UNIVERSITÉ TOULOUSE CAPITOLE	**UNIVERSITE TOULOUSE CAPITOLE** **2 Rue du Doyen Gabriel Marty** **31 000 Toulouse**

MARCHE DE TRAVAUX 2026-14

Travaux d'optimisation de chaufferies, de l'extension du rafraîchissement et de mise en œuvre d'une GTB de l'Université Toulouse Capitole

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

PHASE DCE / ind B

Lot n°04 / Site de Rodez – Electricité et brasseurs d'air

MAITRE D'ŒUVRE :

CYRIUS INGENIERIE
38 Allée du Terlon
Bâtiment C – Local 1
31 850 MONTRABE
Email : contact@cyrius-ingenierie.fr

Affaire n° : 24-048
Indice B / Juillet 2026
Rédacteurs : M. SALLIER & M. LASTAPIS

SOMMAIRE

SOMMAIRE 1
A - PRESCRIPTIONS SPECIALES 3
1.1 - OBJET DU PRESENT CCTP 3
1.2 - ETENDUE DES PRESTATIONS A REALISER 3
1.3 - LISTE DES PLANS 4
1.4 – PLANNING / PHASAGE 4
1.5 – TRAVAUX EN SITE OCCUPE 4
1.6 - INSTRUCTIONS GENERALES 4
1.7 - PIECES ET DOCUMENTS REMIS A L'ENTREPRISE 5
1.8 - PIECES ET DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRISE 5
1.9 - LIAISONS AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT- LIMITE DE PRESTATIONS 6
1.10 - PRISE DE POSSESSION DES LIEUX 7
1.11 - CONTENU DES PRIX 7
1.12 - SOUS-TRAITANCE 7
1.13 – GARANTIE LEGALE 8
B - CLAUSES TECHNIQUES GENERALES 9
2.1 - NORMES ET REGLEMENTS 9
2.2 - CONTROLE DES INSTALLATIONS 10
2.3 - RECEPTION 11
2.4 - GARANTIES 12
C - PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES CALCULS 14
& LA DEFINITION DES INSTALLATIONS 14
3.1 - TENSIONS DE MISE EN ŒUVRE 14
3.2 – SCHEMA DE LIAISON A LA TERRE 14
3.3 - CHUTES DE TENSION 14
3.4 - SELECTIVITE 14
3.5 - EQUILIBRAGE DES PHASES 15
3.6 - PROTECTION CONTRE LES CONTACTS DIRECTS 15
3.7 - PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS 15
3.8 - INFLUENCES EXTERNES 15
3.9 - LOCAUX A RISQUES PARTICULIERS 15
3.10 - CARACTERISTIQUES DE COMPATIBILITE 15
3.11 - ECLAIRAGE NORMAL 16
3.12 - ECLAIRAGE DE SECURITE 16
3.13 - NATURE DES CABLES 16
3.14 - SECTIONS DES CABLES 16
3.15 - RACCORDEMENTS 16
3.16 - REPERAGES 17
3.17 - COMMANDES ET SIGNALISATIONS 17
3.18 – DISTRIBUTION 18
3.20 - NIVEAUX D'ECLAIREMENT 21
3.21 - INDICES DE PROTECTION 21
3.22 - RESEAUX VDI 22
D - DESCRIPTION DES OUVRAGES 24
1 INSTALLATIONS DE BRASSEURS D'AIR 24
PRINCIPE DES TRAVAUX 24
PÉRIMÈTRE DES TRAVAUX 24
OBJECTIF ET CONTRAINTES D'INSTALLATIONS 24

1.1 DOSSIER DE PLANS D'EXÉCUTION - PLANS DE CHANTIER 27
1.2 DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS 27
1.3 PERCEMENTS, RÉSERVATIONS, REBOUCHAGES 28
1.4 IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES 28
1.5 CONSIGNES D'UTILISATION 28
1.6 NETTOYAGE DE CHANTIER / PROTECTION DES LOCAUX 29
1.7 MOYENS DE TRAVAIL EN HAUTEUR 29
1.8 SYSTÈME DE FIXATION 30
1.9 BRASSEURS D'AIR 31
1.10 PILOTAGE PAR TÉLÉCOMMANDE MURALE – 1 BRASSEUR 33
1.11 PILOTAGE PAR TÉLÉCOMMANDE MURALE – 4 BRASSEURS 33
1.12 ADAPTATION DES ARMOIRES ÉLECTRIQUES 34
1.13 ARRÊT DES ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES VIA CENTRALE SSI 35
1.14 COUPURE D'URGENCE ÉLECTRIQUE LOCALE 35
1.15 CÂBLAGE 35
1.16 MOULURES 36
1.17 CONDUITS RIGIDES 36
1.18 PROGRAMMATION, MISE EN SERVICE 36
1.19 VALORISATION DES CEE 37
2 ALIMENTATIONS SPECIFIQUES 38
3 COMPTAGE D'ENERGIE / PILOTAGE D'EQUIPEMENTS 39
PRINCIPE DES TRAVAUX 39
PÉRIMÈTRE DES TRAVAUX 40
3.1 DOSSIER DE PLANS D'EXÉCUTION - PLANS DE CHANTIER 40
3.2 DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS 41
3.3 CENTRALE DE COMPTAGES – 6 DÉPARTS TRIPHASÉS / 18 MONOPHASÉS 41
3.4 CENTRALE DE COMPTAGES – 3 DÉPARTS TRIPHASÉS / 9 MONOPHASÉS 42
3.5 MODULES ENTRÉES/SORTIES 43
3.6 MODULES CONVERTISSEUR MBUS/BACNET-IP 44
3.7 COFFRET MURAL 44
3.8 CONTACTS D'OUVERTURE MAGNÉTIQUE APPLIQUE 45
3.9 CÂBLAGE CONTACT D'OUVERTURE 45
3.10 CÂBLAGE BUS COMPTAGE 46
3.11 MISE EN SERVICE : 46
3.12 ASSISTANCE AU LOT GTB 46
4 RESEAU DE COMMUNICATION 48
PRINCIPE DES TRAVAUX 48
PÉRIMÈTRE DES TRAVAUX 49
4.1 DOSSIER DE PLANS D'EXÉCUTION - PLANS DE CHANTIER 49
4.2 DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS 49
4.3 PERCEMENTS, RÉSERVATIONS, REBOUCHAGES 50
4.4 DÉPOSE ET REPOSE DE FAUX-PLAFONDS 50
4.5 CÂBLAGE DE DISTRIBUTION CAPILLAIRE 51
4.6 PRISE RJ45 51
4.7 MODIFICATION DES BAIES RÉSEAUX 51
4.8 SWITCH RÉSEAU TERMINAL 52
4.9 CORDONS DE BRASSAGE / CORDONS ÉQUIPEMENTS 52
4.10 REPÉRAGES 52
4.11 RECETTE DE L'INSTALLATION 54
5 PRESTATIONS DIVERSES 55
5.1 INSTALLATION DE CHANTIER / PRORATA 55
6 VARIANTE N°1 – REMPLACEMENT DES ARMOIRES ELECTRIQUES DU BATIMENT B 56

A - PRESCRIPTIONS SPECIALES

1.1 - OBJET DU PRESENT CCTP

Le présent descriptif du lot n°04 ELECTRICITE et BRASSEURS D'AIR – SITE DE RODEZ a pour objet de définir les travaux à réaliser pour :

- L'installation de brasseurs d'air dans les locaux d'enseignements, amphithéâtres et halls,
- La mise en place de dispositifs de comptage d'énergie électrique dans les tableaux électriques,
- La mise en œuvre d'alimentations électriques pour les équipements CVC déployés dans le cadre du présent marché,
- L'extension du réseau informatique « TECHNIQUE »,

Les bâtiments concernés par la présente opération sont les suivants :

- IUT (RODEZ), avec les bâtiments :
  - Bâtiment A (y compris amphithéâtre),
  - Bâtiment B,
  - Bâtiment C,

1.2 - ETENDUE DES PRESTATIONS A REALISER

Les prestations dues au titre du présent lot sont définies dans le chapitre DESCRIPTIONS DES TRAVAUX et comprennent sans que la liste soit limitative :

Installations Courants Forts / faibles :

- L'installation de brasseurs d'air,
- La mise à disposition d'attentes électriques pour équipements du lot CVC,
- La mise en place de comptage d'énergie et de modules E/S,
- L'extension du réseau informatique « TECHNIQUE »,

Prestations Complémentaires :

- Les plans de percements, de réservations, de chantier et de synthèse avec les calculs correspondants,
- Les amenées et les replis de tous les matériels nécessaires à la réalisation des travaux,
- Les supportages et fixations des matériels,
- La protection et le nettoyage des locaux pendant et après les interventions,
- La présence du responsable qualifié de l'entreprise à chaque rendez-vous de chantier, de synthèse et d'étude,
- Les marquages et repérages,
- Les transports, les levages et les manutentions,
- La mise à disposition des utilisateurs, du personnel qualifié pour démonstration du fonctionnement des installations et pour instructions,
- Les documentations de fonctionnement et d'entretien des matériels,

1.3 - LISTE DES PLANS

Dans les pièces du dossier de consultation figure la liste de tous les plans nécessaires à l'exécution du programme, et notamment les plans suivants :

Voir sommaire général du dossier.

1.4 – PLANNING / PHASAGE

Voir planning général de l'opération.

1.5 – TRAVAUX EN SITE OCCUPE

L'entreprise devra prendre en compte dans son organisation d'intervention et donc dans son offre, les contraintes inhérentes à la réalisation des travaux sur un site en exploitation de type « Enseignement universitaire ».

Certaines de ces contraintes sont décrites et doivent être spécifiquement chiffrés dans l'offre suivant le § « Descriptif des travaux ».

Suivant la nature des travaux à réaliser et les contraintes d'occupation des locaux, l'entreprise sera amenée à travailler :

- Sur des périodes de vacances scolaires universitaires,
- En dehors des heures d'ouvertures de l'établissement, (avant 8h00 ou après 20h00 en semaine)

Travaux dans salles de cours et amphithéâtres à regrouper sur les périodes de vacances scolaires :

- Congé d'hiver : S7
- Congé de printemps : S14
- Congé d'été du 1er mai au 31 aout
- Congé de Toussaint S43

1.6 - INSTRUCTIONS GENERALES

Programme d'équipement :
La conception, les principes de mise en œuvre et de fonctionnement des installations sont indiqués sur les plans du présent lot et sont décrits dans le présent CCTP. Les documents se complètent mutuellement et sont à considérer dans leur intégralité.
Chaque indication, description ou directive figurant sur l'un de ces documents, s'applique à toutes fournitures et tous travaux correspondants et doit être observée au cours de l'exécution.

Toutes dérogations aux stipulations du présent CCTP ne peuvent être apportées, que par ordre signé de la Maîtrise d'œuvre.

Fournitures :
Toutes les fournitures seront neuves, de fabrications récentes, de première qualité, exemptes de toute altération (oxydation ou autre).

Toutes les protections nécessaires (en particulier contre les chocs, intempéries, vols, ...) devront être mises en œuvre au cours des travaux pour assurer le maintien en bon état des fournitures, et ce, jusqu'à la réception.

Lorsque le nom du Fabricant, la Marque et la Référence du modèle (ou une seule de ces désignations) sont indiqués dans les documents écrits ou sur les plans, ils déterminent le niveau de qualité des matériels ou des éléments prévus.
L'entrepreneur pourra soumettre à l'approbation du BET un matériel de type, qualité et emploi équivalent au modèle indiqué.

L'entrepreneur reste entièrement responsable de tous les organes et accessoires, travaux et modifications nécessaires au bon fonctionnement des installations.

Reconnaissance du site des travaux :
L'entreprise est censée s'être rendue sur place pour prendre connaissance des lieux et de l'environnement afin d'analyser avec précision les problèmes d'accessibilité sur le chantier et de mise en œuvre des installations sur les parties concernées.

Il ne sera accordé aucun supplément engendré par une mauvaise connaissance des lieux.

1.7 - PIECES ET DOCUMENTS REMIS A L'ENTREPRISE

Le dossier remis aux Entreprises pour l'appel d'offre comprend :
- Les pièces administratives
- Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)
- Le cadre de décomposition du prix global et forfaitaire (CDPGF)
- Les plans et éventuels schémas techniques

1.8 - PIECES ET DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRISE

L'entreprise devra fournir obligatoirement :

Avant exécution :
Lors de la période de préparation de chantier et avant toute exécution ou toute commande de matériel, l'entreprise soumettra à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre :
- Les échantillons de matériel et de mise en œuvre (suivant demande de la maitrise d'œuvre et du maitre d'ouvrage). Un échantillon de tous les matériels prévus au dossier pourra être demandé à l'entreprise.
- Les procès-verbaux d'essais de matériels.
- Les notes de calculs.
- Les plans de chantier et les plans de préfabrication, compris calculs correspondants.

En fin de travaux :
L'entreprise devra :
- Les résultats des essais,
- Les COPREC et CONSUEL éventuels,
- Les attestations de mise en service et de conformité,
- Les plans de récolement : (format et nombres suivant pièces communes)
- Les notices d'entretien et d'exploitation.

1.9 - LIAISONS AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT- LIMITE DE PRESTATIONS

Liaisons avec les autres corps d'état :
Lors de l'établissement de son devis, l'entreprise devra prendre connaissance des dossiers techniques des autres corps d'état, afin d'évaluer les incidences éventuelles de ces lots sur les prestations du présent lot et de l'inclure dans son offre.

Limites de prestations :
L'entreprise devra toutes les prestations nécessaires au bon fonctionnement des installations, à l'exception de celles citées ci-dessous :

Avec le lot « 03 Site de Rodez - Chauffage rafraichissement ventilation » :

- Le Lot 03 devra :
  - La confirmation de ses besoins en nombre et implantations des prises de connexion au réseau TCP/IP TECHNIQUE déployé par le lot 04 Electricité
  - La fourniture et raccordement des cordons utilisateurs entres ses équipements et les prises du réseau TECHNIQUE
  - La fourniture des informations techniques sur les attentes courants forts (puissance, intensité de démarrage, implantation, …)

- Le Présent lot devra :
  - Le déploiement du réseau TECHNIQUE pour raccordement des équipements du lot 03

Avec le lot « 05 Développement d'une gestion technique bâtiment multisite » :

- Le Lot 05 devra :
  - L'intégration des informations de comptage depuis le réseau TCP/IP,
  - Le contrôle avec le lot 04 Electricité de la véracité des valeurs de comptage,
  - La programmation des modules E/S suivant demandes du client,
  - Le contrôle avec le lot 04 Electricité de la bonne remontée des informations d'entrées, du bon envoi des commandes

- Le Présent lot devra :
  - La fourniture d'une table de comptage,
  - Le contrôle avec le lot 05 GTB de la véracité des valeurs de comptage,
  - Le contrôle avec le lot 05 GTB de la bonne remontée des informations d'entrées, du bon envoi des commandes,
  - Le câblage entre équipements de comptage et d'E/S jusqu'au réseau TCP/IP,

Avec les services de L'Université Toulouse Capitole :

- Les services du maitre d'ouvrages devront :
  - La fourniture, l'installation et la configuration des switchs de communication du réseau TECHNIQUE,
  - La fourniture du listing d'adressage des ports de communication des switchs,
  - La fourniture des cordons de brassage des switchs,

- Le Présent lot devra :
  - La fourniture des cordons RJ45 utilisateurs des équipements,
  - Le brassage des liens réseaux sur les switchs mis à disposition par le client,

1.10 - PRISE DE POSSESSION DES LIEUX

L'entreprise titulaire du présent lot prendra toutes les dispositions et précautions pour éviter de souiller les voies privées et communales hors emprise du chantier.
Dans le cas de salissures, l'entrepreneur fera effectuer un nettoyage immédiat pour éviter toute dégradation pouvant s'en suivre.
Avant tout commencement de travaux l'entreprise fera procéder, à ses frais, à un constat d'état des lieux concernant la voirie, les trottoirs et abords immédiats du chantier. Elle devra notamment s'informer des charges et gabarits admissibles sur les voies publiques concernées.

1.11 - CONTENU DES PRIX

Les prix remis par l'entrepreneur sont réputés comprendre la rémunération de toutes les dépenses nécessaires à la bonne exécution et au parfait achèvement des travaux et, notamment les coûts des prestations ou ouvrages suivants :

- Les installations de chantier décrites au C.C.A.P., au P.G.C.S.P.S. et au présent C.C.T.P.,
- Les études, dessins et détails d'exécution et d'atelier ainsi que le calepinage de tous les composants,
- Les moyens de manutention et de levage nécessaires à la mise en œuvre des matériaux,
- La fourniture, la mise en œuvre et la maintenance lors des travaux en hauteur des systèmes de protection individuelle et collective,
- Le remplacement ou la remise en état des pièces détériorées,
- La protection provisoire efficace contre les salissures des ouvrages du présent lot et des ouvrages des autres corps d'état risquant d'être détériorés par l'intervention de l'entreprise,
- L'enlèvement des gravats, déchets, emballages vides,
- Le nettoyage général des chantiers liés à l'exécution des travaux du présent lot,
- La vérification des cotes d'implantation après travaux gros œuvre,
- La participation aux réunions de chantier autant que de besoin.

1.12 - SOUS-TRAITANCE

Pour tout acte de sous-traitance l'entrepreneur titulaire du présent lot devra obligatoirement faire agréer son sous-traitant par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre.
L'entreprise sous-traitante devra avoir les compétences et qualifications professionnelles demandées par le Maître d'Ouvrage lors de la consultation, et sera tenue de réaliser les travaux conformément au présent C.C.T.P.

De plus, cette entreprise devra fournir l'ensemble des pièces administratives suivantes :

- Immatriculation au registre du commerce,
- Attestation de fourniture de déclarations sociales de moins d'un an,
- Attestation sur l'honneur d'emploi de tous les salariés conformément aux règles du Code du Travail,
- Attestations d'assurances.

Le sous-traitant devra se conformer à l'ensemble des pièces comprises dans le marché : P.G.C.S.P.S., rapport du Bureau de Contrôle, C.C.T.P, etc...

1.13 – GARANTIE LEGALE

Les entreprises assureront une garantie totale pendant une année à compter de la date de réception.
Au cours de cette période, l'entrepreneur devra assurer le remplacement ou la réparation à ses frais de tous les éléments défectueux et prendra à sa charge tous les frais de reprise entraînés par la défaillance des ouvrages.
La période garantie sera étendue à la durée de garantie des constructeurs pour les matériels dont la couverture est supérieure à un an. Les garanties biennales et décennales seront également assurées par les entreprises.
Les garanties ne s'appliqueront pas aux conséquences d'une mauvaise utilisation ou d'un manque d'entretien.

B - CLAUSES TECHNIQUES GENERALES

2.1 - NORMES ET REGLEMENTS

Il sera fait appel pour l'exécution du présent lot aux documents techniques ci-après, étant entendu que les listes données ci-dessous, ne sont pas limitatives, et que les documents de références sont, dans tous les cas, ceux existants (dernières éditions parues, d'établissement du présent dossier).

Rappel de normes, règlements et documents applicables :

- Le code du travail,
- Règlement sanitaire Départemental type,
- Code de la santé publique,
- Décret Août 1983 : Qualité de l'éclairage,
- Décret du 14-11-1988, relatif à la protection des travailleurs,
- Règles et recommandations de REEF,
- NFC 14-100 : installations de branchement de 1ére catégorie, et ses additifs de mise à jour,
- NFC 15-100 : Installations électriques à basse tension – règles, et ses additifs de mise à jour,
- NFC 15-103 : Choix du matériel électrique en fonction des influences externes,
- UTE C 15-105 et C15-500 : Détermination de la section des conducteurs et choix des dispositifs de protection,
- Le décret du 30 août 2010 relatif à la prévention des risques électriques dans les lieux de travail
- DTU 70.1 et 70.2 : Electricité basse tension,
- UTE C 18-513 : Prescriptions de sécurité applicables aux travaux de construction, d'exploitation et d'entretien des réseaux de distribution,
- UTE C 18-515 : Modèle de recueil des prescriptions de sécurité applicables aux travaux de construction, d'exploitation et d'entretien des installations électriques et des équipements électriques,
- UTE C 18-250 : Instructions générales pour l'exécution des travaux sous tension sur les réseaux de distribution d'énergie électrique,
- UTE C 15-722 : Installations d'alimentation de véhicules électriques ou hybrides rechargeables par socles de prises de courant
- Normes de l'union Technique de l'électricité (UTE),
- L'ensemble des spécifications TDF, EDF et de ORANGE,
- Les normes relatives aux systèmes de sécurité incendie, normes NF-S-61-930 et suivantes, ainsi que la 61-970 de février 2013,
- Réglementation thermique émanant des décrets et arrêtés du 29-11-2000,
- Les réglementations liées aux environnements à risques d'explosion,
- Les réglementations liées à l'accessibilité handicapée,

Recommandations professionnelles :

- *Guide UTE C 15-722 / 17-222 de juillet 2012*

- Avis techniques,
- Guides Normelec
- Guide technique de la distribution électrique
- Notes de la direction de la distribution électrique

Autres documents à respecter :

- Prescriptions, lois, décrets, arrêtés, règlements et normes complétant ou modifiant les documents précédents et se trouvant en vigueur à la date de l'offre.
- Les règles de l'Art et les règles professionnelles édictées par les chambres syndicales
- Les prescriptions d'installations établies par les fabricants de matériels
- Les recommandations et observations formulées par les commissions de sécurité et les organismes de contrôle.
- Les règles émises par les assemblées plénières d'assurances
- Les règles de décomposition des tâches de maîtrise d'œuvre,

Conformité aux décrets Tertiaire (DEET) et décrets BACS :

- Décret n° 2019-771 du 23 juillet 2019 relatif aux obligations d'actions de réduction de la consommation d'énergie finale dans des bâtiments à usage tertiaire
- Décret n° 2020-887 du 20 juillet 2020 relatif au système d'automatisation et de contrôle des bâtiments non résidentiels et à la régulation automatique de la chaleur (publié le 21 juillet 2020 et entré en vigueur le 22 juillet 2020)
- Décret n°2023-259 du 07 avril 2023 relatif aux systèmes d'automatisation et de contrôle des bâtiments tertiaire, complété par l'arrêté du 07 avril 2023 relatif aux systèmes d'automatisation et de contrôle des bâtiments tertiaires (publié le 08 avril 2023 et entré en vigueur le 09 avril 2023).

2.2 - CONTROLE DES INSTALLATIONS

Contrôles à effectuer par l'entreprise :
L'entreprise doit l'ensemble des essais nécessaires au contrôle de la conformité au CCTP, aux règlements en vigueur et au bon fonctionnement de ses installations.

Avant réception de ces ouvrages, il sera procédé par l'entreprise et sous sa responsabilité, aux essais suivants (liste non limitative) concernant l'ensemble du matériel mis en œuvre :

- Mesures d'isolement des différents circuits
- Mesures de chutes de tension à pleine charge
- Vérification de l'équilibrage des phases
- Mesures de résistance de terre
- Continuité des circuits
- Etalonnage des appareils de mesure
- Contrôle des organes de protection des différents circuits
- Contrôle des niveaux d'éclairement

- Les commandes électriques, protections sécurités
- Sécurité incendie
- Alarmes techniques
- Téléreport
- Téléphone

L'entreprise établira un Procès-verbal des résultats détaillés des mesures et réglages effectués ainsi que les documents COPREC dûment remplis.

Le Procès-verbal sera remis en 4 exemplaires : avant la réception des travaux. Tous les frais afférents à ces travaux seront inclus dans le prix de la soumission de l'entreprise.

Contrôle de conformité aux normes par un organisme agréé :
Il sera demandé par le Titulaire du présent lot, un certificat de conformité établi par un organisme agréé attestant que les installations électriques sont conformes aux règlements en vigueur.

Ce certificat est exigible pour la délivrance des attestations de conformité. Le Titulaire du présent lot assistera à cette visite de conformité.

Qualités et origines des prestations :
L'entreprise a l'obligation de présenter un échantillonnage complet des matériaux utilisés pour le matériel spécifique, l'entreprise fournira pour chaque appareil, une documentation complète accompagnée des caractéristiques techniques et des procès-verbaux d'essais en usine.

L'emploi de matériaux, procédés, éléments ou équipements non traditionnels sera subordonné à l'avis technique du CSTB.

2.3 - RECEPTION

Contrôle de l'aspect des installations :

A la réception de fin de travaux il sera procédé à une inspection de la pose des appareillages, canalisations électriques, etc.

Les fournitures manquantes devront être mises en place, les fournitures reconnues insuffisantes ou défectueuses seront remplacées, et les défauts de montage rectifiés, sous quinzaine.

Si pour une raison quelconque, après constatation il était décidé de conserver les fournitures ou dispositions non conformes au CCTP, il serait fait un abattement sur le montant du forfait.

Documents contractuels à fournir à la réception :
* Les contrôles demandés au chapitre 2.2 ci-dessus
* Les attestations de conformité

Conditions d'obtention des levées de réserves :
Au jour fixé par le Maître d'ouvrage, il sera procédé par l'entrepreneur à la vérification générale des résultats des différents essais de toutes les installations.

Après cette visite, l'entreprise fournira une série de plans guides, une série de plans d'exécution et les notices de fonctionnement et d'entretien qui seront soumis à l'approbation du Bureau d'études avant fourniture d'un

jeu complet (y compris corrections) sous forme de contre-calque au Maître de l'ouvrage.
La réception aura lieu officiellement un mois après la période de fonctionnement dans les conditions normales d'exploitation des bâtiments.

Cette période débutera à partir d'un constat officialisé par un procès-verbal, précisant que les résultats des essais sont satisfaisants.
L'entreprise devra, pendant cette période effectuer les réglages et afficher le schéma de principe complet qui sera posé sous cadre plastifié. Un technicien hautement qualifié, aidé de plusieurs ouvriers spécialisés, ayant participé à l'étude et à l'exécution du projet assureront pendant cette période la formation du personnel d'exploitation propre au Maître de l'ouvrage.

2.4 - 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.
- Le fonctionnement des installations et leur conservation.

Les garanties impliquent :

- Le remplacement ou la réparation des matériels.
- Les études nouvelles s'il y a lieu.
- La main d'œuvre nécessaire.
- Les frais annexes pouvant découler de ces interventions au titre de garanties.

Les délais des interventions ou garanties ne devront pas excéder 24 heures en cas d'arrêt de parties des installations, ou en cas de dysfonctionnement empêchant l'utilisation normale des locaux.

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.

L'entreprise s'engage en ce qui la concerne, et en ce qui concerne ses sous-traitants et fournisseurs, qu'elle est en possession des licences nécessaires pour les systèmes procédés ou objets employés, garantissant le Maître de l'ouvrage contre tout recours, qui pourrait être exercé à ce sujet par des Tiers.

Garantie de parfaite réalisation :
L'installateur garantit d'une façon formelle la parfaite réalisation des travaux faisant l'objet des spécifications techniques, suivant les Règles de l'Art et compte tenu des règlements et décrets en vigueur.

Il sera tenu d'apporter à son installation, toutes les modifications qui seraient exigées par les représentants du Maître d'ouvrage. Les frais résultants de ces modifications seront à sa charge.

Garantie de fonctionnement :
L'installateur garantit les conditions de bon fonctionnement du matériel qu'il aura à fournir et à installer, compte tenu des conditions physiques et climatiques du lieu et cela pendant deux ans à dater de la mise en service.

Garantie du matériel :
Le matériel tel qu'il est spécifié, devra donner le maximum de sécurité pour un service continu de 24 heures par jour et de 365 jours par an.

Tout le matériel qui aura été livré sera garanti pendant deux ans à dater de la mise en service, en application du Code Civil. Cette garantie portera sur tous les défauts visibles ou non des matériaux employés, et sur le bon fonctionnement de l'installation, tant dans l'ensemble que dans les détails.

Cette garantie sera totale (pièces et main d'œuvre).

La responsabilité de l'entrepreneur couvrira également et dans les mêmes conditions, toutes les fournitures qu'il sous-traitera. Chaque pièce remplacée ou modifiée pendant la période de garantie sera attribuée d'un délai supplémentaire de six mois.

Cette garantie ne s'applique pas aux conséquences de l'usure normale, ni à celles qui pourraient résulter de la mauvaise utilisation des appareils ou de non observation des instructions.

L'entreprise sera notamment totalement responsable des incidents ou dégradations qui pourraient se produire du fait de la non fourniture en temps utile des documents d'exploitations ou du fait d'erreurs contenues dans ces documents. Elle restera responsable de tous les accidents matériels ou corporels qui pourraient résulter de la fabrication ou de l'installation du matériel, ainsi que des dommages et intérêts qui pourraient en résulter.

L'entreprise a la responsabilité de la conservation de ses approvisionnements (en usine, en atelier ou sur le chantier) et de ses travaux. Elle garde cette responsabilité jusqu'à la réception.

Cette responsabilité n'est en rien diminuée par le fait que ses approvisionnements ou travaux cessent d'être sa propriété au fur et à mesure qu'elle les fait figurer sur les demandes d'acomptes.

Cette charge lui incombe, quelle que soit la cause des dégâts.

C - PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES CALCULS & LA DEFINITION DES INSTALLATIONS

3.1 - TENSIONS DE MISE EN ŒUVRE

Les tensions mises en œuvre dans le présent projet sont les suivantes :

- IUT DE RODEZ : basse tension du réseau public, comptage à puissance surveillé (C04, ex Tarif Jaune)
  - 400 V entre phases
  - 230 V entre phase et neutre

3.2 – SCHEMA DE LIAISON A LA TERRE

Le schéma de liaison à la terre est de type TT/TNS et TNC.

3.3 - CHUTES DE TENSION

La chute de tension entre l'origine d'une installation et tout point d'utilisation ne doit pas être supérieure aux valeurs ci-dessous exprimées par rapport à la valeur de la tension nominale de l'installation (installations de type A, alimentées directement par un branchement basse tension à partir du réseau de distribution publique à basse tension) :

- Eclairages : 3 %
- Autres usages (dont force motrice) : 5 %

NOTA :

Tenir compte :

- Des intensités de démarrage et respecter la norme relative aux % admissibles
- De la tension mini d'amorçage par exemple pour les lampes à décharge dans le cas où les % figurant à la norme sont supérieurs à la chute de tension acceptable pour l'appareillage.

3.4 - SELECTIVITE

La sélectivité des diverses protections devra être totale et garantie.

NOTA :

Rappel sur la notion de sélectivité

La sélectivité est efficace si tout défaut survenant en un point du réseau est éliminé par l'appareil de protection placé immédiatement en amont du défaut et par lui seul.

Afin de réduire des conséquences fâcheuses sur les contraintes que subira l'installation en cas de court-circuit, l'installateur devra sélectionner parmi les types d'appareillages disponibles sur le marché, ceux qui assurent la protection la plus rapide à tous les niveaux en garantissant toutefois, la sélectivité exigée.

3.5 - EQUILIBRAGE DES PHASES

L'installateur devra faire en sorte que l'équilibrage des phases soit assuré tout au long des installations, il devra fournir en fin de chantier, l'intensité absorbée (par départ et par phase et neutre). Mesures qu'il devra communiquer au représentant du Maître d'Œuvre.

3.6 - PROTECTION CONTRE LES CONTACTS DIRECTS

La protection contre les contacts des parties nues sous tension devra être assurée.
Pour les tableaux, armoires et coffrets : le degré IP est imposé pour le matériel et connexions portes ouvertes (protections assurées à l'aide de cache bornes, plastrons en matière isolante transparente classés M1 de 4 mm d'épaisseur par exemple, cette protection doit être assurée par appareil et non pour l'ensemble des appareils implantés dans une cellule ou sur un châssis, (dans le cas de réalisation de châssis double, la protection de l'appareillage doit être assurée des deux côtés de ce dernier).

Un montage classe 2 sera imposé conformément au § 412 de la NFC 15-100 jusqu'aux bornes amont de la première protection différentielle.

La protection des jeux de barres devra répondre au minimum au degré IP 20.

3.7 - PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS

L'installation devra répondre aux prescriptions de la norme concernant la protection contre les contacts indirects par coupure automatique de l'installation, dont la durée maximale de maintien de la tension de contact est donnée au tableau 41A de la NFC 15-100 en fonction de la tension de contact présumée.

3.8 - INFLUENCES EXTERNES

Suivant la classification du chapitre 512.2 de la norme C 15.100.
Le type d'appareillage, boîtes de dérivation interrupteurs, câbles etc., devra répondre à cette classification en fonction des locaux traités.

3.9 - LOCAUX A RISQUES PARTICULIERS

Les installations électriques des locaux à risques particuliers tels que définis à l'article CO27 seront établies dans les conditions définies à l'article 422 de la norme NF C15-100 (décembre 2002) pour les locaux présentant des risques d'incendie (condition d'influence externe BE 2)

3.10 - CARACTERISTIQUES DE COMPATIBILITE

- Courants de démarrage : maxi 5 IN
- Courants harmoniques (fluorescent) : fréquence 50 HZ 30 %

3.11 - ECLAIRAGE NORMAL

Sans objet

3.12 - ECLAIRAGE DE SECURITE

Sans objet

3.13 - NATURE DES CABLES

Nature des câbles utilisés pour cette installation en fonction des influences extérieures (suivant la classification du chapitre 512.2 de la norme C15.100).

- Câbles FR-N1X6G3 sous conduits ou fourreaux appropriés aux risques mécaniques
- Câbles H07 RN-F U1000 SC 12 N pour les conditions AA2-AA3-AA4-AD4-AH2
- Câbles H07 V-UV 500 SV : filerie et câblage des tableaux et armoires.
- Câble feu CR1 pour les installations de sécurité.
- Câble Eca au sens du RPC,

NOTA : Les câbles de sécurité ne doivent pas cheminer dans les locaux à risques particuliers sauf s'ils desservent ce local.

3.14 - SECTIONS DES CABLES

L'installateur devra tenir compte pour le calcul des sections de câbles, des paramètres suivants :

- Calibre des organes de protection,
- Nature de la protection (disjoncteurs ou fusibles),
- Chutes de tension,
- Modes de pose des câbles (voir tableau 52 C de la norme C 15.100) en tenant compte du décalage d'une colonne applicable au circuit à 3 âmes dans le cas de circuits triphasés à neutre déséquilibrés ou parcourus par des courants harmoniques,
- Du facteur de correction pour pose jointive des câbles sur une seule couche sur chemin de câbles ou tablettes,
- De la température ambiante.

3.15 - RACCORDEMENTS

Armoires :
Raccordement par l'intermédiaire de bornes seulement pour les sections de câbles égales ou inférieures à 95 mm².
Pénétration dans les enveloppes par l'intermédiaire de presse-étoupe.
Les liaisons entre jeux de barres et disjoncteurs, devront pourvoir supporter les contraintes thermiques susceptibles d'apparaître sur court-circuit amont aux disjoncteurs.

Boîtes de dérivation :
L'alimentation des divers appareils d'éclairage et prises de courant, devra être réalisée à l'aide de boîtes de raccordement. L'alimentation d'appareil à appareil est strictement interdite.
Les boîtes de dérivation devront être classées au minimum M1 concernant leur résistance au feu.
Les bornes devront être fixées au fond des boîtes et avoir le même classement M1.

D'autre part, la pénétration des câbles dans les boîtes, sera réalisée par l'intermédiaire de presse-étoupe.
Le montage par embouts fermés pour câble, découpé à la section du câble, est à proscrire.
La fixation des boîtes de raccordement sera réalisée au minimum par deux points.

3.16 - REPERAGES

Câble :
Chaque câble sera repéré par manchon (à chaque extrémité) indiquant le numéro du câble.
Prévoir également tous les 20 mètres un repérage sur les câbles. Les conducteurs constituant les câbles seront également repérés à chaque extrémité (pour les circuits de télécommande, report de défauts, asservissement, un repérage tous les 10 m est exigé).
Au niveau des armoires, le repérage de la filerie par baguage sera également effectué en suivant les repérages des schémas.

L'installateur devra remettre au Maître d'Œuvre le cahier indiquant pour chaque câble :

- Son numéro
- Sa nature
- Le nombre et la section des conducteurs
- Sa longueur
- Sa source et son aboutissement, ainsi que le cheminement parcouru.

NOTA :
L'installateur emploiera des câbles dont la couleur des conducteurs est normalisée.
Le conducteur "Jaune/Vert" ne pourra être employé que comme conducteur de protection, d'interconnexion de masse ou de conducteur de terre.
Certains câbliers ne disposent que de câbles à 3 conducteurs, dont un conducteur est "Jaune/vert" dans ce cas, prévoir un câble à 4 conducteurs, quitte à ne pas utiliser le conducteur de terre dans le cas d'une distribution triphasée. Cette remarque est valable pour les câbles à 4 conducteurs dans le cas d'une distribution Tri+N prévoir un câble à 5 conducteurs.

3.17 - COMMANDES ET SIGNALISATIONS

Commandes tableaux et armoires, télécommandes :
Dans chaque tableau, armoire et coffret, les commandes et signalisations seront alimentées depuis le jeu de barres par l'intermédiaire d'un transformateur de séparation primaire 400V secondaire 230V.

Circuits de commandes :
L'ensemble des équipements d'alimentation de chaque bobine de contacteurs ou discontacteurs et commandes électriques ou éventuellement de chaque fonction, si plusieurs fonctions sont nécessaires, sera protégé.

Circuits de signalisations :
Prévoir une protection par coupe-circuit de classe GF par groupe de 3 ou 4 signalisations et une barrette de terre (bouchon de neutre).

Signalisation :
Les signalisations de marche/arrêt devront répondre à la norme NFC concernant la couleur des diverses signalisations.
Afin de faciliter la maintenance, les ampoules équipant les voyants devront être équipées de lampes néon, ou de lampes incandescentes. Les lampes devront être garanties pour 9 à 10 000 heures. Les voyants ne devront pas chauffer exagérément et ne pas endommager la peinture des faces avant des armoires.
Prévoir un essai lampes sur les tableaux et armoires et sur le coffret de télécommandes, ainsi qu'une commande par minuterie permettant de mettre hors tension automatiquement tous les voyants ; ces derniers ne seront allumés que lorsque l'homme d'entretien se trouve dans le local, à l'exception des voyants défauts qui resteront allumés.

3.18 – DISTRIBUTION

La distribution sera réalisée conformément au présent descriptif et aux règles de l'art, dans la mesure où elle n'est pas en contradiction avec les règles en vigueur de normalisations.

Chemins de câbles :

- Pose obligatoire sur chemins de câbles, à partir de 6 câbles en parallèle,
- Les chemins de câbles doivent être en acier galvanisé à bords soyés (sauf spécifications particulières)
- La hauteur minimale des bords relevés sera de 48 mm.
- Le dimensionnement de la largeur des chemins de câbles devra être prévu de manière à permettre une réserve de 30 % une fois les travaux terminés
- La fixation des chemins de câbles sera latérale ou centrale. En aucun cas, ils ne devront être suspendus des deux côtés, afin de laisser un accès aisé, pour la mise en œuvre des câbles.
- Les changements de plan et de direction s'effectueront au moyen d'éléments spéciaux.
- Les dalles constituant les chemins de câbles seront éclissées au moyen de raccords spéciaux, mis en œuvre de préférence en dehors des points d'appui.
- Les chemins de câbles mis en œuvre verticalement comporteront un couvercle dans la partie située à moins de 3 mètres du sol.
- Les éléments de dalles seront correctement ébavurés en cas de coupe
- La fixation des chemins de câbles devra être prévue de manière à ce que la flèche soit inférieure à 1/300 de la portée (chemin de câbles équipé de câbles)
- Les chemins de câbles devront être mis à la terre
- Les câbles seront posés côte à côte sans se chevaucher. Ils seront fixés individuellement au maximum tous les 1,50 m (respecter les coefficients de proximité indiqués dans la C 15.100)
- Les rayons de courbure des câbles devront être supérieurs à 6 fois le diamètre extérieur du câble
- A la sortie des chemins de câbles, les câbles ne devront pas reposer sur des parties métalliques présentant des arêtes vives.

Des chemins de câbles seront exclusivement réservés au système de câblage courant faible. Ils seront repérés tous les 5 mètres et à chaque changement de direction par des étiquettes de type « dilophane » gravées comportant l'inscription « Réservé courants faibles ».

La conception des parcours de cheminement de câbles devra tenir compte :

- Des rayons de courbure minimaux
- Des canalisations des autres corps d'états
- Des sources de perturbations électromagnétiques, à, savoir :
    - 30 cm de séparation entre 2 chemins de câbles courants forts et courants faibles
    - 50 cm de séparation vis-à-vis des tubes d'éclairage fluorescents
    - 3 m de séparation vis-à-vis des appareils électriques de forte puissance (moteurs, onduleurs,…)

Les croisements entre les chemins de câbles courants forts et faibles sont tolérés dans la mesure où ils s'effectuent à 90 degrés.

Câbles en montage type "Métro" :
Pour ce montage, les câbles emprunteront des conduits IRL ou MRB (dans ce dernier cas, les conduits seront munis d'embouts isolants). Dans les parties droites, au niveau des changements de direction, les câbles seront apparents sur la plus courte partie possible en respectant le rayon de courbure des câbles mis en œuvre. Les colliers de fixation des conduits seront obligatoirement du type non métallique répondant à la norme, pour les locaux humides.
Câbles mis en œuvre sur les parois :
Les câbles posés directement sur parois maçonnées, seront mis en œuvre par l'intermédiaire de colliers (Inter distance maxi entre colliers : 0,33 m).
Lorsqu'il y a pose de plus de 2 câbles, ceux-ci seront obligatoirement mis en œuvre sur chemins de câbles.
Les rayons de courbure des câbles devront être supérieurs à 6 fois le diamètre du câble.
Dans le cas de croisement de canalisations affectées à un autre usage, il sera tenu compte d'une inter-distance d'au moins 3 cm entre les 2 canalisations

La traversée des parois doit être réalisée, quelle que soit la longueur de la traversée, au moyen de conduits
Au niveau des locaux où la communication des locaux doit être évitée pour ne pas engendrer de pont phonique, les conduits posséderont des presse-étoupe à chaque extrémité.

Canalisations posées en faux plafond :
Les canalisations mises en œuvre en faux plafond, emprunteront un chemin de câbles fixé soit sur la paroi soit sur le plafond, où ils seront mis en œuvre en montage type " Métro", ou fixés par des colliers.
En aucun cas, les câbles reposeront directement sur le faux plafond et ils ne pourront pas être fixés par rilsan à l'ossature primaire ou secondaire du faux plafond

Câbles sous goulottes :
Réalisés en PVC, à simple, double ou triple couvercle en fonction du nombre et du type d'appareillage. Séparation des courants forts et faibles par cloisons. Protection contre les chocs IK 09 pour les goulottes et IK 07 pour les éléments de finition et adaptateurs.
Réaction au feu de type M1, inflammabilité de type I4. Protection contre la pénétration des corps solides de degré IP 4X. Gamme ayant tous les profils de finitions et d'adaptations pour une finition soignée.

Conduits :

DESIGNATION	UTILISATION	POSE
ICTA gris	Murs et planchers	Encastrée
ICA gris	Murs	Encastrée
IRL gris/blanc	Murs	Apparents fixés par colliers
ICTL orange/gris	murs et planchers	Noyés dans un matériau incombustible
TPC	Pose en tranchée	Taux de remplissage inférieur à 50%

Câbles de télécommandes :
Les câbles de report de télécommande et de supervision chemineront sur des chemins de câbles indépendants et en aucun cas, ils ne chemineront avec les câbles de l'installation éclairage force. Il est admis plusieurs couches de câbles au niveau des chemins de câbles télécommandes.

Divers :
L'alimentation des divers appareils y compris éclairage, devra être réalisée à l'aide de boîtes de raccordement. L'alimentation d'appareil à appareil est strictement à proscrire.

Les armoires basse tension devront être raccordées par l'intermédiaire de borniers et les câbles seront raccordés de façon à réaliser facilement des mesures d'intensité ou de recherche de défauts à la pince.

Dans les armoires et coffrets, les fusibles HPC seront montés avec du matériel permettant en manœuvrant une seule poignée ou anneau, le sectionnement omnipolaire. D'autre part, ce matériel devra être monté parallèlement à la façade et non perpendiculairement.

Les sections des conducteurs et câbles mis en œuvre, seront déterminées en majorant de 10 % au minimum l'intensité des circuits considérés.

Une protection mécanique des câbles devra être assurée sur tous les parcours en parties communes présentant des risques mécaniques et dans tous les cas, jusqu'à une hauteur de 1,80 m du sol.

NOTA :

1. L'installateur devra prévoir (10 mois après la mise en service) le resserrage de toutes les connexions et notamment, celles des tableaux et armoires électriques.

2. Prévoir, d'une manière générale, au minimum 30 % de réserve dans chaque armoire et coffret.

3. Les essais COPREC N°1 (contrôle du type 1-rubrique A5) les frais en incombant à l'entreprise qui doit également adresser les procès-verbaux des essais, pour transmission au contrôleur (selon document COPREC N°2) et au Maître d'œuvre.

4. Il est impératif que le type de serrure et numéro de clé, soient identiques sur l'ensemble des coffrets, armoires et tableaux mis en œuvre dans ces installations. Dans le cas contraire, il sera demandé à la charge financière de l'installateur, d'échanger les serrures non conformes pour répondre à la prescription imposée.

3.19 - APPAREILS D'ECLAIRAGE

Les appareils d'éclairage placés dans les passages ne doivent pas faire obstacle à la circulation. Ceux suspendus doivent être fixés de façon sûre et durable. Les câbles alimentant les luminaires suspendus seront correctement et proprement fixés aux éléments de suspensions.

Tous les appareils seront livrés complets, avec leurs accessoires, garnitures, fixations, transfos, lampes, tubes, etc.
Les appareils d'éclairage devront répondre à la norme NF EN 60598.

Le présent lot aura à sa charge les découpes ou intégration en faux plafonds. Compris fixations des luminaires à la structure du bâtiment et renforcement si nécessaire du faux-plafond.

Tous les appareils devront satisfaire à l'essai au fil incandescent en conformité avec la réglementation, la résistance des luminaires sera fonction du type de local.

Il est demandé l'obligation de résultat sur les niveaux d'éclairement prévu au programme, les luminaires choisis devront avoir des caractéristiques équivalentes à ceux prévus. Ils seront soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

Niveaux d'éclairement moyen à maintenir :
Suivant la norme NF C 71-121, le niveau d'éclairement moyen à maintenir est l'éclairement moyen juste encore acceptable avant l'intervention d'entretien : nettoyage des luminaires complété ou non par le remplacement de lampes.

3.20 - NIVEAUX D'ECLAIREMENT

Les différents niveaux d'éclairement (intérieurs et extérieurs) seront conformes aux normes NF C 71-121, NF EN 12464-1, NF EN 12193, NF 60-598, relatives aux éclairages intérieurs, aux éclairages des lieux de travail et aux caractéristiques des appareils d'éclairages.

Les niveaux d'éclairement devront être conformes à l'accessibilité handicapée et aux exigences ci-dessous.

Les principaux niveaux d'éclairement minimum à maintenir pour le présent dossier sont les suivants :

- **SANS OBJET**

Les hauteurs du plan utile et les facteurs de réflexion seront fonction des affectations et des caractéristiques des locaux.

3.21 - INDICES DE PROTECTION

Les degrés de protection des enveloppes des matériels électriques seront conformes aux normes CEI 60529, NF EN 60529 (NF C 20-010).

La classification des locaux devra respecter la norme NF C 15-100.

3.22 - RESEAUX VDI

Généralités :
L'architecture du pré câblage Voix/Données/Image sera réalisée en topologie étoile fédératrice. L'ensemble des composants du réseau de pré câblage devra permettre de véhiculer des hauts débits, de banaliser les prises terminales et de répondre aux besoins d'évolutivité.

L'ensemble des composants sera de catégorie 6A et les liens seront de la classe EA suivant ISO-IEC 11801 :2002 et TIA/EIA-568-B.2-10.

L'ensemble des liens horizontaux (Prise – câble/cordon – boitier de consolidation/point de coupure - répartiteur) sera de classe EA, de même marque (ensemble cohérent) et devra être réalisé conformément aux normes d'installation.

L'intégralité des composants sera conforme aux spécifications IEEE 802.3 an (télé alimentation, POE).

Cheminements :
Les cheminements intérieurs seront réalisés sur chemin de câble de type dalle. Les câbles seront placés en nappe et fixés régulièrement à l'aide de colliers de fixation adaptés, pour éviter l'écrasement des câbles.
Il sera installé une tresse de terre de 29 mm² sur toute la longueur du chemin de câbles VDI, avec une fixation tous les 50 cm.
Dans le cas de cheminement extérieur, les câbles et les fibres optiques seront placés dans des fourreaux de taille adaptée. Il sera systématiquement prévu un fourreau supplémentaire en parallèle, du ou des fourreaux utilisés.

Les cheminements, l'implantation des câbles et des chemins de câbles devront respecter les règles suivantes :

- Ecart de 0,30 m par rapport aux courants forts,
- Ecart de 0,50 m par rapport aux tubes fluorescents,
- Ecart de 3 m par rapport à la machinerie ascenseur, ou de moteur électrique,
- Ecart de 3 m par rapport aux transformateurs,

Séparation complète des lignes à haute tension, des émetteurs radio et des radars, séparation complète des sources ionisantes dans le cas d'utilisation de fibre optique.

Contraintes électromagnétiques CEM suivant la norme EN 50310, UTE C 19500: Equipotentialité, réseau des masses, impédance de transfert des composants, atténuation de couplage. Pour la Classe EA (500 MHz) le paramètre de l'Alien Crosstalk (diaphonie Hexogène) doit être conforme à la révision de la future norme ISO-IEC 11801

A la sortie du chemin de câble, le câble sera placé sous fourreau ICTA jusqu'au point d'accès.

Câblage de distribution :
La distribution de chaque point terminal sera assurée par un câble écranté ou blindés, de 1 ou 2 fois 4 paires torsadées. Toutes les paires seront raccordées aussi bien au niveau de la prise terminale que du panneau de brassage.

L'écran du câble sera raccordé à 360° sur chaque extrémité. Côté panneau la continuité de l'écran entre la prise et le panneau sera faite automatiquement par contact inférieur à 3 milli Ohms. La mise à la masse et à la terre sera réalisée par le panneau et la baie.

Ce câble devra permettre une transmission de signaux standard jusqu'à 500 Mbit/s sur des distances pouvant atteindre 90 mètres compris 10 mètres de cordons.

Le câble en catégorie 6A aura les caractéristiques suivantes :

- 1 ou 2 fois 4 paires F/FTP ou S/FTP,
- Code couleur **T568 B,**
- Ame cuivre pleine AWG 23,
- Catégorie 6A suivant la norme ISO/IEC 11801 :2002

Fréquence (MHz)	Insertion loss (dB)	NEXT (dB)	ELNEXT (dB)	PSANEXT (dB)	Return Lost (dB)
100	20,8	39,9	23,3	60	20,1
250	33,8	33,1	15,3	54	17,3
500	49,4	26,1	9,3	49,5	15,2

Tests et essais :
Après l'installation et le raccordement des différents éléments, le présent lot fera procéder à un test unitaire de toutes les liaisons (pour chaque paire raccordée) par un contrôleur technique à la charge du présent lot.
Le test de terrain sera conforme à la norme EN 50346c.

Les contrôles porteront sur les liaisons suivantes :

- Répartiteur/ poste de travail,
- Répartiteur/ répartiteur,
- Répartiteur/ locaux BACKBONE,

Le présent lot devra la réalisation d'une recette technique comprenant :

- Contrôle de la distribution,
- Contrôle de la terre,
- Contrôle visuelle de l'équipotentialité,
- Contrôle du repérage des prises,
- Contrôle de l'isolement entre les conducteurs,
- Contrôle de l'ordre de connexion des conducteurs,
- Test de performance de la classe E définie dans la norme ISO/IEC 11801 Ed.2,
- Test de raccordement : Mapping, Contrôle de la continuité, dépairage, croisement,
- Test de transmission : Perte d'insertion, diaphonies, réflexion, Powersum calculé de s diaphonies et l'ACR,
- Mesure de l'atténuation (10 - 20 - 64 – 100 – 250 - 500 Mhz),
- Mesure de la diaphonie (10 - 20 - 64 - 100 – 250 – 500 Mhz),
- Mesure du rapport signal bruit,
- Rapport de test correspondance à la classe EA,

Chaque fibre optique fera l'objet d'une mesure par réflectométrie (longueur > 50 m) ou par photométrie (longueur < 50 m) dans les deux sens.
Après la remise de la recette, le Maître d'Œuvre pourra demander un échantillonnage de contre-mesure à la charge de l'entreprise. En cas de taux de défaut ou d'insuffisance supérieur à 3 % sur les contre-mesures, le présent lot aura à sa charge les prestations d'un contrôleur technique choisi par le Maître d'Ouvrage.

D - DESCRIPTION DES OUVRAGES

1 INSTALLATIONS DE BRASSEURS D'AIR

Principe des travaux

Afin de réduire les inconforts dus aux fortes températures des périodes estivales de l'année scolaire (de mai jusqu'à mi-juillet & de début septembre jusqu'à fin octobre), il sera prévu la mise en place de brasseur d'air sur les locaux d'enseignements et circulations communes.

Périmètre des travaux

- Bâtiment A > amphithéâtre au niveau R+1,
- Bâtiment C > Hall du niveau RDC,

Objectif et contraintes d'installations

Ces installations permettront :

- Un gain de température ressentie (avec un max de 3° de température ressentie pour une vitesse d'air de 1m/s).
- Dimensionnement entre 0,5 et 0,8m/s suivant les locaux pour éviter les effets d'inconfort d'une trop grande vitesse.
- Respect de la hauteur minimale sous pâles suivant la norme NF EN CEI 60335-2-80, 2,3 m minimum de hauteur entre sol et pales,



- Pilotage des équipements manuellement depuis une commande locale par pièce (hall),
- Pilotage des équipements en automatique pour l'amphithéâtre (avec commande manuelle et remontée GTB)
- Fonctionnalité de déstratification pour obtention certificats d'économie d'énergie

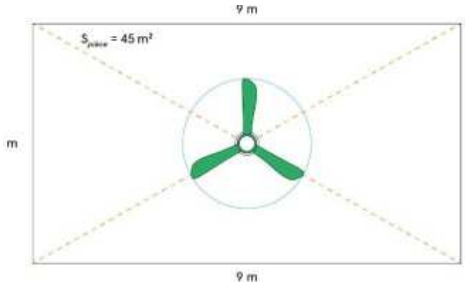
Les implantations et prédimensionnement des installations de brasseurs d'air ont été faite sur les bases suivantes :

- Suivi des règles de conception édictées par l'ADEME au travers du programme de recherche BRASSE et de ses rapports d'octobre 2023,
- Détermination d'une liste de matériels suivants leurs caractéristiques permettant de répondre aux respects des règles d'implantations, configuration des salles, contraintes diverses des plafonds et respect du règlement de sécurité dans les établissements recevant du public,

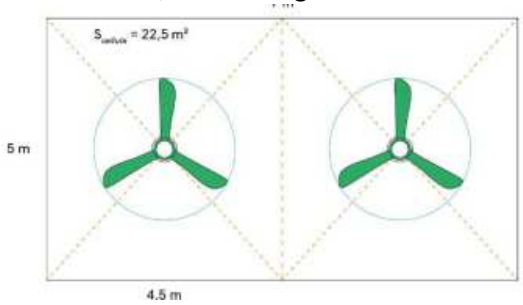
L'entreprise devra confirmer les implantations fournit avec le présent dossier en respectant les règles de conception édictées par l'ADEME au travers du programme de recherche BRASSE et de ses rapports d'octobre 2023, et notamment :

- Choix d'un diamètre de brasseur le plus important possible pour limiter le volume sonore,

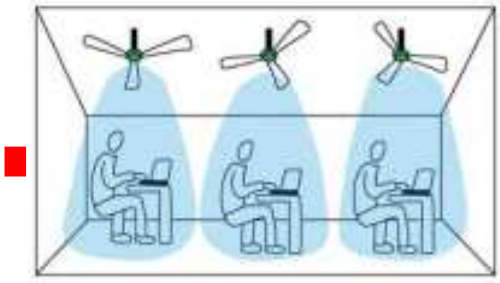
- Configuration symétrique par rapport au local ou au découpage par cellule



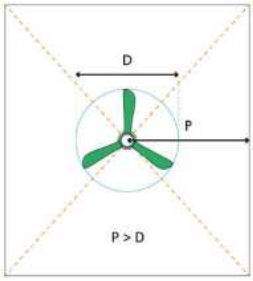
- Découpage en plusieurs cellules, suivant la géométrie du local.



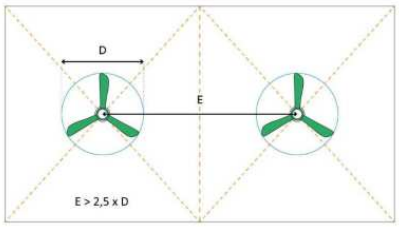
- Dimensionnement à l'échelle du local permettant une uniformité de la vitesse d'air et un contrôle par local du groupe de brasseurs d'air



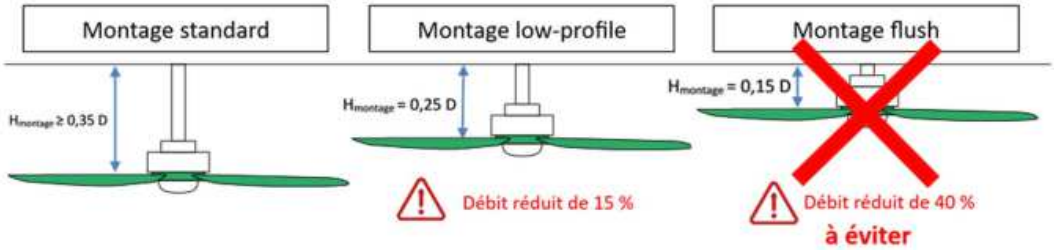
- Distance par rapport au mur permettant un écoulement optimum de l'air dans la pièce,



- Distance inter-brasseurs à respecter pour limiter les turbulences des courants d'air ascendants

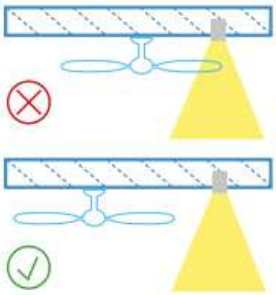


- Hauteur de montage devant respecter une cote de 0,35 fois le diamètre du brasseur pour obtenir un écoulement d'air optimum.

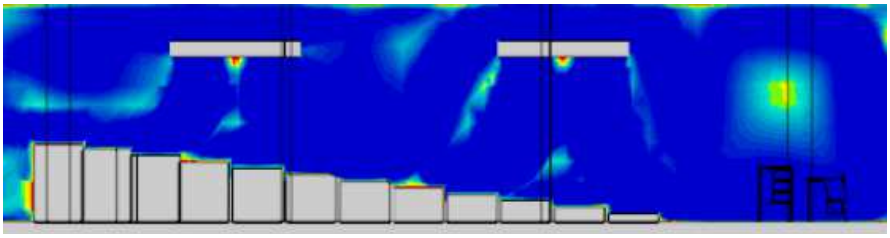


NOTA : Les distances de montages sont sélectionnées suivant les hauteurs disponibles des locaux avec comme premier critère la sécurité des usagers, et en conséquence la hauteur minimale de 2,30m sous pâles.
Afin de satisfaire à cette règle de sécurité, certaines hauteurs de montage seront réduites au minimum des caractéristiques pouvant être proposé par les fabricants de matériels (15cm en général).
L'entreprise devra s'assurer en phase préparation de chantier que les hauteurs disponibles indiqués dans le dossier marché soient conformes et cohérentes suivant les positions des brasseurs.

- Distance avec les luminaires pour éviter l'effet stroboscopique, nécessitera un contrôle d'implantation des brasseurs d'air, une adaptation éventuelle des diamètres des brasseurs et si possible un déplacement à la marge des luminaires



- Uniformisation des hauteurs de pose pour les locaux à gradins type amphithéâtre, permettant de maintenir en priorité une vue dégagée depuis les dernières places assises de la salle et ensuite une esthétique d'installation.
Dans le cas de toiture et / ou plafonds en pente, la hauteur de pose devra suivre cette pente.



Le lien vers le projet BRASSE : https://librairie.ademe.fr/changement-climatique-et-energie/6791-brasse.html

1.1 Dossier de plans d'exécution - Plans de chantier

A partir des plans et détails fournis par la Maîtrise d'œuvre dans le cadre du dossier d'Appel d'Offres, l'entreprise titulaire du présent lot doit à sa charge la réalisation par un bureau d'études, de l'ensemble de l'étude technique d'exécution qui comportera :

- Les notes de calculs justificatives
- Les plans de principe,
- Les plans d'implantation des matériels,
- Les plans de chantier,
- Les schémas des armoires et coffrets,
- Les synoptiques,
- Les plans détails,
- Les documentations techniques et certificat de conformité des matériels,

Elle devra fournir ses études pendant la période de préparation en version papier aux échelles appropriées et au format informatique à l'attention des Maîtres d'ouvrage, Maître d'œuvre, Bureau de contrôle ainsi qu'à tous les intervenants concernés.
L'entreprise devra fournir toutes les fiches techniques et caractéristiques des matériels à mettre en œuvre.

Prévisions :

- Travaux d'installation des brasseurs d'air
  - *Site de l'IUT de RODEZ,*

1.2 Dossier des ouvrages exécutés

L'entreprise du présent lot devra fournir à la réception de l'ouvrage, les dossiers de ses ouvrages exécutés.
L'entreprise sera tenue de remettre au maître d'ouvrage et à la maitrise d'œuvre les documents suivants :

- Les plans d'équipements avec repérages des fournitures et des cheminements des câbles,
- La liste, les références et quantitatifs des matériels mis en œuvre,
- Les fiches des produits des matériels,
- Les notices d'exploitation et d'entretien des matériels,
- Une fiche récapitulative ces coordonnées du SAV de l'entreprise ayant à intervenir pendant l'année de garantie,
- Les fiches de recettage des réseaux,
- Les PV d'essais, d'autocontrôle de conformité et de parfait fonctionnement,
- Les PV de mise en service des installations,
- Les schémas d'armoire et coffrets électriques mis à jour,

Le nombre et le type (support papier et informatique) d'exemplaire à remettre sont indiqués sur le CCAP du marché.

Les DOE seront à fournir en version modifiable (Excel/Word/Autocad/Revit), en complément du format PDF.
Afin d'alimenter le système d'information de l'université, un tableau Excel vierge reprenant l'ensemble des types d'équipements et leurs attributs sera fourni à l'entreprise. Celui-ci devra être complété pour l'ensemble des équipements mis en place et remis simultanément aux DOE.

Prévisions :

- Travaux d'installation des brasseurs d'air
  - *Site de l'IUT de RODEZ,*

1.3 Percements, réservations, rebouchages

Les réservations dans les ouvrages de la présente opération seront exécutées par le présent titulaire du marché, sur production des plans de réservations et justifications nécessaires.

L'entreprise du présent lot devra, après le passage de ses canalisations et cheminements, les rebouchages soignés des ouvertures et percements, en s'assurant que la paroi retrouve ses caractéristiques structurelles, coupe-feu et acoustique d'origine. Ces rebouchages seront réalisés sous contrôle de la maitrise d'œuvre et du bureau de contrôle.

L'entreprise du présent aura à sa charge tous les percements et ouvertures dans les ouvrages existants (planchers, murs, cloisons, plafonds, ...), nécessaires aux passages de ses divers cheminements courants forts et courants faibles.

Prévisions :

- Percement + rebouchage pour liaisons CFO/CFA pour les travaux d'installation des brasseurs d'air, avec alimentation depuis les armoires et coffres existants suivant plans,
  - *Site de l'IUT de RODEZ,*

1.4 Identification des installations électriques

L'entreprise devra la mise en œuvre de l'identification des installations électriques et des équipements associés au moyen d'étiquettes et de pictogrammes réglementaires.

Les matériels implantés dans un placard, en gaine, en plénum ou tout autre local devront être repérés par une étiquette PVC gravée, ou un pictogramme directement visible depuis un local ou une circulation, en indiquant le type d'équipement, leurs positions et leurs éventuelles numérotations.

Prévisions :

- Identification des protections des circuits et équipements ajoutés dans les armoires et coffrets électriques :
  - *Site de l'IUT de RODEZ,*

1.5 Consignes d'utilisation

L'entreprise devra pour chaque local concerné par l'installation de brasseurs d'air, la fourniture et mise en place des consignes d'utilisation.

Ces consignes seront de format A5, plastifiées et collées au ruban double face à proximité des télécommandes

de brasseurs d'air.

Ces consignes seront issues d'un échange entre les documentations techniques transmises par l'entreprise, l'analyse du maitre d'ouvrage sur leur compréhension et sur les réglages et informations devant être communiquées aux utilisateurs finaux.

Prévisions :

- A proximité de chaque télécommande :
- Site de l'IUT de RODEZ,

1.6 Nettoyage de chantier / protection des locaux

Il sera prévu par l'entreprise titulaire :

- Les prestations de signalisation des zones de travaux avec la mise en place de rubalise, d'affiche, de barrières, …
- Les prestations de protection des locaux et des équipements par la mise en place de bâches de protection. Compris repli à la fin de l'intervention.
- Le nettoyage des locaux après intervention. Aspiration et dépoussiérage du sols et du mobilier.
- La dépose et l'évacuation des équipements de signalisation en fin de prestation,

L'entrepreneur devra effectuer l'évacuation aux décharges de tous les matériaux et gravats provenant de ses interventions.

L'entreprise s'efforcera de réaliser le stockage des matériels et équipements dans les locaux objet des travaux. En cas d'impossibilité pour les travaux dans les petits locaux, l'entreprise balisera une surface réduite dans la circulation et en limitera l'usage.

Prévisions :

- Site de l'IUT de RODEZ :
  - *Bâtiment A : amphithéâtre,*
  - *Bâtiment C : hall RDC,*

1.7 Moyens de travail en hauteur

L'entreprise devra mettre en œuvre à ses frais les moyens d'accès et de travail en hauteur au moyen d'échafaudages et de plateforme individuelle roulante légère (PIRL) suivant les hauteurs de plafonds et hauteur de plénums.

Toutes les sujétions devront être prises pour assurer la sécurité du personnel et protéger les mobiliers fixes et mobiles du maitre d'ouvrage.

L'entreprise devra s'assurer les capacités portantes des dalles dans le cas de mise en œuvre de nacelle élévatrice.

Compris toutes sujétions d'amené et repli.

Prévisions :

- Site de l'IUT de RODEZ,
  - *Bâtiment A : amphithéâtre,*
  - *Bâtiment C : hall RDC,*

1.8 Système de fixation

L'entreprise devra la fourniture et mise en œuvre d'un système de fixation des brasseurs d'air en plafonds sur les éléments stables du bâtiment.

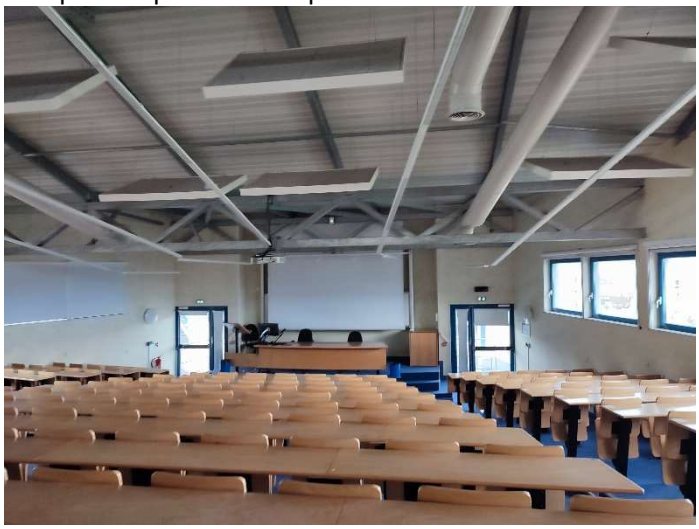
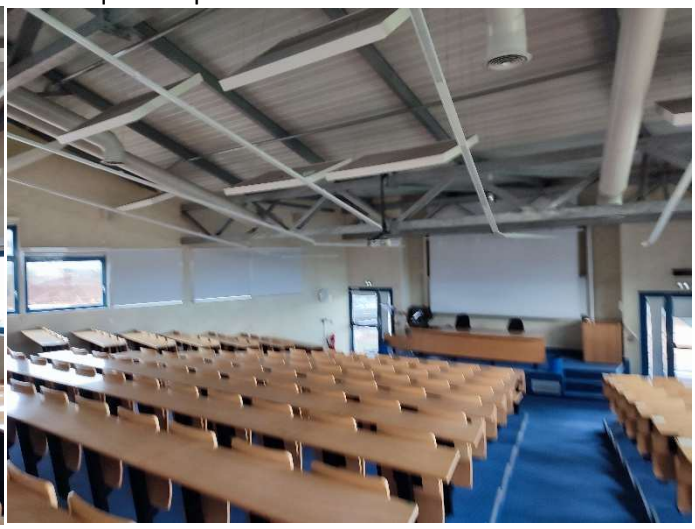
Le calcul des fixations et éléments de renforts et/ou reprise d'éléments principaux de structure devra prendre en compte le poids propre des équipements ainsi que les moments liés à leurs rotations.

➢ Bâtiment A / Amphithéâtre R+1

Le système de fixation sera constitué :

- De poutre acier type IPE, ou tube carré, fixés au moyen d'équerre ou platine entre pannes existants supports de bac acier, finition RAL identique à l'existant.
- D'une platine de réception à boulonner sur les poutres aciers ajoutés précédemment,
- D'élingues (x3) de contreventement en acier inox pour compenser le ballant du brasseur, compris anneaux d'ancrage sur les éléments de structure. Fixation par boucle proscrite.

Compris adaptation et déplacement éventuels des baffles acoustiques suspendus.

Plafonds Amphithéâtre bâtiment A

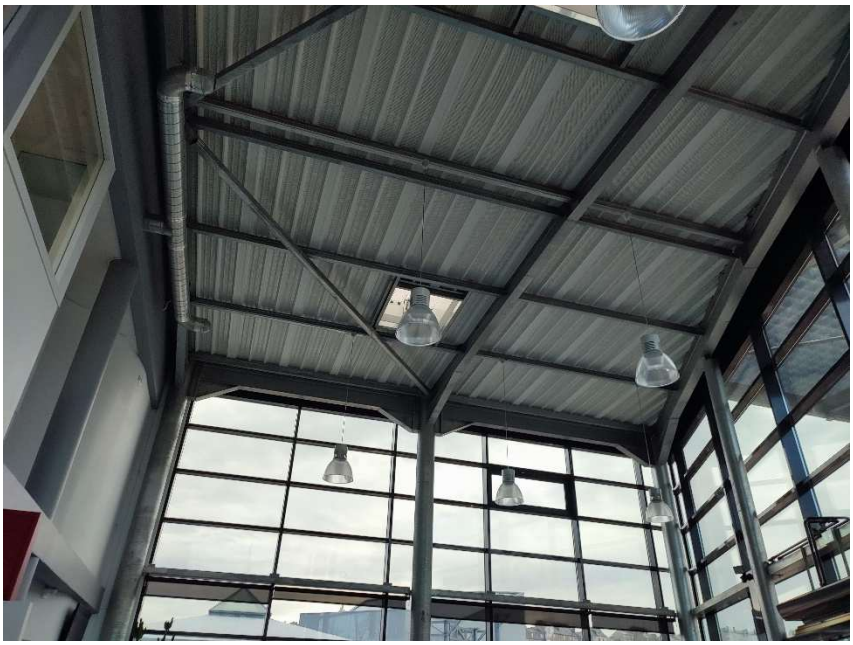
Prévisions :

- Site de l'IUT de RODEZ,
  - *Bâtiment A : Amphithéâtre R+1,*

➢ Bâtiment C / Hall RDC

Le système de fixation sera constitué :

- D'une platine de réception à boulonner sur le portique de toiture,
- D'élingues (x3) de contreventement en acier inox pour compenser le ballant du brasseur, compris anneaux d'ancrage sur les éléments de structure. Fixation par boucle proscrite.



Plafonds Hall bâtiment C

Prévisions :

- Site de l'IUT de RODEZ,
  - *Bâtiment C : hall RDC,*

1.9 Brasseurs d'air

L'entreprise devra la fourniture, la pose et le câblage de brasseur d'air silencieux possédant les caractéristiques suivantes :

Modèle	**F**
Diamètre	300 cm
Hauteur de montage minimum Hm	106 cm
Matériaux des pales	Aluminium
Nombre de pâles	7
Moteur	DC brushless
Volume d'air brassé	47 538
Puissance acoustique	< 35 db

Télécommande	GTB et locale
Protocole communication	Modbus RS485
Locaux	Grand volume

- **Modèle Airslim S de marque MAGNOVENT ou équivalent**
  Caractéristiques :
  - Hauteur de plafonds > 300 cm
  - Diamètre 300 cm
  - Pose horizontale,
  - Moteur DC brushless,
  - 7 Pales en aluminium
  - Coloris aluminium
  - Pilotage modbus RS485
  - Volume sonore < 35 dB
  - Hauteur de tiges variables pour adaptation hauteur d'installation
  - Sans éclairage
  - Débit D300 = 47 538 m3/h



Localisation :

- Site de l'IUT de RODEZ,
  - *Bâtiment A : amphithéâtre,*
  - *Bâtiment C : hall RDC,*

1.10 Pilotage par télécommande murale – 1 brasseur

L'entreprise devra la fourniture, la pose et le câblage de télécommande manuelle murale installée à l'entrée de chaque local (salle, bureaux et salles d'enseignements).

Caractéristiques :

- Télécommande manuelle murale saillie (avec socle) ou encastré à l'entrée de la pièce à équiper, ou à proximité du bureau enseignant.
- Alimentation 12-48Vdc, au moyen d'un transformateur a fournir et câbler sur circuit spécifique « brasseur d'air ».
- Liaison de commande des brasseurs en filaire RS485 1 paire Belden 24AWG avec blindage globale et tresse de cuivre étamée,
- Liaison d'alimentation en câble cuivre souple LSZH FR-N1X1G1 Fle
- Pilotage d'un seul brasseur,
- Ecran 2,8 pouces,
- Fonctionnalités de la télécommande :
  - ON/OFF
  - Vitesse 0 à 100%
  - Changement sens de rotation **(Pour éligibilité au CEE)**
- Câblage bus RS485 à ramener sur bornier identifié sur armoire électrique pour raccordement à la GTC



Référence MAGNOCONTROL 1 ou équivalent

Localisation :

- Site de l'IUT de RODEZ,
  - *Bâtiment C : hall RDC,*

1.11 Pilotage par télécommande murale – 4 brasseurs

L'entreprise devra la fourniture, la pose et le câblage de télécommande manuelle murale installée à l'entrée de chaque local (salle, bureaux et salles d'enseignements) permettant de centraliser un maximum de 4 brasseurs d'air du local.

L'ensemble par local sera composé avec :

- Un coffret d'intégration à installer à proximité de l'armoire électrique,
- Un contrôleur,
- Un écran de contrôle tactile,
- Une sonde de température et d'hygrométrie,
- Le câblage de commande et d'alimentation,

Caractéristiques :

- Coffret acier de dimension 400x350x100mm intégrant alimentation 230V-24Vdc, rail DIN, bornier pour câblage bus RS485, et câblage réseau TCP-IP
- Contrôleur MODBUS sur rail DIN 6 modules, processeur ARM 1,2 Ghz, RAM 1Gb, Ethernet 10/100, 4 USB, 1 RS485, alimentation 9-24Vdc,
- Ecran de contrôle type tablette 10,1 pouces, sous android 4.2, mémoire vive de 1Gbb, stockage de 4GB de mémoire flash, Résolution 1024x600, luminosité de 450cd/m², angle de vue 140°H/130°V, tactile multipoint, Alimentation 12V/2A, protocole de communication RS485, fixation par socle VESA 75mm avec antivol,
- Capteur combiné température et humidité d'ambiance Modbus sans écran, référence RFTF-MODBUS de marque S+S Regeltechnik ou équivalent,

- Alimentation 12Vdc-2A, au moyen d'un transformateur à fournir et câbler pour tablette murale
- Liaison de commande des brasseurs en filaire RS485 1 paire Belden 24AWG avec blindage globale et tresse de cuivre étamée
- Liaison d'alimentation en câble cuivre souple LSZH FR-N1X1G1 Flex 2x1mm²
- Pilotage de 4 brasseurs maximum,
- Fonctionnalités de la télécommande :
    - ON/OFF,
    - Vitesse 0 à 100%,
    - Changement sens de rotation **(Pour éligibilité au CEE)**, avec identification du sens de rotation
    - Profils utilisateurs,
    - Calendrier,
    - Gestion température et humidité d'ambiance,
- Câblage bus RS485 à ramener sur bornier identifié sur armoire électrique pour raccordement à la GTC
- Fourniture des tables d'échanges au lot GTB
- Mise en service et contrôle des paramètres avec le lot GTB

Référence MAGNOCONTROL 4 ou équivalent





Localisation :

- Site de l'IUT de RODEZ,
    - *Bâtiment A : amphithéâtre,*

1.12 Adaptation des armoires électriques

L'entreprise devra les prestations suivantes dans les armoires existantes pour permettre l'alimentation des brasseurs d'air. Les équipements à ajoutés seront adaptés aux nombres de brasseurs et circuits à créer par bâtiment et/ou niveau, à savoir :

- Création de circuits issues d'un tableau ou d'un coffret divisionnaire avec sa protection par disjoncteur 230V/10A/300ma, ou 400V/10A/300ma
- Mise en place de contacteur NO 230V permettant le pilotage depuis la GTB du fonctionnement ON/OFF des brasseurs d'air (hors alimentation des télécommandes), compris protection du circuit de commande par disjoncteur 230V/2A et étiquetage d'information,

Compris reprise étiquetage et mise à jour des schémas de câblages des armoires.

Suivant la réserve d'emplacements disponible en armoire, l'entreprise provisionnera un ajout de coffret métallique permettant d'accueillir les protections, les contacteurs et autres borniers de ces circuits de brasseurs d'air ajouté. Compris liaison issue du jeu de barres/borniers du tableau existant.

Localisation :

- Site de l'IUT de RODEZ,
    - *Bâtiment A : AD25A*
    - *Bâtiment C : ARM-0*

1.13 Arrêt des équipements techniques via centrale SSI

> Absence de détection automatique d'incendie dans les volumes objet du projet,
> Absence de désenfumage de ces volumes commandé depuis un SSI,
> Sans objet

1.14 Coupure d'urgence électrique locale

Pour assurer une coupure électrique locale des brasseurs d'air dans des volume désenfumé par commande manuelle locale, il sera prévu la réalisation des prestations suivantes :

- Coffret Jaune IP30, IK07. Coffret équipé d'un bouton coup de poing à accrochage, déverrouillage par clé n°850, sans voyants de signalisation. Contact NF. Compris étiquettes de signalisation sur coffret. Référence 380 01 de chez LEGRAND ou équivalent.
- La liaison électrique par câble type FR-N1X6G3 et de section 2x1,5mm² sous conduits IRL.

Localisation :

- Site de l'IUT de RODEZ,
  - *Bâtiment C : HALL d'entrée, à proximité de la commande désenfumage*

1.15 Câblage

Le présent lot aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement des canalisations terminales nécessaires :

- A la création des nouveaux circuits d'alimentation des brasseurs d'air,
- A la création des nouveaux circuits des télécommandes murales,

Elles seront en câbles classés C -s2, d2, a2, type FR-N1X6G3 et de section :

- 2x1,5 mm²
- 3G1,5 mm²

Elles chemineront sur les chemins de câbles dans les faux-plafonds, sous moulures ou conduits en apparents.
L'entreprise devra s'assurer que les protections mécaniques des câbles soient réalisées quelques soit le mode de pose.

Rappel :
Les caractéristiques des canalisations à prévoir sont données sur les schémas et plans à titre indicatif.
L'entreprise devra les examiner et les vérifier. En aucun cas, elle ne pourra arguer d'une erreur, d'une omission ou d'une mauvaise interprétation du dossier pour refuser l'exécution nécessaire au parfait achèvement des travaux, ou prétendre ultérieurement à un supplément de prix.

NOTA :
Les dispositions relatives au classement de réaction au feu des conducteurs et des câbles électriques ainsi que celles concernant l'application des normes NF EN 50171 : 2021 et NF EN IEC 60598-2-22 : 2022 sont applicables aux projets dont la demande d'autorisation de travaux est déposée à compter du 23 mai 2025.

Localisation :

- Site de l'IUT de RODEZ,
  - *Bâtiment A : Amphithéâtre,*
  - *Bâtiment C : Hall RDC,*

1.16 Moulures

Fourniture et pose de moulues 1 compartiment pour distribution apparente des fils et câbles vers les brasseurs d'air et télécommandes murales.

De type moulures Dlplus de marque Legrand ou équivalent, de dimensions 20/32/40x12,5/20mm suivant filerie et câblage.
Compris toutes fournitures et pose d'accessoires dans la gamme du fabricant.
Fixations mécaniques + collage sur support et toutes sujétions de parfaite finition.

Localisation :

- Site de l'IUT de RODEZ,
  - *Bâtiment A : Amphithéâtre*
  - *Bâtiment C : Hall RDc*

1.17 Conduits rigides

Fourniture et pose de conduits rigides type IRL 3321 pour la distribution apparente de certains appareillages. Ces conduits assureront les cheminements le long des murs locaux et planchers entre les chemins de câbles et les équipements du type : brasseurs d'airs, …
Compris tous les accessoires de raccordements pour garantir une finition parfaite entre les différents éléments. Ces tubes viendront se raccorder sur des socles ou des boîtes de raccordements. Le diamètre de ces conduits sera fonction de la section et du nombre de fils ou câble mis en œuvre.

Les fixations des tubes seront réalisées par des colliers à embase, des « Clipsotube », ou des clips pour charpente métallique.

Localisation :

- Site de l'IUT de RODEZ,
  - *Bâtiment A : Amphithéâtre,*
  - *Bâtiment C : Hall RDC,*

1.18 Programmation, mise en service

L'entreprise devra prévoir :

- Programmation et configuration des télécommandes et brasseurs d'air
- Vérification du bon fonctionnement
- Vérification du bon sens de rotation
- Etiquetage du numéro du brasseur (N° salle + 00)
- Contrôle des remontées d'information et de pilotage de la GTB,

Localisation :

- Site de l'IUT de RODEZ,
  - *Bâtiment A : Amphithéâtre,*
  - *Bâtiment C : Hall RDC,*

1.19 Valorisation des CEE

Le Maître d'Ouvrage décide de déléguer la valorisation des CEE au Titulaire, les conditions de cette délégation sont définies dans un accord de valorisation annexé à l'offre, précisant notamment :

- Le montant forfaitaire reversé au Maître d'Ouvrage au titre de la valorisation des CEE (prime CEE) ;
- Les modalités et le calendrier de versement de la prime ;
- Le mandataire CEE désigné
- Les obligations d'information et de reporting à la charge du Titulaire.

Le Titulaire s'engage à :

- Réaliser les travaux conformément aux spécifications techniques des fiches d'opérations standardisées applicables, de manière à préserver l'éligibilité au dispositif CEE ;
- Ne pas substituer des équipements ou matériaux par des références non éligibles sans accord préalable écrit du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre ;
- Informer sans délai le Maître d'Œuvre de toute difficulté technique susceptible de compromettre l'éligibilité des travaux aux CEE.
- De fournir l'ensemble des pièces nécessaires à la constitution du dossier de demande de CEE ainsi que de fournir l'ensemble des documents de la démarche et d'acceptation.
- De posséder les qualifications requise (RGE)

Les coûts administratifs liés à la constitution des dossiers CEE, à la fourniture des pièces justificatives et au respect des obligations de la présente clause sont réputés inclus dans les prix du marché. Aucune rémunération complémentaire ne sera accordée à ce titre, sauf accord express du Maître d'Ouvrage.

Si, en raison d'une faute imputable au Titulaire (non-respect des spécifications techniques, absence de qualification RGE requise, fourniture de pièces incomplètes ou erronées, démarrage des travaux avant signature des documents préalables requis), les travaux ne permettent pas la génération des CEE attendus, le Titulaire est redevable envers le Maître d'Ouvrage d'une indemnité égale à la valeur forfaitisée dans son offre.

2 ALIMENTATIONS SPECIFIQUES

L'entreprise devra fournir les attentes nécessaires pour le raccordement des équipements suivants :

Rep	Désignation	Q	Attenant	Puissance (W)	Tension (V)	Type câble	Section câble	Remarques
LOT 03 CVC								
UE VRV BAT C	Unité extérieure VRV en toiture du bâtiment C	1	ARM-2 (TGBT)	41 000 W	400 V	FR-N1X6G3	5G25 mm²	Câble en attente avec 3 ml de mou Disjoncteur type D
UI VRV BAT C	Unité intérieure VRV des locaux du bâtiment C	15	ARM R+0 ARM R+1	300 W	230 V	FR-N1X6G3	3G1,5mm²	Câble en attente avec 3 ml de mou

Les raccordements des différentes attentes seront à la charge des lots ayant la pose de ces équipements.
L'entreprise du présent lot devra le câblage, la fourniture et pose des protections magnétiques, thermiques et différentielles au niveau des tableaux divisionnaires concernés. Elle devra se faire renseigner, en phase préparation de chantier, des puissances à prendre en compte pour le dimensionnement des canalisations.
Les câbles, laissés en attente, seront d'une longueur suffisante pour le raccordement et seront repérés à leurs extrémités.

Prestations comprenant :

- Dépose et repose de faux-plafonds pour cheminements du câblage,
- Adaptation des armoires électriques pour ajout des protections de circuits,
- Mise à jour des schémas électriques des armoires,
- Fixations et cheminements des câbles,
- Repérages des circuits,

<u>Localisation :</u>

- Site de l'IUT de RODEZ,
  - *Voir carnet de plan 24-048 ROD ABC 160*

3 COMPTAGE D'ENERGIE / PILOTAGE D'EQUIPEMENTS

Principe des travaux

L'entreprise du présent lot devra prévoir l'installation de systèmes permettant une centralisation depuis une GTB des fonctions suivantes :

- Comptage de l'énergie électrique par usage et par zone dans les tableaux électriques existants,
- Pilotage et remontée d'alarmes techniques d'équipements,

Cette lecture des comptages et pilotage d'équipements sera assurée par une GTB déployée dans le cadre de la présente opération. La communication des informations transitera au travers un VPN du réseau TECHNIQUE existant qui sera étendu suivant les zones et bâtiments.

Fonction de comptage : conformément aux décrets « tertiaire » et « BACS », l'entreprise devra mettre en œuvre un système permettant de relever les consommations des circuits par tableau électrique et suivant les usages ci-après :

- **0 / GENERAL DU TABLEAU**
- **1 / ECLAIRAGE**
- **2 / PRISE DE COURANT**
- **3 / CHAUFFAGE/CLIMATISATION** (Chaufferie gaz, sous-station, groupe d'eau glacé, VRV, …)
- **4 / VENTILATION** (Centrale de traitement d'air, VMC, ventilation de confort, …)
- **5 / EAU CHAUDE SANITAIRE**
- **6 / FORCE MOTRICE SPECIFIQUE : ASCENSEURS,**
- **8 / DIVERS (**divers équipements de sureté, portails, barrières, ….)

Les circuits de l'usage « divers » ne seront pas équipés de tores de comptages mais calculé par le logiciel de supervision en retranchant de la consommation « général » du tableau les consommations des « usages » comptés.

Les « zones géographiques » des comptages des circuits et/ou systèmes s'adapteront aux zones d'influences des armoires électriques d'étages et de bâtiment existantes. Sauf mention contraire, il ne sera pas prévu de décomposer des circuits existants.

Pour chaque compteur/centrale de comptage, la lot GTB devra pouvoir récupérer les données suivantes :

Par armoire	Tension par phase (V)
Par circuit/usage	Intensité par phase (A)
Par circuit/usage	Puissance active (kW)
Par circuit/usage	Energie active (kWh)
Par circuit/usage	Puissance réactive (Var)
Par circuit/usage	Energie réactive (kVAr)

Chaque tableau devra disposer d'une ou plusieurs centrales de comptage de comptage permettant de compter l'ensemble des usages décrit ci-dessus au moyen d'un ou plusieurs tores de comptages selon l'architecte de l'armoire électrique. Le logiciel de supervision assurera l'addition des usages identiques par tableau. Dans tous les cas, il sera prévu une réserve de comptages de 15% sur les ports de la centrales et les tores de comptages monophasé et triphasé.

Pour les fonctionnalités de pilotage, il sera prévu la création des asservissements des usages suivants :

- **A / ECL EXT** : Des circuits « éclairage extérieur » (programmation automatique crépusculaire couplée à un horaire d'extinction et d'allumage centralisée) > entrainant la suppression des horloges locales.
- **B / BRASSEURS D'AIR :** Des circuits des brasseurs d'air prévus dans la présente opération > Mise hors service du circuit FM en dehors des périodes programmées,

Le pilotage local d'équipements (éclairage extérieur, éclairage intérieur, circuit ventilo-convecteur) via horloge, sera prévu conservé afin de prévenir d'une défaillance de communication de la GTB. Les horloges et contacteurs de puissances seront conservés, il sera rajouté un bouton tournant permettant la bascule locale entre la commande « horloge locale » ou « GTB ».

Pour les fonctionnalités de reprise d'information, il sera prévu la création des remontées de contacts secs des équipements suivants :

- Ouverture porte locaux chaufferie des bâtiments A, B et C

Périmètre des travaux

Les sites et locaux concernés sont les suivants

- IUT (RODEZ), avec les bâtiments :
  - Bâtiment A > 11 armoires et coffrets
  - Bâtiment B > 5 armoires et coffrets
  - Bâtiment C > 5 armoires et coffrets
    TOTAL de 21 armoires / coffrets

Suivant annexe 2, un total de 19 dispositifs de comptages à installer. Suivant tableau en annexes et synoptiques joint au dossier.

3.1 Dossier de plans d'exécution - Plans de chantier

A partir des plans et détails fournis par la Maîtrise d'œuvre dans le cadre du dossier d'Appel d'Offres, l'entreprise titulaire du présent lot doit à sa charge la réalisation par un bureau d'études, de l'ensemble de l'étude technique d'exécution qui comportera :

- Les relevés des circuits par usages des différentes armoires et tableaux électriques,
- Les notes de calculs justificatives
- Les plans de principe,
- Les plans d'implantation des matériels,
- Les plans de chantier,
- Les schémas des armoires et coffrets,
- Les synoptiques,
- Les plans détails,
- Les documentations techniques et certificat de conformité des matériels,
- **Le plan de comptage mis à jour suivant relevés des circuits des armoires**

Elle devra fournir ses études pendant la période de préparation en version papier aux échelles appropriées et au format informatique à l'attention des Maîtres d'ouvrage, Maître d'œuvre, Bureau de contrôle ainsi qu'à tous les intervenants concernés.
L'entreprise devra fournir toutes les fiches techniques et caractéristiques des matériels à mettre en œuvre.

Prévisions :

- Site de l'IUT de RODEZ,
  - *Bâtiments A, B et C*

3.2 Dossier des ouvrages exécutés

L'entreprise du présent lot devra fournir à la réception de l'ouvrage, les dossiers de ses ouvrages exécutés.
L'entreprise sera tenue de remettre au maître d'ouvrage et à la maitrise d'œuvre les documents suivants :

- Les plans d'équipements avec repérages des fournitures et des cheminements des câbles,
- La liste, les références et quantitatifs des matériels mis en œuvre,
- Les fiches des produits des matériels,
- Les notices d'exploitation et d'entretien des matériels,
- Une fiche récapitulative ces coordonnées du SAV de l'entreprise ayant à intervenir pendant l'année de garantie,
- Les fiches de recettage des réseaux,
- Les PV d'essais, d'autocontrôle de conformité et de parfait fonctionnement,
- Les PV de mise en service des installations,
- Les schémas d'armoire et coffrets électriques mis à jour,
- **Le plan de comptage contrôlé et validé**

Le nombre et le type (support papier et informatique) d'exemplaire à remettre sont indiqués sur le CCAP du marché.

Les DOE seront à fournir en version modifiable (Excel/Word/Autocad/Revit), en complément du format PDF.
Afin d'alimenter le système d'information de l'université, un tableau Excel vierge reprenant l'ensemble des types d'équipements et leurs attributs sera fourni à l'entreprise. Celui-ci devra être complété pour l'ensemble des équipements mis en place et remis simultanément aux DOE.

Prévisions :

- Site de l'IUT de RODEZ,
  - *Bâtiments A, B et C*

3.3 Centrale de comptages – 6 départs triphasés / 18 monophasés

Fourniture et intégration sur les armoires existantes de centrales de mesure d'énergie électrique équipées pour faire du multi départs et possédant une fonction communicante en filaire Modbus TCP/IP.

Caractéristiques :

- Gamme de mesure étendue (5A à 3 500A)
- Mesures des grandeurs générales (index énergie) et spécifiques (U, I, etc.)
- 5 grandeurs mesurées : Intensités, Tensions, Puissances actives et réactives,
- Facteur de puissance instantanées
- 6 départs triphasés ou 18 départs monophasés
- Précision classe 0.5
- Exploitation et transmission des données (selon options) en sans fil ou filaire
- Visualisation et paramétrage ultra simplifié sur laptop ou tablette / smartphone via WIFI
- Mesures selon norme CEI 62053
- Tension : 230/400V opto-isolé
- Communication filaire Modbus TCP/IP
- Antenne point d'accès Wifi intégrée (un listing détaillé de l'ensemble des centrales de comptages et la configuration sera transmises à la réception)
- Dimensions : 104 x 58 x 90 mm, IP 30. Montage rail DIN
- Température de fonctionnement : 0..65°C ; Humidité relative 95%

Equipements complémentaires inclus :

- Tores de courant ouvert TC-10/TC-16/TC-24/TC-36
- Tores souples D106 ou D176 de 5 à 3500A
- Câble USB ajoutant un deuxième port Ethernet pour raccordement d'un autre PE6 dans le même tableau + cordons RJ45 blindé
- Disjoncteur 4x6A permettant l'alimentation et la prise de tension à chaque tableau ou coffret
- Parasurtenseur en amont pour une installation en catégorie de surtension III et réduire les surtensions transitoires eu niveau de la catégorie II (soit 2500V)

Référence PE6-Eth.6/18 de marque ECO-ADAPT ou équivalent



Compris numérotation unique des centrales, repérage des cordons et des circuits

Prévisions :

- Site de l'IUT de RODEZ,
  - *Armoires électriques des bâtiments A, B et C,*
  - *Compris TGBT du site au bâtiment B pour complément compteurs existant,*

3.4 Centrale de comptages – 3 départs triphasés / 9 monophasés

Fourniture et intégration sur les armoires existantes de centrales de mesure d'énergie électrique équipées pour faire du multi départs et possédant une fonction communicante en filaire Modbus TCP/IP.

Caractéristiques :

- Gamme de mesure étendue (5A à 3 500A)
- Mesures des grandeurs générales (index énergie) et spécifiques (U, I, etc.)
- 5 grandeurs mesurées : Intensités, Tensions, Puissances actives et réactives,
- Facteur de puissance instantanées
- 3 départs triphasés ou 9 départs monophasés
- Précision classe 0.5
- Exploitation et transmission des données (selon options) en sans fil ou filaire
- Visualisation et paramétrage ultra simplifié sur laptop ou tablette / smartphone via WIFI
- Mesures selon norme CEI 62053
- Tension : 230/400V opto-isolé
- Communication filaire Modbus TCP/IP
- Antenne point d'accès Wifi intégrée (un listing détaillé de l'ensemble des centrales de comptages et la configuration sera transmises à la réception)
- Dimensions : 104 x 58 x 90 mm, IP 30. Montage rail DIN
- Température de fonctionnement : 0..65°C ; Humidité relative 95%

Equipements complémentaires inclus :

- Tores de courant ouvert TC-10/TC-16/TC-24/TC-36
- Tores souples D106 ou D176 de 5 à 3500A
- Câble USB ajoutant un deuxième port Ethernet pour raccordement d'un autre PE6 dans le même tableau + cordons RJ45 blindé
- Disjoncteur 4x6A permettant l'alimentation et la prise de tension à chaque tableau ou coffret
- Parasurtenseur en amont pour une installation en catégorie de surtension III et réduire les surtensions transitoires eu niveau de la catégorie II (soit 2500V)

Référence PE6-Eth.3/9 de marque ECO-ADAPT ou équivalent



Compris numérotation unique des centrales, repérage des cordons et des circuits

Prévisions :

- Site de l'IUT de RODEZ,
  - *Armoires électriques des Bâtiments A, B et C*
  - *Compris TGBT du site au bâtiment B pour complément compteurs existant,*

3.5 Modules entrées/sorties

L'entreprise devra la fourniture et l'intégration dans les armoires existantes de modules entrées/sorties avec gestion multi protocoles Modbus permettant le pilotage d'équipements par contacts secs et la remontée d'information.

Ces modules permettront pour chaque armoire :

- Le pilotage de contacteurs de puissance (circuits brasseurs d'air, éclairage, ventilo-convecteur,..)
- La reprise d'information d'équipements « alarme, dérangement, information » de type contact sec,

Caractéristiques :

- Dérogations en façade avec LED
- Convertisseur Modbus IP/RS485
- 4 Entrées universelles Tension Température Courant Résistance Contact sec
- 4 sorties digitales Relais (NO) 3A 230VACRelais (NC/ NO) 8A 250VAC
- Protocole de communication BACNet TCP/IP
- Alimentation 24 Vdc
- Montage rail DIN

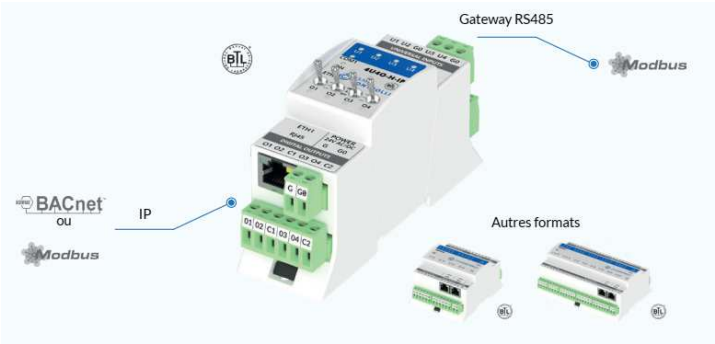
Référence 4U4O-H-IP isma MINI-IP de marque BTIB ou équivalent

Compris :

- Alimentation 230VAC-24VAC/DC, protection 2A/300mA, câblage et programmation.
- Adaptation des circuits existants de pilotage
- Conservation des commandes et horloges des circuits ventilo-convecteur, éclairage intérieur et éclairage extérieur par mise en place de bouton tournant 2 positions (HORLOGE/GTB) avec étiquetage.

Prévisions :

- Site de l'IUT de RODEZ,
  - *TGBT des bâtiments A, B et C*
  - *Dispositifs suivants compteurs modbus à reprendre, équipements à piloter et à surveiller ;*
  - *Suivant annexe 2 et synoptiques,*



3.6 Modules convertisseur Mbus/BACNET-IP

L'entreprise devra la fourniture et l'intégration dans les armoires existantes de modules type convertisseur de protocole permettant la reprise des informations de comptage type Mbus et leur renvoi sur le réseau TCP/IP en BACNET-IP

Ces modules permettront pour chaque armoire :

- La conversion du bus RS485 MBus des compteurs d'énergie existants en chaufferie,
- La conversion du bus RS485 Mbus des compteurs d'énergie électrique existants des tableaux électriques,

Caractéristiques :

- Convertisseur IP pour le M-Bus et le Modbus
- Protocoles : Modbus RS485 et Mbus
- Configuration hardware : 1 x IP, 1 x RS485, 1 x M-Bus (6 départs)
- L'interface M-Bus embarquée permet de remonter 60 compteurs M-Bus et fournie également l'alimentation du bus. (courant max dans la ligne 130mA)
- L'adressage et le paramétrage de la vitesse de communication s'effectuent via les DIP switches sous la façade du module.
- Alimentation 24 Vdc
- Montage rail DIN

Référence iSMA-B-MG-IP-F de marque BTIB ou équivalent
Compris alimentation 230VAC-24VAC/DC, protection 2A/300mA, câblage et programmation.

Prévisions :

- Site de l'IUT de RODEZ,
  - *Chaufferies des bâtiments A, B et C ;*



3.7 Coffret mural

En l'absence de réserves disponible dans les armoires et tableaux existants, il sera prévu la fourniture et pose de coffrets permettant l'intégration des centrales de comptages et des dispositifs de pilotages/remontées

d'alarme.

Caractéristiques
- Coffret 18 modules
- IP30/IK08
- Version sans porte
- 1/2/3 ou 4 rangées suivant équipements à installer
- Classe II, tenue au fil incandescente de 750°C
- Rail DIN
- Coffret extractible et pivotant
- Entrées de câbles haut et bas
- Plastrons, bornier de terre

Prévisions :
- Site de l'IUT de RODEZ,
  - *1 coffret par tableau ou groupe de tableau suivants équipements,*

3.8 Contacts d'ouverture magnétique applique



Mise en œuvre de contacts d'ouverture magnétique en applique sur portes.
- Boitier robuste en aluminium et polyamide
- Gaine métallique de protection du câble
- Indice de protection IP67

Référence : MK-2400-S1 de marque VANDERBILT ou équivalent.
Informations à renvoyer sur modules E/S du présent projet.
1 contact par vantail

Prévisions :
- Site IUT DE RODEZ,
  - *Porte local TGBT du bâtiment B,*
  - *Portes chaufferies bât A, B et C (x3)*

3.9 Câblage contact d'ouverture

Il sera prévu les liaisons suivantes :
- Câblage des détecteurs par câbles SYT1 2 paires 8/10°,

Comprises toutes sujétions de cheminements de fixations et de pose sous fourreaux et conduits.

Prévisions :
- Site IUT DE RODEZ,
  - *Porte local TGBT du bâtiment B,*
  - *Portes chaufferies bât A, B et C (x3)*

3.10 Câblage bus comptage

L'entreprise du présent lot devra la mise en œuvre du câblage entre les compteurs existants présents dans certaines armoires et les bornes des modules entrées/sorties du protocole Modbus-Mbus / RS485.

Il sera réalisé au moyen d'un câble 2 paires SYT 9/10e avec blindage général pour se protéger des interférences. Compris étiquetages tout au long de son cheminements, conduits de protection, cheminements et raccordements sur les borniers des différents équipements. Compris fourniture et pose de borniers de raccordements.

Prévisions :

Suivant tableau en annexe 2 et synoptique

- Site de l'IUT de RODEZ,
  - *TGBT du site au bâtiment B*
  - *Compteurs des chaufferies des bâtiments A, B et C,*

3.11 Mise en service :

Il sera prévu une prestation de mise en service du système de comptage, comprenant :

- L'adressage IP de chaque équipement,
- La numérotation de chaque équipement,
- La programmation et le réglage de chaque compteur, modules,
- Le test de tous les appareils,
- La vérification du câblage du bus,
- La mise en route du système,
- La programmation et la configuration du web serveur intégré aux centrales multifonctions,
- La formation du personnel d'exploitation sur le fonctionnement du système et de l'installation,
- La délivrance d'un PV mentionnant la mise en service de chaque équipement, les rapports de conversion, …
- La fourniture d'un listing des modules désignant : fonction, adresse IP, adresse MAC, sorties, entrées, usages, ….

Prévisions :

- Site de l'IUT de RODEZ,
  - *Comptages des armoires électriques des bâtiments A, B et C*
  - *Comptages du TGBT du bâtiment B,*
  - *Comptage des chaufferies des bâtiments A, B et C,*

3.12 Assistance au lot GTB

Pendant les phases de préparation de chantier, installation et mise en service, l'entreprise devra prévoir les prestations et assistance nécessaires à assurer la coordination et contrôle de la bonne remontée des informations et ordres de commande du lot GTB.

La prestation comprendra :

- L'établissement d'un listing exhaustif des listes d'équipements et liste de points devant être remontés et pilotés par la GTB,
- L'établissement et la fourniture d'un tableau d'adressage IP suivant installations réalisées,

- Les autocontrôles point par point de la bonne configuration des équipements
- La contrôle avec le lot GTB du bon pilotage des équipements lors de l'envoi d'un ordre (validation de toute la chaine)
- Le contrôle avec le lot GTB de la conformité de la remontée des informations en contact secs
- Le contrôle avec le lot GTB de la conformité des valeurs des centrales de comptages (valeurs et unités)

Prévisions :

- Site de l'IUT de RODEZ,

4 RESEAU DE COMMUNICATION

Principe des travaux

Un réseau informatique dit « TECHNIQUE » existe déjà sur les sites de l'Université Toulouse Capitole. Ce réseau permet à ce jour la mise en communication des ressources SSI (avec une unité de d'aide à l'exploitation) et des ressources SURETE (contrôle d'accès, vidéoprotection, intrusion).

Ce réseau TECHNIQUE s'étend sur l'ensemble des sites au moyen d'un réseau en fibre optique et cuivre avec des points de répartition constitué par des baies informatiques dédiés et répartis géographiquement sur chaque site et bâtiment.

Ce réseau est physiquement distinct dans sa grande majorité du réseau DSI de l'Université. Toutefois, il reste un lien physique (réseau opérateur) entre les 2 réseaux pour assurer la liaison entre le site de l'IUT de Rodez et le site de l'Arsenal au travers du réseau REMIP.

Ce réseau technique est configuré par les services DSI de l'Université avec des VLans permettant de séparer les ressources par type d'usage. Chaque port de switchs permettant de raccorder une ressource sera configuré au préalable avec le VLANs dédié.

1 port du switch VLANS = 1 ressource IP

Il sera prévu un plan d'adressage de VLANs pour le site de rodez avec les sous-réseaux suivants :

- Serveur GTB (Site toulouse uniquement)
- Comptage
- Chauffage/clim/CTA - automates
- Luminaires
- Centrale BAES
- Ascenseurs
- Panneaux photovoltaïques
- Automates centraux GTC
- Brasseurs d'air

Les plans d'adressage des VLANs et des équipements seront communiqués en phase exécution à l'entreprise titulaire du marché. Tous les éléments et documents liés à la sécurité des réseaux auront une diffusion restreinte.

Il sera prévu avec le présent dossier le déploiement de liens physique « réseau technique » nécessaires à la connexion des équipements :

- De comptage, pilotage et informations du présent lot
  - **2RJ45 par armoires x 20 armoires**
  - **2RJ45 pour brasseur d'air amphi batiment A**
- De remontée d'informations et communication du lot CVC (marché) vers la GTB
  - **2 RJ45 pour les chaufferies des bâtiments A, B et C**
  - **2 RJ45 pour le VRV du bâtiment C**
- De remontée d'information et communication d'équipements existants vers la GTB (Installations PV, CTA DF),
  - **2RJ45 par CTA DF du bâtiment A x 1 CTA**
  - **2RJ45 par CTA DF du bâtiment B x 6 CTA**
  - **2RJ45 par CTA DF du bâtiment C x 1 CTA**
  - **2RJ45 par installation PV x 2 installations (bâtiment B et C)**
  - **2RJ45 pour l'installation IRVE du bâtiment C**

Dans tous les cas, chaque déploiement réseau auprès d'un équipement ou dans un local sera fera à minima au moyen de 2 liens et 2 RJ45 soit pour usage dans le cadre du projet, soit en réserve pour un usage ultérieur.

Non compris (à la charge du maitre d'ouvrage) :

- L'ajout et ou le remplacement pour augmentation de capacité des équipements de communication de type switch réseau manageable,
- La communication de la programmation des ports des switch suivant le listing des VPN pour le brassage des équipements par la présente entreprise.

Non compris (à la charge du lot GTC) :

- La création d'un VPN avec firewall pour assurer la communication entre Toulouse et Rodez au travers du réseau THD'OC
- La fourniture, installation et configuration de serveurs physiques permettant d'héberger sur une machine virtuelle la GTB de l'Université,

Périmètre des travaux

Les sites et locaux concernés sont les suivants

- IUT DE RODEZ

4.1 Dossier de plans d'exécution - Plans de chantier

A partir des plans et détails fournis par la Maîtrise d'œuvre dans le cadre du dossier d'Appel d'Offres, l'entreprise titulaire du présent lot doit à sa charge la réalisation par un bureau d'études, de l'ensemble de l'étude technique d'exécution qui comportera :

- Les notes de calculs justificatives
- Les plans de principe,
- Les plans d'implantation des matériels,
- Les plans de chantier,
- Les schémas des armoires et coffrets,
- Les synoptiques,
- Les plans détails,
- Les documentations techniques et certificat de conformité des matériels,

Elle devra fournir ses études pendant la période de préparation en version papier aux échelles appropriées et au format informatique à l'attention des Maîtres d'ouvrage, Maître d'œuvre, Bureau de contrôle ainsi qu'à tous les intervenants concernés.
L'entreprise devra fournir toutes les fiches techniques et caractéristiques des matériels à mettre en œuvre.

Prévisions :

- Site de l'IUT DE RODEZ,
  - *Travaux d'extension du réseau TECHNIQUE*

4.2 Dossier des ouvrages exécutés

L'entreprise du présent lot devra fournir à la réception de l'ouvrage, les dossiers de ses ouvrages exécutés.
L'entreprise sera tenue de remettre au maître d'ouvrage et à la maitrise d'œuvre les documents suivants :

- Les plans d'équipements avec repérages des fournitures et des cheminements des câbles,
- La liste, les références et quantitatifs des matériels mis en œuvre,
- Les fiches des produits des matériels,

- Les notices d'exploitation et d'entretien des matériels,
- Une fiche récapitulative ces coordonnées du SAV de l'entreprise ayant à intervenir pendant l'année de garantie,
- Les fiches de recettage des réseaux,
- Les PV d'essais, d'autocontrôle de conformité et de parfait fonctionnement,
- Les PV de mise en service des installations,
- Les schémas d'armoire et coffrets électriques mis à jour,

Le nombre et le type (support papier et informatique) d'exemplaire à remettre sont indiqués sur le CCAP du marché.

Les DOE seront à fournir en version modifiable (Excel/Word/Autocad/Revit), en complément du format PDF.
Afin d'alimenter le système d'information de l'université, un tableau Excel vierge reprenant l'ensemble des types d'équipements et leurs attributs sera fourni à l'entreprise. Celui-ci devra être complété pour l'ensemble des équipements mis en place et remis simultanément aux DOE.

Prévisions :

- Site de l'IUT DE RODEZ,
  - *Travaux d'extension du réseau TECHNIQUE*

4.3 Percements, réservations, rebouchages

Les réservations dans les ouvrages de la présente opération seront exécutées par le présent titulaire du marché, sur production des plans de réservations et justifications nécessaires.

L'entreprise du présent lot devra, après le passage de ses canalisations et cheminements, les rebouchages soignés des ouvertures et percements, en s'assurant que la paroi retrouve ses caractéristiques structurelles, coupe-feu et acoustique d'origine. Ces rebouchages seront réalisés sous contrôle de la maitrise d'œuvre et du bureau de contrôle.

L'entreprise du présent aura à sa charge tous les percements et ouvertures dans les ouvrages existants (planchers, murs, cloisons, plafonds, ...), nécessaires aux passages de ses divers cheminements courants faibles.

Prévisions :

- Site de l'IUT DE RODEZ,
  - *Travaux d'extension du réseau TECHNIQUE*

4.4 Dépose et repose de faux-plafonds

L'entreprise du présent lot devra la prestation de dépose et repose des dalles de faux-plafonds nécessaire au passage et cheminement du câblage courant faibles.

Cela comprendra :

- La réalisation d'un état visuel des dalles et ossatures de plafonds avant travaux,
- Le constat avec le maitre d'ouvrage et le maitre d'œuvre pour consignation de toutes zones présentant des dégradations avant intervention,
- La dépose soignée, compris stockage sous protection,
- La repose à l'identique, compris éventuels remplacements de plaques ou rails abîmés dans le cadre de ses travaux,

Prévisions :

- Site de l'IUT DE RODEZ,
  - *Sur l'ensemble des locaux et circulations pour le cheminement du câblage depuis les baies du réseau TECHNIQUE,*

4.5 Câblage de distribution capillaire

L'entreprise devra la fourniture, la pose et le raccordement de câbles 550MHz catégorie 6a, version S/FTP, avec gaine extérieur LSOH et catégorie C2, en **2x4 paires torsadées**, à âme AWG 23.
Référence FutureCom™ S/FTP 550/23, blue, Cca,s1,d1,a1 Category 6A de chez CORNING

Cheminement sous gaine ICTA encastrée, sur chemin de câbles en faux plafonds ou sous goulottes.

- Attenant : panneau de brassage RJ45 des baies réseau TECHNIQUE,
- Aboutissant : les points d'accès RJ45 des différents locaux / placard techniques / armoires / équipements,

Prévisions :

- Site de l'IUT DE RODEZ,
  - *Suivants plans*

4.6 Prise RJ45

L'entreprise devra la fourniture, la pose et le câblage de prises RJ45 catégorie 6A STP, format saillie, de gamme MOSAIC ou PLEXO (suivant environnement) de chez LEGRAND ou équivalent.

Ces prises seront installées à proximité des armoires, tableaux et coffrets devant être équipés de centrales de comptages et de modules E/S communiquant en IP

Prévisions :

- Site de l'IUT DE RODEZ,
  - *Suivants plans*

4.7 Modification des baies réseaux

Sur les baies « RESEAU TECHNIQUE » existantes, l'entreprise du présent lot devra :

- Fourniture et câblage de noyaux RJ45 cat6A blindé pour raccordement des liens cuivre créés (1 noyau par lien côté baie),
- Fourniture et mise en œuvre de panneau de brassage format 19'' à équiper de 24/48 connecteurs format RJ45 suivant taux d'équipements des panneaux existants

Prévisions :

- Site de l'IUT DE RODEZ,
  - *Bâtiment A*
    1 Bandeau existants 2/24 connecteurs utilités
    1 Bandeau à créer 24 connecteurs
  - *Bâtiment B*

1 Bandeau existants 2/24 connecteurs utilités
1 Bandeau à créer 24 connecteurs

- *Bâtiment C*
  1 Bandeau existants 4/24 connecteurs utilités

4.8 Switch réseau terminal

Pour les besoins d'extension réseau, certains coffrets ou points de connexion seront équipés de switch non manageable.

Ces switchs non administrés posséderont 8 ports RJ45 référence FL SWITCH 1108 de marque PHOENIX CONTACT ou équivalent. Conformes aux normes IEEE 802.3 et 802.3u, 8 ports 10/100/1000 Mbit/s. Plage de température de +5°c à +50°C. Montage sur rail DIN.
Compris alimentations 230V/24V CC, compris câblage.



Localisation :

- Site de l'IUT DE RODEZ,

4.9 Cordons de brassage / cordons équipements

L'entreprise devra la fourniture de cordons de brassage avec les caractéristiques suivantes :

- Câble 4 paires torsadées monobrins, blindé, de type S/FTP d'une impédance de 100 Ohms en catégorie 6a, avec double languette pour faciliter les manœuvres de brassage.
- Gaine extérieure ne produira pas de fumée toxique, en cas de feu, elle possèdera des propriétés ignifuges (LSZH) conformes à la norme IEC 60332-1.
- Les manchons seront de type "snagless" ou "slade", permettant le respect du rayon de courbure.
- Leurs longueurs seront de 0,50m, 1m et 1,50m (pour le brassage en baie), de longueur variables (pour le raccordement des centrales de comptages, des modules E/S).

Le blindage des cordons sera obligatoire pour les cheminements à travers/proximité les armoires électriques.

Localisation :

- Site de l'IUT DE RODEZ,
  - *1 cordon de brassage par prise RJ45 des baies RESEAU TECHNIQUE,*
  - *1 cordon équipements par point de connexion,*

4.10 Repérages

Tous les câbles seront repérés tant du côté des répartiteurs, des boitiers points de coupures que du côté prise terminale. Des étiquettes gravées seront agrafées à 10 cm de la prise terminale et à 10 cm de la prise correspondante située dans le panneau de brassage du répartiteur. De même, une étiquette de repérage sera

posée au départ et à l'arrivée pour chaque câble de rocade téléphonique et informatique.

Chacune des prises qui constituent une chaine de liaison sera étiquetée à l'aide d'étiquettes gravées.

Les règles de repérage et de marquage à respecter sont les suivantes :

Les Locaux Techniques

- Chaque local VDI doit être équipé d'une étiquette de format A 5, vissée sur la porte et portant sa dénomination (LT, pour Local Technique, suivi du numéro d'étage, point numéro du local technique dans l'étage) écrit en noir sur fond vert
  Exemples :
  LT3.1 = identifie le premier local technique du 3ème étage
  LT-1.2 = identifie le deuxième local technique du sous-sol

Les rocades

- Chaque panneau de brassage correspondants aux rocades cuivre doit porter une étiquette, avec le nombre et le type de liaisons, le répartiteur tenant et le répartiteur aboutissant, écrite en noir sur fond vert.
  Exemple :
  4x4 paires LT0.1 vers LT2.3, pour une rocade 4x4 paires entre le répartiteur général (ex : LT0.1) et le 3ème sous-répartiteur du 2ème étage (ex : LT 2.3)

- Chaque tiroir optique correspondant aux rocades optiques doit porter une étiquette, avec le nombre et le type de liaisons, le répartiteur tenant et le répartiteur aboutissant, écrite en noir sur fond vert.
  Exemple : 12 FO LT0.1 vers LT2.3, pour une rocade optique de 12 brins entre le répartiteur général (ex : LT0.1) et le 3ème sous-répartiteur du 2ème étage (ex : LT 2.3)

- Chaque panneau de brassage du câblage secondaire doit porter une étiquette, avec une lettre (à positionner de part et d'autre du panneau), écrite en noir sur fond vert, et à chaque port RJ45 doit correspondre un numéro de 1 à 24.

La distribution capillaire

- Chaque borne doit porter une étiquette, écrite en noir sur fond vert, avec les informations suivantes :
  Pour les courants faibles : le nom du répartiteur, la lettre du panneau de brassage et le numéro de port correspondant (à appliquer pour chaque RJ45 composant la borne)
  Exemple : LT0.1-B-13, pour la prise N° 13 du bandeau de brassage B situé dans le local technique 0.1. Pour les Courants Forts : le nom du tableau électrique correspondant et le numéro de la protection associée
  Exemple : TD ELEC 2 – P14, pour la protection 14 du tableau divisionnaire nommé ELEC 2.

Les cheminements

- Les chemins de câbles et les fourreaux VDI sont repérés tous les 5 m par une étiquette écrite en noir sur fond vert, portant l'inscription : CHEMINEMENT VDI.

Localisation :

- Site de l'IUT DE RODEZ,
  - *Suivants créations points réseau*
  - *Baies et panneaux de brassages*

4.11 Recette de l'installation

L'entreprise devra à ses frais la réalisation d'essais pour vérifier que les travaux réalisés sont conformes au cahier des charges.
Elle devra fournir un cahier de recette comprenant :

- Les documentations des ouvrages réalisés
- Les plans de cheminement des câblages (intérieure et extérieure aux bâtiments)
- Les tests des câbles cuivre, (performances à atteindre de la catégorie 6A sur toute la chaîne de liaison),

La documentation devra être composée des éléments suivants :

- Les schémas synoptiques décrivant l'architecture du système de câblage
- Les plans d'implantation des points d'accès ainsi que leurs numérotations
- Les caractéristiques et références des composants du câblage
- Les certificats et fiches techniques des matériels employés
- L'ensemble des documents techniques originel des matériels installés

Les tests des câbles cuivre seront réalisés pour chaque paire raccordée selon les normes en vigueurs. Les travaux de réception devront vérifier que le câblage répond bien aux performances de la catégorie 6. Chaque liaison testée donnera lieu à une fiche de résultats qui sera intégrée au cahier de recette.

Le cahier de recette sera fourni en plusieurs exemplaires sous forme papier et informatique.

Localisation :

- Site de l'IUT DE RODEZ,
  - *Suivants créations points réseau*

5 PRESTATIONS DIVERSES

5.1 Installation de chantier / Prorata

Le lot 01 sera responsable de l'installation d'une base vie pour les sites de Toulouse. Il devra en assurer leur installation, leurs branchements, leur fonctionnement et leur entretien sur toute la durée de l'opération.

Le titulaire du présent marché utilisera donc les installations de chantier communes à l'opération (vestiaires, sanitaires, consommation, nettoyage). Elle devra donc participer au financement en compensation (au réel avec 1.5% en forfait provisoire du montant des travaux suivant CCTP lot 0).

6 VARIANTE N°1 – REMPLACEMENT DES ARMOIRES ELECTRIQUES DU BATIMENT B

En variante n°1 du marché de base, le présent lot aura à sa charge le remplacement des 4 armoires électriques vétustes du bâtiment B suivantes :

- AD-R+1 (1.20)
- AD-RDC (1.10)
- AD-LGT
- AD-FOYER

NOTA : Le montant de la variante devra intégrer la moins-value correspondant aux prestations intégrées au marché de base (§3 – Comptage et pilotage)

La prestation comprendra :

- Les relevées des différents circuits existants,
- La réalisation des schémas d'armoires,
- Le repérage, la déconnexion, la dépose et mise à la benne des armoires existantes,
- La fourniture, l'amenés, pose et le raccordement de nouvelles armoires,
- La mise en œuvre des comptages (prestations du marché de base),
- Les contrôles, tests et mise en service des armoires,
- Le nettoyage des zones d'interventions,
- Les DOE,
- La participation au prorata,

L'entreprise devra prendre en compte la réalisation de ses travaux en une ou plusieurs interventions sur les périodes de fermetures scolaire et administratives du bâtiments B.

Les matériels seront centralisés dans des armoires métalliques modulaires, type XL3 de maque LEGRAND ou équivalent accueillant les protections électriques de l'installation.
Les armoires seront conformes à la norme NF EN 61439-1-2. et seront dimensionnées de façon à garantir non seulement une réserve mécanique mais également une réelle réserve de puissance.

Dimensions :

Chaque armoire divisionnaire sera constituée d'au moins 1 cellule et d'une gaine à câble,

- Largeur minimum cellule = 555 mm,
- Largeur totale minimum avec gaine à câbles = 900 mm
- Profondeur minimum = 205 mm
- Hauteur = 630 à 1830 mm suivant les armoires

Description générale :

- Les enveloppes et les composants seront de type métallique.
- Pose en version saillie.
- Livré sans porte
- Equipées de flancs, de fonds et d'éléments hauts et bas.
- Les plastrons seront à fermeture ¼ de tour.
- Les flancs seront démontables et les châssis seront extractibles.
- Classement : IP 40 – IK 07 sans porte.
- Tenue au feu selon CEI 60695.2 1 : 750 ° - 5s.
- Les dimensions des coffrets devront être suffisantes pour recevoir la totalité du matériel conformément aux schémas, plus 30% de réserve.
- …

Eléments de constitution :

- Châssis, ossature, porte.
- Les habillages.
- Les supports des équipements (rails, platines perforées, …).
- Les jeux de barres.
- Les cloisonnements.
- Les répartiteurs, barrettes, bornes de jonction, plastrons, collecteurs, cache bornes.
- Les repérages par étiquettes gravées, indiquant clairement les différentes affectations.
- Les étanchéités aux sorties de câbles.
- Les supports de plan avec les schémas.
- Les voyants de signalisation "présence tension" ramenés en façade.
- Les signalisations par plaques PVC gravées.
- Tout autre élément nécessaire à leurs bons fonctionnements.
- …

Equipements :

- Un dispositif de coupure général par interrupteur sectionneur ou disjoncteur,
- Les dispositifs de protection principaux et secondaires contre les effets de surcharge et de court-circuit des différents départs,
- Les protections différentielles sélectives retardées et instantanées,
- Les protections différentielles hautes sensibilité pour les circuits informatiques,
- Les auxiliaires de commandes et de contacts,
- Les contacteurs et relais,
- Les signalisations,
- Les contacts OF pour les interrupteurs (synthèse position pour remonter sur GTC),
- Les synthèses défaut (SD) des disjoncteurs principaux (synthèse défaut pour remonter sur GTC),
- …

L'appareillage de protection et de sectionnement, sera de type DX, DNX, DPX ou DMX de marque LEGRAND ou équivalent.

Les protections différentielles seront de type Hpi de marque LEGRAND ou similaire pour les circuits de prises de courants informatiques et de type A ou AC pour tous les autres circuits.

L'entreprise devra installer des équipements du même fabricant pour s'assurer de la meilleure filiation possible, et d'une protection optimale des personnes et des équipements.
Les dispositifs de protections devront avoir un pouvoir de coupure suffisant et approprié en fonction de la puissance et de la proximité du transformateur.
Tous les appareils seront montés sur rails ou plaques auto-réglées au pas de 25 mm et seules, les queues de commande seront accessibles depuis l'extérieur, celles-ci passant au travers des plastrons.
Les appareils seront situés à au moins deux centimètres du fond de l'armoire. La filerie sera exécutée en fils HO7VK sous goulottes plastiques ou peignées.

Les fils seront d'une seule longueur. Aucune épissure ou jonction intermédiaire ne sera admise entre deux barres.
L'armoire sera mise à la terre ainsi que les vantaux de fermeture. Chaque circuit sera repéré à l'aide d'étiquettes indiquant son aboutissement et sa fonction.
Les embouts d'extrémité AIR-LB seront systématiquement prévus sur chaque conducteur donnant la correspondance de la filerie avec le schéma, dont un exemplaire sera situé derrière un des vantaux.

Les accessoires de répartition seront de type borniers, répartiteurs étagés ou répartiteurs modulaires. Ils seront

mis en œuvre en fonction du courant assigné d'emploi, être équipés de protections contre les contacts directs et être repérés.

- Répartiteur arrivé, permettant le raccordement des câbles (réserve 30 %),
- Répartiteur départ, permettant le raccordement des câbles (réserve 30 %),
- Bornier télécommande (réserve 30 %),
- Réserve de place non équipée 30 %

NOTA : A la fin des travaux, et en complément des dossiers des ouvrages exécutés, l'entreprise devra fournir les schémas de câblage des armoires créées et modifiées. Un exemplaire sera placé dans l'armoire concernée et un autre fourni au service technique de l'établissement.

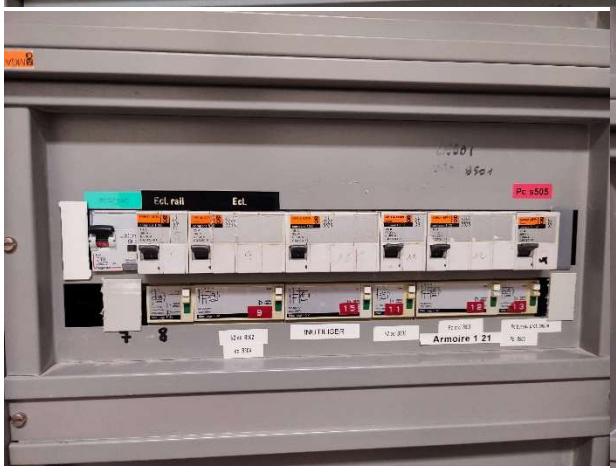
AD-R+1 (1.20)

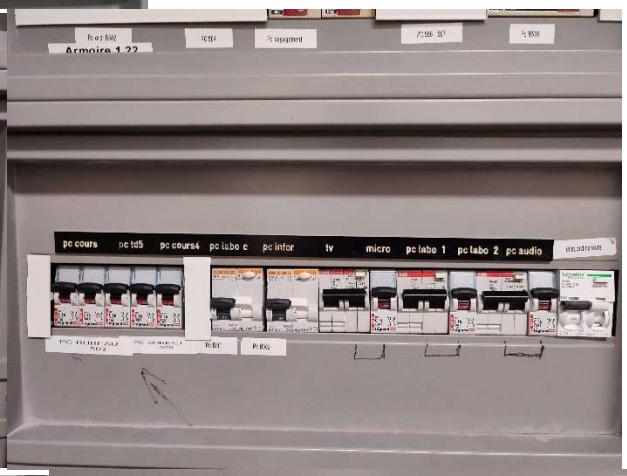







Ecl. hall
Ecl. degag
ECL 505


Ecl. rail
Ecl.
Pc a505
INUTILISER
Armoire 1 21


pc cours
pc td5
pc cours4
pc labo c
pc infor
tv
micro
pc labo 1
pc labo 2
pc audio


INUTILISER
Armoire 1 21
Ecl bureau
Ecl. sanit
Ecl. labo c
Ecl.cours 4
Ecl. labo c
Ecl.cours 4
pc bureau
Pc a505

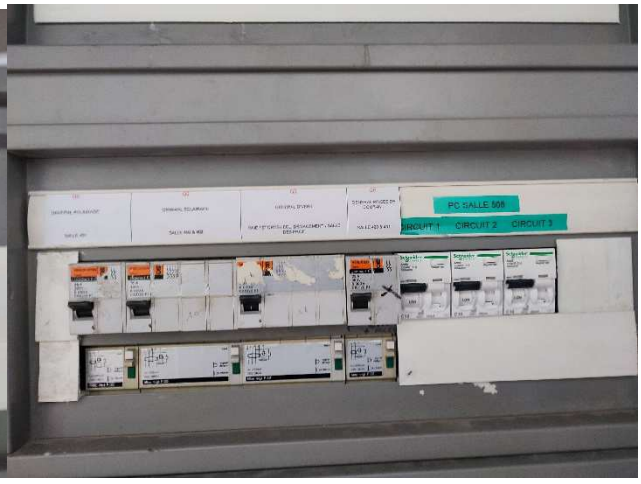

ventilation
20

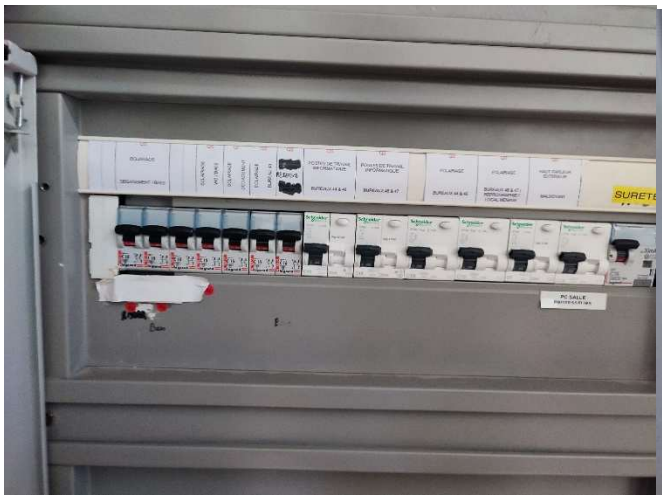
AD-RDC (1.10)




General ecl wc degt
General ecl b43 prof degt
Pc Degt
Onduleur




PC SALLE 505
CIRCUIT 1
CIRCUIT 2
CIRCUIT 3







AD-LGT









AD-FOYER

Non relevé

****