

**Caisse Primaire d'Assurance
Maladie des Hautes-Pyrénées – C.P.A.M. 65**

8, place au Bois – Cedex 9 - 65000 TARBES
Mme Frédérique BOITARD, Directrice

**Caisse Primaire d'Assurance
Maladie des Hautes-Pyrénées :**
Création d'un Comptage
Gestion Technique du Bâtiment (GTB)
8, place au Bois – Cedex 9 - 65000 TARBES

Phase PRO/DCE : CCTP

Lot UNIQUE :
Gestion Technique du Bâtiment (G.T.B)

HISTORIQUE ET EVOLUTIONS		
DATE	REVISION	MODIFICATIONS
21/04/2026	C	Marché

NRef : L 2409005

SOMMAIRE

1. GENERALITES	4
1.1. PRESENTATION DU PROJET	4
1.1.1. Description	4
1.1.2. Classification	5
1.1.3. Phasage	5
1.1.4. Définition des travaux.....	5
1.2. PRESCRIPTIONS DIVERSES.....	6
1.3. GARANTIES	6
1.4. QUALIFICATION.....	7
1.5. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE	7
1.6. PROPOSITION DE PRIX.....	7
1.7. NORMES ET REGLEMENTS	8
1.8. DIAGNOSTICS OBLIGATOIRES AVANT TRAVAUX	8
1.9. VISITE DU SITE ET DES EQUIPEMENTS EXISTANTS	8
1.10. CONSTAT D'HUISSIER.....	8
1.11. DOCUMENTS ET PLANS A CONSULTER.....	9
2. CONDITIONS GENERALES D'EXECUTION	10
2.1. OUVRAGES ANNEXES.....	10
2.2. MISES EN OEUVRE.....	10
2.3. RESERVATIONS / PERCEMENTS / REBOUCHAGES.....	10
2.4. ETUDES ET DOCUMENTS A FOURNIR (VOIR CCAP)	10
2.5. RELATION AVEC LES CONCESSIONNAIRES.....	11
2.6. NUISANCES SONORES	11
2.7. LIMITES DES PRESTATIONS	12
2.7.1. Maître d'Ouvrage.....	12
2.7.2. Présent Lot	12
3. TRAVAUX PREPARATOIRES	13
3.1. ETAT DES LIEUX	13
3.2. BRANCHEMENT DE CHANTIER.....	13
3.3. CONSIGNATION / IDENTIFICATION DES RESEAUX.....	13
3.4. DEPOSE DES INSTALLATIONS.....	13
4. TRAVAUX BÂTIMENT	14
4.1. AUTOMATE	14
4.1.1. TD Automate.....	14
4.1.2. Comptages CVS et Hydraulique	18
4.2. EQUIPEMENTS CVC	19
4.2.1. Climatisation.....	19
4.2.2. Autres équipements.....	20
4.3. TRAVAUX DANS TABLEAUX ELECTRIQUES.....	22
4.3.1. Généralité.....	22
4.3.2. Bât A – TD Chaufferie	24
4.3.3. Bât A – TA S1.....	24
4.3.4. Bât A – TAT ATELIER	24
4.3.5. Bât A – TA N0	24
4.3.6. Bât A – TA N1	25
4.3.7. Bât A – TA N2	25
4.3.8. Bât A – TA N3	25
4.3.9. Bât A – TA N4	25
4.3.10. Bât A – TA N5	26
4.3.11. Bât A – TA N6	26
4.3.12. Bât A – TA Toiture.....	26
4.3.13. Bât B – Sortie Tarif Jaune	26
4.3.14. Bât B – TGBT 1	26
4.3.15. Bât B – TGBT 2	27

4.3.16.	Bât B – TD B ONDULE	27
4.3.17.	Bât B – TD PARK.....	27
4.3.18.	Bât C – TD Sous-Station.....	27
4.3.19.	Bât C – C2 S1 TGBT	28
4.3.20.	Bât C – C2 TD Imprimerie.....	28
4.3.21.	Bât C – TD C1 RC	28
4.3.22.	Bât C – TD C1 N1	29
4.3.23.	Bât C – TD C1 N2.....	29
4.3.24.	Bât C – TD C1 N3.....	29
4.3.25.	Bât C – TD C2 N3.....	29
4.3.26.	Bât C – TD C1 N4.....	30
4.3.27.	Bât C – TD C2 N4 Self	30
4.3.28.	Bât C – TD C2 Toiture	30
4.4.	CABLAGES.....	31
4.4.1.	Câblages bus primaire.....	31
4.4.2.	Câblages bus Secondaire	31
4.4.3.	Câblages bus Modbus	31
4.4.4.	Câblages bus Mbus	32
4.4.5.	Câblages bus LYCY	32
4.4.6.	Câblages bus SYT.....	32
4.5.	CERTIFICATS D'ECONOMIES D'ENERGIE (C.E.E)	32
4.6.	SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES INSTALLATIONS.....	33
4.6.1.	TABLEAUX ELECTRIQUES	33
4.6.2.	CABLES.....	34
4.6.3.	AUTOMATES	34
4.6.4.	COMPTAGE CVS	34
5.	SUPERVISION.....	35
5.1.	Matériel de supervision GTC.....	35
5.1.1.	ENSEMBLE SUPERVISION.....	35
5.1.2.	ENSEMBLE PRESTATIONS	37
6.	ACHEVEMENT DES OUVRAGES	39
6.1.	NETTOYAGE DES INSTALLATIONS	39
6.2.	EQUILIBRAGE DES INSTALLATIONS	39
6.2.1.	Equilibrage des phases	39
6.2.2.	Recettage informatique	39
6.3.	ESSAIS	40
6.3.1.	Essais de mesures	40
6.3.2.	Attestations de fonctionnement de l'AQC	40
6.3.3.	Prise en main par l'utilisateur	40
6.4.	RECEPTION	41
6.4.1.	Visite préparatoire à la réception	41
6.4.2.	Réception	41

1. GENERALITES

L'entreprise devra se conformer aux dispositions du fascicule commun à l'ensemble des corps d'état.

1.1. PRESENTATION DU PROJET

1.1.1. Description

Le présent C.C.T.P. a pour but de définir les caractéristiques techniques des travaux du lot unique : Création d'un comptage de Gestion Technique du Bâtiment (GTB), et les diverses prescriptions applicables à leur exécution, pour le compte de la CPAM des Hautes Pyrénées à Tarbes.

Les travaux seront réalisés en site occupé, les abords de la zone chantier devront être dégagées et propre (zone de travaux repérés et balisés, matériels rangés, locaux nettoyés etc...).

Les entreprises doivent tenir compte de ces contraintes et des conséquences que cela aura sur leur offre de prix.

L'objectif est de caractériser la performance énergétique globale du site afin de mettre en avant les pistes d'amélioration qui permettront de générer des gains énergétiques.

Pour cela, il sera mis en œuvre une Gestion Technique du Bâtiment ainsi qu'un sous-comptage multi-fluides afin d'optimiser les consommations du site et encadrer le fonctionnement de certains équipements :

- *Faciliter l'exploitation des équipements techniques,*
- *Réduction des gaspillages et suivi des consommations (détection de fuites, seuils d'alarme, etc.),*
- *Optimisation du fonctionnement des équipements tout en préservant le confort des usagers,*
- *Génération d'alarmes (défauts/dysfonctionnement d'équipement, etc.).*

Le déploiement de matériels sur le terrain permettra d'assurer un suivi global de son ou ses sites :

- *De la consommation des différents fluides*
- *Des indicateurs de performance énergétique et de l'empreinte carbone*
- *Des actions d'efficacité énergétique*
- *Des gains énergétiques et des objectifs fixés*
- *Des alarmes critiques*

1.1.2. Classification

Bâtiment de 3^{ème} catégorie Type W

Le décret Tertiaire, issu de la loi ELAN (Évolution du Logement, de l'Aménagement et du Numérique), impose à tous les bâtiments ou ensembles de bâtiments à usage tertiaire dont la surface est supérieure à 1 000 m² de réduire progressivement leurs consommations d'énergie finale.

Les objectifs fixés sont ambitieux : une réduction d'au moins 40 % d'ici 2030, 50 % d'ici 2040 et 60 % d'ici 2050, par rapport à une année de référence choisie entre 2010 et 2019.

Cette démarche vise à inscrire les acteurs du tertiaire dans une trajectoire de sobriété énergétique durable, tout en valorisant les efforts de performance réalisés.

Les données de consommation doivent être collectées et transmises chaque année sur la plateforme OPERAT, gérée par l'ADEME, afin de vérifier la conformité aux objectifs.

La mise en place d'une GTC constitue un outil essentiel pour atteindre ces objectifs, grâce à la mesure, au suivi et au pilotage en temps réel des consommations du bâtiment.

Le décret BACS (Building Automation and Control Systems) complète le décret Tertiaire en imposant l'installation d'un système d'automatisation et de contrôle pour les bâtiments tertiaires dont la puissance des systèmes CVC (chauffage, ventilation, climatisation) est supérieure à 290 kW avant le 1er janvier 2025, et supérieure à 70 kW avant le 1er janvier 2027.

Ce dispositif a pour objectif d'équiper les bâtiments de solutions de supervision et de régulation intelligentes, capables de :

Surveiller et consigner les données de fonctionnement des équipements techniques ;

Détecter les dérives et alerter en cas d'anomalie ;

Optimiser les consignes et les plages horaires de fonctionnement ;

Permettre un pilotage à distance sécurisé pour les gestionnaires et exploitants.

Le décret BACS représente une étape clé vers la transition numérique et énergétique du parc tertiaire.

1.1.3. Phasage

Se référer au présent CCTP

1.1.4. Définition des travaux

L'entrepreneur aura à sa charge tous les travaux nécessaires au fonctionnement des installations et comprenant la mise en œuvre d'une GTB et particulièrement :

- Une supervision, y compris logiciels, écrans, switchs, équipements actifs
- La compatibilité web sera native et embarquée dans les automates (pas sur le réseau de la CPAM)
- Tous les câbles et câblages associés
- Tous les tableaux électriques sans exceptions seront comptés à l'aide de compteurs communiquant (Eclairages Prises et forces motrice lié au chauffage/climatisation)
- Des contacteurs et contacts seront mis œuvre dans les tableaux électriques pour couper les éclairages le soir

- Tous les équipements de chaufferie, climatisations et de chauffages sans exceptions seront remontés sur cette GTB.
- La coordination pour le suivi des demandes
- Liste non exhaustive

1.2. PRESCRIPTIONS DIVERSES

L'entrepreneur du présent lot est tenu de prévoir, dès la consultation et d'exécuter tous les travaux nécessaires à une finition complète des ouvrages et conformément aux règles de l'Art, avis techniques et des normes en vigueur.

De plus, dès la consultation, l'entrepreneur s'assurera de prendre toutes dispositions concernant la mise en place de ces équipements (encombrements, poids...), ainsi que le niveau de bruit à respecter dans les locaux traités.

Toute omission, quelle qu'elle soit, ne pourra en aucun cas faire l'objet d'une majoration de marché.

Par ailleurs, l'Entrepreneur ne pourra en aucun cas, modifier quoique ce soit au projet, mais devra signaler au Maître d'Œuvre, tout renseignement complémentaire sur les points qui lui sembleraient douteux ou incomplets.

En cas de manquement à ces prescriptions, il restera responsable de toutes les erreurs relevées en cours d'exécution, ainsi que des conséquences de toute nature qu'elles entraîneraient.

L'exécution de son propre lot devra être assurée en parfaite collaboration, en particulier au niveau des percements et mise en place des fourreaux.

1.3. GARANTIES

La période de garantie commence le jour de la réception globale de l'opération.

Pendant la période de garantie, l'entrepreneur est tenu de remplacer, à ses frais, tous les éléments qui seraient reconnus défectueux et de prendre à sa charge les travaux connexes, consécutifs des autres corps d'état. Les remplacements devront s'effectuer dans un délai de 5 jours à partir d'une lettre lui notifiant ces travaux. Dans le cas d'urgence, ce délai est réduit à l'instantané.

L'entrepreneur demeurera responsable de tous les accidents qui pourront résulter de la fabrication, de la combinaison ou de l'installation de ses appareils, ainsi que des dommages et intérêts qui pourraient être réclamés par suite de ces accidents.

S'il survient, pendant le délai de garantie, une avarie dont la réparation incombe à l'entrepreneur, un procès-verbal circonstancié sera dressé et lui sera notifié. S'il négligeait de faire la réparation dans le délai fixé, l'avarie serait réparée d'office à ses frais.

Aucune réparation de fortune ne sera tolérée et l'appareil complet sera échangé sous garantie et la garantie sera prolongée, pour cet appareil, d'une durée égale à celle d'origine.

Les garanties pour le matériel fourni par l'entrepreneur sont celles fixées par les normes en vigueur et par les conditions syndicales de vente des constructeurs. Les mises en services des équipements techniques seront obligatoirement réalisées par le fabricant ou station technique agréée avec remise du rapport correspondant dans le DOE.

La garantie ne s'applique pas au cas où l'avarie serait causée par une négligence, un défaut d'entretien (sous réserve que l'entreprise ait donné au Maître d'Ouvrage, un guide d'usage et d'entretien précis), d'utilisation irrationnelle ou défectueuse et de cas de force majeure, ni aux détériorations causées par des tiers (dans ce cas, l'entreprise devra apporter la preuve de son absence de responsabilité).

Par ailleurs, cette garantie d'un an après réception des travaux ne préjuge en rien sur la garantie générale découlant des publications et règles en vigueur qui déterminent les conditions générales de garantie dues par l'entreprise. Ainsi, même réceptionné et même après un an de garantie, il reste entendu que tout vice d'installation, même décelé postérieurement à cette période et ayant entraîné des accidents (incendie, etc.), sera imputable à l'entreprise qui devra la réparation des dommages causés tant à l'installation qu'à des tiers.

Pendant **les 10 ans après la réception** des travaux, la garantie décennale s'applique. Cette garantie impose à l'entrepreneur de réparer les dommages qui n'étaient pas décelables lors de la réception des travaux. Cette garantie assure les dommages qui affectent la solidité des éléments d'équipement indissociables les uns des autres. Il s'agit des dommages qui compromettent la solidité du bâti ou qui le rendent inhabitable ou impropre à l'usage auquel il est destiné.

L'assurance décennale des constructeurs couvre les dommages touchant les éléments suivants :

- Ouvrages de fondation et d'ossature
- Ouvrages de viabilité (réseaux, assainissement)
- Voirie (chemin d'accès)
- Ouvrage avec fondations (véranda, terrasse, piscine enterrée...)
- Éléments d'équipement indissociables du bâtiment (canalisation, plafond, plancher, chauffage central, huisseries, installation électrique encastrée...)

Il est demandé dans ce dossier une garantie matériel de 2 ans et une disponibilité des pièces pendant 10 ans.

1.4. QUALIFICATION

L'entreprise devra justifier des qualifications en cours de validité à la signature des marchés et pendant la période effective des travaux ; à cet effet, elle joindra à sa soumission photocopie du certificat de qualification professionnelle de l'année en cours.

Tous les travaux seront exécutés suivant les règles du métier par des ouvriers qualifiés et entraînés.

1.5. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE

L'Entrepreneur devra obligatoirement joindre à son offre les pièces demandées au CCAP par le Maître d'Œuvre (soumissions, assurances, déclarations, certificats, etc.).

L'entrepreneur se référera à l'ensemble des pièces du marché notamment le PGC.

Il remettra un CDPGF complété par des prix unitaires et les prix totaux.

Il répondra obligatoirement avec le matériel correspondant aux prescriptions techniques du présent document (Matériel ou Procédés techniques). **Il fournira la documentation et les notices techniques s'y rapportant.**

Les plus ou moins-values présentées prendront en compte obligatoirement les incidences financières engendrées sur les autres lots ainsi que les frais d'études.

1.6. PROPOSITION DE PRIX

Le montant du marché est global, forfaitaire, et défini dans l'Acte d'Engagement de l'entreprise.

A l'appui de son Acte d'Engagement, l'Entreprise devra fournir une décomposition du prix global et forfaitaire des travaux à effectuer.

Le chiffrage sera fait par poste et par unité (fourniture et pose). Les prix unitaires seront obligatoirement indiqués

L'entreprise utilisera le cadre de décomposition de prix joint au présent descriptif.

Ces matériels ayant pour but de renseigner l'entreprise sur les prescriptions minimums à réaliser.

Les entreprises pourront proposer du matériel techniquement équivalent. Dans ce cas, elles joindront à leur offre les documentations techniques et les notes de calculs correspondantes (acoustique...).

Aucune modification de matériel ne pourra être admise une fois la signature du marché effectué.

Pour que leur offre soit prise en considération, les entreprises devront impérativement chiffrer la solution de base et les matériels prévus dans le dossier marché à procédure adaptée sous peine de nullité de leur offre.

L'entreprise soumissionnaire du marché se substituera au planning annexé à cet appel d'offre.

1.7. NORMES ET REGLEMENTS

L'entreprise devra se reporter aux décrets, arrêtés, règles de l'art, normes et règlements en vigueur.

1.8. DIAGNOSTICS OBLIGATOIRES AVANT TRAVAUX

L'entrepreneur prendra connaissance de l'ensemble des diagnostics obligatoires (Amiante, plomb, thermite) et prendra toutes les précautions nécessaires pour ces interventions en cas de présence de ceux-ci.

En ce qui concerne les équipements techniques devant être démontés, il appartient également à l'entreprise de tenir compte dans sa proposition, de la présence potentielle d'amiante, de plomb ou de thermite. Elle devra donc intégrer le surcoût des dispositions particulières qu'elle devra prendre lors du démontage et de l'évacuation des équipements le cas échéant. L'entreprise ne pourra pas se prévaloir ensuite d'un défaut de renseignement à cet égard pour motiver des prestations supplémentaires à son marché forfaitaire.

1.9. VISITE DU SITE ET DES EQUIPEMENTS EXISTANTS

Une visite du site et de l'ensemble des bâtiments et de ses équipements existants devra obligatoirement être effectuée par l'Entreprise.

L'entreprise devra s'acquitter d'une attestation de visite.

L'Entreprise ne pourra remettre son offre sans une visite sur site.

1.10. CONSTAT D'HUISSIER

Avant tout démarrage d'intervention et travaux, l'Entreprise prendra connaissance et procédera à un état des lieux fonctionnel et technique exhaustif des installations existantes de chauffage, climatisation, ventilation, plomberie sanitaire et électricité du site en concertation avec les représentants des Services Techniques et les Maîtrises.

Cet état des lieux sera réalisé sous constat d'huissier à la charge du présent Lot ou constat contradictoire réalisé par le présent lot en présence du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre. Un rapport réalisé par l'entreprise sera validé avant toutes interventions dans le bâtiment.

Ceci concerne notamment :

- Les fonctionnements actuellement pour les installations et équipement de chauffage / Ventilation / Plomberie sanitaire / Climatisation
 - Confort thermique dans les locaux en période hivernal
 - Température ECS en chaufferie et aux points les plus éloignés.
 - Prélèvement d'eau en chaufferie et sur les points les plus éloignés
 - Etc...
- L'architecture et les cheminements des réseaux généraux
- Relevés des besoins en installations provisoires et dévoiement de réseaux nécessaires à la continuité de l'exploitation pour l'ensemble de l'Etablissement pendant les phases de travaux.
- Liste ci-dessus non exhaustive.

Les états des lieux, relevés techniques, états de fonctionnements demandés dans le cadre du projet dans ce CCTP pour les équipements existants, devront être consignés par l'Huissier missionné sur un rapport qui sera remis au Maître d'Ouvrage, Maître d'Œuvre et Bureau de Contrôle et BET.

Il est évident qu'à la fin des travaux du présent Lot, l'installation dans son ensemble devra être fonctionnelle et conforme. Nous rappelons l'importance de l'état des lieux devant être réalisé avant les travaux par constat d'huissier. Il faudra dans tous les cas, qu'à la fin des travaux les installations SSI soient fonctionnelles et répondent aux aspects réglementaires en vigueur. Le présent Lot étant le seul à intervenir sur ces installations, il devra intégrer ces contraintes et sera rendu responsable de tout dysfonctionnement constaté. Les éventuelles réparations devront être pris en charge par le présent Lot. Après ses travaux et avant la réception, le présent Lot devra confirmer par procès-verbal que les installations sont fonctionnelles et conformes.

1.11. DOCUMENTS ET PLANS A CONSULTER

- Règlement de consultation
- Fascicule commun
- Cahier des Clauses Administratives Particulières
- Cahier des Clauses Techniques Particulières Tous Corps d'Etat
- Plan Général de Coordination
- Plans Architecte
- Plans techniques :
 - Synoptique distribution Tableau électrique CFO
 - Synoptique Général GTB équipement CVC
 - Liste des points

L'entreprise vérifiera la nature des prestations qu'elle devra au titre du P.G.C. et l'inclura dans son offre. Elle examinera les CCTP des autres corps d'état pour valider les limites de prestations.

Toute omission, quelle qu'elle soit, ne pourra en aucun cas faire l'objet d'une majoration de marché.

2. CONDITIONS GENERALES D'EXECUTION

2.1. OUVRAGES ANNEXES

Le présent descriptif sous-entend tous les accessoires et détails qui pourraient être omis dans les chapitres ci-après, les listes de fournitures en particulier, étant considérées comme non limitatives, le prix global devra en conséquence tenir compte notamment :

- De toutes les fournitures et travaux nécessaires au complet et parfait achèvement des installations, quand bien même ils n'auraient pas été décrits.
- Il est à noter que l'entreprise est tenue de fournir du matériel répondant aux normes NF chaque fois qu'un tel matériel existe.
- De toutes sujétions dues à la configuration des bâtiments et du terrain.
- Des tranchées, percements et saignées non demandés en réservations.
- Des pertes et déchets éventuels.
- Des trous, scellements et rebouchements nécessaires à la mise en place ou la fixation des différents équipements et canalisations.
- De la protection des ouvrages.
- Du nettoyage des lieux en fin de chantier et de l'enlèvement de tous les gravois provenant de l'exécution des travaux.
- Des essais qui pourront être demandés au cours des travaux et impérativement les essais nécessaires aux réceptions provisoires et définitives.
- Au contrôle de l'installation par un organisme agréé de tous les travaux de terrassement et maçonnerie nécessaires au présent lot.
- De tous les frais visés, tant au Cahier des Clauses Administratives Générales, au Cahier des Prescriptions Spéciales, qu'au Plan Général de Coordination.
- Si ces précautions élémentaires n'étaient pas respectées, le Maître d'Œuvre, ou le Maître d'Ouvrage pourraient refuser le montage des matériels et demander leur retour en usine pour vérification et réparation ou remplacement total ou partiel, ceci aux frais de l'Entreprise.

2.2. MISES EN OEUVRE

L'ensemble des installations devront être mises en œuvre suivant les règles de l'Art, les DTU, avis technique, normes en vigueur et recommandations fabricants.

2.3. RESERVATIONS / PERCEMENTS / REBOUCHAGES

Il s'assurera que la mise en place des divers éléments incorporés aux structures ne présente aucune incompatibilité technique dans le comportement de ses structures.

En particulier, les éléments armés, poutres et poteaux devront être évités pour les passages des fourreaux plastiques ou l'implantation de boîtiers.

L'entreprise adjudicatrice du présent lot devra le rebouchage de l'ensemble de ces réservations / percements.

Les rebouchages seront réalisés avec les mêmes matériaux que la paroi traversée.

2.4. ETUDES ET DOCUMENTS A FOURNIR (VOIR CCAP)

Le dossier de consultation est établi suivant une mission de base SANS étude d'exécution par assimilation au livre IV de la commande publique.

Les caractéristiques dimensionnelles des divers appareils ou canalisations indiquées dans le dossier PROJET sont données à titre indicatif.

Tous les calculs et plans seront validés par l'étude d'EXECUTION à charge de l'entreprise.

L'entrepreneur adjudicataire devra fournir :

- Les plans de détail chantier.
- Les plans d'exécution.
- Les notes de calculs applicables au projet
- Les plans de réservation et percements à prévoir.
- Les échantillons de matériel proposés au choix de l'architecte, du bureau d'études, de la maîtrise d'ouvrage et du bureau de contrôle.
- Le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) constitué des documents (nombre exemplaire et format suivant CCAP) suivants :
 - Les schémas et les plans d'ensemble ou des détails des ouvrages et des installations conformes à l'exécution.
 - Les spécifications techniques détaillées de tout le matériel.
 - Les notices de fonctionnement et d'entretien des installations et des matériels.
 - La nomenclature détaillée des pièces constitutives avec désignation complète, références, fournisseurs et toutes adresses utiles.
 - Les procès-verbaux d'essais de tenue de feu des ouvrages ou de réaction au feu des matériaux et matériels.
 - Les essais de mesures.
 - Les procès-verbaux des Attestations de fonctionnement de l'AQC.
 - Les attestations de rebouchages
 - Les attestations de mises en services fabricants ou stations agréées
- Le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DUIO). Ce dossier est destiné à faciliter la prévention des risques professionnels pour les personnes assurant l'entretien ou la maintenance de l'établissement.

L'ensemble des documents établis par l'entrepreneur devra être communiqué au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle avant exécution des ouvrages pour visa. L'entrepreneur devra tenir compte d'un délai de huit jours pour l'examen de ces documents.

2.5. RELATION AVEC LES CONCESSIONNAIRES

L'Entrepreneur se mettra en rapport avec les concessionnaires intéressés pour obtenir tous renseignements utiles à l'exécution des travaux.

Il se soumettra à toutes les vérifications et visites des ingénieurs, inspecteurs, agents des services compétents, et fournira les documents et pièces justificatives demandées.

Les démarches pour obtenir les accords et les autorisations nécessaires à l'exécution de ses travaux et à la livraison des courants forts et faibles sont à la charge de la MOA. (Dossier de demande de branchement auprès des concessionnaires par le MOA)

Le BET et l'entreprise seront présents en appui technique et pour le dimensionnement des installations. Une lettre type de demande peut éventuellement être fournie.

2.6. NUISANCES SONORES

L'entreprise est tenue de prendre connaissance de toutes les dispositions nécessaires au parfait fonctionnement de ces équipements et notamment des niveaux sonores émis et à respecter dans le cadre de la réglementation en vigueur.

L'entreprise fournira et fera valider toutes les notes de calcul acoustique à la maîtrise d'œuvre. La mise en place des équipements ne pourra se faire qu'une fois la validation effectuée. La maîtrise d'œuvre se réserve le droit de refuser et de faire remplacer tout équipement non validé au frais de l'entrepreneur.

Tous les essais de mesures d'émergences acoustiques seront à la charge de l'entreprise.

2.7. LIMITES DES PRESTATIONS

Nota général : Les définitions précisées ci-dessous sont considérées comme non exhaustives.

2.7.1. Maître d'Ouvrage

- Demande de coupure auprès des concessionnaires (ENEDIS, Télécom, etc...)
- Maintenance des installations après réception.
- Fourniture du routeur 4G

2.7.2. Présent Lot

- Rebouchage de l'ensemble des réservations et carottages du présent lot.
- Costière métallique en sortie toiture et collerette d'étanchéité
- Remise en état des faux plafonds après ouverture pour passage des câbles
- La fourniture pendant la période de préparation, de tous les plans d'implantation, de synthèse entre corps d'état.
- Prestation pour l'installation de chantier suivant PGC.
- Raccordements électriques sur attentes dues par le lot Electricité vers les équipements (VMC existantes, etc...).
- Fourniture et pose coffret électrique ventilation + raccordements électriques aux équipements
- Fourniture et pose de l'ensemble des installations de régulation
- Inserts et renforts pour supportage appareillage en cloison

3. TRAVAUX PREPARATOIRES

3.1. ETAT DES LIEUX

Le présent lot réalisera un état des lieux des installations techniques existantes avant le démarrage des travaux en concertation avec les représentants des Services Techniques et les Maîtrises. Il devra s'assurer que les travaux prévus dans le cadre du présent marché n'apportent pas de désordre sur le fonctionnement des installations existantes.

3.2. BRANCHEMENT DE CHANTIER

L'entreprise du présent lot devra prévoir l'installation de chantier avec branchements de chantier correspondants.

L'entrepreneur devra tenir compte, dans son offre, des frais concernant toute prestation de préparation et/ou provisoire qu'il jugerait utile dans le cadre d'une parfaite coordination avec les autres corps d'état de l'opération.

Le présent lot prévoira tous les branchements de chantiers en nombres suffisants pour toute la durée des travaux.

3.3. CONSIGNATION / IDENTIFICATION DES RESEAUX

Avant l'intervention dans les zones en travaux le titulaire du présent lot prévoira :

- La consignation des réseaux avec remise d'une attestation à l'ensemble des entités intéressées.
- La sécurisation des installations et des zones de travaux. Les circuits ou équipements à déposer ne doivent pas affecter pas le bon fonctionnement des Etablissements sur les parties devant rester en exploitation.
- Travaux provisoires pour permettre la continuité de service.
- L'identification et balisage des réseaux devant être conservés.

3.4. DEPOSE DES INSTALLATIONS

Pour les interventions réalisées en site occupé, les précautions d'usage seront prises pour chacun des postes de travail :

- Balisage et protection d'accès des zones de travail
- Enlèvement immédiat des gravats et des emballages de matériels. L'évacuation et l'élimination des déchets conformément à la réglementation en vigueur, tri, élimination, PV de retraitement.

Le titulaire du présent prévoira la dépose / repose des équipements sur ces zones d'interventions.

Avant toute dépose, un constat visuel en présence de la maîtrise d'ouvrage et de l'entreprise sera réalisé. Tout équipement détérioré sera à remplacer à l'identique au frais du titulaire du présent lot. En cas de non-équivalence de produit, l'ensemble des reprises sera à la charge du présent lot.

Le stockage des équipements sera sous la responsabilité du présent lot.

4. TRAVAUX BÂTIMENT

4.1. AUTOMATE

Il y aura 1 automate par bâtiment. Ils seront situés :

- Dans la chaufferie du bâtiment A
- Dans le TGBT du bâtiment B
- Dans la sous station du bâtiment C

4.1.1. TD Automate

4.1.1.1. Automate Bâtiment A : Chaufferie

L'entreprise devra :

- ✓ Fourniture, pose et raccordement d'un automate dans la chaufferie
- ✓ Fourniture et pose et raccordement des compteurs d'énergie thermique
- ✓ Fourniture et pose et raccordement du compteur d'eau remplissage
- ✓ Fourniture et pose et raccordement du compteur gaz
- ✓ Ensemble de modules « intelligents » et interfaces associées pour une Gestion Technique Centralisée pour assurer la régulation du chauffage.
- ✓ Fourniture des sondes et capteurs. Ces matériels seront posés par le présent lot
- ✓ Liaisons « électriques » entre les modules, les interfaces et les organes de régulation y compris les ensembles de relayage et asservissements éventuels au niveau de l'armoire électrique ; le type de câble et la section seront conformes aux recommandations des constructeurs et aux normes en vigueur
- ✓ Une réserve libre de 10% sur le nombre d'entrée/Sortie analogique (AI/AO) et entrée/Sortie Digitale (DI/DO) sera obligatoirement prévue.

Gestion chaufferie :

Une Unité Centrale en format Connect DIN sera présente dans l'armoire électrique de la chaufferie. Automate de type REDY ou techniquement équivalent avec Processeur : x86, 32 bits, 300 Mhz, mémoire vive (RAM) : 512 Mo ; Stockage (Flash) : 8 Go .

Cette unité possèdera un port RJ 45 en façade et un serveur web embarqué permettant une exploitation, un pilotage et un paramétrage.

Des relais avec dérogation manuelle devront être mis en place sur les sorties TOR

Un chargeur batterie devra être intégré dans l'automate dans le but que si une coupure de courant intervienne, la maîtrise d'ouvrage ou exploitant soit au courant de la panne et qu'ils aient la capacité de se connecter à distance. La batterie externe devra être posée en fond d'armoire

Un écran d'exploitant local de 10 pouces minimum sera mis en place

Pour chaque automate, les prestations suivantes seront à réalisées :

- fourniture, pose et raccordement d'un câble réseau selon les caractéristiques et les recommandations du constructeur entre l'unité centrale et l'attente à proximité avec prise RJ45 à la charge de l'électricien
Le câble de liaison Ethernet entre la chaufferie et le réseau GTB est à la charge du présent lot.

Compatibilité native avec les protocoles suivants :

- Modbus série ou TCP, Bacnet IP (automates de régulation)
- Mbus (compteurs de chaleur)

Les systèmes avec passerelles seront exclus.

L'intervention doit inclure :

- ✓ La reprise de tous les points listés dans la liste de points du marché
- ✓ La programmation complète des lois de régulation, séquences de fonctionnement,
- ✓ Les tests, essais de fonctionnement, réglages et réception en présence de la maîtrise d'ouvrage et / ou de l'exploitant ;
- ✓ La remise d'un dossier d'ouvrage exécuté complet incluant schémas, carnets d'adresses, programmes sources, synoptiques et documentation constructeur.

Le nouvel automate doit assurer un fonctionnement sécurisé et évolutif, tout en maintenant le service sans arrêt prolongé pendant la migration.

Raccordements électriques :

L'entreprise devra assurer le raccordement électrique avec protection de tête selon les recommandations du constructeur de l'ensemble des unités centrales et des différentes extensions. Tous les appareils seront équipés de parasurtenseur et batterie de secours. Les switches avec batterie de secours pour permettre le raccordement entre afficheur et unités centrales ou entre unités centrales entre-elles sont à la charge du présent lot.

Switch industriel Ethernet 5 ports Gigabit - Rail DIN

L'entreprise devra la fourniture d'un switch industriel **Ethernet 5 ports Gigabits** à boîtier en métal, montage sur rail DIN, robuste. Le switch sera positionné dans l'armoire de régulation.

Écrans tactiles industriels d'exploitation locale

Il sera prévu :

- en façade d'armoire électrique un écran tactile industriel **de 10"**. Écran tactile avec PC intégré. Communication IP, kit de fixation

Les écrans devront permettre l'exploitation facilitée en local via les fonctions suivantes :

- Consultation de l'état des points et process
- Consultation du Journal des événements
- Saisie de consignes
- Dérogation et marche-forcée
- Consultations des graphiques
- Tableaux de bord
- Consultation des plannings et agenda
- Modifications et consultations des courbes de chauffe

Relai avec dérogation manuelle

Les commandes digitales du type DO,
Elles seront interfacées par des modules bornes relais en montage RAIL DIN
(Avec dérogation Auto/0/1)
Une synthèse par armoire permettra de surveiller l'état de la position

4.1.1.2. Automate Bâtiment B : TGBT

L'entreprise devra :

- ✓ Fourniture, pose et raccordement d'un automate dans le local TGBT
- ✓ Fourniture et pose et raccordement des compteurs d'énergie électrique
- ✓ Fourniture et pose et raccordement d'une sonde de température d'ambiance dans le local
- ✓ Ensemble de modules « intelligents » et interfaces associées
- ✓ Liaisons « électriques » entre les modules, les interfaces et les organes de régulation y compris les ensembles de relaiage et asservissements éventuels au niveau de l'armoire électrique ; le type de câble et la section seront conformes aux recommandations des constructeurs et aux normes en vigueur

- ✓ Une réserve libre de 10% sur le nombre d'entrée/Sortie analogique (AI/AO) et entrée/Sortie Digitale (DI/DO) sera obligatoirement prévue.

Gestion TGBT :

Une Unité Centrale en format Connect DIN sera présente dans l'armoire électrique de la chaufferie. Automate de type REDY ou techniquement équivalent avec Processeur : x86, 32 bits, 300 Mhz, mémoire vive (RAM) : 512 Mo ; Stockage (Flash) : 8 Go .

Cette unité possèdera un port RJ 45 en façade et un serveur web embarqué permettant une exploitation, un pilotage et un paramétrage.

Des relais avec dérogation manuelle devront être mis en place sur les sorties TOR

Un chargeur batterie devra être intégré dans l'automate dans le but que si une coupure de courant intervienne, la maîtrise d'ouvrage ou exploitant soit au courant de la panne et qu'ils aient la capacité de se connecter à distance. La batterie externe devra être posée en fond d'armoire

Un écran d'exploitant local de 10 pouces minimum sera mis en place

Pour chaque automate, les prestations suivantes seront à réalisées :

- fourniture, pose et raccordement d'un câble réseau selon les caractéristiques et les recommandations du constructeur entre l'unité centrale et l'attente à proximité avec prise RJ45 à la charge de l'électricien

Le câble de liaison Ethernet entre la chaufferie et le réseau GTB est à la charge du présent lot.

Compatibilité native avec les protocoles suivants :

- Modbus série ou TCP, Bacnet IP (automates de régulation)
- Mbus (compteurs de chaleur)

Les systèmes avec passerelles seront exclus.

Raccordements électriques :

L'entreprise devra assurer le raccordement électrique avec protection de tête selon les recommandations du constructeur de l'ensemble des unités centrales et des différentes extensions.

Tous les appareils seront équipés de parasurtenseur et batterie de secours. Les switches avec batterie de secours pour permettre le raccordement entre afficheur et unités centrales ou entre unités centrales entre-elles sont à la charge du présent lot.

Switch industriel Ethernet 5 ports Gigabit - Rail DIN

L'entreprise devra la fourniture d'un switch industriel **Ethernet 5 ports Gigabits** à boîtier en métal, montage sur rail DIN, robuste. Le switch sera positionné dans l'armoire de régulation.

Écrans tactiles industriels d'exploitation locale

Il sera prévu :

- en façade d'armoire électrique un écran tactile industriel **de 10"**. Écran tactile avec PC intégré. Communication IP, kit de fixation

Les écrans devront permettre l'exploitation facilitée en local via les fonctions suivantes :

- Consultation de l'état des points et process
- Consultation du Journal des événements
- Saisie de consignes
- Dérogation et marche-forcée
- Consultations des graphiques
- Tableaux de bord
- Consultation des plannings et agenda
- Modifications et consultations des courbes de chauffe

Relai avec dérogation manuelle

Les commandes digitales du type DO,
Elles seront interfacées par des modules bornes relais en montage RAIL DIN
(Avec dérogation Auto/0/1)
Une synthèse par armoire permettra de surveiller l'état de la position

L'entreprise devra la pose et la fourniture des équipements suivants :

- Ensemble de modules « intelligents » et interfaces associées pour le pilotage de l'éclairage

4.1.1.3. Automate Bâtiment C : SOUS-STATION

L'entreprise devra :

- ✓ Fourniture, pose et raccordement d'un automate dans la sous station
- ✓ Fourniture et pose et raccordement des compteurs d'énergie thermique
- ✓ Fourniture et pose et raccordement du compteur d'eau remplissage
- ✓ Ensemble de modules « intelligents » et interfaces associées pour une Gestion Technique Centralisée pour assurer la régulation du chauffage.
- ✓ Fourniture des sondes et capteurs. Ces matériels seront posés par le présent lot
- ✓ Liaisons « électriques » entre les modules, les interfaces et les organes de régulation y compris les ensembles de relaying et asservissements éventuels au niveau de l'armoire électrique ; le type de câble et la section seront conformes aux recommandations des constructeurs et aux normes en vigueur
- ✓ une réserve libre de 10% sur le nombre d'entrée/Sortie analogique (AI/AO) et entrée/Sortie Digitale (DI/DO) sera obligatoirement prévue.

Gestion sous station :

Une Unité Centrale en format Connect DIN sera présente dans l'armoire électrique de la chaufferie. Automate de type REDY ou techniquement équivalent avec Processeur : x86, 32 bits, 300 Mhz, mémoire vive (RAM) : 512 Mo ; Stockage (Flash) : 8 Go .

Cette unité possèdera un port RJ 45 en façade et un serveur web embarqué permettant une exploitation, un pilotage et un paramétrage.

Des relais avec dérogation manuelle devront être mis en place sur les sorties TOR

Un chargeur batterie devra être intégré dans l'automate dans le but que si une coupure de courant intervienne, la maîtrise d'ouvrage ou exploitant soit au courant de la panne et qu'ils aient la capacité de se connecter à distance. La batterie externe devra être posée en fond d'armoire

Un écran d'exploitant local de 10 pouces minimum sera mis en place

Pour chaque automate, les prestations suivantes seront à réalisées :

- fourniture, pose et raccordement d'un câble réseau selon les caractéristiques et les recommandations du constructeur entre l'unité centrale et l'attente à proximité avec prise RJ45 à la charge de l'électricien
Le câble de liaison Ethernet entre la chaufferie et le réseau GTB est à la charge du présent lot.

Compatibilité native avec les protocoles suivants :

- Modbus série ou TCP, Bacnet IP (automates de régulation)
- Mbus (compteurs de chaleur)

Les systèmes avec passerelles seront exclus.

L'intervention doit inclure :

- ✓ La reprise de tous les points listés dans la liste de points du marché
- ✓ La programmation complète des lois de régulation, séquences de fonctionnement,
- ✓ Les tests, essais de fonctionnement, réglages et réception en présence de la maîtrise d'ouvrage et / ou de l'exploitant ;
- ✓ La remise d'un dossier d'ouvrage exécuté complet incluant schémas, carnets d'adresses, programmes sources, synoptiques et documentation constructeur.

Le nouvel automate doit assurer un fonctionnement sécurisé et évolutif, tout en maintenant le service sans arrêt prolongé pendant la migration.

Raccordements électriques :

L'entreprise devra assurer le raccordement électrique avec protection de tête selon les recommandations du constructeur de l'ensemble des unités centrales et des différentes extensions. Tous les appareils seront équipés de parasurtenseur et batterie de secours. Les switchs avec batterie de secours pour permettre le raccordement entre afficheur et unités centrales ou entre unités centrales entre-elles sont à la charge du présent lot.

Switch industriel Ethernet 5 ports Gigabit - Rail DIN

L'entreprise devra la fourniture d'un switch industriel **Ethernet 5 ports Gigabits** à boîtier en métal, montage sur rail DIN, robuste. Le switch sera positionné dans l'armoire de régulation.

Écrans tactiles industriels d'exploitation locale

Il sera prévu :

- en façade d'armoire électrique un écran tactile industriel **de 10"**. Écran tactile avec PC intégré. Communication IP, kit de fixation

Les écrans devront permettre l'exploitation facilitée en local via les fonctions suivantes :

- Consultation de l'état des points et process
- Consultation du Journal des événements
- Saisie de consignes
- Dérogation et marche-forcée
- Consultations des graphiques
- Tableaux de bord
- Consultation des plannings et agenda
- Modifications et consultations des courbes de chauffe

Relai avec dérogation manuelle

Les commandes digitales du type DO,

Elles seront interfacées par des modules bornes relais en montage RAIL DIN

(Avec dérogation Auto/0/1)

Une synthèse par armoire permettra de surveiller l'état de la position

4.1.2. Comptages CVS et Hydraulique

Des compteurs à lecture directe seront installés sur le retour de chaque circuit en chaufferie et en sous-station, ainsi que sur les équipements techniques tel que Ballon Solaire, la PAC et le groupe Froid et permettront de comptabiliser l'énergie utilisée. Les compteurs d'énergie thermique seront avec carte Mbus pour raccordement sur les automates.

Ils seront hydrauliquement installés sur les retours des circuits chauffage et sur l'arrivée eau froide du ballon solaire. Le compteur d'énergie thermique du solaire permettra le relevé de l'énergie solaire produite de l'installation en place.

Les compteurs généraux d'eau froide existants du bâtiment A et du bâtiment C seront à équiper avec module M-Bus pour raccordement sur les automates d'enregistrement.

Un compteur d'eau froide divisionnaire compatible protocole Mbus sera à mettre en place sur le remplissage des circuits en chaufferie et pour raccordement sur les automates.

Compteur gaz à positionner en chaufferie compatible MBus pour raccordement sur GTC, à totalisateur électronique. Applications pour fluides gaz naturel permettant les fonctions de comptage, commande, régulation et enregistrement.

Les compteurs de gaz quantomètres de type débitmètres fonctionnent selon le principe de la roue de mesure mise en rotation. La rotation de la roue de turbine est proportionnelle au débit du volume. Elle est enregistrée par l'intermédiaire d'un totalisateur électronique.

Ils permettent de relever, outre l'enregistrement du volume total, l'affichage du débit, du volume désiré au jour de référence et du jour de référence lui-même.

Des doigts de gants pour sondes de température et pressostat manque d'eau seront installés en chaufferie et en sous-station.

Les compteurs principaux seront programmés pour envoyer chaque 1° du mois, un tableau Excel de la consommation de chaque destination.

Les compteurs à remonter seront :

- **Compteur consommation Gaz Chaufferie**
- **Compteur Eau Potable Bâtiment A**
- **Compteur Eau Potable Bâtiment C**
- **Compteur Calorie Pompe à Chaleur**
- **Compteur Calorie Groupe Froid**
- **Compteur Calorie Primaire ECS**
- **Compteur Calorie ECS Solaire**

4.2. EQUIPEMENTS CVC

4.2.1. Climatisation

La liaison entre les équipements de climatisation et la GTB se fera via un dispositif d'intégration universel multi-protocole **de type Passerelle**, tel que COOL AUTOMATION Cool Master Pro ou équivalent. Ce système assurera une interopérabilité complète, permettant la connexion simultanée jusqu'à 255 unités intérieures (en fonction de la marque choisie) et jusqu'à 10 systèmes frigorifiques issus de fabricants différents sur une seule ligne de communication. L'appareil détectera automatiquement l'ensemble des systèmes et unités connectés, et offrira une table de communication homogène, indépendante de l'origine du DRV, garantissant ainsi une gestion centralisée et optimisée.

Il permettra la lecture et l'écriture des points de données au moyen du protocole Modbus ou Bacnet, ce qui facilitera l'intégration à l'architecture de supervision. Une interface locale avec écran tactile sera intégrée pour permettre le paramétrage, le contrôle, la consultation des alertes et le suivi des états de connexion en temps réel. Un port Ethernet sera également fourni afin d'assurer le contrôle et la maintenance du dispositif à distance, offrant ainsi flexibilité et réactivité pour la gestion technique.

Par ailleurs, des sondes de température ambiance seront positionnées dans chacun des locaux informatiques afin d'assurer un suivi précis de la température. Ces sondes seront raccordées aux extensions déportées disposées dans les tableaux divisionnaires (TD), ce qui permettra une surveillance constante des températures et une gestion fine des systèmes de climatisation pour garantir la sécurité des équipements informatiques.

Ce dispositif complet vise à optimiser l'efficacité énergétique, à renforcer la fiabilité du contrôle climatique et à assurer une supervision adaptée aux besoins spécifiques des environnements techniques sensibles.

Les prestations suivantes seront à réaliser :

- fourniture, pose et raccordement d'un câble bus de la passerelle jusqu'aux différents groupes extérieurs selon les caractéristiques et les recommandations du constructeur
- fourniture, pose et raccordement d'un câble IP de la passerelle jusqu'à la GTB selon les caractéristiques et les recommandations du constructeur

Compatibilité native avec les protocoles suivants :

- Modbus
- Bacnet

4.2.2. Autres équipements

4.2.2.1. Ventilation double flux

Les centrales disposent d'un système de régulation intégré qui assure son fonctionnement de façon autonome. Les données fournies par le fabricant de la CTA seront transmises via le protocole MODBUS ou BACNET à la GTB.

Grâce à ce système de régulation intégré, la centrale peut ajuster automatiquement ses paramètres en fonction des conditions mesurées sur site, telles que la température, l'humidité ou la pression. Cela permet une gestion optimale de l'énergie et une maintenance réduite, puisque de nombreuses actions se font sans intervention humaine directe.

Le protocole MODBUS ou BACNET, largement utilisé dans l'industrie et dans le tertiaire pour l'échange de données entre équipements, garantit une communication fiable et standardisée entre la CTA et l'automate. Cette architecture facilite l'intégration avec la gestion technique du bâtiment (GTB), permettant ainsi une surveillance centralisée et l'optimisation globale du fonctionnement de l'installation.

L'entreprise devra contacter le fabricant afin d'obtenir la table d'échange Modbus.

La gestion technique du bâtiment (GTB) assurera la transmission et la récupération des données sur la centrale, conformément aux points définis dans la liste de points.

Les prestations suivantes sont à prévoir :

- ✓ Fourniture, installation et raccordement d'un câble bus de la régulation embarquée jusqu'à la GTB, en respectant les caractéristiques techniques et les recommandations du constructeur.

NB : Si la centrale ne dispose pas d'une carte de communication, le présent lot inclut la fourniture, l'installation et la programmation de cette carte.

4.2.2.2. Ventilo-convecteurs :

Pour la gestion des ventilo-convecteurs, le présent lot devra le remplacement des régulations terminales existantes par des régulateurs / ou thermostats autonomes de marque WIT type WINDY ou techniquement équivalent.

Le régulateur devra être compatible en mode lecture/écriture pour permettre la remontée des différentes informations nécessaires à l'exploitation du système, à savoir :

- ✓ Température
- ✓ Consigne,
- ✓ Vitesse ventilation
- ✓ Commande marche / arrêt en fonction d'un programme horaire défini sur la GTB

Le régulateur aura les caractéristiques suivantes :

- ✓ Change over via GTB
- ✓ Bouton + et – pour déroger la consigne de température

Le présent lot devra fournir une liaison type bus qui reliera les unités entre elles jusqu'aux différents automates.

Principe de fonctionnement :

La solution assurera la régulation de ventilo-convecteurs de type 2 tubes (2T) change over.

La régulation s'effectuera par la commande d'une vanne de type analogique en 0/10 V et l'action sur une ventilation en 0/10 V.

Le pourcentage d'ouverture de la vanne ainsi que la vitesse de ventilation seront calculés en fonction de la différence de température entre la consigne et la température ambiante de la zone climatisée.

En mode chauffage, la ventilation ne doit jamais démarrer si la vanne n'a pas commencé à s'ouvrir.

Une détection de présence sera mise en place et raccordée directement sur le régulateur pour éviter que les ventilo-convecteurs tournent en permanence

Un retard à l'enclenchement et à l'arrêt de la ventilation (temps configurable) permettra d'inhiber des marche/arrêt intempestives procurant un inconfort thermique des occupants et une réduction de la durée de vie de l'équipement.

Le mode de régulation : arrêt, chaud ou froid peut être défini par un programme horaire ou manuellement de manière individuelle ou pour plusieurs ventilo-convecteurs.

La bascule du mode chaud au mode froid (et inversement) se faire par un programme horaire / annuel, de manière automatique, en fonction de la température de consigne et de la température mesurée, ou manuellement.

Les ventilo-convecteurs peuvent être asservis en fonction d'une température extérieure, seuil paramétrable, pour pouvoir commander leur arrêt lorsqu'une certaine température extérieure est atteinte.

Les vannes 2 voies motorisées des ventilo-convecteurs seront conservées.

4.2.2.3. CTA imprimerie :

Remplacement de l'automate de régulation existant.

Le présent lot devra le remplacement de l'automate Schneider qui assure actuellement la régulation et le pilotage des équipements concernés (CTA Imprimerie et points associés). Le nouvel automate doit être compatible avec le système de gestion technique du bâtiment (GTB) du site, inclure les protocoles Modbus et/ou BACnet, et permettre la remise en service de tous les points de fonctionnement, alarmes, consignes et télémesures indiqués dans le tableau transmis.

L'intervention doit inclure :

La dépose de l'automate Schneider existant et de ses modules d'extension si nécessaire ;

La fourniture, installation et paramétrage d'un automate neuf, de gamme équivalente ou supérieure, conforme aux exigences CVC/GTB ;

La reprise de tous les points listés (températures, humidité, pressions, commandes ventilateurs, variateurs, vannes EC/EG, sécurités, hygrométrie, débits, filtres, antigel, etc.) ;

La reprogrammation complète des lois de régulation, séquences de fonctionnement,

Les tests, essais de fonctionnement, réglages et réception en présence de la maîtrise d'ouvrage et / ou de l'exploitant ;

La remise d'un dossier d'ouvrage exécuté complet incluant schémas, carnets d'adresses, programmes sources, synoptiques et documentation constructrice.

Le nouvel automate doit assurer un fonctionnement sécurisé et évolutif, tout en maintenant le service sans arrêt prolongé de la ventilation pendant la migration.

4.2.2.4. PAC Lenox, Roof-Top, Groupe Froid

Les équipements disposent d'un système de régulation intégré qui assure son fonctionnement de façon autonome. Les données fournies par le fabricant seront transmises via le protocole MODBUS ou BACNET à la GTB.

Grâce à ce système de régulation intégré, la centrale peut ajuster automatiquement ses paramètres en fonction des conditions mesurées sur site. Cela permet une gestion optimale de l'énergie et une maintenance réduite, puisque de nombreuses actions se font sans intervention humaine directe.

Le protocole MODBUS ou BACNET, largement utilisé dans l'industrie et dans le tertiaire pour l'échange de données entre équipements, garantit une communication fiable et standardisée entre la PAC et l'automate. Cette architecture facilite l'intégration avec la gestion technique du bâtiment (GTB), permettant ainsi une surveillance centralisée et l'optimisation globale du fonctionnement de l'installation.

L'entreprise devra contacter le fabricant afin d'obtenir la table d'échange Modbus.

La gestion technique du bâtiment (GTB) assurera la transmission et la récupération des données sur la PAC, conformément aux points définis dans la liste de points.

Les prestations suivantes sont à prévoir :

Fourniture, installation et raccordement d'un câble bus de la régulation embarquée jusqu'à la GTB, en respectant les caractéristiques techniques et les recommandations du constructeur.

NB : Si la PAC ne dispose pas d'une carte de communication, le présent lot inclut la fourniture, l'installation et la programmation de cette carte.

4.3. TRAVAUX DANS TABLEAUX ELECTRIQUES

4.3.1. Généralité

4.3.1.1. Compteur électrique

Le site sera équipé d'un système de comptage électrique permettant de mesurer séparément les consommations de tous les postes significatifs du bâtiment : Tous les compteurs installés seront communicants. Ils transmettent leurs données à la GTB via un réseau Modbus

Cela permettra de disposer d'une vision détaillée et fiable de l'ensemble des consommations électriques du site. Les données collectées sont utilisées pour :

- Analyser les usages par zone et par métier,
- Suivre la performance énergétique dans le temps,
- Détecter les surconsommations ou les anomalies,
- Optimiser les réglages d'exploitation.

Pour réaliser le comptage de manière optimale et lisible, nous préconisons les équipements suivants ou équivalents :

- Une embase extension type P3 avec une carte d'entrées / sorties. Celle-ci intégrera une interface Modbus RS485 pour récupérer la centrale de mesure.

- Un chargeur batterie devra être intégré dans l'extension dans le but que si une coupure de courant intervient, la maîtrise d'ouvrage ou exploitant soit au courant de la panne et qu'ils aient la capacité de se connecter à distance. La batterie externe devra être posée en fond d'armoire
- Pour chaque extension, les prestations suivantes seront à réaliser :
- Fourniture, pose et raccordement d'un câble extenbus ou équivalent selon les caractéristiques et les recommandations du constructeur entre les extensions et automate à la charge du lot GTB
- Compatibilité native avec les protocoles Modbus série (comptage).

Le système de comptage sera fait avec des tores ouvert ou fermé. L'avantage de ces compteurs permettant avec 1 adresse Modbus de compté entre 4 ou sortie mono ou tétraphasé.

Un système de sous-comptage multi-départs sera mis en place selon les usages suivants, il permettra un reporting mensuel :

- Eclairages
- Prises de courant
- CVC

Le système de sous-comptage électrique de marque LETTEL ou techniquement équivalent répondra aux exigences suivantes pour chaque départ mesuré.

Dans les organes de comptages de mesure principaux, il est demandé de mettre en œuvre des analyseurs de réseau. A la mise en place de chacun de ces produits, il sera mis en œuvre un écran sur le TGBT 1, TGBT2 et TGBT C.

Ils seront de type Lettel ENERLIZ Centrale de mesure intégrée série MAD ou équivalent. Cet appareil permet :

- **Analyse complète du circuit (valeurs instantanées, énergies classe 0.5 et qualité du réseau)**
- **Mesures instantanées (par phase, totale, moyenne min/max), tensions, courants, puissance active, réactive, apparente, facteur de puissance, fréquence**
- **Qualimétrie (distorsion d'harmoniques tension et courant, harmoniques de rangs 2 à 31, déséquilibre des phases)**

Type d'équipement : L'équipement est de type central de mesure modulaire communicante en RS485. Cette fonctionnalité est requise pour simplifier l'adaptation à d'éventuelles évolutions ultérieures de la distribution électrique au sein de l'armoire. Plus particulièrement les transformateurs de courant doivent pouvoir être manipulés (posés / déposés) lorsque l'équipement est sous tension.

- Transmission des données : le système disposera d'une interface de transmission des données suivantes :
 - o Transmission filaire : mise à disposition des données sur interface RS485, données disponibles selon le protocole Modbus

Pour rappel un synoptique de distribution du courant fort est fourni avec ce dossier. Il met en avant le type de distribution de l'état des lieux.

Les compteurs principaux seront programmés pour envoyer chaque 1° du mois, un tableau Excel de la consommation de chaque destination.

Les compteurs à remonter seront :

- **Compteur électrique TGBT**
- **Compteur électrique Pompe à Chaleur**
- **Compteur électrique Groupe Froid**
- **Compteur électrique CTA imprimerie**
- **Compteur électrique Local imprimerie**
- **Compteur électrique Cuisine-Restaurant**

4.3.2. Bât A – TD Chaufferie

Mise en œuvre d'un compteur communicant Modbus avec les passerelles nécessaire. Ce compteur sera de type modulaire et par tore ouverte. Les tores seront compris dans le chiffrage.

Pour ce TD seule l'alimentation principale est à compter, elle sera faite à l'aide d'un compteur Modbus 1 tore.

4.3.3. Bât A – TA S1

Mise en œuvre d'un compteur communicant Modbus avec les passerelles nécessaire. Ce compteur sera de type modulaire et par tore ouverte. Les tores seront compris dans le chiffrage.

Pour ce TD les généraux éclairages, prises de courants et forces motrices seront compté. Il est prévu des tores tétraphasé par différentiel. Les tores seront de type ouvrant et de 1 à 100A.

Des contacteurs de type 4x63A seront mis en œuvre sur le différentiel reprenant les éclairages des bureaux. Ces contacteurs seront pilotés par un contact Modbus délivré par la GTC. Une horloge permettra leur arrêt et marche depuis la GTC. Tous les câblages associés et les protections nécessaire seront chiffrés dans ce chapitre.

4.3.4. Bât A – TAT ATELIER

Mise en œuvre d'un compteur communicant Modbus avec les passerelles nécessaire. Ce compteur sera de type modulaire et par tore ouverte. Les tores seront compris dans le chiffrage.

Pour ce TD les généraux éclairages, prises de courants et forces motrices seront compté. Il est prévu des tores tétraphasé par différentiel. Les tores seront de type ouvrant et de 1 à 100A.

Des contacteurs de type 4x63A seront mis en œuvre sur le différentiel reprenant les éclairages des bureaux. Ces contacteurs seront pilotés par un contact Modbus délivré par la GTC. Une horloge permettra leur arrêt et marche depuis la GTC. Tous les câblages associés et les protections nécessaire seront chiffrés dans ce chapitre.

4.3.5. Bât A – TA N0

Mise en œuvre de plusieurs compteurs communicants Modbus avec les passerelles nécessaire. Ce compteur sera de type modulaire et par tore ouverte. Les tores seront compris dans le chiffrage.

Pour ce TD les généraux éclairages, prises de courants et forces motrices seront compté. Il est prévu des tores tétraphasé par différentiel. Les tores seront de type ouvrant et de 1 à 100A.

Des contacteurs de type 4x63A seront mis en œuvre sur le différentiel reprenant les éclairages des bureaux. Ces contacteurs seront pilotés par un contact Modbus délivré par la GTC. Une horloge permettra leur arrêt et marche depuis la GTC. Tous les câblages associés et les protections nécessaire seront chiffrés dans ce chapitre.

4.3.6. Bât A – TA N1

Mise en œuvre de plusieurs compteurs communicants Modbus avec les passerelles nécessaire. Ce compteur sera de type modulaire et par tore ouverte. Les tores seront compris dans le chiffrage.

Pour ce TD les généraux éclairages, prises de courants et forces motrices seront compté. Il est prévu des tores tétraphasé par différentiel. Les tores seront de type ouvrant et de 1 à 100A.

Des contacteurs de type 4x63A seront mis en œuvre sur le différentiel reprenant les éclairages des bureaux. Ces contacteurs seront pilotés par un contact Modbus délivré par la GTC. Une horloge permettra leur arrêt et marche depuis la GTC. Tous les câblages associés et les protections nécessaire seront chiffrés dans ce chapitre.

4.3.7. Bât A – TA N2

Mise en œuvre de plusieurs compteurs communicants Modbus avec les passerelles nécessaire. Ce compteur sera de type modulaire et par tore ouverte. Les tores seront compris dans le chiffrage.

Pour ce TD les généraux éclairages, prises de courants et forces motrices seront compté. Il est prévu des tores tétraphasé par différentiel. Les tores seront de type ouvrant et de 1 à 100A.

Des contacteurs de type 4x63A seront mis en œuvre sur le différentiel reprenant les éclairages des bureaux. Ces contacteurs seront pilotés par un contact Modbus délivré par la GTC. Une horloge permettra leur arrêt et marche depuis la GTC. Tous les câblages associés et les protections nécessaire seront chiffrés dans ce chapitre.

4.3.8. Bât A – TA N3

Mise en œuvre de plusieurs compteurs communicants Modbus avec les passerelles nécessaire. Ce compteur sera de type modulaire et par tore ouverte. Les tores seront compris dans le chiffrage.

Pour ce TD les généraux éclairages, prises de courants et forces motrices seront compté. Il est prévu des tores tétraphasé par différentiel. Les tores seront de type ouvrant et de 1 à 100A.

Des contacteurs de type 4x63A seront mis en œuvre sur le différentiel reprenant les éclairages des bureaux. Ces contacteurs seront pilotés par un contact Modbus délivré par la GTC. Une horloge permettra leur arrêt et marche depuis la GTC. Tous les câblages associés et les protections nécessaire seront chiffrés dans ce chapitre.

4.3.9. Bât A – TA N4

Mise en œuvre de plusieurs compteurs communicants Modbus avec les passerelles nécessaire. Ce compteur sera de type modulaire et par tore ouverte. Les tores seront compris dans le chiffrage.

Pour ce TD les généraux éclairages, prises de courants et forces motrices seront compté. Il est prévu des tores tétraphasé par différentiel. Les tores seront de type ouvrant et de 1 à 100A.

Des contacteurs de type 4x63A seront mis en œuvre sur le différentiel reprenant les éclairages des bureaux. Ces contacteurs seront pilotés par un contact Modbus délivré par la GTC. Une horloge permettra leur arrêt et marche depuis la GTC. Tous les câblages associés et les protections nécessaires seront chiffrés dans ce chapitre.

4.3.10. Bât A – TA N5

Mise en œuvre de plusieurs compteurs communicants Modbus avec les passerelles nécessaires. Ce compteur sera de type modulaire et par tore ouverte. Les tores seront compris dans le chiffrage.

Pour ce TD les généraux éclairages, prises de courants et forces motrices seront comptés. Il est prévu des tores tétraphasés par différentiel. Les tores seront de type ouvrant et de 1 à 100A.

Des contacteurs de type 4x63A seront mis en œuvre sur le différentiel reprenant les éclairages des bureaux. Ces contacteurs seront pilotés par un contact Modbus délivré par la GTC. Une horloge permettra leur arrêt et marche depuis la GTC. Tous les câblages associés et les protections nécessaires seront chiffrés dans ce chapitre.

4.3.11. Bât A – TA N6

Mise en œuvre de plusieurs compteurs communicants Modbus avec les passerelles nécessaires. Ce compteur sera de type modulaire et par tore ouverte. Les tores seront compris dans le chiffrage.

Pour ce TD les généraux éclairages, prises de courants et forces motrices seront comptés. Il est prévu des tores tétraphasés par différentiel. Les tores seront de type ouvrant et de 1 à 100A.

Des contacteurs de type 4x63A seront mis en œuvre sur le différentiel reprenant les éclairages des bureaux. Ces contacteurs seront pilotés par un contact Modbus délivré par la GTC. Une horloge permettra leur arrêt et marche depuis la GTC. Tous les câblages associés et les protections nécessaires seront chiffrés dans ce chapitre.

4.3.12. Bât A – TA Toiture

Mise en œuvre de plusieurs compteurs communicants Modbus avec les passerelles nécessaires. Ce compteur sera de type modulaire et par tore ouverte. Les tores seront compris dans le chiffrage.

Pour ce TD les généraux éclairages, prises de courants et forces motrices seront comptés. Il est prévu des tores tétraphasés par différentiel. Les tores seront de type ouvrant et de 1 à 100A.

Des contacteurs de type 4x63A seront mis en œuvre sur le différentiel reprenant les éclairages des bureaux. Ces contacteurs seront pilotés par un contact Modbus délivré par la GTC. Une horloge permettra leur arrêt et marche depuis la GTC. Tous les câblages associés et les protections nécessaires seront chiffrés dans ce chapitre.

4.3.13. Bât B – Sortie Tarif Jaune

Mise en œuvre de la récupération du compteur tarif jaune sur la platine directement y compris les passerelles nécessaires. Ce compteur sera de type impulsif et par tore ouverte. Les tores seront compris dans le chiffrage. Tous les câblages associés et les protections nécessaires seront chiffrés dans ce chapitre.

4.3.14. Bât B – TGBT 1

Mise en œuvre d'un compteur embrochable sous le compact de type ENERLIZ ou équivalent série MAD communicants Modbus avec les passerelles nécessaires. Tous les câblages associés et les protections nécessaires seront chiffrés dans ce chapitre.

4.3.15. Bât B – TGBT 2

Mise en œuvre d'un compteur embrochable sous le compact de type ENERLIZ ou équivalent série MAD communicants Modbus avec les passerelles nécessaire. Tous les câblages associés et les protections nécessaire seront chiffrés dans ce chapitre.

Mise en œuvre de plusieurs compteurs communicants Modbus avec les passerelles nécessaire. Ce compteur sera de type modulaire et par tore ouverte. Les tores seront compris dans le chiffrage.

Pour ce TD les généraux éclairages, prises de courants et forces motrices seront compté. Il est prévu des tores tétraphasé par différentiel. Les tores seront de type ouvrant et de 1 à 100A.

Des contacteurs de type 4x63A seront mis en œuvre sur le différentiel reprenant les éclairages des bureaux. Ces contacteurs seront pilotés par un contact Modbus délivré par la GTC. Une horloge permettra leur arrêt et marche depuis la GTC. Tous les câblages associés et les protections nécessaire seront chiffrés dans ce chapitre.

4.3.16. Bât B – TD B ONDULE

Mise en œuvre de plusieurs compteurs communicants Modbus avec les passerelles nécessaire. Ce compteur sera de type modulaire et par tore ouverte. Les tores seront compris dans le chiffrage.

Pour ce TD les généraux éclairages, prises de courants et forces motrices seront compté. Il est prévu des tores tétraphasé par différentiel. Les tores seront de type ouvrant et de 1 à 100A.

Un contacteur de type 4x160A sera mis en œuvre sur le général reprenant le réseau ondulé des prises ondulés des bureaux. Ce contacteur sera piloté par un contact Modbus délivré par la GTC. Une horloge permettra leur arrêt et marche depuis la GTC. Tous les câblages associés et les protections nécessaire seront chiffrés dans ce chapitre.

4.3.17. Bât B – TD PARK

Mise en œuvre de plusieurs compteurs communicants Modbus avec les passerelles nécessaire. Ce compteur sera de type modulaire et par tore ouverte. Les tores seront compris dans le chiffrage.

Pour ce TD les généraux éclairages, prises de courants et forces motrices seront compté. Il est prévu des tores tétraphasé par différentiel. Les tores seront de type ouvrant et de 1 à 100A.

Des contacteurs de type 4x63A seront mis en œuvre sur le différentiel reprenant les éclairages des bureaux. Ces contacteurs seront pilotés par un contact Modbus délivré par la GTC. Une horloge permettra leur arrêt et marche depuis la GTC. Tous les câblages associés et les protections nécessaire seront chiffrés dans ce chapitre.

4.3.18. Bât C – TD Sous-Station

Mise en œuvre d'un compteur communicant Modbus avec les passerelles nécessaire. Ce compteur sera de type modulaire et par tore ouverte. Les tores seront compris dans le chiffrage.

Pour ce TD seule l'alimentation principale est à compter, elle sera faite à l'aide d'un compteur Modbus 1 tore.

Mise en œuvre de plusieurs compteurs communicants Modbus avec les passerelles nécessaire. Ce compteur sera de type modulaire et par tore ouverte. Les tores seront compris dans le chiffrage.

Pour ce TD les généraux éclairages, prises de courants et forces motrices seront compté. Il est prévu des tores tétraphasé par différentiel. Les tores seront de type ouvrant et de 1 à 100A.

Des contacteurs de type 4x63A seront mis en œuvre sur le différentiel reprenant les éclairages des bureaux. Ces contacteurs seront pilotés par un contact Modbus délivré par la GTC. Une horloge permettra leur arrêt et marche depuis la GTC. Tous les câblages associés et les protections nécessaire seront chiffrés dans ce chapitre.

4.3.19. Bât C – C2 S1 TGBT

Mise en œuvre d'un compteur embrochable sous le compact de type ENERLIZ ou équivalent série MAD communicants Modbus avec les passerelles nécessaire. Tous les câblages associés et les protections nécessaire seront chiffrés dans ce chapitre.

Mise en œuvre de plusieurs compteurs communicants Modbus avec les passerelles nécessaire. Ce compteur sera de type modulaire et par tore ouverte. Les tores seront compris dans le chiffrage.

Pour ce TD les généraux éclairages, prises de courants et forces motrices seront compté. Il est prévu des tores tétraphasé par différentiel. Les tores seront de type ouvrant et de 1 à 100A.

Des contacteurs de type 4x63A seront mis en œuvre sur le différentiel reprenant les éclairages des bureaux. Ces contacteurs seront pilotés par un contact Modbus délivré par la GTC. Une horloge permettra leur arrêt et marche depuis la GTC. Tous les câblages associés et les protections nécessaire seront chiffrés dans ce chapitre.

4.3.20. Bât C – C2 TD Imprimerie

Mise en œuvre de plusieurs compteurs communicants Modbus avec les passerelles nécessaire. Ce compteur sera de type modulaire et par tore ouverte. Les tores seront compris dans le chiffrage.

Pour ce TD les généraux éclairages, prises de courants et forces motrices seront compté. Il est prévu des tores tétraphasé par différentiel. Les tores seront de type ouvrant et de 1 à 100A.

Des contacteurs de type 4x63A seront mis en œuvre sur le différentiel reprenant les éclairages des bureaux. Ces contacteurs seront pilotés par un contact Modbus délivré par la GTC. Une horloge permettra leur arrêt et marche depuis la GTC. Tous les câblages associés et les protections nécessaire seront chiffrés dans ce chapitre.

4.3.21. Bât C – TD C1 RC

Mise en œuvre de plusieurs compteurs communicants Modbus avec les passerelles nécessaire. Ce compteur sera de type modulaire et par tore ouverte. Les tores seront compris dans le chiffrage.

Pour ce TD les généraux éclairages, prises de courants et forces motrices seront compté. Il est prévu des tores tétraphasé par différentiel. Les tores seront de type ouvrant et de 1 à 100A.

Des contacteurs de type 4x63A seront mis en œuvre sur le différentiel reprenant les éclairages des bureaux. Ces contacteurs seront pilotés par un contact Modbus délivré par la GTC. Une horloge permettra leur arrêt et marche depuis la GTC. Tous les câblages associés et les protections nécessaire seront chiffrés dans ce chapitre.

4.3.22. Bât C – TD C1 N1

Mise en œuvre de plusieurs compteurs communicants Modbus avec les passerelles nécessaire. Ce compteur sera de type modulaire et par tore ouverte. Les tores seront compris dans le chiffrage.

Pour ce TD les généraux éclairages, prises de courants et forces motrices seront compté. Il est prévu des tores tétraphasé par différentiel. Les tores seront de type ouvrant et de 1 à 100A.

Des contacteurs de type 4x63A seront mis en œuvre sur le différentiel reprenant les éclairages des bureaux. Ces contacteurs seront pilotés par un contact Modbus délivré par la GTC. Une horloge permettra leur arrêt et marche depuis la GTC. Tous les câblages associés et les protections nécessaire seront chiffrés dans ce chapitre.

4.3.23. Bât C – TD C1 N2

Mise en œuvre de plusieurs compteurs communicants Modbus avec les passerelles nécessaire. Ce compteur sera de type modulaire et par tore ouverte. Les tores seront compris dans le chiffrage.

Pour ce TD les généraux éclairages, prises de courants et forces motrices seront compté. Il est prévu des tores tétraphasé par différentiel. Les tores seront de type ouvrant et de 1 à 100A.

Des contacteurs de type 4x63A seront mis en œuvre sur le différentiel reprenant les éclairages des bureaux. Ces contacteurs seront pilotés par un contact Modbus délivré par la GTC. Une horloge permettra leur arrêt et marche depuis la GTC. Tous les câblages associés et les protections nécessaire seront chiffrés dans ce chapitre.

4.3.24. Bât C – TD C1 N3

Mise en œuvre de plusieurs compteurs communicants Modbus avec les passerelles nécessaire. Ce compteur sera de type modulaire et par tore ouverte. Les tores seront compris dans le chiffrage.

Pour ce TD les généraux éclairages, prises de courants et forces motrices seront compté. Il est prévu des tores tétraphasé par différentiel. Les tores seront de type ouvrant et de 1 à 100A.

Des contacteurs de type 4x63A seront mis en œuvre sur le différentiel reprenant les éclairages des bureaux. Ces contacteurs seront pilotés par un contact Modbus délivré par la GTC. Une horloge permettra leur arrêt et marche depuis la GTC. Tous les câblages associés et les protections nécessaire seront chiffrés dans ce chapitre.

4.3.25. Bât C – TD C2 N3

Mise en œuvre de plusieurs compteurs communicants Modbus avec les passerelles nécessaire. Ce compteur sera de type modulaire et par tore ouverte. Les tores seront compris dans le chiffrage.

Pour ce TD les généraux éclairages, prises de courants et forces motrices seront compté. Il est prévu des tores tétraphasé par différentiel. Les tores seront de type ouvrant et de 1 à 100A.

Des contacteurs de type 4x63A seront mis en œuvre sur le différentiel reprenant les éclairages des bureaux. Ces contacteurs seront pilotés par un contact Modbus délivré par la GTC. Une horloge permettra leur arrêt et marche depuis la GTC. Tous les câblages associés et les protections nécessaire seront chiffrés dans ce chapitre.

4.3.26. Bât C – TD C1 N4

Mise en œuvre de plusieurs compteurs communicants Modbus avec les passerelles nécessaire. Ce compteur sera de type modulaire et par tore ouverte. Les tores seront compris dans le chiffrage.

Pour ce TD les généraux éclairages, prises de courants et forces motrices seront compté. Il est prévu des tores tétraphasé par différentiel. Les tores seront de type ouvrant et de 1 à 100A.

Des contacteurs de type 4x63A seront mis en œuvre sur le différentiel reprenant les éclairages des bureaux. Ces contacteurs seront pilotés par un contact Modbus délivré par la GTC. Une horloge permettra leur arrêt et marche depuis la GTC. Tous les câblages associés et les protections nécessaire seront chiffrés dans ce chapitre.

4.3.27. Bât C – TD C2 N4 Self

Mise en œuvre de plusieurs compteurs communicants Modbus avec les passerelles nécessaire. Ce compteur sera de type modulaire et par tore ouverte. Les tores seront compris dans le chiffrage.

Pour ce TD les généraux éclairages, prises de courants et forces motrices seront compté. Il est prévu des tores tétraphasé par différentiel. Les tores seront de type ouvrant et de 1 à 100A.

Des contacteurs de type 4x63A seront mis en œuvre sur le différentiel reprenant les éclairages des bureaux. Ces contacteurs seront pilotés par un contact Modbus délivré par la GTC. Une horloge permettra leur arrêt et marche depuis la GTC. Tous les câblages associés et les protections nécessaire seront chiffrés dans ce chapitre.

4.3.28. Bât C – TD C2 Toiture

Mise en œuvre de plusieurs compteurs communicants Modbus avec les passerelles nécessaire. Ce compteur sera de type modulaire et par tore ouverte. Les tores seront compris dans le chiffrage.

Pour ce TD les généraux éclairages, prises de courants et forces motrices seront compté. Il est prévu des tores tétraphasé par différentiel. Les tores seront de type ouvrant et de 1 à 100A.

Des contacteurs de type 4x63A seront mis en œuvre sur le différentiel reprenant les éclairages des bureaux. Ces contacteurs seront pilotés par un contact Modbus délivré par la GTC. Une horloge permettra leur arrêt et marche depuis la GTC. Tous les câblages associés et les protections nécessaire seront chiffrés dans ce chapitre.

4.3.28.1. Contact d'extension d'éclairage le soir

L'entreprise devra la pose et la fourniture des équipements suivants :

- ✓ Ensemble de modules « intelligents » et interfaces associées pour le pilotage de l'éclairage. Ce module permettra une extinction par la GTB à un horaire prédéfini le soir.
- ✓ Un contacteur associé de mono ou tétra associé à l'ampérage du différentiel est à prévoir fournit poser.

4.3.28.2. Contact d'extension des prises sur le réseau ondulé le soir

L'entreprise devra la pose et la fourniture des équipements suivants :

- ✓ Ensemble de modules « intelligents » et interfaces associées pour le pilotage de l'extinction des prises des courants sur le réseau ondulé. Ce module permettra une extinction par la GTB à un horaire prédéfini le soir.
- ✓ Un contacteur associé de 4x160A est à prévoir fournit poser. Il sera mis en œuvre sur l'alimentation générale du tableau électrique ondulé général

4.4. CABLAGES

La distribution des câbles de type Bus se fera en partie faux plafond. Dans la plupart des cas des chemin de câbles courants faibles sont existants. Tous les câbles bus seront mis en œuvre pour cheminer sur ces chemins de câbles courants faibles.

Les passages et percements sont existants, un poste percement à réaliser par l'entreprise est à prévoir. Les percements précédents ont été rebouché pour assurer une teneur de type coupe-feu, les futures traversées devront respecter également ces tenues au feu et devront être rebouché.

4.4.1. Câblages bus primaire

Le site sera équipé d'une liaison informatique dédié technique et différente du réseau client.

Tous les automates installés seront communicants, ils transmettront leurs données à la Supervision via un réseau GTB de type Ethernet type RJ 45 catégorie 6A-S/FTP (écrané paire par paire et blindé).

4.4.2. Câblages bus Secondaire

Le site sera équipé d'un système de comptage électrique permettant de mesurer séparément les consommations de tous les postes significatifs du bâtiment :

Tous les compteurs installés seront communicants. Ils transmettent leurs données à la GTB via un réseau Extenbus (données 3 fils 0.36 mm² type bELDEN3106A).

4.4.3. Câblages bus Modbus

Le site sera équipé d'un système de comptage électrique permettant de mesurer séparément les consommations de tous les postes significatifs du bâtiment concernant le lot CVS (Climatisation, CTA, Groupe Froid, PAC...).

Tous les compteurs installés seront communicants. Ils transmettent leurs données à la GTB via un réseau Modbus RS 485 ou Modbus TCP IP.

4.4.4. Câblages bus Mbus

Le site sera équipé d'un système de comptage thermique, comptage gaz et comptage eau froide permettant de mesurer séparément les consommations de tous les postes significatifs du bâtiment. Tous les compteurs installés seront communicants. Ils transmettent leurs données à la GTB via un réseau Mbus.

4.4.5. Câblages bus LYCY

Le site sera équipé d'un système de comptage électrique permettant de mesurer les consommations des postes des du bâtiments. La liaison aux compteurs électriques se fera via l'intermédiaire de passerelle multi-protocole et l'ensemble des climatiseurs seront à raccorder entre eux via un réseau LYCY.

4.4.6. Câblages bus SYT

Les locaux techniques du site (Chaufferie, Sous-Station, TGBT, CTA imprimerie) seront équipés d'automates ou d'extensions afin de liaisonner les organes de régulations permettant le pilotage des installations (sondes températures réseaux, sondes extérieures, pressostats manque d'eau, sondes d'ambiances, sondes de gaines d'air,) avec un réseau de type câblage SYT.

4.5. CERTIFICATS D'ECONOMIES D'ENERGIE (C.E.E)

Éligibilité aux Certificats d'Économies d'Énergie (CEE)

Pour tous les matériaux éligibles aux certificats d'économies d'énergie, ce poste sera pris en charge et évalué sous forme de chiffrage par l'entreprise.

À ce titre, les dispositions techniques retenues devront permettre la valorisation des Certificats d'Économies d'Énergie associés.

4.6. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES INSTALLATIONS

4.6.1. Tableaux électriques

4.6.1.1. Appareillage – Organes de commande et de protection

Les organes de commande et de protection seront obligatoirement de même marque et type pour l'ensemble des tableaux électriques soit de marque Schneider Hager ou Legrand ou techniquement équivalent dans le cas présent afin de garantir la coordination avec les protections électriques existantes sur le site qui pour certaines doivent être conservées pendant la totalité des phases de travaux.

Pour tous les disjoncteurs, différentiels, contacteurs et organes de commandes et de protections la durée de vie mécanique et électrique (données constructeurs) ne devra pas être inférieure à **20 000 cycles**.

4.6.1.2. Organe de coupure

Chaque Tableau sera équipé d'un organe de coupure principal facilement reconnaissable et accessible destiné à la coupure électrique en charge de l'ensemble des circuits électriques. Cet organe sera couplé à coup de poing d'arrêt d'urgence à voyants de signalisations déporté.

4.6.1.3. Calibre de protection

Les intensités nominales I_n des protections seront supérieures de 30% par rapport aux intensités d'emploi I_b .

4.6.1.4. Comptage d'énergie électrique

Afin de répondre à la réglementation thermique en vigueur, les bâtiments seront équipés de systèmes permettant des d'effectuer des mesures de consommations d'énergie.

Ces systèmes permettront aux occupants ou aux exploitants, de les informer des consommations d'énergie de chaque entité concernée. Ces informations seront délivrées par lecture directe sur les afficheurs de type analogique des compteurs.

Il sera prévu une série de compteur dans chaque tableau électrique afin comptabiliser les besoins cités ci-dessous.

Les compteurs seront sans exception communiquant de type Modbus. Cette technologie permettra le reportant des consommations sur un monitoring.

4.6.1.5. Protections surtensions :

Il sera installé un parafoudre de type 1 pour le TGBT.

Il sera installé un parafoudre de type 2 pour chaque tableau électrique divisionnaire.

Les protections de surtensions seront associées aux installations de protections foudre installés dans le bâtiment.

4.6.1.6. Signalisations défauts :

L'objectif est que chaque circuit équipé d'un disjoncteur différentiel soit équipé d'un contact signalisation défaut type SD.

Pour chaque tableau électrique les contacts seront câblés en série et un défaut de synthèse sera renvoyé sur les bornes. Le présent lot prévoira également pour chaque tableau électrique la récupération des défauts par VMC sur le disjoncteur.

4.6.1.7. Protections des départs

Les protections seront toutes assurées par disjoncteurs. La sélectivité sera totale à tous les niveaux, surcharges, court-circuit et protection différentielle.

La filiation est autorisée.

Les disjoncteurs généraux seront équipés de différentiels de type réglables ou sélectifs (réglage calibre + retard) afin de garantir une sélectivité ampérométrique et différentielle totale sur l'ensemble de l'installation électrique.

Les départs terminaux seront protégés par des disjoncteurs modulaires. Ils seront regroupés et protégés par des disjoncteurs différentiels de tranches 30mA. L'emploi d'interrupteur différentiel est prohibé.

Les protections des circuits d'éclairages et des diverses forces seront associés à des dispositifs différentiels résiduels 300 mA et 30mA dans tous les secteurs humides.

4.6.1.8. Tableaux, armoires et coffrets

Les tableaux seront composés d'une enveloppe métallique, Indice de Protection mini IP40/IK09, autoextinguible 850°C avec plastrons fixes et porte pleine munie d'une serrure à clef dans les secteurs non exposés aux poussières et à l'humidité.

Pour les secteurs humides et poussiéreux l'indice de Protection mini sera IP55/IK09, autoextinguible 850°C avec plastrons fixes et porte pleine munie d'une serrure à clef.

L'indice de Service du tableau sera à minima **IS222**. Le TGBT sera de type 3a.

Des plastrons seront mis en place devant l'appareillage.

Les Tableaux seront systématiquement équipés, sur un côté, d'un caisson supplémentaire qui recevra les câbles ainsi que les borniers de connexions des câbles.

Chaque tableau électrique sera suffisamment dimensionné pour une capacité d'extension acceptant les protections des circuits provisoires de phasages chantier ainsi qu'une disponibilité permanente pour chaque tableau en plus de 40% minimum.

Les liaisons de puissance seront réalisées par des barres de cuivre montées sur isolateurs pour les intensités supérieures à 100A. Dans les autres cas il sera prévu des répartiteurs à connexions rapides calibrés en fonction des besoins.

Tous les tableaux seront équipés de borniers. Les arrivées directes des câbles sous les disjoncteurs ne seront pas acceptées.

Tous les tableaux seront conçus pour ne pas dépasser la température de 35 °C à l'intérieur de l'armoire. Le cas échéant et afin de garantir cette température de fonctionnement une ventilation naturelle mécanique sera positionnée sur les tableaux, armoires et coffrets.

4.6.2. Câbles

Les câbles ou les conducteurs retenus dans le cadre du projet devront impérativement répondre au classement Cca-s2, d2, a2.

4.6.3. Automates

Les automates seront de marque WIT type REDY ou techniquement équivalent et auront les caractéristiques suivantes :

- Stockage (Flash) : 8 Go.
- Horloge : temps réel, synchronisé par NTP.
- Ethernet : 10/100 Mbits/s.
- Modem GSM : 3G ou 4G, GPRS, SMS Connectique SMA femelle
- Wi-Fi : norme IEEE 802.11b/g/n, bande de fréquences 2,4GHz.
- Ports série : RS232 (x1) – RS485 (x2).
- USB : USB 2.0 – ports pour périphériques (x2) – port console (x1).
- Protocoles natifs : BACnet (IP, MS/TP), EnOcean, M-Bus, Modbus (TCP, RTU), DALI, TIC, EURIDIS, LoRaWAN.

4.6.4. Comptage CVS

Compteur de calories

- **Marque** : DIELH ou techniquement équivalent
Type : SHARKY avec carte M-BUS

Compteurs d'eau divisionnaire.

- **Marque** : DIELH ou techniquement équivalent
Type : ALTAIR V3 avec émetteur M-Bus IZAR M-BUS

Compteur gaz

- **Marque** : ELSTER ou techniquement équivalent
Type : QUANTOMETER QAe

Interfaces / Sorties : Interface M-BUS selon EN 1434-3 (tension Bus env. 40 V)

5. SUPERVISION

5.1. MATERIEL DE SUPERVISION GTC

Cet appel d'offre porte sur la mise en place d'une solution matérielle de gestion et de supervision des équipements techniques et des consommations énergétiques.

La GTB doit permettre le pilotage des différents équipements et l'optimisation de leur fonctionnement selon la programmation de différentes consignes, plages horaires et l'occupation de certains périmètres. En outre, la GTB doit permettre au personnel autorisé de pouvoir piloter, modifier les consignes et recevoir les alarmes via un IHM accessible depuis une page WEB (via un PC local, une tablette ou un smartphone).

Le matériel de supervision sera mis en place dans le local imprimerie du Sous-Sol.

Une prise RJ 45 doit être libre et disponible à proximité.

Chaque bureau sera remonté sur la supervision et pourra être piloté individuellement depuis cette supervision.

La compatibilité web sera native et embarquée dans les automates, tant au niveau de l'exploitation que du paramétrage. Hormis un navigateur internet, aucun autre logiciel ne sera nécessaire. L'automate pourra également se programmer sans y être connectée (off-line) à l'aide d'un logiciel disponible gratuitement.

Les protocoles retenus seront exclusivement les suivants :

- Modbus
- Mbus
- Bacnet
- TIC (télé-information client)

L'interface web de l'automate sera accessible :

- **En local** : connexion internet extérieure via un routeur 4G (GNR) pris en charge par la maîtrise d'ouvrage. Un réseau local parallèle sera raccordé au port Ethernet (RJ45).
- **A distance** : par Internet via un modem ADSL raccordé au port Ethernet (RJ45) natif à l'automate ou par GSM (3G ou 4G) via le modem intégré à l'automate.

En cas de coupure de l'alimentation, une batterie sera utilisée pour maintenir l'alimentation de l'embase sur laquelle elle est raccordée. Le dimensionnement de la batterie devra tenir compte de la puissance de tous les équipements alimentés par celle-ci ainsi que de la durée d'autonomie désirée.

L'ensemble des prestations devra prendre en compte le paramétrage, la mise en œuvre selon étude fonctionnelle, les tests, la réception sur site, les synoptiques animés, la formation à l'utilisation, le manuel utilisateur, les schémas de raccordements et le support pendant 3 mois pour réglages.

Les conditions intérieures à mettre en place seront :

- **Hiver** : Confort : 19°C – Réduit : 17°C – Hors gel : 14°C
- **Été** : Confort : 26°C – Réduit : 30°C (Un gradient de température de 7°C maximum sera admis par rapport à la température extérieure)

5.1.1. Ensemble Supervision

L'installateur fournira un poste informatique complet destiné à l'exploitation, la surveillance et le paramétrage du système de Gestion Technique du Bâtiment (GTB). Ce poste constituera l'outil principal d'accès à la supervision.

Caractéristiques matérielles minimales

Le poste informatique devra être constitué au minimum des éléments suivants :

- ✓ Ordinateur type PC fixe + écran 22" minimum
- ✓ Processeur : équivalent Intel i5 / Ryzen 5 ou supérieur
- ✓ Mémoire RAM : 16 Go minimum
- ✓ Stockage : SSD 512 Go minimum

- ✓ Interfaces réseaux : Ethernet RJ45 1 Gbit/s + Wi-Fi
- ✓ Périphériques : clavier AZERTY, souris optique, alimentation secteur

Système d'exploitation et logiciels

Le poste sera fourni préinstallé, configuré et prêt à l'emploi :

- ✓ Système d'exploitation : Windows 11 Professionnel (ou version supérieure en vigueur)
- ✓ Suite bureautique : Pack Office Professionnel dernière version (ou équivalent)
- ✓ Navigateur compatible supervision : Chrome / Edge / Firefox
- ✓ Logiciels spécifiques :
 - Client de supervision GTB
 - Accès au serveur Web de supervision
 - Outils d'analyse (exports CSV/Excel)

Installation de la supervision

L'entreprise en charge devra :

- ✓ Installer et configurer l'ensemble des applications nécessaires
- ✓ Paramétrer les accès utilisateurs, mots de passe, profils
- ✓ Vérifier l'accès à l'ensemble des automates et capteurs
- ✓ Assurer la synchronisation avec le réseau GTB et, le cas échéant, le réseau informatique du site

Fonctionnalités attendues

Le poste doit permettre :

- ✓ Visualisation en temps réel des installations techniques
- ✓ Consultation des synoptiques, alarmes, historiques et tendances
- ✓ Paramétrage des consignes, horaires, régulations
- ✓ Export des données (alarme, historiques, consommation, courbes)
- ✓ Accès sécurisé par identifiant et mot de passe
- ✓ Consultation à distance via serveur Web (HTTPS)

Alarmes et notifications

Le système devra offrir :

- ✓ Envoi d'alertes paramétrables par l'utilisateur
- ✓ Transmission par mail
- ✓ Paramétrage des seuils, priorités et niveaux d'acquittement
- ✓ Horodatage précis des événements

Sécurité et conformité

- ✓ Le poste devra être livré durci et sécurisé :
 - Antivirus mis à jour
 - Configuration Windows durcie
 - Blocage des installations non autorisées

Une sauvegarde locale automatique devra être prévue (historique + configuration)

Documentation et formation

L'entreprise devra fournir :

- ✓ Notices d'utilisation
- ✓ Documentation d'installation
- ✓ Manuel opérateur supervision
- ✓ Formation de prise en main pour l'exploitant (durée min. 2 h)

Garantie

- ✓ Garantie matérielle : 2 ans minimum
- ✓ Support logiciel : 12 mois (correctifs + assistance utilisateur)

Les actions attendues sur site visent à assurer la supervision, le contrôle et l'éventuel pilotage des équipements des lots suivants :

Lots	Lecture	Ecriture*
CVC (production, distribution, diffusion et extraction)	✓	✓
Eau chaude sanitaire	✓	✓
Eclairage	✓	✓
Comptage eau	✓	✗
Comptage gaz	✓	✗
Comptage et sous comptage Elec	✓	✗
Points Elec	✓	✗

5.1.2. Ensemble Prestations

Le présent article définit les spécifications techniques relatives à la fourniture, l'installation, le paramétrage et la mise en service du logiciel de supervision de marque WIT type REDY PILOT ou techniquement équivalent, destiné au pilotage et à la surveillance des installations techniques du bâtiment.

La supervision constituera le cœur du système de Gestion Technique du Bâtiment (GTB) et permet l'exploitation locale ou distante de l'ensemble des équipements techniques.

Architecture et principes techniques

La solution de supervision client/serveur entièrement Web, sera accessible via navigateur sans installation locale.

Il utilise des protocoles ouverts pour l'interfaçage avec les équipements techniques :

- ✓ Modbus IP / Modbus RS485,
 - ✓ BACnet
- L'architecture permettra une supervision mono-site ou multi-sites, jusqu'à 200 sites selon la licence IP, déployée.

Interface graphique, synoptiques et ergonomie

Le logiciel intégrera un module de création de synoptiques animés, permettant une représentation claire et intuitive de la totalité des installations :

- ✓ Bibliothèque d'objets graphiques intégrée.
 - ✓ Création d'animations dédiées : clignotement, surbrillance, couleurs dynamiques, transparence.
 - ✓ Personnalisation complète : polices, palettes, fonds, symboles.
 - ✓ Possibilité d'intégrer une bibliothèque d'images personnalisées.
- Les synoptiques présentent notamment :
- ✓ États d'équipements, défauts, valeurs analogiques, positions, modes de fonctionnement.

- ✓ Pictogrammes dynamiques représentatifs du matériel contrôlé (CTA, PAC, DRV, TGBT, VMC, etc.).

Pilotage et actions distantes

La supervision permettra l'envoi d'actions de commande vers les automates, telles que :

- ✓ Forçage de modes de fonctionnement (*occupé, réduit, hors gel...*).
- ✓ Déclenchement de scénarios (ex. surventilation 100 % air neuf, délestage énergétique, relance ponctuelle).
- ✓ Modification des consignes de température.
- ✓ Pilotage des vitesses de ventilation et consignes d'éclairage.

Sécurité, utilisateurs et traçabilité

La supervision intégrera un système complet de gestion des utilisateurs :

- ✓ Comptes individuels avec droits différenciés.
- ✓ Accès limités par zone, fonction, ou type d'équipement :
 - Exploitant CVC,
 - Maintenance,
 - MOA / Direction énergie.
- ✓ Historisation et traçabilité complète de toutes les opérations.

Graphiques, historiques et analyses

Le logiciel intègre un moteur de visualisation graphique permettant :

- ✓ La création de courbes multi-variables,
 - ✓ L'affichage simultané de plusieurs séries de mesures (TOR ou analogiques),
 - ✓ La consultation des historiques sur des périodes configurables.
- Les données archivées permettent une analyse énergétique et de performance des installations.

Gestion du comptage et tableaux de bord

La solution permet la remontée et l'exploitation de l'ensemble des points de comptage :

- ✓ Électricité (PU, énergie instantanée, énergie journalière/mensuelle),
 - ✓ Gaz,
 - ✓ Eau froide / eau chaude (débits, volumes, alarmes),
 - ✓ Calories / frigories (débits, puissances, DT, énergies cumulées).
- Le logiciel intègre :
- ✓ Alertes fuite / surconsommation / non-consommation,
 - ✓ Bilans automatiques,

Alarmes et notifications

La solution gère en natif :

- ✓ Alarmes temps réel horodatées.
- ✓ Tri par priorités, catégories, équipements.
- ✓ Envoi de notifications par mail.
- ✓ Acquiescement sécurisé et historisé.

Personnalisation avancée et vues spécifiques

Le logiciel permet la création de vues personnalisées incluant :

- ✓ Synoptiques 2D,
- ✓ Vues isométriques / semi-3D selon options,
- ✓ Interface client personnalisée (couleurs, logos, menus).

La solution offrira une personnalisation complète de l'interface

Prestations mises à la charge de l'entreprise

L'entreprise devra :

- ✓ Fournir la licence adaptée à la taille du projet.
- ✓ Installer et configurer le logiciel sur le poste ou serveur prévu au CCTP.
- ✓ Réaliser les synoptiques animés.
- ✓ Intégrer l'ensemble des points CVC, ELEC, PLOMBERIE, comptage.
- ✓ Paramétrer les alarmes, scénarios, utilisateurs et niveaux de droits.
- ✓ Réaliser les essais, la validation et la mise en service.
- ✓ Fournir un DOE complet (architecture, plans réseaux, synoptiques, documentation).

6. ACHEVEMENT DES OUVRAGES

L'Entreprise exécutera ses travaux conformément aux documents administratifs de l'appel d'offre, et notamment le Règlement de Consultation et le C.C.A.P.

Pour rappel : A la fin des travaux, une mise à dispositions sera faite aux utilisateurs.

Des OPR (Opération Préalable de Réception) et AOR (Assistance aux Opérations de Réception) seront réalisées à la fin du chantier. Le CCAP indique le nombre de réception à prévoir.

6.1. NETTOYAGE DES INSTALLATIONS

Un dépiantage de l'installation électrique et un curetage des conduits électriques existants ne servant plus sera réalisé.

Un PV de réalisation sera fourni en fin de travaux.

L'entreprise se doit d'évacuer tous les matériaux lui appartenant en fin de chantier.

6.2. EQUILIBRAGE DES INSTALLATIONS

6.2.1. Equilibrage des phases

Chutes de tension admissibles :

Elles ne devront jamais dépasser la limite de bon fonctionnement des équipements au démarrage et en service.

Pouvoir de coupure :

Les disjoncteurs devront être compatibles avec les courants de courts circuits possibles et définis par une note de calcul avec logiciel agréé UTE.

Les phases seront équilibrées de façon à ne pas déstabiliser le réseau. Cette technique permet de répartir efficacement les charges électriques entre différentes phases d'un système, afin de maximiser l'efficacité et de minimiser les pertes. L'application de cette méthode est cruciale pour maintenir la stabilité et l'efficacité dans des systèmes complexes comme les réseaux électriques.

6.2.2. Recettage informatique

Contrôle visuel

Il s'agit de vérifier que les composants utilisés par l'installateur sont conformes au cahier des charges et qu'ils n'ont pas été dégradés :

Mise en œuvre des composants :

- Pour les câbles : rayons de courbure et serrage des colliers corrects, longueurs de dégainage et de détorsadage
- Pour les prises : fixation, raccordement, identification, tenue du câble,
- Pour les répartiteurs : bonne fixation des enveloppes et des bandeaux dans les baies, organisation correcte des blocs et étiquetage,
- Mise en œuvre des supports (chemins de câbles, goulottes, moulures...),

- Respect des contraintes d'environnement entre les câbles courants faibles et les perturbations électromagnétiques,
- Mise à la terre des écrans et des enveloppes des répartiteurs,
- Interconnexion des terres (terre informatique et terre générale des masses) et leur bon usage, Contrôle électrique statique des liaisons

Il s'agit de vérifier le bon raccordement des câbles sur les connecteurs. Pour chaque paire torsadée, testée électriquement par l'installateur, seront effectués les contrôles suivants :

- Raccordement correct,
- Continuité électrique,
- Respect des polarités,
- Absence de court-circuit,
- Isolement satisfaisant par rapport à la terre et au drain d'écran,
- Respect de la longueur autorisée (inférieure à 90 m),
- Identification sur le plan conforme à la réalité
- Contrôle électrique dynamique des liaisons

Il s'agit de tester la capacité de transmission des liaisons installées selon la norme ISO/CEI IS 11801 Ed.2. Ce contrôle permet de vérifier si l'installation réalisée est de Classe D ou E, c'est-à-dire capable de transmettre des signaux aux niveaux de performances de transmission souhaitées, dans les conditions de qualité prévues par la norme.

Remarques : les valeurs contrôlées seront celles de l'installation, en partant de la prise du poste de travail jusqu'à la prise du répartiteur, et non pas celles des composants. Il ne faudra donc pas confondre les valeurs définies pour les classes d'installation et celles des catégories des composants.

Qualification des fibres optiques

Pour chaque segment en fibre optique, la procédure de recette consistera à effectuer systématiquement dans les 2 sens : la mesure de l'affaiblissement entre les deux conducteurs d'extrémité et la mesure de la longueur et observation de défauts éventuels par réflectométrie avec enregistrement des courbes.

6.3. ESSAIS

6.3.1. Essais de mesures

La réception des installations ne pourra être prononcée qu'après une campagne d'essais complets en fonction des saisons. De ce fait ils pourront être réalisés durant la période de GPA d'une durée d'un an.

L'ensemble des mesures effectués lors des essais seront remis dans les DOE sous forme de tableau de synthèse.

6.3.2. Attestations de fonctionnement de l'AQC

Dans la mesure où il existe pour les composants testés, il sera fait appel à la procédure des Attestations de fonctionnement de l'AQC et la fourniture des attestations écrites correspondantes.

6.3.3. Prise en main par l'utilisateur

Une attestation sera réalisée par l'utilisateur pour attester de la bonne prise en main, et du bon fonctionnement de l'outil. Cette attestation sera remise à la maîtrise d'œuvre.

Il est demandé que le bureau d'études en charge du projet a accès à la supervision pour procéder à des contrôles visuels de l'installation.

6.4. RECEPTION

6.4.1. Visite préparatoire à la réception

Il est procédé, avant la mise en service, au jour fixé par l'entreprise en accordance avec l'ingénierie, en présence de l'entrepreneur sous-traitant ou de son représentant qualifié, à la vérification :

- De la conformité des installations suivant le présent descriptif, les normes et règlements en vigueur,
- De la bonne exécution des installations réalisées, selon les règles de l'art,
- A des contrôles-sondages, dont le nombre sera fixé par l'Ingénieur Conseil.

Sont notamment vérifiés lors de cette pré-réception :

- Les marques, la qualité et la mise en œuvre du matériel,
- Les appareils de contrôle de sécurité et d'alarme.

Les fournitures manquantes devront être mises en place, celles reconnues insuffisantes ou défectueuses, remplacées et les défauts de montage rectifiés. Si pour une raison quelconque, après leur constatation, il était décidé de conserver les fournitures ou dispositions conformes aux pièces décrites, il serait fait un abattement du forfait.

Tous essais et contrôles pourront être rectifiés tant qu'une part quelconque des travaux et des fournitures ne sera pas acceptée. Les conséquences en découlant restant à la charge du présent lot.

6.4.2. Réception

La réception devra être réalisée conjointement avec l'exploitant et les services technique de la maitrise d'ouvrage avant passation des compétences.

La réception sera faite lorsque l'entrepreneur aura :

- Réparé ou remplacé toutes les parties défectueuses.
- Effectué tous les réglages de son installation.
- Levé toutes les réserves émises par les différents intervenants
- Prouvé qu'elle remplit toutes les exigences des plans et documents écrits.
- Fourni les DOE et DUIO
- Formé les utilisateurs et l'exploitant
- Réalisé la passation des installations au maitre d'ouvrage et exploitant

FIN DE DOCUMENT