vices de construction, de montage, défaut de matière, usure anormale, sauf le cas d'usage défectueux par un tiers et supporter les conséquences directes et indirectes qu'auraient occasionné ces incidents.

Si dans un délai raisonnablement fixé, les anomalies notifiées par procès-verbal circonstancié n'étaient pas réparées, le Maître d'Ouvrage serait fondé à assurer la remise en état aux frais de l'entreprise qui demeurerait cependant responsable des installations. Pendant la période de garantie, l'entretien et la maintenance des installations seront assurés par le Maître d'Ouvrage, selon les directives et notices d'entretien fournies par l'entreprise.

1.10 AFFICHES – SCHEMAS

L'entrepreneur adjudicataire du présent lot fournira et installera les documents, repères et affichages nécessaires à la bonne conduite, à l'entretien et à la sécurité des installations électriques :

- Tableau d'instruction très lisible notamment :
 - Le détail des manoeuvres pour la mise en service des divers appareils.
 - La conduite des installations.
 - Le contrôle périodique des dispositifs de sécurité.
- Les schémas de branchement des dispositifs mis en œuvre.
- La liste des fournisseurs avec adresses et coordonnées téléphoniques.
- Les plans et schémas « DOE » complets avec nomenclature.
- Les synoptiques des différentes installations CFO / Cfa type « affiche en dur » sur panneau protégé.

L'entreprise devra assurer tous les réglages et la mise en service définitive de ses installations.

1.11 DOCUMENTS A FOURNIR

1.11.1 A la remise des offres

Voir règlement de la consultation du projet joint au dossier d'appel d'offre.

1.11.2 Au démarrage du chantier

Avant exécution, l'entreprise adjudicataire fournira les documents suivants :

- Le **planning travaux entreprise pour consolidation** avec temps et nomenclature des tâches à réaliser.
- Le **calendrier de remise des documents calé sur le planning des travaux.**
- La liste des matériels proposés avec les procès-verbaux d'essais correspondants.
- Les **notes de calculs** :
 - De chutes de tensions.
 - De courants de court circuit.
 - De dimensionnement des armoires courants forts et courants faibles.
- Les **plans d'exécution** pour visa avant commencement des travaux.
- Les **plans de réservations** dans les parois BA, parfaitement cotés, à remettre au lot G.O. pour transmission aux autres corps d'état en début de phase de préparation de chantier.
- Les schémas électriques et de télécommande.

Il appartiendra à l'entreprise de fournir les plans spécialisés de toute technique particulière.

NOTA : A l'appui de son offre, l'entreprise remettra le détail de ses temps d'intervention dans les limites fixées au planning prévisionnel joint à l'appel d'offres.

1.11.3 A l'achèvement du chantier

La réception des travaux est subordonnée à la fourniture des documents ci-dessous :

- Les instructions simples mais précises sur la conduite et l'entretien des installations.
- Les plans des locaux techniques avec repérage et nomenclature des matériels installés.

- La liste précise des matériels installés avec références et adresses fournisseurs.
- Le **dossier** complet de récolement **DOE** et **DIUO** :
 - Plans et schémas mis à jour.
 - Fiches produits.
 - PV de classement ou certificats officiels.
 - Attestations de garantie des constructeurs.
 - Conditions de garantie des équipements mis en oeuvre sur le site.
 - Propositions de contrat d'exploitation et de maintenance pour les équipements techniques.
 - Conditions de réception des ouvrages (fiches d'essais, etc...).
 - Notices d'exploitation en français.
 - Notices d'entretien et de maintenance.

NOTA : La formation des utilisateurs devra comporter plusieurs phases pour être pertinente :

- 1/ Envoi des documents complets (DOE) au moins 2 semaines avant la visite sur site.
- 2/ Visite sur site et point d'échanges en salle questions / réponses avec les différents intéressés.
- 3/ Prévision d'un 2^{ème} créneau d'échanges (sans visite sur site) pour retour utilisateur et réponse de l'entreprise aux différentes problématiques rencontrées.

Ces documents seront remis au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Oeuvre en **3 exemplaires** pliés au format A4. Les documents seront également remis sur **3 supports informatiques (clé USB contenant PDF + sources** : plans Autocad, Revit, note de calcul CANECO, DIALUX, ...).

1.12 CONTROLEUR TECHNIQUE

L'entreprise tiendra compte pendant l'exécution de ses travaux des prescriptions et recommandations qui seront contenues dans le rapport du bureau de contrôle.

1.12.1 Levées de réserves

Les visites complémentaires nécessaires pour vérifier que les remarques formulées par le bureau de contrôle lors de la réception des installations ont été prises en compte, sont à la charge des entreprises concernées.

1.12.2 Fourniture des documents

Tous les intervenants sont tenus de fournir au bureau de contrôle, en deux exemplaires, l'ensemble des documents d'exécution tels que plans, notes de calculs, notices, procès-verbaux, etc... L'émission de ces documents devra faire l'objet d'un planning prévisionnel.

La fourniture du certificat consuel.

1.12.3 Modifications intervenant par rapport au dossier initial

Toutes variantes ou modifications aux plans ou CCTP initiaux sont à soumettre pour accord au bureau de contrôle avant exécution.

1.12.4 Auto-contrôle et qualification des entreprises

Le bureau de contrôle intervient pour le compte du Maître d'Ouvrage et sa mission ne dispense pas les entreprises de leur auto-contrôle.

Les entreprises, de même que leurs sous-traitants éventuels, devront justifier des qualifications nécessaires à la réalisation des travaux envisagés (voir détail dans les pièces administratives du dossier).

1.13 HYGIENE ET SECURITE

Dans leur proposition, les entreprises auront l'obligation de tenir compte des dispositions prises en matière de sécurité et de protection de la santé, suivant les définitions du plan général de coordination (P.G.C).

De plus, elles seront tenues de prendre toutes les dispositions nécessaires à la sécurité de leur personnel évoluant sur le chantier.

Les entrepreneurs devront respecter la réglementation concernant l'hygiène et la sécurité, notamment :

- Code du travail.
- Décret n°92-158 du 20 février 1992.
- Directive 92/57 CEE du Conseil du 24 juin 1992.
- Loi n°93-1418 du 31 décembre 1993.
- Décret n°94-1159 du 26 décembre 1994.
- Arrêté du 7 mars 1995 fixant le contenu de la déclaration préalable à laquelle sont soumises certaines opérations de bâtiment ou de génie civil et pris pour l'application de l'article L 235-2 du code du travail.
- Arrêté du 7 mars 1995 concernant la formation des coordinateurs et de leurs formateurs en matière de sécurité et de santé sur les chantiers et agrément des organismes de formation (cahier détachable n° 4766 du Moniteur du 31 mars 1995).
- Décrets n°95-543 du 4 mai 1995, n°95-607 et n°95-608 du 6 mai 1995.
- Directive 92/57 CEE du Conseil en date du 24 juin 1992 concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé à mettre en oeuvre sur les chantiers temporaires.
- Loi du 6 décembre 1976 relative au développement de prévention du travail.
- Décrets d'application du 9 Juin 1977 (relatif aux comités particuliers d'hygiène et de sécurité) et du 19 Août 1977 (relatif aux plans d'hygiène et de sécurité, aux collèges interentreprises d'hygiène et de sécurité).
- Arrêté du 21 Décembre 1994 relatif au contrôle des locaux de travail.

Les entreprises devront se conformer aux indications du plan général de coordination établi par le coordonnateur des mesures d'hygiène et de sécurité, désigné par le Maître d'ouvrage, ainsi qu'aux exigences des différents services concernés.

Chaque entreprise, pour ce qui la concerne, est tenue de prendre toutes les dispositions afin d'assurer la sécurité du chantier, l'hygiène et la sécurité des travailleurs, la sécurité publique, et de se soumettre à toutes les obligations mises à sa charge par les lois et décrets en vigueur et tous les règlements de police, de voirie ou autres.

Spécialement, elle doit procéder aux épreuves et vérifications réglementaires du matériel qu'elle utilise sur le chantier tel que échafaudages, garde-corps, filets, engins de levage, installations électriques, etc...

1.14 ECHANTILLONS - CHOIX DES MATERIELS

Le choix des matériels définis dans le présent projet est une base d'étude.

IMPORTANT : Les entreprises seront tenues, conformément au RPAO, de préciser clairement dans leur proposition les marques et références techniques des équipements prises en compte dans l'élaboration de leur prix.

Un **échantillonnage** des matériels et matériaux, prévus mis en oeuvre dans le cadre de cette opération, sera fourni au Maître d'Ouvrage et au Maître d'œuvre durant la **période de préparation du chantier**, pour approbation avant exécution. Toutefois, l'entreprise sera tenue de prévenir la Maîtrise d'œuvre en temps opportun en cas de modifications de la part du fabricant.

Ces matériels et matériaux seront mis en dépôt sur le chantier. Le matériel sélectionné par les entreprises devra être également confirmé par des documents techniques attestant l'équivalence en annexe du bordereau de prix.

1.15 ETUDES ET PRESTATIONS TECHNIQUES

1.15.1 Etudes techniques

Les valeurs précisées dans le présent document, ainsi que les pièces graphiques, ne sont que des présélections destinées au chiffrage du projet à l'appel d'offres. Tous les équipements devront être calculés précisément par l'entreprise pour répondre aux conditions d'utilisation exigées.

L'entrepreneur s'attachera les services d'un bureau d'études agréé de son choix pour la détermination des caractéristiques

techniques des travaux relevant de son lot, ainsi que l'établissement des plans d'exécution.

Ces plans et détails d'exécution seront soumis au Maître d'œuvre avant commencement des travaux.

Le visa du Maître d'Ouvre est donné pour vérification de la conformité au projet architectural et ne dégage en rien la responsabilité technique de l'entreprise et de son bureau d'études. Au choix de l'entreprise le coût des études techniques pourra apparaître à la présente rubrique ou être incorporé dans le prix des ouvrages.

L'établissement des plans de détails de construction par le présent lot sera soumis aux prescriptions du cahier des dispositions communes à tous les corps d'état.

1.15.2 Etudes de synthèse

L'entrepreneur devra intégrer dans l'établissement de ses plans et détails d'exécution, les caractéristiques des ouvrages des autres corps d'état s'incorporant dans ses ouvrages. Il provoquera auprès des autres intervenants la diffusion des informations qui lui sont nécessaires.

Lot en charge de la synthèse des réseaux / équipements : Lot CVC.

1.16 NETTOYAGE DU CHANTIER

L'entrepreneur du présent lot devra l'enlèvement de tous les déchets et chutes de matériaux qu'il aura mis en oeuvre, ainsi que tous les emballages des produits que auront été livrés par ses soins.

L'enlèvement des films de protection ou étiquetage des équipements devra être effectué avec soins.

Dans le cas contraire et après constat, le temps passé par une autre entreprise pour réaliser ce nettoyage sera facturé à l'entreprise du présent lot.

1.17 PLANS DE RESERVATIONS – PERCEMENTS – SCHELLEMENTS

1.17.1 Prescriptions générales

Les percements, à la charge du présent lot, devront être réalisés dans le strict respect de la structure existante et des dispositions définies aux plans et documents d'exécution.

Il est formellement interdit :

- De réaliser des percements au droit des poutrelles.
- De modifier la position ou les dimensions d'une réservation sans accord préalable de la maîtrise d'oeuvre et du bureau d'études structure.

Avant toute intervention, l'entreprise devra :

- Identifier précisément la trame structurelle (poutrelles, nervures, zones pleines).
- Vérifier l'absence de réseaux existants.
- Mettre en oeuvre les mesures de sécurité adaptées.

1.17.2 Caractéristiques des percements

Les réservations devront respecter les limites suivantes :

- Dimension maximale d'un perçement : 300 mm (toutes directions confondues).
- Aucune réservation dans les poutrelles.
- En cas de réservations multiples, un espacement minimal de 100 mm devra être respecté entre deux percements adjacents.
- Les réservations devront être positionnées en zones pleines, hors zones d'efforts concentrés (appuis, abouts de travées).

Toute réservation excédant ces limites sera considérée comme **réservation exceptionnelle** et fera l'objet d'une étude structure spécifique.

1.17.3 Méthodologie d'exécution

Les percements seront réalisés par carottage ou sciage, sans percussion, afin d'éviter toute dégradation du béton et des armatures.

Les arêtes devront être nettes, sans éclats. Les gravats seront évacués au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

1.17.4 Renforcement structurel

L'entreprise devra veiller à ce qu'aucun renforcement structurel complémentaire ne soit nécessaire pour la réalisation de ses ouvrages.

En revanche, tout percement nécessitant la mise en oeuvre d'un renforcement structurel spécifique (hors zone autorisée, exécutant les dimensions maximales, entraînant des coupes d'armatures, ...), dimensionné et validé par le bureau d'études structure de l'entreprise attributaire du présent projet, sera à la charge complète de l'entreprise attributaire d présent lot.

1.17.5 Contrôles et responsabilités

L'entreprise est seule responsable de la bonne exécution des percements et réservations.

Tout percement non conforme aux prescriptions du présent CCTP fera l'objet :

- Soit d'une reprise structurelle.
- Soit d'un rebouchage et d'une reconstitution complète du voile ou du plancher.

Aux frais exclusifs de l'entreprise, sans incidence sur les délais.

1.17.6 Dans les ouvrages maçonnés à créer

Reservations :

L'entrepreneur du lot GROS-OEUVRE devra réserver et préparer, à la demande des divers corps d'état, tous les passages de chemins de câbles et fourreaux dans les ouvrages neufs en maçonnerie.

Si les renseignements utiles ne lui sont pas communiqués par les entreprises des autres corps d'état en temps voulu, alors qu'il aura sollicité ces entreprises, ces percements seront exécutés par le lot GROS-OEUVRE aux frais du corps d'état défaillant, **conformément au calendrier de remise des documents d'exécution en démarrage de la période de préparation.**

En cas d'impossibilité technique d'effectuer une réservation (poutre, linteau, etc.), le présent lot devra proposer un autre cheminement pour ses canalisations.

Percements :

Les percements dans les cloisons, doublages, etc..., sont à la charge du présent lot.

Rebouchage – scellements – raccords :

Tous les scellements, raccords et calfeutrements seront exécutés en matériaux de même nature que les matériaux dans lesquels ils existent.

Tous les rebouchages devront permettre de retrouver le degré CF nécessaire des parois concernées.

A chaque traversée de mur, structure, cloison ou plancher, il sera prévu un fourreau PVC scellé à la charge du présent lot, d'un diamètre supérieur à celui du câble. Les extrémités des fourreaux affleureront les murs ou plafond et dépasseront le parement des planchers de 3 cm au minimum.

Les calfeutrements, colmatage et scellements, sont à la charge du présent lot. Les fourreaux correspondants aux percements et réservations effectués seront fournis et posés par le présent lot.

Les raccords (reprise des revêtements, peinture...) sont à la charge des lots concernés.

1.17.7 Autres percements – Parois existantes

Carottages / percements :

Dans la structure existante, tous les passages de chemins de câbles et canalisations au travers des ouvrages existants en maçonnerie sont à la charge du présent lot, y compris réalisation des études et dimensionnement.

L'entreprise devra entreprendre leur réalisation **conformément au calendrier de remise des documents d'exécution en démarrage de la période de préparation.**

Rebouchages – scellements – raccords :

Tous les rebouchages, scellements, raccords et calfeutrements seront exécutés en matériaux de même nature que les matériaux dans lesquels ils existent.

Tous les rebouchages devront permettre de retrouver le degré CF nécessaire des parois concernées.

A chaque traversée de mur, structure, cloison ou plancher, il sera prévu un fourreau PVC scellé à la charge du présent lot, d'un diamètre supérieur à celui du câble. Les extrémités des fourreaux affleureront les murs ou plafond et dépasseront le parement des planchers de 3 cm au minimum.

Les rebouchages, calfeutrements, colmatage et scellements, sont à la charge du présent lot. Les fourreaux correspondants aux percements et réservations effectués seront fournis et posés par le présent lot.

Les raccords (reprise des revêtements, peinture...) sont à la charge des lots concernés.

1.18 CONNAISSANCE DES LIEUX

Chaque entreprise soumissionnaire est réputée s'être rendue sur place et avoir apprécié à leur juste valeur, les sujétions découlant :

- De la localisation et de l'importance des installations existantes à déposer.
- Des contraintes de dépose et d'évacuation des matériels.
- De la structure du bâtiment.
- De l'origine des prestations des différentes installations électriques.
- Des équipements conservés et modifiés dans le cadre du présent projet.
- ...

Cette visite « **obligatoire** » lui permettra de compléter le cadre de bordereau joint en annexe du présent CCTP. En cours de travaux, l'entreprise ne pourra demander une majoration de son prix forfaitaire, découlant des sujétions ci-dessus.

1.19 RELATION AVEC LE CONCESSIONNAIRE

Sans objet.

1.20 QUALIFICATIONS DE L'ENTREPRISE

Les entreprises soumissionnaires devront bénéficier des qualifications suivantes (voir détail dans les pièces administratives du dossier) :

- Qualification MGTI – Classe 4 avec mentions :
 - ATC (auto-contrôle).
 - AUT (automatisme).
 - ET (études).
- Qualification CFMGTI3 – Classe 4 avec mentions / domaines :
 - MA (maintenance).
 - FO (fibre optique).
 - RC (réseaux de communication).
 - ST (sécurité).
 - SU (sûreté).



- AV (audio-vidéo).



2EME PARTIE : COURANTS FORTS – ZONE L3

2.1 SOURCES D'ALIMENTATION

2.1.1 Réseau normal

L'ensemble du site est alimenté depuis un branchement électrique « tarif VERT », via un poste de livraison NF C 13-200. Un poste de livraison NF C 13-100 est dédié pour le bâtiment B24 dans lequel se situe le projet. Ce poste est équipé de 2 transformateurs disposant des caractéristiques suivantes :

- Transformateur immergé à huile.
- Puissance 1 250 kVA.
- Bi-tension primaire 15 / 20 kV.
- Tension secondaire 410 V.

En aval du secondaire des transformateurs, l'installation BT (TGBT 24N 79) est protégée par 2 disjoncteurs de branchement, aux caractéristiques techniques suivantes :

- SCHNEIDER Masterpact MTZ2.
- Calibre 2000 A, à déclenchement réglable et temporisé.
- 3 pôles.
- Non différentiel.

Le TGBT 24N 79 alimente et protège tous les tableaux divisionnaires électriques du bâtiment B24, y compris des zones réhabilitées dans le cadre du présent projet : TD 24 AGN 82 – Zone EST 4.

Caractéristiques du circuit d'alimentation principal « normal » :

- Départ F161.
- Disjoncteur NSX 250F Micrologic 2.2 3P3D.
- Chute de tension : 1,05 % (410 V).
- Ik1 max : 11,345 kA.
- Ik3 max : 19,959 kA.
- Intensité disponible : 160 A.

2.1.2 Réseau secours

L'établissement est actuellement équipé d'un groupe électrogène général, secourant l'ensemble des équipements des installations « basse tension » du TGBT 24S 79 (inverseur de source situé en amont du jeu de barre principal de l'armoire).

Il est implanté à l'extérieur du bâtiment sur une plateforme dédiée grillagée.

Celui-ci dispose d'une puissance d'environ 725 kW, avec son armoire de protection / pilotage, cuve diesel (citerne) et capotage insonorisé.

Il n'est pas considéré comme un groupe électrogène dit de « sécurité » (AES) au sens de la NF S 61-940.

La protection principale « réseau secouru » est située dans un coffret externe fixé en façade du groupe électrogène.

Le TGBT 24S 79 alimente et protège tous les tableaux divisionnaires électriques du bâtiment B24, y compris des zones réhabilitées dans le cadre du présent projet : TD 24 AGN 82 – Zone EST 4.

Caractéristiques du circuit d'alimentation principal « secours » :

- Départ F158.
- Disjoncteur NSX 100H Micrologic 2.2 3P3D.
- Chute de tension : 3,20 % (410 V).

- Ik1 max : 2,927 kA.
- Ik3 max : 5,733 kA.
- Intensité disponible : 63 A.

2.1.3 Réseau ondulé

Le bâtiment B24 est actuellement équipé d'un système d'alimentation sans interruption (ASI), permettant une continuité de service des armoires électriques dédiées au réseau informatique en cas de microcoupures.

Il est implanté dans le bâtiment B24 au niveau sous-sol, dans le local 354 équipé d'une climatisation pour le refroidissement des équipements (onduleurs et batteries).

Celui-ci est composé de 2 onduleurs aux puissances suivantes :

- 250 kVA triphasée (entrée / sortie) pour l'onduleur « data », communicant sous protocole SNMP, by-pass interne (statique) et batteries internes (autonomie inconnue).
- 325 kVA triphasée (entrée / sortie) pour l'onduleur « process », communicant sous protocole SNMP, by-pass interne (statique) et batteries internes (autonomie inconnue).

En aval des onduleurs, l'installation HQ (TGHQ 24 79) est protégée par 2 disjoncteurs (un pour chaque onduleur), aux caractéristiques techniques suivantes :

- Disjoncteur NSX 630F Micrologic 5.3A 3P3D.
- Non différentiel.

Le TGHQ 24 79 alimente et protège tous les tableaux divisionnaires électriques du bâtiment B24, y compris des zones réhabilitées dans le cadre du présent projet : TD 24 AGN 82 – Zone EST 4.

Caractéristiques du circuit d'alimentation principal « ondulé » :

- Départ F161.
- Disjoncteur NSX 100H Micrologic 2.2 3P3D.
- Chute de tension : 5,05 % (410 V).
- Ik1 max : 2,298 kA.
- Ik3 max : 4,495 kA.
- Intensité disponible : 63 A.

2.1.4 Origine des prestations

L'origine des prestations sera la reprise des départs existants suivant (dans le TGBT N, S et HQ du site), y compris alimentations électriques :

• Réseau « normal »	160 A – Triphasé	TD 24 AGN 82 – Zone EST 4
• Réseau « secours »	63 A – Triphasé	TD 24 AGN 82 – Zone EST 4
• Réseau « ondulé »	63 A – Triphasé	TD 24 AGN 82 – Zone EST 4

Pour chacun des départs susmentionnés, l'entreprise attributaire du présent lot devra prendre à sa charge la reprise des installations électriques « courant FORTS » existantes en aval (remaniement de l'armoire électrique générale du projet).

RAPPEL : L'origine des prestations des installations électriques de l'animalerie est décrite au § 4.1.1. du présent document.

2.2 LIMITE DES PRESTATIONS

- ✓ L'alimentation en attente sur un socle de prise (ou attente de câble selon cas) pour chaque équipement de la zone L3.

2.3 TRAVAUX HORS LOT

2.3.1 Distribution énergie électrique

Sans objet.

2.3.2 Lot CURAGE / GROS-ŒUVRE

- Réservations dans les ouvrages et parois neuves du projet :
 - Poutres bétons.
 - Voiles bétons.
 - Structure métallique.
 - Plancher / fonds de gaine.
 - Etc...

RAPPEL : Les carottages / percements dans les ouvrages maçonnés existants sont à la charge du présent lot.

2.3.3 Lot CLOISONS / PLAFONDS ÉTANCHES

- Prévisions de meneaux et vides techniques dans les cloisons DAGARD pour passages des canalisations électriques.

2.3.4 Lot AMÉNAGEMENT

- Fourniture, pose et raccordement du système d'interlockage des sas matériel et personnel 1 et 2, y compris fourniture, pose et raccordement des boîtiers « coup de poing » de décondamnation d'urgence.

2.3.5 Autres corps d'état

- Raccordement du matériel fourni par un autre corps d'état.

2.4 NATURE DU COURANT ET REGIME DU NEUTRE

2.4.1 Nature du courant

L'établissement est alimenté depuis le réseau public en triphasé sous une tension de 15 / 20 kV entre phases. La distribution électrique HT est abaissée en BT (410 V entre phases) par un transformateur de puissance 1250 kVA.

2.4.2 Régime du Neutre

Le régime du Neutre des installations est le schéma TN-C de mise à la terre, tel que défini par la norme NFC 15.100.

2.4.3 Courant de court-circuit

Le courant de court circuit à prendre en compte au niveau des bornes du transformateur privé sera prévu pour deux transformateurs de puissance de 1 250 kVA, 15 – 20 kV / 410V (voir caractéristiques techniques de l'équipement existant).

2.5 COMPTAGE

Le comptage existant est du type « **tarification VERT – Haute Tension** ». Il est installé dans le poste de livraison de l'établissement.

Ce tableau de comptage sera conservé.

2.6 CIRCUIT DE TERRE

2.6.1 Généralités

La prise de terre de l'établissement est existante, dans le local « poste de transformation ».

Les nouvelles installations électriques seront raccordées au circuit de terre général de l'établissement par l'intermédiaire de conducteur de protection confondu PEN (régime TN-C), repris directement dans l'armoire générale existante de l'établissement.

La séparation du Neutre et du conducteur de protection s'effectuera dans les armoires générales et divisionnaires du projet, sur une barrette cuivre de déconnexion.

Des liaisons équipotentiels des masses seront mises en place pour assurer la protection des personnes en cas de défaut.

2.6.2 Conducteur PEN

Tous les conducteurs de protection confondus avec le conducteur Neutre des installation (PEN) sont existants.

Ils seront conservés et raccordés aux nouvelles armoires électriques dans le cadre du présent projet (reprise des alimentations électriques existantes – Voir § 2.8.1 du présent document).

Après reprise dans le cadre du présent projet, le conducteur PEN ne devra être ni coupé, ni sectionné par les dispositifs de protection en place.

NOTA : Toutes les caractéristiques des dispositifs de protection ainsi que les impédances (sections) des circuits de terre (conducteurs PEN) existants et repris devront être vérifiés par l'intermédiaire d'une note de calculs établie par l'entreprise attributaire du présent lot, afin de contrôler si courant de défaut présumé soit égal ou supérieur au seuil de fonctionnement des dispositifs de coupure déjà en place.

A proximité de ces circuits, les éléments ferromagnétiques seront proscrit afin d'éviter toute augmentation de la valeur de l'impédance des boucles de défaut.

Les conducteurs actifs et les conducteurs de protection devront emprunter les mêmes cheminements, afin d'éviter tout rayonnement électromagnétique.

Le marquage réglementaire PEN sera mis en œuvre par l'entreprise sur tous les conducteurs concernés (bague « bleue » et « vert / jaune »).

2.6.3 Séparation des conducteurs PE et Neutre

La protection principale en tête d'armoire générale, alimentée depuis le schéma TN-C, sera composée de 3 pôles équipés de déclencheur (conducteur PEN non sectionnable sur « pôle fixe »).

Le passage du schéma de liaison à la terre TN-C à TN-S doit se réaliser en un seul point de l'armoire, au travers d'une barrette cuivre de déconnexion du neutre repérée, accessible et démontable pour faciliter la mesure d'impédance de la boucle de défaut.

En aval de cette barrette cuivre, le conducteur Neutre sera ainsi distribué au travers d'une barre cuivre dédiée et dimensionnée à cet effet, et le conducteur PE sera raccordé au collecteur de terre de l'armoire.

Le marquage distinct (bleu et vert / jaune) sera donc revu en conséquence par l'entreprise, conformément à la réglementation.

A partir du point de passage en TN-S, il sera interdit de recréer un schéma de liaison à la terre de type TN-C (présence de DDR).

Après cette transformation, le conducteur de protection (PE) et le conducteur Neutre devront répondre à leurs contraintes spécifiques, conformément à la réglementation en vigueur.

Après la création du schéma de liaison à la terre TN-S, l'entreprise devra obligatoirement fournir et installer des dispositifs de protection à courant-résiduel contre les contacts indirects.

2.6.4 Liaisons équipotentielles des masses

Toutes les masses susceptibles d'être mises accidentellement sous tension seront réunies entre-elles :

- Canalisations d'eau EC – EF.
- Réseau et appareils de chauffage.
- Grilles et bouches de VMC.
- Appareils d'éclairage.
- Prises de courant.
- Force motrice.
- Baie de brassage.
- Faux-plafonds.
- Huisseries métalliques.
- Structure métallique.
- Etc...

La section des conducteurs de liaisons équipotentielles doit être égale à celle du conducteur principal :

- Liaisons terminales, minimum 2,5mm² sous conduit ou 4mm² nu (en cuivre).
- Liaison principale, minimum 6mm² et maximum 25mm² (en cuivre).

Les liaisons équipotentielles supplémentaires (salle d'eau) devront relier tous les différents conducteurs des volumes « 0-1-2-cachés » aux conducteurs de protection de toutes les masses / éléments conducteurs situées dans ces volumes.

NOTA : L'entreprise devra prendre à sa charge la fourniture et la mise en œuvre de toutes les liaisons à la terre des syphons de sol de chaque corps d'état avant coulage du plancher, intégrant toutes les prescription de la NF C 15-100.

2.7 ETAT DES PUISSANCES

2.7.1 Foisonnements

Les puissances foisonnées à prendre en compte sont les suivantes :

- | | |
|---------------------------------|---------------------|
| - Eclairage | Puissance installée |
| - Prise de courant 10/16A+T | 100 W par prise |
| - Prise de courant informatique | 150 W par prise |
| - Prise spécialisée 16A+T | 2 kW |
| - Prise spécialisée 32A+T | 6 kW |
| - Equipement force motrice | Puissance installée |

2.7.2 Chutes de tension

La chute de tension en ligne créée par effet joule devra être inférieure à :

- 1 % Entre le transformateur et le disjoncteur de branchement (dérivation individuelle).
- 1 % Entre l'armoire générale chaque armoire divisionnaire du projet.

Depuis l'armoire générale :

- 5 % Entre les répartitions « éclairage » et l'appareillage le plus éloigné.
- 7 % Entre les répartitions « prises / force motrice » et les équipements les plus éloignés.

NOTA : Les valeurs indiquées ci-dessus sont données à titre indicatif pour servir de base de chiffrage. L'entreprise devra effectuer ses études d'exécution en tenant compte des sections des alimentations électriques principales réellement mises en œuvre sur le site et ainsi dimensionner les câbles du projet conformément aux prescriptions de la NF C 15-100.

De manière générale sur la totalité du circuit électrique, la chute de tension devra être inférieure à :

- 6 % pour les circuits « éclairage » et l'appareillage le plus éloigné.
- 8 % pour les circuits « prises / force motrice » et les équipements les plus éloignés.

2.8 ALIMENTATION ELECTRIQUE

2.8.1 Alimentations électriques existantes

L'entreprise devra prendre à sa charge la reprise, le contrôle et la mise en conformité de toutes les alimentations électriques existantes des différents réseaux du projet, avec conservation des protections en tête de ligne (disjoncteur), à savoir :

• Réseau « normal »	Triphasé + PEN	AR2V – (4 x 95 mm ²).
• Réseau « secours »	Triphasé + PEN	AR2V – (4 x 25 mm ²).
• Réseau « ondulé »	Triphasé + PEN	AR2V – (4 x 95 mm ²).

L'entreprise devra fournir une note de calcul élaborée depuis un logiciel agréé pour justifier de la conformité des infrastructures réseaux existantes conservées.

La prise en charge de la réfection complète des alimentations électriques sera alors prévue par l'entreprise en cas de contrôle normatif et conclusion défavorable (selon note de calcul).

Les canalisations seront établies en câble type RO2V Tripolaire + PEN (cuivre).

La section des conducteurs actif et du neutre seront définies conformément aux prescriptions indiquées dans la NF C 15-100.

Les conducteurs PEN auront une section minimale de 10 mm² et devront répondre à toutes les prescriptions applicables au conducteur Neutre conformément à la NFC 15-100.

NOTA : Les conducteurs PEN avec âme aluminium seront proscrits.

A la charge du présent lot de fournir et mettre en œuvre toutes les alimentations principales faisant l'objet du contrôle susmentionné, y compris raccordement et fourniture des notes de calcul associées.

RAPPEL : Pour la reprise, la modification et l'extension des installations électriques existantes, l'entreprise en charge des travaux devra intégrer dans sa nouvelle note de calcul tous les paramètres et les caractéristiques techniques indiqués et connus des installations en question afin d'en vérifier la compatibilité avec les nouveaux équipements mis en œuvre, au regard de la réglementation en vigueur.

2.8.2 Alimentations électriques créées

Sans objet.

2.9 ARMOIRES DE PROTECTION

2.9.1 Principe de conception

Armoire existante (L3) :

L'armoire électrique du projet est existante et sera conservée. L'entreprise devra y apporter toutes les modifications nécessaires pour répondre aux nouveaux besoins électriques des locaux, conformément à la réglementation en vigueur.

Tous les nouveaux appareils installés sur platine seront repérés par étiquettes gravées précisant leur fonction.

Il devra être assuré une sélectivité totale sur le plan magnétothermique, différentiel et temporel, avec l'installation existante en amont.

Une filiation devra être réalisée entre disjoncteurs.

Le courant à véhiculer dans chaque nouvel appareil de protection à usage général ne devra pas dépasser 80% de celui possible dans sa catégorie.

Les protections terminales seront assurées par des disjoncteurs unipolaires + neutre d'un PdC au minimum conforme aux résultats de la note de calculs de l'entreprise.

Le câblage intérieur sera réalisé en fils souples HO 7 VK sous goulottes plastiques d'une section supérieure d'une rangée.

Les terres seront ramenées sur la barrette collectrice en cuivre, fixée à la base de l'armoire.
Tous les conducteurs seront raccordés par bornes individuelles sur le collecteur.

Le repérage des conducteurs sera conforme au schéma d'exécution.

Les nouveaux plans de l'équipement des armoires et les nouveaux schémas reposeront dans une pochette à plan fixée à l'intérieur de la porte. Ces documents reprendront l'intégralité des départs conservés comme remplacés, y compris indication de toutes les caractéristiques techniques de chaque composant.

Armoire créée (animalerie) :

L'armoire modulaire sera construite en tôle avec portes. Elle sera munie de serrures et le barillet sera prévu pour recevoir les clés n° 405.

Elle aura un indice de protection adapté aux locaux les recevant.

Tous les appareils installés sur platine seront repérés par étiquettes gravées précisant leur fonction.

L'armoire sera prévue de façon à recevoir une extension supplémentaire de 30% environ.

Les jeux de barres seront en cuivre.

Il devra être assuré une sélectivité totale sur le plan magnétothermique, différentiel et temporel.

Une filiation devra être réalisée entre disjoncteurs.

Le courant à véhiculer dans chaque appareil de protection à usage général ne devra pas dépasser 80% de celui possible dans sa catégorie.

Les protections terminales seront assurées par des disjoncteurs unipolaires + neutre d'un PdC au minimum conforme aux résultats de la note de calculs de l'entreprise.

Le câblage intérieur sera réalisé en fils souples HO 7 VK sous goulottes plastiques d'une section supérieure d'une rangée.

Les terres seront ramenées sur une barrette collectrice en cuivre, fixée à la base de l'armoire sur toute sa largeur.

Tous les conducteurs seront raccordés par bornes individuelles sur le collecteur.

Le repérage des conducteurs sera conforme au schéma d'exécution.

Le raccordement de la distribution sur les armoires se fera par l'intermédiaire de bornes de passage à serrage automatique avec porte étiquette encliquetables sur rail pour les câbles de section inférieure à 35 mm².

Le plan de l'équipement du tableau et le schéma reposeront dans une pochette à plan fixée à l'intérieur de la porte.

2.9.2 Exposé général des travaux

Depuis chaque source du site, la zone concernée par le projet de restructuration est desservie par une armoire générale commune, regroupant toutes les distributions (normal / secours / ondulé), à savoir :

- Zone « labo L3 » TD 24 AGN 82 – Zone EST 4 Caisson sur pied Sas d'entrée

Cette armoire divisionnaire (TD 24 AGN 82 – Zone EST 4) sera conservée (caisson) et remaniée (protections et actionneurs) selon les nouveaux besoins des locaux.

2.9.3 Armoires sources établissement

Suite à la réaffectation des départs existants pour le présent projet, l'entreprise devra prévoir le ré-étiquetage des composants.

Cet étiquetage devra être effectué dans les règles de l'art, clairement lisible et indélébile.

- Départ F161 TGBT 24N 79 : TD 24 AGN 82 – Zone EST 4 – Laboratoire L3.
- Départ F158 TGBT 24S 79 : TD 24 AGN 82 – Zone EST 4 – Laboratoire L3.
- Départ Q161 TGHQ 24 79 : TD 24 AGN 82 – Zone EST 4 – Laboratoire L3.

Les schémas existants seront modifiés et corrigés en conséquence.

2.9.4 Armoire générale projet

Localisation : Sas d'entrée zone L3.

L'armoire métallique existante (TD 24 AGN 82 – Zone EST 4) est du type modulaire, composée d'un caisson métallique principal et d'une gaine à câbles, avec portes sur pied.

Les coupures générales existantes sont assurées par un interrupteur tétrapolaire :

- Réseau normal : 160 A.
- Réseau ondulé : 63 A.
- Réseau secours : 63 A.

Ils seront équipés d'une bobine à émission de courant pour assurer la coupure d'urgence. Leur protection sera assurée par un disjoncteur différentiel alimenté en amont de chaque coupure principale.

Ces interrupteurs devront être équipés d'un contact de déclenchement afin de reporter l'information sur l'installation de GTB.

Une barrette cuivre de déconnexion du Neutre est installée en tête d'armoire pour le passage du schéma de liaison à la terre TN-C à TN-S, pour chaque réseau distribué par l'armoire (normal / secours / ondulé).

Cette armoire sera conservée et modifiée. L'entreprise devra effectuer les prestations indiquées ci-dessous :

Conservation des départs suivants :

- Parafoudres.
- Arrêts d'urgence.
- PC modulaires dans TD.
- Télécommande éclairage sécurité.
- Éclairage accès serres.
- Commande éclairage accès serres.
- Reports synthèse « réseau normal ».
- Reports synthèse « réseau secours ».
- Reports synthèse « réseau ondulés ».
- Réserves.

Dépotes des départs suivants (sans remplacement) :

- Éclairage extérieur.
- CANALIS « réseau normal ».
- CANALIS « réseau secours ».
- CANALIS « réseau ondulé ».
- Sèche-mains.
- Éclairage logistique propre 00-200F.
- Commande éclairage logistique propre 00-200F.
- Éclairage sas 00-241A.
- Commande éclairage sas 00-241A.
- Éclairage sas 00-239B.
- Commande éclairage sas 00-239B.
- Éclairage sas 00-200H.
- Commande éclairage sas 00-200H.
- Éclairage logistique sale 00-200G.
- Commande éclairage logistique sale 00-200G.
- PC logistique propre 00-200F.
- PC sas 00-241A.
- PC sas 00-239B.
- PC sas 00-200H.
- PC logistique sale 00-200G.

Remaniement des départs suivants :

- Éclairage logistique propre 00-200D.
- Commande éclairage logistique propre 00-200D.
- Éclairage sortie de secours.
- Commande éclairage sortie de secours.
- Éclairage entrée 00-259.
- Commande éclairage entrée 00-259.
- Éclairage vestiaires / entrée vestiaires.
- Éclairage lit. / cage propre 1 00-251.
- PC logistique propre 00-200D.
- PC sortie de secours.
- PC entrée 00-259.
- PC vestiaires / entrée vestiaires.
- PC lit. / cage propre 1 00-251.

Création des départs suivants – Réseau normal :

- Prises de courant	30 mA	nbre. 1
- Interface comptage	Non diff.	nbre. 1
- Armoire portes joints gonflables	Non diff.	nbre. 1
- Coffret brassage vidéo	Non diff.	nbre. 1
- Coffret UTL contrôle d'accès	Non diff.	nbre. 1
- Contrôleur GTB	Non diff.	nbre. 1
- Interphonie médicale	Non diff.	nbre. 1
- Général « labo. 1 – bactériologie »	Non diff.	nbre. 1
o Etude	30 mA	nbre. 1
o Centrifugeuse de paillasse	30 mA	nbre. 1
o Bain marie sec	30 mA	nbre. 1
o Infors	30 mA	nbre. 1
- Général « labo. 2 – parasitologie »	Non diff.	nbre. 1

○ Centrifugeuse de cellule	30 mA	nbre. 1
○ Centrifugeuse de paillasse	30 mA	nbre. 1
○ Electroporteur	30 mA	nbre. 1
○ Hotte chimique	30 mA	nbre. 1
○ Bain marie sec	30 mA	nbre. 1
○ Générateur azote	30 mA	nbre. 1
- Général « labo. 3 – virologie »	Non diff.	nbre. 1
○ Ordinateur	30 mA	nbre. 1
○ Microscope optique	30 mA	nbre. 1
○ Centrifugeuse de cellule	30 mA	nbre. 2
○ Centrifugeuse de paillasse	30 mA	nbre. 1
○ Centrifugeuse haute vitesse	30 mA	nbre. 1
○ Ultracentrifugeuse	30 mA	nbre. 1
○ Bain marie sec	30 mA	nbre. 1
- Général « labo. tech. – zone 2 »	Non diff.	nbre. 1
○ Autoclave	30 mA	nbre. 1
○ Passe-plat	30 mA	nbre. 1

Création des départs suivants – Réseau ondulé :

- Prises de courant	30 mA	nbre. 1
- Coffret brassage vidéo	Non diff.	nbre. 1
- Coffret UTL contrôle d'accès	Non diff.	nbre. 1
- Coffret interlockage	Non diff.	nbre. 3
- Général « labo. 1 – bactériologie »	Non diff.	nbre. 1
○ PSM type II	30 mA	nbre. 2
○ Ordinateur	30 mA	nbre. 1
○ Microscope optique	30 mA	nbre. 1
- Général « labo. 2 – parasitologie »	Non diff.	nbre. 1
○ PSM type II	30 mA	nbre. 2
○ Ordinateur	30 mA	nbre. 1
○ Microscope optique	30 mA	nbre. 1
- Général « labo. 3 – virologie »	Non diff.	nbre. 1
○ PSM type II	30 mA	nbre. 3
- Général « labo. tech. – zone 1 »	Non diff.	nbre. 1
○ PSM type II	30 mA	nbre. 2
○ Microscope cytométrie	30 mA	nbre. 1
○ Microscope photonique	30 mA	nbre. 1
○ Ordinateur	30 mA	nbre. 2
○ Microscope optique	30 mA	nbre. 1

Création des départs suivants – Réseau secours :

- Prises de courant	30 mA	nbre. 1
- Général « labo. 1 – bactériologie »	Non diff.	nbre. 1
○ Incubateur	30 mA	nbre. 2

○ Réfrigérateur / congélateur	30 mA	nbre. 1
○ Congélateur – 70°C	30 mA	nbre. 1
- Général « labo. 2 – parasitologie »	Non diff.	nbre. 1
○ Incubateur	30 mA	nbre. 2
○ Réfrigérateur / congélateur	30 mA	nbre. 1
○ Congélateur – 70°C	30 mA	nbre. 1
- Général « labo. 3 – virologie »	Non diff.	nbre. 1
○ Incubateur	30 mA	nbre. 2
○ Réfrigérateur / congélateur	30 mA	nbre. 1
○ Congélateur – 70°C	30 mA	nbre. 1
- Général « labo. tech. – zone 1 »	Non diff.	nbre. 1
○ Congélateur – 70°C	30 mA	nbre. 1

Chaque nouveau départ général aura pour origine le jeu de barre principal de l'armoire (normal, secours, ou ondulé selon cas).

Toutes les liaisons électriques internes à l'armoire sont à prévoir par le présent lot.

Les départs terminaux existants (disjoncteurs magnéto-thermiques) seront remaniés par l'entreprise. Elle devra prendre à sa charge la mise en œuvre de nouvelles protections terminales en fonction des nouveaux besoins des locaux.

L'étiquetage devra être revu en fonction et les départs non réutilisés devront être conservés et étiquetés « disponible » (lisible et indélébile).

L'entreprise devra prévoir l'obturation des emplacements disponible dans l'armoire, après dépose des protections et autres équipements modulaires non remplacés.

Les nouveaux composants implantés seront identifiés clairement à l'aide d'une étiquette en façade de l'armoire. Cet étiquetage devra être effectué dans les règles de l'art, clairement lisible et indélébile.

Les nouveaux actionneurs devront être du type bipolaire ou tétrapolaire selon le cas.

La protection de chaque nouveau départ sera assurée par un disjoncteur magnéto-thermique, d'un pouvoir de coupure au minimum conforme aux résultats de la note de calculs de l'entreprise.

Le choix du type de courbe de déclenchement ainsi que le type de protection différentielle devront se faire en fonction des caractéristiques techniques et de la nature des équipements protégés.

Les protections différentielles dédiées à l'informatique seront du type SI.

Il sera prévu un bloc différentiel pour la protection de 4 circuits terminaux « postes informatiques » au maximum.

Un circuit terminal desservira au maximum 15 prises informatiques.

Un disjoncteur général de sécurité sera prévu. Son alimentation aura pour origine les bornes en amont de la coupure générale de l'armoire.

En aval de cette protection sera prévu un jeu de barre en cuivre de sécurité.

Il alimentera les organes de sécurité suivant :

- Arrêt d'urgence électricité « réseau normal ».
- Arrêt d'urgence électricité « réseau secours ».
- Arrêt d'urgence électricité « réseau ondulé ».

La protection de chaque départ cités ci-dessus sera assurée par un disjoncteur magnéto-thermique.

Ces départs seront clairement identifiés comme toujours « sous tension » après déclenchement de la coupure en tête d'armoire.

Chaque coupure d'urgence électrique provoquera la mise hors service de l'installation électrique par l'ouverture de la protection en tête d'armoire.

Tous ces actionneurs devront être équipés d'un contact de déclenchement afin de reporter l'information sur l'installation de GTB.

Les schémas existants seront modifiés et corrigés en conséquence.

Pour assurer une association entre les protections existantes et futures, les matériels électriques devront être de même marque. Dans le cas contraire, l'entreprise devra produire une attestation certifiée par laquelle les protections de marque différentes assurent bien le déclenchement du circuit en défaut.

En cas de surcharge de l'armoire existante, chaque protection sera installée dans un coffret mural à proximité de l'armoire en question ou envisager son remplacement en intégralité.

L'entreprise devra prévoir et intégrer dans son offre de prix initial ces compléments éventuels ainsi que le remplacement complet de l'armoire en cas d'impossibilité de réutilisation.

Comptage divisionnaire :

Il devra être installé un système de mesure de l'énergie électrique « multi-départs », type numérique, pour les départs suivants :

- Éclairage intérieur.
- Prises de courant – Réseau normal.
- Prises de courant – Réseau ondulé.
- Prises de courant – Réseau secours.
- Général « labo. 1 – bactériologie – Réseau normal ».
- Général « labo. 2 – parasitologie – Réseau normal ».
- Général « labo. 3 – virologie – Réseau normal ».
- Général « labo. tech. – zone 2 – Réseau normal ».
- Général « labo. 1 – bactériologie – Réseau ondulé ».
- Général « labo. 2 – parasitologie – Réseau ondulé ».
- Général « labo. 3 – virologie – Réseau ondulé ».
- Général « labo. tech. – zone 1 – Réseau ondulé ».
- Général « labo. 1 – bactériologie – Réseau secours ».
- Général « labo. 2 – parasitologie – Réseau secours ».
- Général « labo. 3 – virologie – Réseau secours ».
- Général « labo. tech. – zone 1 – Réseau secours ».

Ce système de mesure sera composé des dispositifs suivants :

- Afficheur multipoint de contrôle centralisé (interface).
- Module unique d'acquisition de tension, y compris liaison de lecteur de tension.
- Modules d'acquisition de courant, y compris capteurs de courant fermés et liaisons RJ12.
- Bus RJ45 de transmission des mesures à l'ensemble des dispositifs du système (tension et courant).
- Bloc d'alimentation du système.

Caractéristiques de l'afficheur multipoint :

- Visualisation des données venant des modules tension / courant.
- Passerelle permettant la centralisation et la mise à disposition sur le réseau Ethernet des données issues du système.
- Tension d'alimentation afficheur 24 DV.
- Alimentation des modules d'acquisition via liaison RJ45.
- Ports RS 485 (entrée / sortie).
- **Protocoles de communication ModBUS (RTU / TCP), BACnet IP, SNMP V1 / V2 / V3.**
- Ecran LCD.
- Format encastrable.

Caractéristiques du module d'acquisition de tension :

- Classe de précision de tension : 0,2.
- Classe de précision de fréquence : 0,02.
- Acquisition unique de la tension pour l'ensemble du système.
- Mesure AC type « comptage » : U12, U23, U31, V1, V2, V3, fréquence.
- Classe de précision de tension : 0,2.
- Classe de précision de fréquence : 0,02.
- Port RJ45 de transmission de mesure et d'alimentation des éléments connectés.
- Entrée tension par bornier « 4 pôles », raccordement à vis et conducteurs cuivres.
- Connexion de mise à la terre.
- 1 module DIN.

Caractéristiques des modules d'acquisition de courant :

- Acquisition du courant pour chaque départ susmentionné.
- Mesure AC type « comptage » : kWh, KVarh, kVAh, I1, I2, I3, In, P, Q, S, FP.
- Classe de précision de courant : 0,5.
- Port RJ45 de transmission de mesure et d'alimentation des éléments connectés.
- Capteurs de courant fermés connexion RJ12, calibrés selon courant nominal du départ mesuré.
- Nombre de modules / d'entrées de courant : A définir selon besoin de l'armoire.
- 1 ou 2 modules DIN (selon cas).

L'ensemble des liaisons « préconnectées » (RJ45 / RJ12) entre l'afficheur (interface), les modules d'acquisition et les capteurs de mesure sera à la charge de l'entreprise. L'énergie nécessaire au fonctionnement du système sera véhiculée dans le même câble.

NOTA : En cas de surcharge de l'armoire existante, chaque composant du système de mesure sera installée dans un coffret mural à proximité de l'armoire en question.

2.10 ARRETS D'URGENCE

2.10.1 Coupure d'urgence électrique générale

Les différents arrêts d'urgence principaux (normal / secours / ondulé) du plateau sont actuellement implanté dans le sas d'entrée de l'animalerie. Ces derniers seront déplacés par l'entreprise dans le cadre du présent projet selon aménagement définitif des locaux.

2.10.2 Coupure d'urgence ventilation de confort

Sans objet (moteurs soufflage / reprise alimentés depuis armoire en toiture).

2.11 CHEMINS DE CABLES

Les canalisations seront disposées sur des chemins de câbles dimensionnés pour la quantité de câbles qu'ils sont appelés à recevoir pour l'alimentation de tous les points.

Leur capacité devra dans tous les cas permettre une adjonction de 50% de câbles supplémentaires.

Ils seront constitués par des **fils soudés entre eux à maillage** pour les réseaux « **courants FORTS** », de largeur minimale **400 mm** , avec une hauteur d'aile de 54 mm.

Les supports pour les parties horizontales se feront par des consoles murales, ou par supports en tôle pliée galvanisée, fixés au plafond, aux murs ou à la charpente (toutes parties stables du bâtiment) par des tiges filetées prévues pour une surcharge de 50%.

Les chemins de câbles seront prévus complets avec leur support et tous les accessoires de dérivations tels que coudes, tés,

équerrés, etc...

L'entreprise devra prendre à sa charge la fourniture et la mise en œuvre des éclisses plates permettant d'assembler les différentes longueurs de chemin de câbles.

Le montage et la fixation de chaque élément sera assuré par 4 boulons TRCC 6x12 minimum, à la charge du présent lot.

Sur chemin de câbles, les câbles seront soigneusement posés et fixés par attaches plastique polyamide.

Les chemins de câbles devront être reliés à la terre par un cuivre nu de 25 mm², fixé par bornes à vis sur l'aile extérieure, sur toute leur longueur.

En partie verticale, les câbles seront solidement fixés et la dalle sera coiffée d'un couvercle fermé par clips.

La distance entre les chemins de câbles, des réseaux « courants FORTS » et les réseaux « courants faibles » devra être de 30 cm au minimum (sur le plan horizontal et vertical).

NOTA : Les chemins de câbles du plénum technique seront montés sur supports verticaux en « U » fixés sur les panneaux de plafonds (en surface), pour assurer un cheminement horizontal complet des réseaux. Ces supports verticaux seront moulés en une seule pièce pour une sécurité de fixation. L'entreprise devra prévoir un support par mètre linéaire de chemin de câbles.

Localisation :

- Plénum technique (voir plans).
- Plénum sas d'entrée (voir plans).
- Local technique future animalerie (voir plans).

2.12 EQUIPEMENT INTERIEUR

2.12.1 Conception du câblage

Depuis l'armoire générale du projet, les canalisations seront réalisées en câble non-propagateur de la flamme posées dans un chemin de câbles « courants FORTS » en faux-plafond (voir § 2.11).

Ce chemin de câbles cheminera dans le plénum du faux-plafond des locaux (plénum technique). L'entreprise devra faire toutes ses demandes au préalable auprès du lot concerné pour toutes les réservations (hors percement dans parois existantes à la charge du présent lot), nécessaires au cheminement du chemin de câbles au travers de la structure.

Chaque câble sera repéré à chacune de ses extrémités, à chaque changement de direction et tous les 3 mètres.

Les câbles situés en dehors des chemins de câbles chemineront perpendiculairement à ceux-ci, fixés au plafond par des colliers espacés de 60 cm au maximum.

Pour les murs extérieurs (enveloppe bâtiment) avec doublage sur ossature métallique, les descentes aux appareillages sous conduits devront être noyées dans les parois, entre la paroi existante et l'isolation. Les conduits devront être solidement fixés au bardage.

Pour amélioration de la performance énergétique du bâtiment à basse consommation, les boîtiers d'encastrement de l'appareillage devront être étanches à l'air suivant la norme NF EN 60670-1.

L'isolation ne devra subir aucune dégradation suite au passage des câbles.

Pour les murs et cloisons existants non doublés, les descentes aux appareillages devront se faire en apparent sous moulure jusqu'au raccordement sur l'appareil.

La moulure sera de la même gamme et de la même couleur que l'appareillage alimenté. Elles devront cependant être validées par le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage avant pose.

Elles emprunteront le chemin le plus discret possible.

Pour les panneaux industriels, les descentes aux appareillages se feront sous conduits, soit en vide technique ou meneaux quand la paroi en dispose, soit en encastré. Dans ce dernier cas, les conduits seront fournis et mis en œuvre par le présent lot, en parfaite coordination avec le lot CLOISON.

L'entreprise devra au préalable faire toutes les demandes nécessaires / validation des cheminement au lot CLOISON et lui fournir les plans d'incorporation et réservation, avant commencement des travaux.

Un planning de travaux devra être élaboré avec tous les corps d'état concernés avant réalisation des ouvrages, validé par le maître d'œuvre.

Si ces renseignements ne lui sont pas communiqués en temps utile, ces prestations seront effectuées par le lot CLOISON, à la charge du présent lot, y compris toutes prestations complémentaires.

Les conduits en vide technique ou meneaux, à la charge du présent lot, devront être solidement fixés aux parois par colliers.

NOTA IMPORTANT : En cas d'avis défavorable du lot CLOISON concernant l'encastrement des réseaux électriques dans les cloisons frigorifiques contribuant à l'isolation de la zone, ceux-ci chemineront en apparent sur les dites cloisons sous tube IRL, solidement fixés aux parois, jusqu'au raccordement sur l'appareillage. Toute distribution du type « métro » sera alors proscrite et l'entreprise devra prévoir un conduit ICTA annelé à chaque angle de la distribution apparente.

Pour les parois réalisées en parpaings pleins enduits, les descentes aux appareillages sous conduits devront être encastrées dans les parois.

Pour les parois réalisées en parpaings creux enduits, les gaines des canalisations électriques chemineront verticalement dans les parties creuses des parpaings, aucune saignée ne sera admise.

Pour les prises des postes informatiques des locaux, la distribution s'établira sous goulottes compartimentées (voir § 2.12.6).

Pour les cloisons plâtre intérieures, les descentes aux appareillages sous conduits devront être encastrées dans les parois.

Pour les locaux techniques, les descentes se feront sous tube IRL, solidement fixés aux parois, jusqu'au raccordement sur l'appareillage.

Pour tout le projet, la définition du mode de cheminement des alimentations vers les appareils terminaux muraux (encastrée ou apparente) devra se faire en parfaite coordination avec les corps d'état concernés et après accord et validation de l'architecte.

2.12.2 Canalisations

Les sections de câble seront calculées de telle façon que la chute de tension dans les câbles d'alimentation des points d'utilisation les plus éloignés n'atteigne pas :

- 6% pour les circuits d'éclairage.
- 8% pour les circuits force motrice.

Tous les conducteurs seront en cuivre.

Dans tous les cas, la section des conducteurs et leurs protections seront définies en fonction du courant admis dans les tableaux 52 C - 52 D - 52 F - 52 G - 52 H ou J - 52 K à T de la Norme NF.C 15.100.

En aucun cas, la section des câbles ne sera inférieure à :

- 1,5 mm² circuits éclairage.
- 2,5 mm² circuits prises 10/16A+T.
- 2,5 mm² circuits prises 16A+T.
- 6 mm² circuits prises 32A+T.

Les canalisations seront réalisées en câbles non-propagateurs de la flamme posés sur chemins de câbles dans le plénum des faux-plafonds des circulations. Pour la distribution terminale, suivant leur mode de pose, les câbles retenus seront choisis dans les séries normalisées suivantes :

- U 07 VU sous conduit ICT - canalisations encastrées.
- U 1000 RO 2V sur chemins de câbles ou en faux-plafond.
- U 1000 RO 2V sous tube IRL.

La section des conduits sera choisie, pour permettre de tirer facilement les conducteurs, suivant le tableau B et E de la norme NF.C 15.100.

Le choix de la section des conducteurs sera défini en fonction de :

- La chute de tension autorisée.
- L'intensité maximale de la ligne.
- Du type de câble utilisé.
- Du mode de pose.
- De la température ambiante maximale.
- Du coefficient de proximité défini par la NF.C 15.100.

2.12.3 Boîtes de connexions

Les boîtes de connexions seront soit fixées sur l'aile des chemins de câbles, soit aux parois et identifiées.

Elles seront dissimulées afin de ne pas être visibles par l'utilisateur.

Le raccordement des conducteurs se réalisera par des bornes à serrage automatique pour boîtes de connexions, de même marque.

Pour limiter le nombre de boîte de dérivation, les luminaires devront être munis de connecteurs automatiques de passage.

Il sera installé une boîte par circuit.

NOTA : Il ne sera réalisé aucune connexion en dehors des boîtes.

Aucune connexion ne sera réalisée au-dessus des faux plafonds non accessibles.

Dans les locaux équipés de ce type de plafond, les boîtes de connexions seront déportées hors du volume inaccessible (dans des locaux adjacents).

Lorsque les boîtes seront installées dans le plénum accessible d'un plafond CF, celles-ci devront avoir une tenue au feu de 960°C, y compris les bornes de branchements.

2.12.4 Appareillage

Le matériel mis en œuvre devra porter la marque de conformité NF USE.

Le matériel utilisé doit présenter toutes les qualités requises pour l'usage auquel il est destiné.

Aucune partie sous tension des appareils ne devra être accessible lors de la manœuvre.

Choix de l'appareillage :

- Boîtier blanc encastré **ANTIMICROBIEN**, 2P + T, fixation par vis, IP 41 - IK 08 : Locaux secs.
- Boîtier gris encastré, 2P + T avec couvercle de protection, fixation par vis, IP 55 - IK 07 : Locaux humides.
- Boîtier gris apparent, 2P + T avec couvercle de protection, fixation par vis, IP 55 - IK 07 : Locaux à risques mécaniques, locaux techniques.
- **Boîtier de prise apparent, 3P+N+T type P17, boîtier réversible, fixation par vis, IP 55 - IK 07 : Autoclave, centrifugeuses.**

Les prises de courant seront du type à éclipses.

Hauteur de l'appareillage :

- Commande de l'éclairage :
 - à 1,10 mètre du sol pour tout le bâtiment.
- Prises de courant :
 - à 1,10 mètre du sol pour les laboratoires, les sas personnel / matériel et le plénum technique (sauf spécifications particulières).

- à 0,40 mètre du sol pour les circulations (sauf spécifications particulières).

Dans les locaux obscurs, les commandes d'éclairage seront munies de voyants lumineux.

Position de l'appareillage :

Chaque dispositif de commande, prise de courant ou autres matériels électriques destinés à être manipulés par le public, devront être situés à plus de 40 cm d'un angle rentrant de parois ou de tout autre obstacle.

L'éclairage des circulations et sas sera commandée par des détecteurs de présence, en TOR (voir § 2.12.8).

Les luminaires des salles de laboratoire seront pilotés par l'intermédiaires d'interrupteurs simple allumage implantés aux accès du local.

Pour l'implantation des appareils électriques des salles d'eau, l'entreprise devra veiller à ce que leur mise en œuvre respecte toutes les prescriptions de la NF C 15-100-07 (volume), en fonction de leurs caractéristiques d'isolation, du type cabine de douche et de l'emplacement du flexible.

En cas d'impossibilité technique, l'entreprise devra prendre à sa charge toutes les variantes et sujétions nécessaires au respect de la réglementation en vigueur.

2.12.5 Postes de travail

Des postes de travail seront mis à disposition des occupants. Ils seront composés de :

Composition d'un PT01 :

- 2 PC 10/16 A + T « détrompée » (couleur rouge).
- 1 RJ 45.

Localisation :

- Labo 1 « bactériologie » : 3 PT01.
- Labo 2 « parasitologie » : 4 PT01.
- Labo 3 « virologie » : 5 PT01.
- Labo technique « zone 1 » : 3 PT01.

Toutes ces prises, « courants FORTS » et « courants faibles », seront clairement identifiées.

2.12.6 Goulotte de prises

En partie horizontale et verticale, la distribution des postes informatiques de l'établissement se fera sous goulottes. Cette goulotte aura les caractéristiques suivantes :

- PVC non propagateur de flamme.
- 1 fond technique 200 x 50 (mm).
- 3 compartiments « courants forts », « distribution » et « courants faibles » avec cloison de séparation PVC.
- 3 couvercles autoguidés de 45 mm de façade (1 par compartiment).
- Couleur blanche.
- IP 40.
- IK 07.

La conception du profilé sera conçue pour recevoir des prises au format 45/45.

La couleur de la goulotte sera susceptible d'être revue par l'architecte en cours de chantier.

L'entreprise prendra à sa charge la fourniture et la mise en œuvre des embouts, des angles intérieurs et extérieurs. Les embouts seront vissés sur les profilés.

La fixation se fera par vis avec chevilles tamponnées et la planéité par rapport à la paroi support sera soigneusement assurée.

A l'intérieur, seront prévues des agrafes de retenue de câbles.

En partie horizontale, les profilés seront montés à une hauteur de 1,10 mètre / sol (sauf spécification particulière).

La matière en PVC sera sans plomb et conforme à la Directive RoHS.

Cette goulotte sera conforme aux engagements Développement Durable, PEP, FDES et FDS.

Localisation :

- Labo 1 « bactériologie » (voir plans).
- Labo 2 « parasitologie » (voir plans).
- Labo 3 « virologie » (voir plans).
- Labo technique « zone 1 » (voir plans).
- Labo technique « zone 2 » (voir plans).
- Sous la paillasse centrale du labo 3 « virologie » (voir plans).

2.12.7 Colonne de distribution de prises

Chaque colonne électrique en aluminium à quatre compartiments reposera sur un socle posé au sol. En partie haute elle sera fixée au chemin de câbles en faux-plafond par l'intermédiaire d'un gaine souple. Elle permettra la mise en place de boîtiers de prises pour l'équipement d'un poste de travail.

La colonne de distribution se compose :

- 1 pied de fixation mobile stable adapté à la charge.
- 1 corps en aluminium à 4 faces, hauteur réglable jusqu'à 3,35 mètres.
- Des couvercles en aluminium anodisé.
- 1 kit gainable pour raccordement horizontal sur chemins de câbles y compris support de fixation, longueur minimale d'un mètre.
- XX boîtiers de prises « courants forts » complets aux formats 45/45 (à déterminer selon nombre de postes informatiques).
- XX boîtiers prises « courants faibles » complets aux formats 45/45 (à déterminer selon nombre de postes informatiques).

Dans les boîtiers, les espaces libres de prises devront être coiffés d'obturateurs.

La hauteur minimale des postes informatiques intégrés aux colonnes sera de 1,40 mètre / sol (sauf spécifications particulières : paillasse centrale, alimentations machines, ...).

Localisation :

- Labo 3 « virologie » (voir plans).

Quantité à prévoir : voir plans.

Les colonnes de prises devront pouvoir être déplacée en fonction de l'aménagement du local. Le déplacement des colonnes et des liaisons électriques ne devront être réalisés sans la présence d'un technicien confirmé.

Principe de liaison des colonnes au réseau électrique :

La liaison électrique entre chaque colonne et le faux plafond se réalisera en câble souple. Le raccordement du câblage au réseau se fera par fiches à connecter sur des prises à fixer sur le chemin de câbles situé dans le plénum du faux-plafond de la salle.

Un circuit « prises 2P+T » desservira 4 postes de travail au maximum.

Le mode de câblage VDI sera identique (voir § 3.6).

Dans le plénum du faux-plafond, il sera prévue une boucle lovée de longueur suffisante pour assurer le déplacement futur de chaque colonne dans un rayon de 2 mètres depuis son point d'installation initial.

2.12.8 Détecteur de présence

Il permettra de détecter la présence et le mouvement de personnes de faible amplitude. Cette détection se fera à l'aide de capteurs infrarouges, composés d'une lentille et de miroirs qui divisent la zone à surveiller en zones passives et actives. Le détecteur analyse les variations brusques de rayonnement thermique entre deux faisceaux.

Après une détection, la lumière restera allumée pendant une durée prédéfinie par réglage. La demande de mise sous tension de l'éclairage pilotera un actionneur, si la puissance du circuit est supérieure à celle indiquée par le constructeur.

Une cellule de luminosité intégrée réglable devra être prévue, afin de ne peut déclencher un cycle d'allumage en cas d'éclairage naturel suffisant..

Détecteur de présence 1 :

Le détecteur de présence 1 aura les caractéristiques techniques suivantes :

- Encastrable.
- IP 54.
- Champ de détection rectangulaire de 360°.
- Temps de déclenchement de l'éclairage réglable de 10 s à 20 min, réglé à 10 min.
- Mesure de lumière mixte réglable de 10 à 1500 lux, réglée à 200 lux.
- Puissance de commutation maximale de 1400 VA.
- Sur une base de 2,50 mètres du sol, une longueur de portée de :

Personnes assises : $L \times l = 4,0 \times 4,0$ (m).

Personnes en mouvements : $L \times l = 6 \times 6$ (m).

- Sur une base de 3 mètres du sol, une longueur de portée de :

Personnes assises : $L \times l = 4,5 \times 4,5$ (m).

Personnes en mouvements : $L \times l = 7 \times 7$ (m).

Pour les locaux ne disposant pas de faux-plafonds ou muni d'un plafond CF, le détecteur sera monté sur un boîtier apparent pour un montage en saillie.

Localisation :

- Sas personnel 1 et 2.

Détecteur de présence 2 :

Le détecteur de présence 2 aura les caractéristiques techniques suivantes :

- Encastrable.
- Champ de détection rectangulaire de 360°.
- Temps de déclenchement de l'éclairage réglable de 10 s à 20 min, réglé à 10 min.
- Mesure de lumière mixte réglable de 10 à 1500 lux, réglée à 200 lux.
- Fonction contact à poussoir ou commutateur pour passage en commande manuelle (allumage/extinction).
- Retour en mode « automatique » après extinction manuelle en cas de pièce inoccupée, après temporisation.
- Sortie CVC avec temporisation de déclenchement et d'enclenchement, commandé uniquement par présence (en attente).
- Puissance de commutation maximale (éclairage) de 1400 VA.
- Puissance de commutation maximale (CVC) de 50 VA.
- Sur une base de 2,50 mètres du sol, une longueur de portée de :

Personnes assises : $L \times l = 18 \times 4$ (m).

Personnes en mouvements : $L \times l = 30 \times 4$ (m).

- Sur une base de 3 mètres du sol, une longueur de portée de :

Personnes assises : $L \times l = 20 \times 4,5$ (m).

Personnes en mouvements : $L \times l = 30 \times 4,5$ (m).

Pour les locaux ne disposant pas de faux-plafonds, le détecteur sera monté sur un boîtier apparent pour un montage en saillie.

Localisation :

- Circulation.
- Entrée.

2.12.9 Appareil d'éclairage

Tous les appareils d'éclairage seront équipés de drivers électroniques pour source LED, prévus pour fonctionner sous une tension de 220 / 240 Volts.

Ils seront équipés de source LED, entre 3 000 et 4 000° K, IRC 80 minimum.

Les appareils d'éclairage devront répondre à l'essai du fil incandescent de 850°C dans les circulations et escaliers et 750°C dans les autres locaux.

Les éclairagements devront être obtenus après 300 heures de fonctionnement et mesurés à 0,85 mètre du sol.

Les appareils d'éclairage sont définis sur les plans par un symbole décrit en légende.

Le choix des couleurs des appareils d'éclairage sera susceptible d'être revu par le maître d'œuvre en cours de chantier.

La valeur des facteurs de réflexion utilisés pour les calculs sera :

- Plafond : 0,7.
- Murs : 0,5.
- Plan utile et sol : 0,3.

Les caractéristiques des luminaires (Classe photométrique, rendement et IP) mentionnés ci-dessous sont les valeurs minimums à respecter.

L'entreprise devra prendre dans son offre toutes les suggestions pour la fixation des appareils d'éclairage, elle devra être indépendante des faux-plafonds.

Les appliques devront être installées à une hauteur supérieure à 2,25 mètres du sol. Le raccordement de chaque applique se réalisera à partir d'une boîte de connexions avec couvercle installée sous la platine de fixation de la lustrerie.

Les découpes des dalles de faux - plafonds seront réalisées par le présent lot et l'isolation thermique devra être suspendue de 20 cm au-dessus des luminaires suivant la norme NF C 15-100.

Conformément à la norme, aucun "piquage" ne sera admis, chaque appareil devra être alimenté depuis une boîte de connexions.

Niveaux d'éclairage :

- | | |
|---------------------|------------------------------------|
| - Laboratoire | 500 lux (seuil haut de gradation). |
| - Circulation / sas | 400 lux. |
| - Plénum technique | 300 lux. |
| - Entrée | 300 lux. |

Limitation des luminances :

- | | |
|----------------------|----------------|
| - Laboratoire | UGR $\leq$ 19. |
| - Circulations / sas | UGR $\leq$ 19. |
| - Plénum technique | UGR $\leq$ 22. |
| - Entrée | UGR $\leq$ 22. |

Coefficient d'uniformité :

- Laboratoire	0,7.
- Circulations / sas	0,7.
- Plénum technique	0,4.
- Entrée	0,4.

Liste des luminaires

Type 1 : Pavé LED apparent type « salle blanche » 51 W.
IP 65 – IK 08 – Classe photo. B Rendement 1,00.

Dimensions : L x l x ht = 600 x 600 x 12 (mm).

Breveté et manufacturé ISO 2 à ISO 9.

Compatible aux traitements par vapeur de peroxyde d'hydrogène (H₂O₂).

Montage apparent sans zone de rétention.

Corps étanche avec capot en polycarbonate injecté.

Diffuseur affleurant monté sur une tôle dissipatrice en aluminium.

Kit de fixation complet par vis auto-taraudeuses en acier inoxydable avec bouchons de finition étanches.

Entrée à câble arrière.

Bornier secteur à trois pôles.

Flux source LED sortant de l'appareil 6 570 lumens.

Durée de vie 100 000 heures (avec 70 % de maintien du flux à 25°C).

Températures de couleur 4000K (blanc neutre) • IRC 80.

Équipement électrique **déporté** avec bloc d'alimentation LED 230 VAC pour une source LED de 51 W.

Localisation :

- Ensemble des locaux de la zone L3.

NOTA : Les blocs d'alimentation déportés (drivers) de chaque appareil d'éclairage des locaux de la zone L3 (confinés) seront installés en plénum technique et facilement accessible par le personnel de maintenance. Leur installation en plénum devra être réalisée de manière à permettre leur remplacement sans avoir à intervenir en laboratoire.

Type 2 : Spot LED encastré étanche 20 W.
IP44 – IK 07 – Classe photo. B Rendement 1,00.

Dimensions luminaire : Diamètre x ht = 205 x 60 (mm).

Corps aluminium peint en blanc RAL 9003.

Dissipateur aluminium.

Lentilles en polycarbonate.

Patte arrière de maintien et patte de fixation en acier inoxydable (suspendu à la structure par filin d'acier).

Flux source LED sortant de l'appareil 2 400 lumens.

Durée de vie 90 000 heures (avec 80 % de maintien du flux à 25°C).

Température de couleur 4000K (blanc neutre) • IRC 80.

Équipement électrique déporté avec bloc d'alimentation LED 230 VAC pour une source LED de 20 W.

Localisation :

- Sas d'entrée (hors L3).

Type 3 : Luminaire apparent étanche LED 35 W.
IP 66 – IK 08 – Classe photo. D+T Rendement 0,96 + 0,04.

Dimensions : L x l x ht = 1 200 x 88 x 89 (mm).

Corps polycarbonate injecté gris.

Vasque polycarbonate opale.

Fermeture par clips inox et joint néoprène.

Température de Fonctionnement : Min. -20°C - Max +40°C.

Refroidissement passif.

Etriers de fixation inox.
Flux source LED sortant de l'appareil 5 050 lumens.
Durée de vie 69 000 heures (avec 80 % de maintien du flux à 25°C).
Températures de couleur 4000K (blanc neutre) • IRC 80.
Équipement électrique intégré avec bloc d'alimentation LED 230 VAC pour une source LED de 35 W.

Localisation :
- Plénum technique.

2.13 VARIATION DE LUMIERE

Sans objet.

2.14 EQUIPEMENT FORCE MOTRICE

Les natures des canalisations et les puissances indiquées devront être confirmées par l'entreprise avant le commencement des travaux en fonction des matériels réellement retenus.

Chauffage / ventilation / climatisation / plomberie – Réseau normal :

Sans objet (à la charge du lot CVP depuis les armoires existantes des locaux techniques).

Divers – Réseau normal :

Interface conver. comptage	P= 0,1 kW	Mono + Pe	Raccordement sur l'appareil
Contrôleur GTB	P= 0,5 kW	Mono + Pe	Raccordement sur l'appareil
Armoire portes joints gonflables	P= 1,5 kW	Mono + Pe	En attente au droit de l'armoire
Interphonie médicale (bloc alim.)	P= 1 kW	Mono + Pe	Raccordement sur l'appareil

Divers – Réseau ondulé :

Coffret de brassage vidéo	P= 0,9 kW	Mono + Pe	Raccordement sur le PDU
UTL contrôle d'accès	P= 0,9 kW	Mono + Pe	Raccordement sur l'appareil
Coffret interlockage (x3)	P= 0,5 kW	Mono + Pe	En attente au droit de chaque coffret

Divers – Réseau secours :

Sans objet.

Equipements process laboratoire 1 « bactériologie » – Réseau normal :

Etuve	P= 1,4 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
Centrifugeuse de pailleasse	P= 0,38 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
Bain marie sec	P= 0,8 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
Infors (x2)	P= 2 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 0,50m/sol)

Equipements process laboratoire 2 « parasitologie » – Réseau normal :

Centrifugeuse de cellule	P= 1,65 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
Centrifugeuse de pailleasse	P= 0,38 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)

Electroportateur	P= 0,7 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
Hotte chimique	P= 0,7 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
Bain marie sec	P= 0,8 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
Générateur azote	P= 0,8 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)

Equipements process laboratoire 3 « virologie » – Réseau normal :

Ordinateur	P= 0,2 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
Microscope optique	P= 0,03 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
Centrifugeuse de cellule (x2)	P= 1,65 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
Centrifugeuse de paillasse	P= 0,38 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
Centrifugeuse haute vitesse	P= 3,7 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
Ultracentrifugeuse	P= 1,1 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
Bain marie sec	P= 0,8 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)

Equipements process laboratoire technique « zone 1 » – Réseau normal :

Sans objet

Equipements process laboratoire technique « zone 2 » – Réseau normal :

Autoclave	P= 40 kW	Tri + N + Pe	Raccordement sur PC tétra. 63 A+T (ht = 1,10m/sol)
Passe-plat	P= 1 kW	Mono + Pe	En attente au droit de l'appareil (ht = 1,10m/sol)

Equipements process laboratoire 1 « bactériologie » – Réseau ondulé :

PSM type II (x2)	P= 1,7 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
Ordinateur	P= 0,2 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
Microscope optique	P= 0,03 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)

Equipements process laboratoire 2 « parasitologie » – Réseau ondulé :

PSM type II (x2)	P= 1,7 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
Ordinateur	P= 0,2 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
Microscope optique	P= 0,03 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T

Equipements process laboratoire 3 « virologie » – Réseau ondulé :

PSM type II (x3)	P= 1,7 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
------------------	-----------	-----------	---

Equipements process laboratoire technique « zone 1 » – Réseau ondulé :

PSM type II (x2)	P= 1,7 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
Cytométrie	P= 0,5 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
Microscope photonique	P= 2,65 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
Ordinateur (x2)	P= 0,2 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
Microscope optique	P= 0,03 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T

Equipements process laboratoire technique « zone 2 » – Réseau ondulé :

Sans objet

Equipements process laboratoire 1 « bactériologie » – Réseau secours :

Incubateur (x2)	P= 1,15 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
Réfrigérateur / congélateur	P= 1 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
Congélateur -70°C	P= 4,7 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 32A+T (ht = 0,50m/sol)

Equipements process laboratoire 2 « parasitologie » – Réseau secours :

Incubateur (x2)	P= 1,15 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
Réfrigérateur / congélateur	P= 1 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
Congélateur -70°C	P= 4,7 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 32A+T (ht = 0,50m/sol)

Equipements process laboratoire 3 « virologie » – Réseau secours :

Incubateur (x2)	P= 1,15 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
Réfrigérateur / congélateur	P= 1 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 16A+T (ht = 1,10m/sol)
Congélateur -70°C	P= 4,7 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 32A+T (ht = 0,50m/sol)

Equipements process laboratoire technique « zone 1 » – Réseau secours :

Congélateur -70°C	P= 4,7 kW	Mono + Pe	Raccordement sur PC Mono. 32A+T (ht = 0,50m/sol)
-------------------	-----------	-----------	---

Equipements process laboratoire technique « zone 2 » – Réseau secours :

Sans objet

NOTA IMPORTANT : Les caractéristiques (nombre, puissance, nature, type, emplacement...) des attentes dédiées aux équipements process du projet (cités dans les paragraphes précédents) ne sont données qu'à titre d'information, afin d'établir un programme de base pour le chiffrage. L'entreprise devra, dès le début de chantier, se rapprocher de la Maîtrise d'Ouvrage et du corps d'état concerné afin d'obtenir leur validation, compte tenu de l'équipement réellement installés. L'entreprise devra prendre à sa charge toutes les modifications en conséquence.

2.15 ECLAIRAGE EXTERIEUR

Sans objet.

2.16 ECLAIRAGE DE SECURITE

2.16.1 Généralités

En cas de défaillance de l'éclairage normal, il sera prévu un éclairage de balisage des sorties vers l'extérieur par bloc autonome du type BAES.

Principe de fonctionnement de l'éclairage de sécurité dans le bâtiment :

Présence secteur : Les BAES sont en veille.

Coupure de secteur : Les BAES s'allument.

2.16.2 Conception et câblage

Le circuit d'alimentation de l'éclairage d'évacuation sera issu du circuit innervant le local concerné.

L'alimentation de chaque bloc sera réalisée en câble R2V à 5 conducteurs au minimum. Le conducteur de protection devra être en attente dans l'appareil si le bloc est de classe II.

Aucun dispositif de protection ne devra être installé sur l'alimentation.

L'éclairage de balisage des issues vers l'extérieur, d'une longueur supérieure à 15 mètres doit être réalisé par deux blocs.

Les blocs autonomes devront être du type adressable et devront être installés à plus de 2,25 mètres du sol.

Le flux lumineux des blocs de sécurité sera de :

- 45 lumens & 1 heure, pour l'éclairage d'évacuation.

Les blocs autonomes posséderont un dispositif télécommandable de mise en fonctionnement ou de repos, ainsi qu'un module de contrôle de fonctionnement des lampes de secours (Test correct Led Verte fixe - Test mauvais Led rouge) et de bon fonctionnement des batteries.

Ils seront conformes à l'article EC7 à 15 et EC 12 du règlement de sécurité et aux performances SATI.

Un coffret de télécommande évolutif de mise en fonctionnement ou en arrêt des blocs autonomes, et de test de continuité, sera positionné **dans l'armoire générale du projet.**

Chacun sera associé à un coffret permettant le lancement du Test par groupe (1.2.3) par action manuelle sur la touche Test lampes, Test autonomie et une touche arrêt devra être prévue.

Pour le contrôle automatique de l'autonomie des batteries, il sera installé une horloge à 1 voie à cristaux liquides avec réserve de marche, programmation journalière - hebdomadaire et annuelle, agissant sur le boîtier de Test de chaque armoire.

2.16.3 Définition des blocs autonomes

Bloc d'évacuation d'urgence « mural »

Bloc autonome BAES avec système autonome de test intégré (SATI) modèle standard SATI - évolutif, éclairage LEDs avec alimentation 230V-50Hz et patère de raccordement débrochable et batteries Nickel Cadmium.

Caractéristiques :

- Métal / Polycarbonate.
- NF AEAS.
- IP 42 - IK 07 960° - M2.
- Classe 2.

Evacuation :

- Flux : 45 lumens.
- Autonomie : 1 heure.

La signalétique apposée sur les blocs de balisage sera assurée par des étiquettes à pictogrammes correspondants aux normes NF X 08-003 et CEE 92-58.

Localisation :

- Balisage des sorties (imposte portes / pose en applique).

Bloc d'évacuation d'urgence étanche

Bloc autonome BAES avec système autonome de test intégré (SATI) modèle standard SATI - évolutif, éclairage LEDs avec alimentation 230V-50Hz avec patère de raccordement débrochable et batteries Nickel Cadmium.

Caractéristiques :

- Métal / Polycarbonate.
- NF AEAS.
- IP 55 - IK 08 960° - M2.
- Classe 2.

Evacuation :

- Flux : 45 lumens.
- Autonomie : 1 heure.

La signalétique apposée sur les blocs de balisage sera assurée par des étiquettes à pictogrammes correspondants aux normes NF X 08-003 et CEE 92-58.

Localisation :

- Ensemble des locaux de la zone L3.
- Plénum technique.

2.17 PARAFoudre

L'établissement est équipé d'un paratonnerre. Suivant la norme NF C 15-100 paragraphe 443, 534, NF C 61-740-52 et le guide UTE 15-443, un équipement de protection contre la foudre devra être installé à chaque niveau de l'installation (armoires générale, divisionnaires et terminales).

2.17.1 Origine des surtensions transitoires

Les surtensions transitoires ont 4 causes principales :

- La foudre.
- Les surtensions industrielles ou de commutations.
- Les surtensions électrostatiques (ESD).
- Les impulsions électromagnétiques nucléaires (IEMN).

En fonction de ses origines, elles devront différer dans leurs amplitudes, leurs énergies, leurs formes ou leurs taux de récurrence.

Alors que les phénomènes de foudre et de surtensions industrielles sont bien connus, les perturbations sont beaucoup plus

spécifiques et dépendent de mutations technologiques récentes (utilisations de semi conducteurs et l'armement thermonucléaire).

2.17.2 Les effets secondaires de la foudre

Les effets perceptibles de la foudre sont multiples et souvent spectaculaires :

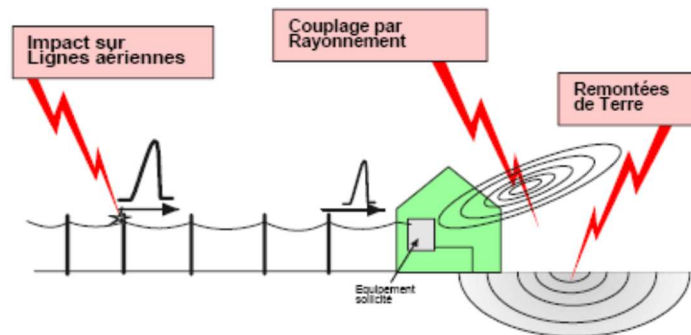
- Visuel (éclair).
- Acoustique (tonnerre).
- Electrodynamique (arrachements des structures...).
- Thermique (fusion, éclatements des matériaux...).

Néanmoins, des perturbations électriques moins "démonstratives", dites secondaires, vont être générées et affecter directement le fonctionnement des équipements électriques et électroniques : en effet, tous les réseaux filaires (internes ou externes) de transport d'énergie ou d'information peuvent être affectés par des surtensions transitoires d'amplitude importante : elles sont généralement comprises entre la micro et la milliseconde et sont de l'ordre de plusieurs kilovolts.

Les modes de couplage sont divers :

- Impacts directs sur les lignes extérieures exposées.
- Rayonnement électromagnétique.
- Remontée de potentiel.

Les Effets secondaires de la Foudre



2.17.3 Concept de protection foudre

Le concept de protection intervient lorsque le fonctionnement d'un équipement ou d'une installation n'est plus assuré dans un environnement ou une période donnée, exemple lors d'une activité orageuse.

Nous savons qu'en CEM, l'action de Protection ou Immunisation consistera à agir au niveau d'un ou de plusieurs des trois points suivants, afin de retrouver un équilibre fonctionnel :

Source de Perturbation → Couplage → Equipement perturbé

En phénomène Foudre, le champ d'action est réduit :

- On ne peut pas agir sur la perturbation (même si on sait théoriquement déclencher la Foudre, cette méthode n'est guère envisageable pratiquement...).
- Généralement, on ne maîtrise pas le choix des équipements.

Il ne reste donc que le paramètre "Mode de couplage" sur lequel on pourra avoir des actions, telles que :

▪ Suppression

- Utilisation de support adapté pour les liaisons inter-bâtiment (fibre optique...).

▪ Limitation

- Diminution des surfaces de boucles de masse.
- Interposition d'un dispositif de protection pour diminuer le niveau de la perturbation.
- Déplacement de l'équipement sensible vers l'intérieur de l'installation pour diminuer le niveau d'une éventuelle surtension d'origine Foudre.

▪ Prévention

- Détection de l'imminence de la perturbation afin d'isoler l'équipement sensible (déconnexion).

Dans le cadre du présent projet, nous allons agir sur le paramètre « limitation » par la mise en œuvre de parafoudres.

2.17.3.1 Protection des accès de l'installation

La prise en compte de la Protection Foudre d'une installation passe par les étapes suivantes :

- Estimation du risque (niveau kéraunique, cheminement de l'alimentation BT, présence de paratonnerre)
- Définition des zones de protection (pour le montage en « cascade » des parafoudres à différents points stratégiques de l'installation).
- Analyse du réseau de Masse (cheminement des conducteurs d'équipotentialité)
- Identification des accès à protéger.

Tous les accès au site sont des vecteurs potentiels de perturbations, la priorité sera donc de les sécuriser en interposant des dispositifs de protection (Parafoudres). La protection des différents types de ligne (énergie, télécom, informatique, ...) ont des raisons normatives et fonctionnelles quelque peu différentes.

2.17.3.2 Protection des accès d'énergie

La bonne qualité de l'alimentation électrique est vitale puisque commune à l'ensemble des équipements de l'installation : une approche globale de sa protection Foudre est donc très importante.

La nouvelle normalisation française (NFC 61643-11 NFC 15 100 de juin 2003) vient définir des dispositifs "Parafoudre" en renforçant les points suivants :

- **Obligation de protection en présence de paratonnerre.**
- Fiabilité et Durée de vie améliorée.
- Fin de vie contrôlée quel que soit l'incident.

De plus, les guides associés (NFC 15 100 de juin 2003 UTE 15-443) introduisent les concepts suivants :

- Évaluation du risque (Parafoudre obligatoire ou non).
- Choix, Localisation et Mise en œuvre des Parafoudres.
- Coordination de plusieurs Parafoudres ("Cascade").
- Sélectivité avec la protection générale de tête de l'installation.

2.17.3.3 Protection des accès téléphone

Du fait de leur connexion aux lignes extérieures, les équipements Télécom (PABX, Modem...) sont des "victimes" privilégiées des surtensions transitoires.

La prise en compte du risque Foudre est réelle tant au point de vue des réseaux extérieurs qui sont protégés quand ils sont exposés, que des équipements qui sont conçus avec des normes d'immunité spécifiques.

La solution de sécurisation passe donc aussi par les dispositifs Parafoudre adaptés aux différents types de ligne et mis en œuvre avec les contraintes énoncées plus haut (localisation, connexion optimisée au réseau de masse..).

2.17.3.4 Protection des réseaux informatiques

Elle est à envisager principalement en configuration inter bâtiment : dans ce cas, le recours à la fibre optique est de plus en plus fréquent, mais les solutions "Parafoudre" sont viables notamment en termes de coût et de facilité de mise en oeuvre.

La structure interne au bâtiment limite grandement le risque de perturbation Foudre ou surtensions transitoires, néanmoins celui peut se développer dans les situations suivantes :

- Agression maximum de l'installation (impact direct sur bâtiment).
- Environnement fortement perturbé (site industriel).
- Réseau de Masse de l'installation mal ou non équipotentiel.

Dans ces cas, la mise en oeuvre de dispositifs Parafoudre au niveau des équipements terminaux sera nécessaire si on souhaite assurer un maximum d'immunité au réseau. La Norme NFC 90490 (Recommandations pour le câblage des immeubles intelligents) qui intègre un paragraphe "Protection contre les surtensions des systèmes de câblages", donne des bases de choix de produits.

2.17.4 Prescriptions techniques

A intégrer dans l'arborescence électrique (distribution armoires) complète du projet , à savoir :

- Armoires « réseau normal ».
- Armoires « réseau ondulé ».

La mise en œuvre et les sections de câbles pour le raccordement des parafoudres devront être conformes à la NF C 15-443 (guide technique).

PARAFOUDRE TYPE 1 :

Existant dans le TGBT du site, conservé en l'état.

PARAFOUDRE TYPE 2 :

Existant dans l'armoire générale du projet, conservé en l'état.

PARAFOUDRE TYPE 3 :

Pour assurer une protection efficace des équipements sensibles définis ci dessous, contre les surtensions transitoires il devra être installé un parafoudre terminal à proximité du matériel sensible.

Cet équipement devra être installé sur toute alimentation de longueur supérieure à 30 mètres du parafoudre de type 2, suivant la norme 15-443.

A savoir :

- Coffret brassage vidéo.
- Coffret UTL contrôle d'accès.
- Coffret interlockage.

Implantation :

Connexion en aval de chaque départ dit « sensible » de chaque armoire du projet (voir liste).
Protection tripolaire pour déconnexion par disjoncteur 16 A.

Description :

Type : 3.
Modèle : bipolaire (L / PE – N / PE).
Réseau (V) : 230/400.
Régime du neutre : TN-S.

Tension max. acceptable (V) : 440.
Niveau de protection (tension limite en kV) : 1.

Courant de décharge nominal (1,2 / 50 us – kA) : 5.
Courant de décharge maximal (1,2 / 50 us – kA) : 10.
Courant de court – circuit admissible (kA) : 10.

Cassettes débouchables avec indicateur de fin de vie.
Auxiliaire de signalisation pour report à distance de l'état du parafoudre (contact inverseur).

Nombre de parafoudre T3 : Un pour chaque équipement cité ci-dessus.

Localisation :

- Armoire générale projet.

2.18 CERTIFICAT CONSUEL

Sans objet.

2.19 DEPOSE DES INSTALLATIONS EXISTANTES

Il est prévu la dépose partielle des installations existantes, **dans la limite des zones concernées par les travaux et des équipements remplacés ou non réutilisés**, à savoir :

Courants FORTS et faibles :

- ✓ Coffrets électriques terminaux.
- ✓ Luminaires / petits appareillages.
- ✓ Blocs de secours.
- ✓ Distribution électrique terminale.
- ✓ Goulottes.
- ✓ ...

Rappel des équipements conservés (liste non exhaustive) :

- ✓ Armoire électrique générale.
- ✓ Distribution informatique RJ 45 (capillaires).
- ✓ Chemins de câbles.
- ✓ ...

NOTA 1 : Après dépose, toutes les attentes électriques non réutilisées directement issues d'une autre distribution du site seront isolées par l'entreprise, dans des boîtes de dérivation fixées sur la structure du bâtiment.

NOTA 2 : A la demande de la maîtrise d'ouvrage, tous les équipements déposés (luminaires, détecteurs, ...) non réutilisés dans le cadre du présent projet et que le maître d'ouvrage souhaite conserver à des fins de maintenance, devront être restitués aux services de maintenance de la maîtrise d'ouvrage.

La liste des travaux de dépose n'est pas limitative et l'entreprise devra impérativement se rendre sur place afin d'apprécier au mieux l'étendue des travaux de dépose à réaliser.

Les travaux de dépose comprendront également l'évacuation et la mise en décharge contrôlée des matériels déposés.

L'entreprise devra prendre à sa charge la protection de tous les équipements électriques conservés durant la phase de travaux.

Ces équipements ne devront subir aucune dégradation pendant la durée des travaux et devront être restitués en état de bon fonctionnement après réception.

Elle devra prendre à sa charge la réalimentation de tous les équipements électriques conservés.

NOTA : Dans les zones du bâtiment n'étant pas intégrées au programme de rénovation totale du projet, l'entreprise devra prendre à sa charge la dépose, le stockage, la protection et la repose de toutes les dalles de faux-plafonds conservés pour réaliser les prestations qui lui incombent en plénum, tout en préservant l'ossature existante.

2.20 MESURES CONSERVATOIRES / PROTECTION DES EQUIPEMENTS

Afin de permettre la réalimentation future des équipements électriques du reste de l'animalerie existante (hors projet), l'entreprise assurera les mesures conservatoires suivantes :

- Déconnexion de tous les câbles électriques « courants FORTS » depuis leur origine (armoire électrique ou boîtes de dérivation) laissés en attente dans le futur local technique de la zone (local 00-200D).
- Déconnexion de tous les câbles électriques « GTB » depuis leur origine (armoire GTB) laissés en attente dans le futur local technique de la zone (local 00-200D).
- Raccourcissement des gaines préfabriquées existantes en plénum (remontage des blocs d'alimentation en dehors de la zone projet) et déconnexion des alimentations électriques principales laissées en attente dans le futur local technique de la zone (local 00-200D).
- Reprise des supportages des chemins de câbles conservés suite à la dépose des tronçons de la zone projet.
- Conservation et rehausse du chemin de câbles existants dédiés aux liaisons SSI.
- Dévoiement des liaisons capillaires VDI existantes du projet dans le chemin de câbles existants SSI.

En fonction du réaménagement des locaux et des travaux dus par les différents corps d'état présent sur le chantier, l'entreprise devra prendre à sa charge toutes les modifications nécessaires de toutes les installations électriques conservées (y compris fourniture de nouveaux matériels) afin d'assurer leur bon fonctionnement après réception des travaux, et devra intégrer toutes ces prestations dans son offre de prix initiale.

Locaux concernés :

- Ensemble de la zone de travaux.

Suite à la dépose de l'appareillage mural et autre matériel non réutilisé, l'entreprise devra prendre à sa charge toutes les prestations relatives au rebouchage des réservations et percements existants, y compris polissage et préparation des supports pour une reprise des revêtements muraux aisée sans contrainte.

La mise en œuvre de plaque « cache-pot » sur les réservations existantes (après dépose « petit appareillage ») est tolérée dans les cas suivants :

- Les réservations « isolées » (pas de cache-pots alignés les uns derrière les autres).
- Les cache-pots n'obstruant pas le cheminement des nouveaux réseaux (moulures, goulottes, ...).

Dans tous les autres cas, les rebouchages seront réalisés au mortier adhésif placoplâtre (MAP).

2.21 EQUIPEMENT DE CHANTIER

Il sera installé un équipement de chantier conformément aux recommandations de l'OPPBTP.

A la charge du présent lot :

- Le branchement électrique provisoire, protégé par disjoncteur différentiel, y compris raccordement sur le TGBT du bâtiment.
- La mise en œuvre d'un sous-compteur pour le calcul des consommations électriques générales des travaux.
- La création d'une prise de terre.
- L'armoire générale de chantier.
- Les coffrets d'étage.
- Les coffrets corps de métier.
- Les alimentations de la base de vie.

NOTA : La fourniture, pose et raccordement (sur les attentes électriques dûes par le présent lot) des équipements provisoires de la base de vie « chantier » sont à la charge du lot GROS-ŒUVRE.

L'entreprise sera tenue de prendre en compte les prescriptions du PGC.

Depuis la protection du branchement, il sera installé un câble tétrapolaire + Neutre HO7 RNF (section à définir selon les besoins) pour desservir l'ensemble du projet.

L'armoire générale de chantier permettra de subvenir aux besoins du chantier. Une coupure générale sera prévue. Les départs devront être protégés par des disjoncteurs.

Depuis l'armoire générale, il sera prévu :

- Un câble HO7 RNF 5 x 2,5mm² pour desservir l'éclairage intérieur du chantier.
- Un câble HO7 RNF 5 x 6mm² pour desservir l'éclairage et le chauffage des locaux du chantier.
- Un câble HO7 RNF 5 x 2,5mm² pour desservir l'éclairage extérieur du chantier.
- Un câble HO7 RNF 5 x 2,5mm² pour desservir l'éclairage de sécurité.
- Un câble HO7 RNF 5 x 10 mm² pour desservir les coffrets d'étage.

Il sera installé 2 coffrets d'étage ayant une enveloppe en matière isolante PVC IP 65 (piètement métal) et recevant l'équipement suivant :

- 1 interrupteur tétrapolaire 40A DR 30mA.
- 4 disjoncteurs 16A+N.
- 2 disjoncteurs 3x32A.
- 1 voyant de mise sous tension.
- 1 bouton poussoir d'arrêt d'urgence
- 4 prises de courant 10/16A+T.
- 2 prises de courant 3x32A+T.

La face avant des organes de protection sera protégée par un volet transparent.

Il sera prévu 2 coffrets corps de métier ayant une enveloppe en matière isolante PVC IP 65 (piètement métal) et recevant l'équipement suivant :

- 1 interrupteur bipolaire 25A DR 30mA.
- 3 disjoncteurs 16A+N.
- 6 prises de courant 10/16A+T.
- un cordon en câble souple équipé d'une fiche.

La face avant des organes de protection sera protégée par un volet transparent.

L'alimentation de chaque coffret corps de métier se fera en câble HO7 RNF en 3 x 4 mm². Aux extrémités, il sera installé une fiche (1 mâle et 1 femelle).

Dans les circulations du chantier, il sera installé un éclairage réalisé par des guirlandes lumineuses (IP 44 minimum), fixées à plus de deux mètres des sols.

Elles fonctionneront en 24V par l'intermédiaire d'un transformateur abaisseur de sécurité Classe 2.

Les voies d'accès au chantier / zones stockage et leur accès seront éclairées par des projecteurs étanches équipés de source LED de 200 W minimum. Elles seront installées en partie haute de supports bois, hauteur totale 3 mètres, à la charge de l'entreprise. Le câblage sera en aérien en câble RO2V fixé à un filin d'acier ancré aux poteaux. L'alimentation et la commande seront situées sur l'armoire générale.

Un éclairage de sécurité devra être installé.

Il sera réalisé par des blocs de balisage d'un flux de 60 lumens autonomes étanches avec grille de protection métallique.

Il sera installé un bloc à chaque changement de direction et la distance entre deux blocs devra être inférieure à 30 mètres. Il sera installé des blocs de balisage dans les circulations du bâtiment.

Le bloc émetteur de télécommande sera installé dans l'armoire principale.

L'alimentation devra être issue du circuit d'éclairage de chantier.

La mise sous tension sera établie par un relais de découplage TBT/BT par circuit (sécurité positive).

Pendant la durée du chantier, l'entreprise devra réaliser la maintenance des équipements, remplacer le matériel usagé ou détérioré ainsi que le contrôle de ses installations auprès d'un organisme agréé.

En fin de chantier, l'entreprise devra la dépose et la récupération de ses équipements.

3EME PARTIE : COURANTS FAIBLES – ZONE L3

3.1 ORIGINE DES PRESTATIONS

Depuis le sous-répartiteur SR 87 C implanté dans le local VDI n°237 du 1^{er} étage du bâtiment B24, les liaisons capillaires cheminent sur chemin de câbles jusqu'au raccordement sur les prises RJ 45 de la zone projet.

Actuellement, 17 prises RJ 45 sont recensées sur l'ensemble des locaux de la zone de travaux.

De la disponibilité sur les panneaux de brassage des deux racks VDI du SR 87 C est relevée afin de prévoir les points complémentaires pour le projet (WIFI, poste informatique / téléphonique, GTB, ...).

L'origine des prestations « téléphonie / informatique », sera la reprise des installations « courant faibles » existantes (remaniement des capillaires existants dans la zone et de la baie de brassage).

Toute prestation relative au cheminement des capillaires sera à la charge de l'entreprise attributaire du présent lot, à savoir (liste non exhaustive) :

- Percements.
- Calfeutrement.
- Ouverture / fermeture faux-plafonds existants.
- Fourniture et pose de goulotte plastique compartimentée.
- Fourniture et pose de chemin de câbles.
- ...

La fourniture, la pose et le raccordement des noyaux sur les panneaux des racks VDI de brassage sont à la charge du prestataire en contrat avec l'exploitant.

3.2 LIMITE DES PRESTATIONS

- ✓ L'alimentation en attente au droit de chaque asservissement incendie.
- ✓ L'alimentation en attente sur un socle RJ45 pour chaque équipement GTB.

3.3 TRAVAUX HORS LOT

3.3.1 Distribution téléphone

Sans objet.

3.3.2 Lot CURAGE / GROS-ŒUVRE

- Carottages / percements dans les ouvrages et parois neuves et existantes, de diamètre supérieur à 65 mm :
 - Poutres bétons.
 - Voiles bétons.
 - Structure métallique.
 - Plancher / fonds de gaine.
 - Etc...

RAPPEL : Les carottages / percements dans les ouvrages maçonnés existants sont à la charge du présent lot.

3.3.3 Lot CLOISONS / PLAFONDS ÉTANCHES

- Prévisions de meneaux et vides techniques dans les cloisons DAGARD pour passages des canalisations électriques.

3.3.4 Lot AMÉNAGEMENT

- Mise en oeuvre de réservation « électroaimant / contacts d'ouverture / contre-partie / passage de câble » sur chaque bloc porte (dormant et battant) asservi au contrôle d'accès.

3.3.5 Lot CHAUFFAGE / VENTILATION / PLOMBERIE

- Mise en œuvre, raccordement et paramétrage du tableau afficheur de remontée d'informations (alarmes) sur les infrastructure GTB.

3.4 CHEMINS DE CABLES

Les canalisations seront disposées sur des chemins de câbles dimensionnés pour la quantité de câbles qu'ils sont appelés à recevoir pour l'alimentation de tous les points.

Leur capacité devra dans tous les cas permettre une adjonction de 50% de câbles supplémentaires.

Ils seront constitués par des **dalles perforées en acier galvanisé** pour les réseaux « courants faibles », **de largeur comprise entre 300 et 100 mm selon les besoins du projet**, avec une hauteur d'aile de 54 mm minimum.

Les supports pour les parties horizontales se feront par des consoles murales, ou par supports en tôle pliée galvanisée, fixés au plafond, aux murs ou à la charpente (toutes parties stables du bâtiment) par des tiges filetées prévues pour une surcharge de 50%.

Les chemins de câbles seront prévus complets avec leur support et tous les accessoires de dérivations tels que coudes, tés, équerres, éclisses, visserie, etc...

Sur chemin de câbles, les câbles seront soigneusement posés et fixés par attaches plastique polyamide.

Les chemins de câbles devront être reliés à la terre par un cuivre nu de 25 mm², fixé par bornes à vis sur l'aile extérieure, sur toute leur longueur.

En partie verticale, les câbles seront solidement fixés au chemin de câble qui sera coiffé d'un couvercle fermé par clips.

La distance entre les chemins de câbles, des réseaux « courants FORTS », « sécurité » et les réseaux « courants faibles » devra être de 30 cm au minimum (sur le plan horizontal et vertical).

NOTA : Les chemins de câbles du plénum technique seront montés sur supports verticaux en « U » fixés sur les panneaux de plafonds (en surface), pour assurer un cheminement horizontal complet des réseaux. Ces supports verticaux seront moulés en une seule pièce pour une sécurité de fixation. L'entreprise devra prévoir un support par mètre linéaire de chemin de câbles.

Localisation :

- Plénum technique (voir plans).
- Plénum sas d'entrée (voir plans).
- Local technique future animalerie (voir plans).

3.5 ALARME INCENDIE

3.5.1 Généralités

L'entreprise chargée des travaux aura l'obligation de résultats.

A ce titre, les types, caractéristiques, fonctions, implantations et quantités des matériels décrits dans le présent CCTP n'ont qu'une valeur indicative.

Le présent lot sera entièrement responsable du résultat, par le respect des prescriptions décrites dans le cahier des charges fonctionnelles du CSSI ainsi que dans le présent document, et des normes et règlements auxquels il se réfère lors des essais et vérifications de l'installation.

La réalisation et la mise en œuvre des épreuves de contrôle de l'efficacité du système et **la formation du personnel** seront à la charge de l'entreprise.

3.5.2 Normes – Qualification

L'installation sera réalisée conformément aux règlements en vigueur, à savoir :

- Les Normes NF.S 61.930 à 970.
- La Norme NF.C 15.100 concernant l'exécution et l'entretien des installations électriques.

La mise en œuvre du matériel devra être réalisée par une entreprise titulaire de la qualification APSAD. Dans la négative, elle fournira un engagement d'une entreprise ou constructeur de matériel en possession de cette qualification.

3.5.3 Exposé général des travaux

La centrale incendie existante sera conservée et l'installation sera étendue pour couvrir l'ensemble des zones réhabilitées dans le cadre du présent projet.

L'ECS / CMSI sera conservé dans le local actuel.

Depuis la centrale existante, l'entreprise chargée des travaux devra :

- Déposer et reprogrammer l'installation existante dans le volume du projet (DAI, DM, DSAF, ...).
- Fournir, poser et raccorder une carte de ligne rebouclée dans la centrale pour le raccordement des détecteurs / déclencheurs « adressable ».
- Créer de nouvelles boucles / lignes (détection et diffusion), y compris raccordement sur la centrale, pour les zones réhabilitées du projet, conformément au cahier des charges du coordinateur SSI.
- Créer de nouvelles lignes d'asservissement (rupture / émission), y compris fourniture et raccordement de module déporté complémentaire, pour les zones réhabilitées du projet, conformément au cahier des charges du coordinateur SSI.
- Redimensionner et remplacer l'AES existante conformément à la norme et aux nouveaux besoins de l'installation.

L'entreprise devra également prévoir l'adjonction des cartes nécessaires, y compris reprogrammation pour la création des zones suivantes :

- 1 ZDA.

Des avertisseurs lumineux seront également fournis et mis en œuvre par l'entreprise sur la boucle de diffusion.

La reprogrammation complète de la centrale sera à la charge de l'entreprise attributaire du présent lot, y compris fourniture de tous les documents relatifs à la conception du dossier d'identité SSI.

NOTA : Afin d'éviter tout problème de responsabilité après réception, l'entreprise devra prendre en sous-traitance la société DEF (mainteneur) pour la réalisation, la programmation / mise en service SSI / UAE et les études d'exécution (y compris DOE) des installations. Tous les plans et synoptiques devront reprendre l'installation existante complète, l'étage complet, les synoptiques B23 et B24, ...

3.5.4 Définition du type d'alarme incendie existant

L'établissement (bâtiments B22, B23 et B24) est actuellement équipé d'un système de signalisation incendie (SSI) de catégorie A avec alarme de type 1, de marque **DEF**, gamme ECS / CMSI « **CASSIOPEE FORTE S / ANTARES 4** ».

La centrale Incendie est implantée dans l'espace « accueil » au rez-de-chaussée du hall du bâtiment « B24 ».

Capacité (conception actuelle) :

- 3 ZA (1 par bâtiment) → ZA1 (bâtiment B24).
- 3 ZC (1 par bâtiment).
- 3 ZM (1 par bâtiment).
- 5 ZDA (bâtiment B22).

- 7 ZDA (bâtiment B23).
- 16 ZDA (bâtiment B24) → Bus n°6 (boucle détection zone projet).
- AES déportées (modules batteries sur pied).

3.5.5 Définition des zones et fonctions de l'installation

Voir cahier des charges du coordinateur SSI.

3.5.6 Diffuseurs sonores et lumineux

Les nouveaux diffuseurs sonores seront de la gamme « **COMBI 2000-B 00BO154** », marque **DEF**.

L'ensemble des diffuseurs du projet devra être munis de flash de signalisation (DSNA avec flash).

Ils seront positionnés à plus de 2,25 mètre du sol, **hors de portée des occupants.**

Ils auront une puissance acoustique de 90 dB minimum à 2 mètres.

Ils permettront la diffusion d'un signal sonore d'évacuation d'urgence suivant à la norme AFNOR S 32-001.

Localisation diffuseur sonore :

- Ensemble des locaux du projet (zone L3 et hors L3).
- Plénum technique.

Les locaux adjacents (animalerie) seront également équipés de diffuseurs sonores et lumineux.

NOTA : L'entreprise devra fournir tous les certificats d'associativité entre nouveaux les diffuseurs sonores / avertisseurs lumineux et le CMSI existant, pour la mise à jour du dossier d'identité SSI.

3.5.7 Détecteurs automatiques

Les détecteurs seront du type ponctuel adressable et se composeront de :

- **1 socle** permettant sa fixation et le raccordement des fils sur des bornes auto-bloquantes. Le socle devra être implanté à plus de 40 cm d'une source de chaleur (ex. luminaire) ou d'une poutre. Ils sera installé au plafond ou sous le faux-plafond du local à protéger.
- **1 tête de détection** adaptée à la nature du phénomène à détecter fixée au socle par un verrouillage type baïonnette résistant aux vibrations. Elle comportera un élément électronique interchangeable, et facile à remplacer. La signalisation du déclenchement se fera par un voyant lumineux rouge clignotant. Les divers types de tête de détection devront être interchangeables sur les socles sans modification du câblage.

Le voyant lumineux sera répété par un indicateur d'action visible depuis le cheminement d'accès au local.

Le détecteur devra comporter une étiquette de repérage et répondre aux conditions d'exploitation suivantes :

- Température de fonctionnement : -25 à +80°C.
- Humidité relative admissible : < 95%.
- Indice de protection : IP 43.
- Compatibilité électromagnétique élevée.

Un isolateur de ligne (court-circuit) sera intégré à chaque détecteur.

NOTA : Les DAI devront résister aux opérations de décontamination et de maintenance.

Comme le labo L3 a une ventilation supérieure à 8 volumes / heure, des détecteurs de gaine seront installés selon les prescriptions du § 11.5.2.6 de la norme NF S 61-970 sur les gaines de ventilation des locaux dont le renouvellement d'air est supérieur à cette vitesse. Ces détecteurs de gaine devront être installés pour permettre la réalisation de levée de doutes.

Détecteur optique de fumée :

Les nouveaux détecteurs optiques de fumée seront de la gamme « **OA-O 01DT080** », marque **DEF**.

Il sera conçu pour détecter un large spectre de fumée répondant aux fumées visibles de couleurs plus ou moins sombres, composées d'aérosols en suspension dans l'air.

La chambre d'analyse comportera un émetteur et récepteur infrarouge.

Des écrans empêcheront le récepteur de capter le faisceau lumineux direct et les reflets provenant de l'émetteur.

Localisation :

- Ensemble des locaux du projet (zone L3 et hors L3).
- Plénum technique.

Détecteur de gaines :

Les nouveaux détecteurs de gaine seront de la gamme « **Orion DGO 00DT070** », marque **DEF**.

Les détecteurs seront spécialement conçus pour se fixer sur une gaine de ventilation.

Utilisant l'effet Pitot pour le prélèvement d'air, ils ne nécessiteront aucune alimentation supplémentaire.

Constitués d'un boîtier d'analyse, d'un tube de prélèvement et d'un tube biseauté fixé sur une platine permettant de prélever et d'équilibrer le flux acheminé par la gaine pour l'amener dans le boîtier d'analyse, le détecteur acceptera les socles de la gamme « **Orion** ».

En présence de fumée dans la gaine, chaque détecteur ponctuel renverra l'information d'alarme vers le tableau de détection incendie.

Les détecteurs comporteront un indicateur lumineux rouge utilisé à la signalisation de l'alarme feu.

Cet indicateur est visible au travers du capot transparent de la platine du boîtier.

Localisation :

- Gaine de reprise générale, à l'entrée du L3.

Indicateurs d'action :

Les nouveaux indicateurs d'action seront de la gamme « **02IA002** », marque **DEF**.

Les indicateurs d'action seront équipés d'un voyant lumineux rouge de forte luminosité.

Ils se composent d'un socle et d'une tête lumineuse.

Localisation :

- A l'entrée de chaque local équipé de DAI, visible depuis la circulation (voir plans).

NOTA : L'entreprise devra fournir tous les certificats d'associativité entre les nouveaux détecteurs automatiques et le CMSI existant, pour la mise à jour du dossier d'identité SSI.

3.5.8 Tableau d'alarme incendie existant

En fonction des nouveaux composants du système SSI, l'entreprise devra prendre à sa charge la reprogrammation de la centrale et notamment le paramétrage de chaque point de détection / déclenchement suivant le scénario établi au préalable.

L'entreprise devra le paramétrage du CMSI afin d'assurer la mise en sécurité du bâtiment.

Le nouveau listing de programmation devra être joint au dossier d'identité SSI existant pour sa mise à jour.

Une action sur l'un des détecteurs / déclencheurs provoquera le retentissement des diffuseurs sonores et la mise en sécurité des asservissement, **sans temporisation**.

Les DAS individuels ou communs devront faire l'objet d'une signalisation spécifique sur l'US.

L'entreprise devra prévoir dans son offre de prix initiale la fourniture, la pose et le raccordement de tous les modules d'extension supplémentaires (DAI / DM, UGA, DAS, ...) sur le CMSI, y compris paramétrage, afin de livrer à l'exploitant une installation conforme aux attentes réglementaires et en parfait état de fonctionnement au regard du cahier des charges du coordinateur SSL.

3.5.9 Tableau de report d'exploitation TRE

Sans objet (ECS muni de report d'exploitation au PCS du site).

3.5.10 Modules déportés

Pour les besoins du projet, des modules déportés seront installés, dans les zones commandées et / ou en VTP selon les prescriptions du § 8.3 de la norme NF S 61-932 pour l'asservissement :

- Des DSNA.
- Des DL.
- Du déverrouillage.
- ...

Chaque matériel identifié devra disposer d'un isolateur de court-circuit.

Ce dispositif permettra de délimiter les groupes de modules déportés d'une même zone.

Chaque matériel déporté sera équipé des mémoires E2Prom nécessaire au fonctionnement des lignes de commande et de contrôle raccordées, permettant un redémarrage à chaud même après coupure d'alimentation.

Dans le but de limiter le câblage, les matériels déportés de type relayage seront directement alimentés par la voie de transmission.

Ils pourront être :

De type **ED4L** permettant de gérer :

- 4 lignes de télécommande à émission ou rupture (24 ou 48V).
- 8 lignes de contrôle pour la remontée d'information ou de défaut.

Il convient particulièrement pour la gestion multizone.

De type **ED4YL** permettant de gérer :

- 4 lignes de télécommande à émission ou rupture (24 ou 48V).
- 8 adresses individuelles de DAS ou de diffuseurs d'alarme.

Il convient particulièrement pour la gestion DAS par DAS.

De type **EDR2E** permettant de gérer :

- 1 relais NO ou NF (pouvoir de coupure maximum à 50V/0,3A).
- 2 lignes de contrôle pour la remontée d'information ou de défaut.

De type **ED4R** permettant de gérer :

- 4 relais NO ou NF (pouvoir de coupure maximum à 50V/0,3A).

3.5.11 Dispositifs actionnés de sécurité DAS

La mise en sécurité du CMSI provoquera les asservissements suivants :

- L'ouverture des portes verrouillées et issues de secours sur le parcours d'évacuation.
- La fermeture des portes CF (compartimentage et recoupement).
- La fermeture des CCF (compartimentage).

Ces asservissements seront paramétrés en fonction du tableau de corrélation élaboré par le coordinateur SSI.

Les dispositifs d'asservissement (interlockage, ...) seront conformes à la norme NF S 61.937.

NOTA : Les dispositifs de compartimentage présents dans la zone (porte battante de recoupement de circulation, clapet CF en limite de ZC) seront maintenus durant la phase de travaux et remis en état de fonctionnement après réception.

Issue de secours existante :

L'asservissement relatif à l'ouverture de porte verrouillée à l'entrée de la zone projet (issue de secours) est existant et sera conservé.

Il est composé de ventouses à rupture commandées par UTL (unité de traitement local de système de contrôle d'accès existant), directement pilotée par la ligne d'asservissement en cas de déclenchement incendie.

Un déclencheur manuel de type « issue de secours » (vert) est également intégré en série sur la ligne d'asservissement du système de sécurité incendie.

L'entreprise devra prendre à sa charge la protection de tous les équipements électriques conservés durant la phase de travaux.

Ces équipements ne devront subir aucune dégradation pendant la durée des travaux et devront être restitués en état de bon fonctionnement après réception.

Déverrouillage portes :

L'ouverture des portes verrouillées du bâtiment (contrôle d'accès et interlockage) sera asservie à ligne de mise en sécurité de centralisateur.

Il commandera l'ouverture de toutes les portes du projet initialement verrouillées par un dispositif type ventouse (ou interlockage), positionnées sur les parcours d'évacuation de chaque bâtiment.

Une première ébauche (portes concernées) est indiquées sur les plans. L'entreprise devra se rapprocher du lot AMÉNAGEMENT en phase préparatoire de chantier afin de mettre à jour les besoins de bâtiment.

Ces dispositifs de verrouillage ont pour but de maintenir les portes fermées lorsque l'installation est en surveillance.

Le déclenchement de l'alarme provoquera l'ouverture des blocs portes par manque de tension.

La fourniture, la pose et le raccordement des dispositifs actionnés de sécurité (DAS) relatifs au verrouillage des issues (conformes à la norme NFS 61.937), hors système d'interlockage, seront réalisées par le présent lot.

Le présent lot devra prendre à sa charge la fourniture et la mise en œuvre de leur câblage, en attente en faux-plafond en boucle lovée de 3 mètres au dessus de chaque porte, y compris fourniture, pose et raccordement des déclencheurs « issue de secours » au droit de chaque porte concernée (voir § 3.9.15).

Compartimentage :

Les dispositifs de compartimentage présents dans la zone (porte battante de recoupement de circulation, clapet CF en limite de ZC) seront maintenus durant la phase de travaux et remis en état de fonctionnement après réception.

3.5.12 Alimentation électrique de sécurité AES

L'alimentation électrique de sécurité (A.E.S.) existante sera remplacée et redimensionnée de manière à couvrir les nouveaux besoins de l'établissement suite à l'extension des installations.

Les batteries seront installées dans un coffret métallique mural, installé à proximité de la centrale existante.

L'ensemble des batteries aura les caractéristiques suivantes :

- Alimentation monophasée 230 V 50/60 Hz.
- 2 sorties redondantes protégées en 24 ou 48 V DC – 12 A minimum.
- Dimensionnée pour une autonomie minimale de 12 h en veille et 1 h en position de sécurité.

Elle sera conforme à la Norme NF.S 61.940.

Localisation :

- Bâtiment « B23 », placard accueil au rez-de-chaussée (au droit du CMSI).

L'entreprise devra fournir une note de calcul attestant de la conformité du dimensionnement des batteries au regard de norme et des résultats attendus.

3.5.13 Câblage

L'ensemble du câblage sera réalisé conformément aux spécifications des règlements en vigueur :

- NF C 15-100.
- NF S 61-930 à 970

Les câblages chemineront sur chemins de câbles et fourreaux pour alimenter les équipements secondaires.

Les câbles respecteront les données du constructeur et les normes en vigueur (en particulier les normes NFC 15-100, NF S 61-970 et NF S 61-932).

Pour les cheminements encastrés, les câbles chemineront sous tube ICT ou ICO en fonction de la nature de l'encastrement. L'ensemble du câblage sera réalisé conformément aux spécifications de la règle C 15-100, de la norme NF S61-970, de la norme NF S 61 932.

Les traversées de parois ou planchers se feront sous fourreaux rebouchés avec des mousses coupe-feu sans halogènes certifiées comme telles par des organismes de certification ou à travers des systèmes spéciaux type MCT modulaires en châssis métalliques.

Le rebouchage au plâtre est à proscrire.

Dans le cas de croisement entre deux canalisations d'usages différents, une distance minimale de 3 cm devra les séparer.

Dans le cas où moins de trois câbles cheminent parallèlement, ils chemineront soit sous tubes IRL ou sous tubes MRB si les contraintes mécaniques l'imposent dans les zones où le cheminement apparent est autorisé.

Au-delà de trois câbles, la mise en œuvre d'un chemin de câbles sera exigée.

Les câbles seront fixés au chemin de câbles par colliers d'une largeur de 9mm, du type polyamide 12 traité contre les UV.

Type de câble :

Liaisons constituant le système de détection incendie : Câble CR1 - 1 paire 9/10^{ème} et C2 - 1 paire 9/10^{ème} type incendie avec écran.

Alarme sonore et lumineuse : Câble CR1 – 2 x 1,5 mm² minimum, en fonction de la chute de tension.

Modules déportés principaux : Bus redondant CR1 – 1 paire 9/10^{ème}.

Modules déportés terminaux : Bus CR1 – 2 x 1,5 mm² minimum, en fonction de la chute de tension et bus 1 paire 9/10^{ème} (transmission).

Asservissements à rupture de tension s'effectuera en câble C2 – 2 x 1,5 mm² minimum.

Asservissements à émission de tension s'effectuera en câble CR1 – 2 x 1,5 mm² minimum.

NOTA : Depuis la centrale incendie, les différentes lignes chemineront jusqu'au raccordement sur les nouveaux équipements du projet sur les chemins de câbles existants en plénum des faux-plafonds du niveau « rez-de-chaussée ». L'entreprise devra prendre à sa charge la dépose, le stockage, la protection et la repose de toutes les dalles de faux-plafonds conservés pour réaliser les prestations qui lui incombent en plénum, tout en préservant l'ossature existante.

3.5.14 Dossier d'identité du SSI

Le dossier d'identité du S.S.I. sera établi par un coordinateur de sécurité. Il assurera le respect des règles d'installation et l'ensemble des comptes rendus des essais prévus par les textes en vigueur.

Ce dossier sera réalisé avant réalisation des travaux et mis à jour avant réception du bâtiment.

Afin de compléter le dossier d'identité du SSI, le présent lot devra communiquer les informations suivantes :

- Corrélations entre ZD et ZS du CMSI point par point.
- Définition des asservissements du SSI.
- **Mise à jour des plans d'implantation existants du niveau complet (SDI, SMSI, ...), avec un nuage et le n° d'indice sur les modifications apportées.**
- **Mise à jour des synoptiques existants complets (SDI, SMSI, ...), avec un nuage et le n° d'indice sur les modifications apportées.**
- **Mise à jour des plans de zonage existants du niveau complet (ZD, ZS, ...).**
- **Etude dimensionnement AES.**
- **Note de calcul domaine de surveillance de chaque local et circulation du projet.**
- Liste des plans fournis par les installateurs.
- Liste des matériels du SSI et documentations avec caractéristiques.
- Certificats de conformité aux normes fournis par les constructeurs.
- Instructions de manœuvre.
- Document attestant la compatibilité entre le SDI et le CMSI.
- Notice d'exploitation et de maintenance du SSI.
- Réalisation des fiches d'essais.

La réception du S.S.I. doit être réalisée conformément à l'article 12 de la Norme NF S 61-932 et faire l'objet d'un procès-verbal.

NOTA : Ces documents seront remis au Maître d'Ouvrage et au coordinateur SSI en **3 exemplaires** pliés au format A4. Les documents seront également remis sur support informatique (**3 clés USB contenant PDF + sources** : plans Autocad, ...).

3.5.15 Unité d'aide à l'exploitation UAE

L'entreprise devra prendre à sa charge la mise à jour de l'UAE de l'établissement, conformément aux modifications apportées aux installations SSI dans le cadre du présent projet.

3.5.16 Contrat de maintenance

L'entreprise devra, dans le cadre de son marché, prendre contact avec le prestataire extérieur en contrat d'exploitation / maintenance avec l'établissement (société DEF) avant travaux.

Le lot ELECTRICITE prendra à sa charge l'extension des installations existantes conformément aux prescriptions détaillées ci-dessus, en s'assurant des modalités de reprises et d'extension convenues dans le contrat d'exploitation avec le prestataire choisi (société DEF).

3.6 RESEAU POLYVALENT VOIX - DONNEES – IMAGES

3.6.1 Généralités

Le pré-câblage polyvalent VDI des locaux est un support de communication privé pour l'informatique, le téléphone et l'image numérique. L'installation sera obligatoirement soumise au respect des normes, arrêtés, règlements et règles de l'art en vigueur.

Le câblage sera réalisé en câble de catégorie 6a, classe Ea, avec écran et drain de terre, permettant un débit minimal de 10Gbits/s sous une fréquence de 500 MHz.

La distribution sera de type "étoile" en câbles cuivre.

L'entreprise titulaire du présent lot devra réaliser la mise en œuvre des équipements suivants :

- Le câblage des prises terminales sur chemins de câbles.
- L'installation des prises terminales dans les locaux (RJ45).
- Les accessoires de montage.
- Le repérage des installations (câbles, modules, prises,...).
- La recette de l'installation.

3.6.2 Respect de la réglementation

L'installation devra respecter les textes réglementaires et recommandations suivants :

- Règlements et documents techniques des organismes de normalisation ISO/IEC 11801 Ed.2, EIA/TIA 568B, EN 50173.
- Disposition du TC1 du 20 décembre 1982 et la partie concernant les industries électriques.
- Arrêté du 11 mai 1951 précisant les perturbations radioélectriques susceptibles d'être produites par les appareils et installations électriques.
- Arrêté du 11 mai 1951 fixant les limites des tensions perturbatrices à certaines catégories d'appareils et les conditions de mesure de ces perturbations.
- Norme 10 base T (réseau Ethernet).
- Les recommandations de mise en œuvre du réseau Numéris.
- Les prescriptions de FRANCE TELECOM relatives à :
 - La protection des lignes contre les perturbations radioélectriques.
 - L'isolement des canalisations.
 - Les contraintes de distribution.

3.6.3 Exposé général des travaux

Le réseau de communication du type polyvalent existant sur le plateau est de catégorie 6aEa.

Actuellement, 17 prises RJ 45 sont recensées sur l'ensemble des locaux de la zone de travaux.

Toutes les prestations relatives au déploiement des nouvelles infrastructures réseau VDI sur le plateau sera à la charge de l'entreprise attributaire du présent lot, à savoir :

- Dévoiement des liaisons capillaires VDI existantes du projet dans le chemin de câbles existants SSI.
- Reprise des capillaires existants du plateau et réimplantation des RJ45 selon besoin du projet.
- Distribution des nouveaux capillaires / RJ 45 dans les locaux depuis le sous-répartiteur de zone (SR 87).
- Repérage, raccordement et test des capillaires cuivres de la zone.
- Percements, calfeutrements, ouverture / fermeture faux-plafonds existants nécessaires au passage des nouveaux réseaux.
- Fourniture et pose de goulottes plastiques compartimentées (3 compartiments).
- Fourniture et pose de chemin de câbles.

NOTA : Depuis la baie de brassage, les différentes lignes chemineront jusqu'au raccordement sur les nouveaux équipements du projet sur les chemins de câbles existants en plénum des faux-plafonds des niveaux « rez-de-chaussée » et « 1^{er} étage ». L'entreprise devra prendre à sa charge la dépose, le stockage, la protection et la repose de toutes les dalles de faux-plafonds conservés pour réaliser les prestations qui lui incombent en plénum, tout en préservant l'ossature existante.

3.6.4 Equipements du répartiteur du projet

Dans le sous-répartiteur (SR 87) existant dans au 1^{er} étage du bâtiment B24, l'entreprise devra fournir, poser et raccorder les nouveaux équipements suivants dans les unités disponibles de la baie :

- 1 Panneau de brassage 24 ports, 1 U, pour recevoir les noyaux / capillaires « cuivres » du projet.

Le panneau de brassage sera situé dans les unités disponibles du répartiteur (se rapprocher du service informatique du maître d'ouvrage pour tenir compte des modalités d'intervention et assurer une continuité de service pour l'exploitant).

Il sera équipé à l'arrière d'un plateau organisateur câbles / panneau.

L'entreprise devra fournir des **cordons de brassage** d'une longueur adaptée pour 100 % des ports et connecteurs des baies de brassage.

Le choix des couleurs des cordons et jarretières devra être validé par les services informatiques de l'établissement.

NOTA : Suite à la mise en œuvre des nouveaux équipements dans la baie existante, l'entreprise devra mettre à jour le DOE existant en modifiant le plan de façade du répartiteur conformément aux travaux réalisés.

3.6.5 Câblage VDI

Câblage des prises terminales

La vitesse de communication des câbles devra permettre un débit de 10Gbits/s au minimum.

Caractéristiques des câbles :

- Catégorie 6a.
- Classe Ea.
- Impédance 100 ohms.
- Paire torsadée écrantée (F/FTP).
- Drain de terre.
- 1 ou 2 x 4 paires 5/10^e.

La longueur de canalisation entre la baie de brassage et une prise terminale située près d'un poste de travail ne dépassera impérativement pas 90m.

Le drain de chaque câble devra être raccordé sur les prises correspondantes et relié à la terre au niveau des baies de brassage.

La baie de brassage devra être reliée à la terre générale du bâtiment par une liaison de 6mm² au minimum.

Connexion des canalisations

Les câbles seront connectés à partir du premier port en haut à gauche du bandeau, et de la gauche vers la droite par ligne de 24 ports.

Les prises RJ45 afférentes à la rocade téléphonique devront être câblées sur une paire (4 et 5).

Pose des canalisations

Les câbles devront être mis en œuvre avec précaution.

Le détorsadage toléré des câbles, au niveau des raccordements, ne sera que de 13 mm au maximum.

Depuis chaque baie de brassage, l'ensemble de la distribution (rocade et capillaire) transitera dans une goulotte plastique à la charge du présent lot, jusqu'au plénum des faux-plafonds.

Dans le bâtiment, la distribution empruntera le même cheminement que les câbles « courants FORTS » (voir § 2.12.1).

Les capillaires seront disposés dans un chemin de câbles « courants faibles » (voir § 3.4).

Dans les chemins de câble, les câbles devront être attachés par des sangles auto-adhésives type "Velcro".

L'emploi de colliers nylon à serrage mécanique ne sera pas toléré (risque de déformation du câble).

Le rayon de courbure du câble devra être supérieur à 8 fois le diamètre.

La force de traction du câble pour la mise en œuvre devra être inférieure à 10Kg. Le non-respect de cette règle créera une paradiaphonie supérieure à la normale.

3.6.6 Prises terminales

Caractéristiques des prises RJ 45 :

- Type 8 points + Pe avec écran (9 contacts) et borne de terre.
- Catégorie 6a, classe Ea.

NOTA : Pour les prises murales, il y aura par prise un cadre et un enjoliveur.

Les prises RJ 45 seront implantées à proximité des prises de courant.

La connectique des fils se fera selon la référence TIA/EIA 568-B.2-1. Les câbles seront fixés sur les socles des prises.

Chaque prise RJ45 sera repérée avec le numéro du local concerné et le numéro de son câble d'alimentation. Ce repérage sera visible et gravé sur l'enjoliveur de la prise.

La face avant de chaque prise devra être conçue pour recevoir un adaptateur à vis.

Localisation :

- Laboratoire n°1 – bactériologie : 5 RJ45 (dont une caméra).
- Laboratoire n°2 – parasitologie : 6 RJ45 (dont une caméra).
- Laboratoire n°3 – virologie : 6 RJ45 (dont 2 caméras).
- Laboratoire technique – zone 1 et 2 : 7 RJ45 (dont deux caméras).
- Sas « personnel » n°1 : 2 RJ 45 (caméra + téléphone).
- Sas « personnel » n°2 : 2 RJ 45 (caméra + téléphone).
- Sas « matériel » : 1 RJ 45 (téléphone).
- Circulation : 2 RJ 45 (caméra + WIFI).
- Entrée : 5 RJ 45 (caméra + WIFI + téléphone + enregistreur + UTL contrôle d'accès).
- Plénum technique : 1 RJ 45..

3.6.7 Repérage de l'installation

Les baies et les coffrets doivent être numérotés de 0 à N. Une étiquette gravée devra être posée en tête de chacun d'eux. Cette étiquette rappelle l'identification du répartiteur et indique le numéro de la baie ou du coffret :

- Sous-répartiteur « projet » : Baie XX (numéro à définir avec les services informatiques du CNRS).

Le repérage pratiqué sur le tiroir devra préciser les tenants et aboutissants de la liaison optique en présence : « liaison optique xx FO multimodes - répartiteur X / répartiteur Y ».

Sur les panneaux de brassage, une étiquette devra mentionner l'application dédiée à cette rocade ainsi que le numéro du répartiteur d'origine. Chaque prise devra être numérotée de la même manière à chaque extrémité.

À l'instar de l'ensemble des composants du câblage, les panneaux de brassage ainsi que l'ensemble des prises RJ45 devront être étiquetés.

Le principe de repérage et d'étiquetage pour une prise sera le suivant : [Numéro du répartiteur] – [numéro de bandeau] – [numéro de port sur le bandeau].

3.6.8 Recette de l'installation

Contrôles visuels :

Ils ont pour objet de s'assurer que l'installation est réalisée conformément aux prescriptions, normes en vigueur et aux règles de l'art.

Les points importants à vérifier sont :

- Contrôler les composants installés.
- S'assurer de l'absence de contraintes mécaniques sur les canalisations (absence d'arrachement de la gaine, déformation du câble par des rayons de courbures trop petits, traction, colliers ou coups).
- Le raccordement des prises RJ 45 (dépairage maxi 13mm, longueur de suppression de l'écran, convention de raccordement).
- Le respect impératif des recommandations de l'utilisation des composants par les constructeurs.
- Le contrôle du respect des distances d'éloignement par rapport aux sources de perturbation.
- La continuité de terre des masses depuis la barrette de terre, chemins de câbles, baies de brassage et prises des postes de bureautique.

Contrôles de transmissions :

La normalisation de la catégorie 6 décrit le lien et ses limites de performances à obtenir. La recette devra être effectuée selon le standard et la méthodologie de travail du lien.

Les tests seront effectués par un contrôleur approprié (ex. EXPERT DATA).

Il devra être effectué les contrôles suivants, par paires du câble :

- Continuité de l'isolement.
- Ordre des paires.
- Fréquence.
- Débit.
- Affaiblissement.
- Para diaphonie.
- Rapport signal / bruit.
- Longueur de la canalisation (lien).

Dossier de recette :

Le dossier de recette devra comporter :

- Une copie du cahier des charges.
- La description précise de l'installation.
- Les plans du site représentant l'installation réalisée.
- Les modes de passage des câbles.
- Une documentation du matériel installé.
- Les fiches de mesures relatives aux tests « basse et haute fréquence ».
- Le constat de contrôle visuel sans observation.
- Le dossier de garantie constructeur de 10 ans sur les applications pour un précâblage de catégorie 6a.

3.6.9 Travaux hors lot

Sont hors lot :

- La fourniture / pose des postes informatiques / téléphoniques, du PABX, des switches / routeurs, bornes WIFI et autres parties actives.

3.7 GESTION TECHNIQUE DU BÂTIMENT

3.7.1 Exposé du projet

Les infrastructures GTB sont présentes sur le site.

A la demande de la maîtrise d'ouvrage, les nouveaux équipements installés sont de la marque **TREND**, gamme **IQ4E**.

Les principaux objectifs de l'analyse fonctionnelle des installations existantes sont les suivants (liste non exhaustive) :

- La gestion et la régulation des circuits de chauffage.
- La gestion et la régulation des circuits aérauliques.
- Les mesures de consommation et remontées des défauts des installations pour l'exploitant.
- ...

NOTA IMPORTANT : Dans sa sélection de matériels, son dimensionnement d'installation tout comme dans le paramétrage des ses contrôleurs / automates, l'entreprise attributaire du présent lot devra respecter l'ensemble des prescriptions indiquées dans l'analyse fonctionnelle existante (Projet I2BC – Ind. C – 29/06/2018) jointe en annexe au présent document.

L'ensemble des équipements techniques précités pourra être piloté et surveillé à distance. L'utilisation du réseau informatique TCP/IP sera retenue pour la communication entre les automates et le poste de gestion à distance.

Le présent lot devra fournir et mettre en œuvre les équipements nécessaires permettant l'extension de cette installations GTB au présent projet (laboratoires L3) y compris programmation, à savoir :

- Les infrastructure réseau pour la communication IP des équipements concernés (RJ 45).
- Les sous-compteurs pour chaque poste de consommation, au protocole adapté, y compris passerelles IP.
- Les contacts de défaut pour la remontée des états des équipements concernés.
- Les contrôleurs nécessaires au raccordement des différents éléments de terrain et à leur communication sur les infrastructures réseau du site.
- La programmation des nouveaux équipements conformément à l'analyse fonctionnelle existante.
- Le câblage de tous les équipements de l'installation de GTB.

3.7.2 Généralités

L'extension du système devra se composer de contrôleurs numériques librement programmables et autonomes, d'un réseau de communication TCP/IP, d'une gamme de périphériques (capteurs et actionneurs).

La régulation sera assurée par des automates programmables natifs BACnet sur support IP disposant en standard d'un serveur web intégré.

Tous les automates seront liaisonnés entre eux par un bus adapté, à la charge du présent lot.

Les contrôleurs choisis devront obligatoirement avoir une compatibilité ascendante pour que les renouvellements de gamme n'imposent pas de migrations systématiques. De même, les programmes des contrôleurs devront être récupérables avec un simple cordon RJ45. Il sera proscrit les systèmes dépendants de fichiers source.

En cela, l'imposition du protocole pour la régulation des nouveaux appareils sera non-propriétaire : avec langage ouvert BACnet.

Pour la reprise des compteurs, le **protocole M-bus** sera choisi. Les compteurs de type impulsionnel sont proscrits.

Les contrôleurs choisis devront également disposer du protocole standardisé **XML** pour faciliter l'échange de données sur internet. Le constructeur mettra également à disposition un service « hot line » gratuit pour tout utilisateur des produits installés (du programmeur confirmé au simple utilisateur) et répondre à toutes les questions de compréhension des systèmes fournis.

L'entrepreneur a l'entière responsabilité du bon fonctionnement de cette nouvelle extension installation GTB ainsi que sa parfaite intégration et cohérence avec les infrastructures existantes (fourniture, installation et raccordements des appareils, essais, programmation et paramétrage adapté à l'installation, réglage, mise en route de l'ensemble du dispositif).

La programmation des automates sera réalisée par un intégrateur signataire de la charte **TREND** ce qui garantira de ce fait une totale autonomie de la société en charge de la fourniture et de la mise en service de l'ensemble des systèmes de GTB.

NOTA : A la demande de la maîtrise d'ouvrage et afin d'éviter toute connexion et intrusion non désirée sur le réseau IP des infrastructures GTB, l'entreprise devra fournir, poser et raccorder un automate dit « de rupture » dans son architecture.

3.7.3 Supervision existante

La fourniture et la mise en œuvre de toute la partie SUPERVISION sont « hors marché » et entre dans le cadre d'une opération indépendante.

Tous les équipements « terrain » mis en œuvre dans le cadre de la présente opération devront être compatibles avec le superviseur, communiquant sur « PROTOCOLE OUVERT » permettant toute évolutivité et flexibilité, avec la possibilité d'ajouter à tout moment de nouvelles fonctionnalités et des services complémentaires.

Les prestations d'intégration sont hors lot (à la charge de l'entreprise mandataire du marché GTB).

Le présent lot devra néanmoins l'assister dans chaque étape de réception / mise en service des nouvelles installation, notamment en ce qui concerne les asservissements GTB dont le présent lot a la charge.

L'entreprise de travaux devra s'assurer de la bonne remontée des points dus à son marché.

Avant la réception, des tests devront être menés conjointement entre l'entreprise et le CNRS (avec le prestataire du CNRS) pour s'assurer que la remontée de tous les points soit bien opérationnelle.

3.7.4 Réseau Ethernet / IP

Toute la communication Ethernet / IP de l'installation GTB sera établie au travers des supports cuivres / optiques fournis et mis en œuvre par le présent lot, propre au réseau VDI de l'établissement (panneaux de brassage dédiés GTB dans chaque baie).

L'entreprise attributaire du présent lot devra fournir et mettre en œuvre au droit de chaque composant de l'installation GTB à raccorder au réseau (UTL, contrôleur, automate, ...) une prise RJ 45, brassée dans les baies de l'établissement.

3.7.5 Liste de points

Le système mis en exploitation devra être en mesure de traiter, au minimum, l'ensemble des points définis ci-dessous. Cette liste servira à organiser le système communicant et à optimiser le nombre de points. Un point peut par conséquent être utilisé par différentes fonctions.

La fourniture et la mise en œuvre des sous-compteurs électriques (par poste et par tableau électrique) et contacts de défaut sont à la charge du présent lot, y compris raccordement sur le réseau IP et sur les différents dispositifs.

Le protocole choisi pour la communication sur le réseau IP est le protocole « M-Bus » (avec passerelle BacNet IP implantée dans chaque armoire électrique, à la charge du présent lot).

GESTION DES CONSOMMATIONS ELECTRIQUES (ENSEMBLE DES SOUS-COMPTAGES DU BÂTIMENT)

- Départ « éclairage extérieur ».
- Départ « éclairage intérieur ».
- Départ « prises de courant ».
- Départ « général labo. 1 – bactériologie – réseau normal ».
- Départ « général labo. 2 – parasitologie – réseau normal ».
- Départ « général labo. 3 – virologie – réseau normal ».
- Départ « général labo. tech. – zone 2 – réseau normal ».

- Départ « général labo. 1 – bactériologie – réseau ondulé ».
- Départ « général labo. 2 – parasitologie – réseau ondulé ».
- Départ « général labo. 3 – virologie – réseau ondulé ».
- Départ « général labo. tech. – zone 1 – réseau ondulé ».
- Départ « général labo. 1 – bactériologie – réseau secours ».
- Départ « général labo. 2 – parasitologie – réseau secours ».
- Départ « général labo. 3 – virologie – réseau secours ».
- Départ « général labo. tech. – zone 1 – réseau secours ».

GESTION D'ALARMES TECHNIQUES

- Arrêt d'urgence électrique « réseau normal ».
- Arrêt d'urgence électrique « réseau secours ».
- Arrêt d'urgence électrique « réseau ondulés ».

NOTA : Le tableau d'affichage (remontée des alarmes) à l'entrée du L3 sera directement gérée par l'installation GTB du lot CVC.

GESTION DES CONSOMMATIONS / REMONTEE D'INFORMATIONS / REGULATION EQUIPEMENTS CVP

Voir lot correspondant.

3.7.6 Spécifications techniques des composants

Gamme de contrôleurs :

Le contrôleur extensible IQ4E dispose de 10 entrées universelles et de 6 sorties analogiques. Il est extensible jusqu'à 192 points (selon la version du contrôleur) en ajoutant des modules Entrées/Sorties complémentaires.

Le contrôleur IQ4E utilise les technologies réseau Ethernet TCP/IP avec XML intégré.

Il est entièrement compatible avec les autres contrôleurs IQ Trend (compatibilité ascendante).

L'IQ4E prend en charge le protocole BACnet sur IP en standard. La communication par réseau local Trend à boucle de courant (LAN) est disponible en option. Un ordinateur ou afficheur local (par ex. IQView4) peut être connecté au port RS232.

Son port Wallbus peut également être utilisé avec un boîtier d'ambiance (RS/RD/RV). Le nombre de points maximum par IQ4E peut varier selon 7 variantes : 16, 32, 64, 96, 128, 160 et 192.

Des mises à jour (upgrade) permettront de faire évoluer le nombre maximum de points sur un IQ4E (exemple: upgrade permettant à un IQ4E/16 points de supporter 192 points).

Grâce à cette flexibilité, ce contrôleur est adapté à un très large éventail d'applications et aux évolutions des besoins.

L'IQ4E est compatible avec les modules d'extension de la gamme IQ3XCITE (longueur de bus 30m max).

Caractéristiques contrôleurs IQ4E :

- 16 canaux d'E/S intégrés – 10 entrées et 6 sorties.
- Le bus E/S prend en charge un maximum de 192 canaux d'E/S (selon la version du contrôleur) à l'aide de modules E/S supplémentaires.
- Longueur maximale du bus E/S : 300 m.
- Réseau principal Ethernet 10/100 Mbps avec protocole TCP/IP.
- Option de réseau boucle de courant TREND.
- Serveur Web XML intégré en standard.
- BACnet sur IP.
- Wallbus pour la connexion d'équipements d'affichage local.
- Ports superviseurs locaux/de programmation USB et RS232.
- Montage sur rail DIN, boîtier standard DIN 19 taille 2.
- Alimentation d'entrée 230 VAC.

Modules d'extension Entrées/Sorties :

La gamme de modules d'extension IQ4/IO est conçue pour être utilisée avec le contrôleur IQ4E.
Elle offre ainsi des points de connexion supplémentaires aux canaux d'entrée et de sortie.

Ces modules sont également compatibles avec les contrôleurs IQ3XCITE/96 et IQ3XCITE/128 (version de firmware 3.10 ou supérieure) et avec les modules XCITE/IO.

Les modules d'extension IQ4/IO offrent un large choix de types d'Entrées/Sorties incluant des entrées digitales (DI), des entrées/sorties universelles (UIO) et des sorties digitales (DO).

Les modules peuvent être installés jusqu'à 300 mètres du contrôleur IQ4E, dans n'importe quelle configuration, à l'aide de liaisons ou de câbles adaptateurs.

Caractéristiques modules extension IQ4E :

- Jusqu'à 30 modules E/S par contrôleur (avec IQ4E).
- Jusqu'à 192 canaux E/S (avec IQ4E, incluant les E/S du contrôleur).
- Bus E/S polyvalent permettant un positionnement pratique des modules.
- Jusqu'à 300 mètres de longueur de bus E/S (avec IQ4E).
- Alimenté à partir du bus E/S du contrôleur ou d'un PSU externe.
- Connecteurs E/S en deux parties pour une installation/ maintenance facile.
- Faible empreinte avec montage sur rail DIN TS35.
- Boîtier standard DIN 19 taille 2.

3.7.7 Supports de communication

La fourniture et la mise en œuvre des supports de communication sont à la charge du présent lot, y compris raccordement.

Chaque alarme sera câblée en 1 paire 9/10ème SYT 1.

Toute la communication Ethernet / IP de l'installation GTB sera établie au travers des supports optiques (maillage) fournis et mis en œuvre par le présent lot, dans le cadre de la mise en œuvre du réseau VDI de l'établissement.

3.7.8 Programmation et mise en service

La programmation et la mise en service du système (hors développement de la supervision) seront à la charge de l'entreprise attributaire du présent lot.

3.9 CONTRÔLE D'ACCES IP

3.9.1 Généralités

Ce document définit le système de sûreté recherché dont les caractéristiques correspondent à une approche cohérente de la sûreté avec la mise en œuvre des fonctions de Contrôle d'Accès, de gestion des visiteurs, et de supervision graphique globale dans un système intégrée avec une seule base de données

Les objectifs principaux de la mise en place du dispositif de sûreté du site sont :

- De contrôler et filtrer le flux de personnes (contrôle d'accès des permanents et visiteurs).
- D'apporter les informations souhaitées aux différentes personnes en charge de la sûreté grâce à un système de supervision globale unique et cohérent.
- De pouvoir acquérir et exploiter aujourd'hui ou demain dans cette supervision globale un ensemble d'informations ou d'alarmes provenant d'autres dispositifs.

3.9.2 Qualité du système

Le système de sûreté et son constructeur offriront obligatoirement les caractéristiques et possibilités suivantes à des fins de pérennité financières et d'efficacité :

- **Compatibilité ascendante** : Le constructeur du système devra respecter une politique de compatibilité ascendante de ses produits sur au moins 10 ans pour garantir la pérennité de l'investissement. Il devra le

démontrer en indiquant quels sont les automates compatibles, avec les dates de début et fin de commercialisation, avec la version du système proposé qui doit être la plus récente mise en vente. Il sera exclu toute version antérieure.

- **Indépendance** : La solution proposée devra pouvoir être installée par un réseau d'installateurs différents du constructeur / concepteur de la solution afin de proposer au client une liberté de choix sur les prestations (installation, maintenance, support).
- **Convivialité** : Le système permettra de superviser le contrôle d'accès, l'intrusion et la vidéosurveillance à partir d'un poste unique disposant d'une interface graphique simple et conviviale, alliant pérennité et évolution.
- **Ouverture** : Le système sera compatible avec toutes les technologies d'identification (badges, biométrie, lecture de plaques minéralogiques, etc...). Il permettra également de gérer les alarmes techniques. Le système disposera également d'outils d'importation des usagers depuis une base RH par toutes les interfaces suivantes :
 - Fichiers type csv.
 - API type web service.
- **Flexibilité** : Les fonctions de sécurité avancée (anti-retour, contrôle renforcé, code sous contrainte, gestion visiteurs, comptage personne en zone, mode crise avec 7 niveaux minimum, etc...) seront préprogrammées mais le système possèdera une capacité de paramétrage pour permettre la mise en œuvre d'automatismes adaptés à chaque site et à chaque client. Ces automatismes pourront avoir un caractère permanent ou conditionnel.
- **Modularité** : Le système pourra assurer une gestion multisite et multi-client / multi-entité. Les opérateurs des différents sites ne pourront voir que les lecteurs de leurs sites. Les fonctions de gestion des accès, de gestion de la détection intrusion, d'animation des synoptiques, de gestion des visiteurs, de personnalisation des badges, d'exploitation vidéo et de communication inter-systèmes seront assurées par des modules logiciels provenant du même constructeur et donc parfaitement intégrés. Les logiciels de parties tierces ne seront pas admis.
- **Maintenabilité** : Le système permettra une gestion intelligente de la maintenance (envoi d'emails, télémaintenance, etc...). Le constructeur doit être capable de proposer un support téléphonique implanté en France et constitué d'au moins 5 personnes.
- **Intégration horizontale et verticale** : Des interfaces ou passerelles vers d'autres systèmes (incendie, G.T.B.) permettront une meilleure intégration des fonctions de sûreté / sécurité.
- **Garantie** : Les automates (UTL, modules déportés) seront garantis 3 ans par le constructeur. Le logiciel sera garanti 1 an par l'éditeur et devra proposer des services de maintenance logicielle

A la demande de la maîtrise d'ouvrage et pour des raisons d'uniformisation des équipements des différentes infrastructures du site, les équipements installés seront de la marque TIL TECHNOLOGIES (gammes indiquées dans les paragraphes ci-dessous).

NOTA : L'entreprise en charge du déploiement et de la mise en service des installations devra donc être certifiée « intégrateur des systèmes de contrôle d'accès Til Technologies », ou à défaut par l'intermédiaire d'un sous-traitant (pour la conformité ANSSI).

3.9.3 Normes applicables et développement durable – Environnement

Les produits proposés devront être en conformité avec :

- Les normes et lois suivantes :
 - Les directives européennes RoHS, CE, DEEE obligatoires en Europe.
 - La RGPD.
 - La CNIL : La capacité de stockage du système ne sera pas limitée (plus 1 million d'événements). Néanmoins, on devra pouvoir limiter la profondeur de stockage à une durée paramétrable comme par exemple 3 mois pour être en conformité avec la CNIL.

- Pour le contrôle d'accès, une conformité ANSSI pour tous les sites et une certification & qualification des produits pour les sites OIV, OSE selon les lois LPM et NIS françaises :
 - Guide ANSSI : « Référentiel Général de Sécurité » (RGS) du 26 janvier 2010 : conformité avec un cryptage AES128 bits minimum sur bus RS485 et TLSv1.2 sur IP.
 - Guide ANSSI : « SECURITE DES TECHNOLOGIES SANS-CONTACT POUR LE CONTROLE DES ACCES PHYSIQUES » du 19/11/2012 : conformité avec ce document.
- Directives SEVESO.
- Les engagements RSE (Responsabilité Sociétale et Environnementale) du client final pour des bâtiments BBC HQE, et avoir un moindre impact environnemental avec une consommation électrique et des batteries réduites, notamment avec les consommations maximales autorisées suivantes :
 - 80 mA pour les UTL / automates centraux (soit moins de 1 W).
 - 60 mA pour les modules déportées.
 - 100 mA pour les lecteurs.

3.9.4 Documents à fournir

L'entreprise veillera à fournir les documents suivants.

Avec son offre :

- La marque et le type des matériels proposés,
- Les notices et documentations techniques se rapportant à ces matériels,
- Les fiches techniques démontrant l'interopérabilité des systèmes.

Avant les travaux :

- Les échantillons de matériels proposés à la validation accompagnés de leurs FDES,
- Les notices techniques et notices de pose des matériels,
- Les P.V. de conformité aux normes et aux textes législatifs,
- Les plans d'exécutions et de calepinages,
- Le détail des ouvrages avec lesquels ils sont en contact ou avec lesquels ils s'intègrent et comprenant : organes de liaison, de fixation, etc.
- L'analyse fonctionnelle comprenant les différents scénarios et automatismes des sous-systèmes validés par le Maître d'Ouvrage.

A la réception des travaux :

- Notices d'entretien,
- Les plans d'exécution,
- Au titre des D.O.E. : Les P.V, rapports d'essais établis par le CNPP, notices techniques du fabricant, avis techniques, etc.
- Attestation de conformité d'installation et de paramétrage des ouvrages par le/les fabricants des sous-systèmes.

3.9.5 Nature des prestations

Au titre de son marché, le titulaire doit les prestations suivantes :

- Réalisation des études d'exécution, échantillons des matériels proposés.
- Définition et validation de l'implantation de l'ensemble des composants du système.
- Réalisation des démarches administratives nécessaires.
- Mise en place des procédures de communication externes.
- Interfaçage avec l'ensemble des systèmes neufs et existant (si besoin).
- Pose des systèmes.
- Réalisation des essais, tests préalables à la réception.
- Réception des ouvrages.
- Remise d'une analyse fonctionnelle du projet.

3.9.6 Exigences générales de sécurités à respecter

- L'ensemble des automates, UTL, modules d'extension proposés devront être certifiés et qualifiés ANSSI et selon l'architecture 1 (lecteur transparent) de façon native.
- Tous les lecteurs proposés devront être transparent selon l'architecture 1 de l'ANSSI.
- Des lecteurs transparents devront être disponibles en version lecteur + clavier et en version biométrique transparent pour authentifier une personne.
- La solution devra être sécurisée de bout en bout, du badge jusqu'au serveur.
- La solution devra proposer plusieurs niveaux de sécurité évolutifs sans avoir à changer les automates & modules terrains (UTL, modules d'extension) :
 - D'une sécurité usine conforme ANSSI au minimum.
 - A une sécurité personnalisable par le client final, certifiée et qualifiée ANSSI.
- Toutes les communications sur réseau IP sécurisables TLS v1.2 avec certificats entre le serveur et les UTL d'une part et les postes clients d'autre part.
- Les UTL proposés devront avoir 3 bus de terrain RS485 certifiés ANSSI et sécurisés AES 128 bits, sur lesquels seront connectés les modules déportés.
- Protection des attaques par déni de service (DoS) par le Firewall des automates UTL.
- Paramétrage de la configuration IP des UTL via un Web serveur embarqué en HTTPS.
- Le module de porte devra obligatoirement intégrer nativement un composant physique HSM certifié ANSSI EAL5+ pour :
 - La protection des clés des lecteurs transparents (ANSSI architecture 1).
 - Ne pas à avoir à acheter, encoder, amener des SAM sur chaque module de porte par un officier de sécurité pour chaque nouvel accès.
- Le firmware des automates sera téléchargeable depuis le serveur pour permettre la maintenance corrective et évolutive centralisée d'un parc d'automates depuis un poste central. Ce firmware sera signé pour valider son intégrité et son authentification.
- Ce système central de mise à jour des modules permettra également de lire les versions de firmware installés sur le parc.

3.9.7 Exigences complémentaires de sécurités à respecter

Au-delà des exigences de sécurité obligatoires décrites dans le chapitre précédent, la solution devra proposer ces compléments de sécurité :

- Sécurisation des bus RS485 entre l'UTL et ses modules déportés en AES128 bits, nativement d'usine minimum sans que le client final ait à le gérer.
- Lecteur transparent conforme ANSSI architecture 1.
- Module de porte contenant une clé personnalisée par le client final pour lire un ID sécurisé conforme ANSSI d'un badge DESFIRE via le lecteur transparent.
- Ce composant HSM sera un coffre-fort qui contiendra les clés de l'application « contrôle d'accès » des badges. Ces clés devront être téléchargées depuis le serveur jusqu'aux modules HSM pour faciliter la diffusion des clés et pouvoir éventuellement les changer dans tous les modules depuis le système central, comme demandé dans le guide ANSSI.
- Le client final aura seul la maîtrise de ses propres clés, pour toutes les applications du badge (accès, restaurant,...), qui seront saisies ou créées (cérémonie des clés) sur une seule IHM dédiée pour cet objectif.
- Toutes les clés créées par le client final ne devront jamais être visibles des tiers qui conçoivent, intègrent ou maintiennent le système, et devront être sauvegardées facilement dans un conteneur numérique sécurisé.
- La solution devra permettre au client final de différencier les clés par sites / périmètres, et de lire sur le même lecteur transparent jusqu'à 4 types de carte DESFIRE EVx.
- Le principe de diversification des clés devra être disponible, activable, conforme au standard AN10922 et permettre au client final de choisir sa formule par un padding personnalisable.
- La solution devra permettre une gestion en UID fixe ou en Random ID.
- La solution devra être compatible avec l'annuaire LDAP du site pour la gestion des opérateurs et de leurs droits.
- UTL compatible avec serveur radius, 802.1X via des certificats associés.

- Pour permettre une supervision par le service I.T, les UTL seront compatibles SNMPv3.
- Les mots de passe opérateur du système central seront protégés dans BDD en HASH SHA-512 + SEL de 512 caractères aléatoires.

Ultérieurement, selon le besoin du client final, la solution devra permettre d'augmenter la sécurité, sans avoir à changer les automates & modules terrains (UTL, modules d'extension), de cette sécurité, à une sécurité entièrement personnalisable par le client final, certifiée et qualifiée ANSSI.

Assistance charte d'encodage des badges :

Le titulaire ou le constructeur du système devront obligatoirement pouvoir offrir un service d'assistance au client final pour l'aider à élaborer une charte d'encodage des badges multi-applications, sous Word, conforme ANSSI, Haute sécurité, et flexible pour permettre au mieux l'utilisation des applications prévues ou futures avec ce badge.

3.9.8 Architecture système

Le système sera constitué de plusieurs entités de différents niveaux :

- **Niveau 0** : Périphériques, capteurs, actionneurs : les serrures, obstacles physiques, lecteurs de badges, autres, seront raccordés sur des modules.
- **Niveau 1** : Automates de terrain : Les UTL / centrales d'alarmes seront raccordées directement sur un réseau Ethernet et auront des bus de terrain pour les modules déportés.
- **Niveau 2** : Système de supervision Serveur et les postes clients éventuels seront raccordés directement sur le même réseau Ethernet et communiqueront avec les UTL/centrales.

Le réseau Ethernet, la serrurerie et les obstacles physiques resteront à la charge et sous la responsabilité du client final qui décidera s'il s'agit d'un réseau sûreté dédié, d'un VLAN, ou d'un réseau mutualisé.

3.9.9 Exposé général des travaux

La gestion des accès sera gérée par badges et lecteurs positionnés à l'entrée des accès suivants :

- Accès hall entrée (existant conservé).
- Accès sas personnel 1 (non confiné).
- Accès sas matériel (confiné).

NOTA : Le sas matériel étant pourvu de la fonction d'interlockage, la compatibilité des systèmes devra être étudiée conjointement avec les différents fabricants. Une analyse fonctionnelle relative à l'accès des locaux du L3 devra être fournie à la maîtrise d'ouvrage en phase DOE.

Le lecteur existant conservé dans le cadre des présents travaux a pour origine l'armoire de contrôle d'accès de la salle VDI du 23A (voir plans).

Sur ce principe, tous les nouveaux composants de l'installation seront intégrés dans ce même coffret pour des raisons d'uniformisation et de sécurisation.

A ce titre, l'entreprise devra vérifier la disponibilité sur les MLP2 pour l'ajout des nouveaux lecteurs.

En cas de surcharge du coffret existant, l'entreprise devra intégrer les nouvelles unités de traitement « locales » et « terrain » (UTL / MLP2) du système dans une armoire métallique, implantée dans le sas d'entrée du projet.

L'entreprise devra prévoir et intégrer dans son offre de prix initial ces compléments éventuels en cas d'impossibilité de réutilisation.

Les lecteurs de badge seront du type « transparent » Mifare 13,56 MHz DESFire encrypté.

Les sorties (ouverture accès) seront gérées par poussoir de sortie (et bloc déclencheur manuel vert) installés au droit de chaque accès.

Les dispositifs de déverrouillage seront du type « bandeau ventouse » pour assurer une résistance à l'arrachement élevée

(500 kg).

3.9.10 Automates (UTL, modules)

Tous les automates, UTL (Unité de traitement locale) et modules d'extension devront être de véritables automates industriels :

- T : -10°C à + 55°C, alimentation de 10 à 28 Vdc.
- Borniers débrochables facilitant le raccordement et la maintenance.
- Entrée universelle paramétrable : TOR, comptage, équilibrée 4 états ou 5 états.
- Sorties relais avec choix NO/NF et supportant 2A ou 48 Vdc ou 48 W minimum.
- Signalisation d'état par LED sur chaque bus, réseau, alim, entrée.
- Fixation native sur rail DIN pour être intégré dans une armoire, baie spécifique ou coffret.
- La gestion de l'auto-protection pour la prise en compte d'un contact AP sur ces coffrets, baies auto-protégés avec alarme si ouverture.
- Des coffrets intégrant ces automates devront être disponibles et disposer de :
 - Un ou deux rails DIN permettant leur fixation : UTL, alimentation, modules.
 - Un contact d'autoprotection pour avoir une alarme à l'ouverture.
 - Une dimension suffisante pour y loger une batterie entre 7 et 17 AH.
 - Une signalisation par des voyants sur la face avant des coffrets devra être disponible pour les mainteneurs, avec report de ces informations sur le système central en temps réel, pour indiquer les états suivants : défaut secteur, défaut batterie basse, absence de batterie, défaut communication entre l'UTL et le serveur.
 - Un petit coffret mural en saillie, plus design, avec un contact d'autoprotection, devra être disponible pour pouvoir intégrer 1 à 2 modules d'extension, et pour être implanter dans des circulations, faux plafonds, locaux, bureaux.
- Une alimentation chargeur 230Vac/12VDC de 4A minimum permettra de :
 - Charger une batterie de 7 AH.
 - Avoir les informations défaut secteur, défaut batterie basse, absence de batterie.
 - Alimenter ses automates.
- Une interconnexion rapide type nappe HE10 entre eux facilitant l'installation et le SAV.
- Un faible encombrement par des cartes de petites dimensions 110 x 90 x 50 mm maxi.

Les UTL proposées seront de type **TILLYS** et assureront :

- La gestion combinée et native du Contrôle d'Accès, de la détection intrusion ou des alarmes techniques permettant ainsi des automatismes et des asservissements optimisés entre ces fonctions, des économies d'achat et d'installation. Par exemple, le contact de porte du contrôle d'accès sera considéré comme un point intrusion car il génèrera l'alarme « effraction porte ».
- L'horodatage de tous les événements, avec transfert automatique « au fil de l'eau » vers le serveur, ou à défaut une mémorisation locale des 10 000 derniers événements automatiquement transférés à la reprise de communication. L'horloge de l'UTL sera très régulièrement mise à jour par le serveur, lui-même pouvant être synchronisé par un maître du temps par NETIME.
- La mise en œuvre d'automatismes d'ouvrants multiples tels que gestion de sas, double sens, d'asservissements de type logique combinatoire et événementielle, etc...
- La remontée des informations de panne ou de malveillance : arrachement, ouverture de coffret auto-protégé, défaut de toutes les communications IP et RS485 (avec un signal de vie) et d'alimentation (défaut secteur, batterie basse, défaut chargeur).
- Les UTL devront obligatoirement dialoguer directement entre elles, sur le ou la partie du réseau Ethernet restant fonctionnelle, pour assurer la gestion anti-retour sur plusieurs UTL. Tout système ne permettant pas d'assurer cette fonctionnalité ne sera pas retenu car il est primordial d'avoir la meilleure disponibilité & continuité opérationnelle possible en l'absence de serveur

Chaque UTL sera :

- Programmable permettant souplesse et adaptation du système aux besoins présents et futurs.
- Autonome, avec ses propres modules d'extension et claviers pour le contrôle d'accès & intrusion en mode nominal et en mode dégradé sans réseau Ethernet et/ou serveur.
- Configurable au niveau réseau par un Web serveur embarqué sécurisé HTTPS.
- Adapter à un maximum de configurations réseau avec une connexion réseau Ethernet 10/100 base T native, connecteur RJ45, 2 voyants d'état, compatible IPv4, IPv6 ready, 802.1x, auto-adaptatif (configuration automatique de la vitesse de 10 à 100 Mb/s selon le réseau et selon le type de câble réseau droit ou croisé), @ IP fixe ou DHCP.
- D'une capacité minimum de :
 - 60 000 badges pour 10 lecteurs jusqu'à 25 000 badges pour 24 lecteurs.
 - 32 jours fériés, 128 programmes horaires.
 - 3 bus RS485 avec une topologie de câblage ouverte (bus, étoile, toile d'araignée), des fonctions accès et intrusion indépendantes des bus, et une longueur jusqu'à 600 mètres obligatoirement pour avoir une liberté d'installation & d'implantation, et récupérer au mieux les câblages existants.
 - Gérer des modules déportés selon les capacités à gérer sur ces bus RS485 permettant une architecture distribuée ou centralisée.
- D'une capacité minimum, avec les modules d'extensions, de :
 - 24 lecteurs de badge (pour limiter coût et nombre d'@IP).
 - 640 entrées/sorties accès et/ou intrusion et/ou gestion technique.

Des modules déportés **MLP2**, eux-mêmes raccordés aux bus des UTL, assureront :

- L'acquisition d'entrées équilibrées pour le contrôle d'accès avec au moins 4 entrées par accès (contact porte, BP sortie, BBG, libre), pour l'intrusion et les alarmes techniques.
- La commande des ouvrants du contrôle d'accès via des relais de 2A, 48V, 48W minimum.
- La gestion de lecteurs de badges / plaques d'immatriculation / biométriques /... en RS485 obligatoirement avec un fusible réarmable en cas de court-circuit sur le lecteur.
- Un module gérant 2 lecteurs pour 1 porte en E/S ou 2 portes, devra être disponible pour réduire l'installation, le coût, l'encombrement.
- Des asservissements divers avec des modules 8 sorties relais de 2A, 48V, 48W minimum.

3.9.11 Lecteurs de badges

Les lecteurs de badges seront de la **gamme Evolution, marque TIL TECHNOLOGIES**.

Ils permettront de lire plusieurs technologies RFID : MIFARE, DESFIRE EV1&2 selon les normes ISO14443 A/B niveau 1 à 4 qui offrent une distance de lecture de 3 à 4 cm.

Tous les lecteurs et lecteurs claviers, extérieurs et intérieurs, devront avoir une bonne résistance aux intempéries et aux dégradations. Les lecteurs devront être au minimum :

- Communication RS485 Transparent obligatoirement conforme ANSSI 1 avec les automates déportés en zone protégée jusqu'à 70m.
- Anti-vandales IK10, IP65 (hors connectique).
- Températures de fonctionnement de - 20°C à + 70°C.
- Tension d'alimentation de 10 à 30 Vdc.
- Signalisation vert / rouge par LED (badge autorisé & interdit) pilotage par le module déporté du lecteur et Buzzer intégré.

La gamme de lecteurs devra se décliner en plusieurs versions dans chaque niveau de sécurité :

- Version étroite pour montants de porte.
- Version avec clavier pour du contrôle d'accès renforcé (badge + code tout le temps ou qu'au-delà d'un niveau de crise défini).
- Version avec écran tactile qui affiche un clavier « tournant » où les chiffres ne sont jamais à la même place.

- Version avec lecteur biométrique empreinte en plus du lecteur de badges DESFIRE.

Les lecteurs seront implantés à une hauteur de 1,10 mètre du sol.

La descente électrique vers chaque lecteur suivra les mêmes prescriptions que les autres canalisations en fonction de son local d'implantation.

Chaque lecteur sera alimentée directement par le contact de sortie dédié de l'unité de traitement de porte, par un câble cuivre 3 paires, 9/10^{ème}, SYT1.

Les badges, de type format carte de crédit, seront fournis par le présent lot au maître d'ouvrage.

Nombre : 100.

NOTA : Le programmeur de badges (lecteur de table enrôleur et encodeur) est déjà présent sur site et permet de générer de nouveaux droits d'accès à partir de carte vierge.

3.9.12 Équipements d'environnement de porte

- En faux-plafond : Boîte de raccordement des équipements d'environnement de porte (intermédiaire MLP2).
- En entrée : lecteurs.
- En sortie : des boutons poussoirs (porte standard).
- Bloc Bris de Glace Vert (BBGV) de sortie d'urgence : Conforme aux normes en cours. Il comportera deux contacts :
 - Un contact pour la coupure de l'alimentation de la serrure libérant la porte et relié au SSI.
 - Un contact d'information pour un report vers la supervision du contrôle d'accès.
- Détecteur d'Ouverture porte (DO) : Chaque ouvrant devra avoir son détecteur d'Ouverture (intégré au système de verrouillage, ou contact en supplément sur l'accès) pour être relié à une entrée du module de porte qui pourra contrôler, superviser l'état de l'accès et déclencher les alarmes type « effraction porte » et « porte ouverte trop longtemps ».

3.9.13 Ventouse électromagnétique

Le présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement d'une ventouse type bandeau sur chaque bloc porte asservi au système de contrôle d'accès du projet (voir plans).

Le déverrouillage des ventouses sera asservi à :

- Une lecture de badge du lecteur.
- Une action sur la commande manuelle intérieure.
- Une action sur le bloc bris de glace vert.

RAPPEL : Ces dispositifs de verrouillage ont pour but de maintenir les portes verrouillées lorsque l'installation est en surveillance. Le déclenchement de l'alarme incendie provoquera le déverrouillage des blocs portes par **émission de tension.**

Chaque ventouse aura les caractéristiques suivantes :

- Type bandeau.
- Ventouse saillie 500 kg.
- Avec contre plaque.
- 24 VDC / 250 mA.
- **Certifiée NF-S 61 937.**

La descente électrique vers chaque ventouse suivra les mêmes prescriptions que les autres canalisations en fonction de son local d'implantation.

Chaque ventouse sera alimentée directement par le contact de sortie dédié de l'unité de traitement de porte, par un câble cuivre 3 paires, 9/10^{ème}, SYT1.

3.9.14 Commande de sortie

Sur chaque module déporté « d'environnement de porte » sera intégrée une commande de sortie de type infrarouge sans contact sur plaque carrée.

Elle possèdera les caractéristiques suivantes :

- Boîtier sailli inox et plaque IP 65.
- Vis résistante au vandalisme.
- Marque « porte » en braille avec symboles « porte » et « doigt ».
- Capteur diamètre 38 mm.
- Signal d'état lumineux bleu / vert (halo sphérique).
- Signal d'état sonore.
- Tension d'alimentation 12 / 24 VDC.
- Relais temporisé programable (contact CO/NO/NF).

Localisation :

- A proximité de chaque porte / accès contrôlée côté « sortie » (voir plans).

Elles seront implantées à une hauteur de 1,10 mètre du sol.

La descente électrique vers chaque commande suivra les mêmes prescriptions que les autres canalisations en fonction de son local d'implantation.

Chaque commande de sortie sera alimentée directement par le contact de sortie dédié de l'unité de traitement de porte, par un câble cuivre 1 paire, 6910^{ème}, SYT1.

3.9.15 Bloc bris de glace vert

Sur chaque module déporté « d'environnement de porte » sera intégré un déclencheur manuel de type « issue de secours » (vert).

Il possèdera les caractéristiques suivantes :

- Fixation en applique sur boîtier IP 42.
- Membrane déformable.
- Capot de protection.
- Réarmement face avant.
- Signal d'état lumineux programmable vert / rouge.
- Signal d'état sonore programmable.
- Tension d'alimentation 12 / 24 VDC.
- 3 contacts inverseurs (CO/NO/NF).

Localisation :

- A proximité de chaque porte / accès contrôlée côté « sortie » (voir plans).

Ils seront implantés à une hauteur de 1,10 mètre du sol.

La descente électrique vers chaque déclencheur suivra les mêmes prescriptions que les autres canalisations en fonction de son local d'implantation.

Chaque commande de sortie sera alimentée directement par le contact de sortie dédié du module déporté d'environnement de porte, par un câble cuivre 2 paires, 9/10^{ème}, SYT1.

3.9.16 Détecteur d'ouverture

La détection d'ouverture des portes contrôlées en accès s'effectuera à l'aide de contacts magnétiques appropriés aux portes considérées afin de surveiller les portes et gérer les portes laissées ouverte ou forcées.

Les contacts magnétiques seront compatibles avec les centrales et seront de la gamme contacts de **TIL TECHNOLOGIES**.

Chaque détecteur d'ouverture sera alimenté directement par le contact de sortie dédié de du module déporté d'environnement de porte, par un câble cuivre 1 paire, 9/10^{ème}, SYT1.

Leur fourniture, pose et raccordement seront à la charge par le présent lot.

Localisation :

- Sur chaque accès contrôlé (voir plans).

3.9.17 Câblage

Le câblage des équipements seront conformes aux spécifications du fabricant.

Le câble à utiliser pour le bus RS485 desservant les modules déportés devra être 9/10^{ème}, pairé, torsadé et avec écran ou blindage. Câbles conseillés BELDEN 8723 ou câble réseau Catégorie 6 A (Euroclasse Cca-s1, d1, a1).

Les câbles entre les modules déportés et les éléments de terrain associés (commandes, contacts de portes, etc...) sera de type SYT 1 (Euroclasse Cca-s1, d1, a1) 9/10^{ème} 5 paires à priori (avec une paire en réserve à chaque fois).

De manière générale, il sera prévu l'ensemble du câblage dont notamment :

- Les alimentations des UTL en câble U1000R2V (Euroclasse Cca-s2, d2, a2).
- Le raccordement des UTL au réseau informatique par câble de catégorie 6 A (Euroclasse Cca-s1, d1, a1).
- Le raccordement des MLP2 à aux boîte de raccordement par câble cuivre 5 paires 9/10^{ème} (Euroclasse Cca-s1, d1, a1), avec une paire de réserve par câble.
- Le câblage des lecteurs de badge et des ventouses par câble cuivre 3 paires 9/10^{ème} (Euroclasse Cca-s1, d1, a1), avec une paire de réserve par câble.
- Le câblage des équipements de terrain par câble cuivre 1 paire 9/10^{ème} (Euroclasse Cca-s1, d1, a1), avec une paire de réserve par câble.

Une liaison d'asservissement incendie sera raccordée sur l'UTL du projet pour assurer l'ouverture des accès verrouillés en cas de déclenchement de l'alarme.

L'entreprise attributaire du présent lot devra fournir et mettre en œuvre au droit de chaque composant de l'installation de contrôle d'accès à raccorder au réseau (« on line ») une prise RJ 45, brassée dans la baie du bâtiment.

Le raccordement des différents équipements de l'installation s'établira depuis le réseau « ondulé » du bâtiment.

Tous les câbles suivront le même cheminement que les courants FORTS et faibles, avec toutes les contraintes que celui-ci implique.

3.9.18 Logiciel de gestion

Le logiciel **MICRO SESAM** est déjà présent dans les différents bâtiments de l'établissement et permet une gestion multi-sites en version centralisée.

Les mises à jour logiciel, le paramétrage / reprogrammation, la mise en service et la formation de l'utilisateur au système seront à la charge de l'entreprise attributaire du présent lot.

3.9.19 Supervision

La fourniture et la mise en œuvre de toute la partie SUPERVISION sont « hors marché » et entre dans le cadre de l'opération de déploiement d'infrastructure de supervision multi-sites du CNRS.

Tous les équipements « terrain » mis en œuvre dans le cadre de la présente opération devront être compatibles avec le superviseur, communiquant sur « PROTOCOLE OUVERT » permettant toute évolutivité et flexibilité, avec la possibilité d'ajouter à tout moment de nouvelles fonctionnalités et des services complémentaires.

Les prestations d'intégration sont hors lot (à la charge de l'entreprise mandataire du marché).

NOTA IMPORTANT : Le présent lot devra néanmoins l'assister dans chaque étape de réception / mise en service des nouvelles installation, notamment en ce qui concerne le déploiement des équipements des équipements de contrôle d'accès / vidéosurveillance dont le présent lot a la charge.

3.10 VIDEO-SURVEILLANCE IP

3.10.1 Généralités

La technologie de l'ensemble des équipements déployés sera du type IP (technologie ouverte et non propriétaire via protocole « OnVif » afin de garantir la pérennité du système).

3.10.2 Principe de fonctionnement

Les locaux et zones suivantes seront équipés d'un système de vidéo-surveillance :

- Zone intérieure :
 - o Laboratoire 1 « bactériologie ».
 - o Laboratoire 2 « parasitologie ».
 - o Laboratoire 3 « virologie ».
 - o Laboratoire technique « zone 1 ».
 - o Laboratoire technique « zone 2 ».
 - o Sas matériel.
 - o Sas personnel.
 - o Circulation.
- Zone extérieure :
 - o Sans objet.

Ce système sera composé de :

- Caméras **INFRAROUGE** type tube compacte 1 mégapixel, communicante via protocole « OnVif », implantées dans chaque zone citée ci-dessus (intérieur).
- Un switch type PoE pour l'alimentation de la caméra, implanté dans le coffret de brassage dédié « vidéo » du sas d'entrée.
- Un enregistreur IP d'une capacité 1 To, implanté dans le coffret de brassage dédié « vidéo » du sas d'entrée.
- Un moniteur 75 pouces (1294,5 x 765,5 x 68 mm) HDMI, raccordé à l'enregistreur, implanté dans le hall d'entrée du B23 (y compris support mural).

NOTA : L'ouverture des ports (VLAN) sur les infrastructures VDI ainsi que le paramétrage des nouveaux points sur le logiciel d'exploitation du système de vidéo-surveillance existant (PCS) seront pris en charge par les services informatiques de la maîtrise d'ouvrage.

L'enregistreur autonome permettra de stocker les données et de les gérer à distance via le système d'exploitation intégré à la machine.

L'enregistreur sera « manageable » depuis une application smartphone pour une gestion à distance des flux vidéos.

Cette installation de vidéo protection sera raccordée au réseau VDI de l'établissement.

Le câblage de ce système sera du type FTP, catégorie 6a Ea, 4 paires 9/10ème et sera raccordé au réseau informatique de l'établissement.

L'entreprise devra la fourniture, la mise en œuvre et les essais du logiciel d'exploitation du système de vidéo-surveillance.

3.10.5 Caméra IP type tube

Chaque caméra sera de type réseau, avec un capteur CMOS 1/3" à balayage progressif permettant des images haute résolution jusqu'à 2688 x 1520 pixels (4MP).

L'objectif motorisé à focale variable de 2,7 à 13,5mm permettra un champ de vision de 107.6° à 32.9° en horizontal, de 56° à 18.5° en vertical et de 130.9° à 37.8° en diagonal et pouvant identifier une personne de 6 à 18 mètres de distance (250px/m).

Chaque caméra devra être équipée de la technologie Powered-by-Darkfighter et aura une sensibilité de 0.003 Lux en couleur et de 0 Lux en N/B avec une portée IR (850nm) de 60m obtenue grâce à une lumière infrarouge dont le niveau d'intensité peut être paramétré.

La caméra sera équipée d'un WDR (Wide Dynamic Range) à 120dB pour une image claire en cas de fort contre-jour.

La compression vidéo du flux principal sera en H.265+.

Les caméras permettront 4 masques de confidentialité polygonaux programmables.

Elles permettront également jusqu'à 4 flux simultanés d'affichage en direct et une interface vidéo réseau ouverte : ONVIF (profil S, profil G, profil T), ISAPI, SDK, ISUP et 32 utilisateurs possibles sur 3 niveaux.

Chaque caméra devra pouvoir intégrer HEOP 2.0 OpendevSDK et les applications tierces.

En fonction de son emplacement, chaque caméra pourra assurer les fonctions d'analyse suivantes :

- Technologie AcuSense de protection périmétrique par type de cibles spécifiées humain/véhicule/autre (franchissement de ligne, intrusion, entrée et sortie de zone, déclenchement d'alarmes) ;
- Détection de visage.

Les caméras seront alimentées en POE IEEE 802.3at classe 4, max 13W et possèdera les caractéristiques suivantes :

- Protection IP67, IK10 et anticorrosion NEMA 4X (NEMA 250-2018).
- Température de fonctionnement entre -30°C et +60°C, humidité < 95%.
- 1 entrée et 1 sortie audio, bornier à 2 fils, amplitude 3,3Vpp.
- 2 entrées et 2 sorties d'alarme (max 24VDC / 24VAC, 1A).
- Emplacement pour carte mémoire microSD/microSDHC/microSDXC jusqu'à 512 Go.

Côté « sécurité » : protection par mot de passe, mot de passe fort, chiffrement HTTPS, authentification 802.1X (EAP-TLS, EAP-LEAP, EAP-MD5), filtrage, filtre d'adresse IP, authentification de base et numérique pour HTTP/HTTPS, WSSE et authentification numérique pour Open Network Video Interface, RTP/RTSP sur HTTPS, timeout paramétrable, journal d'audit de sécurité, TLS 1.1/1.2/1.3, authentification de l'hôte (adresse MAC).

Localisation :

- Laboratoire 1 « bactériologie ».
- Laboratoire 2 « parasitologie ».
- Laboratoire 3 « virologie » (x2).
- Laboratoire technique « zone 1 ».
- Laboratoire technique « zone 2 ».
- Sas personnel.
- Circulation.

La fourniture des éléments de fixation (en fonction du type de support mural) ainsi que leur mise en œuvre est à la charge du présent lot.

3.10.5 Enregistreur

Un enregistreur de données sera à prévoir dans un coffret de brassage dédié (rackable), implanté dans le sas d'entrée de la zone projet.

Il sera de type numérique permettant la connexion de caméras IP jusqu'à 16 canaux (16-ch) avec une résolution maximum de 12MP (8K).

La résolution maximum de décodage sera de 24 MP à 25 ips.

La compression H.265+ permettra de réduire jusqu'à 75% l'espace de stockage et l'enregistrement à double flux permettra d'économiser la bande passante.

La bande passante entrante devra être de 160 Mbps et la bande passante sortante de 160 Mbps également.

Le NVR devra accepter jusqu'à 4 disques durs SATA d'une capacité allant jusqu'à 10To chacun et 1 interface eSATA pour la connexion d'un disque dur externe.

Le NVR devra disposer d'une sortie HDMI 4K et 1 sortie VGA indépendantes. Capacité de lecture synchrone de 16 canaux.

Le NVR possèdera également les caractéristiques suivantes :

- 1 interface Ethernet 10/100/1000 Mbps auto-adaptative.
- Compatibilité avec application smartphone pour une connexion distante aisée.
- Prise en charge de l'accès Web sans plug-in.
- 16 entrées et 9 sorties d'alarmes.
- Prise en charge des protocoles TCP/IP, DHCP, IPv4, IPv6, DNS, DDNS, NTP, RTSP, SADP, SMTP, SNMP, NFS, iSCSI, ISUP, UPnP™, HTTP et HTTPS.
- Format rackable 19" 1.5U.
- 16 ports PoE IEEE 802.3af/at auto-adaptatifs d'une puissance ≤ 200W.
- 2 interfaces RS-485 et 1 interface RS-232.
- Sortie HDMI pour raccordement d'un écran en local.

La technologie de cryptage de flux TLS permettra une transmission plus sécurisée. La double vérification pour la lecture et le téléchargement est prise en charge.

Le NVR prendra en charge les caméras spéciales avec fonctions intelligentes configurables, telles que la détection VCA (mouvement, franchissement de ligne, intrusion, etc...), carte de statistique d'affluence (heat mapping), comptage des personnes, ANPR (reconnaissance automatique de la plaque d'immatriculation) et les fonctionnalités liées aux caméras fisheye.

La technologie « dual stream » permettra l'adaptation de la visualisation en direct en fonction des conditions de réseau.

Il permettra de communiquer avec l'installation de vidéosurveillance via le réseau et ainsi de gérer les fonctions citées ci-dessus.

3.10.6 Switch POE

L'ensemble des switches POE nécessaire au fonctionnement des installations de vidéosurveillance sera fourni, posé et raccordé par le titulaire du présent lot.

Leur nombre et leur disposition feront l'objet d'un dimensionnement complet à la charge de l'entreprise en fonction des besoins du projet.

Les switches POE dédiés aux installations de vidéosurveillance seront indépendants des switches nécessaires autres équipements du site.

Les switches POE disposeront au minimum des caractéristiques suivantes :

- Switch 8 × ports PoE Gigabit RJ45 + 2 × ports Gigabit RJ45.
- Budget d'alimentation PoE total 110 W.
- Prise en charge du VLAN 802.1Q.
- Prise en charge du Watchdog PoE pour détecter et redémarrer les caméras qui ne répondent pas.
- Prise en charge de la prévention des boucles STP/RSTP.
- Prise en charge de la détection des câbles pour localiser les pannes.
- Transmission PoE longue portée jusqu'à 300 m.
- Protection contre les surtensions 6KV.

Ils seront positionnés dans le coffret de brassage dédié du sas d'entrée de la zone projet.

3.10.7 Ecran visualisation

L'écran dynamique, 4K UHD 75 pouces, disposera des caractéristiques techniques suivantes :

- Écran tactile multipoint.

- Écran LED de 75 pouces au format 16/9 avec résolution 4K UHD (3840 x 2160).
- Dalle IPS pour des couleurs riches et des angles de vision larges.
- Revêtement antireflet.
- Luminosité : 400 cd/m².
- Contraste : 1200:1 (typique).
- Temps de réponse : 8 ms (gris à gris).
- Fonction tactile PureTouch-IR : 40 points de contact (5 points pour l'écriture), précision 1.5 mm, stylet / doigt / gant.
- Technologie sans fil Wi-Fi.
- Logiciel iiWare 10 (Android OS 11) : Note, navigateur web, gestion de fichiers, cloud, WPS office, ScreenShare Pro (AirPlay, Miracast, Chromecast).
- Processeur Quad Core A55 avec 8 Go RAM + 64 Go de mémoire interne.
- Connecteurs : HDMI x3, VGA, Ethernet, S/PDIF Optique, 5x USB.
- Port USB-C avec DP Alt Mode et Power Delivery 65 Watts.
- Haut-parleurs intégrés (2 x 16 Watts).
- Durée maximum d'utilisation en discontinue : 24/7.
- Slot PC (en option) : installation simplifiée d'un NUC ou mini PC.
- 4 stylets inclus.
- 1 télécommande.

Nombre : 1.

Localisation :

- Hall bâtiment B23, à proximité de l'accès de la zone L3.

Le kit complet de fixation mural (adapté au support) sera fourni, posé et raccordé par l'entreprise attributaire du présent lot.

Le colori devra faire l'objet d'une présentation et d'une validation du maître d'œuvre en cours de chantier avant commande.

L'entreprise devra prévoir toutes les liaisons HDMI (multi paires blindé) nécessaires pour le raccordement du moniteur sur l'enregistreur de l'installation de vidéo-surveillance, y compris connecteurs HDMI 2.0 type A 19 broches.

3.10.8 Alimentation secourue

Une alimentation stabilisée filtrée (secourue) sera fournie et mise en œuvre par l'entreprise pour alimenter l'installation en cas de rupture réseau.

Elle aura les caractéristiques suivantes :

- Batterie d'accumulateur étanche (nickelcadmium).
- Autonomie 1h.
- Chargeur avec régulation de courant.
- Protection par fusible en entrée / circuit batterie.
- Voyants présence tension / utilisation.
- 230 / 24 VAC/DC – 5,8 A – 140 W.

Localisation :

- Au droit du coffret de brassage abritant des switches POE « vidéosurveillance ».

Ces alimentations seront raccordées aux équipements cités ci-dessus par un câble cuivre 3 paires, 8/10^{ème}, catégorie 6 A.

3.10.9 Baie vitrée pour équipements centraux

La baie vitrée sera installée dans le sas d'entrée de la zone projet (voir plans).

Elle sera constituée d'un coffret mural 19 pouces permettant de revoir le matériel.

Constitution de la baie :

- 3 unités permettant de recevoir les parties actives, avec tablette fixe.

- 3 espaces libres supplémentaires.
- Une barrette de 6 prises 10/16A+T en fond d'armoire avec voyant présence tension.
- Un interrupteur bipolaire 25A pour la protection des prises.
- Arrivée de terre (directe puit de terre) avec barrette de coupure.

La baie sera équipée de porte vitrée fermant à clé et les montants 19 pouces devront être réglables en profondeur.

Les panneaux latéraux de la baie seront démontables.

Depuis la baie, l'ensemble de la distribution transitera dans une goulotte plastique à la charge du présent lot, jusqu'au plénum des faux-plafonds.

L'entreprise devra y implanter tout les équipements centraux afin de le rendre accessible et utilisable par le personnel d'exploitation.

3.10.10 Câblage

Le raccordement des différents équipements de l'installation s'établira depuis le réseau « ondulé » du bâtiment.

Les liaisons caméras / enregistreur / switch POE / poste de travail dédié seront identiques aux canalisations VDI (voir § 3.6.5). Le nombre de paire sera ajusté en fonction des besoins de l'appareillage (alimentation, communication, entrée / sortie auxiliaire...).

Les liaisons cuivre entre les switchs POE et les caméras IP devront être inférieures à 100 mètres.

3.10.11 Mise en service, formation et suivi

La mise en service de l'installation et la formation du personnel au système sont à la charge du fournisseur, sous l'entière responsabilité du présent lot.

Sont notamment à prévoir les prestations suivantes :

- Tests de transmission des données via le réseau VDI.
- Installation du logiciel d'exploitation.
- Interface en texte clair.
- Configuration des équipements.
- Vérification des fonctions du système.
- Assistance téléphonique à la mise en œuvre.
- Dossier technique comprenant :
 - Le compte-rendu de mise en service.
 - Un mode opératoire détaillé du logiciel.
 - Schémas électriques et synoptiques (architecture du système).
- 5 ans de garantie « constructeur » sur les matériels.
- Suivi de l'installation en phase opérationnelle : support à l'exploitation, maintenance corrective, maintenance préventive, informations sur les évolutions des produits.

Le fournisseur assurera également l'accompagnement de la société de maintenance au-delà de la période de garantie de parfait achèvement des installations, soit une année après la date de réception.

3.11 INTERPHONIE MÉDICALE

3.11.1 Objet du marché

Le présent marché a pour objet, la fourniture, l'installation et la mise en service des systèmes de communication, tout en répondant aux exigences spécifiques des environnements type « salle blanche » en termes de fiabilité, d'ergonomie et de conformité réglementaire.

Les prestations incluent les équipements et les logiciels associés pour assurer une exploitation optimale des systèmes dans le domaines de l'Interphonie médicale.

L'ensemble des prestations seront réalisé en conformité avec les normes et réglementations applicables, notamment en matière d'accessibilité PMR, de protection des données personnelles (RGPD), des exigences en matière de sécurité incendie et surtout de l'interopérabilité des systèmes pour garantir une utilisation optimale, sécurisé et évolutive et le tout dans une approche qui prendra en compte de manière exhaustive les besoins nécessaires pour être résilient face aux cyberattaques.

Ce document n'étant pas à caractère limitatif, l'attributaire se devra d'intégrer dans son offre l'ensemble des travaux nécessaires à la réalisation du présent lot. Il devra aussi s'assurer de fournir une solution globale, alignée sur les dernières avancées technologies, garantissant au projet une pérennité dans le temps.

3.11.2 Prestations attendues

Le titulaire du marché devra assurer la réalisation des prestations suivantes dans le respect des normes en vigueur et des exigences techniques définies :

- **Réalisation des études d'exécution** : Élaboration des études d'exécution complètes, accompagnées des échantillons des matériels proposés pour validation préalable par le maître d'ouvrage.
- **Définition et validation de l'implantation** : Identification précise et validation de l'emplacement de l'ensemble des composants du système en concertation avec le maître d'ouvrage, en tenant compte des contraintes techniques et fonctionnelles.
- **Gestion des démarches administratives** : Prise en charge des démarches administratives nécessaires à la réalisation des travaux, y compris les demandes d'autorisation et les déclarations préalables.
- **Mise en place des procédures de communication externes** : Élaboration et mise en œuvre des procédures de communication avec les parties prenantes externes pour assurer la coordination et la continuité des opérations.
- **Interfaçage des systèmes** : Intégration des nouveaux équipements avec les systèmes existants, si applicable, en assurant leur compatibilité et leur fonctionnement optimal.
- **Installation des systèmes** : Pose et installation de l'ensemble des dispositifs de sûreté, conformément aux plans validés et aux règles de l'art.
- **Essais et tests préalables** : Réalisation des essais fonctionnels et des tests de performance avant la réception des ouvrages, afin de garantir la conformité des installations aux spécifications techniques. Pour les matériels IP, une recette informatique sera systématiquement demandée par la MOA.
La programmation des systèmes sera effectuée soit par le fabricant, soit par un prestataire obligatoirement formé.
- **Réception des ouvrages** : Organisation et participation aux opérations de réception des ouvrages, incluant la remise des procès-verbaux et des documents de conformité.
- **Remise de l'analyse fonctionnelle** : Fourniture d'une analyse fonctionnelle détaillée du projet, incluant la description des fonctionnalités mises en place, pour assurer une exploitation optimale.
- **Formation de l'exploitant** : Mise en œuvre d'un programme de formation destiné au personnel exploitant, afin de garantir une maîtrise complète des systèmes installés.

3.11.3 Cybersécurité

Dans un environnement comme celui du CNRS, la négligence de la cybersécurité pourrait entraîner des conséquences graves. Afin de répondre aux attentes de cyber protection désiré, il sera impératif de proposer des solutions fiables.

Le mémoire technique devra indiquer pour chaque équipement les capacités de protection proposée par chaque système pour lutter contre les cyber attaques et proposer un synoptique type de l'architecture sûreté en intégrant les liaisons entre le contrôle d'accès, l'interphonie et la vidéosurveillance.

La solution proposée devra être conforme à l'ANSSI (Agence National de la Sécurité des Système d'Information) au point d'accès des zones sensibles mais il sera attendu une solution évolutive vers un contrôle d'accès certifiée et qualifiée par

l'ANSSI pour les points d'accès sensible, tout en étant mutualisé avec la solution de contrôle d'accès standard et sans modification du logiciel et sans dépose des matériels installés. L'ensemble devra assurer une protection évolutive et résiliente sur le long terme.

La cybersécurité sera un élément fondamental pris en compte tout au long de ce projet, afin de garantir la confidentialité des données et la résilience face aux cyberattaques potentielles.

3.11.4 Généralités

L'interphonie médicale sera destinée à usage interne uniquement pour les communications interpersonnelles.

Par exemple, l'interphonie médicale est un élément primordial pour la communication entre laboratoires mais aussi avec les services plus généraux du site (PCS, maintenance, ...). Il assurera une communication fluide et claire entre interphones, DECT et les postes téléphoniques via l'autocommutateur IP existant du site.

Les interphones seront de technologie Full IP/SIP et seront placés à la fois dans les laboratoires et dans les autres locaux de la zone L3 confinée.

Conçu pour l'environnement médical, visuellement de couleur blanc et sans aspérité pour limiter le dépôt de poussières et faciliter son nettoyage. Sa face avant devra être désinfectable et bactéricide grâce à un polymère médical à traitement passif.

NOTA : Ces équipements seront compatibles aux traitements par vapeur de peroxyde d'hydrogène (H₂O₂).

Les interphones seront équipés d'un écran tactile de 7 pouces couleur avec une interface personnalisable et il fera apparaître le logo du CNRS en arrière-plan en mode « Accueil ».

Ils devront disposer d'une touche « Verrouillage de l'écran » afin d'être nettoyer sans appuyer par inadvertance sur une touche.

Les interphones installés seront du type « amin libre » pour une communication discrète.

Une communication pourra être établi depuis l'annuaire ou directement via la saisie du numéro d'un DECT ou autre ligne téléphonique privée.

Pour ce faire les interphones seront reliés à l'autocom du site en SIP Trunk.

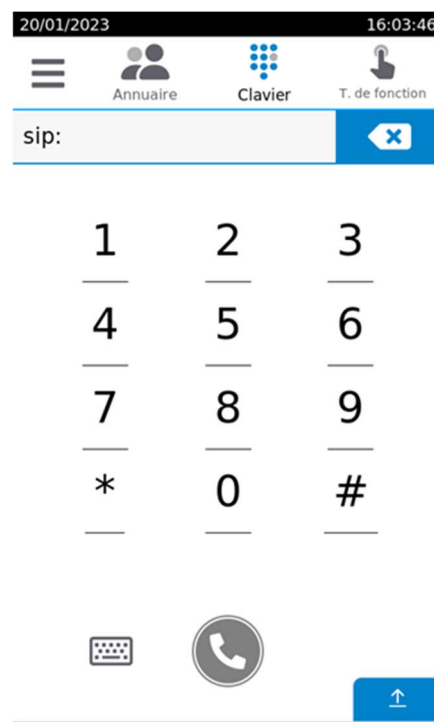
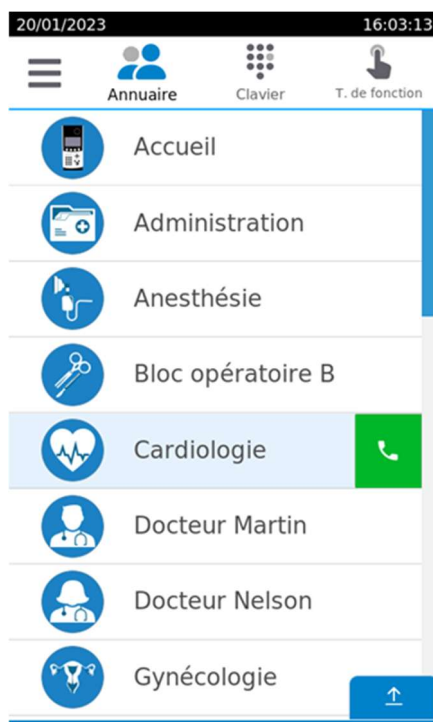


Illustration type de l'annuaire et du clavier de numérotation

3.11.5 Spécifications techniques

L'équipement d'interphonie SIP proposera les fonctionnalités suivantes :

- Etablir une communication audio / vidéo avec des postes de la même gamme interphonie sur IP, des Softphones, ou tout autre équipement compatible avec la norme SIP :
 - En point à point.
 - En s'enregistrant sur un serveur SIP avec la possibilité de configurer jusqu'à 2 serveurs de secours et du multi compte SIP.
- Etablir une communication audio avec les postes d'interphonie analogique (nécessite l'utilisation d'une passerelle supplémentaire IP).
- Embarque un serveur Web permettant la configuration et l'exploitation depuis n'importe quel navigateur.
- Embarque des mécanismes de cybersécurité, notamment :
 - Firewall avec listing des services et ports actifs.
 - Politique de sécurité appliquée aux utilisateurs et aux services externes.
 - Restriction par plage IP.
 - Sécurisation des connexions Ethernet via le protocole 802.1X (RADIUS).
- Gestion de profils, sélectionnables par plage horaire ou via des automatismes.
- Gestion d'automatismes évolués (relations logiques et horaires) sur ses interfaces.
- Support des services suivants :
 - SNMP (Simple Network Management Protocol).
 - Notification vers des superviseurs via des chaînes ASCII.
- Autotests pouvant être exécutés automatiquement ou à la demande.
- Support des langues suivantes : Français / Anglais / Espagnol / Polonais / Néerlandais.

Chaque interphone disposera à minima des caractéristiques suivantes :

- Ecran tactile de 7 pouces pouvant être utilisé avec des gants latex, nitrile ou vinyle.
- 2 entrées "Tout ou Rien".
- 2 contacts secs pour commander une gâche ou tout autre équipement.
- Alimentation externe, PoE (Power Over Ethernet) ou PoE+ (Power Over Ethernet Plus).
- 2 ports Ethernet 10/100/1000MB permettant 1 connexion bridge (permet la connexion d'un autre système IP) + support des VLAN.

3.11.6 Fonctionnement attendu

L'interphone devra être en capacité de réaliser un transfert d'appel vers un poste d'interphonie, un DECT ou une ligne extérieure. Par exemple, le personnel pourrait ainsi mettre en relation le service de sécurité ou de maintenance situé dans ou à l'extérieur du site, en communication direct avec le laboratoire.

Pour plus de confort et de modularité, l'interphone dans les laboratoires devra pouvoir s'adapter et passer automatiquement en mode « exploitation ».

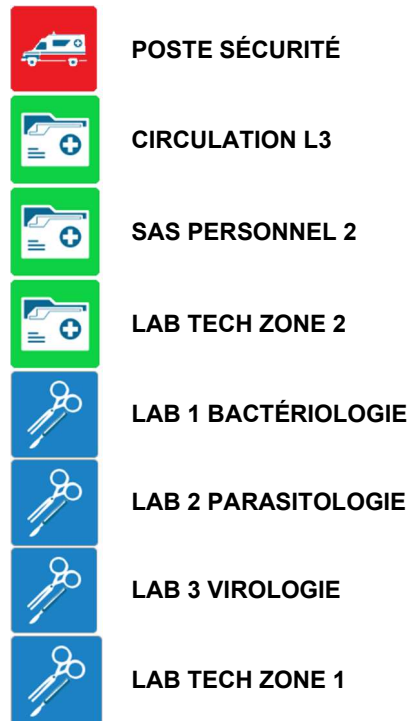
Pour ce faire, il sera demandé une liaison contact sec entre un interrupteur d'horloge modulaire (placé dans l'armoire) pour chaque laboratoire et son interphone.

Ainsi lorsque l'exploitation commence et que le chronomètre est lancé, l'interphone change du mode standard au mode « exploitation ».

Durant le mode « exploitation », l'option **NE PAS DERANGER** devra être activé. Aucune sonnerie sera émise par l'interphone pour ne pas déranger le personnel.

Seul un appel prioritaire (poste définit comme prioritaire dans les paramétrages) pourrait appeler le laboratoire durant une phase d'exploitation.

En mode « exploitation », l'interface pourra aussi évoluer en affichant de 1 à 8 boutons personnalisable avec une iconographie dédiée pour faciliter la lecture comme par exemple :



Il sera programmé périodiquement, un test automatique des interphones et en cas d'échec du test, un rapport sera édité pour la maintenance et cette dernière pourra effectuer un contrôle préventif.

3.11.7 Implantation des interphones médicaux

Les équipements seront placés suivant les plans, à savoir :

- Laboratoire 1 bactériologie.
- Laboratoire 2 parasitologie.
- Laboratoire 3 virologie.
- Laboratoire technique zone 1.
- Laboratoire technique zone 2.
- Circulation L3.
- Sas personnel 2.

Il seront montés sur boîtier sailli pour éviter toute détérioration des panneaux isothermes de la zone L3.

Le titulaire devra prendre en compte les différentes révisions fournis par la maîtrise d'œuvre.

3.11.8 Logiciel d'exploitation de l'interphonie

Le logiciel proposé, à la charge du présent lot, devra permettre l'exploitation et la maintenance des systèmes d'interphonie installés sur l'ensemble du projet.

Il sera conçu pour répondre aux besoins d'une organisation multi bâtementaire et installé sur une VM (Virtual Machine). Le titulaire devra prévoir sa mise à disposition sur les postes informatiques des services de maintenance.

Dans l'objectif de centraliser les opérations de gestion et de maintenance des équipements d'interphonie, il offrira une interface permettant de superviser en temps réel l'état des matériels, d'accéder aux paramètres et aux historiques à distance.

L'ensemble des ressources comme les interphones, les serveurs ou autre appareil nécessaire au bon fonctionnement de l'ensemble devra être hiérarchisée sous forme d'arborescence où l'on peut différencier chaque bâtiments et étages dans sa gestion.

Cette organisation permettra une gestion optimisée et une identification rapide des équipements associés à chaque zone.

Pour des raisons évidentes de sécurité et de cloisonnement, le logiciel devra être compatible avec une gestion multi-utilisateur basée sur un système de login / mot de passe avec de multiples niveaux de droits d'accès configurables selon de nombreux critères permettant la visualisation, la création, la modification ou la suppression.

Les critères imposés sont :

1. Matériels :
 - a. Visualisation.
 - b. Commande.
 - c. Configuration par poste.
 - d. Configuration par lot.
 - e. Configuration locale.
 - f. Divers.
2. Utilisateurs :
 - a. Utilisateurs.
 - b. Profils.
 - c. Groupe de fonctionnalités.
 - d. Politique de sécurité.
3. Historique :
 - a. Configuration.
 - b. Evènements.
 - c. Fil de l'eau.
 - d. Purge.
4. Données :
 - a. Sauvegarde / Restauration.
 - b. Import / Export.
 - c. Ressources.
5. Horaires :
 - a. Programmation horaires.
 - b. Jour fériés.
 - c. Plage de temps.
6. Gestion d'un agenda commun.
7. Options.
8. Préférences.
9. Logs.

Le logiciel devra inclure une fonctionnalité permettant de réaliser des mises à jour des matériels interconnectés. Ces mises à jour devront pouvoir être effectuées par lot, selon des critères tels que le lieu, le bâtiment ou autre.

Afin de prendre en compte le développement futur des installations, le logiciel devra être évolutif, permettant l'ajout de nouvelles fonctionnalités ou l'intégration de nouveaux équipements.

3.11.9 Accès au serveur Web du poste

L'accès au serveur Web du poste sera possible depuis un navigateur tel que Chrome, Edge ou Firefox.

En ouvrant le navigateur à partir d'un équipement dans le même réseau : **https://[adresse_ip_du_poste]** .

Ensuite 2 situations possibles :

- Soit le poste est en configuration usine, un wizard doit être renseigné avant tout autre opération.

- Soit le poste dispose déjà d'une configuration. Il faudra alors saisir le login et le mot de passe qui ont été définis par l'administrateur du site.

NOTA : Une aide en ligne sera accessible à partir de tous les menus. Cette aide permettra de d'informer l'utilisateur sur les différentes fonctions du serveur Web.

3.11.10 Architecture réseau pour l'interphonie

La solution d'interphonie d'accès nécessitera des câbles de type F/FTP de catégorie 6 minimum, conçu pour prendre en charge l'alimentation par Ethernet (PoE).

Les câbles devront offrir des performances en termes de suppression d'interférences électromagnétiques pour une communication fiable.

Ces câbles seront capables de transporter la VOIP et fournir l'alimentation électrique jusqu'à 100 mètres, Au-delà de 100 mètres un transmetteur RJ45 / fibre / RJ45 devra être mis en place.

Les interphones seront raccordés en POE+ conforme à la norme 802.3at qui spécifie une puissance maximale de 30W. Les postes de réceptions et les interphones médicales seront raccordés en POE conforme à la norme 802.3af qui spécifie une puissance maximale de 15W.

La transmission VOIP étant sensible aux perturbations CEM, lors du tirage des câbles Ethernet, une reprise de masse sera réalisée dans les règles de l'art par le titulaire afin d'assurer une communication fluide et sans interférence.

Dans l'objectif d'assurer une gestion efficace et sécurisée à travers le réseau des interphones d'accès. Il sera attendu une séparation claire et sécurisée des réseaux. Tous les équipements spécifiques à l'interphonie seront intégrés dans un réseau dit « Telecom ». Ce réseau, exclusivement alloué aux matériels Telecom, englobera des dispositifs tels que les IPBX, les serveurs d'interphonies, les interphones.

Cette approche permettra une segmentation stricte de ce réseau spécialisé, où la communication avec d'autres réseaux est expressément restreinte.

Cependant, pour permettre l'intercommunication des systèmes, il sera réalisé un pont réseau sécurisé par un pare-feu vers le réseau « sûreté » et « maintenance », permettant un échange contrôlé d'informations entre les infrastructures tiers. Il permettra par exemple de remonter l'état des interphones sur le superviseur sûreté, pour contrôler une demande d'ouverture ou alerter qu'un vidéophone a été démonté,

Cette architecture implique l'utilisation de composant tels que des switches réseau, des routeurs, avec des configurations spécifiques et des pare-feu dédiés à chaque métier. Il sera attendu une séparation rigoureuse entre les réseaux tout en autorisant une communication sécurisée selon les besoins de service.

3.11.11 Switch POE

L'ensemble des switchs POE nécessaire au fonctionnement des installations de l'interphonie médicale sera fourni, posé et raccordé par le titulaire du présent lot.

Leur nombre et leur disposition feront l'objet d'un dimensionnement complet à la charge de l'entreprise en fonction des besoins du projet.

Les switchs POE dédiés aux installations de l'interphonie médicale seront indépendants des switchs nécessaires autres équipements du site.

Les switchs POE disposeront au minimum des caractéristiques suivantes :

- Switch 8 × ports PoE Gigabit RJ45 + 2 × ports Gigabit RJ45.
- Budget d'alimentation PoE total 110 W.
- Prise en charge du VLAN 802.1Q.
- Prise en charge du Watchdog PoE pour détecter et redémarrer les caméras qui ne répondent pas.
- Prise en charge de la prévention des boucles STP/RSTP.
- Prise en charge de la détection des câbles pour localiser les pannes.
- Transmission PoE longue portée jusqu'à 300 m.
- Protection contre les surtensions 6KV.

3.11.12 Alimentation secourue

Une alimentation stabilisée filtrée (secourue) sera fournie et mise en œuvre par l'entreprise pour alimenter l'installation en cas de rupture réseau.

Elle aura les caractéristiques suivantes :

- Batterie d'accumulateur étanche (nickelcadmium).
- Autonomie 1h.
- Chargeur avec régulation de courant.
- Protection par fusible en entrée / circuit batterie.
- Voyants présence tension / utilisation.
- 230 / 24 VAC/DC – 5,8 A – 140 W.

Localisation :

- Au droit de chaque baie de brassage abritant des switchs POE « interphonie médicale ».

Ces alimentations seront raccordées aux équipements cités ci-dessus par un câble cuivre 3 paires, 8/10^{ème}, catégorie 6 A.

3.11.13 Câblage

Les liaisons interphones / switch POE / poste de travail dédié seront identiques aux canalisations VDI (voir § 3.6.5).

Le nombre de paire sera ajusté en fonction des besoins de l'appareillage (alimentation, communication, entrée / sortie auxiliaire...).

Les liaisons cuivre entre les switchs POE et les caméras IP devront être inférieures à 100 mètres.

3.11.14 Mise en service, formation et suivi

La mise en service de l'installation et la formation du personnel au système sont à la charge du fournisseur, sous l'entière responsabilité du présent lot.

Sont notamment à prévoir les prestations suivantes :

- Tests de transmission des données via le réseau VDI.
- Installation du logiciel d'exploitation.
- Interface en texte clair.
- Configuration des équipements.
- Vérification des fonctions du système.
- Assistance téléphonique à la mise en œuvre.
- Dossier technique comprenant :
 - Le compte-rendu de mise en service.
 - Un mode opératoire détaillé du logiciel.
 - Schémas électriques et synoptiques (architecture du système).
- 5 ans de garantie « constructeur » sur les matériels.
- Suivi de l'installation en phase opérationnelle : support à l'exploitation, maintenance corrective, maintenance préventive, informations sur les évolutions des produits.

Le fournisseur assurera également l'accompagnement de la société de maintenance au-delà de la période de garantie de parfait achèvement des installations, soit une année après la date de réception.

4EME PARTIE : COURANTS FORTS – ANIMALERIE

4.1 RÉALIMENTATION DE L'ANIMALERIE

4.1.1 Origine des alimentations électriques animalerie

L'origine des prestations sera la reprise du jeu de barres des armoires générales existantes de chaque réseaux (dans le TGBT N, S et HQ du site), y compris fourniture, pose et raccordement des nouvelles protections (disjoncteur) :

• Réseau « normal »	160 A – Triphasé	TGBT 24 N 79 – SS1 B24
• Réseau « secours »	63 A – Triphasé	TGBT 24 S 79 – SS1 B24
• Réseau « ondulé »	63 A – Triphasé	TGHQ 24 79 – SS1 B24

4.1.2 Circuit de terre

La prise de terre de l'établissement est existante, dans le local « poste de transformation ».

RAPPEL : Le régime du Neutre des installations est le schéma TN-C de mise à la terre, tel que défini par la norme NFC 15.100.

Les nouvelles installations électriques seront raccordées au circuit de terre général de l'établissement par l'intermédiaire de conducteur de protection confondu PEN (régime TN-C), repris directement dans l'armoire générale existante de l'établissement.

La séparation du Neutre et du conducteur de protection s'effectuera dans l'armoire divisionnaire du projet, sur une barrette cuivre de déconnexion.

Des liaisons équipotentielle des masses seront mises en place pour assurer la protection des personnes en cas de défaut.

4.1.3 Conducteur PEN

Tous les conducteurs de protection confondus avec le conducteur Neutre des installation (PEN) seront en cuivre isolé.

NOTA : Les conducteurs PEN avec âme aluminium seront proscrits.

Ils auront une section minimale de 10 mm² et devront répondre à toutes les prescriptions applicables au conducteur Neutre conformément à la NFC 15-100.

Toutes les caractéristiques des dispositifs de protection ainsi que les impédances des circuits de terre (conducteurs PEN) devront être dimensionnées de manière à ce que le courant de défaut présumé soit égal ou supérieur au seuil de fonctionnement des dispositifs de coupure.

Ce conducteur PEN ne devra être ni coupé, ni sectionné par les dispositifs de protection mis en œuvre par l'entreprise.

A proximité de ces circuits, les éléments ferromagnétiques seront proscrit afin d'éviter toute augmentation de la valeur de l'impédance des boucles de défaut.

Les conducteurs actifs et les conducteurs de protection devront emprunter les mêmes cheminements, afin d'éviter tout rayonnement électromagnétique.

Le marquage réglementaire PEN sera mis en œuvre par l'entreprise sur tous les conducteurs concernés (bague « bleue » et « vert / jaune »).

4.1.4 Séparation des conducteurs PE et Neutre

Chaque protection générale en tête d'armoire, alimentée depuis le schéma TN-C, sera composée de 3 pôles équipés de déclencheur (conducteur PEN non sectionnable sur « pôle fixe »).

Le passage du schéma de liaison à la terre TN-C à TN-S doit se réaliser en un seul point de chaque armoire, au travers d'une barrette cuivre de déconnexion du neutre repérée, accessible et démontable pour faciliter la mesure d'impédance de la boucle de défaut.

En aval de cette barrette cuivre, le conducteur Neutre sera ainsi distribué au travers d'une barre cuivre dédiée et dimensionnée à cet effet, et le conducteur PE sera raccordé au collecteur de terre de l'armoire.

Le marquage distinct (bleu et vert / jaune) sera donc revu en conséquence par l'entreprise, conformément à la réglementation.

NOTA : Pour la cohabitation des deux schémas de liaison à la terre au sein d'une même armoire TN-C et TN-S (distribution de départs en TN-C et TN-S depuis une même armoire), l'entreprise devra s'assurer du repiquage du conducteur PEN en amont du la barrette de déconnexion du Neutre. Les départs vers les armoires divisionnaires sous le régime TN-C devront être munis au maximum de 3 pôles avec déclencheur (protégés).

A partir du point de passage en TN-S, il sera interdit de recréer un schéma de liaison à la terre de type TN-C (présence de DDR).

Après cette transformation, le conducteur de protection (PE) et le conducteur Neutre devront répondre à leurs contraintes spécifiques, conformément à la réglementation en vigueur.

Après la création du schéma de liaison à la terre TN-S, l'entreprise devra obligatoirement fournir et installer des dispositifs de protection à courant-résiduel contre les contacts indirects.

Armoire concernée par la cohabitation TN-C / TN-S :

- Nouvelle armoire animalerie :
- - o Général réseau normal.
 - o Général réseau ondulé.
 - o Général réseau secours.

4.1.5 Liaisons équipotentielles des masses existantes

Un collecteur de terre cuivre, dimensionné en fonction des besoins du projet, sera positionné dans l'armoire électrique.

L'entreprise devra y raccorder toutes les liaisons équipotentielles existantes de la zone.

4.1.6 Alimentations électriques animalerie

La liaison entre chaque armoire source l'établissement et l'armoire générale du projet sera réalisée en câble type RO2V Tripolaire+PEN.

Elles seront posées sur chemin de câbles (voir § 4.1.7).

La puissance de ces alimentations devra être majorée de 30% de la puissance utile.

La section du neutre sera calculée conformément aux prescriptions de la NF C 15-100.

A la charge du présent lot de fournir et mettre en œuvre toutes les alimentations ci-dessous, y compris raccordement et fourniture des notes de calcul associées.

Issue de chaque armoire générale du projet :

- Réseau « normal » Triphasé + PEN AR2V – (4 x 95 mm²).

- | | | |
|----------------------|----------------|----------------------|
| • Réseau « secours » | Triphasé + PEN | AR2V – (4 x 25 mm²). |
| • Réseau « ondulé » | Triphasé + PEN | AR2V – (4 x 95 mm²). |

RAPPEL : La chute de tension en ligne créée par effet joule devra être inférieure à :

- 1 % Entre le transformateur et le disjoncteur de branchement (dérivation individuelle).
- 1 % Entre l'armoire générale chaque armoire divisionnaire du projet.

Depuis l'armoire générale :

- 5 % Entre les répartitions « éclairage » et l'appareillage le plus éloigné.
- 7 % Entre les répartitions « prises / force motrice » et les équipements les plus éloignés.

NOTA : Les valeurs indiquées ci-dessus sont données à titre indicatif pour servir de base de chiffrage. L'entreprise devra effectuer ses études d'exécution en tenant compte des sections des alimentations électriques principales réellement mises en œuvre sur le site et ainsi dimensionner les câbles du projet conformément aux prescriptions de la NF C 15-100.

De manière générale sur la totalité du circuit électrique, la chute de tension devra être inférieure à :

- 6 % pour les circuits « éclairage » et l'appareillage le plus éloigné.
- 8 % pour les circuits « prises / force motrice » et les équipements les plus éloignés.

4.1.7 Chemins de câbles

Tous les réseaux de chemins de câbles existants, de type « fils soudés entre eux à maillage » seront conservés dans le cadre du présent projet.

Depuis leur origine (sources), les artères principales « courants FORTS » cheminent en galerie sur toute la longueur des sous-sol.

Leur fixation est assurée par consoles murales fixées dans les voiles.

Tous ces ouvrages existants sont indiqués sur les plans joints au présent descriptif.

L'entreprise devra prendre à sa charge les prestations suivantes :

- Reprise et modifications de tous les supports et fixation en conséquence, y compris toute sujétion.
- Renforcement des supports et fixations des chemins de câbles existants conservés en fonction de son nouveau taux de remplissage.
- Fourniture, pose et raccordement des extensions de chemins de câbles nécessaires aux nouveaux besoins du projet.
- Réalisation de la continuité électrique de mise à la terre de tous les éléments (conservés et créés).
- Pose de la nouvelle distribution électrique sur les chemins de câbles existants et remanié.

L'entreprise devra néanmoins s'assurer que ces cheminements ne soient pas surchargés en permettant une adjonction de 20 % de câbles supplémentaires après pose de la nouvelle distribution.

Dans le cas contraire, l'entreprise devra prendre à sa charge la fourniture et mise en œuvre complète de nouveaux supports, conformément aux prescriptions ci-dessus afin de répondre aux nouveaux besoins du projet.

Toutes ces prestations devront être intégrées dans l'offre de base de l'entreprise.

RAPPEL : Les carottages / percements dans les ouvrages maçonnés existants sont à la charge du présent lot.

4.1.8 Comptage divisionnaire

Il devra être installé un système de mesure de l'énergie électrique « multi-départs », type numérique, sur chaque nouveau départ des TGBT du bâtiment (normal / secours / ondulé).

Ce système de mesure sera composé des dispositifs suivants :

- Afficheur multipoint de contrôle centralisé (interface).
- Module unique d'acquisition de tension, y compris liaison de lecteur de tension.
- Modules d'acquisition de courant, y compris capteurs de courant fermés et liaisons RJ12.
- Bus RJ45 de transmission des mesures à l'ensemble des dispositifs du système (tension et courant).
- Bloc d'alimentation du système.

Caractéristiques de l'afficheur multipoint (dédié aux nouveaux départs) :

- Visualisation des données venant des modules tension / courant.
- Passerelle permettant la centralisation et la mise à disposition sur le réseau Ethernet des données issues du système.
- Tension d'alimentation afficheur 24 DV.
- Alimentation des modules d'acquisition via liaison RJ45.
- Ports RS 485 (entrée / sortie).
- Protocoles de communication ModBUS (RTU / TCP), BACnet IP, SNMP V1 / V2 / V3.
- Ecran LCD.
- Format encastrable.

Caractéristiques du module d'acquisition de tension :

- Classe de précision de tension : 0,2.
- Classe de précision de fréquence : 0,02.
- Acquisition unique de la tension pour l'ensemble du système.
- Mesure AC type « comptage » : U12, U23, U31, V1, V2, V3, fréquence.
- Classe de précision de tension : 0,2.
- Classe de précision de fréquence : 0,02.
- Port RJ45 de transmission de mesure et d'alimentation des éléments connectés.
- Entrée tension par bornier « 4 pôles », raccordement à vis et conducteurs cuivres.
- Connexion de mise à la terre.
- 1 module DIN.

Caractéristiques des modules d'acquisition de courant :

- Acquisition du courant pour chaque départ susmentionné.
- Mesure AC type « comptage » : kWh, KVarh, kVAh, I1, I2, I3, In, P, Q, S, FP.
- Classe de précision de courant : 0,5.
- Port RJ45 de transmission de mesure et d'alimentation des éléments connectés.
- Capteurs de courant fermés connexion RJ12, calibrés selon courant nominal du départ mesuré.
- Nombre de modules / d'entrées de courant : A définir selon besoin de l'armoire.
- 1 ou 2 modules DIN (selon cas).

L'ensemble des liaisons « préconnectées » (RJ45 / RJ12) entre l'afficheur (interface), les modules d'acquisition et les capteurs de mesure sera à la charge de l'entreprise. L'énergie nécessaire au fonctionnement du système sera véhiculée dans le même câble.

Ces éléments seront installés sur rail DIN dans chacun des TGBT précités, dans la gaine à câble correspondante.

La fourniture, la pose et le raccordement de tous les accessoires nécessaires à la mise en œuvre des systèmes de mesure sont à la charge de l'entreprise (châssis, pièces de raccordement conducteurs, capot de protection des borniers, cadre de porte, ...).

Le découpage de la porte des caissons, l'identification des nouveaux composants et la modification des schémas d'armoires sont également à la charge de l'entreprise.

NOTA : Le raccordement et le paramétrage de chaque passerelle sur les infrastructures GTB existante seront pris en charge par les services informatiques de la maîtrise d'ouvrage.

4.1.9 Protections principales

Dans chaque armoire « source » (dans le TGBT N, S et HQ du site), il sera prévu un disjoncteur de protection.

Ces disjoncteurs seront implantés sur tiroir dit « déconnectable ».

L'adjonction de tiroirs complémentaires dans les cellules des différents TGBT est à la charge de l'entreprise, y compris toutes sujétions relatives au raccordement sur le jeu de barres de l'armoire générale.

Les tiroirs seront de la marque SEA / FEA Technologie, gamme Béluga (ou identique aux matériels existants).

Les coupures auront au minimum les caractéristiques suivantes :

- SCHNEIDER Compact NSX.
- Bloc déclencheur tripolaire réglable :
 - o Réseau normal : Calibre 160 A réglable – Réglé à 160 A.
 - o Réseau normal : Calibre 100 A réglable – Réglé à 63 A.
 - o Réseau normal : Calibre 100 A réglable – Réglé à 63 A.
- Non différentiel.
- Pouvoir de coupure 70 kA minimum (pour une tension alternative de 440 V).

La fourniture, la pose et le raccordement de tous les accessoires nécessaires à la mise en œuvre des disjoncteurs débrosables sont à la charge de l'entreprise (châssis, pièces de raccordement conducteurs, capot de protection des borniers, cadre de porte, ...).

Le découpage de la porte du caisson, l'identification des nouveaux départs et la modification des schémas d'armoires sont également à la charge de l'entreprise.

4.1.10 Armoire électrique animalerie

Localisation : Local électrique « animalerie » (local 00-200D).

La nouvelle armoire métallique sera du type modulaire avec porte, fixation murale.

Les coupures générales existantes sont assurées par un interrupteur tétrapolaire :

- Réseau normal : 160 A.
- Réseau ondulé : 63 A.
- Réseau secours : 63 A.

Ils seront équipés d'une bobine à émission de courant pour assurer la coupure d'urgence. Leur protection sera assurée par un disjoncteur différentiel alimenté en amont de chaque coupure principale.

Ces interrupteurs devront être équipés d'un contact de déclenchement afin de reporter l'information sur l'installation de GTB.

Une barrette cuivre de déconnexion du Neutre est installée en tête d'armoire pour le passage du schéma de liaison à la terre TN-C à TN-S, pour chaque réseau distribué par l'armoire (normal / secours / ondulé – voir § 4.1.4).

En aval de chaque jeu de barre principal de l'armoire (normal, secours, ondulé), il sera prévu une répartition principale, assurée par des disjoncteurs tétrapolaires ou bipolaires (selon cas), pour :

- Réseau normal :
 - o Eclairage intérieur nbre. 1
 - o Eclairage extérieur nbre. 1
 - o Prises de courant nbre. 1

- Équipement chauff. / ventil. / clim. / plomb. nbre. 1 (tétra. – 100A – en attente)
- CANALIS « réseau normal » nbre. 1
- Réseau ondulé :
 - Prises de courant nbre. 1
 - Équipement process nbre. 1
 - CANALIS « réseau ondulé » nbre. 1
- Réseau secours :
 - Prises de courant nbre. 1
 - CANALIS « réseau secours » nbre. 1

En aval de chacune de ces répartitions principales, un jeu de barre divisionnaire en cuivre sera mis en œuvre.

La protection de chaque répartition divisionnaire sera assurée par des disjoncteurs (différentiels pour les circuits de prises).

Il sera prévu les disjoncteurs divisionnaires suivants en aval du jeu de barre principal « réseau normal » :

- | | | | |
|---|-----------|---------|-----------------------|
| - Parafoudre | Non diff. | nbre. 1 | |
| - Equip. « courant faible » + Ecl. sécurité | Non diff. | nbre. 1 | |
| - Interface conversion comptage | Non diff. | nbre. 1 | |
| - Arrêts d'urgence | Non diff. | nbre. 1 | (en amont coup. gén.) |

Il sera prévu les disjoncteurs divisionnaires suivants en aval du jeu de barre principal « réseau ondulé » :

- | | | | |
|--------------------|-----------|---------|-----------------------|
| - Parafoudre | Non diff. | nbre. 1 | |
| - Arrêts d'urgence | Non diff. | nbre. 1 | (en amont coup. gén.) |

Il sera prévu les disjoncteurs divisionnaires suivants en aval du jeu de barre principal « réseau secours » :

- | | | | |
|--------------------|-----------|---------|-----------------------|
| - Parafoudre | Non diff. | nbre. 1 | |
| - Arrêts d'urgence | Non diff. | nbre. 1 | (en amont coup. gén.) |

Il sera prévu les disjoncteurs divisionnaires suivants en aval du jeu de barre divisionnaire « éclairage intérieur – réseau normal » :

- | | | | |
|--------------------|-----------|---------|--|
| - Eclairage locaux | Non diff. | nbre. 3 | |
|--------------------|-----------|---------|--|

Il sera prévu les disjoncteurs divisionnaires suivants en aval du jeu de barre divisionnaire « prises de courant divers – réseau normal » :

- | | | |
|---------------------------------------|-------|---------|
| - Prises de courant divers | 30 mA | nbre. 5 |
| - Prises de courant informatiques | 30 mA | nbre. 5 |
| - Prises de courant tétrapolaire 63 A | 30 mA | nbre. 1 |

Il sera prévu les disjoncteurs divisionnaires suivants en aval du jeu de barre divisionnaire « prises de courant divers – réseau ondulé » :

- | | | |
|-----------------------------|-------|---------|
| - Prises de courant process | 30 mA | nbre. 3 |
|-----------------------------|-------|---------|

Il sera prévu les disjoncteurs divisionnaires suivants en aval du jeu de barre divisionnaire « prises de courant divers – réseau secours » :

- | | | |
|-----------------------------|-------|---------|
| - Prises de courant process | 30 mA | nbre. 3 |
|-----------------------------|-------|---------|

Il sera prévu les disjoncteurs divisionnaires suivants en aval du jeu de barre divisionnaire « équipement process – réseau ondulé » :

- PSM type II 30 mA nbre. 1

Les actionneurs devront être du type bipolaire ou tétrapolaire selon le cas.

La protection de chaque départ sera assurée par un disjoncteur magnéto-thermique et chacune de des protections sera assurée par disjoncteur (PdC au minimum conforme aux résultats de la note de calculs de l'entreprise).

Les protections différentielles dédiées à l'informatique seront du type SI.

Il sera prévu un bloc différentiel pour la protection de 4 circuits terminaux « postes informatiques » au maximum.

Un circuit terminal desservira au maximum 15 prises informatiques.

Un disjoncteur général de sécurité sera prévu. Son alimentation aura pour origine les bornes en amont de la coupure générale de l'armoire.

En aval de cette protection sera prévu un jeu de barre en cuivre de sécurité.

Il alimentera les organes de sécurité suivant :

- Arrêt d'urgence électricité « réseau normal ».
- Arrêt d'urgence électricité « réseau secours ».
- Arrêt d'urgence électricité « réseau ondulé ».

La protection de chaque départ cités ci-dessus sera assurée par un disjoncteur magnéto-thermique.

Ces départs seront clairement identifiés comme toujours « sous tension » après déclenchement de la coupure en tête d'armoire.

Chaque coupure d'urgence électrique provoquera la mise hors service de l'installation électrique par l'ouverture de la protection en tête d'armoire.

Tous ces actionneurs devront être équipés d'un contact de déclenchement afin de reporter l'information sur l'installation de GTB.

NOTA : En plus des prestations indiquées ci-dessus, la nouvelle armoire divisionnaire « animalerie » recevra le matériel complémentaire suivant :

- Un parafoudre T2 pour chaque réseau (normal / secours / ondulé).
- Les relais de commande d'éclairage (conformément au câblage existant).
- Une télécommande principale de l'éclairage de sécurité.
- Un contrôleur GTB pour la remontée des points de l'armoire (comptages et alarmes).

Compteurs divisionnaires :

Il devra être installé des décompteurs d'énergie électrique, type numérique, pour les départs suivants :

- Eclairage intérieur.
- Éclairage extérieur.
- Prises de courant – Réseau normal.
- Prises de courant – Réseau ondulé.
- Prises de courant – Réseau secours.
- Equipement chauff. / ventil. / clim. / plomb.
- Equipement process.
- CANALIS – Réseau normal.
- CANALIS – Réseau ondulé.
- CANALIS – Réseau secours.

Caractéristiques des décompteurs numériques triphasés :

Classe de précision : 1 (EN 62053-21).

Tension 3x410V sur charge non équilibré.
Mesures : Energie active / réactive (moyenne et max.).
Sortie RS485.
Prise d'information avec TC 1 - 5 A (secondaire) ou direct 63 A selon cas.
Comptage total et partiel avec remise à zéro.
Ecran LCD 8 digits.
4 modules DIN.

Localisation :

- Départ « équipement chauff. / ventil. / clim. / plomb. ».
- Départ « équipement process ».
- Départ « CANALIS – réseau normal ».
- Départ « CANALIS – réseau ondulé ».
- Départ « CANALIS – réseau secours ».

Caractéristiques des décompteurs numériques monophasés :

Classe de précision : 1 (EN 62053-21).
Tension 230V.
Mesures : Energie active / réactive (moyenne et max.).
Sortie RS485.
Prise d'information avec TC 1 - 5 A (secondaire) ou direct 63 A selon cas.
Comptage total et partiel avec remise à zéro.
Ecran LCD 8 digits.
4 modules DIN.

Localisation :

- Départ « éclairage intérieur ».
- Départ « éclairage extérieur ».
- Départ « prises de courant – réseau normal ».
- Départ « prises de courant – réseau ondulé ».
- Départ « prises de courant – réseau secours ».

L'entreprise devra également prévoir dans l'armoire une interface de conversion qui permettra de relier tous les compteurs de l'armoire sur l'installation GTB.

Elle aura les caractéristiques suivantes :

- Entrée RS 485.
- Sortie Ethernet.
- Alimentation auxiliaire 230 VAC.
- 2 modules DIN.

Localisation :

- Armoire électrique.

L'ensemble du câblage entre les compteurs et l'interface sera réalisé en câble 4 paires 9/10^{ème}. L'énergie nécessaire au fonctionnement des compteurs sera véhiculée dans le même câble.

4.1.11 Coupure d'urgence électrique

Il sera prévu une coupure d'urgence pour chaque réseau en tête d'armoire (normal, secours, ondulé).

L'action sur le verre dormant déclenchera le bouton poussoir et provoquera la mise hors tension de l'interrupteur principal de l'armoire générale.

L'arrêt d'urgence sera équipé d'un déverrouillage à clé.

Un voyant lumineux indiquera chaque état de l'interrupteur et une étiquette précisera la fonction de la coupure.

Le coffret d'action à distance en polycarbonate sera de classe II.

Il sera du type « double action » (bris de glace + appui sur le coup de poing) pour assurer son déclenchement.

Le câblage entre l'armoire et le boîtier d'arrêt d'urgence sera réalisé en câble CR1.

RAPPEL : L'actionneur devra être équipé d'un contact de déclenchement afin de reporter l'information vers l'installation de GTB.

Localisation :

- Local électrique « animalerie » (local 00-200D), à proximité de l'armoire (x3).

4.1.12 Cablage

L'entreprise devra prendre à sa charge le raccordement de toutes les canalisations existantes conservées sur la nouvelle armoire électrique du projet, y compris toute extension éventuelle autant que nécessaire sur boîte de dérivation (avec des conducteurs de type, nature et section identiques – sous réserve de conformité avec la NF C 15-100).

NOTA : Pour la reprise, la modification et l'extension des installations électriques existantes, l'entreprise en charge des travaux devra intégrer dans sa nouvelle note de calcul tous les paramètres et les caractéristiques techniques indiqués et connus des installations en question afin d'en vérifier la compatibilité avec les nouveaux équipements mis en œuvre, au regard de la réglementation en vigueur.

4.1.13 Appareils d'éclairage extérieur

Les appareils d'éclairage seront équipés de sources LED avec une durée de vie minimale de 50 000 heures pour 70% du flux initial, et montés sur drivers électroniques 220 / 240 Volts.

Ils seront équipés de source LED, entre 3 000 et 4 000° K, IRC 80 minimum.

Les éclairages devront être mesurés à même le sol.

Les appareils d'éclairage sont définis sur les plans par un symbole décrit en légende.

Le choix des couleurs des appareils d'éclairage sera susceptible d'être revu par le maître d'œuvre en cours de chantier.

L'entreprise devra prendre dans son offre toutes les sujétions pour la fixation des appareils d'éclairage.

L'entreprise devra fournir pour chaque espace extérieur une note de calcul d'éclairage respectant les paramètres indiqués ci-dessus afin de vérifier et confirmer le nombre d'appareils et atteindre les niveaux d'éclairage réglementaires.

Type 4 : Hublot sailli étanche LED 20 W.
IP 65 – IK 09 – Classe II

Diamètre x ht : 360 x 157 (mm).

Corps en fonte d'aluminium avec casquette.

Peinture gris aluminium.

Diffuseur en polycarbonate opale.

Kit de fixation complet en applique sur bardage métal, y compris vis inox.

Joints silicone haute résistance.

Laquage époxy.

Double entrée de câble.

Flux source LED sortant de l'appareil 2 500 lumens.

Durée de vie 50 000 heures (avec 70 % de maintien du flux à 25°C).

Températures de couleur 4000K (blanc neutre) • IRC 80.

Équipement électrique intégré avec bloc d'alimentation LED 230 VAC pour une source LED de 20 W.

Localisation :

- Quai.

4.1.14 Alimentation et mise en œuvre de l'éclairage extérieur

Généralités :

L'éclairage extérieur sera constitué de hublots en façade.

Tous les câbles d'alimentations pour l'éclairage extérieur seront du type RO2V.

Cheminement des canalisations :

Depuis l'armoire générale, les alimentations des hublots chemineront sur le chemin de câbles mis en œuvre par le présent lot jusqu'au point de sortie du bâtiment. Le câblage traversera ensuite le mur par l'intermédiaire d'un percement et transitera jusqu'au raccordement sur l'appareillage dans la structure de l'auvent afin que les câbles ne soient pas visibles.

4.1.15 Commande et protection de l'éclairage extérieur

Les protections et commandes de l'éclairage extérieur seront installées dans l'armoire générale du bâtiment.

En aval du départ « éclairage extérieur » prévu dans l'armoire, il sera mis en œuvre par l'entreprise une protection terminale par disjoncteurs magnéto-thermiques pour chaque type de luminaires.

L'éclairage sera commandé soit par un actionneur, une horloge digitale, un interrupteur crépusculaire réglable depuis l'armoire soit par horloge astronomique.

Un commutateur à 3 positions permettant l'arrêt, le fonctionnement manuel et automatique des luminaires extérieurs sera également mis en œuvre. Ce commutateur sera installé en façade de l'armoire générale.

4.1.16 Loi sur le handicap

Afin de repérer aisément les entrées et sorties du bâtiment et de faciliter le cheminement vers celles-ci, l'éclairage des rampes d'accès et des issues doit permettre d'assurer un minimum de 20 lux, mesurés au sol.