

LOT 09 - Electricité CFO

SOMMAIRE

1	PRESCRIPTIONS GENERALES.....	3
1.1	CLAUSES ADMINISTRATIVES.....	3
1.1.1	Généralités	3
1.1.2	Etudes Techniques.....	3
1.1.3	Documents Techniques.....	4
1.1.4	Fourniture et Travaux a la Charge de l'Entreprise	7
1.1.5	Gestion de Chantier	8
1.1.6	Dossier Technique de Récolement	8
1.1.7	Réception	9
1.1.8	Garanties.....	9
1.1.9	Marques Commerciales	9
1.2	CLAUSES TECHNIQUES.....	9
1.2.1	Armoire Tableaux Coffrets.....	9
1.2.2	Canalisations Secondaires et Terminales.....	10
1.2.3	Luminaires	11
2	PRESCRIPTIONS PARTICULIERES	12
2.1	GENERALITES	12
2.1.1	Description des Prestations.....	12
2.1.2	Tranches de Travaux	13
2.1.3	Etude Thermique Réglementaire	13
2.1.4	Condition d'intervention / Intervention en Site Occupe.....	14
2.1.5	Acoustique	14
2.1.6	Synthèse.....	15
2.1.7	Exploitation et Maintenance.....	15
2.1.8	Cahier des clauses administratives et organisation de Chantier	16
2.1.9	Influences externes	16
2.1.10	Protection des personnes	16
2.1.11	Locaux à Risque d'Incendie BE2.....	16
2.1.12	Limites des Prestations	17
2.2	INTERVENTIONS SUR EXISTANT	18
2.2.1	Attestation de Consignation pour Travaux	18
2.3	INSTALLATIONS ELECTRIQUES DE CHANTIER	19
2.3.1	Coffrets de chantier	19
2.3.2	Éclairage	19
2.4	INSTALLATIONS EXISTANTES	20
2.5	RESEAU DE TERRE.....	21
2.5.1	Liaison Equipotentielle Fonctionnelle Labo Photo	21
2.5.2	Liaison Equipotentielle Fonctionnelle Informatique	21
2.5.3	Connexions Equipotentiels	21
2.6	ORIGINE DES INSTALLATION BASSE TENSION	22
2.7	TGBT 2 ENSAB.....	22
2.8	TD de Zone.....	22

2.8.1	Subdivision des circuits	23
2.8.2	Coupures Arrêts d'Urgence	23
2.8.3	Constitution	24
2.8.4	Sous-Comptages	25
2.8.5	Coffret Spécifique PC Labos photo / Banc de montage	25
2.9	DISTRIBUTION.....	25
2.9.1	Distribution Principale.....	25
2.9.2	Distribution Secondaire	26
2.9.3	Chemins de câbles	26
2.9.4	Goulotte d'appareillage	26
2.9.5	Nature des câbles	27
2.9.6	Passage sous tubes encastrés ou apparents	27
2.9.7	Traverse de parois et de planchers.....	28
2.10	INSTALLATIONS PARTICULIERES	28
2.11	ALIMENTATIONS ELECTRIQUES PARTICULIERES	29
2.11.1	Liste des Alimentations électriques spécifiques	30
2.12	APPAREILLAGE	30
2.12.1	Type d'Appareillage	31
2.12.2	Prises de Courant	31
2.13	ECLAIRAGE	32
2.13.1	Eclairage.....	32
2.13.2	Appareils d'Eclairage.....	33
2.13.3	Sujétions d'Exécution.....	33
2.13.4	Détecteurs	34
2.14	ECLAIRAGE DE SECURITE	34
2.14.1	Généralités	34
2.14.2	BAES Évacuation	34
2.14.3	BAES Évacuation Etanche	34
2.14.4	BAES Ambiance.....	34
2.14.5	Répartition des blocs	35
2.14.6	Surveillance des blocs	35
2.14.7	Télécommande	35
2.14.8	Alimentation / Canalisations	36
3	PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES	36
3.1	PSE 01 – PC Gradins	36
3.2	PSE 02 – Stores Intérieurs	36

1 PRESCRIPTIONS GENERALES

1.1 CLAUSES ADMINISTRATIVES

1.1.1 GENERALITES

Le présent document a pour objet de fournir aux entreprises soumissionnaires les principes de conception et de réalisation des installations Electricité Courants Forts relatifs à la réhabilitation d'une salle de classe, d'un laboratoire « photo », d'un bloc sanitaire et d'un local technique à l'ENSAB à Rennes (35).

Les installations seront réalisées par des professionnels titulaires des qualifications OPQCB suivant l'importance et la technicité des travaux. Les entreprises sont tenues de prendre connaissance des clauses générales applicables à tous les corps d'état et du CCTP dans son intégralité. Les photos des matériels de ce document ne sont pas contractuelles mais présente uniquement à titre indicatif.

Les propositions se rapportant à l'exécution des travaux, remises par l'Entrepreneur du présent lot, doivent être établies en conformité avec les normes et règlements en vigueur, étant entendu que l'Entrepreneur s'est informé de l'ensemble des travaux, de leur importance, de leur nature et qu'il a suppléé par ses connaissances techniques et professionnelles aux détails qui pourraient être omis sur les plans et devis descriptif. L'entrepreneur s'engage à mettre à la disposition du chantier la main-d'œuvre qualifiée et tout l'outillage nécessaire à la réalisation de ses travaux dans les délais prescrits au planning général.

Les propositions se rapportant à l'exécution des travaux, remises par l'entrepreneur du présent lot, doivent être établies en conformité avec les normes et règlements en vigueur, étant entendu que l'entrepreneur s'est informé de l'ensemble des travaux, de leur importance, de leur nature et qu'il a suppléé par ses connaissances techniques et professionnelles aux détails qui pourraient être omis, imprécis ou à toutes erreurs sur les plans et devis descriptif. L'entrepreneur s'engage à mettre à la disposition du chantier la main-d'œuvre qualifiée et tout l'outillage nécessaire à la réalisation de ses travaux dans les délais prescrits au planning général.

L'entrepreneur est tenu d'établir sa proposition conformément au présent CCTP et à l'ensemble des pièces constitutives du dossier de consultation et plus particulièrement le Cahier des Clauses Administratives (CCA/CCAP). Il ne pourra invoquer une omission non signalée, ni une mauvaise interprétation des documents pour refuser de fournir ou de monter un dispositif mettant en cause le bon fonctionnement de l'installation. Toute anomalie constatée devra être aussitôt signalée au Maître d'Œuvre.

1.1.2 ETUDES TECHNIQUES

Les études techniques ont été réalisées par le bureau d'étude *Icofluides Ingénierie* auprès de qui l'entrepreneur peut obtenir tout renseignement nécessaire à l'établissement de son offre :

✉ 5 rue Jacqueline Auriol, ZA Bellevue, 35235 Thorigné Fouillard,
☎ 02 99 68 78 58, 📠 02 99 68 93 29, 📧 bet.ing@icofluides.fr,

Important : Les soumissions d'entreprises seront obligatoirement accompagnées d'un devis quantitatif et estimatif suivant les chapitres du présent CCTP.

Remarque : Toutes les références devront obligatoirement être indiquées sur les devis. Tous les équipements devront bénéficier d'un marquage CE.

Il est rappelé que le montant des travaux est global et forfaitaire et que l'entreprise s'engage sur ses mètres et quantités, réputés conformes au dossier de consultation des entreprises et à ses annexes. Les quantitatifs indiqués dans les DPGF éventuels sont à critiquer le cas échéant. L'entreprise est donc tenue de vérifier ses mètres,

cotations et quantitatifs. Aucune omission de prestation non signalée ne pourra être invoquée après la passation du marché.

Le devis devra suivre impérativement la trame et les chapitres du DPGF fourni. En cas de défaut, l'offre sera réputée techniquement non-recevable et ne sera pas analysée.

1.1.3 DOCUMENTS TECHNIQUES

Les travaux seront soumis aux prescriptions des DTU et textes officiels français en vigueur le jour de la soumission. Une liste non exhaustive est décrite ci-dessous :

1.1.3.1 REGLES TECHNIQUES

- Cahiers des charges DTU et documents annexés au REEF,
- DTU 70.2 : Cahier des charges applicables aux installations électriques des bâtiments à usage collectif, bureaux & assimilés, blocs sanitaires, et garages,
- ISO/CEI IS 11801, norme internationale des produits Catégorie 6 (Liaison Classe E),
- Directives européennes de CEM (Compatibilité Electro Magnétique) 89/336/CEE,
- Code de la Construction et de l'Habitation (CCH),
- Cahier des Charges de la ZAC,
- Code du travail,
- Règlement Sanitaire Départemental.

1.1.3.2 NORMES FRANÇAISES

- NFC 12-100 & 101 de 1988 et additifs : Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques,
- NFC 12-201 de 1994 et additifs : Protection des risques d'incendie et de panique dans les ERP (Etablissements Recevant du Public),
- NFC 14-100 de Juillet 2021 : Installations de branchement à Basse Tension,
- NFC 15-100 du 05/12/02 (MàJ Juin 2005) : Installations électriques Basse Tension, compris amendements A1 (Aout 2008) ⇒ A5 (Juin 2015),
- NFC 15-160 d'Octobre 2018 : Installations pour la production et l'utilisation de rayonnements X,
- NFC 15-211 de Novembre 2017 : Installations électriques BT dans les locaux à usage médical,
- NFC 15 900 : Compatibilité entre les courants forts et faibles,
- NFC 17-200 de Septembre 2016 : Installation d'éclairage extérieur,
- NFC 18-505-1 (Novembre 2013) : Travaux sous tension (TST) en Basse Tension,
- NFC 18-510 (A1 Février 2020) : Interventions sur les installations électriques et voisinage,
- NFC 20-010 : Indices de protection,
- NFC 32-062 : LSOH (Low Smoke, zero Halogen),
- NFC 32-070 : Conducteurs et câbles isolés pour installations (Comportement au feu),
- NFC 63-421 (NF EN 60 439 1) : Ensembles d'appareillages BT, de série, et dérivés de série,
- NFC 71-800 de Décembre 2000 : BAES dans les ERP et les ERT,
- NFC 71-820 : Systèmes de test automatiques des BAES (Sati),
- NFC 90-120 : Installations d'électronique et de télécommunication,
- NFC 90-135 : Environnement radio électrique des installations,
- NFC 90-130 : Installations de radio diffusion et télédistribution,
- NFE 31-211 : Puissances thermiques des radiateurs et convecteurs,
- NFP 52-612/CN : Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base,

- NFS 32-001 : Signal sonore d'évacuation d'urgence,
- NFS 61-930 : Systèmes concourant à la sécurité contre les risques d'incendie,
- NFX 35-103 : Ergonomie visuelle applicable à l'éclairage des postes de travail.

1.1.3.3 NORMES EUROPEENNES

- NF EN 12-016 (Octobre 2013) : CEM (Compatibilité Electro-Magnétique),
- NF EN 12098-3 (Décembre 2013) : Equipements électroniques de régulation pour les systèmes de chauffage à émission électrique directe,
- NF EN 12464-1 (Aout 2021) : Exigences relatives à l'éclairage des lieux de travail intérieurs,
- NF EN 12-831 : Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base,
- NF EN 13501-1 (Juin 2019) : Comportement au feu des matériaux,
- NF EN 13501-6 (Mai 2019) : Classement des câbles électriques et réaction au feu,
- NF EN 15193 (Novembre 2007) : Performance énergétique des bâtiments - Exigences énergétiques pour l'éclairage,
- NF EN 50-102 : Indices de protection,
- NF EN 50-117 : Spécifications génériques pour les câbles coaxiaux utilisés dans les réseaux de distribution par câble,
- NF EN 50-167 : Câbles de distribution horizontale,
- NF EN 50-168 : Cordons de brassage,
- NF EN 50-169 : Câbles de distribution verticale,
- NF EN 50-172 (Décembre 2004) : Système d'éclairage de sécurité dans les ERP & les ERT,
- NF EN 50-173 (2nd édition) : Liaison Classe E,
- NF EN 50-174 : Installations des réseaux de communication,
- NF EN 50-178 : Alimentation électrique des ascenseurs,
- NF EN 50-575 (Juillet 2017) : Réaction au feu les câbles électriques,
- NF EN 60-061-2/A56 & -3/A58 (Juillet 2020) concernent le contrôle de l'interchangeabilité et de la sécurité pour les douilles et les calibres,
- NF EN 60-529 : Degré de protection de l'éclairage extérieur des parkings & jardins,
- NF EN 60-598-1 : Luminaires - Exigences générales et essais
- NF EN 60-598-2 : Luminaires – Exigences particulières (Projecteurs / Luminaires fixe à usage général / Luminaires pour éclairage de secours)
- NF EN 60-670 : Installations des boîtes de dérivation des circuits électriques de sécurité,
- NF EN 60-695 : Essais relatifs aux risques du feu,
- NF EN IEC 61851 (Janvier 2020) : Système de charge conductive pour véhicules électriques,
- NF EN 62-262 : Degré de protection contre les impacts mécaniques,
- NF EN 62-305 (Novembre 2013) : Principes généraux à suivre contre la foudre.
- NF EN ISO 7010 (Mars 2020) : Symboles graphiques / couleurs / signaux de sécurité,
- EN ISO 52120-1 (Mars 2022) : Performance énergétique des bâtiments & contribution de l'automatisation, des contrôles, et de la gestion des bâtiments (Partie 1 : Cadre général et procédures).

1.1.3.4 GUIDES UTE

- C 15-103 Mars 2004 : Choix des matériels électriques en fonction des influences externes,
- C 15-104, 105, 106, & 500 : Sections de câbles et leurs protections,
- C 15-443 d'Août 2004 : Choix et installation des parafoudres,
- C 15-520 de Juillet 1998 : Mise en œuvre des câbles électriques,
- C 15-722 : IRVE, installations d'alimentation de véhicules électriques ou hybrides rechargeables par socle de prise de courant,

- C 15-801 (Juin 2012) : Ensembles mobiliers comportant un équipement électrique,
- C 15-900 : Mise en œuvre et cohabitation des réseaux de communication dans les installations des locaux d'habitation, du tertiaire et analogue,
- C 18-510 : Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique,
- C 17-205 de Juin 2009 : Eclairage extérieur, détermination des câbles et protections,
- C 17-2105 d'Aout 2003 : Eclairage public, dispositifs de déconnection automatique.

1.1.3.5 ARRETES

- Arrêté du 20/06/75 : Pollution atmosphérique et économies d'énergie,
- Arrêté du 10/11/76 : Dispositions particulières applicables aux établissements assujettis à la législation du travail,
- Arrêté du 23/06/78 : Installations fixes destinées au chauffage,
- Arrêté du 25/06/80 (MàJ 11/12/09) : Règlement de sécurité incendie dans les ERP,
- Arrêté du 21/04/83 (MàJ 05/08/15) : Dispositions particulières applicables aux ERP de type W,
- Arrêté du 22/06/90 (MàJ 26/06/08) : Dispositions particulières aux ERP de 5^{ème} Catégorie,
- Arrêté du 08/01/92 : Réalisation des mesures de protection contre les contacts indirects,
- Arrêté du 02/02/93 : Règles de sécurité contre l'incendie dans les ERP,
- Arrêté du 30/06/99 : NRA (Nouvelle Réglementation Acoustique),
- Arrêté du 09/12/03 : Protection contre les effets thermiques dans les installations électriques,
- Arrêté du 06/03/06 : Ascenseurs (AS),
- Arrêté du 01/08/06 : Accessibilité des PMR aux lieux de travail,
- Arrêté du 30/11/07 : Accessibilité des PMR aux ERP & aux locaux d'habitation,
- Arrêté du 15/01/08 : Protection contre la foudre de certaines installations classées,
- Arrêtés du 24/09/09 & du 11/12/09 : Dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP,
- Arrêté du 11/12/09 : Conception et installations de l'éclairage de sécurité,
- Arrêté du 26/10/10 : Caractéristiques thermiques et exigences de performance énergétique des bâtiments neufs, bureaux, enseignement, petite enfance et logements ANRU,
- Arrêté du 11/12/11 : Equipements Fibres Optiques à mettre en place,
- Arrêté du 14/12/11 : Installations d'éclairage de sécurité dans les ERT et les ERP,
- Arrêté du 15/02/12 : Réalisation des réseaux enterrés,
- Arrêté du 20/02/12 : Bornes de recharge pour véhicules électriques,
- Arrêté du 28/12/12 : Caractéristiques thermiques et exigences de performance énergétique des bâtiments neufs, autres que ceux de l'arrêté du 26/10/10,
- Arrêté du 25/01/13 : Eclairage Nocturne des bâtiments non résidentiels,
- Arrêté du 20/04/17 : Accessibilité PMR des ERP lors de leur construction, et des installations ouvertes au public lors de leur aménagement,
- Arrêté du 20/11/17 : Normes pour l'exécution des opérations sur les installations électriques,
- Arrêté du 28/12/18 : Règles visant à prévenir, réduire, et limiter, les nuisances lumineuses,
- Arrêté du 10/04/20 : Obligations de réduction d'énergie dans des bâtiments à usage tertiaire,
- Arrêté du 24/07/20 : Définissant les opérations standardisées d'économies d'énergie,
- Arrêté du 14/12/21 : Déclaration environnementale des produits,
- Arrêté du 14/12/21 : Vérification par tierce partie indépendante.

1.1.3.6 DECRETS

- Décret 88-1056 du 14/11/88 (Remplacé par les articles R.4215-1 à 17 du Code du Travail) : Protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques,

- Décret 2001-222 du 06/03/01 (MàJ 09/12/2005) : Attestation de conformité de l'installation,
- Décret 2005-829 du 20/07/05 : Directive Européenne 2002/95/EC, dite « RoHS », sur la gestion des Déchets d'Equipements Electroniques et Electriques (les DEEE),
- Décret 2006-555 du 17/05/06 : Accessibilité PMR des ERP & bâtiments d'habitation,
- Décret 2006-592 du 24/05/06 : Caractéristiques thermiques et performances énergétiques des constructions,
- Décret 2006-1099 du 31/08/06 : Lutte contre le bruit de voisinage,
- Décret 2007-1327 du 11/09/07 : Accessibilité PMR des ERP & IGH,
- Décret 2009-52 du 15/01/09 : Installation de lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique dans les bâtiments neufs,
- Décret 2010-1018 du 30/08/10 : Prévention des risques électriques dans les lieux de travail,
- Règlement Produits de Construction (RPC) du 09/03/11, marquage CE (Aptitude à l'usage des produits de construction),
- Décret 2011-1241 du 05/10/11 : Réalisation des réseaux enterrés,
- Décret 2012-1530 du 28/12/12 : Caractéristiques thermiques et performance énergétique,
- Décret 2016-968 du 13/07/16 : Installations dédiées à la recharge des véhicules électriques,
- Décret 2017-26 du 12/01/17 : Infrastructures de recharge pour véhicules électriques,
- Décret 2020-1696 du 23/12/20 : caractéristiques minimales des dispositifs d'alimentation et de sécurité des installations de recharge des véhicules électriques et hybrides rechargeables,
- Décret n° 2021-1674 du 16/12/21 : Déclaration environnementale des produits.

1.1.3.7 CIRCULAIRES & INSTRUCTIONS TECHNIQUES

- Circulaire du 11/04/84 : Eclairage des lieux de travail,
- Circulaire du 15/11/90 : Commentaires sur les dispositions relatives aux ERP 5^{ème} Catégorie,
- Circulaire du 30/11/07 : Accessibilité PMR des ERP et bâtiments d'habitation neufs,
- Circulaire du 03/12/08 : Réduction des consommations d'énergie (Notamment Fiches 10 & 16),
- IT 248 : Systèmes d'alarme utilisés dans les ERP.

L'entreprise tiendra compte, dans la réalisation de ce projet, des remarques éventuelles des pompiers, de la Commission de sécurité, du CSTB et du Ministère de la Santé et de l'Hygiène.

1.1.4 FOURNITURE ET TRAVAUX A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE

Sont à la charge de l'entreprise du présent lot :

- Les plans de réservation et toutes informations nécessaires aux autres corps d'état,
- Les études (Dimensionnement des installations électriques, compris justificatifs par notes de calcul), bilan de puissance, et plans de fabrication,
- Le schéma des liaisons à la terre et nature des prises de terre,
- Le plan général définissant les organes principaux de l'installation : Coffrets de branchement, colonnes montantes, tableaux électriques communs et individuels, ...,
- Le schéma électrique unifilaire d'ensemble et le schéma unifilaire de chaque tableau électrique. Ces schémas indiqueront notamment :
 - Les intensités de court-circuit,
 - Les caractéristiques techniques des dispositifs de protection,
 - La nature, le nombre, et la section, des conducteurs,
 - La puissance nécessaire à chaque circuit,
- Les plans de positionnement des appareils électriques, et tracés des canalisations électriques,

- Les plans de positionnement des appareils électriques (Notamment les luminaires, PC, tableaux électriques, ...), tracés des canalisations électriques, commandes d'éclairage,
- Les tracés, découpes, et rebouchages, nécessaires à l'intégration des équipements techniques,
- Les modifications pour mise en conformité avec les conditions imposées à ce lot,
- Les réglages, essais et mises au point des installations,
- Les travaux nécessaires pour la levée de réserves de réception,
- Le nettoyage des équipements et des locaux techniques,
- Tout ce qui est nécessaire à la bonne marche des installations,
- Le contrôle des installations par un organisme agréé, attestations d'essais de fonctionnement AQC (Agence Qualité Construction), frais de Consuel, et démarches diverses auprès des administrations concernées. L'entreprise effectuera, avant réception, les essais et vérifications prévus par les documents techniques AQC. Les résultats de ces essais doivent être consignés dans des Procès-Verbaux qui seront envoyés en 2 exemplaires, pour examen, à l'organisme de contrôle, au minimum 8 jours avant la réception.



Afin d'assurer une exécution conforme aux exigences de ce cahier des charges et aux attentes de la Maîtrise d'Œuvre / Maîtrise d'Ouvrage, le présent lot prévoira de :

- Communiquer à la MO les fiches techniques de chaque composant proposé avant commande,
- Fournir des échantillons d'équipements retenus avant lancement des commandes de masse,
- Demander la réalisation d'un « Démonstrateur » in situ de chaque sous-ensemble susceptible d'être réalisé en plusieurs exemplaires.

1.1.5 GESTION DE CHANTIER

La protection complète et permanente du chantier sera assurée et conforme aux réglementations.

Les dépôts de toutes nature sont théoriquement interdits sur le domaine public. En cas d'impossibilité de déroger à cet impératif, l'entrepreneur devra, au préalable, obtenir l'accord des services municipaux concernés. Les taxes ou frais éventuels à acquitter seront à la charge de l'entreprise. Elle devra également la remise en état du site utilisé.

Chaque corps d'état devra le nettoyage parfait du chantier au fur et à mesure de l'avancement du chantier. En cas de carence d'une entreprise, ce nettoyage sera effectué sans préavis aux frais des entreprises défaillantes.

1.1.6 DOSSIER TECHNIQUE DE RECOLEMENT

L'entreprise devra fournir, avant réception, un dossier de récolement complet DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés), en 3 exemplaires papier, ainsi qu'un exemplaire dématérialisé (Fichiers PDF) comprenant :

- Les plans de récolement des installations conformes à la réalisation,
- Les fiches autocontrôle des installations exécutées,
- Les fiches d'essai et de réglage des installations techniques,
- Les levées des remarques du bureau de contrôle,
- Les notices d'utilisations, d'entretien, et de maintenance, des équipements, en 2 parties : Synthèse et consignes détaillées,
- Les certificats de garanties spécifiques des matériels,
- Un dossier comptage qui établira le recensement complet des comptages,
- Le DIUO (Dossier d'Intervention Ulérieure sur l'Ouvrage), listing exhaustif des opérations de maintenance à prévoir sur ses ouvrages ainsi que leur périodicité,
- Les propositions de contrats de maintenance des équipements.

1.1.7 RECEPTION

La date de fin des travaux tout corps d'état, constituera un délai contractuel, établi en conformité au planning général des travaux. Avant la réception, l'entreprise procédera à tous les essais nécessaires, notamment de puissance, avec le courant définitif.

1.1.8 GARANTIES

L'approbation des documents de l'entreprise, ainsi que les réceptions ne diminuent en rien les responsabilités de l'entreprise. Les garanties portent sur l'ensemble des fournitures et travaux et le fonctionnement des installations et leur conservation.

Les garanties impliquent le remplacement ou la réparation des matériels, y compris la main d'œuvre nécessaire et les frais annexes pouvant découler de ces interventions. Les délais des interventions ou garanties ne devront pas excéder 24 heures en cas d'arrêt d'une partie des installations ou en cas de fonctionnement empêchant l'utilisation normale des locaux. La fin de la garantie de l'entreprise ne pourra être prononcée qu'après un fonctionnement normal des installations d'une durée d'une année soit depuis la date de la réception, soit depuis la date des réglages et essais consécutifs à des modifications demandées au titre de la garantie.

L'entreprise demeure seule responsable des dommages ou accidents causés à des tiers au cours ou après l'exécution des travaux et résultant de son propre fait ou de celui du personnel mis à sa disposition. Elle devra prouver que son assurance peut couvrir ces risques.

1.1.9 MARQUES COMMERCIALES

Dans ce CCTP, certaines prestations sont définies à l'aide d'une marque commerciale.

Si la marque n'est pas suivie de la mention « ou équivalent », l'entrepreneur **doit obligatoirement** répondre avec la marque imposée. Aucune variante ne sera acceptée.

Si la marque est suivie de la mention « ou équivalent », l'entrepreneur peut proposer une autre marque, **qu'il doit faire figurer clairement** dans sa proposition.

Attention ! Dans les documents du marché la mention « ou équivalent » sera systématiquement supprimée ou réputée supprimée. L'entrepreneur sera alors engagé sur les marques qui figureront dans ces documents, sans qu'il ait la possibilité de les modifier par la suite, sauf accord conjoint du Maître d'Ouvrage et du Bureau d'Etudes.

1.2 CLAUSES TECHNIQUES

1.2.1 ARMOIRE TABLEAUX COFFRETS

L'entrepreneur devra l'installation des tableaux compris tous raccordements aux circuits correspondants et enveloppes. Les enveloppes seront de type fonctionnel, avec plastron. Chaque tableau devra permettre l'installation de 30% de matériel supplémentaire, sauf mention particulière. Chaque départ sera repéré clairement par une étiquette gravée, et chaque tableau recevra le schéma électrique qui s'y rapporte, placé sous pochette plastique rigide, fixée à demeure.

Rappels :

- ❖ Le nombre de fabricants sera aussi réduit que possible,
- ❖ Les appareils du même type auront pour origine le même fabricant,
- ❖ Les organes de manœuvre des appareils seront situés entre 1.00⇒1.80m au-dessus du sol fini (**En dessous de 1.30m dans les zones accessibles aux personnes handicapées**),

- ❖ Le présent lot doit l'alimentation et la pose de toutes les armoires dont il a la fourniture,
- ❖ Les implantations des armoires électriques et des points d'alimentation des autres lots seront à demander aux entrepreneurs des lots correspondants,
- ❖ Tout circuit doit posséder à son origine un dispositif de sectionnement sur tous les conducteurs actifs, y compris le conducteur de neutre,
- ❖ Le nombre de points lumineux par ligne monophasée sera limité à 8 par circuit,
- ❖ Le nombre de prises de courant par ligne monophasée sera limité à 8 par circuit.

1.2.1.1 CABLAGE DES ARMOIRES

La section de chaque circuit sera appropriée au courant de court-circuit et à l'intensité absorbée.

Le jeu de barres, ainsi que les dérivations, seront repérés suivant un code de couleurs. Les connexions se feront obligatoirement par cosses serties fermées, avec l'outil adapté. Chaque appareil sera alimenté directement à partir du jeu de barres, les pontages entre bornes « puissance d'appareil » étant formellement prohibés. Le repérage se fera par bagues de couleur lues d'après le code suivant :

Neutre	Terre	Phase 1	Phase 2	Phase 3
Bleu	Vert / Jaune	Brun	Noir	Gris

L'ordre de lecture sera Gauche → Droite, Avant ↗ Arrière, & Bas ↑ Haut. La correspondance « ordre de lecture / position » du neutre et des phases, sera la même pour l'ensemble de l'installation.

1.2.2 **CANALISATIONS SECONDAIRES ET TERMINALES**

L'entrepreneur devra l'installation des circuits points lumineux, circuits prises de courant, circuits force et points d'alimentation en attente. Il respectera un bon équilibrage entre phases au niveau de chaque disjoncteur triphasé. La section de chaque câble sera calculée en fonction du courant demandé dans ces derniers, en respectant les chutes de tensions maximales énoncées au §525 de la NFC 15-100. Les circuits d'utilisation, en fonction du calibre nominal de la protection terminale, auront les sections mini suivantes :

Cuivre	Aluminium	Disjoncteurs
1.5mm ²	2.5mm ²	10A
2.5mm ²	4mm ²	16A
4mm ²	6mm ²	20A

En règle générale, il sera utilisé pour les lignes d'alimentation individuelle terminale, issues des Tableaux Divisionnaires, un câble multiconducteur de la série U 1000 RO 2V non propagateur de flamme.

Les câbles à la sortie des tableaux emprunteront des chemins de câbles en acier galvanisé, dimensionnés de façon à ne recevoir qu'une nappe de câbles. Les câbles courants forts et courants faibles chemineront **obligatoirement de manière distincte**, conformément à la CEM.

Les dérivations et les descentes vers l'utilisation seront généralement encastrées dans les murs et dans les cloisons. L'encastrement des fourreaux électriques dans les conduits de cheminées, ainsi qu'en oblique ou en horizontal au-dessus d'une baie, est interdit. La section extérieure totale des conducteurs ne doit pas être supérieure au tiers de la section interne des conduits.

Dans le cas où le local serait équipé d'un faux plafond, les canalisations concernées pourront cheminer dans le vide situé en partie supérieure. Elles seront passées sous conduit ICA 3321 et seront solidement fixées. Dans les locaux techniques, les canalisations pourront être posées en apparent avec protection par tubes IRL 3321 ou MRL, selon les risques caractérisant les locaux, fixés aux parois.

A travers un joint de dilatation, les fourreaux devront être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe. Les prescriptions de mise en œuvre des fourreaux devront permettre de maintenir le degré CF des parois traversées et seront réalisées suivant les articles CO 30 et CO 33 de l'arrêté du 25 juin 1980.

L'ensemble des canalisations doit être de la catégorie C2 au minimum. Toutes les Canalisations électriques seront terminées par des boîtes de connexion, conformément à la NF C 15-100.

Ne pas dépasser 3% de chute de tension au point le plus défavorisé pour l'éclairage et 5% pour la force, en respectant l'article 525 de la NFC 15-100.

1.2.3 LUMINAIRES

Tous les appareils d'éclairage seront reliés à la terre (sauf Classe II). Ils auront tous satisfaits à l'essai au fil incandescent défini par l'arrêté du 25 Juin 1980. Ils seront soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage. Les couleurs seront au choix de l'architecte. L'entrepreneur du présent lot prévoira le nombre d'appareils nécessaires afin de respecter les niveaux minimums d'éclairement.

1.2.3.1 REDUCTION DE L'ECLAIRAGE NOCTURNE

Sauf dérogations particulières, Les éclairages intérieurs de locaux à usage professionnel devront être éteints une heure après la fin d'occupation desdits locaux. Les éclairages des vitrines de magasins de commerce ou halls d'exposition seront éteints au plus tard à 1h du matin, ou une heure après la fin d'occupation desdits locaux si celle-ci intervient plus tardivement, et ne pourront être allumés avant 7 heures (Ou ½ heure avant l'ouverture si celle-ci s'exerce plus tôt).

Les éclairages des façades des bâtiments ne devront pas s'allumer avant le coucher du soleil, et seront éteints au plus tard à 1 heure du matin.

2 PRESCRIPTIONS PARTICULIERES

2.1 GENERALITES

L'opération est la réhabilitation d'une salle de classe, d'un laboratoire « photo », d'un bloc sanitaire et d'un local technique à l'ENSAB à Rennes (35).

L'ENSAB est classé en ERP (Etablissement Recevant du Public) de type R (établissement d'enseignement) de 3ème catégorie sans locaux à sommeil.

Remarque 1 : Afin d'assurer une exécution conforme aux exigences de ce cahier des charges et aux attentes de la Maîtrise d'Œuvre / Maîtrise d'Ouvrage, le présent lot prévoira de :

- Communiquer à la Maîtrise d'Œuvre les fiches techniques de chaque composant proposé avant commande,
- Fournir des échantillons d'équipements retenus avant lancement des commandes de masse,
- Demander la réalisation d'un « démonstrateur » in situ de chaque sous-ensemble susceptible d'être réalisé en plusieurs exemplaires.

Remarque 2 : Le présent lot devra, en début de chantier, la fourniture des plans d'implantation des équipements électriques. Il les fournira notamment au lot « CVC ». Lequel aura à sa charge la réalisation de la synthèse de ses plans avec ceux du présent lot.

Remarque 3 : Toutes les références devront obligatoirement être indiquées sur les devis. Tous les équipements devront bénéficier d'un marquage CE.

Remarque 4 : Les photographies intégrées à ce descriptif sont données à titre indicatif, et ne sont pas contractuelles.

Remarque 5 : Dans le respect de la loi du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, il est rappelé que tous les systèmes de commandes doivent être manœuvrables assis et debout et situés à une hauteur comprise entre 0,90 et 1,30 m par rapport au sol.

Remarque 6 : Le présent lot prendra connaissance de la position des poutres et des cloisons avant la pose de ses boîtes d'attente au coulage (Pour alimenter les prises, interrupteurs, ...). Dans le cas contraire elle aura à sa charge la réalisation des coffres pour cacher les fourreaux (Dans le cas où les boîtes d'attente ne seraient pas positionnées sous les cloisons).

Remarque 7 : Les équipements et systèmes installés respecteront les dispositions du nouveau règlement européen (Confidentialité et protection des données personnelles) relatif à la protection des personnes physiques à l'égard des données à caractère personnel, et à la libre circulation des données.

Nota : L'entreprise veillera à respecter les protections adaptées dans les locaux à risques BE2.

2.1.1 DESCRIPTION DES PRESTATIONS

Les travaux à entreprendre seront les suivants :

- ⇒ Travaux préparatoires au chantier et l'installation électrique de chantier,
- ⇒ Procédures de sécurité planifiée de consignation avant dépose ou curage,
- ⇒ L'alimentation Basse Tension depuis le TGBT-2 existant, installé à l'arrière de l'accueil,
- ⇒ Les équipements électriques, les alimentations et les installations particulières,
- ⇒ Les installations d'éclairage normal et de sécurité,

- ⇒ La mise en œuvre des appareillages et des éléments nécessaires à l'exploitation,
- ⇒ La mise en service des installations et les opérations liées aux travaux,
- ⇒ Les mesures conservatoires éventuelles,
- ⇒ Les prestations supplémentaires éventuelles.

2.1.2 TRANCHES DE TRAVAUX

Les travaux seront réalisés en une seule phase et en site non occupé.

2.1.3 ETUDE THERMIQUE REGLEMENTAIRE

2.1.3.1 PERFORMANCE

Le projet devra être conforme à la RT existant « élément par élément » suivant l'arrêté du 03 Mars 2017 et l'arrêté du 3 mai 2007. Chaque entreprise intervenant sur ce dossier devra prendre en compte cette donnée dans le chiffrage de son offre. L'entreprise devra respecter, dans ses choix de matériels et dimensionnements, les prescriptions du présent descriptif et de l'étude thermique réglementaire.

2.1.3.2 ETANCHEITE A L'AIR

L'étanchéité à l'air étant un des paramètres déterminant la performance énergétique du bâtiment, il est en conséquence demandé à chaque entreprise d'apporter le plus grand soin dans ses interventions, pour ne pas altérer la totale étanchéité à l'air du bâtiment.

Cette contrainte est notamment très importante dans la mise en œuvre des différents ouvrages assurant l'étanchéité à l'air, mais aussi dans les interventions postérieures susceptible d'altérer cette barrière étanche globale du bâtiment. Aussi les précautions suivantes seront à prendre :

- Eviter au maximum les percements ou traversées de cette barrière, en privilégiant les passages et la distribution à l'intérieur du volume étanche et chauffé,
- Le cas échéant, pour les traversées vers l'extérieures inévitables, toutes les dispositions devront être prises pour assurer la parfaite étanchéité de celles-ci. Des dispositifs faisant l'objet d'agrément devront assurer et/ou compléter l'étanchéité de ces traversées.

La totalité des corps d'état du "bâti" étant concernée, une très grande coordination entre ceux-ci est nécessaire, et devra faire l'objet de mise au point préalable, en n'occultant jamais les interventions des lots précédents ou des lots suivants chaque intervention.

Pour ce projet, l'étude thermique réglementaire n'exige pas de mesure de la perméabilité à l'air de l'enveloppe.

2.1.3.3 ISOLANTS ET CALORIFUGES

Tous les isolants et calorifuges devront faire l'objet d'une qualification *Acermi*. Les menuiseries et les parois vitrées devront faire l'objet d'une certification, ou d'un avis technique favorable, permettant de connaître leur performance thermique.

Afin de maintenir les performances thermiques du bâtiment, l'entrepreneur du présent lot utilisera obligatoirement un Thermocutter et/ou le passage des réseaux par aiguille chauffante pour découper l'isolant PSE des doublages.

2.1.4 CONDITION D'INTERVENTION / INTERVENTION EN SITE OCCUPE

L'attention des entreprises est attirée sur la destination des locaux et les conditions d'hygiène et de nettoyage qui en découlent. Le chantier se trouvant en site occupé, les entreprises sont priées de prendre toutes dispositions nécessaires afin de réduire au maximum les gênes qu'elles pourraient créer aux personnels et au fonctionnement du site.

Aucun supplément ne sera accordé pour les heures supplémentaires, travail de nuit ou travail pendant les jours fériés qui seront à prévoir pour certaines opérations.

Hors cas particulier, l'accès du personnel de l'entreprise en dehors de la zone délimitée du chantier est strictement interdit. Le personnel des entreprises exécutant des travaux dans l'enceinte de l'établissement devra respecter le règlement de sécurité de celui-ci.

2.1.5 ACOUSTIQUE

2.1.5.1 GENERALITES

Les exigences décrites ci-après, concernant la puissance acoustique des appareils et les dispositifs acoustiques à mettre en œuvre, devront être respectées. Le choix des équipements techniques, les dimensionnements et les adaptations éventuelles des matériels préconisés dans ce présent descriptif garantiront les objectifs acoustiques fixés. L'entreprise devra fournir tous les justificatifs, les notes de calculs ainsi que les mesures éventuelles pour justifier l'atteinte de ces objectifs.

2.1.5.2 BRUITS D'EQUIPEMENTS DANS LES LOCAUX

L'acoustique des immeubles de bureaux (ou assimilés) ne fait l'objet d'aucune exigence réglementaire. En revanche, elle est encadrée par le référentiel normatif de la norme NF S31-080 "Bureaux et espaces associés".

Les exigences acoustiques dépendent du type de pièces dans un immeuble de bureaux et selon trois niveaux de performance rapport à leur degré d'exigence acoustique (réverbération, intelligibilité de la parole, confidentialité ...).

Selon le type de pièces et le niveau de confort acoustique, le bruit d'équipement devra respecter un seuil, soit en termes de niveau sonore en dB(A) pour le niveau courant, soit à partir de réseau de courbes NR pour les niveaux « performant » et « très performant ».

Le niveau de performance retenu sera le niveau minimum dit « courant ». Le niveau de pression acoustique normalisé (LnAT), du bruit engendré par le fonctionnement des équipements collectifs du bâtiment ne devra pas dépasser les valeurs suivantes :

- Salles de classe, et labo photo :
 - $LnAT \leq 38 \text{ dB(A)}$ si l'équipement fonctionne de manière continue ;

Remarque : Les niveaux de bruits d'équipements LnAT (en dB(A)) représentent exclusivement l'apport dû au fonctionnement des équipements techniques ; l'apport des façades (pouvant augmenter le bruit de fond dans les espaces) ne doit pas être considéré ici. Ceci sous-entend que les niveaux de bruits d'équipements visés sont différents du bruit de fond effectif dans les espaces. Par exemple, un niveau de bruit d'équipements de 40 dB(A) ne signifie pas un bruit de fond de 40 dB(A). En effet, si l'apport des façades est également de 40 dB(A), le bruit de fond résultant sera de 43 dB(A).

2.1.5.3 ACOUSTIQUES EXTERIEURES

Les équipements mis en œuvre devront permettre le respect des émergences réglementaires vis-à-vis du voisinage (cf. Décret n°2006-1099 du 31 Août 2006 relatif à la lutte contre le bruit de voisinage).

Les bruits générés par l'activité du projet (bruit des installations techniques notamment) ne doivent pas modifier significativement l'environnement sonore du site. Pour un fonctionnement continu des équipements techniques, les niveaux sonores émis par le projet devront d'une part assurer le respect des émergences globales dans le voisinage, à savoir :

- 3 dB en période nocturne (22h-7h)
- 5 dB en période diurne (7h-22h)

D'autre part, assurer le respect des règles d'émergence par bandes de fréquences à l'intérieur des pièces principales des habitations voisines :

- 7 dB de 125 Hz à 250 Hz
- 5 dB de 500 Hz à 4000 Hz

Des mesures de niveaux sonores initiaux ont été réalisées. L'entreprise devra prendre en compte ces mesures comme base de calcul pour dimensionner ces équipements et les dispositifs acoustiques associés.

2.1.6 SYNTHESE

Une coordination sans faille sera exigée entre les différents lots techniques et architecturaux afin d'assurer une parfaite exécution des travaux et anticiper les problèmes en phase chantier. Au démarrage du chantier, et tout au long de celui-ci, des réunions de synthèse seront organisées entre les différentes parties concernées.

Le lot « Chauffage / Ventilation / Plomberie » prévoira, en début de chantier, la réalisation de plans de synthèse pour les terminaux en faux-plafond (luminaire, diffuseurs...). Il aura également à sa charge la réalisation de la synthèse de ses plans avec ceux du présent lot, du lot « Plomberie Sanitaire » et la structure existante pour valider les croisements des canalisations, conduits, chemins de câbles et retombée de poutres ainsi que de confirmer les dimensions des gaines et locaux techniques. Le présent fournira ses plans en DWG et prendra en compte les demandes de la synthèse. Le lot « Charpente » aura à sa charge la synthèse et la validation des réservations émises par les lots techniques.

Une synthèse technique sera à prévoir au début, pendant le chantier et à réception du bâtiment avec le prestataire GTB afin de valider l'ensemble des protocoles de communication, les types de câblage, l'implantation des équipements et toutes sujétions techniques au bon fonctionnement des installations.

Remarque : Des jeux de plans papier et PDF seront envoyés régulièrement à la maîtrise d'œuvre et notamment aux BET concernés pour le suivi de l'exécution, conformément au CCA/CCAP.

2.1.7 EXPLOITATION ET MAINTENANCE

L'entreprise s'assurera que les produits et équipements techniques relatifs au présent lot sont simples, standardisés et robustes. Elle s'assurera également que les interventions d'entretien et de maintenance relatives à ces systèmes, y compris pour le remplacement de tous les équipements, peuvent être effectuées sans gêner les occupants. Les dispositions nécessaires seront prises afin de permettre un accès aisé aux équipements. L'accès aux organes de réglage de ces systèmes devra également être possible. L'entreprise fournira une note précisant la fréquence et le type d'entretien à effectuer sur tous les équipements installés.

Pour les équipements nécessitant une programmation des paramètres de confort et / ou des temps de fonctionnement, l'entreprise réglera de façon optimisée et dans le respect des réglementations en vigueur l'ensemble des équipements à la livraison du site. Cela permettra d'anticiper la future exploitation du site et d'en limiter au maximum les impacts environnementaux. Une vérification sur site aura lieu à la livraison.

L'entreprise impliquera le futur utilisateur et le(s) futur(s) prestataire(s) via une formation, qui sera programmée au plus tard dans les deux mois suivant la livraison du site. L'objectif de cette formation est de transmettre l'ensemble des informations nécessaires à l'utilisateur et aux éventuels prestataires de maintenance afin d'assurer la pérennité des performances de ces équipements.

2.1.8 CAHIER DES CLAUSES ADMINISTRATIVES ET ORGANISATION DE CHANTIER

Le présent lot devra prendre connaissance du Cahier des Clauses Administratives (CCA/CCAP) et de ses annexes joint à la consultation pour l'établissement de son offre.

Les prix du marché sont réputés comprendre notamment les dépenses communes de chantier ainsi que l'ensemble des prescriptions décrites au Plan Général de Coordination établi par le coordonnateur SPS afin que les travaux se déroulent conformément aux règles de sécurité et de prévention de la santé.

Remarque : En l'absence d'information contradictoire, il sera prévu un compte prorata de 1.5% des montants de travaux par lot.

2.1.9 INFLUENCES EXTERNES

Les appareillages et canalisations électriques seront sélectionnés et posés en fonction des influences externes auxquelles ils sont soumis dans les différents locaux :

<i>TYPE DE PIECE</i>	<i>INDICE DE PROTECTION MINIMAL</i>	
La salle	IP 20	IK 02
Locaux Techniques	IP 20	IK 07
Dépôt / Stockage	IP 20	IK 08
Circulation commune	IP 20	IK 07
Eclairage extérieur	IP 35	IK 07
Autres locaux	IP 21	IK 07

2.1.10 PROTECTION DES PERSONNES

La protection contre les contacts directs ou indirects sera assurée par :

- L'emploi de matériel protégé ou isolé rendant inaccessibles les parties normalement sous tension,
- L'emploi de dispositifs sensibles au courant de défaut,
- L'interconnexion et la mise à la terre de toutes les masses métalliques,
- L'emploi de matériel de classe II dès que nécessaire.

2.1.11 LOCAUX A RISQUE D'INCENDIE BE2

Les matériels électriques installés dans les locaux classés BE2 (Locaux à risque d'incendie dû à la nature des matières traitées ou entreposées) suivant la norme NF C 15-103 devront posséder un IP 5X minimum et les luminaires devront avoir répondu aux essais au fil incandescent à 850°C.

Rappel : Ne devront cheminer dans ces locaux que les réseaux électriques desservant ses locaux.

2.1.12 LIMITES DES PRESTATIONS

2.1.12.1 LOT 01 CURAGE / GO

Le lot 01 aura à sa charge :

- ✓ L'installation de chantier,
- ✓ Démolition et Curage.
- ✓ Les saignées en dalle existante, y compris toutes sujétions.

Le présent lot aura à sa charge :

- ✓ L'installation électrique de chantier,
- ✓ Les Procédures de sécurité planifiées de consignation avant dépose et curage.
- ✓ La fourniture, la pose et l'alimentation des prises de courant en dalle.

2.1.12.2 LOT 02 MENUISERIES EXTERIEURES

2.1.12.3 LOT 03 SERRURERIE

2.1.12.4 LOT 04 CLOISON DOUBLAGE – FAUX PLAFOND

Le lot 04 aura à sa charge :

- ✓ La fourniture et la pose des ossatures des cloisons,
- ✓ Le passage des fourreaux électriques dans les doublages, et cloisons,
- ✓ La fourniture et la pose des renforts nécessaires pour la fixation des gros appareils électriques,
- ✓ Découpes en faux plafond pour la pose des luminaires suivant les indications du présent lot,
- ✓ La fourniture et la pose de dalles supplémentaires, en cours de chantier,

Le présent lot aura à sa charge :

- ✓ Raccordement de chaque ossature métallique à la terre du bâtiment, y compris les tresses conformément à la NFC 15-100,
- ✓ La fourniture des fourreaux électriques encastrés dans les plafonds, doublages, et cloisons, compris instructions de pose,
- ✓ Instructions pour les découpes en faux plafond nécessaires à la mise en place des luminaires,
- ✓ Fourniture et pose des appareillages en faux-plafonds y compris luminaires encastrés.

2.1.12.5 LOT 05 MENUISERIES INTERIEURES - MOBILIER

2.1.12.6 LOT 06 REVETEMENT DE SOL – FAUX-PLANCHER - PEINTURE

2.1.12.7 LOT 07 PLOMBERIE-SANITAIRE / CHAUFFAGE - VENTILATION

Le lot 07 aura à sa charge :

- ✓ La réalisation de la présynthèse entre les lots techniques,
- ✓ La fourniture, la pose et le raccordement de la CTA,
- ✓ La fourniture et la pose des tuyauteries métalliques relatives au présent lot.

Le présent lot aura à sa charge :

- ✓ La fourniture de ses plans d'exécution en format Dwg,
- ✓ L'alimentation 400V sur câble en attente au droit de la CTA,
- ✓ Le raccordement des tuyauteries métalliques à la terre du bâtiment,
- ✓ L'asservissement sur l'arrêt d'urgence ventilation,
- ✓ Le raccordement des tuyauteries métalliques à la terre du bâtiment.

2.1.12.8 LOT 08 ELECTRICITE CFA & EQUIPEMENT AUDIOVISUEL

Le lot 08 aura à sa charge :

- ✓ La fourniture de ses plans d'exécution en format Dwg,
- ✓ L'emplacement et la localisation de l'appareillage installé dans les goulottes,
- ✓ La fourniture, la pose, le raccordement de la baie SR-VDI,
- ✓ La fourniture, la pose, le raccordement de la baie audio-audiovisuel,
- ✓ La fourniture, la pose, le raccordement des équipements audio-audiovisuel,
- ✓ La fourniture, la pose, le raccordement de l'écran de projection,
- ✓ La fourniture, la pose, le raccordement du vidéo projecteur,
- ✓ La fourniture, la pose, le raccordement des équipements du système de sécurité incendie,
- ✓ La pose, le raccordement des équipements système de détection intrusion,
- ✓ La localisation des fourreaux.

Le présent lot aura à sa charge :

- ✓ La réalisation de la présynthèse entre les lots techniques,
- ✓ La fourniture, la pose et l'emplacement nécessaire des goulottes,
- ✓ L'alimentation 230V sur câble en attente au droit de la baie SR-VDI,
- ✓ L'alimentation 230V sur câble en attente au droit de la baie audio-audiovisuel,
- ✓ L'alimentation 230V sur câble en attente au droit de l'écran de projection,
- ✓ L'alimentation 230V sur prise de courant au droit du vidéo projecteur,
- ✓ La fourniture, la pose des fourreaux courant faible.

Nota : En complément de ces limites de prestation, il sera demandé de vérifier le tableau de limites de prestation de l'économiste et signaler les incohérences entre les documents.

2.2 INTERVENTIONS SUR EXISTANT

Afin de permettre de travailler en sécurité, l'entreprise devra la condamnation des ouvrages électriques avant Curage et/ou dépose.

Les opérations, réalisées par une personne qualifiée et habilitée, sont destinés à assurer la protection des personnes et des ouvrages contre les conséquences de tout maintien accidentel ou de tout retour intempestif de la tension sur cet ouvrage.

L'entreprise ne peut consigner les réseaux qu'avec l'autorisation du Maître d'ouvrage. Pour cela l'entreprise doit avoir le plan de l'installation et le préciser avec le formulaire de consignation. La procédure de consignation doit comporter les étapes suivantes :

- Délimitation de la zone supervisée par une personne unique chargée de la coordination des travaux,
- Demande de retrait d'exploration auprès du maître d'ouvrage,
- Demande de consignation auprès de l'exploitant et du présent lot,
- Information systématique des exploitants,
- Information systématique du personnel de chantier et de la Maitrise d'Œuvre,
- Remise de l'attestation de consignation.

2.2.1 ATTESTATION DE CONSIGNATION POUR TRAVAUX

A l'issue de la procédure et avant les travaux, ce document, établi par le chargé de consignation est remis au chef de travaux ainsi qu'au BET qui le signe pour accord. Il précise les dispositions qui incombent aux uns et aux autres.

Le chef d'établissement est responsable de l'accès aux ouvrages. Le chargé de consignation est responsable de la séparation de l'ouvrage d'avec ses sources de tension et, également, de la condamnation des organes de séparations. Le chargé de travaux est responsable de la sécurité sur le chantier.

Les consignations seront écrites et affichées dans l'armoire électrique utilisée.

La déconsignation ne peut être réalisée qu'après réception de l'attestation de fin de travaux.

2.3 INSTALLATIONS ELECTRIQUES DE CHANTIER

L'entreprise titulaire du présent lot devra depuis les installations existantes, l'alimentation électrique des installations de chantier.

IMPORTANT : Le branchement électrique des installations de chantier sera asservi à une horloge (à la charge du présent lot) permettant l'arrêt des alimentations électriques des bungalows de chantier en dehors des horaires de travail.

Dans la zone restructurée, l'entreprise titulaire du présent lot devra depuis les installations existantes, la mise en place de coffrets de chantier répondant :

- Au décret du 14 novembre 1988.
- Aux recommandations de l'OPPBTP.
- A la convention pour l'établissement, la gestion et le règlement du compte prorata de l'OGBTP.

Pendant toute la durée du chantier, le titulaire du présent lot devra assurer l'entretien de cette installation à ses frais et veillera à ce que celle-ci soit toujours conforme aux règles édictées par la législation du travail, l'OPPBTP, CRAMA, etc.

2.3.1 COFFRETS DE CHANTIER

Fourniture et pose de 3 coffrets de chantier IP 447 comprenant :

- 6 prises 2P+T 10/16 A
- 1 inter différentiel 40A - 30 mA
- 1 voyant de mise sous tension
- 1 poussoir arrêt d'urgence
- Les pieds de surélévation (ne pas être posé directement au sol)



Nota : L'implantation du coffret de distribution devra permettre, en tout point du bâtiment, une utilisation de prolongateurs de longueur inférieure à 25 m.

Pour l'ensemble, l'alimentation des armoires et coffrets de chantier se fera par câbles de la série HO7RNF de section appropriée (calculs des chutes de tension : 5% maxi).

2.3.2 ÉCLAIRAGE

Fourniture et pose des installations d'éclairage selon exigences du SPS et à minima :

- Pour les appareils et conducteurs accessibles (hauteur inférieure à 2.30 m) :
 - Eclairage par ruban LED de chantier compris alimentations sécurisées,
Indice de protection au minimum de IP 44 IK 08,

- Pour les appareils et conducteurs inaccessibles (hauteur supérieure à 2.30 m) :
 - Hublots ayant un degré de protection approprié (IP 44 minimum) avec protection mécanique de la source,
Alimentation sous tension du domaine BTA, avec un dispositif D.R. haute sensibilité, et les câbles utilisés seront de la série HO7RNF.
Les masses éventuelles des appareils seront interconnectées et mises à la terre.
- L'éclairage minimum à obtenir dans les circulations sera de 200 lux (aires de travail).
- L'éclairage des postes de travail sera réalisé directement par chaque entreprise concernée.

Seules les zones de circulation intérieure seront à équiper d'éclairage de sécurité. Pour ce faire, il sera fait usage de blocs autonomes d'éclairage 45 lumens. Le bon fonctionnement de l'éclairage de sécurité devra être vérifié, chaque jour travaillé par une personne désignée de l'entreprise titulaire. Les défauts constatés devront être réparés sans délai.

2.4 INSTALLATIONS EXISTANTES

L'ensemble des équipements audiovisuels et sonorisation existants auront été déposés en fin de phase travaux de la salle provisoire extérieure.

En phase Préparatoire et Dépose :

- Mise en sécurité et opérations de consignation dans la zone impactée par les travaux,
- *Les deux grilles techniques de structure fixées au plafond dans la salle audio-vidéo seront déposées (Hors lot).*
- A la charge du présent Lot ;
 - Dépose des projecteurs en façade, des protections et des canalisations cheminant en façade compris opérations de consignation, pour repose à la charge du présent lot après rénovation et ravalement de la façade,
 - Dépose du hublot extérieur dans l'emprise de la gaine de rejet d'air, compris opérations de consignation, pour repose à la charge du présent lot y compris adaptation ou remplacement de la canalisation d'alimentation,
 - Dépose de tous les équipements, appareillages, tableaux, coffrets et canalisations électriques dans l'emprise des travaux,
 - Dépose des 3 projecteurs LED 100w (*Remis aux services de l'ENSAB pour repose à leur charge*)
Le projecteur LED 50 W sur pied et la mini-console DMX avec gradateurs seront déposés par les services de l'ENSAB,
 - Dépose des goulottes de distribution CFO et CFA avec identification des canalisations à conserver dans l'emprise du futur plénum de faux-plafond. Ces canalisations seront posées sur des chemins de câbles CFA ou CFO.

Nota : Attention en réalisant les opérations de dépose, en particulier dans la zone Audiovisuel, des canalisations dédiées à la sécurité intrusion et incendie cohabitent avec les réseaux VDI et BT pouvant transiter vers les étages.

Un Inventaire de l'ensemble des canalisations existantes situé dans l'emprise des travaux sera réalisé. Avant toute intervention, une analyse sera réalisée avec les services de l'ENSAB pour confirmer les canalisations à protéger ou à déposer.

2.5 RESEAU DE TERRE

2.5.1 LIAISON EQUIPOTENTIELLE FONCTIONNELLE LABO PHOTO

Il sera réalisé une liaison équipotentielle fonctionnelle, mise à disposition du lot revêtement de sols, pour le raccordement du faux-plancher. Cette liaison sera constituée par un câble U 1000 R2V 1x70² avec repérage « Vert/Jaune ».

Le conducteur de terre aboutira sur une barrette de mesure, démontable seulement à l'aide d'un outil.

2.5.2 LIAISON EQUIPOTENTIELLE FONCTIONNELLE INFORMATIQUE

Il sera réalisé une liaison équipotentielle fonctionnelle pour l'installation du Répartiteur VDI SRV installé en placard technique au R+1 dans la bibliothèque au-dessus des équipements existants entre 2 fenêtres. Cette liaison sera constituée par un câble U 1000 R2V 1x70² avec repérage « Vert/Jaune ».

Le conducteur de terre aboutira sur une barrette de mesure, démontable seulement à l'aide d'un outil.

2.5.3 LIAISON EQUIPOTENTIELLE FONCTIONNELLE BAIE AUDIOVISUELLE

Il sera réalisé une liaison équipotentielle fonctionnelle pour l'installation Audiovisuelle. Cette liaison sera constituée par un câble U 1000 R2V 1x70² avec repérage « Vert/Jaune ».

Le conducteur de terre aboutira sur une barrette de mesure, démontable seulement à l'aide d'un outil.

2.5.4 CONNEXIONS EQUIPOTENTIELLES

Toutes les canalisations distribueront le conducteur de protection, y compris dans le cas de raccordement d'appareil de classe 2 (conducteur laissé en attente). Toutes les masses métalliques sans exception, seront reliées au circuit de terre :

- Prises de courant,
- Appareils d'éclairage,
- Armoires et coffrets électriques,
- Équipements terminaux.
- Les chemins de câbles métalliques,
- Les huisseries métalliques,
- Les canalisations d'eau et de chauffage,
- Les structures de faux plafonds,

Les raccordements sur les masses métalliques se feront par soudures moléculaires. Au niveau des armoires électriques, il conviendra de réaliser un shunt entre le châssis et la porte. Les huisseries métalliques avec ou sans appareillage seront mises à la terre.

Il est précisé qu'à tous niveaux de l'installation, il ne doit y avoir qu'un conducteur par borne de raccordement afin que l'adjonction ou la suppression d'une dérivation ne puisse altérer en aucun cas la continuité d'un autre circuit, les dispositifs de dérivation doivent être d'un modèle en conséquence.

2.6 ORIGINE DES INSTALLATION BASSE TENSION

Les espaces restructurés seront alimentés en courant Basse Tension Triphasée 230/400 V, depuis le TGBT-2, installé à l'arrière de l'accueil.

Le schéma des liaisons à la terre est celui du neutre relié directement à une prise de terre (schéma TT) avec obligation de déclenchement au premier défaut d'isolement. L'installation électrique sera conforme à la norme NFC 15-100 en vigueur. Le matériel portera la marque NF-USE ou NF-Electricité.

Les canalisations BT existantes depuis le TGBT 2 devenues inutiles seront déposées. La nouvelle canalisation vers le nouveau TD de zone cheminera sur les infrastructures existantes en plénum des faux-plafonds.

La paroi du bâtiment sur laquelle le nouveau TD de zone sera directement fixé, doit être réalisée avec des matériaux M0 ou équivalent Euroclasse (A1 ou A2 s1 d0), être non métallique et ne doit pas être exposée aux vibrations. Lorsqu'une plaque de plâtre, avec ou sans doublage isolant, est fixée sur une paroi M0 ou équivalent Euroclasse (A1 ou A2 s1 d0) et non métallique, l'ensemble convient pour la fixation de l'appareil.

2.7 TGBT 2 ENSAB

Le présent lot devra la dépose de l'ensemble des appareillages devenus inutiles après curage de la zone restructurée.

Il devra l'installation au niveau du TGBT 2, en intégration ou en coffret, compris raccordements sur jeux de barre, travaux annexes et identifications, la fourniture et la pose d'un disjoncteur magnétothermique tétrapolaire pour la protection de la canalisation d'alimentation du nouveau TD.

2.8 TD de Zone

Le présent lot devra la fourniture et la pose du nouveau TD de zone, compris tous raccordements aux circuits correspondants et enveloppe (Armoire, ...), de type fonctionnel, avec plastrons. Chaque départ doit être protégé par un disjoncteur divisionnaire modulaire magnéto thermique de calibre adapté à la nature du départ et repéré clairement par une étiquette gravée. Les circuits électriques issus de chaque tableau électrique seront répartis de manière distincte :

- ↳ Mini 2 protections différentielles 300 mA indépendantes en amont des circuits Eclairage,
- ↳ Mini 2 protections différentielles 30 mA indépendante en amont des circuits PC,
- ↳ Protection(s) différentielle(s) des autres circuits.

Tous les organes de commande implantés dans ce tableau électrique (Interrupteurs, disjoncteurs, compteurs, ...) seront obligatoirement implantés entre 0.90 et 1.30 m du sol fini.

Remarques :

- Le tableau électrique sera calculé afin de prévoir une réserve de puissance de 10% et permettre une extensibilité de 30 % des équipements installés.
- A proximité de l'armoire, il sera prévu une pochette à plans rigide renfermant un exemplaire des schémas à jour.
- A l'extérieur du local, il sera prévu un triangle d'avertissement du danger électrique conforme à la norme NF X 08-003.
- Le repérage de chaque départ sera réalisé par une étiquette gravée avec des caractères blancs sur fond noir, (Hauteur des caractères 5 mm), fixée en face avant à l'aide de vis ou de rivets.



Il sera prévu une synthèse de défaut avec un report possible vers une GTB.

2.8.1 SUBDIVISION DES CIRCUITS

Afin de limiter les déclenchements indésirables sur les circuits terminaux, il est impératif de subdiviser les circuits pour limiter les courants de fuites. A savoir :

Circuits PC

- 1 disjoncteur différentiel 30 mA tétrapolaire 32 A, assurant la protection générale de 3 circuits prises de courant maximum des locaux,
 - 1 disjoncteur magnétothermique bipolaires 16 A, assurant la protection individuelle de chaque circuit de 5 prises de courant pour chaque circuit terminal des locaux.

Circuits Eclairage

- 1 disjoncteur différentiel 300 mA tétrapolaire 20 A, assurant la protection générale de 6 circuits éclairage maximum des locaux,
 - 1 disjoncteur magnétothermique bipolaires 10 A pour chaque circuit terminal des locaux ($\leq 1\ 000$ VA)

2.8.2 COUPURES ARRETS D'URGENCE

2.8.2.1 COUPURE D'URGENCE TD

Un boîtier d'arrêt d'urgence avec verre à briser sera installé à une hauteur de 2.30 m au-dessus des portes du placard technique (Réputé non accessible au public). Il agira sur la bobine à émission du l'Interrupteur Général du TD. Ce bouton sera équipé d'un "coup de poing" 4A - 400V, et de 2 voyants (vert et rouge). Il sera de classe 2 et réalisé en polycarbonate. IP 44 avec déverrouillage par clé.



Mis en œuvre sous boîtier verre dormant et livré avec le marteau. Il sera de couleur rouge, conformément à la NF C 15.100. Il sera étiqueté : "Coupure Générale Electricité". Il sera de marque *Legrand* ou équivalent.

2.8.2.2 COUPURE D'URGENCE COFFRET PC LABOS

Un boîtier d'arrêt d'urgence avec verre à briser sera installé à une hauteur au-dessus du coffret. Il agira sur la bobine à émission du l'Interrupteur Général du Coffret. Ce bouton sera équipé d'un "coup de poing" 4A - 400V, et de 2 voyants (vert et rouge). Il sera de classe 2 et réalisé en polycarbonate. IP 44 avec déverrouillage par clé.



Mis en œuvre sous boîtier verre dormant et livré avec le marteau. Il sera de couleur rouge, conformément à la NF C 15.100. Il sera étiqueté : "Coupure Générale Electricité". Il sera de marque *Legrand* ou équivalent.

2.8.2.3 COUPURE GENERALE VENTILATION

L'alimentation de la nouvelle CTA sera asservi à la Coupure Générale Ventilation existante de l'établissement et asservie au déclenchement du processus d'alarme incendie.

2.8.3 CONSTITUTION

Le TD regroupera l'ensemble de l'appareillage de commande et de protection de la distribution générale BT du site. Il sera implanté dans le Placard Technique qui lui est réservé. Il sera de type fonctionnel de type XL³, de marque *Legrand* sans porte et avec une gaine latérale renfermant les borniers.

Il sera de forme 2a, indice de service 111 et dimensionné de façon à permettre une extensibilité de 30 % des équipements installés. Tout l'appareillage sera monté sur platine et dissimulé sous plastron.

Toutes les terres seront ramenées sur un collecteur de terre constitué par une barre de cuivre fixée comme un barreau sur toute la hauteur de la gaine latérale.

Les circuits d'alimentations des locaux accessibles au public seront dissociés des circuits d'alimentations des locaux non accessibles au public.

Le TD sera constitué :

- Un Interrupteur Général associé à une bobine à émission permettant la réalisation de la coupure d'arrêt d'urgence depuis le bris de glace sous verre dormant à voyants, à prévoir au titre du présent lot,
- Les voyants repérés par une étiquette gravée,
 - 1 voyant de couleur verte "Présence tension"
 - 1 voyant de couleur orange "Arrêt d'urgence"
- Une ossature tridimensionnelle constituée par des cadres latéraux perforés et des bandeaux d'assemblage,
- Un jeu de barres horizontal et vertical,
- Les disjoncteurs différentiels 300 mA bipolaires 6 A, assurant la protection des organes de commande (contacteurs, télérupteurs...)
- 1 disjoncteur différentiel 300 mA tétrapolaire 6 A, assurant la protection des compteurs d'énergie à prévoir au titre du présent lot pour le comptage divisionnaire des consommations éclairage intérieur et extérieur, CVC et PC,
- Télécommande de l'éclairage de sécurité compris protection,
- 1 disjoncteur différentiel 300 mA tétrapolaire 20 A, assurant la protection générale de 6 circuits éclairage maximum des locaux accessibles au public,
 - ✓ 1 disjoncteur magnétothermique bipolaires 10 A pour chaque circuit terminal des locaux (1 000 VA)
- 1 disjoncteur différentiel 300 mA tétrapolaire 20 A, assurant la protection générale de 6 circuits éclairage maximum des locaux non accessibles au public,
 - ✓ 1 disjoncteur magnétothermique bipolaires 10 A pour chaque circuit terminal des locaux (1 000 VA)
- 1 disjoncteur différentiel 30 mA tétrapolaire 32 A, assurant la protection générale de 3 circuits PC maximum des locaux accessibles au public,
 - ✓ 1 disjoncteur magnétothermique bipolaires 16 A pour chaque circuit terminal des locaux (circuit de 5 prises de courant),
- 1 disjoncteur différentiel 30 mA tétrapolaire 32 A, assurant la protection générale de 3 circuits PC maximum des locaux non accessibles au public,
 - ✓ 1 disjoncteur magnétothermique bipolaires 16 A pour chaque circuit terminal des locaux (circuit de 5 prises de courant),
- La protection spécifique des alimentations électriques particulières :

Chaque canalisation d'alimentation particulière d'une puissance \geq à 4 kVA sera protégée individuellement par un disjoncteur différentiel spécifique.

 - ✓ Le Sous-répartiteur SRV (Baie info installé au R+1),
 - ✓ La CTA compris asservissement AU et SSI,
 - ✓ Les Installations Audiovisuelles,

- ✓ L'écran,
- ✓ Le coffret spécifique PC dans l'espaces Labos photo / banc de montage
- ✓ Les volets roulants (en option),
- Bornes et raccordements,

2.8.4 SOUS-COMPTAGES

Le TD sera équipé d'un système permettant de mesurer ou de calculer la consommation d'énergie suivant les regroupements suivants :

- Chauffage (par tranche de 500 m², ou par tableau, ou par étage),
- Eclairage (par tranche de 500 m², ou par tableau, ou par étage),
- Prises de courant (par tranche de 500 m², ou par tableau, ou par étage),
- Traitement d'air. Les données pourraient être transmises périodiquement vers une GTB.



2.8.5 COFFRET SPECIFIQUE PC LABOS PHOTO / BANC DE MONTAGE

Le coffret de zone existant sera adapté à la nouvelle configuration du labos photo / banc de montage. Il regroupera l'ensemble de l'appareillage de protection de la nouvelle distribution PC. *A la charge de l'entreprise le choix d'adapter ou de remplacer le coffret existant.*

Toutes les terres seront ramenées sur le collecteur de terre. Il sera constitué

- Un Interrupteur Général associé à une bobine à émission permettant la réalisation de la coupure d'arrêt d'urgence depuis le bris de glace sous verre dormant à voyants, à prévoir au titre du présent lot,
- 1 disjoncteur différentiel 30 mA tétrapolaire 32 A, assurant la protection générale de 3 circuits PC maximum,
 - ✓ 1 disjoncteur magnétothermique bipolaires 16 A pour chaque circuit terminal de 6 PC,
- 1 disjoncteur différentiel 30 mA, type A, 16 A, assurant la protection terminale de 6 PC sécurisées rouge (2 Postes de Travail),
- 1 disjoncteur différentiel 30 mA, 16 A, assurant la protection terminale de chaque circuit Kilt 250 câblé 1 Harting 1601,
- La protection spécifique des alimentations électriques particulières :

Chaque canalisation d'alimentation particulière d'une puissance \geq à 4 kVA sera protégée individuellement par un disjoncteur différentiel spécifique.

 - ✓ Les volets roulants (en option),
- Bornes et raccordements,

2.9 DISTRIBUTION

2.9.1 DISTRIBUTION PRINCIPALE

Fourniture et pose de la canalisation d'alimentation BT entre le TGBT 2 et le TD de zone. Calculé pour 100 A, la canalisation cheminera sur les infrastructures existantes en plénum des faux plafonds.

Fourniture et pose de la canalisation d'alimentation BT entre le TD de zone et la CTA.

Fourniture et pose de la canalisation d'alimentation BT entre le TD de zone et le coffret spécifique PC dans l'espaces Labos photo / banc de montage.

2.9.2 DISTRIBUTION SECONDAIRE

La distribution secondaire sera encastrée par fourreaux encastrés dans les cloisons. Dans les locaux techniques la distribution pourra être effectuée en apparent sous conduits rigides.

Les canalisations d'alimentations seront posées sur les chemins de câbles "CDC Courants Forts". L'incorporation des fourreaux dans les ouvrages est à la charge du présent lot qui devra fournir les fourreaux et se coordonner avec le Gros Œuvre pour leur incorporation.

Dans le cas où les incorporations ne seraient pas effectuées à temps ou dans le cas où elles seraient impossibles, le présent lot aura la charge des saignées nécessaires et de leur rebouchage.

2.9.3 CHEMINS DE CABLES

Les canalisations CFO et CFA seront posées sur CDC. Ils seront installés en plénum des faux-plafonds. L'entreprise titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose de 2 types de chemins de câbles :

- Chemins de câbles CFO en fil d'acier brut décapés, puis plongés dans un électrolyte contenant du zinc. Ils seront posés :
 - Plénum faux plafond : $\leftrightarrow 200$ à $400 \uparrow 50$ mm,
- Chemins de câbles CFA à la charge du lot CFA



Remarque 1 : Les groupements de plus de 3 câbles CFO circuleront obligatoirement en chemin de câbles. En fin de chantier, chaque chemin de câbles devra disposer d'une réserve disponible de 30% minimum.

Remarque 2 : La fixation des câbles dans les chemins de câbles sera effectuée par les colliers Rilsan placés tous les 2,00 m.

Remarque 3 : Les chemins de câbles devront tous être mis à la terre. Leur continuité électrique sera assurée par la mise en œuvre tous les 15 à 20 mètres au minimum de systèmes reliant les chemins de câbles au conducteur de terre installé sur toute la longueur du chemin de câbles. La longueur raisonnable étant fixée à 15-20 m, il peut être envisagé un conducteur de terre dans le chemin de câbles pour assurer ces connexions,



Remarque 4 : Les lots CVC pourront cheminer dans les CDC du présent lot pour cheminer leurs câbles à leur convenance. Une synthèse sera faite et validée par la maîtrise d'œuvre.

Chaque chemin de câbles en fin de chantier devra disposer d'une réserve disponible de 30% minimum.

2.9.4 GOULOTTE D'APPAREILLAGE

La distribution terminale des Postes dédiés aux bancs de montage sera réalisée sous goulotte d'appareillage type Goulotte Logix 45 PVC, posée en allège. Caractéristiques :

- 130 x 50 mm,
- 2 compartiments,
- Panneau arrière intérieur perforé,
- 2 couvercles PVC,
- IP 40 / IK 07.

L'entreprise prévoira dans son offre tous les accessoires de pose et de finition ; les couvercles, le joint de sol ou profilé d'allège et autres accessoires de finition (Angles, jonctions, les socles ou supports d'appareillage simple, double ou triple module...).

Le compartiment courant fort sera situé en partie supérieure de la goulotte. Cette goulotte sera posée soit en plinthe suivant détails de l'architecte.

Les descentes depuis le faux plafond seront réalisées sous fourreaux encastrés pour permettre le passage des câbles d'alimentation. Il sera prévu une descente pour 2 Postes de Travail bureautique.

Remarque 1 : En fin de chantier, le présent lot prévoira la fermeture de l'ensemble des goulottes.

Remarque 2 : En fin de chantier, le présent lot prévoira sur l'ensemble des goulottes, l'application d'un joint blanc acrylique de finition pour combler l'espace entre le mur et la partie supérieure du corps de la goulotte.

2.9.5 NATURE DES CABLES

La nature des câbles sera définie selon le mode de pose :

- Le type de câble HO7 VU sera utilisé pour les canalisations suivantes :
 - Encastrées dans le béton sous ICTA,
 - Encastrées dans le doublage des cloisons sous ICA,
- Le type de câble U1000R2V pour les canalisations suivantes :
 - Posées dans un chemin de câbles,
 - Encastrées dans le doublage des cloisons sous ICA,
 - Posées sous tube IRL,

En règle générale, les circuits d'utilisation, en fonction du calibre nominal de la protection terminale auront les sections minimales suivantes :

- Circuit éclairage calibré à 10 A : Conducteur 1,5 mm²,
- Circuit petite force calibré à 10 A : Conducteur 2,5 mm²,
- Circuit de calibre 16 A : Conducteur 2,5 mm²
- Circuit de calibre 20 A : Conducteur 4 mm²,
- Circuit de calibre 32 A : Conducteur 6 mm²,
- Circuit de calibre 40 A : Conducteur 10 mm²,
- Circuit de calibre 50 A : Conducteur 16 mm²,
- Circuit de calibre 63 A : Conducteur 25 mm².

2.9.6 PASSAGE SOUS TUBES ENCASTRES OU APPARENTS

Le type des tubes sera conforme à la norme suivant le type de pose et d'encastrement. La section des tubes sera choisie de façon à permettre de retirer aisément les conducteurs ou d'en ajouter éventuellement deux et ce par rapport au nombre imposé dans la NFC 15.100.

Les conducteurs seront posés après mise en place des tubes, il sera donc prévu en conséquence des boîtes de tirage où cela s'avère nécessaire.

Tous les fourreaux et tubes sont dus par l'entrepreneur du présent lot. Les fourreaux et gaines d'encastrement aboutiront toujours sur des boîtes ou pots de réservation encastrés normalisés équipés de tous leurs accessoires. Dans toutes les cloisons et doublages, les câbles seront passés sous fourreaux.

Nota : Les gaines utilisées seront de couleurs différentes selon l'utilisation, (vert pour les courants faibles, bleu pour les courants forts, marron pour les circuits dédiés (CFO), ivoire pour les canalisations extérieures à l'air libre...).

2.9.6.1 CONDUITS RIGIDES

La distribution dans les locaux techniques pourra être réalisée en apparent sous tube PVC rigides type IRL 3321 de chez *Arnould* ou équivalent. Ils seront posés sur lyre splitable ou colliers à embase espacés tous les 50 cm.

2.9.6.2 CONDUITS CINTRABLES

Hormis pour les locaux techniques, la distribution sera réalisée en encastré en cloison ou en voile béton sous fourreaux cintrables avec tire-fils de type ICTA ou ICA de chez *Arnould* ou équivalent.

A la charge du présent lot, la fourniture et la pose de 3×Ø 63 en attente (40 cm de part et d'autre) au R+1, entre la circulation et la zone non aménagée.

2.9.7 TRAVERSE DE PAROIS ET DE PLANCHERS

Il est prévu la fourniture et la pose d'un procédé permettant de reconstituer le degré coupe-feu des planchers et des parois après traversées des canalisations électriques. Les produits mis en œuvre auront les caractéristiques suivantes :

- Produit intumescent,
- Réaction au contact de la flamme immédiate,
- Réaction immédiate à la chaleur dès que celle-ci dépasse les 170°C,
- Taux d'expansion de 800 %,
- Intervention ultérieure sur l'installation sans modification du module.

Les produits mis en œuvre seront modulables en fonction du nombre de câble traversant une paroi. Ils seront de la gamme EZ-Path de marque *K&Z* ou techniquement équivalent.

2.10 INSTALLATIONS PARTICULIERES

2.10.1.1 INSTALLATIONS EXTERIEURES - PROJECTEURS EN FAÇADE

Après rénovation et ravalement de la façade, repose des 3 projecteurs, compris protections et canalisations depuis le nouveau TD de zone. Commande depuis détection de présence pour l'ensemble des 3 appareils.

2.10.1.2 INSTALLATIONS EXTERIEURES - HUBLOT EXTERIEUR

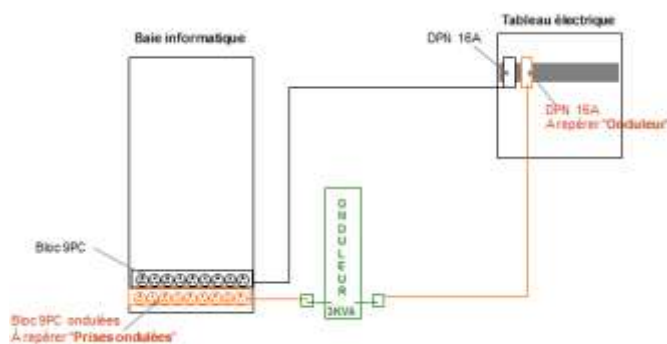
Repose du hublot extérieur après installation de la gaine de rejet d'air, compris adaptation ou remplacement de la canalisation d'alimentation sous protection mécanique.

2.10.1.3 ALIMENTATIONS ELECTRIQUE BAIES VDI & AUDIOVISUEL

L'alimentation électrique de chaque baie aura sa protection spécifique avec un différentiel HPI.

1 disjoncteur SI dédié à l'onduleur et pour le bandeau PC Normal (2 alimentations même si pas fourniture de l'onduleur).

Les courants de court-circuit amont et aval seront calculés de façon à justifier le choix des caractéristiques du disjoncteur. La protection sera repérée avec le nom de la baie. Prévoir deux différentiels sur la même phase.



2.10.1.4 TRAPPE PASSE-CABLES

Fourniture et pose, entre le LT Audiovisuel et le poste enseignant, en plinthe, d'une Trappe passe-câbles en acier galvanisé ou inox compris coulisses intérieure (en fonction de l'épaisseur de la cloison).

La trappe (300x200) sera équipée d'un obturateur extérieur incomplet ou équipé d'un peigne permettant le passage des câbles.

2.10.1.5 ECLAIRAGE NORMAL DE LA SALLE

Suivant les règles de conception et d'installation dans les locaux pouvant accueillir plus de 50 personnes, Les circuits d'éclairage dans la salle seront répartis sous deux DDR minimum et tout ou partie des commandes d'éclairage ne sera pas accessible au public (Commandes des scénarios depuis Tablette).

2.11 ALIMENTATIONS ELECTRIQUES PARTICULIERES

L'entreprise titulaire du présent lot prévoira les prestations nécessaires à la distribution de chaque canalisation d'alimentation particulière constituée par un câble unique et spécifique.

Les positions des alimentations sont données à titre indicatif. Il appartiendra à l'entreprise de se faire confirmer les positions exactes, les puissances, le type et la nature du courant. Le prix remis par l'entreprise du présent lot est global et forfaitaire donc quelques soit l'implantation des équipements aucune plus-value ne sera accordée.

2.11.1 LISTE DES ALIMENTATIONS ELECTRIQUES SPECIFIQUES

DÉTAIL DES ALIMENTATIONS						
<u>Asservissements</u> SSI = Incendie AU = AU Force H = Contact horaire AT = Alarme technique / GTB						
<u>Type d'aboutissant</u> RAC- Raccordement lot ÉLEC BD - Boîte de Dérivation LOV - Câble lové en attente PCT - Prise de courant 400V+N+T. SC - - Sortie de câble CP - Coupure de Proximité PC - Prise de courant 230V+T CR1 - Câble résistant au feu						
Repère.	P (kVA) ou I(A)	Nature Courant	Q	Localisation	Désignation	Type
CTA	15	400V+T	1	Extérieur	Centrale Traitement Air	LOV
SR VDI	3	230V+T	1	R+1	Baie Informatique	RAC
Ecran	1	230V+T	1	Salle	Ecran Commande au Lot CFA	RAC
AUDIO	5	230V+T	1	Placard Technique	Baie Audiovisuelle	RAC

2.12 APPAREILLAGE

Le matériel mis en œuvre portera la marque de conformité aux normes NF-USE ou CE. En l'absence de norme, le matériel utilisé doit présenter toutes les qualités requises pour l'usage auquel il est destiné.

Chaque appareillage sera implanté à plus de 0,40 mètre de tout angle rentrant, de parois ou de tout obstacle à l'approche d'un fauteuil roulant. Sauf mention particulière les appareillages seront situés :

- Commande SA-VV-BP : 1.00 mètre du sol fini,
- Commande M/D Ecran : 1.00 mètre du sol fini,
- Les prises de courant : 0.90 mètre du sol fini,
- Les prises RJ45 : 0.90 mètre du sol fini.

Remarque 1 : Dans le cas d'utilisation de systèmes permettant le montage en vis-à-vis du petit appareillage électrique dans les voiles, le remplissage d'au moins 6 cm de béton entre boîtiers de fixation devra être assuré lors de la réalisation.

Remarque 2 : Les appareillages installés à proximité directe l'un de l'autre seront posés dans des cadres simples, doubles ou triples, horizontaux ou verticaux, suivant les possibilités. Lorsque des boîtiers contiendront de l'appareillage mixte (Courants forts / Courants faibles), une cloison séparatrice sera nécessaire.

Remarque 3 : Dans les locaux aveugles, les interrupteurs devront être placés soit :

- A l'extérieur du local et être munis d'un voyant Témoin,
- A l'intérieur du local et être munis d'un voyant lumineux,

Remarque 4 : Dans les circulations, les commandes d'éclairage « manuelles » seront munies d'un voyant lumineux.

Remarque 5 : Installés dans les panneaux peints prévu coloré, les appareillages seront prévus en couleur autre que blanc.

2.12.1 TYPE D'APPAREILLAGE

Le matériel employé sera :



✓ Dans les sanitaires, les locaux de stockage et technique : Marque *Legrand* série *Plexo* ou équivalent. Coloris au choix de l'architecte.



✓ Dans tous les autres locaux : Marque *Legrand* série *Mosaic* (PC à fleur de mur SURFACE). Plaque de finition blanche ou de couleur suivant les cas.



✓ Dans la salle 01 en sol : Marque *Legrand* boîtier de sol double - 2P + T - 16 A - 250 V - Platine rectangulaire Finition Inox brossé.
3 ensembles de 2PC uniquement dans la largeur de la salle sous poutre.

✓ Boîtiers Etanches à l'Air : Marque *Legrand* ou équivalent, boîte monoposte Ecobatibox ou équivalent munis chacun de 4 (Modèle simple) ou 6 (Modèle double) entrées souples acceptant des gaines Ø16⇒25mm, d'une collerette anti-enfoncement avec encoches en « V » servant de repère au perçage, et d'un système anti rotation (Fixation par vis imperdables).



✓ Manchettes étanches : Pour les passages de câbles entre l'intérieur et l'extérieur, le présent lot prévoira la fourniture et la pose :

- D'un matériau isolant derrière chaque boîtier électrique situé dans un complexe isolant, ainsi que la vérification, après pose, de l'absence d'infiltration entre le boîtier et son support, et entre le conduit et les fils électriques,
- D'un joint mastic extrudé au droit des traversées de conduits électriques dans les parois verticales, en murs béton, et/ou plaques de plâtre, afin d'éviter toute infiltration d'air depuis les locaux communs,
- Tout traitement au droit du tableau de réseau électrique afin d'éviter toute infiltration entre conduit et fils électriques.

Remarque : Dans les mobiliers de chaque salon, il sera prévu des blocs prises escamotable.

2.12.2 PRISES DE COURANT

Le présent lot prévoira, des PC 10/16A+T réparties ainsi dans le bâtiment :

- ✓ 1 PC en allège dédiée ménage à chaque entrée (2u),
- ✓ 1 PC Etanche encastrée dans les locaux techniques et sanitaires (2u si BAPI),
- ✓ 8 blocs de 3 PC en allège à répartir en pourtour de salle,
- ✓ 4 blocs de 2 PC en sol,

- ✓ 2 PT (Poste de Travail) composé de 1 PC Normale + 3 PC sécurisées (rouge) + emplacements pour 2 RJ45 + 1 HDMI de part et d'autre du poste enseignant,
- ✓ les blocs en saillie en plénum de Faux-Plafond pour les équipements audiovisuels
- ✓ 4 PT (poste de travail) composés de 1 PC Normale et de 3 PC sécurisées (rouge) + emplacements pour 2 RJ45 sur goulotte en allège dédiées aux bancs de montage,
- ✓ 2 Boitiers fixés au plafond pour multipaires 4 Circuits / Kilt 250 câblé 1 Harting 1601 comprenant 4 PC doubles 10/16 K501K au-dessus de chaque grils compris prolongateurs, canalisations et protections dans le coffret PC



2.13 ECLAIRAGE

Tous les appareils d'éclairage seront à Led, fournis avec leurs lampes et leurs ballasts électroniques HF (Consommation en veille <0.5W).

Tous les appareils d'éclairage seront reliés à la terre (Sauf Classe II). Ils auront tous satisfaits à l'essai au fil incandescent défini par l'arrêté du 25 Juin 1980. Ils seront soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage. Les couleurs seront au choix de l'architecte. Le nombre de point lumineux par ligne monophasée sera limité à 8 par circuit, sauf mention particulière. L'entrepreneur du présent lot prévoira le nombre d'appareils nécessaires afin de respecter les niveaux minimums d'éclairement.

En règle générale l'IRC (Indice de Rendu des Couleurs) de chaque luminaire sera ≥ 80 , et la TC (Température de Couleur) sera comprise entre 3000 et 5000K.

Remarque : Les luminaires auront tous une efficacité lumineuse ≥ 60 Lumens.

2.13.1 ECLAIREMENT

Les niveaux d'éclairement seront déterminés en fonction des conditions particulières à chaque local, conformément à la norme EN 12464-1. Pour le calcul de l'éclairement, une zone de 50 cm sera neutralisée en périphérie des locaux, et l'on tiendra compte du rendement des appareils, du vieillissement des sources ainsi que de l'indice du local. Les niveaux suivants d'éclairement sont à retenir en valeur moyenne minimale à 1 mètre du sol. L'entrepreneur soumettra au Maître d'Œuvre un calcul justificatif des niveaux d'éclairement. Chaque dispositif d'éclairage artificiel devra permettre d'assurer la valeur d'efficacité précisée dans le tableau ci-dessous :

Suivant valeurs des tableaux de la NF 12464-1&2					
Type de pièce	Ecl. Moyen Mini (Lux)	Hauteur Utile (m)	Uniformité	IRC Mini	UGR Maxi
Salle	300	0,8	0,6	80	19
Sanitaire	300	0,8	0,6	80	22
Local technique	200	0	0,4	80	28
Cheminements / Circulations	100	0	0,6	80	22

Remarque : Sans informations précises sur les surfaces des espaces intérieurs, les facteurs de réflexion pour les principales surfaces réfléchissantes diffuses seront :

- Plafond 70%,
- Murs 50%,
- Sol 30%.

2.13.2 APPAREILS D'ECLAIRAGE

Les appareils d'éclairage seront sélectionnés pour leurs qualités photométriques et leur aptitude à satisfaire aux exigences d'éclairage, de confort visuel et d'économie d'exploitation et de maintenance spécifiés en amont. Ils seront conformes aux normes de la série NF EN 60598 les concernant.

La totalité des appareils d'éclairage sera câblée à partir d'un système de connexion rapide de marque *Wago* ou équivalent, connectable et déconnectable sous tension et permettant de garantir la continuité de terre en cas de déconnexion d'un luminaire.

Type 1 – Luminaire LED avec optique LED+LENS Salle 01 U7C-M218-15-840-050D DALI gradable de marque ETAP Module 600x600 / Lentilles et cônes en Polycarbonate (PC) moyennement extensive / 4 000 K LED+LENS™ 35 W - Cl I – IP 20 - 4 750 lm - 136 lm/W	
Type 2 – Downlight sanitaires EDLR 115/1500-830 SMT / 0321250 de marque RIDI Ø 115 / Downlight encastré avec module COB-LED 1100 lumens LED-M 12 W / Cl II / IP44 / 75 lm/W	
Type 3 – Downlight circulation EDLR-E2 195/1100-830 WS de marque RIDI Ø 195 / Downlight encastré avec module LED 1010 lumens LED-M 9 W / Cl II / IP20-44 / 112 lm/W	
Type 4 – Encastré asymétrique EBW-R1X115/30DA / 0860395 de marque RIDI Luminaire encastré asymétrique DALI R-TUBE 34 W - Cl I - IP20 - 3730 lm - 110 lm/W	
Type 5 – Plafonnier étanche IRL-O110-3NDWS8400350 DALI de marque RIDI 119 x Ø 91 / Corps forme tubulaire en PMMA opale stable aux UV Module LED 31 W / Cl I / IP68 / IK 08 / 124 lm/W	

2.13.3 SUJETIONS D'EXECUTION

Fonctionnement des circuits éclairage :

Salle	Fonctionnement automatiquement par détecteurs de présence et gradation depuis installation audiovisuelle. Deux Circuits salle (avant et arrière) et un circuit zone enseignant.
Circulation / Sanitaires	Fonctionnement automatiquement par détecteurs de présence en saillie
Labo photo	Fonctionnement gradable par Boutons Poussoirs

NOTA : Dans la salle, il conviendra de prendre les dispositions :

- Les circuits d'éclairage seront répartis sur 3 circuits distincts avec au minimum 2 protections différentielles,

- La mise hors de portée d'une partie des commandes d'éclairage (commande depuis installation audiovisuelle).

2.13.4 DETECTEURS

Le présent lot prévoira, les détecteurs de présence répartis ainsi dans le bâtiment :

- ✓ Détecteurs encastrés de présence DALI
Marque *BEG luxomat* série PD2-M-DALI/DSI-FP
- ✓ Détecteur de mouvement en applique Extérieur
Marque *BEG luxomat*
- ✓ Télécommandes pour Réglages
Marque *BEG luxomat* série IR-PD-1C

2.14 ECLAIRAGE DE SECURITE

2.14.1 GENERALITES

L'installation fixe d'éclairage de sécurité assurera un éclairage de signalisation des issues, dégagements, et changements de direction.

Les Blocs Autonomes d'Eclairage de Sécurité (BAES) auto-testables, seront conformes aux normes françaises NF EN 60598-2.22, ainsi qu'aux normes NF 71-800 & 820 (SATI : Système Automatique de Test Intégré). Ils devront être revêtus de l'estampille de conformité à la marque NF et émettre, en cas de coupure secteur, un flux nominal de 60 lumens, pendant une durée minimale de 1 heure. Ils seront tous équipés de **pictogrammes internationaux** conformes à la directive CEE 77-576 et à la NF X 08-003. Les blocs seront obligatoirement raccordés en aval du dernier disjoncteur protégeant l'éclairage du local balisé, et comporteront tous un conducteur de protection « VERT / JAUNE ».

2.14.2 BAES ÉVACUATION

Les BAES (45 lm/1h) seront extra plat, IP43, IK04, Classe II, conformes à la norme NFC 71820, avec fonction autotestable Sati (Système Automatique de Tests Intégrés), à technologie led (Consommation <0.4W). Type CRYSTALWAY de marque *Eaton*.

2.14.3 BAES ÉVACUATION ETANCHE

Les BAES (45 lm/1h) seront prévus en montage saillie (pose en applique), IP65, IK10, Classe II, conformes à la norme NFC 71820, avec fonction autotestable Sati (Système Automatique de Tests Intégrés), à technologie Led (Consommation <0.4W). Type CRYSTALWAY de marque *Eaton*.

2.14.4 BAES AMBIANCE

Les BAES (400 lm/1h) seront prévus en montage saillie (pose en applique), IP43, IK10, Classe II, conformes à la norme NFC 71820, avec fonction autotestable Sati (Système Automatique de Tests Intégrés), à technologie Led. Type ULTRALED 2 LUM16143 de marque *Eaton*

2.14.5 REPARTITION DES BLOCS

Les emplacements des blocs autonomes seront installés à chaque changement de direction avec une distance maximale de 15 mètres entre 2 blocs suivant l'implantation indiquée sur les plans joints à ce dossier. Toutefois, avant exécution, l'entrepreneur devra soumettre à l'accord de l'organisme de contrôle mandaté par le Maître d'Ouvrage, les plans d'exécution des installations à réaliser.

2.14.6 SURVEILLANCE DES BLOCS

Ces Blocs Autonomes d'Eclairage de Sécurité décrits ci-dessus seront de technologie SATI, admis à la marque «NF AEAS performance SATI ». Leur technologie, définie par l'UTE C 71.820, permettra de réaliser, secteur présent, des tests périodiques conformément à l'article EC 14 du règlement de sécurité.

Ces blocs réaliseront des tests permanents sur le témoin de charge, les lampes secours, le chargeur et la tension batterie, permettant de visualiser instantanément le résultat des opérations de maintenance.

Les résultats des tests seront mémorisés et visualisés par l'intermédiaire de deux Leds situées en face avant du bloc, une Led verte qui indiquera l'état du bloc (conforme ou en défaut) et une Led jaune qui indiquera la nature de l'éventuel défaut (lampe, batterie ou électronique).

2.14.7 TELECOMMANDE

Un boîtier de télécommande pour mise au repos des blocs d'éclairage de sécurité sera installé au niveau du TGBT. Le boîtier sera du type modulaire et de même marque que les blocs d'éclairage. Il permettra de réaliser les tests conformément à l'article EC14 du règlement de sécurité incendie, à savoir :

- Vérification toutes les heures des lampes de veille et de charge batterie,
- Vérification toutes les semaines de l'état des lampes veille et secours, ainsi que l'état de commutation,
- Vérification toutes les 10 semaines de l'état des lampes et de l'autonomie batterie.

2.14.8 ALIMENTATION / CANALISATIONS

La canalisation électrique alimentant chaque bloc autonome est issue d'une dérivation prise en aval du dispositif de protection et en amont du dispositif de commande de l'éclairage normal du local ou du dégagement où est installé ce bloc. Les canalisations d'alimentation seront en câble U1000R2V depuis les armoires de zones.

3 PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES

3.1 PSE 01 – PC Gradins

Fourniture et pose d'ensembles en saillie, posés sous tablettes, composés d'une prise de courants et une Prise Chargeur Double USB type C dans les gradins à raison d'un ensemble pour 3 places et 1 ensemble centré en fond de gradin (21 u).

La prestation comprend les protections amont pour 3 ensembles, la distribution sous moulure sous les tablettes compris sorties de câbles en cloison en allège.

3.2 PSE 02 – Stores Intérieurs

L'entreprise titulaire du présent lot prévoira, pour la distribution électrique ultérieure des stores intérieurs, l'ensemble des fourreaux et canalisations depuis le TD y compris les interfaces nécessaires à la commande M/D radio par le lot CFA depuis les installations Audiovisuelles.

FIN DU LOT 09 - ELECTRICITE CFO & CFA