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

MARCHE DE TRAVAUX 2026-14

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

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

PHASE DCE / ind B

Lot n°05 / Développement d'une gestion technique bâtiment multisite

MAITRE D'ŒUVRE :

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

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

LOT N°5 – TOUT SITES / GTB
ET TRAVAUX DIVERS

SOMMAIRE

A - PRESCRIPTIONS SPECIALES 4
1.1 - OBJET DU CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES 4
1.2 - ETENDUE DES PRESTATIONS 4
1.3 - LISTE DES PLANS 5
1.4 – PLANNING / PHASAGE 5
1.5 – TRAVAUX EN SITE OCCUPE 5
1.6 - INSTRUCTIONS GENERALES 5
1.7 - PIECES ET DOCUMENTS REMIS A L'ENTREPRISE 6
1.8 - PIECES ET DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRISE 6
1.9 - LIAISONS AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT- LIMITE DE PRESTATIONS 7
1.10 - PRISE DE POSSESSION DES LIEUX 8
1.11 - CONTENU DES PRIX 8
1.12 - SOUS-TRAITANCE 9
1.13 – GARANTIE LEGALE 9
B - CLAUSES TECHNIQUES GENERALES 10
2.1 - NORMES ET REGLEMENTS 10
2.2 - CONTROLE DES INSTALLATIONS 11
2.3 - RECEPTION 12
2.4 - GARANTIES 13
C - DESCRIPTION DES OUVRAGES 15
5.1 TRAVAUX DE GTB / HYPERVISION 15
5.1.1 Télégestion / Acquisition Supervision 16
5.1.2 Logiciel de supervision et interface de communication 17
5.1.3 *Communication temps réel* 21
5.1.3.1 Protocoles supportés 22
5.1.3.2 Communication pour la télégestion 22
5.1.3.3 Spécificités Communication BACnet 23
5.1.3.4 Modules communicants 24
5.1.3.5 Surveillance des équipements informatiques : Protocole SNMP 24
5.1.4 Imagerie graphique 25
5.1.5 Interface Homme-Machine (IHM) 36
5.1.6 Architecture Client/serveur 38
5.1.7 Acquisition de données terrain et interopérabilité avec les systèmes tiers 38

5.1.8 Données Temps Réel 39
5.1.9 Comptage des heures de fonctionnement, de défaut, d'énergie, d'eau,… 43
5.1.10 Synchronisation horaire 44
5.1.11 Gestion des alarmes 44
5.1.12 Visualisation des courbes de tendances 47
5.1.13 Bilan et rapports 47
5.1.14 Archivage des valeurs 48
5.1.15 Création d'une base SQL sur serveur 48
5.1.16 Traitements des données d'exploitation 52
5.1.17 Gestion des plannings horaires 53
5.1.18 Modélisation 53
5.1.19 Ouvertures de programmation 54
5.1.20 Atelier de développement 54
5.1.21 Sécurité informatique et certification ANSSI 55
5.1.22 Gestion des opérateurs – Profils utilisateurs 57
5.1.23 Interfaçage Maquette numérique (BIM) 59
5.1.24 Utilitaires d'Aide à la Mise en Service 59
5.1.25 Gestion de versions de projet 60
5.1.26 Prestation de services 61
5.2 SERVEUR DE LICENCES 62
5.3 LOGICIEL DE DEVELOPPEMENT 62
5.4 LOGICIEL DE SUIVI ENERGETIQUE SME 62
5.5 ETUDES CHANTIER - ESSAI PLATEFORME 62
5.5.1 Création d'une charte de nomination 62
5.5.2 Création d'objet, de modèles, de procédures et bibliothèque 63
5.5.3 Essais en plateforme 64
5.6 CABLAGE ET COMMUNICATION 64
5.6.1 Câblages électriques 64
5.6.2 Liaison ETHERNET 65
5.6.3 Passerelle de communication 65
5.6.4 Raccordement automates existants 65
5.7 SERVEURS INFORMATIQUES 65
5.7.1 Serveur informatique rackable 66
5.7.2 Télétransmettre SMS 67
5.8 POSTE CLIENT LEGER 67
5.9 DIVERS 67
5.9.1 Paramétrage et mise en service 67

5.9.2 Plans et notes d'exécution 69
5.9.3 Formation 69
5.9.4 DOE 69
5.9.5 Paramétrage parfait achèvement 70
5.9.6 Valorisation des CEE 70
5.10 TRANCHE OPTIONELLE N°1 : CONTRAT DE MAINTENANCE : 71
5.11 TRANCHE OPTIONELLE N°2: CONTRAT DE MAINTENANCE : 72
5.12 ANNEXE 1 : LISTES DES EQUIPEMENTS 73
5.12.1 Sites concernes 73
5.12.2 Principe 73
5.12.3 Description des travaux ENVISAGES 74

LOT N°5 – TOUS SITES / GTB ET TRAVAUX DIVERS

A - PRESCRIPTIONS SPECIALES

1.1 - OBJET DU CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les travaux faisant l'objet de la présente notice comprennent, la fourniture et pose, de tous les ouvrages nécessaires à la réalisation des ouvrages de GTB / travaux divers dans le cadre du projet de travaux d'optimisation de chaufferies, de l'extension du rafraîchissement et de mise en œuvre d'une GTB de l'Université Toulouse Capitole pour l'ensemble des sites

1.2 - ETENDUE DES PRESTATIONS

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

Installations GTB :

- Mise en place d'une installation de GTB conforme au décrets BACS
- Intégration des point automatismes laissée à disposition par le lot CVC
- Création d'imageries pilotage d'installation, suivi énergétique, report d'alarme, …)
- Création d'une base de données
- Création / gestion des alarmes et report d'informations
- Fourniture et pose de serveur informatique et accessoires
- Fourniture et pose de postes informatiques client léger
- Fourniture et installation d'un poste virtuel pour le développement
- Fourniture et installation de l'ensemble des licences
- Création de charte d'utilisation et de développement de la GTB
- Mise en service de l'ensemble
- Création d'une charte de déploiement de la GTB

Prestations Complémentaires :

- Repérage des réseaux, dépose et adaptation de réseaux existants,
- Mise en œuvre des canalisations principales et secondaires
- Réalisation des cheminements
- Création d'alimentation spécifiques
- Les plans de percements, de réservations, de chantier et de synthèse avec les calculs correspondants,
- Les amenées et les replis de tous les matériels nécessaires à la réalisation des travaux,
- Les supportages et fixations des matériels,
- La protection et le nettoyage des locaux pendant et après les interventions,
- La présence du responsable qualifié de l'entreprise à chaque rendez-vous de chantier, de synthèse et d'étude,

- Les marquages et repérages,
- Les transports, les levages et les manutentions,
- La mise à disposition des utilisateurs, du personnel qualifié pour démonstration du fonctionnement des installations et pour instructions,
- Les documentations de fonctionnement et d'entretien des matériels,

1.3 - LISTE DES PLANS

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

Voir sommaire du dossier.

1.4 – PLANNING / PHASAGE

Voir planning général de l'opération.

1.5 – TRAVAUX EN SITE OCCUPE

L'entreprise devra prendre en compte dans son organisation d'intervention et donc dans son offre les contraintes inhérentes à la réalisation des travaux sur un site en fonctionnement.

1.6 - INSTRUCTIONS GENERALES

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

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

Fournitures :
Toutes les fournitures seront neuves, de fabrications récentes, avec mise à jour assurées par le fabricant. Toutes les protections nécessaires (en particulier contre les chocs, intempéries, vols, ...) devront être mises en œuvre au cours des travaux pour assurer le maintien en bon état des fournitures, et ce, jusqu'à la réception.

Lorsque le nom du Fabricant, la Marque et la Référence du modèle (ou une seule de ces désignations) sont indiqués dans les documents écrits ou sur les plans, ils déterminent le niveau de qualité des matériels ou des éléments prévus.

L'entrepreneur pourra soumettre à l'approbation du BET un matériel de remplacement, de type, qualité et emploi équivalent au modèle indiqué.

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

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

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

1.7 - PIECES ET DOCUMENTS REMIS A L'ENTREPRISE

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

1.8 - PIECES ET DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRISE

L'entreprise devra fournir obligatoirement :

Avant exécution :
Lors de la période de préparation de chantier et avant toute exécution ou toute commande de matériel, l'entreprise soumettra à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre :
- Les échantillons de matériel et de mise en œuvre (suivant demande de la maitrise d'œuvre et du maitre d'ouvrage). Un échantillon de tous les matériels prévus au dossier pourra être demandé à l'entreprise.
- Les procès-verbaux d'essais de matériels.
- Les notes de calculs.
- Les plans de chantier, synoptique, ….
- Procédure de mise en place des chartes de déploiement GTB y compris réunions de présentation / validation
- Les caractéristiques des matériels proposées
- Les listes de points et analyse fonctionnelles
- L'architecture GTB
- Le listing des automates hébergeant un calendrier et des équipements gérés par une planning intégré à la supervision
- Une matrice de flux des différents équipements
- La liste des objets et modèles standard à déployer sur le projet

En fin de travaux :
L'entreprise devra :
- Les résultats des essais,
- Les COPREC et CONSUEL éventuels,

- Les attestations de mise en service et de conformité,
- Les plans de récolement : (format et nombres suivant pièces communes)
- Les notices d'utilisation de la GTB d'entretien et d'exploitation.
- Les chartes de développement et d'utilisation
- Les Licences de chaque logiciel et systèmes d'exploitation compatible avec active directory de l'UTC
- Les fichiers sources de programmations
- Les objets et modèle standardisés
- Les fiches techniques, analyse fonctionnelle, liste de points, …
- Les documents de mises en service (adressage équipements, ….)

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

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

Les lots, Lot 01 et 03 CVC

- La fourniture des listes de points des équipements
- La définition des criticités des défauts
- L'assistance à la réalisation de l'analyse fonctionnelle de la GTB

Les lots 02 et 04 Electricité devront

- Configuration des adressages des réseaux IP selon adressage demandé par l'UTC
- L'amenée des prise RJ
- La fourniture des listes de points de leurs équipements
- L'assistance à la réalisation de l'analyse fonctionnelle de la GTB

Les principes d'adressage primaire sera fournis par l'Université.

Obligations des entreprises des lot 1 à 4

Dans tous les cas, les entreprises installant les modules Entrées/sorties et des automates communicants doivent fournir l'adressage des équipements installés pour une bonne intégration du système de GTB (liste non exhaustive) :

- Liste des NeuronID/programID de chaque équipement raccordé et adressage (Domain/Subnet/Node) pour LonWorks
- Adresses esclaves en Modbus et les caractéristiques de liaisons séries (vitesse en bauds, nombre de bits de données et de stop, type de parité)
- Liste des numéros des réseaux et device Id utilisés en BACnet
- Liste des adresses Mbus
- Fichier d'export des variables de la base ETS pour Konnex
- Dans le cas de protocoles ouverts IP (BACnet, Modbus), les adresses IP et ports de communication utilisés doivent être spécifiés.
- De même, les entreprises installant les modules communicants doivent fournir les tables d'adressage des points de chaque équipement :

- Liste des variables utilisées en LonWorks avec leurs noms, leurs types. Fourniture des fichiers Xif et des fichiers de ressources obligatoires. L'utilisation de messages explicites est totalement proscrite
- Tables des adressages Modbus : liste des registres utilisés, types de registres (fonctions utilisées, mots longs ou courts, adresses en décimal, Modbus ou hexadécimal, numéro de bit pour les variables booléenne stockées dans des registres)
- Liste des types d'objets (Analog, Boolean, Multistate Input, Value Priority ou Output) et de leur objectID en BACnet
- Fichier d'export des variables de la base ETS pour KNX

Enfin, les entreprises fournissant ces équipements communicants et le fournisseur du système de GTB doivent indiquer quels mécanismes de gestion des trafics réseaux induits par leurs équipements sont disponibles (utilisation de variables nciMaxSendTime ou MinSendTime en LonWorks par exemple, gestion de trames groupées en Modbus, système COV en BACnet etc).

A noter que pour les automates et modules E/S existant, le lot 5 GTB devra récupérer toutes les informations nécessaires à la bonne acquisition des données et au bon fonctionnement du système
Pour les automates / équipements communicant prévu dans le présent marché, les lots 1 à 4 transmettrons les listes de points, objets et analyse fonctionnelle nécessaires à l'intégration sur la GTB selon la charte réalisée par le présent lot

Les lots mettant à disposition des interfaces communicantes (automates, modules E/S, compteurs communicants etc.) doivent préciser le fonctionnement des points virtuels utilisés. En particulier, ils doivent toutes les informations nécessaires à la bonne lecture ou écriture des points virtuels : unités et codage utilisé, bornes à respecter, valeurs à utiliser pour les commandes, type et nom de la variable de communication utilisée... Par exemple, pour une commande virtuelle de ventilateur réalisée à partir d'une variable représentant un pourcentage : 0% arrêt, 33% première vitesse, 66% seconde vitesse et 100% troisième vitesse.
Certaines données peuvent même être directement gérées par des équipements communicants (sonde de température extérieure communicante par exemple ou compteur intelligent renvoyant leur valeur directement sous forme de point virtuel permettant d'éviter les problèmes d'échantillonnage d'impulsions)
Les autres signaux à reprendre devront être connectés à des modules communicants.

Nota : chaque défaut de communication d'un équipement sera remonté en alarme

1.10 - PRISE DE POSSESSION DES LIEUX

L'entreprise titulaire du présent lot prendra toutes les dispositions et précautions pour éviter de souiller les revêtements, mobiliers existants.
Dans le cas de salissures, l'entrepreneur fera effectuer un nettoyage immédiat pour éviter toute dégradation pouvant s'en suivre.

1.11 - CONTENU DES PRIX

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

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

1.12 - SOUS-TRAITANCE

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

De plus, cette entreprise devra fournir l'ensemble des pièces administratives définie dans le CCAP
Le sous-traitant devra se conformer à l'ensemble des pièces comprises dans le marché : P.G.C.S.P.S., rapport du Bureau de Contrôle, C.C.T.P, etc...

1.13 – GARANTIE LEGALE

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

B - CLAUSES TECHNIQUES GENERALES

2.1 - NORMES ET REGLEMENTS

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

Rappel de normes, règlements et documents applicables :

- Le code du travail,
- Règlement sanitaire Départemental type,
- Code de la santé publique,
- Décret Août 1983 : Qualité de l'éclairage,
- Décret du 14-11-1988, relatif à la protection des travailleurs,
- Règles et recommandations de REEF,
- NFC 14-100 : installations de branchement de 1ére catégorie, et ses additifs de mise à jour,
- NFC 15-100 : Installations électriques à basse tension – règles, et ses additifs de mise à jour,
- NFC 15-103 : Choix du matériel électrique en fonction des influences externes,
- UTE C 15-105 et C15-500 : Détermination de la section des conducteurs et choix des dispositifs de protection,
- Le décret du 30 août 2010 relatif à la prévention des risques électriques dans les lieux de travail
- DTU 70.1 et 70.2 : Electricité basse tension,
- UTE C 18-513 : Prescriptions de sécurité applicables aux travaux de construction, d'exploitation et d'entretien des réseaux de distribution,
- UTE C 18-515 : Modèle de recueil des prescriptions de sécurité applicables aux travaux de construction, d'exploitation et d'entretien des installations électriques et des équipements électriques,
- UTE C 18-250 : Instructions générales pour l'exécution des travaux sous tension sur les réseaux de distribution d'énergie électrique,
- UTE C 15-722 : Installations d'alimentation de véhicules électriques ou hybrides rechargeables par socles de prises de courant
- Normes de l'union Technique de l'électricité (UTE),
- L'ensemble des spécifications TDF, EDF et de FRANCE TELECOM,
- Les normes relatives aux systèmes de sécurité incendie, normes NF-S-61-930 et suivantes, ainsi que la 61-970 de février 2013,
- Réglementation thermique émanant des décrets et arrêtés du 29-11-2000,
- Les réglementations liées aux environnements à risques d'explosion,
- Les réglementations liées à l'accessibilité handicapée,
- Le décret n° 2020-887 du 20 juillet 2020 relatif aux systèmes d'automatisation et de contrôle des bâtiments non résidentiels et à la régulation automatique de la chaleur,
- Le décret modificatif n° 2023-259 du 7 avril 2023 qui étend les seuils et précise l'obligation d'inspection périodique
- La norme NF EN ISO 52120-1 (anciennement NF EN 15232) « Performance énergétique des bâtiments – Contribution de l'automatisation, de la régulation et de la gestion techniques des bâtiments – Partie 1 : cadre général et procédures
- La Norme NF EN ISO 16484 Systèmes de gestion technique du bâtiment
- NF EN 15232 Performance énergétique des bâtiments - Impact de l'automatisation de la régulation et de la gestion technique du bâtiment
- La NIS 2 (NETWORK AND INFORMATION SECURITE)
- LA norme ISO 27001 Système de sécurité Informatique

- Décret BACS n°2020-887 du 20 juillet 2020 relatif à l'obligation d'installation d'un système d'automatisation et de contrôle des bâtiments tertiaires (> 290 kW).
- Arrêté du 7 avril 2023 précisant les modalités de mise en œuvre du décret BACS.

Recommandations professionnelles :

- *Guide UTE C 15-722 / 17-222 de juillet 2012*
- Avis techniques,
- Guides Normelec
- Guide technique de la distribution électrique
- Notes de la direction de la distribution électrique
- Guide d'application du décret BACS – mai 2023

Autres documents à respecter :

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

2.2 - CONTROLE DES INSTALLATIONS

Contrôles à effectuer par l'entreprise :

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

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

- Mesures d'isolement des différents circuits
- Mesures de chutes de tension à pleine charge
- Mesures de résistance de terre
- Continuité des circuits
- Etalonnage des appareils de mesure
- Contrôle des organes de protection des différents circuits
- Vérifications de la connectivité des équipements
- Vérification du fonctionnement des régulateurs, actionneurs, sondes, contact
- Claquage de l'ensembles des points automatisme
- Vérification de l'ensemble des point virtuels créer
- Contrôle de la dynamisation ce chaque vue
- Contrôle de fonctionnement des plannings
- Contrôle des requêtes d'export et historisation
- Vérifications de l'accès aux courbes de tendance
- Vérification du fonctionnement des alarmes
- Contrôle des accès supervisions
- Les commandes électriques, protections sécurités
- Vérification des reports d'alarmes (email,SMS …)
- Vérification des sauvegardes, base de données et archivages

- Transmission des plans de comptages
- Transmission des fichier sources
- Transmission de l'ensemble des licences et clés de
- Transmission du manuel d'utilisation
- Transmission des objets, imageries et modèles standardisés
- Etc…

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

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

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

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

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

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

2.3 - RECEPTION

Contrôle de l'aspect des installations :

A la réception de fin de travaux il sera procédé à une inspection de la pose des appareillages, canalisations électriques, etc., ainsi que l'inspection de l'ensemble des variables, programmes, imageries, fonctionnalités développées

Les fournitures ou développements manquants devront être mises en place, les fournitures ou développement reconnus insuffisants ou défectueux seront remplacées, , sous quinzaine.

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

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

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

Après cette visite, l'entreprise fournira une série de plans synoptiques, une série documents d'exécution et les notices d'utilisation de fonctionnement et d'entretien qui seront soumis à l'approbation du Bureau d'études avant fourniture d'un jeu complet (y compris corrections) sous forme de contre-calque au Maître de l'ouvrage.
La réception aura lieu officiellement un mois après la période de fonctionnement dans les conditions normales d'exploitation des bâtiments.

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

2.4 - GARANTIES

L'approbation des documents de l'entreprise, ainsi que les réceptions ne diminuent en rien les responsabilités de l'entreprise.

Les garanties portent sur :
- L'ensemble des fournitures, prestations et travaux.
- Le fonctionnement des installations et leur conservation.

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

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

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

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

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

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

Garantie de fonctionnement :

L'installateur garantit les conditions de bon fonctionnement du matériel de 2 ans qu'il aura à fournir et à installer, compte tenu des conditions physiques et climatiques du lieu et cela pendant deux ans à dater de la mise en service.

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

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

La responsabilité de l'entrepreneur couvrira également et dans les mêmes conditions, toutes les fournitures qu'il sous-traitera. Chaque pièce remplacée ou modifiée pendant la période de garantie sera attribuée d'un délai supplémentaire de six mois.
Cette garantie ne s'applique pas aux conséquences de l'usure normale, ni à celles qui pourraient résulter de la mauvaise utilisation des appareils ou de non observation des instructions.

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

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

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

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

C - DESCRIPTION DES OUVRAGES

5.1 TRAVAUX DE GTB / HYPERVISION

Le présent lot devra la mise en place d'une gestion technique des bâtiments pilotant à termes l'ensemble des équipements techniques de l'université Toulouse Capitole

Les principaux objectifs visés par l'installation d'une Gestion Technique des Bâtiments (G.T.B.) devront être les suivants :

- Piloter et surveiller les installations techniques avec la création de planning
- Suivre, maitriser et analyser les consommations énergétiques
- Augmenter la qualité sur une installation grâce au suivi par les enregistrements.
- Réaliser une surveillance permanente des installations techniques.
- Assurer les régulations et les automatismes localement tout en restant directement accessible sans formation informatique spécialisée.
- Réaliser des économies d'énergie par un meilleur suivi des équipements techniques.
- Protéger l'environnement en limitant les émissions de CO2.
- Assurer une amélioration du confort pour l'utilisateur du bâtiment.
- Réaliser une supervision dynamique et conviviale permettant ainsi une exploitation simple et performante du site.
- Réaliser des plans de zonage thermique avec support plan AUTOCAD
- Permettre une analyse de l'ensemble des paramètres de fonctionnement du bâtiment (tendances, temps de fonctionnement, alarmes horodatées, historique des modifications, suivi des consommations…) sur 5 ans minimum
- réaliser une télégestion afin de pouvoir anticiper les éventuelles anomalies de fonctionnement des installations télé gérées (sur consommation, par exemple) et réduire le temps d'intervention.

Le système devra se composer de contrôleurs numériques programmables et autonomes, des contrôleurs numériques préprogrammés pour la régulation terminale, d'un réseau de communication TCP/IP et filaire, d'une supervision et une gamme de périphériques (capteurs et actionneurs).

Références réglementaires et normatives

- Décret BACS n°2020-887 du 20 juillet 2020 relatif à l'obligation d'installation d'un système d'automatisation et de contrôle des bâtiments tertiaires (> 290 kW).
- Code de l'énergie – Article R. 175-1 à R. 175-6.
- Norme EN ISO 52120-1 – Systèmes d'automatisation et de contrôle des bâtiments.
- Arrêté du 7 avril 2023 précisant les modalités de mise en œuvre du décret BACS.
- Directive NIS 2

5.1.1 Télégestion / Acquisition Supervision

Le présent chapitre a pour objet de définir les spécifications fonctionnelles principales du futur logiciel de supervision du système de GTB et qui seront détaillées par ailleurs dans le document.

De façon générale le système devra permettre d'exploiter et de maintenir efficacement les différents bâtiments de l'Université Toulouse Capitole pour notamment :

- Contribuer au confort des occupants et à la sécurité
- Optimiser la gestion énergétique
- Pérenniser les installations tout en permettant leur évolution

Le système devra ainsi répondre aux caractéristiques et supporter les fonctions de supervision suivantes :

- Plateforme de développement unique principalement basée sur de la configuration et du paramétrage limitant les fonctions réalisées par programmation.
- Utilisation d'une base des entrées/sorties du système structuré permettant une approche générique.
- Interopérabilité et communication avec l'ensemble des sous-systèmes (confort, énergies, CFP, …) et à terme (intrusion et vidéo surveillance, contrôle d'accès, élévateurs, incendie, …) et des équipements et être compatible avec le label R2S (Ready to services).
- Interface graphique respectant les standards des plateformes de visualisation et d'exploitation avec synoptiques animés, permettant la visualisation et le contrôle des valeurs du système, à l'aide d'une souris ou par écran tactile.
- Contrôle et pilotage en temps-réel des installations via une IHM avec la possibilité de visualiser les télémesures et de commander des téléréglages depuis un poste fixe ou un appareil mobile
- Technologie d'accès à distance native permettant à un opérateur nomade d'obtenir automatiquement les informations contextuelles liées à son domaine de responsabilité (maintenance, exploitation, …) dans la zone où il se trouve et d'avoir accès aux actions qu'il peut entreprendre, directement depuis sa connexion VPN . Il pourra ainsi contrôler les points de consigne, analyser les tendances, consulter une fiche constructeur… et même échanger des messages avec les autres opérateurs.
- opérateur nomade d'obtenir automatiquement les informations contextuelles liées à son domaine de responsabilité (maintenance, exploitation, …) dans la zone où il se trouve et d'avoir accès aux actions qu'il peut entreprendre, directement depuis son mobile. Il pourra ainsi contrôler les points de consigne, analyser les tendances, consulter une fiche constructeur… et même échanger des messages avec les autres opérateurs. **(cette fonctionnalité devra être possible mais non développé sur ce projet)**
- Remontée en temps-réel des événements et alarmes de tous les équipements techniques de manière centralisée mais également directement vers les opérateurs équipés d'appareils mobiles
- L'ensemble des données remontées devront pouvoir être archivées vers une base ouverte SQL Server permettant une utilisation par d'autres systèmes tiers. Le logiciel de supervision permettra divers moyens d'exploitation de ces archives pour analyse court, moyen et long terme comme l'extraction statistiques vers des fichiers Excel, l'édition de rapports et bilans, ou encore la visualisation du suivi de courbes.
- Suivi des performances énergétiques et restitution sous forme de tableaux de bord, de courbes ou de bilans et rapports.
- Evolutif et flexible le logiciel de supervision devra être capable de s'adapter aux changements pour accompagner l'extension d'un bâtiment sans nécessité de tout redévelopper. Il permettra la supervision aussi bien d'un bâtiment unique que l'hyper vision de plusieurs bâtiments.
- Le logiciel de supervision sera basé sur une solution orientée objet permettant de gérer et de modifier facilement les espaces intérieurs (bureaux, salles de classe …). Il disposera pour cela :
    - D'un environnement intégré permettant la modélisation d'un procédé ou d'une unité fonctionnelle et le déploiement aisé via des mécanismes d'instanciation.
    - D'une bibliothèque d'objets pré-animés, de planning, modifiables en ligne sans outil externe,

- La compatibilité ascendante des versions du logiciel de supervision devra être assurée et permettre l'installation de nouvelles versions du logiciel, sans modification des données du projet.

- Afin d'assurer la continuité de service et le maintien en conditions opérationnelles, le logiciel devra disposer d'une gestion de versions de projets.

- Le logiciel de supervision doit intégrer l'ensemble des fonctions habituellement supportées par ce type d'outil. Le choix d'un logiciel généraliste, non spécialisé pour un domaine d'application, est un plus. La plateforme de développement sera principalement basée sur de la configuration et du paramétrage, limitant les fonctions réalisées par programmation.

- L'architecture doit permettre de mettre en place des architectures très variées, depuis le monoposte jusqu'aux architectures comportant plusieurs serveurs et plusieurs postes d'exploitation. Les postes d'exploitation doivent pouvoir être banalisés. Il doit être possible d'utiliser une technologie client léger (déporté) ou client Web natif pour les postes d'exploitation. L'architecture proposée sera la plus simple possible, sans passerelles inutiles.
- Pour assurer les meilleures conditions de maintenabilité, le Logiciel doit faire appel le plus possible à la notion de modélisation propre à la technologie objet. La modélisation permet d'exploiter la généricité du système supervisé en séparant le travail de développement et de maintenance, qui fait appel au savoir-faire métier, du travail d'instanciation qui relève d'un simple paramétrage. La compatibilité ascendante des versions du logiciel devra être assurée.

5.1.2 Logiciel de supervision et interface de communication

Prévision :

- **licence : 50 000 points**
- **supports constructeurs : 5 ans**

Le logiciel de gestion permettra la commande, la surveillance et la mise en service d'installations de chauffage, climatisation, ventilation, électricité, Eclairage, gestion des défauts et divers (localement ou à distance par réseau informatique LAN technique).

Le système de supervision doit pouvoir fonctionner sur les versions les plus récentes des systèmes d'exploitation Windows serveurs et postes de travail (versions n et n-1). Pour les versions 64 bits des systèmes d'exploitation, une version 64 bits native du système de supervision doit être disponible.

Le logiciel devra être doté d'une interface homme machine reconnue, permettant de naviguer dans l'installation à l'aide d'un explorateur identique à celui de Microsoft.

La configuration du système devra se faire par simple paramétrage à partir des paramètres standards par défaut.

Le système devra être évolutif, et permettre d'ajouter ultérieurement de nouvelles fonctionnalités ou de prendre en compte une extension de l'installation.

Le logiciel permettra un paramétrage facile à partir des paramètres standards créer pour le projet

Les groupes de paramètres pourront être édités en ligne ou hors ligne. Les points de données d'un groupe de paramètres pourront être sélectionnés individuellement. Le résultat de la lecture, de l'écriture ou de la comparaison sera affiché en ligne.

La licence devra à minima posséder 30 % de points en réserves d'utilisation

- La licence du logiciel doit pouvoir être livrée sous la forme d'une licence logicielle installée sur le serveur de licence
- Les licences du superviseur seront adaptées aux données échangées avec le superviseur
- Le nombre de variables internes ne devra pas être limité
- Il devra être possible de mettre à niveau le nombre de variable d'une licence d'un niveau d'E / S sans avoir besoin de changer de licence.
- Il devra également être possible d'ajouter à posteriori des options supplémentaires qui n'ont pas été incluses à la première livraison

Le système de supervision mis en place devra être construit avec un souci d'ergonomie pour l'utilisateur (exploitant, responsable de site, etc.). Il devra apporter des outils pertinents qui facilite la gestion du bâtiment et permettent à l'utilisateur d'être totalement autonome sur le système sans avoir à faire appel aux compétences d'un programmeur.

Les spécifications des fonctions pour ces objectifs sont décrites dans les chapitres qui suivent.

FONCTIONS ET PARTICULARITES DU SYSTEME
Les outils de supervision garantiront le caractère opérationnel du site afin de maîtriser les coûts d'exploitation par des analyses des consommations énergétiques et des coûts de fonctionnement par l'optimisation de la maintenance des équipements.
La mise à disposition de l'outil de GTB aux différents intervenants (exploitants, gestionnaires) devra leur apporter une assistance dans les tâches de surveillance, conduite, gestion et optimisation du fonctionnement des installations techniques.

L'outil de supervision permettra :

- De procéder à l'acquisition/restitution automatique des informations
- De visualiser en temps réel l'état des installations
- De contrôler les conditions de fonctionnement des installations techniques
- D'exécuter des commandes, de modifier les paramètres de régulation et de gestion des installations techniques : modification de consignes, arrêt ou allumage forcés, etc.
- De déclencher des actions ou des réactions automatiques en fonction des événements constatés
- D'optimiser le fonctionnement des installations consommatrices d'énergie (équipements de production chaud et froid, de ventilation ,électricité etc).
- De mémoriser les événements pour établir des historiques, des statistiques, des bilans
- De créer dynamiquement des rapports sur les consommations selon des clés de répartition (étages, métiers, etc.), sur les alarmes en cours et sur les alarmes inhibées.
- L'interrogation à distance des unités de traitement locale (UTL) par Web Service pour remonter tout type de données (consommations, historiques de température, etc.)
- L'horodatage à la source des alarmes et événements afin de permettre la compréhension des phénomènes pour des actions immédiates ou analyses ultérieures.
- De créer des plannings de fonctionnement multi métier selon les zones fonctionnelles et amphis

Par ailleurs, le système sera :

- Ouvert : Le système sera doté de larges possibilités de communication en protocoles standardisés
- Performant : Grande capacité de traitement, vitesse d'échange des données élevée, grande richesse fonctionnelle.
- Fiable : L'outil devra avoir été installé sur un nombre non négligeable de sites, avec des références reconnues, témoin de sa pérennité et de sa qualité

- Extensibilité : L'architecture devra être de type « distribuée » de telle sorte que les différents UTL du système seront autonomes et embarqueront toutes les fonctionnalités de la GTB (Vues graphiques, Logiques, Historisation des données, Alarmes).
- Evolutif : Les extensions et évolutions du système consécutives à des modifications apportées aux installations ou à leur exploitation devront se faire avec la plus grande facilité et engendrer le minimum de perturbation (si possible sans ajout de matériel complémentaire).

Pour garantir cet objectif, l'Entreprise devra mettre en œuvre un système répondant aux fonctionnalités de Supervision et de contrôle/commande des équipements définies dans le Cahier des Charges Fonctionnel

DROIT ET LICENCES SUR PROGICIEL INFORMATIQUE
Les droits et licences accordés au Maître d'Ouvrage sur tous les logiciels fournis seront de fait, intégrés au prix de vente du bordereau. Les licences octroieront au client, une possibilité d'extension ou d'augmentation de capacité d'utilisation de fonctionnalités ou de raccordement de sites distants telle que prévue dans les pièces marchées. De toutes les manières, ces dispositions seront précisées dans les documents de présentation du matériel au Maître d'œuvre.

Les droits administrateurs sur les fichiers de configuration et les outils de programmations devront être livrés sur l'installation, de telles sortes que le propriétaire de l'installations puisse faire appel à un nouveau partenaire, si besoin, sans avoir à faire intervenir l'intégrateur d'origine.

Principe de fonctionnement

L'architecture du système doit être simple, sans passerelles et avec une supervision distribuée. La simplicité de l'architecture devra permettre :

- Le fonctionnement en mode dégradé (si le réseau de gestion tombe en panne)
- La recherche des pannes et le dépannage simples.
- La compatibilité avec les bus de terrain standards en particulier les protocoles normés européens

UN SEUL LOGICIEL
Afin de faciliter les interventions, les évolutions du site, les formations du personnel, et pour éviter les problèmes de compatibilités informatiques, il est indispensable que la solution proposée soit constituée d'un unique logiciel assurant les différentes fonctions décrites dans ce cahier des charges : acquisition des données, fonctions d'automatismes globales et supervision devront être assurées par le même outil logiciel.
Les solutions utilisant plusieurs couches logicielles pour l'acquisition des points, le stockage des données et la présentation graphique sont totalement proscrites.

UNE ARCHITECTURE DISTRIBUEE
Dans le même souci de faciliter l'exploitation, la maintenance, de conserver la performance des équipements et d'éviter la multiplication des intervenants, l'architecture proposée devra être la plus simple possible.
L'utilisation de passerelles de communication convertissant des protocoles est donc formellement proscrite et on limitera au strict minimum, voire on évitera, les routeurs et autres éléments actifs sur les réseaux raccordés. De même, ne seront pas acceptées les architectures imbriquant plusieurs niveaux de connexion.

FONCTIONALITES

Les fonctions de supervision qui doivent être supportées en standard par le système sont, au minimum, les suivantes :

- Communication avec les équipements d'interface avec les entrées/sorties du système.

- Gestion des données issues des équipements de l'infrastructure (fonction manager SNMP).
- Publication d'informations à destination des outils de supervision des infrastructures (fonction agent SNMP).
- Récupération de fichiers depuis des serveurs SFTP/FTP.
- Interfaces vers des systèmes externes en OPC-UA.
- Correction des entrées/sorties (mise à l'échelle physique).
- Gestion des conditions d'alarme et historisation des alarmes en base de données.
- Affichage de l'état instantané et des historiques des alarmes à travers le même objet.
- Archivage des données au fil de l'eau et en base de données.
- Fonction de calcul paramétrable et de programmation simplifiée.
- Possibilité d'envoyer des e-mails ou des SMS.
- Interface opérateur au travers de synoptiques graphiques animés et actions par le clavier ou tout dispositif de désignation (souris, écran tactile, joystick...).
- Accès à une aide en ligne sous forme de : bulle d'aide, fichier texte, …,
- Exploitation temps différé des données (historique fil de l'eau, bilans, rapports …),
- Possibilité d'utiliser un navigateur Web intégré aux synoptiques,
- Possibilité d'utiliser des systèmes de cartographie avec échange bidirectionnel,
- Fonction de programmation horaire avec éditeur graphique pour la définition des programmes,
- Mise à disposition d'une application mobile dédiée pour la consultation des données process,
- des alarmes (avec gestion des notifications) à travers des synoptiques simplifiés.
- Exploitation des données archivées sous de multiples formes graphiques (courbes, bargraphes, secteurs...).
- Gestion d'une fonction permettant d'alerter des opérateurs distants par système de messagerie (SMS, e-mail...).
- Gestion des plannings de fonctionnement de chaque équipement
- Mise à disposition d'une application mobile dédiée pour la consultation des données process et des alarmes.
- Gestion des plannings horaires avec éditeur graphique.
- Gestion énergétique et restitution sous forme de tableaux de bord, courbes, bilans et rapports.
- Interopérabilité et communication avec l'ensemble des sous-systèmes (CVC, électricité, contrôle d'accès, vidéosurveillance...) et compatibilité avec le label R2S.

A noter que l'ensemble de ces fonctionnalités ne seront pas développée dans le présent marché toutefois le logiciel de supervision devra les supporter pour permettre une évolution à moyen terme de l'outil de supervision

ACCES CLIENTS

La supervision sera accessible depuis un navigateur Web à tout poste connecté au réseau et dont l'utilisateur possède les droits d'accès adéquats. De même, la programmation doit pouvoir être réalisée depuis un poste sans le logiciel de programmation installé. Aucun logiciel spécifique sur les postes opérateurs « client » sera nécessaire.

Prévision : 5 clients WEB simultanée

OUTIL DE CONFIGURATION

Un outil de configuration « Tout en un » pour la configuration et le diagnostic du projet. L'interface devra être conviviale et moderne et utiliser les règles d'ergonomie standards afin de rendre la conception plus facile et plus rapide incluant mais non limité aux éléments suivants :

- Basée sur une structure arborescente hiérarchisée et des listes d'éléments
- Duplication facile d'objets et de sous-éléments
- Multiple Document Interface (MDI)
- Copier, Couper et Coller y compris pour les sous-éléments
- Navigation intuitive : précédente et suivante
- Plusieurs options d'affichage : icônes, liste, détails ...
- Raccourcis clavier standard de Windows
- …

OUTIL DE MODELISATION

Un outil pour modéliser des objets et générer des applications.

Le superviseur doit également disposer d'un outil qui peut générer une partie ou la totalité d'une application (projet) en concevant et instanciant des modèles. Un modèle est une représentation d'un objet réel en termes d'éléments de configuration du superviseur(données, graphiques, traitements, …)

Un modèle peut représenter n'importe qu'elle ensemble, d'un simple commutateur marche-arrêt à un procédé complet.
Il sera possible de créer des modèles inclus et des modèles hérités afin que les modèles puissent être facilement créés à partir de sous-modèles.
Cette approche orientée objet des modèles est nécessaire pour encourager et aider le développeur à structurer les applications d'une manière à rendre la modification et la maintenance beaucoup plus facile et plus rapide pour l'utilisateur final. Les modèles peuvent être stockés dans une bibliothèque afin qu'ils puissent être réutilisés pour des extensions possibles, ce qui réduit considérablement le temps de configuration.

Cet outil permettra notamment :

- de générer les éléments d'un projet par instanciation de modèles

- de synchroniser le projet en cas de changements de modèles ou d'instance

- de personnaliser au maximum les modèles et instances et de les différencier par des paramètres dynamiques

En début de chantier, le titulaire devra fournir l'ensemble des modèles qui von être déployé pour le projet pour validation.

- u**ne suite d'outils d'import pour la configuration** de masse à partir de logiciels tiers ou de plateformes de configuration externes (plateformes automates, logiciels de CAO, logiciels propriétaires ou SCADA)

Ces outils pourront être utilisés indépendamment ou conjointement selon les besoins.

5.1.3 *Communication temps réel*

La supervision devra communiquer avec l'ensemble des équipements qui constituent l'installation à superviser. Pour cela, le superviseur devra avoir les capacités de communiquer avec les moyens suivants de façon native pour le projet :

- **MODBUS TCP IP,**
- **BACnet,**
- **BACNET sécure**

- **M-Bus.**

Et pour une évolution de l'installation

- OPC DA (v1.0, v2.0, v3.0) client/serveur, OPC UA (v1.03), OPC XML.
- SNMP manager/agent versions v1, v2/v2c et v3 avec support TSM.
- IoT : support natif des protocoles LoRa et MQTT.
- KNX via interfaces KNX/IP.
- LonWorks (IzoT Net Server / OpenLNS).

Le système de supervision doit être capable de gérer nativement des données dont les valeurs sont horoqualifiées, c'est-à-dire des valeurs composées du trio : valeur, horodatage, qualité. Les valeurs horoqualifiées doivent pouvoir être transférées d'une fonction à une autre sans perte d'information. L'horodatage a une résolution à la milliseconde. Lorsque cela est applicable, chacun des éléments (valeur, horodatage, qualité) doit pouvoir être utilisé individuellement.

Les fonctions de communication doivent intégrer des mécanismes permettant de surveiller l'état des liaisons avec les équipements indépendamment des échanges de données opérationnelles. Ces mécanismes, de type chien de garde, doivent pouvoir assurer une surveillance bidirectionnelle. Il doit être possible de fixer une bande morte sur l'évolution de la valeur d'une donnée.

Les équipements à interfacer bénéficient d'une approche objet (ex : BACnet), celle-ci doit être conservée pour l'intégration de ces équipements dans la supervision (couplage objet de bout en bout).

5.1.3.1 Protocoles supportés

Le logiciel de supervision disposera nativement d'un ensemble de protocoles, série et TCP/IP, couvrant les principaux constructeurs d'équipements du marché et incluant au minimum :

- ModBus/JBus série, Modbus/TCP maître/esclave.
- BACnet IP (certifié BTL B-AWS) : communication native sans serveur OPC externe.
- OPC DA (v1.0, v2.0, v3.0) client/serveur, OPC UA (v1.03), OPC XML.
- SNMP manager/agent versions v1, v2/v2c et v3 avec support TSM.
- IoT : support natif des protocoles LoRa et MQTT.
- KNX via interfaces KNX/IP.
- LonWorks (IzoT Net Server / OpenLNS).
- M-Bus pour la gestion des compteurs.
- API-REST

5.1.3.2 Communication pour la télégestion

On entend ici par télégestion la prise en charge d'équipements généralement répartis sur une zone géographique étendue et pour lesquels la communication est basée sur la notion de "session" par opposition à une communication permanente et continue.

Il doit être possible de configurer plusieurs liaisons redondantes pour communiquer avec un même site. La mise en œuvre de la redondance de liaison doit pouvoir se faire par simple configuration et doit permettre de définir un ordre de priorité pour l'utilisation des liaisons.

Le système de supervision doit intégrer nativement la mise à disposition de l'ensemble des informations permettant de connaître l'état et les statistiques (durées notamment) d'utilisation des liaisons et des communications avec les sites.

Le système de supervision doit intégrer la prise en charge de l'ensemble des protocoles du constructeur

Il doit être possible de générer automatiquement la configuration de l'application de supervision à partir des fichiers issus de l'atelier de configuration de ce constructeur

5.1.3.3 Spécificités Communication BACnet

Le système de supervision doit être capable de communiquer avec les équipements d'un réseau BACnet et supporter l'intégralité des objets standards génériques définis par la norme. Cette communication doit se faire au moyen d'une interface native et non au travers d'un serveur externe. La certification BTL B-AWS est obligatoire.

Les services BACnet suivants doivent être supportés :

- Remontées des données temps réel par scrutation et en mode non-sollicitée (COV).
- Notifications d'alarmes et d'événements avec synchronisation bidirectionnelle.
- Tendances et consignation d'événements (objets TrendLog et TrendLog Multiple).
- Programmation horaire : paramétrage des calendriers, tables horaires et intervalles (objets Schedule). Avec outil d'édition en ligne ou hors ligne. La programmation devra intégrer une période de validité, un planning hebdomadaire et un planning d'exception avec modification graphique
- Générateur automatique de la configuration des devices BACnet et de leurs objets.

Les plannings seront développés sur les automates de terrains, la GTB sera en écriture / lecture de ces plannings. Un listing sera fourni en phase exécution pour déterminer les automates comportant un planning interne. Les autres plannings seront créés sur la supervision/

Éditeur de programmation horaire (objet Schedule) : L'édition doit pouvoir être réalisée en ligne ou hors ligne. Un outil d'édition doit être intégré permettant de créer, supprimer et déplacer des tranches de programmation horaire par simple glisser-déplacer. L'outil doit proposer une représentation de synthèse sur une journée, une semaine ou un mois.

Le système de supervision doit proposer, en complément de la fonction de communication avec les devices d'un réseau BACnet, des "objets de supervision" préconfigurés permettant d'obtenir, à l'issue d'une opération d'auto-configuration, une application de supervision standard et générique prête à l'emploi.

L'application prête à l'emploi issue d'une auto-configuration doit intégrer au minimum les fonctions de supervision suivantes :

- Synoptiques complets et détaillés pour représenter l'état de chacun des objets et pouvoir passer des commandes,
- Synoptiques de type "consignation d'état" permettant d'obtenir, sous forme de liste, la valeur des propriétés de l'ensemble des objets,
- Historisation des alarmes et synoptiques de consultation de cet historique,
  Archivage des "present_value" des objets BI, BO, BV, AI, AO, AV,
- Synoptiques de tracé de courbes (temps réel et historiques) pour les propriétés archivables,
- Bandeau d'informations générales (date et heure, titre de la vue, opérateur connecté, …), • Bandeau de navigation et d'affichage des alarmes présentes.

5.1.3.4 Modules communicants

Les points physiques repris sont directement raccordés à des équipements communicants :

- Modules d'entrées/sorties ou de comptage pour l'acquisition des données s'il n'y a pas d'automatisme associé (collecte des informations seulement ou commandes suivant des logiques globales, pour l'éclairage par exemple). Ces modules seront prévus par les lots 1 à 4 et devront utiliser des bus de communication standards (MODBUS IP ou M-BUS IP) afin de conserver les possibilités d'évolution du site.
- Automates si le process est décentralisé et nécessite une intelligence locale (régulateurs électroniques CVC par exemple). Ces automates utiliseront des bus de communication standards (BACNET SECUR / IP) pour les équipement neuf et BACNET /IP ou MODBUS / IP pour les équipements existant
- La liste des points gérés par automate, capteur, actionneur ou module d'entrées/sorties devra :
- Être mise à disposition au prestataire du lot GTB
- Être au format Excel défini en annexe « table de correspondance GTB ».
- Faire la correspondance entre les points du module et ceux de la liste de points du CCTP.
- Elle devra aussi donner l'adressage de chaque point suivant le bus de terrain utilisé (adressage des registres en Modbus,… etc).
- Fournir le nom et le type des variables de communication utilisées, les formats de variables lues ou attendues en commandes (unités, bornes, codage ou conversion éventuels)

Au final, chaque point physique repris (donnée ou commande) doit se voir attribuer une variable dans le module communicant et chaque point virtuel utilisé (consignes, programmes horaires, retour d'état de fonctionnement du programme, etc.) doit lui aussi être décrit.

Prévision : le présent lot devra également l'analyse des automates existants afin de remonter les points nécessaires sur la GTB. Le présent lot devra la mise à jour des firmwares de l'ensemble des automates existant connectés à la GTB.

Bus de communication

UTILISATION DE PROTOCOLES OUVERTS

Dans le but de faciliter la mise en place de la GTB et l'extensibilité des installations techniques, le système de GTB utilisera systématiquement des protocoles ouverts (BACnet SC (automates neufs) , BACNET (automate existant, M-BUS ou Modbus).

Une homogénéité des bus de communication par ensembles fonctionnels est exigée. Par exemple, tous les automates des centrales de traitement d'air, ou d'un local donné ou de la gestion d'éclairage etc. devront communiquer sous le même protocole afin de créer une architecture simple et lisible.

Les technologies TCP/IP (Intranet et Ethernet) sont utilisées pour les échanges de données entre la supervision, les automates et modules déportées. L'administrateur réseau créera plusieurs VLAN selon le type d'équipement raccordée sur le réseau (cf principe plan d'adressage en annexe)

5.1.3.5 Surveillance des équipements informatiques : Protocole SNMP

Afin de permettre la compatibilité du superviseur avec la totalité des équipements informatiques existants, l'interface SNMP devra supporter nativement les versions v1, v2 et v3 de SNMP. Le support du modèle de sécurité Transport Security Model (TSM) pour SNMP v3 devra être pris en compte et disponible pour les équipements qui prennent en charge ce modèle.

Le logiciel de supervision supportera les fonctions suivantes :

- Parcours des MIB en ligne ou hors ligne.
- Fourniture des fichiers standards de MIB.
- Gestion avancée des traps.
- Modélisation de réseaux et d'équipements SNMP.
- Gestion du PING pour les équipements non manageables.
- Mise à disposition des informations du logiciel de supervision pour un manager SNMP externe.
- Outil pour modéliser et générer la configuration SNMP de nombreux équipements.

5.1.4 Imagerie graphique

Il sera apporté une attention particulière sur les aspects suivants : ergonomie des interfaces, pertinence des informations affichées, navigation et accès à l'information. Le plus grand soin devra être apporté au design graphique ainsi qu'à la qualité des images et des fonds de plans. Les imageries seront réalisées en respectant la charte définie en début d'opération.

L'imagerie sera à créer en fonction de la charte de déploiement GTB réalisé par le présent lot pendant la période de préparation.

5.1.4.1 Ergonomie et navigation

Les pages de la GTB doivent toutes respecter la même ergonomie :

- Page d'accueil représentant le site de façon générale.
- Un bandeau métier donnant accès à la vue métier choisie (CVC, Courants Forts, Plomberie, comptage, …).
- Un bandeau général affichant les dernières alarmes.

La navigation sera sur le même principe quel que soit le métier choisi. Une attention sera apportée à réduire au maximum le nombre d'actions de l'opérateur pour afficher le synoptique souhaité. La navigation ira d'une page générale vers le process à travers diverses vues :

- Page générale des sites (vue 3D ou plan masse) avec bandeau d'alarmes
- Page générale par site (vue 3D ou plan masse) avec bandeau d'alarmes du site
- Page de données générales du bâtiment (comptages, températures...).
- Vues par étage et par métier.
- Vues de détails d'équipements (CTA, TD...).
- Vues de process (Température, état M/A...).
- Vues de report comptage (par site et usages)

5.1.4.2 Structure des vues

<u>Vue générale</u>

La vue générale du site présentera une représentation globale des sites permettant l'accès aux différents sites. Puis une vue générale par site présentant l'ensemble des bâtiments permettant la navigation vers les

différentes zones. Elle affichera un résumé des informations essentielles (comptages, états généraux, alarmes critiques).

Vue de synthèse par métier

Chaque métier dispose d'une vue de synthèse présentant l'ensemble des équipements de la zone avec leur état. Les données essentielles sont affichées directement sur les éléments graphiques. Les alarmes sont signalées visuellement sur les équipements concernés.

Vue de détail équipement

La vue de détail d'un équipement présente l'ensemble des paramètres de fonctionnement, les consignes modifiables, les courbes de tendance associées et l'historique des alarmes de l'équipement.

Vue comptages

La vue comptages présente la totalisation des comptages par sites , par navigation, les détails par sites, par usages puis par compteurs, l'export de données, la visualisation par courbes avec comparaisons de données,…

5.1.4.3 Exigences graphiques

Les vues graphiques devront respecter les éléments suivants :

- Représentations graphiques fidèles et intuitives des équipements.
- Code couleur cohérent et normalisé sur l'ensemble des vues.
- Animation dynamique des symboles en fonction des états (marché/arrêt, ouvert/fermé...).
- Affichage des valeurs numériques en temps réel avec unités.
- Signalisation des alarmes par clignotement et changement de couleur.
- Indépendance vis-à-vis de la résolution de l'écran.

5.1.4.4 Exigences générales

Le plus grand soin devra être apporté au design graphique, ainsi que la qualité des images et des fonds de plans. Ces représentations devront être directement exploitées dans l'éditeur graphique du logiciel de supervision

Identification automatique des installations et attribution automatique des schémas standards

- Actualisation automatique des valeurs de process dans l'image
- Création d'imagerie suivant plan autocad permettant l'accès aux fonctionnalités et à la zone thermique
- Les consignes de température pourront être modifiées dans l'image
- Il sera possible de lier les images définies par l'utilisateur à d'autres images
- Création d'un menu permanent
- Création d'une page d'accueil interactive

Une bibliothèque de schémas standards sera associée à chaque type d'appareil. Elle contient, pour tous les schémas de connexion pris en charge :

- La représentation graphique
- Les points de donnée à afficher
- Les textes à afficher

Pour chaque appareil, l'entreprise définira un schéma ou imagerie simple d'exploitation :

- En adaptant le schéma existant
- En créant un nouveau schéma
- La représentation graphique devra élaborer sous un logiciel graphique du commerce. Les éléments graphiques pourront être récupérés sous forme d'images bitmap.
- L'application disposera d'un éditeur dédié à l'insertion de points de donnée et aux liaisons.

Création par l'entreprise de schémas graphiques spécifiques en y associant : suivant modèles définis

- Des points de données.
- Des liens vers d'autres schémas graphiques.
- Des textes.
- Des photos ou images scannées.
- Des liens vers des documents.

Tous les schémas définis par l'utilisateur seront stockés dans une bibliothèque distincte.

Les schémas pourront être imprimés.

- Toutes les informations connectées sur les contrôleurs seront affichées sur des vues graphiques en couleur.
- Le nombre de vues à réaliser sera déterminé pour permettre une exploitation simple et conviviale des installations. En particulier, il faudra prévoir au minimum une vue par équipement technique ou local technique.
- Tous les locaux seront identifiés sur les plans de zonage de manière lisible et facilement exploitable
- Pour ce qui concerne les régulations terminales, une vue générique devra être créée, les informations nécessaires seront reportées sur des vues graphiques des différents étages.
- Les différents enregistrements réalisés par les contrôleurs seront accessibles sous forme graphique depuis les vues en cliquant sur le point concerné.
- Les consommations seront reportées sur un tableau de suivi général et par zone d'utilisation
- Des vues spécifiques comportant des panneaux de commande permettront d'agir sur tous les paramètres de réglage de l'installation.
- La modification des programmes horaires d'utilisation des différents équipements sera accessible en mode graphique.
- Des vues seront créées pour définir la programmation horaire et routage des messages d'alarme (astreinte) et le suivie de ces alarmes
- Une imagerie avec menu et historique pour la consultation des données archivées

Le superviseur disposera d'une fonctionnalité permettant de créer l'ossature principale d'un projet en quelques clics.

Un assistant de configuration permettra la création d'un projet par étapes pour notamment :

- Choisir le style et l'ergonomie du projet
- Choisir la résolution la mieux adaptée aux usages
- Créer des menus

Il sera possible de générer un projet « prêt à l'emploi » incluant les éléments pré-configurés ci-après :

- - Une vue de courbes de tendances
- - Une configuration d'archivage et une vue de consignation d'événements
- - Une vue d'alarmes et de compteurs d'alarmes pré-configurés
- - Des comptes utilisateurs pré-configurés
- - Des exemples de programmes

5.1.4.5 VUE développée

Ci-dessous est présenté une liste des vue attendues ; cette liste n'est pas ni exhaustive ni limitatives. Le pressent lot devra l'ensemble des vue nécessaires à la bon exploitation et suivi des installations et tous les développements nécessaires pour rendre l'outil ergonomique

Sera défini une trame commune à toutes les pages de supervision du site. Les indications ci-dessous constituent une base minimale pour la création de l'interface Homme-Machine mais peut être agrémenté de fonctionnalités supplémentaires. Toutes les fonctions proposées dans les vues de supervision doivent être régies par les droits d'accès propres à chaque utilisateur.

Toutes les informations tracées doivent pouvoir faire l'objet d'une exportation en CSV ou PDF depuis l'onglet « Rapport » ou directement sur clic-droit depuis le popup associé au point concerné.

Toutes les pages fourniront un accès aux informations suivantes :

- Le nom de la page.
- Le nom de l'utilisateur connecté actuellement.
- Date et heure du système
- Température et météo extérieure

CODE COULEUR

Un code couleur unique devra être proposé afin d'homogénéiser la compréhension de la supervision par tous les utilisateurs, quel que soit sa fonction ou sa spécialité.

BANDEAU SUPERIEUR

Un bandeau composé d'icônes pour les fonctions générales de la supervision sera accessible sur toutes les pages. Ces fonctions seront à minima les suivantes :

- Accueil,
- Sites
- Plans de niveau
- Rapports,
- Alarmes,
- Comptage
- Archives,
- Utilisateurs

- La partie haute comportera également les informations suivantes :
- Titre de la vue
- La date et l'heure du système

EN PARTIE CENTRALE

Chaque page spécifique (vues chaufferie ,CTA sous-station , ventilo-convecteurs, etc.) fournira les informations qui lui sont propres. Ces informations sont décrites dans les sections suivantes.

Les informations citées ci-dessous sont celles qu'il faudra fournir sur les vues synoptiques.

La partie centrale comportera les informations suivantes :

- Le bilan des alarmes par métier, par criticité et par site et par niveau
- Exemple : Pour chaque étage 5 icônes métiers (Elec, CVC, Plomberie, Eclairage et Divers) seront animées en fonction de l'état des équipements
- Le schéma de la vue (site, bâtiment, étage ou équipement)
- L'animation des mesures et état des points

Depuis le synoptique, seront accessibles soit directement, soit depuis une fenêtre en pop-up :

- Les vues de détail d'équipements
- Les informations de chaque point

Sur les pages nécessitants, un menu de navigation géographique doit permettre d'accéder aux différentes zones du site supervisées.

Exemple : vue de dessus en 2D du site

- Tous les points de la supervision seront associés à un pop-up d'informations présentant les données relatives à ce point :

- Emplacement,
- Adressage,
- Nom,
- Etat
- Et les fonctions éventuellement associées : temps de fonctionnement, commandes, alarmes, courbes et enregistrements.

L'administrateur du système peut accéder à la programmation même du point via la fenêtre du point.

BANDEAU INFERIEUR

- Des icônes représentant les fonctions par métiers (CVC, Electricité, Confort, Ascenseurs, etc.) permettent de se reporter aux pages dédiées à ces métiers.
- Un bandeau d'alarmes présentera au moins les 3 dernières alarmes survenues sur le site avec la date/heure d'apparition, la source, le message, le groupe de l'alarme. La couleur des textes sera animée suivant la criticité de l'alarme. Un lien direct vers la console d'alarmes sera disponible.

Contenu des vues Générales

A minima, la supervision doit présenter des vues générales pour chaque fonction du système et proposer les informations décrites ci-dessous.

ACCUEIL

- La page d'accueil présente une vue d'ensemble des sites. Sur les différents sites, sont affichés le nombre d'alarmes en cours (la bulle contenant l'information doit posséder un code couleur. Par exemple : vert si zéro alarme, rouge si alarmes).
- Un récapitulatif des consommations pour l'ensemble des sera affiché : Electricité, Eau, Eclairage, Energie Eau Chaude, Energie Eau Glacée
- La page d'accueil par site présente une vue d'ensemble des bâtiments Sur les différents sites, sont affichés le nombre d'alarmes en cours (la bulle contenant l'information doit posséder un code couleur. Par exemple : vert si zéro alarme, rouge si alarmes) ainsi que les consommations des bâtiments (Electricité, Eau, Eclairage, Energie Eau Chaude, Energie Eau Glacée)
- Les pages de navigation générales (plan du site complet par exemple) présentent des icônes de synthèses par métier pour chaque zone fonctionnelle (bâtiment, étages, zones définies, etc.) Ces icônes seront animées suivant le code couleur préalablement décrit. Un clic gauche sur un de ces icônes de synthèse permet d'afficher la page associée à la synthèse (vue d'étage par exemple)

VUE GENERALE ALARMES

Depuis cette vue l'opérateur disposera de :

L'accès à la console d'alarmes générale afin de visualiser

- L'état de l'alarme
- Le nom de l'alarme
- Le métier associé et groupe d'alarmes
- Les informations d'horodatage
- L'hyperlien vers la vue synoptique attachée (si possible)
- Les note(s) de(s) opérateur(s)
- Accès aux historiques des alarmes
- La Gestions des emails et SMS (routeur 4 G) pour l'expédition des alarmes

VUE GENERALE HISTORIQUES

Dans la page Historiques, on peut consulter :

- Les historiques de tous les points remontés au système
- Un générateur de courbes multiples
- La maintenance des historiques afin de purger les enregistrements devenus obsolètes
- La maintenance des alarmes afin de purger les alarmes les plus anciennes

VUE GENERALE RAPPORTS

Dans la page Rapports, on peut consulter :

- Les rapports sur les alarmes
- Les rapports par contrôleur de zone donnant un listing complet des points par serveur et par catégories :

- Points CVC
- Points Plomberie
- Points Divers
- Points Electricité
- Points Eclairage
- Points Ascenseurs
- Points en Alarmes
- Points en inhibitions d'alarme
- Tous les Points
- Points consignes
- Points comptages

• Rapport des modifications par contrôleur de zone permettant de visualiser toutes les actions réalisées (ajout, modifications, suppressions, commandes, login)

• Rapport des évènements permettant de visualiser toutes les connexions et les messages synthèses (Texte de démarrage, erreurs de systèmes d'exploitation, etc.)

• Rapport des compteurs

VUE GENERALE UTILISATEURS

Les utilisateurs de la GTB n'ont pas tous les mêmes droits. De base, il a été décidé de proposer trois types d'utilisateurs différents :

• Visualisation

• Les exploitants par métier et site

• Les administrateurs

Cette page « Utilisateurs » est utilisée pour la gestion des profils et des opérateurs (ajouts, modifications, suppressions).

VUE GENERALE PROGRAMMES HORAIRES

Cette page donne un accès direct aux plannings : il est possible de segmenter dans cette page les programmes horaires selon leur fonction (Eclairage, CVC, etc.) et leurs zones (sites, bâtiment, type de locaux, …)

Contenu des vues de Synthèses

A minima, le système de supervision doit présenter des vues de synthèse pour chaque métier et/ou pour chaque équipement important et des vues de détails pour chaque petit équipement. Le présent lot prévoira dans son offre le développement de vie supplémentaires nécessaires au parfait fonctionnement de l'outil de supervision

VUE DE SYNTHESE bâtiment - ETAGE

Depuis cette vue l'opérateur aura accès pour chaque équipement au :

- Le schéma de l'étage
- L'ensemble des équipements techniques de l'étage
- La température ambiante des locaux équipés et la température de consigne
- Les défauts des équipements techniques

VUE PAR PIECES EQUIPES D'UNE EQUIPEMENT DE CHAUFFAGE REFROIDISSEMENT

Depuis cette vue l'opérateur aura accès :

- Nom de la pièce
- Température ambiante
- Température de consigne
- Vitesse de ventilation
- Plannings associés
- Mode chaud ou froid

VUE DE SYNTHESE CVC

Depuis cette vue l'opérateur aura accès pour chaque type d'équipement à :

- La liste des équipements correspondant
- L'état des points relatifs à la vue
- L'accès aux analyses fonctionnelles
- L'accès aux alarmes et à leurs paramétrages
- L'accès à la courbe de tendance et aux paramétrages
- L'accès à la programmation horaire

VUE DE SYNTHESE PAR CTA

Depuis cette vue, l'opérateur aura accès aux :

- Synoptique(s) animé(s) des CTA
- Etats, défauts et mesures de fonctionnement
- Consignes et à leurs paramétrages
- Alarmes et à leurs paramétrages
- Courbes de tendance
- Programmation(s) horaire(s)
- Nombre de variable selon la liste de points

VUE DE SYNTHESE DE CHAUFFERIE - SOUS STATION

Depuis cette vue l'opérateur aura accès aux :

- Selon Schéma(s) hydraulique(s)

- Accès équipements communicant
- Etats, défauts et mesures de fonctionnement (température, pression, état, consommation, …)
- Consignes et à leurs paramétrages
- Alarmes et à leurs paramétrages
- Courbes de tendance
- Nombre de variable selon la liste de points

VUE DE SYNTHESE DE PRODUCTION DE FROID

Depuis cette vue l'opérateur aura accès aux :

- Schéma(s) hydraulique(s)
- Accès équipements communicant
- Etats, défauts et mesures de fonctionnement (température, pression, état, consommation, …)
- Consignes et à leurs paramétrages
- Alarmes et à leurs paramétrages
- Courbes de tendance

VUE DE SYNTHESE SYSTEME VRV

Depuis cette vue l'opérateur aura accès aux :

- Schéma(s) hydraulique(s)
- Accès équipements communicant
- Etats, défauts et mesures de fonctionnement (température, pression, état, consommation, …)
- Consignes et à leurs paramétrages
- Alarmes et à leurs paramétrages
- Courbes de tendance

VUE DE SYNTHESE DE DISTRIBUTION CHAUD / FROID (ventilo convecteur – UNITE INTERIEUR VRV– CTA - BRASSEURS D'AIR AUTRES)

Depuis cette vue l'opérateur aura accès aux :

- Etats, défauts et mesures de fonctionnement
- Consignes et à leurs paramétrages
- Vitesse de ventilation
- Alarmes et à leurs paramétrages
- Courbes de tendance

VUE DE SYNTHESE DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE

Depuis cette vue l'opérateur aura accès aux :

- Schéma(s) de distribution HT et BT jusqu'au(x) TGBT(s)
- Etats, défauts et mesures de fonctionnement
- Analyses fonctionnelles (Si boucle HT)
- Compteurs

VUE DE SYNTHESE DU TGBT

Depuis cette vue l'opérateur aura accès aux :

- Etats, défauts et mesures de fonctionnement
- Schéma(s) animé(s)
- Alarmes et à leurs paramétrages
- Compteurs

VUE DE SYNTHESE PAR TD

Depuis cette vue l'opérateur aura accès aux :

- Liste des équipements associés
- Etats, défauts et mesures de fonctionnement
- Commandes associées
- Alarmes et à leurs paramétrages
- Compteurs

VUE DE SYNTHESE DES COMPTAGES

Depuis cette vue l'opérateur aura accès aux :

- Valeurs des index
- Alarmes et à leurs paramétrages
- Courbes de tendance

VUE DE SYNTHESE DU COMPTAGES AVEC CENTRALE DE MESURES

Depuis cette vue l'opérateur aura accès aux :

- Valeurs des index selon HC / HP
- Puissance active, réactive, apparente
- Tension et intensité par phase
- Alarmes et à leurs paramétrages
- Courbes de tendance

VUE DE SYNTHESE PRODUCTION D'EAU CHAUDE SOLAIRE PLOMBERIE

Depuis cette vue l'opérateur aura accès aux :

- Schéma hydraulique
- Etats, défauts et mesures de fonctionnement
- Consignes et à leurs paramétrages
- Alarmes et à leurs paramétrages
- Courbes de tendance

VUE DE SYNTHESE ASCENSEURS

Les informations sont remontées comme des points physiques via modules d'entrées/sorties. Depuis cette vue l'opérateur aura accès aux :

- Défauts de fonctionnement
- Compteurs

Contenu des vues de Détails

A minima, le système de supervision présentera les vues de détails suivantes pour les équipements terminaux, les compteurs ainsi que pour chaque point (mesure, alarmes, etc.) de la supervision.

VUE DE DETAIL PAR EQUIPEMENTS TERMINAUX CVC BRASSEURS D'AIR

Depuis cette vue, l'opérateur aura accès :

- Aux états, défauts et mesures de fonctionnement
- Aux consignes et à leurs paramétrages
- A la courbe de tendance des températures
- A la vue alarme associée
- Aux programmes horaires

VUE DE DETAIL PAR CENTRALE DE MESURE

Depuis cette vue, l'opérateur aura accès :

- Aux états, défauts et mesures de fonctionnement
- A la courbe de tendance des consommations
- A la vue alarme associée

VUE DE DETAIL POINT

Depuis cette vue, l'opérateur aura accès aux :

- Libellé et mnémoniques

- Situations géographiques
- Armoire électrique, les modules et bornes ou de raccordement
- Sens d'action et unités

Les informations de la gestion d'alarmes si point d'alarme sélectionné

- Date et heure d'événement sur alarme
- Durée de l'état actuel
- Temporisation avant alarme
- Groupe d'alarmes

VUE DE DETAIL ALARME

Cette vue permettra à l'opérateur la visualisation au fil de l'eau :

- De l'état des alarmes :

Présentes et non acquittées.

Présentes et acquittées

Disparues et non acquittées.

- Du métier concerné avec le symbole du métier
- Du groupe et de la criticité associée à l'alarme

Elle fournira également un accès direct à :

- L'acquittement de(s) alarme(s)
- La vue synoptique concernée par l'alarme
- Un carnet de commentaires sur l'alarme
- L'extinction / allumage du signal sonore
- Filtrage de l'affichage des alarmes (Plage de temps par exemple)

Permettant une gestion par métiers de toutes les informations rattachées au système et une triple navigation (Standard, Géographique, Métiers).:

- Informations associées aux données : emplacements, équipements, métiers
- Droits d'accès cloisonné selon les différents métiers (CVC, Elec, plomberie, Ascenseurs, etc.)
- Alarmes : niveaux de criticité, icônes, groupes, acquittement local
- Historiques : groupage et noms d'affichage
- Affichage graphique : pop-up et visuels préprogrammés sur tous les points du système
- Fonctions globales : édition des rapports, création des courbes et gestion des utilisateurs
- Evolutivité : mise à jour de l'imagerie si ajouts de points, modifications des métiers, etc.

5.1.5 Interface Homme-Machine (IHM)

L'interface Homme-Machine doit pouvoir être définie intégralement par configuration du système de supervision. L'interface graphique respectera les standards des plateformes Microsoft avec synoptiques animés.

L'application verrouillera l'accès au bureau Microsoft

5.1.5.1 Création et animation de symboles

La configuration de symboles animés doit permettre de représenter les éléments de l'installation sous la forme la plus adaptée aux besoins des opérateurs.

- Primitives vectorielles (ligne, rectangle, cercle...).
- Images disponibles dans un fichier externe (bmp, jpg, png...).
- Attributs de définition des couleurs de trait, de fond, de texte.
- Attributs de transparence et de dégradé de couleur.
- Bibliothèque d'objets pré-animés modifiables en ligne sans outil externe.
- Affichage de messages de type bulle d'aide lors du survol d'un symbole.

5.1.5.2 Fonctions de commande

Les fonctions de commande sont les moyens fournis par le système de supervision pour agir sur l'état ou la valeur d'une donnée. Il doit être possible d'inhiber l'action sur un symbole en fonction de la valeur d'une donnée tout ou rien et de définir des raccourcis clavier.

5.1.5.3 Contrôle des accès opérateur

Le contrôle d'accès opérateur seront associés avec une active directory selon le paragraphe du CCTP Gestion des utilisateurs et compatible CAS et SSO

Le contrôle de l'accès des opérateurs aux fonctions de l'application doit se faire au travers de l'accès aux actions de commande associées aux symboles. Le comportement du symbole dont les commandes ne sont pas accessibles à l'utilisateur courant doit pouvoir être choisi : masquage du symbole ou pas de changement de forme du curseur.

5.1.5.4 Intégration d'éléments externes

Il doit être possible d'intégrer des éléments d'IHM externes au logiciel de supervision, pilotés par script au sein des synoptiques. Un outil de type assistant doit faciliter l'intégration d'un élément externe. Il doit être possible d'animer la position, la taille et la visibilité des éléments externes.

5.1.5.5 Navigateur internet

Le système de supervision doit permettre d'intégrer nativement un navigateur HTML permettant d'accéder à des sites Internet ou à des pages de consultation intégrées à des équipements. La sélection de la page affichée doit pouvoir se faire en indiquant simplement l'URL.

5.1.5.6 Vues graphiques 2D, 3D et cartographie

Le superviseur doit permettre d'afficher des synoptiques graphiques en 2D et 3D. Il doit être possible d'utiliser des systèmes de cartographie avec échange bidirectionnel. Des fonctions de zoom et de calques seront disponibles. La gestion multi-écrans est requise.

5.1.6 Architecture Client/serveur

Le système de supervision doit être constitué de deux sous-ensembles capables de s'interfacer selon un mode client-serveur. Les sous-ensembles serveur et client doivent pouvoir être répartis sur des Machines Virtuelles distinctes.

- Le sous-ensemble serveur gère toutes les fonctions permanentes : acquisition, archivage, gestion des conditions d'alarme, calculs.
- Le sous-ensemble client gère les fonctions sollicitées par un opérateur.
- Un poste client ne doit pas être spécialisé (postes banalisés).
- Un poste de développement hébergé sur une machine virtuelle
- La fonction cliente est accessible à travers un serveur de client léger utilisant la technologie Remote Desktop Services de Microsoft ou Citrix.
- Accès en HTTPS depuis un simple navigateur web standard HTML5 (Edge, Chrome, Firefox...) sans logiciel complémentaire sur les postes clients.
- Connections depuis active directory

5.1.6.1 Configuration réseau

La configuration du réseau sera définie avec les services de l'Université.

5.1.6.2 Redondance

Pour ce projet cette fonctionnalité ne sera pas développée mais le maître d'ouvrage à terme pourra à moyen terme mettre en place cette solution sans modification de la licence initiale (ajout la licence du logiciel de redondance et reprogrammation du projet

Il doit être possible de définir des architectures comportant une redondance de tout ou partie des serveurs. Le système de supervision doit proposer une redondance à deux serveurs utilisables par simple configuration.

- Intégration de conditions spécifiques de disponibilité pour déclencher le basculement des serveurs.
- La redondance doit être possible (en mode dégradé) même si les serveurs redondants ne sont plus reliés.
- Possibilité d'affecter plus de deux serveurs à un même sous-ensemble.

5.1.6.3 Contrôle des serveurs

Pour permettre la visualisation de l'état des serveurs et en contrôler le fonctionnement, le système de supervision doit fournir : des données internes pour indiquer l'état des serveurs, un panneau de contrôle prêt à l'emploi utilisable en dehors de la supervision, et la possibilité d'intégrer ce panneau dans un synoptique.

5.1.7 Acquisition de données terrain et interopérabilité avec les systèmes tiers

Le logiciel de supervision devra offrir une grande capacité de communication avec des équipements terrain ainsi qu'une grande interopérabilité pour échanger avec des systèmes tiers à l'aide d'interfaces ouvertes et normalisées.

L'ensemble des standards du bâtiment intelligent devront être supportés mais également d'autres permettant l'intégration du système dans un ensemble plus large

Une seule plateforme sera utilisée permettant d'harmoniser les données issues de tous types d'interfaces pour leur conférer le même aspect et les mêmes modalités d'exploitation sans que l'on ait à se soucier de leur provenance.

Le logiciel de supervision intégrera nativement des fonctions de contrôle de la communication et mettra à disposition un ensemble de statuts concernant la qualité des échanges. Ces statuts seront directement exploitables au travers de variables de la base de données temps réel du logiciel (variables système). Elles seront donc utilisables dans toutes les fonctionnalités du logiciel de supervision : animations sur synoptiques, fenêtres d'alarmes, historiques, programmes, appel d'astreinte…

Le superviseur intégrera des mécanismes de surveillance et de validité des connexions avec les systèmes ou les équipements.

Des fonctionnalités avancées devront être disponibles si besoin :

- Le mode horodaté à la source devra être géré pour les protocoles qui le proposent
- Affichage et historisation de l'origine de l'horodate (équipement ou logiciel de supervision)
- Gestion native des fonctions de redondance (de serveurs, de réseaux Ethernet, d'automates)

5.1.8 Données Temps Réel

Les données temps réel constituent le cœur du logiciel de supervision. Un ensemble de variables contiennent les données d'entrées/sorties qui seront utilisées dans les synoptiques pour affichage et commandes. Les variables permettront également le déclenchement d'actions ou d'enregistrements ainsi que divers traitements.

Les données d'entrées/sorties seront représentées dans le logiciel de supervision par des variables selon une arborescence hiérarchisée, sous forme d'arbre, permettant une organisation structurée des données, correspondant au procédé physique supervisé.

La nomination des variables suivra une charte définie avec la MOE et la MOA

Les variables seront groupées de façon hiérarchiques (branche) facilitant le développement et la maintenance de la base de données par rapport à une base de données à plat.

Cela permettra notamment d'associer un jeu de variables à des objets génériques.

Cette technique présente un certain nombre d'avantages :

- La création répétitive d'objets sera proscrite, réduisant considérablement le temps de développement.
- Le développeur devra créer une bibliothèque d'objets réutilisables génériques par utilisations spécifiques
- Lorsqu'un objet sera utilisé, c'est sous la forme d'une référence. Si une modification doit être apportée au fonctionnement de l'objet, il suffira de l'effectuer seulement sur l'objet de la bibliothèque. Toutes les occurrences de l'objet sont automatiquement modifiées.
  Il est important de noter que ce principe devra s'appliquer à tous les types d'objets : symboles, synoptiques, programmes, expressions

Types de Données

Les types de données d'entrée/sorties suivants devront être supportés :

TS Télésignalisation

TA Téléalarme

TM Télémesure

TCP Surveillance des entrées de comptage (Télé comptage)

TCI Comptage impulsionnel

TC Télécommande (commande maintenue ou impulsionnelle)

TR Téléréglage (progressif) ou télécommande proportionnelle

Etats et alarmes

Le logiciel de supervision disposera des fonctions suivantes :

Libellés associés aux états et alarmes :

L'utilisateur pourra définir des libellés associés aux télécommandes (TC), télésignalisation (TS) ou aux téléalarmes (TA). Les chaînes de caractères fournies par les libellés associés pourront être affichées dans les synoptiques ou les listes d'alarmes :

Ce libellé sera conforme à la charte de nomination qui sera créer en début de chantier et devra impérativement suivi

Chaque libellé associé de téléalarme pourra comprendre des chaînes pour chacun des états d'alarme possibles ainsi que l'acquittement, Commande à 0 et Commande à 1 :

Temps de fonctionnement :

Fonction de type chronomètre permettant de mesurer la durée pendant laquelle un état est positionné à 1 ou 0.

Ce temps pourra être remis à zéro par l'utilisateur depuis l'interface ou automatiquement suivant certaines conditions.

Compteurs de changements d'états :

Fonction de type compteur permettant de compter le nombre de transitions d'un état.

Discordance :

Fonction de vérification de la valeur d'un état suite à une commande dans un délai configurable. Une alarme est générée si une discordance est mise en évidence.

Télémesures - Téléréglage

L'utilisateur pourra définir pour les variables de données numériques :

- Une unité
- Un format
- Une plage de valeur min/max
- Une plage de mise à l'échelle par rapport à l'équipement (typiquement une plage de 0-100 définie pour une boucle 4-20 mA)

Seuils :

Il sera possible de définir des valeurs de seuils pour chaque donnée de type numérique.

Un seuil sera utilisé pour positionner une variable état à 1 lorsque la valeur d'une mesure sera dépassée.

Le seuil pourra être de 2 types :

- Seuil haut : déclenchement lorsque la valeur passe au-dessus de la valeur de seuil
- Seuil bas : déclenchement lorsque la valeur passe au-dessous de la valeur de seuil

Pour une donnée il sera possible de définir jusqu'à 4 seuils.

Propriétés des données

Chaque variable possèdera trois propriétés temps réel : la Valeur, la Qualité et l'Horodate (aussi connues sous l'appellation VTQ). L'horodatage a une résolution à la milliseconde et correspond à l'heure du dernier changement de données.
L'horodatage pourra aussi être fourni directement par l'automate dans le cas de l'utilisation de protocoles horodatés.

Toute variable pourra être configurée pour être partagée sur des architectures multi-postes et/ou rendue disponible pour des logiciels tiers à travers plusieurs interfaces (OPC, WebServices, SNMP …), dans ce cas toutes les données VTQ sont transmises.

Attributs et Filtres

Le logiciel de supervision devra permettre la possibilité d'associer un certain nombre d'attributs binaires et d'attributs texte à une donnée. L'attribut binaire pourra être configuré comme un nombre ou comme des bits individuels. Les attributs texte pourront contenir une chaîne de caractères ou le nom d'une autre variable.

Le logiciel de supervision devra supporter jusqu'à 16 attributs étendus de texte au format libre peuvent être configurés pour chaque donnée dans le but de pouvoir :

- Cataloguer des données pour pouvoir mieux les filtrer notamment dans les vues d'alarmes ou de consignation
- Ajouter des détails ou des caractéristiques à une variable

Une utilisation typique est la gestion des caractéristiques matérielles pour une équipe de maintenance. Par exemple, le projet gère plusieurs types de pompes pour lesquelles on souhaite pouvoir afficher la marque, le type, la référence, etc…

Libellés associés

Le superviseur devra supporter des libellés associés.

Les libellés associés sont des ensembles de chaînes de caractères pouvant être associés à une variable et, par la suite, substitués par les valeurs de cette variable lors de son affichage. Par exemple, au lieu d'une variable état affichant ANIMATION 0 ou ANIMATION 1, il peut s'afficher ARRETEE ou EN MARCHE. Les chaînes de

caractères fournies par les libellés associés sont affichées dans les synoptiques, les fenêtres d'alarmes et de consignations, et par les animations Texte-Libellés et Envoi-Commande.

Libellés associés d'état ou d'alarme

Chaque libellé associé d'état comprend plusieurs chaînes de caractères.

Chaque libellé associé d'alarme comprend des chaînes pour chacun des états d'alarme possibles ainsi que l'acquittement, Commande à 0 et Commande à 1.

Calculs

Le logiciel de supervision disposera d'un moteur d'expressions permettant de calculer une valeur en utilisant un ou plusieurs opérateurs (logiques ou mathématiques, fonctions) et des variables.

Les expressions peuvent être calculées automatiquement lors du changement de valeur d'un élément de l'expression.

Les expressions pourront être réalisées de différentes manières :

- Saisie d'une expression directement dans une animation
- Définition de modèle d'expression
- Définition de variables dont la valeur est le résultat d'une expression

IMPORT/EXPORT

- La supervision peut importer des données venues de bases de données SQL développé par le projet en exécutant des requêtes régulièrement.
- La supervision peut exporter vers Excel toutes les informations qui leurs sont rattachées sans intermédiaire (option « Nouvelles requêtes sur le Web »).
- Les tables et rapports affichés dans les pages Web seront exportables manuellement en un clic vers des fichiers txt, pdf, csv ou html

Consommation comptage concessionnaires

La supervision devra récupérer les données de consommations fournies par les concessionnaires au **pas horaires** par site et type de consommation (Electricité, Gaz et eau). Ces données récupérées seront archivées dans la base de données SQL développées par le projet. Le présent lot devra la mise en place de cette récupération de données par Api y compris toutes sujétions liées à la prise de contact avec le concessionnaire, au développement de la solution et au respect des règles Cyber sécurité.

Sites	GAZ	ELECTRICITES	EAU
Arsenal	oui	Oui	Oui
Chaufferie Arsenal	oui	Oui	Oui
BU ARSENAL	Non	Oui	Oui
REMPART	non	Oui	Oui
Ancienne FAC	Oui (5u)	Oui	Oui

TSE	non	Oui	Oui
Manufacture des tabacs	Oui	Oui	Oui
IUT RODEZ	Oui	Oui	Oui

Lien avec le logiciel de gestions de salles (ADE)

La supervision devra récupérer les fichiers planning sous format ICS qui seront transmis par le logiciel de réservation de salle ADE. Ces plannings devront réécrire les plannings hébergés par les automates de chaque amphi ou de zone fonctionnelle ou à défaut réécrire les plannings hébergés par la supervision.

Planning

5.1.9 Comptage des heures de fonctionnement, de défaut, d'énergie, d'eau,…

Le système permettra de récupérer les mesures depuis les contrôleurs; par conséquent, de mesurer le temps durant lequel une entrée ou une sortie Tout ou Rien est restée dans un état donné et les consommations. Il permettra de connaître également le temps durant lequel une télémesure est restée au-dessus ou en dessous d'un seuil d'alarme préalablement fixé.

Le logiciel permettra de mettre en œuvre deux types de compteurs :

- l'un totalisateur avec possibilité de remise à zéro.
- l'autre partiel avec date de début et de fin fixée par l'opérateur et possibilité de remise à zéro.

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

Equipements :

- Ventilation
- Chaudières
- Circulateur
- Ventilo-convecteurs
- Unités VRV
- Ballons ECS
- Compteurs
- Brasseurs d'air
- ….

5.1.10 Synchronisation horaire

Le superviseur donnera la synchronisation aux contrôleurs par l'intermédiaire d'un contrôleur « maître ».

Le contrôleur « maître » reçoit l'heure de la part du superviseur et assurera la transmission de l'heure aux autres contrôleurs reliés au réseau sur lequel ils sont rattachés.

5.1.11 Gestion des alarmes

La gestion des alarmes doit apporter à l'utilisateur l'ensemble des services permettant d'être informé de l'occurrence de conditions anormales de fonctionnement du système, de signaler la prise en compte des anomalies, d'agir sur leur origine, d'exploiter l'historique des défauts.

5.1.9.1 Gestion des conditions d'alarme

État de l'alarme : Une alarme doit disposer de l'ensemble des états permettant de suivre son évolution et la façon dont elle est traitée par l'opérateur :

- Présente, absente, remise à zéro.
- Prise en compte, acquittée (à l'apparition et à la disparition).
- Inhibée.

Surveillance des conditions d'alarme :

- Comparaison d'une valeur par rapport à un seuil pour définir la condition d'apparition ou de disparition.
- Filtrage des événements fugitifs par la définition d'un temps de présence minimum.
- Jusqu'à 4 seuils définissables par donnée (seuil haut et bas).

Fonctionnalités complémentaires :

- Réactivation : possibilité d'attirer à nouveau l'attention de l'opérateur après un délai configurable.
- Classification par priorité et catégories, utilisable pour l'affichage, l'historisation et la synthèse.
- Aide à l'exploitation : association d'un fichier texte, synoptique ou fichier multimédia à une alarme.
- Modification de la configuration en phase d'exploitation.
- Indicateurs et compteurs : nombre d'alarmes présentes, acquittées, inhibées, à remettre à zéro.
- Fonctions de temps de fonctionnement et compteurs de changements d'états.
- Fonction de discordance : vérification de la valeur d'un état suite à une commande dans un délai configurable.

5.1.9.2 Présentation des alarmes

La présentation des alarmes doit se faire sous forme d'une liste de messages animés en fonction de l'état des alarmes. La même fenêtre permettra de changer de mode de traitement des alarmes : fil de l'eau, historique et analyse des alarmes.

Une liste de messages est présentée dans une fenêtre interactive qui doit proposer de façon configurable :

- L'affichage des messages sur une ou deux lignes.
- Regroupement d'alarmes.

- Un menu contextuel comportant des actions standard extensibles.
- Des fonctions avancées de tri et de filtrages rapides sur tous les attributs des alarmes.
- Possibilité de sélectionner l'origine du champ d'horodatage en cas de tri chronologique.
- Colonne cases à cocher permettant la prise en compte des interactions tactiles et la sélection multiple.
- Fonction rapide d'export au format CSV des alarmes visualisées (avec filtres sélectionnés).
- définir une période de temporisation
- Niveaux de priorités, d'acquittements, de masquage

L'animation des messages doit pouvoir utiliser un ensemble d'attributs de présentation pouvant être combinés : couleurs de texte et de fond, clignotement, attributs du texte (barré, souligné, gras, italique).

5.1.9.3 Horodatage et configuration des messages

Il doit être possible de disposer de l'ensemble des informations relatives aux instants caractéristiques de l'évolution d'une alarme : date et heure d'apparition, date et heure du dernier changement d'état, date et heure de réception de la valeur ayant déclenché le changement. Ces informations doivent être disponibles en heure locale définie par le serveur NTP de l'université

Il doit être possible de sélectionner la présence et l'ordre des divers champs d'information : horodatage, libellé, état, valeur de la donnée de déclenchement, valeur du seuil, nom du poste et de l'opérateur, champs utilisateur. La gestion des colonnes (ajout, suppression, dimensionnement) est possible en exploitation.

5.1.9.4 Historisation des alarmes

L'historisation des évolutions des alarmes a pour objectif de permettre une analyse en temps différé. Cette historisation doit se faire au sein d'une base de données relationnelle. Le moteur de la base de données d'historisation doit pouvoir être SQL Server

Les fonctions supportées par l'historisation des alarmes sont :

- Insertion d'un enregistrement pour tout événement entraînant l'évolution de l'état d'une alarme.
- Sécurisation de l'historisation par un stockage local en cas de perte de connexion avec un serveur déporté.
- Purge des enregistrements les plus anciens avec possibilité de sauvegarde dans un fichier texte.
- Filtrages multicritères : priorité, classification, date, site, zone, catégorie.

5.1.9.5 Report d'informations/d'alarmes – Astreinte

Le système de supervision doit intégrer nativement une fonction de gestion d'alertes et d'astreintes. Cette fonction a pour objet de prévenir un ou plusieurs intervenants en cas d'occurrence de certaines alarmes.

5.1.9.6 Gestion des astreintes

La fonction de gestion des astreintes doit permettre de sélectionner tout ou partie des alarmes de l'application pour définir des groupes d'alarmes auxquels seront appliqués une même règle d'astreinte.

- Sélection des alarmes spécifiée au moyen de la valeur de la priorité (min, max) et de la criticité de l'alarmes, du métier et des informations de classification.

- La notion de report permet de différer une signalisation d'alerte si l'alarme survient pendant une période particulière.
- L'opération de signalisation d'alerte doit pouvoir être acquittée pour interrompre le cycle de traitement.
- Possibilité de redéclencher un cycle de signalisation, après acquittement, si l'alarme est toujours présente au-delà d'un délai donné.
- La notion de groupe d'envoi permet de gérer l'escalade d'une alerte en cas de non prise en compte.
- Planning d'astreinte par opérateur, équipes et groupes avec gestion des absences.

5.1.9.7 Signalisation des alertes

La signalisation des alertes doit pouvoir utiliser plusieurs outils de transmission (de façon non exclusive) :

- Envoi d'e-mail via un serveur SMTP (DSI)
- Envoie SMS par routeur 4 G du présent lot

Les signalisations ci-dessous ne seront pas programmé mais le logiciel devra les supporter pour un usage futur

- Envoi et réception de SMS : via un serveur SIP.
- Appel téléphonique avec synthèse vocale.

5.1.9.8 Gestion des opérateurs

Il sera possible de créer des profils opérateurs définissant un environnement de travail spécifique pour chaque catégorie d'opérateurs (menu, barre d'outils, écrans affichables) ainsi qu'un ensemble de commandes autorisées (acquittement, configuration de l'astreinte, de la supervision, des paramètres système, etc.).

A chaque opérateur défini dans le logiciel de gestion d'astreinte sera attachée une liste d'adresse email permettant de le joindre. Les messages seront effectués et seront en attente d'un accusé de réception. Sans accusé de réception durant une durée prédéterminé les messages seront réémis

, pour l'identification et la traçabilité de l'opérateur qui a réellement traité l'appel.

Groupes et équipes d'astreinte

Un groupe d'astreinte désigne l'ensemble des opérateurs susceptibles d'être appelés à intervenir pour traiter une catégorie d'alarmes. Dans chaque groupe, seront constituées des équipes désignant un opérateur ou une liste d'opérateurs à appeler simultanément ou par rotation, avec possibilité d'opérateurs de repli en cas d'échec, conformément à des conditions paramétrables. Un groupe d'astreinte pourra être désigné en repli d'un autre groupe. Ce groupe ne sera appelé en remplacement du groupe principal que s'il n'y a personne d'astreinte dans le groupe principal ou en cas d'échec du cycle d'appel de l'équipe d'astreinte du groupe principal.

Planning d'astreinte opérateurs

Chaque groupe d'astreinte pourra posséder son propre planning qui définira l'affectation des équipes du groupe sur un an par tranches horaires. Le planning sera configurable graphiquement.

Un programme d'astreinte hebdomadaire peut être prédéfini (avec gestion des jours fériés) pour l'affectation automatique des équipes dans le planning.

À tout moment, il sera possible de déroger au planning d'un groupe d'astreinte. Lorsqu'un groupe est en état de dérogation, les appels qui le concernent sont suspendus ou bien redirigés vers une équipe de dérogation pour le groupe.

Pour des besoins de traçabilité, les appels d'astreinte et leurs acquittements éventuels effectués par les opérateurs seront t également être enregistrés.

5.1.9.9 Gestion des événements

Les événements correspondent à l'occurrence de conditions qui ne sont pas à considérer comme des défauts. Un événement doit pouvoir indiquer un état : présent, absent, résultant de la surveillance de la condition de déclenchement.

La présentation et l'historisation des événements doivent pouvoir se faire selon les mêmes possibilités que celles des alarmes, en utilisant les mêmes objets de présentation afin de conserver l'homogénéité des informations en exploitation. Il doit être possible de modifier, en phase d'exploitation, l'ensemble des données de configuration d'un événement. Des informations d'état (présence, absence) doivent être directement utilisables pour animer un symbole de synoptique.

5.1.12 Visualisation des courbes de tendances

Le système de supervision doit intégrer un outil permettant de tracer des courbes d'évolution des valeurs des données. L'outil de tracé de courbes doit pouvoir tracer l'évolution de la valeur instantanée (enregistreur) ou de l'évolution des valeurs archivées.

Caractéristiques minimales :

- Affichage jusqu'à 16 courbes au moins dans une même zone de tracé.
- Types de tracés différents combinables sur le même graphique : lignes, colonnes, chronogramme.
- Lignes de tracé configurables : couleur, épaisseur, style, mode de tracé.
- Choix de la couleur de fond ou sélection d'une image de fond.
- Zoom possible selon un seul des axes ou les deux simultanément.
- Configuration de la présence ou absence d'un titre et/ou d'une légende.
- Courbe Y=f(X) permettant de tracer une variable en fonction d'une autre.
- Gestion multi-axes pour empiler les courbes sur le même graphique.

5.1.13 Bilan et rapports

Le système de supervision doit intégrer les outils nécessaires à l'exploitation en temps différé des données collectées. L'exploitation en temps différé a notamment pour objectifs : l'observation du fonctionnement de l'installation sur le moyen et long terme, la production de rapports de fonctionnement, l'aide à la maintenance, la surveillance et l'optimisation des consommations énergétiques.

Le système de supervision doit fournir une solution basée sur l'utilisation d'un Système de Gestion de Base de Données de type SQL Server. Les fonctions minimales assurées sont :

- Sélection multicritère des données concernées.
- Configuration automatique des tables d'organisation de la base de données.

- Élaboration automatique de bilans statistiques sur les données process : temps de fonctionnement, moyenne, nombre de changements d'état, valeur min/max, moyenne arithmétique et pondérée, écart type, somme, intégrale, delta (consommation).
- Élaboration automatique de bilans sur les alarmes : nombre d'alarmes, durées de présence.
- Extraction des statistiques vers des fichiers Excel.
- Édition de rapports et bilans périodiques.
- Possibilité de séparer les fonctions de supervision temps réel et d'exploitation temps différé sur machines distinctes.

Le module de gestion énergétique sera externe au marché et sera de type SAAS. Le présent lot devra fournir :

- La liste des variables associées à des compteurs
- La totalisation de compteurs selon demande
- Les données de températures
- Les données de fonctionnement d'équipements
- Autres variables nécessaires à la création des tableaux de bords

5.1.14 Archivage des valeurs

Il doit être possible d'exploiter les données archivées sous forme de tracé de courbe de tendance, de restituer les données à l'aide de visionneuse en format tableau ou de réaliser des exports de données après filtrage vers des applications tierces telles que des bases de données ou Excel.

L'archivage en base de données MS SQL Server devra être pris en charge par la solution en mode natif. Le stockage des valeurs sera positionné sur une serveur virtuel dédié à la mise en place de la base SQL. Ce stockage sera sécurisé par un stockage local tampon en cas de perte du serveur d'archivage. Lors du retour du serveur distant, les valeurs stockées localement doivent être reversées automatiquement.

Les types de données d'entrée/sortie suivants devront être archivables : Télésignalisation (TS), Téléalarme (TA), Télémesure (TM), Télécomptage (TCP), Télécommande (TC), Téléréglage (TR), Calculs (CAL)

A noter que la dénomination des variables sera effectuée selon la charte qui sera proposé en début de chantier par le présent lot. Cette charte devra être impérativement suivi

Archivage des données sur 5 ans minimum

5.1.15 Création d'une base SQL sur serveur

Le présent article définit les prescriptions techniques relatives à la mise en œuvre d'une base de données relationnelle de type SQL (Structured Query Language) dans le cadre du système de Gestion Technique du Bâtiment (GTB). Ces prescriptions s'appliquent à l'ensemble des travaux de fourniture, d'installation, de paramétrage, de mise en service et de maintenance de la couche de persistance des données du système GTB.

La base de données constitue le cœur du dispositif de mémorisation et d'exploitation des informations issues des équipements techniques supervisés : installations CVC (Chauffage, Ventilation, Climatisation), éclairage, contrôle d'accès, comptage d'énergie, production d'eau chaude sanitaire, et tout autre équipement raccordé au système GTB.

Les présentes spécifications couvrent les éléments suivants :

- Le moteur de base de données et ses composants logiciels associés
- Le schéma de données (structure des tables, vues, procédures stockées, index)
- Les mécanismes de sécurité d'accès et de chiffrement
- Les procédures de sauvegarde et de restauration (serveur de sauvegarde : serveur 2)
- Les interfaces de connexion avec le superviseur GTB et les applications tierces
- La documentation technique et les livrables associés
-

La base de données remplit les fonctions essentielles suivantes :

- Historisation des mesures et états : enregistrement horodaté et continu des valeurs issues des équipements supervisés (températures, puissances, états marche/arrêt, positions de vannes, etc.)
- Gestion des alarmes et événements : journalisation de l'ensemble des alarmes générées, des acquittements opérateurs et des retours à l'état normal
- Configuration du référentiel équipements : stockage de la description des points de mesure, des seuils d'alarme et des paramètres de régulation
- Traçabilité des actions opérateurs : enregistrement des commandes manuelles, des modifications de consignes et des connexions utilisateurs
- Support aux fonctions de reporting : fourniture des données nécessaires à la génération des rapports d'exploitation, bilans énergétiques et tableaux de bord
- Interopérabilité : exposition des données vers les outils tiers (GMAO, …) via des interfaces standardisées (non développée sur ce projet)

Spécifications techniques du moteur SQL

Moteur de base de données

Le titulaire proposera obligatoirement un moteur de base de données relationnelle de type SQL, de niveau professionnel.

L'édition proposée devra au minimum prendre en charge les fonctionnalités suivantes :

- Moteur transactionnel conforme ACID (Atomicité, Cohérence, Isolation, Durabilité)
- Support du langage T-SQL ou PL/pgSQL pour les procédures stockées et déclencheurs
- Mécanismes de haute disponibilité (clustering, mirroring ou réplication)
- Chiffrement natif des données au repos et en transit
- Compression des données historiques
- Partitionnement des tables d'historique

serveur d'hébergement

Le serveur hébergeant le moteur de base de données sera le serveur n°1. Il sera installé sur un machine virtuelle dédié

.

Performances requises

Les performances de la base de données devront respecter les exigences suivantes en conditions normales d'exploitation :

Paramètre	Valeur minimale	Commentaire
Disponibilité de la base	99,9 % / an	Hors maintenance planifiée
Temps de réponse requête courante	< 2 secondes	Consultation tableau de bord

Paramètre	Valeur minimale	Commentaire
Temps de réponse historique 1 an	< 10 secondes	Export de données sur 12 mois
Fréquence d'acquisition maximale	1 enregistrement / minute	Par variable supervise
Capacité de stockage initiale	2 T0 minimum	Extensible sans interruption
Nombre de variables simultanées	> 20 000 points	Scalable selon extension du parc

Architecture et schéma de données

Principes de conception

Le schéma de base de données sera conçu selon les principes suivants :

- Normalisation minimale en 3ème forme normale (3NF) pour les tables de référentiel
- Dénormalisation maîtrisée pour les tables d'historique à fort volume d'écriture
- Séparation stricte des données de configuration, des données temps-réel et des données historiques
- Partitionnement horizontal des tables d'historique par plages temporelles (mois ou trimestre)
- Indexation adaptée aux requêtes d'exploitation (index composites sur les colonnes d'Equipment + timestamp)
- **Durée minimale de stockage : 5 ans**

Structure des tables principales

Le schéma de données minimum comprendra les tables suivantes :

Table	Type de données	Description	Rétention
GTB_EQUIPEMENTS	Référentiel	Inventaire des équipements supervises	Permanente
GTB_ALARMES	Événementielle	Journal des alarmes et acquittements	5 ans minimum
GTB_MESURES COMPTAGE	Historique	Valeurs horodatées des variables	5 ans minimum
GTB_CONSIGNES	Configuration	Paramètres et points de consigne	Permanente
GTB_UTILISATEURS	Sécurité	Comptes, rôles et droits d'accès	Permanente
GTB_RAPPORTS	Synthèse	Rapports d'exploitation périodiques	10 ans minimum

Table	Type de données	Description	Rétention
GTB_AUDIT	Traçabilité	Journal des actions opérateurs	10 ans minimum

L'architecture d'archivage des données sera déterminée en début de chantier selon proposition du présent lot

Sécurité de la base de données

Gestion des accès et des droits

La sécurité d'accès à la base de données sera mise en œuvre conformément au principe du moindre privilège. Le titulaire définira et documentera une matrice des droits comprenant à minima les rôles suivants :

- Rôle ADMIN_DB : droits complets sur l'ensemble des objets de la base (réservé à l'administrateur système)
- Rôle APP_GTB : droits de lecture/écriture sur les tables de données, exécution des procédures stockées (compte de service de l'application superviseur)
- Rôle EXPLOITANT : droits de lecture sur toutes les vues, exécution des procédures de reporting
- Rôle AUDITEUR : droits de lecture seule sur les tables d'historique et d'audit, sans accès aux tables de configuration
- Rôle INTERFAÇAGE : droits de lecture sur les vues dédiées aux exports vers les systèmes tiers

Les mots de passe des comptes de service seront conformes à la politique de sécurité en vigueur sur le site (longueur minimale, complexité, rotation). L'authentification Windows intégrée (Kerberos) sera préférée à l'authentification SQL native.

Chiffrement et protection des données

- Chiffrement des données au repos : activation du Transparent Data Encryption (TDE) ou mécanisme équivalent
- Chiffrement des connexions : protocole TLS 1.2 minimum pour toutes les connexions client-serveur
- Masquage des données sensibles : mise en place du Dynamic Data Masking pour les colonnes contenant des données personnelles
- Journalisation des accès : activation de l'audit SQL pour les opérations sensibles (connexions, modifications de configuration, accès aux données personnelles)

Sécurité réseau

Le serveur de base de données ne sera pas directement exposé sur le réseau informatique général de l'établissement. L'architecture réseau respectera les principes suivants :

- Le serveur SQL sera placé dans un segment réseau dédié (VLAN GTB)
- Seuls les ports nécessaires au fonctionnement seront ouverts (port TCP 1433 pour SQL Server, 5432 pour PostgreSQL)

Tout accès distant à des fins d'administration sera réalisé via VPN avec authentification forte à deux

Sauvegarde, restauration et continuité de service

Plan de sauvegarde

Le titulaire mettra en œuvre un plan de sauvegarde automatisé vers le serveur de sauvegarde tous les soirs :

Procédure de restauration

Le titulaire rédigera et fournira une procédure de restauration documentée permettant de reconstituer la base de données dans les délais suivants :

- RTO (Recovery Time Objective) : remise en service en moins de 4 heures après incident
- RPO (Recovery Point Objective) : perte de données maximale de 4 heures

Cette procédure fera l'objet d'un test de restauration complet lors de la phase de recette, en présence du maître d'œuvre. Le procès-verbal de test sera annexé au dossier des ouvrages exécutés (DOE).

Interfaces et interopérabilité

Interface avec le superviseur GTB

La connexion entre l'application superviseur GTB et le moteur SQL utilisera exclusivement des drivers certifiés et à jour :

- Connexion ODBC ou OLE DB (Microsoft SQL Server)
- Connexion via driver JDBC/ODBC natif ou libpq (PostgreSQL)
- Utilisation de requêtes paramétrées (prepared statements) pour prévenir les injections SQL
- Pooling de connexions configurées selon les recommandations de l'éditeur du superviseur

API et interfaces d'exportation

Le système offrira des capacités d'exportation standardisées vers les systèmes tiers :

- API REST exposant les données temps réel et historiques en format JSON/XML
- Export natif au format CSV et XLSX pour les rapports d'exploitation
- Compatibilité OPC-DA / OPC-UA pour les échanges avec les systèmes de supervision industriels
- Support du protocole BACnet/WS pour les échanges avec d'autres systèmes GTB
- Interface SOAP ou REST vers la GMAO pour la remontée automatique des demandes d'intervention

5.1.16 Traitements des données d'exploitation

Visualisation des événements archivés

Le logiciel de supervision disposera d'un module de visualisation de données archivés sur la base SQL permettant de visualiser l'ensemble des variables et évènements stockés sur la base SQL

Il sera possible de définir plusieurs filtres d'archivage au travers de listes de consignations d'évènements à enregistrer.

Une fenêtre de consignations affichera les données qui ont été sauvegardées sur une liste de consignations particulière. Ces données pourront être exportés

Traitement des données archivés et rapports

Le logiciel de supervision offrira tous les outils nécessaires pour l'extraction de données, les calculs statistiques et la création de rapports pour permettre aux exploitants d'analyser et de piloter parfaitement leurs applications à court, moyen ou long terme.

Pour les analyses à moyen et long terme, les comparatifs, les statistiques ou les contrôles de conformité, des rapports Excel détaillés devront être générés. Un outil d'export de données natif permettra à l'opérateur, sans aucune programmation, de générer des données statistiques depuis des archives et de créer automatiquement des rapports Excel et au format .csv

Le logiciel de supervision proposera également des fonctions de rapports avancées avec pour objectif de pouvoir travailler sur des bilans complexes générés de façon périodique et/ou événementiels afin d'analyser au mieux le système existant.

Ces bilans devront pouvoir être générés sans programmation particulière et sans connaissance des bases de données.

Les fonctionnalités suivantes sont requises :

- Acquisition de données temps réel et historique depuis plusieurs sources de données
- Acquisition de données temps réel et d'alarmes
- Archivage en fonction du temps, d'un évènement ou de conditions spécifiques
- Possibilité de créer ses propres rapports avec logos, entêtes, pieds de page et chartes personnalisées, et d'inclure des informations sous forme de tableaux et de graphiques
- Intégration de fonctions statistiques les plus communément utilisées comme: Min, Maxi, Somme, Moyenne, comptage, durée… mais aussi la valeur courante
- Exploitation du résultat des fonctions statistiques
- Création, modification et sauvegarde sous forme de modèle d'un nombre illimité de rapports
- Sauvegarde d'un ensemble d'objets prédéfinis dans une librairie réutilisable à souhait
- Gestion des droits d'utilisateurs
- Génération instantanée des rapports au format PDF ou XLS
- Génération des rapports en fonction du temps, sur évènement ou à la demande
- Archivage des rapports localement ou sur un serveur via le réseau
- Envoi automatique de rapports par Email
- Impression automatique de rapports
- Publication et visualisation des rapports sur via un portail Web

5.1.17 Gestion des plannings horaires

Le système de supervision doit intégrer une fonction de programmation horaire avec éditeur graphique pour la définition des programmes. Cette fonction doit permettre la gestion en lecture / écriture des programmes horaires internes aux automates BACnet SC (objets Schedule) du projet ou existant (automate SAIA, WITT, passerelle VRV, …) mais également des programmes horaires natifs de la supervision pour les équipements non associés à un automate

L'éditeur de programmation horaire doit permettre :

- La création, suppression et déplacement de tranches horaires par simple glisser-déplacer.
- La modification graphique de la position et de l'étendue d'une plage horaire.
- La représentation de synthèse sur une journée, une semaine ou un mois.
- La gestion de la période de validité, du planning hebdomadaire et du planning d'exceptions.
- L'édition en ligne ou hors ligne.
- La modification généralisée des programmes horaires sur plusieurs contrôleurs de zone.

Ces plannings horaires pourront être associées à plusieurs métiers

5.1.18 Modélisation

La notion de modélisation est une notion inhérente aux approches objet pour la conception et la réalisation des systèmes. Il est impératif que le système de supervision propose une approche objet pour le

développement de l'application. On entend ici par approche objet, la possibilité de réaliser une application en utilisant les deux notions fondamentales : le modèle (ou la classe) et l'instance d'un modèle.

Un modèle décrit les caractéristiques génériques d'un objet. Il se compose d'une implémentation (le traitement) et d'une interface constituée de propriétés.

- Les modèles doivent pouvoir être organisés en utilisant au moins un niveau d'arborescence.
- L'implémentation des modèles doit se faire à l'aide des fonctions natives du produit.
- Il doit être possible d'utiliser des instances de modèles existants pour créer de nouveaux modèles.
- La définition de l'interface doit permettre de définir : nom, type (booléen, entier, réel, chaîne...), valeur par défaut.
- Le principe d'instanciation des objets doit être natif et dynamique et non pas basé sur un principe de génération statique.
- Le développeur pourra créer sa propre bibliothèque d'objets réutilisables, spécifiques au domaine dans lequel il travaille.

5.1.19 Ouvertures de programmation

Bien que le système de supervision doive permettre de développer une application standard sans faire appel à des logiciels externes, il doit également permettre d'intégrer des fonctions spécifiques à un métier donné.

Ouvertures fonctionnelles

Les ouvertures fonctionnelles sont destinées à compléter le système de supervision par des fonctions spécifiques d'un métier ou d'une application donnée. Elles doivent proposer les mêmes possibilités d'utilisation que les fonctions natives du produit.

Interfaces d'accès aux données temps réel

Le système de supervision doit fournir des interfaces standardisées pour permettre à des programmes externes d'accéder à la valeur des données. Le système doit intégrer nativement au minimum des interfaces OPC-DA, OPC-UA, une interface Automation (ActiveX) ainsi que des Web Services.

Interface d'accès aux archives

L'accès aux données archivées doit être possible au travers d'une interface de type ActiveX ou Web Service. Les différents contrôleurs de zone pourront être directement interrogés par des applications tierces pour en extraire leurs données d'alarmes, d'enregistrements ou en temps réel.

5.1.20 Atelier de développement

L'atelier de développement est un outil interactif unique qui doit permettre de créer et de configurer les fonctions utilisées pour obtenir la supervision d'une installation.

La structure générale de l'atelier de développement doit comporter :

- Une zone d'exploration et de sélection du contenu de l'application représentant l'arborescence des fonctions.
- Une zone d'édition des données de configuration de la fonction sélectionnée dans l'arbre.
- Une zone d'édition transverse permettant d'accéder aux propriétés de même nature pour l'ensemble des objets du dossier courant.

Un assistant de configuration permettra la création d'un projet par étapes pour notamment choisir le style et l'ergonomie, la résolution et créer les menus. Il sera possible de générer un projet prêt à l'emploi incluant les éléments pré-configurés (vues de courbes, archivage, vue d'alarmes, comptes utilisateurs).

Approche métier

En vue de simplifier la maintenance de l'application, le système de supervision doit proposer une ergonomie simplifiée pour la configuration des instances, masquant toutes les informations inutiles pour un utilisateur non spécialiste.

Outils d'aide au développement

- Comparateur entre deux versions d'application.
- Recherches multicritères avec comptabilisation des objets et couplage interactif avec l'atelier de développement.
- Gestionnaire de versions de projets permettant le maintien en conditions opérationnelles.

5.1.21 Sécurité informatique et certification ANSSI

L'application de supervision et les machines associées font totalement partie du système d'information. A minima, la solution choisie devra faire partie de la Liste des produits et services qualifiés promulguée par l'ANSSI et compatible avec les spécifications de la NIS 2

Exigences de sécurité

La sécurité de la solution devra intégrer et démontrer sa capacité à répondre aux exigences suivantes :

- Disponibilité : protection de l'installation contre certains risques, suppression des pannes correspondantes, en complément des fonctions de redondances natives.
- Intégrité : protection contre des modifications indésirables. Une signature de type checksum vérifiée lors du chargement de l'application devra permettre d'interdire son exécution en cas d'erreur d'intégrité.
- Confidentialité : une liste blanche devra pouvoir être définie afin de ne donner l'accès qu'aux postes d'exploitation physiques stipulés. Données cryptées par protocole SSL, TLS ou équivalent.
- Traçabilité : traçage de toutes les opérations d'exploitation et événements de sécurité dans les journaux d'événements MS Windows.

Cybersécurité

L'éditeur de la solution devra démontrer son expérience et sa compréhension des enjeux de cybersécurité, notamment :

- Le cloisonnement des réseaux.
- La gestion des certificats de sécurité
- La gestion de la protection anti-virus, des comptes d'accès, des médias amovibles, des mises à jour.
- Le durcissement des configurations (la solution devra avoir été mise en œuvre sur des systèmes d'exploitation Windows durcis).
- La gestion des sauvegardes/restaurations, versioning.
- Être compatible avec la mise en place d'une connexion VPN.
- Les contrôleurs de zones devront être dans un environnement UNIX pour garantir une meilleure sécurité et disposer de deux ports IP séparés (réseau interne / réseau externe).

Certificats de sécurité BACNET/SC

Le présent lot devra la mise en place de la gestion et l'authentification des certificat de sécurité BACNET/ SC

La norme ASHRAE 135-2020, dans son Annexe AB, introduit BACnet Secure Connect (BACnet/SC), une évolution majeure du protocole BACnet destinée à répondre aux exigences de cybersécurité des installations techniques actuelles. Contrairement au transport BACnet/IP historique, qui repose sur UDP sans mécanisme d'authentification ni de chiffrement natif, BACnet/SC s'appuie sur des connexions WebSocket sécurisées par le protocole TLS 1.3 et une authentification mutuelle par certificats numériques X.509.

La présente note technique a pour objet de définir les règles de gestion des certificats de sécurité dans le cadre de l'installation GTB mettant en œuvre BACnet/SC **(uniquement nouveaux automates**) .

Critère	BACnet/IP (B/IP)	BACnet/SC (B/SC)
Transport	UDP (non chiffré)	WebSocket over TLS 1.3
Authentification	Aucune (adresse IP)	Certificats X.509 mutuels (mTLS)
Chiffrement	Non (optionnel via BACnet/SC)	Natif (TLS 1.3 obligatoire)
Résistance aux MITM	Faible	Élevée (PKI)
Passage NAT/Firewall	Difficile (broadcast)	Natif (WebSocket port 443/8443)
Norme de référence	ASHRAE 135-2020 Annex J	ASHRAE 135-2020 Annex AB

BACnet/SC repose sur le modèle PKI (Public Key Infrastructure) pour établir la confiance entre les équipements du réseau. Chaque entité du réseau (appareil BACnet, nœud primaire, opérateur) dispose d'une paire de clés cryptographiques asymétriques : une clé privée, conservée secrètement sur l'équipement, et une clé publique, certifiée par une Autorité de Certification (CA) et distribuée sous la forme d'un certificat X.509.

L'authentification mutuelle TLS (mTLS) signifie que les deux parties d'une connexion s'authentifient l'une envers l'autre avant tout échange de données : le client vérifie le certificat du serveur, et le serveur vérifie le certificat du client. Cette caractéristique est fondamentale pour prévenir les attaques de type Man-In-The-Middle (MITM) sur les réseaux GTB.

La gestion des certificats couvre l'ensemble du cycle de vie depuis leur génération jusqu'à leur archivage. Une gestion rigoureuse est indispensable : un certificat expiré entraîne une interruption immédiate de la communication BACnet/SC pour l'équipement concerné.

La génération de la paire de clés doit être réalisée directement sur l'équipement cible lorsque celui-ci dispose des capacités cryptographiques suffisantes (HSM embarqué ou stockage sécurisé de clés). Dans le cas contraire, la génération peut être réalisée hors équipement, sous réserve d'un transfert sécurisé de la clé privée et de la destruction de toute copie intermédiaire.

La Demande de Signature de Certificat (CSR) devra inclure obligatoirement les informations suivantes :

- Common Name (CN) : identifiant unique de l'équipement sur le réseau (ex. : GTB-AHU-01)
- Organization (O) : nom de l'établissement ou de l'exploitant
- Subject Alternative Name (SAN) : URI BACnet au format bacnet://[Device-ID]
- Algorithme de signature : SHA-256 minimum, SHA-384 recommandé

Le renouvellement d'un certificat doit être anticipé suffisamment tôt pour éviter toute interruption de service

Un certificat doit être révoqué immédiatement dans les situations suivantes :

- Compromission ou suspicion de compromission de la clé privée associée
- Mise hors service définitive de l'équipement
- Changement de propriétaire ou de gestionnaire de l'équipement
- Non-conformité détectée lors d'un audit de sécurité

BACnet/SC supporte deux mécanismes de vérification du statut des certificats :

- **CRL (Certificate Revocation List) :** liste téléchargeable périodiquement depuis un point de distribution (CDP). Simple à mettre en œuvre mais avec un délai de propagation potentiel.
- **OCSP (Online Certificate Status Protocol) :** vérification en temps réel du statut d'un certificat. Recommandé pour les installations critiques nécessitant une révocation immédiate.

Le présent lot devra

- Définir le modèle de déploiement des certificats, le format des certificats et l'outil de vérification post déploiement
- Constituer le registre de l'ensemble des certificats selon la norme
- Mettre en place un mécanisme de surveillance
- Fournir en DOE les registres complets des certificats et les procédure mise en place
- Former un référent de l'université.

5.1.22 Gestion des opérateurs – Profils utilisateurs

Les fonctionnalités du logiciel de supervision disponibles dépendront en permanence des droits d'accès de l'utilisateur connecté.

Pour accéder au système de supervision, un utilisateur devra se connecter en s'identifiant avec un nom et un mot de passe correspondants à un compte.

Le nombre de comptes utilisateurs configurés ne devra pas être limité mais un seul utilisateur pourra être connecté à la fois sur un même poste.

La configuration du compte utilisateur sera associée à un profil qui déterminera les caractéristiques du projet disponibles en exploitation (par exemple les fenêtres que l'utilisateur peut ouvrir) ainsi que l'accès aux outils de configuration et au système d'exploitation.

Le profil pourra également permettre de fournir une sélection de fenêtres associées à l'utilisateur et/ou de sélectionner un programme qui s'exécutera lorsque l'utilisateur se connecte.

Il sera par exemple possible de définir des profils par métiers : maintenance, exploitation, administrateur, avec les accès correspondants au périmètre d'intervention de chaque métier.

Lorsqu'un nouvel utilisateur sera créé, un profil lui sera associé. Le même profil pourra être associé à plusieurs utilisateurs. Il n'y aura pas de limitation du nombre d'utilisateurs et de profils configurés.

Dans une architecture multiposte, selon le poste sur lequel l'utilisateur sera connecté, ses droits pourront être différents et la création de différentes zones pourra être configurée.

Pour des raisons de sécurité, le logiciel de supervision devra permettre les fonctions suivantes :

- Déconnexion automatique de l'utilisateur identifié après inactivité du clavier / dispositif de pointage selon une période paramétrable
- Configuration d'une période de validité pour les mots de passe
- Contrôle de la robustesse du mot de passe à la création
- Possibilité d'exiger le changement de mot de passe à la première connexion
- 30 niveaux de profils hiérarchiques.
- Verrouillage facile de l'accès à des synoptiques particuliers, à des variables de commande, ou archivées, aux acquittements et masquage d'alarmes, etc…
- Affichage de menus, boutons, …, ou de synoptiques selon le profil et le poste utilisé (y compris web)
- Configuration des profils différents pour un utilisateur selon le poste sur lequel il est connecté, dans une architecture multi-postes
- Date d'expiration d'un compte
- Gestion des tentatives de connexion erronées et désactivation automatique du compte concerné
- Chiffrement du fichier de configuration des droits utilisateurs

Le logiciel de supervision devra également être en mesure d'appliquer nativement une gestion des droits utilisateurs renforcée selon la norme 21 CFR Part 11, avec le support de dispositifs comme :

NIVEAU D'ACCES A CREER

Le présent lot devra créer plusieurs Niveau d'accès pour lesquels des droits seront affectés

Administrateur	Tous sites	Tous les droits et accès aux vues
SGE	Chaufferie Arsenal + sous station Arsenal	Droit mainteneur et accès aux vues concernée
Mainteneur CVC	Toulouse	Droit mainteneur CVC et accès aux vues concernée
Mainteneur CVC	Rodez	Droit mainteneur CVC et accès aux vues concernée
Mainteneur ELEC	Arsenal	Droit mainteneur CVC et accès aux vues concernée
Mainteneur ELEC	Manufacture des Tabacs	Droit mainteneur CVC et accès aux vues concernée
Mainteneur ELEC	Ancienne fac	Droit mainteneur CVC et accès aux vues concernée
Mainteneur ELEC	Rodez	Droit mainteneur CVC et accès aux vues concernée
UTC - EXPLOITANT	Tous sites	Droit mainteneur et accès à toutes les vues
UTC - EXPLOITANT	Rodez	Droit mainteneur et accès à toutes les vues de Rodez
Visualisateur	Tous sites	Visualisation uniquement
Visualisateur	ARSENAL	Visualisation uniquement des vues concernées
Visualisateur	Rempart	Visualisation uniquement des vues concernées
Visualisateur	Ancienne FAC	Visualisation uniquement des vues concernées
Visualisateur	TSE	Visualisation uniquement des vues concernées
Visualisateur	Manufacture de tabacs	Visualisation uniquement des vues concernées
Visualisateur	Rodez	Visualisation uniquement des vues concernées

Le présent lot devra la création des niveaux d'accès complémentaire selon les besoins du maitre d'ouvrage. Pour chaque niveau d'accès, les fonctionnalités de la GTB seront activées selon les besoins du profil

ACTIVE DIRECTORY

Le présent lot devra la mise en place une authentification via l'active directory développée par l'université. Le niveau d'accès sera défini comme cité ci-dessus.

5.1.23 Interfaçage Maquette numérique (BIM)

La solution logicielle permettra à terme l'interfaçage des maquettes BIM aux formats IFC (Industry Foundation Classes) versions 2x3 ou 4. L'interface permettra également de récupérer les données froides issues des métadonnées des fichiers IFC ainsi que les classifications et hiérarchies d'objets (GlobalID).

NOTA : non développé dans cette marche mais la solution logicielle devra permettre cette fonctionnalité pour une utilisation ultérieure

Affichage et interactions 3D/2D

La solution permettra d'afficher sur un synoptique la maquette numérique en 3D ou 2D des bâtiments et des installations avec ses différents équipements. La supervision pourra afficher en superposition plusieurs maquettes de plusieurs sources métiers IFC distinctes : électricité, éclairage, plomberie, automatismes, chauffage/climatisation, etc.

L'exploitant pourra interagir en dynamique avec l'affichage 3D : navigation et déplacement dynamique en temps réel à la souris, modification des couleurs et des transparences, zoom.

Les informations suivantes de supervision seront également affichées directement sur la vue 3D :

- Affichage d'alarmes, données ou mesures sur les objets de la vue.
- Affichage de libellés, d'informations et de notices descriptives lors de la sélection d'un équipement (format HTML ou PDF).
- Coloration des pièces et sections des bâtiments par codes couleurs pour les températures ou autre aide à l'exploitation.
- Coupes graphiques permettant la visualisation en plan d'un étage d'un bâtiment.
- Focus d'un équipement manuel ou piloté par un événement (alarme ou commande).
- L'isolation d'un composant (chambre, équipement, etc.) de son environnement.

5.1.24 Utilitaires d'Aide à la Mise en Service

Afin d'accompagner les développements d'application et la mise en service, le logiciel de supervision proposera plusieurs composants qui permettront une meilleure mise en œuvre des applications.

Audit Diagnostics

Cet outil intégré au logiciel de supervision permettra de visualiser des informations relatives au fonctionnement interne du logiciel de supervision. Son utilisation principale sera une aide au diagnostic mais il pourra également être utilisé pour vérifier le bon fonctionnement général d'une application.

Journaux d'Evénements

Tous les modules du logiciel de supervision génèreront des traces collectées dans des journaux d'événements. Ces journaux, stockés sous forme de fichiers. Cette journalisation sera utile dans tous les cas où des analyses post-mortem devront être menées : dysfonctionnement du système, soupçon d'intrusion…

SYSLOG et journaux d'événements Windows

Le superviseur permettra d'agréger les journaux d'événements par des outils de surveillance de systèmes informatiques tiers pour la corrélation et l'analyse des événements.

5.1.25 Gestion de versions de projet

Le logiciel de supervision intègrera nativement une gestion de version de projet avancée permettant de rétablir le comportement approprié de l'application après un incident.

La « Gestion de versions de projet" s'appuiera sur un référentiel de configuration.

Il permettra de gérer un point d'accès où sera localisé l'ensemble du jeu de données "application" (bibliothèque d'objet, configuration de la base de données, droits utilisateurs, …). Renforcé par les dispositifs de sécurité des fonctions Serveur de Microsoft Windows, cela limitera l'accès à ces informations aux seules personnes habilitées à pouvoir modifier les caractéristiques de l'application.

Un poste dédié au développement du projet de Supervision sera utilisé pour héberger le répertoire central des versions de projet et faire les modifications sur ce projet.

En outre, pour garantir l'intégrité des données et la fiabilité de fonctionnement du procédé, les principes de gestion de projet par des dispositifs de traçabilité reposant sur la gestion des indices de versions seront utilisés :

Ainsi l'utilisateur pourra préserver l'ensemble du jeu de données de son projet comme par exemple :

- La version N-1, afin de pouvoir en cas de problèmes très rapidement revenir sur la version précédente
- La version N en cours d'exploitation, ayant fait l'objet précédemment de toutes les phases de qualification et vérification
- La ou les version(s) N+1 en cours de développement ayant fait l'objet ou non des phases de qualification et vérification

Une zone de commentaires permettra de préciser le statut ou les informations nécessaires à la situation de la version et permettra la traçabilité des modifications.

La gestion de version permettra pour les aspects de déploiement :

- De diffuser automatiquement à l'ensemble des postes de l'architecture le nouveau jeu de données afin de garantir une intégrité et cohérence des données exploitées
- A tout nouveau poste déclaré dans l'architecture de télécharger la version de référence, sans craintes d'exploiter un jeu de données non validé ou ancien
- A tout poste temporairement arrêté, dès sa phase de démarrage de vérifier si la version projet dont il dispose est bien la version en cours, ce en quoi il procédera au téléchargement automatique de la version de référence

5.1.26 Prestation de services

L'intégrateur devra assurer un rôle d'animateur de l'ensemble des corps d'état techniques. Il sera le coordonnateur métier sur les fonctionnalités liées à la GTB, soit :

- Étude des analyses fonctionnelles du système. Les analyses fonctionnelles des équipements, hors lot, seront faites par les lots respectifs.
- Étude des arborescences de défauts fournis par les autres lots techniques afin de déterminer les procédés d'inhibition des avalanches d'alarmes et le classement suivant des critères d'importance
- Participation à la constitution des listes de points et du suivi de leur évolution dans le projet sous la direction du Bureau d'Etudes Technique
- Programmation des interfaces de dialogue avec harmonisation entre les différents lots techniques
- Fourniture de tous les matériels composant les installations de GTB tels que décrits dans le présent document
- Mise en service des équipements et leur paramétrage en vue de réaliser les fonctions décrites
- Claquage des points remontés avec l'assistance des titulaires des lots concernés
- Paramétrage des liaisons maître/esclave
- Fourniture du Dossier d'ouvrage exécuté (DOE)
- Fournitures de fichiers sources, des objets et modèles standardisés

Pour la constitution de la liste des points du système, l'intégrateur GTB devra assurer les tâches suivantes :

- Fourniture d'un fichier informatique (*.xls) architecturé pour collecter et mettre à jour les listes d'équipements techniques et toutes les informations relatives aux points de données supervisés :
    - Localisation
    - Mnémonique
    - Paramètres d'alarmes (seuil, temps avant alarme, etc.)
    - Paramètres d'historiques (fréquence des enregistrements, nombre maximum d'enregistrements, etc.)
- Codification des équipements techniques en collaboration avec les lots techniques
- Établissement du dictionnaire des descripteurs (dénominations et abréviations communes à tous les lots)
- Constitution des listes de points techniques des lots, avec codification et descripteurs harmonisés selon le dictionnaire
- Etablissement des vues graphiques
- Constitution des listes de points virtuels (discordances, synthèses, régulations, présentations, groupes…) avec codification et descripteurs harmonisés selon dictionnaire
- Constitution du listing des automates hébergeant un calendrier et des équipements gérés par une planning intégré à la supervision
- Génération des points dans la base de données afin d'éviter les erreurs de saisies et de faciliter la mise à jour des informations lors du projet, le fichier devra être directement importé sur les contrôleurs de zone.
- Génération des descripteurs de l'alarme

L'élaboration de la liste exhaustive des alarmes de l'installation (points réels, virtuels, conditions complexes, alarmes système, synthèses, planning, …) sera également construite sous la direction du BET en collaboration avec le prestataire.

5.2 SERVEUR DE LICENCES

Le présent lot devra la mise en place d'un serveur de licence de l'ensemble des solutions logicielle du projet Ce serveur sera positionné sur une machine virtuelle installée sur le serveur 1. Une sauvegarde automatique sera créée vers le serveur n°2

5.3 LOGICIEL DE DEVELOPPEMENT

Le présent lot devra la mise en place d'une licence de développement permettant d'intervenir sur l'outil de supervision. Cette licence sera positionnée sur une machine virtuelle et sera utilisable via un poste informatique positionnée à demeure sur le VLAN GTB, notamment,

- Licence de développement hébergé sur la machine virtuelles (serveur 1)
- Gestion des connexions via identifiant
- Poste informatique complet de caractéristiques adaptées
    - Unité centrale avec Processeur, RAM, carte mère, carte graphique, disque dur SSD, accessoires, … adaptée
    - Ecran 24'' avec résolution et connectique adapté
    - Clavier, souris
- Système d'exploitation compatible avec active directory de l'UTC Programme bureautique (pack office), Navigateur, ….
- Formation à la programmation du personnel de l'université nécessaire à la modification des programmes sources

5.4 LOGICIEL DE SUIVI ENERGETIQUE SME

Le maître d'ouvrage à opter pour une solution logicielle de suivi énergétique de type SAAS. Cette solution logicielle ne sera pas prévue par le présent lot.

Toutefois, le présent lot devra l'assistance au développement de cette solution ainsi que la mise en place de la base de données permettant de réaliser un « PUSH » vers cette solution logiciel, notamment

- Etablissement et formalisation de la liste de donnée horodatée nécessaire
- Réalisation d'une procédure de PUSH vers le logiciel SME
- Assistance aux réunions de déploiement

5.5 ETUDES CHANTIER - ESSAI PLATEFORME

Le présent lot devra durant la période de chantier en complément des éléments déjà cités en le présent CCTP

5.5.1 Création d'une charte de nomination

La charte de nomination des variables est un document contractuel établi en début de chantier, avant tout paramétrage du système GTB. Elle fixe les conventions de nommage qui s'appliqueront à l'ensemble des

points, objet de la supervision : mesures, états, commandes, alarmes, consignes, … et à l'ensemble des équipements

Le présent lot devra la réalisation d'une charte de nomination de l'ensemble. Cette charte sera compatible avec les protocoles BACNET et SQL. Elle référencera

- Le site
- Le bâtiment
- Le niveau
- Le Métier
- L'équipement
- Le type de grandeur
- La dénomination de la variable

Le présent lot réalisera un document définissant cette charge permettant la standardisation des nominations pour les interventions futures sur la GTB. Ce document sera soumis à avis de la MOE et MOA et sera fourni en DOE

Le présent lot mettra en place une procédure d'autocontrôle pour vérifier la bonne nomination des variables et équipements en fin d'intervention

5.5.2 Création d'objet, de modèles, de procédures et bibliothèque

Le présent lot définira les règles de création des objets GTB et les modèles standard à appliquer pour les équipements techniques récurrents d'un bâtiment. Elle constitue le complément opérationnel de la charte de nomination des variables : là où la charte fixe les conventions de nommage, la présente note précise quels objets créer, comment les configurer et selon quels modèles types.

Un objet GTB est l'unité élémentaire de représentation d'une grandeur physique, d'un état, d'une commande ou d'un programme dans le système de supervision. Sa bonne création conditionne la qualité de l'exploitation : lisibilité des synoptiques, fiabilité des alarmes, pertinence des historiques et cohérence des exports vers la GMAO ou les outils de suivi énergétique.

En **standard** l'intégrateur fournira avec des bibliothèques d'objets simples (dessins, icônes, symboles normalisés...) et des objets intégrant des comportements d'animations prêts à l'emploi :

- Des images
- Des symboles animés
- Des modèles d'objets
- Des calendriers

Il devra notamment inclure les bibliothèques suivantes :

- Chaudière
- circulateurs, pompes
- sondes de température
- sonde de pression
- vanne de régulation (V2V ; V3V,..) et registre, pressostat
- Capteurs

- Commandes
- compteurs (eau, gaz, énergie électrique, calories, frigories, …)
- brasseurs d'air
- CTA (DF, SF, extracteurs,…)
- accessoires aérauliques (Clapet coupe-feu, registre motorisé, DAD,)
- production ECS
- Electrique
- Eclairage
- Moteurs
- Automates
- etc

5.5.3 Essais en plateforme

Avant le déploiement de la solution, le présent lot devra pour validation :

- La création d'un cahier des charges pour normaliser les libellées de points et objet
- La bibliothèque normalisée de l'ensemble des types d'équipement
- L'analyse fonctionnelle de l'ensemble
- La réalisation d'une matrice de flux selon échange avec l'UTC
- La création d'une liste de point complète
- La création de l'architecture réseau / GTB
- La réalisation des synoptique de comptage
- La liste de l'ensemble des alarmes avec identification de la criticité
- La réalisation de la matrice d'adressage des équipements
- La réalisation des imageries de chaque vue
- La réalisation des synoptiques, Dashboard, requête d'export, report d'alarmes
- La réalisation d'un test sur bancs d'essai pour valider l'ensemble des points ci-dessus
- La validation d'un protocole d'autocontrôle pour le déploiement à l'ensemble du site

5.6 CABLAGE ET COMMUNICATION

5.6.1 Câblages électriques

Les câbles d'alimentation seront sélectionnés dans les séries : Type Cca s2, d2, a2 y compris toutes sujétions de supportage.

Prévision : raccordement de tous les équipements du présent lot sur attentes du lot électricité ou prises de Courant dédiées.

5.6.2 Liaison ETHERNET

Le réseau ETHERNET

La connexion des équipements au réseau ETHERNET se fera via des actifs prévus par le lot électricité
A noter que les équipements devront communiquer sur le réseau local technique sécurité y compris ensemble des programmations nécessaires au parfait achèvement

Paramétrage de la communication

L'interopérabilité de tous les produits sera garantie au travers d'un paramétrage de la communication réalisé par l'utilisation d'outils adaptés et certifiés par le protocole. La société en charge du paramétrage sera également certifiée par le protocole.

Chaque produit (participant) sera répertorié en fonction de son adresse, de sa localisation et de ses paramètres de fonctionnement.

5.6.3 Passerelle de communication

Le présent lot devra les passerelles de communication adaptées au nombre de points à remonter, y compris accessoires et divers.

5.6.4 Raccordement automates existants

Le présent lot devra le raccordement par cordon de brassage des automates existants au réseaux technique de l'université et le re adressage. Le lot électricité amènera à proximité une prise RJ.

- Automate WAGO : chaufferie ARSENAL
- Automate SAIA ARSENAL AMPHI G H I
- Automates Chaufferie Ancienne FAC
- Passerelle VRV ARSENAL (5 unités)
- Automate SAIA BU ARSEBAL
- AUTOMATE WITT chaufferie manufacture des tabacs
- Automate WITT chaufferie RODEZ (3 unités)
- Automate CTA bat B IUT de RODEZ selon liste de points
- Ensemble des automates existants de TSE selon DOE en annexe

5.7 SERVEURS INFORMATIQUES

Le présent lot devra la mise en place de 2 serveurs informatiques rackables de caractéristiques adaptés aux logiciels et base de données fournis et développés par du présent y compris système d'exploitation compatible avec active directory de l'UTC

Serveur n°1 (ARSENAL)

- Logiciel de supervision
- Base SQL
- Frontal WEB
- Serveur de licence
- Licence développement

Serveur n°2 (TSE)

- Sauvegarde de la base de données
- Sauvegarde des fichiers de source GTB et automates
- Sauvegarde des licences
- Sauvegarde des VM

Le présent lot prévoira dans son offre du support constructeur pour une durée de 5 ans

5.7.1 Serveur informatique rackable

Fourniture, installation et configuration de 2 serveurs informatiques rackables. Caractéristiques selon besoin des logiciels GTB et création d'une sauvegarde automatique des données. Le présent lot devra le matériel, composant et accessoires, le système d'exploitation y compris licences, les services de déploiement, de configuration et support/

SERVEUR RACKABLE de MARQUE DELL OU EQUIVALENT TYPE POWER EDGE

- Architecture : X86-64 compatible avec les processeur intel Xeon scalable 3 ème ou 4 ème génération
- Usage : optimisé pour charge de travail intensive (virtualisation, bases de données, calcul haute performance, stockage dense, ..)
- Processeurs : 2 x Intel XEON gold ou platinium scadable, minimum 16 cœurs par processeurs, > 2,8 Ghz, cache 22.5 Mo, par processeur
- RAM DDR RDIMM 4 x 16 Go
- Contrôleur RAID DELL H755 (2 G0 de cache)
- Stockage système et VM de capacité adaptée (RAID 1) avec un minimm 2 x 500 G0
- Stockage base données de capacité adaptée (RAID 0) 2 x 2 T0
- Cartes réseaux (2 x 1 GbE + 10 GbE)
- 2 alimentations
- Module de commande à distance IDRAC 9 entreprise
- Logiciel d'hyperviseur
- Système d'exploitation Windows serveur (dernière version)
- Garantie et support constructeur : 5 ans

Prévision : 2 ensembles

5.7.2 Télétransmettre SMS

Mise en place d'un télétransmetteur SMS / routeur 4 G sur réseau IP configurable y compris carte SIM et abonnement

5.8 POSTE CLIENT LEGER

Le présent lot devra la mise en place pour chaque site d'un poste client léger type Micro-ordinateur de bureau . L'implantation sera définie par le maitre d'ouvrage. Ce poste comprendra à minima ;

- Unité centrale avec Processeur 8 cœurs / 16 threads – 4,5 GHz maxi , RAM 16 Go DDR4 , carte mère, carte graphique, disque dur 512 Go SSD, ensemble des connectiques accessoires, …
- Ecran 24'' avec résolution et connectique adaptées
- Clavier, souris

- Système d'exploitation de type Windows 11 compatible avec active directory de l'UTC . Programme bureautique (pack office), Navigateur, ….
- Support constructeur : 5 ans

Localisation :

- Arsenal
- Bibliothèque universitaire
- Rempart
- Anciennes Facultés
- TSE
- Manufacture des Tabacs
- IUT de RODEZ

Le présent lot devra la vérification du fonctionnement d'un profil client léger via une connexion par VPN et l'assistance / formation au fonctionnement de l'outil à l'utilisateur (SGE, UTC, …)

5.9 DIVERS

5.9.1 Paramétrage et mise en service

Réception

- Contrôle de l'installation avant paramétrage.
- Vérification des caractéristiques du câble Bus utilisé.
- Contrôle des cheminements utilisés.
- Contrôle du respect des longueurs de lignes.
- Contrôle visuel et repérage des extrémités de lignes.
- Test de détection des liaisons interdites.
- Contrôle de la polarité sur tous les produits
- Mesure de la tension aux extrémités de la ligne bus.

- Vérification du nombre de produits raccordés.
- Consignation des résultats des essais.
- Ensemble des prestations prévues dans le document de commissionnent

Paramétrage, intégration ; programmation et imagerie

Le paramétrage de la communication sera réalisé par l'utilisation d'outils adaptés et certifiés par le protocole.

La mission de paramétrage sera constituée des éléments suivants :

- L'adressage physique de l'ensemble des produits ou la reprise des adresses existantes selon l'architecture en place,
- Le paramétrage de la communication entre les produits en fonction du cahier des charges définissant le fonctionnement de l'installation,
- Les tests de fonctionnement sur site,
- L'identification des variables pour le logiciel de supervision,
- Chaque produit sera répertorié en fonction de son adresse, de sa localisation et de ses paramètres de fonctionnement.
- Claquage de l'ensemble des variables du projet
- Créations de l'ensemble des variables virtuelles selon les demandes du présent document
- Création et paramétrage d'envoi vers le SME
- Création d'archivage de l'ensemble des éléments sur le serveur de sauvegarde (serveur 2)
- Mise en place et programmation de l'application de gestion d'alarme
- Mise en place de l'ensemble des fonctionnalités définie dans ce document
- Mise en place et programmation de la base d'archivage SQL sur le serveur virtuel.
- Mise en place des calendriers et planning (1 par amphi et par zone fonctionnelle)

Le présent prévoira dans son offre le claquage et imagerie associés de 1000 points supplémentaires liée au rajout d'équipements en cours de chantier

Le présent lot devra avoir les compétences ou ressources nécessaires dans l'analyse de réseaux, avec des références dans ce domaine. Cet interlocuteur devra également être objectif dans le choix des marques utilisées et être ainsi en mesure de proposer des solutions multi marques et logiciels de supervision.

L'ensemble du système devra être mis en œuvre par une entreprise spécialisée ou ayant au minimum des références dans la pose et le câblage de ce type d'installation et surtout le paramétrage.
L'entreprise prévoira la mise en service sur site, la configuration des produits et le téléchargement du fonctionnement demandé, les tests et les vérifications qui s'imposent.

Le présent lot devra l' assistance et la coordination avec les lots comportant du matériel de régulation :

- Chauffage – rafraichissement – Ventilation – plomberie sanitaire
- Electricité

Formation

Le présent lot devra former les utilisateurs à l'exploitation de l'installation de GTB

5.9.2 Plans et notes d'exécution

Cf éléments dans l'intégralité du document

5.9.3 Formation

Formation à l'utilisation du logiciel de supervision

Le présent lot de la réalisation de plusieurs sessions de formations des utilisateurs à l'utilisation de l'outil de supervision. Ces formations seront prévues en présentiel et aborderons l'ensemble des fonctionnalités de la supervision. Un document support d'aide à l'utilisation expliquant l'ensemble du fonctionnement et des fonctionnalités sera fourni pour cette formation

Formation à l'administration réseaux / systèmes / serveurs

Le présent lot devra la mise en place d'une formation pour l'administration des équipement et réseaux informatique prévus dans ce projet (configuration d'équipement, maintenance, cyber, …)

Cette formation sera dispensée au personnel de l'UTC (3 personnes). Un document support de formation devra être réalisé pour répertorier l'ensemble des opérations d'administration / maintenance à réaliser sur les équipements

Formation développement

Le présent lot devra prévoir dans son offre la réalisation d'une formation qualifiante de développement. Permettant la création, modification et la maintenance d'application ainsi que les fonctionnalités de cyber sécurité. cette formation devra être réaliser par l'éditeur de la solution de supervision pour 2 personnes choisis par l'université (minimum 35 h / personne)

5.9.4 DOE

L'entreprise du présent lot devra fournir à la réception de l'ouvrage, les dossiers de ses ouvrages exécutés.

L'entreprise sera tenue de remettre au maître d'ouvrage et à la maitrise d'œuvre les documents suivants :

- Les plans d'équipements avec repérages des fournitures et des cheminements des câbles,

- La liste, les références et quantitatifs des matériels mis en œuvre,
- Les fiches des produits des matériels,
- Les notices d'exploitation et d'entretien des matériels,
- Les analyses fonctionnelles avec liste de points
- Les programmes sources
- Une fiche récapitulative ces coordonnées du SAV de l'entreprise ayant à intervenir pendant l'année de garantie,
- Les fiches de recettage des réseaux,
- Les PV d'essais, d'autocontrôle de conformité et de parfait fonctionnement,
- Les PV de mise en service des installations,
- Les chartes de nomination et d'utilisation des objet standard
- La matrice des flux finale
- Les plans d'adressage finaux
- L'ensembles des éléments dans l'intégralité de ce document

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

Les documents seront transmis sous format PDF mais également sous format modifiable (excel, word, ….)

Afin d'alimenter notre système d'information, un tableau Excel vierge reprenant l'ensemble des types d'équipements et leurs attributs sera fourni à l'entreprise. Celui-ci devra être complété pour l'ensemble des équipements mis en place et remis simultanément aux DOE.

Localisations :

- *DOE de l'ensemble des travaux*

5.9.5 Paramétrage parfait achèvement

L'entreprise prévoira une intervention sur site 10 mois après la réception pour modifier suivant les besoins du maître d'ouvrage :

- Les imageries,
- Les programmations,
- La gestion d'astreinte et d'archivage,
- Les intégrations et vérification du claquage de l'ensemble des points,
- Les consignes,
- Etc.,…

5.9.6 Valorisation des CEE

Le Maître d'Ouvrage décide de déléguer la valorisation des CEE au Titulaire, les conditions de cette délégation sont définies dans un accord de valorisation annexé à l'offre selon le fiches BAT TH et notamment la fiche BAT-TH-116, précisant notamment :

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

Le Titulaire s'engage à :

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

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

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

5.10 TRANCHE OPTIONELLE N°1 : CONTRAT DE MAINTENANCE :

Le présent lot proposera en tranche optionnelle, un contrat de maintenance de la solution GTB prévus dans ce DCE pour une durée de 2 ans avec à minima :

- vérification du bon fonctionnement de l'outil : 1 fois / 3 mois
- mise à jour des logiciels et reprise du projet en fonction de cette mise à jour.
- vérification du versionnage
- Contrôle de performance
- Test des interfaces utilisateurs
- Vérification des alarme, seuil, cohérences comptages, températures, mesures, …
- Test des communications
- Vérification des renvois d'alarmes et modifications des destinataires selon besoins MOA
- Vérification des programmation (horaires, consignes,…)
- Contrôle selon exigences BACS
- Diagnostic et réparation des bugs et anomalies
- Restaurations des données
- reporting d'intervention
- rapport d'activité semestriel

équipements à maintenir :

- Outil de supervision
- Poste virtuel de développement
- Frontal WEB
- Serveur SQL
- Serveur de licence
- Serveur BACH UP
- VM
- Postes clients et développement
- Routeur 4G

Prévision

- Tranche optionnelle n°1 : contrat de maintenance sur 2 ans

5.11 TRANCHE OPTIONELLE N°2: CONTRAT DE MAINTENANCE :

Le présent lot proposera en tranche optionnelle, un contrat de maintenance de la solution GTB prévus dans ce DCE pour une durée de 5 ans avec à minima :

- vérification du bon fonctionnement de l'outil : 1 fois / 3 mois
- mise à jour des logiciels et reprise du projet en fonction de cette mise à jour.
- vérification du versionnage
- Contrôle de performance
- Test des interfaces utilisateurs
- Vérification des alarme, seuil, cohérences comptages, températures, mesures, …
- Test des communications
- Vérification des renvois d'alarmes et modifications des destinataires selon besoins MOA
- Vérification des programmation (horaires, consignes,…)
- Contrôle selon exigences BACS
- Diagnostic et réparation des bugs et anomalies
- Restaurations des données
- reporting d'intervention
- rapport d'activité semestriel
-

équipements à maintenir :

- Outil de supervision
- Poste virtuel de développement
- Frontal WEB
- Serveur SQL
- Serveur de licence
- Serveur BACH UP
- VM
- Postes clients et développement
- Routeur 4G

Prévision

- Tranche optionnelle n°2 : contrat de maintenance sur 5 ans

5.12 ANNEXE 1 : LISTES DES EQUIPEMENTS

5.12.1 Sites concernes

Site	Supervision existante
Arsenal	Oui (SGE) / Non
Bibliothèque universitaire	Oui
TSE	Oui
Manufacture des TABACS	Non
Anciennes FAC	Non
IUT de RODEZ	non
Bâtiment REMPART	Oui

Les supervisions existantes seront déposées. La nouvelle GTB communiquera directement avec les automates présents sur les sites via le réseau IP technique

5.12.2 Principe

Le présent lot devra la mise en œuvre d'une solution logicielle de supervision selon les prescriptions du présent document. Le présent lot devra la mise en place d'un serveur informatique dans la baie présente dans le local informatique de l'université sur le site de l'ARSENAL. Ce serveur hébergera

SERVEUR 1	VM
Logiciel de supervision	VM 1
Serveur SQL	VM 2
FRONTAL WEB	VM 3
Logiciel de développent	VM 4
Serveur de licence	VM 2

Une sauvegarde automatique sera réalisée de l'ensemble vers un serveur de sauvegarde (serveur 2) situé dans le local informatique de TSE. Ce serveur hébergera :

SERVEUR 2	
Base de données SQL	x
Licences	x
Le projet programmation de	x

l'outil de supervision et du frontal WEB et versions antérieures	
Les programmes de tous les automates	x
Certificat de sécurité	x
VM	x

Le présent lot devra créer une sauvegarde automatique
Les connexions au solutions logicielle sera réalisée à partir d'un identifiant mais également via l'active directory du réseau informatique.

Les connexions à distance seront réalisées via le VPN développé par la DSI.
Les envois email (alarmes/ astreinte) seront réalisé via le serveur SMTP de la DSI et SMS via le routeur 4G sur IP
Le présent lot devra assistance au déploiement de la solution sur les ressources informatique de la DSI.

A noter que la communication avec le site de rodez sera réaliser via le réseau entre site de la DSI.
Chaque équipement sera positionné sur des VLAN dissociée par activité

5.12.3 Description des travaux ENVISAGES

La nouvelle GTB devra piloter à terme l'ensemble des équipements existants. (régulations et automates)
Les différents sites ne sont en majorité pas équipés de régulateurs / ou automates compatibles avec une gestion technique du bâtiment. **Les travaux prévoient de remplacer les automates des installations modifiés. Les automates existants des installations existantes non modifiés dans le cadre des travaux ne sont pas prévu remplacés au titre de ce marché et seront remplacée ultérieurement**
Par ailleurs des compteurs d'énergie et des contacts de commandes seront ajoutés afin de suivre les consommations des sites et de piloter les équipements et ainsi répondre aux exigences du décret BACS.
Afin de répondre aux demandes du programme des modules déportés seront ajoutés pour permettre de remonter des nouveaux points des fonctionnements (défaut, sondes de températures, HR, …)

La solution logicielle de supervision seront installés sur des serveurs virtuels connectés au LAN technique de l'UTC.

Les équipements remontés sur la supervision sont :

- ➔ Equipements de chauffage (chaufferie / sous station)
- ➔ Equipements de ventilation (centrale de traitement d'air, caisson de ventilation, …)
- ➔ Equipements de production de froid (groupe d'eau glacée, …)

- ➔ Equipements chaud / froid de type VRV
- ➔ Brasseurs d'air
- ➔ Alarmes / défauts des équipements (CVC, transformateur, onduleurs, …)
- ➔ Alarmes techniques existantes de l'Arsenal (porte, CCF2h,…)
- ➔ Commande / extinction de l'éclairage
- ➔ Equipement de relevage
- ➔ Lecture de température de locaux « sensibles »
  - Archives BU
  - Archives Arsenal
- ➔ Relevée de compteurs
  - Compteurs de chauffage (gaz, calorie, électrique)
  - Compteurs de production de froid (électrique, frigorie)
  - Compteurs électriques des équipements de ventilation
  - Compteurs électriques sur la production d'eau chaude sanitaire
  - Compteurs sur les circuits d'éclairage
  - Compteurs sur les circuits PC
  - Compteurs électriques sur l'alimentation des ascenseurs
  - Compteurs d'eau sur l'alimentation générale de chaque bâtiment et sur les départs arrosage

A l'exception des automates existants particuliers, les protocoles déployés seront :

Utilité	protocole
Centrales de traitement d'air, sous-stations, chaufferies, production de froid, …	BACNET-SC / IP
Automates existants	MODBUS / IP
Comptages électriques, commande et défaut isolés	MODBUS / IP
Comptage eau, calories frigories	M-BUS / IP

L'ensemble des informations sera véhiculé via le réseaux informatique technique

Les automates programmables hébergerons les plannings de fonctionnement (par utilité, zones, amphi,…).
L'image des ces planning seront recréer dans la supervision et accessibles par la GTB en lecture / écriture.
Les plannings non gérée par un automate seront créer sur la supervision.
Les calendriers des automates existants seront reprogrammés et

Cal : automates hébergeant des calendrier

Chaufferie centrale ARSENAL

Localisation	Protocole	Remplacé dans le cadre des travaux
Chaufferie centrale (cal)	MODBUS IP Automate SAIA	Non

L'automate de la chaufferie est à ce jour remontée sur la supervision du SGE. A terme cette liaison sera supprimée et remplacée par une liaison vers la nouvelle GTB. Le présent lot exécutera cette opération en prenant en compte de minimiser les interruptions de service de supervision pour permettre la continuité de service des équipements. L'ensemble des point de l'automate sera remonté sur la GTB.

Site de l'ARSENAL

Localisation	Protocole	Remplacé / neuf dans le cadre des travaux
Sous station Amphi A / CTA DF (cal)	BACNET – SC IP	Oui
Sous station Amphi B &C / CTA DF (cal)	BACNET – SC IP	Oui
Sous station Amphi E & F / CTA DF (cal)	BACNET – SC IP	Oui
Sous station Amphi D / CTA DF (cal)	BACNET – SC IP	Oui
Sous station Amphi G H I / CTA DF (cal)	MODBUS IP	Non
Sous station bâtiment J (cal)	BACNET – SC IP	Oui
CTA DF bâtiment J + groupe froid (cal)	BACNET – SC IP	Oui
Sous station bâtiment central (cal)	BACNET – SC IP	Oui
Sous station surélévation (cal)	BACNET – SC IP	Oui
CTA DF surélévation (cal)	MODBUS – RTU	NON (passerelle) - A raccorder à l'automate de la sous station
DRV DAIKIN (cal)	BACNET IP	NON (passerelle)
VRV salle de Prestige (cal)	BACNET IP	NON (passerelle)
Groupe froid existant et émetteurs bâtiment J		Non remontée
Ventilo-convecteur existant		Non remontée
Split existant	?	Non remontée
Modules déportés dans les tableaux électriques (TGBT, transfo, TD, …) et compteurs électriques des lot ELEC	MODBUS IP	Oui - selon plans électricité

Les automates des sous stations / CTA sont à ce jour remontée sur la supervision du SGE. A terme cette liaison sera supprimée et remplacée par une liaison vers la nouvelle GTB. Le présent lot exécutera cette opération en prenant en compte de minimiser les interruptions de service de supervision pour permettre la continuité de service des équipements

Site des anciennes facultés

Localisation	Protocole	Remplacé /neuf dans le cadre des travaux
Chaufferie CRA (cal)	BACNET IP	Non
Chaufferie MDE (cal)	BACNET IP	Non
Chaufferie LAUTMANN (cal)	BACNET IP	Non
Chaufferie Agence Comptable (cal)	BACNET IP	Non
Chaufferie CUJAS (cal)	BACNET IP	Non
CTA LAUTMANN	-	Non remontée
CTA CUJAS	-	Non remontée
CTA DUPEYROU	-	Non remontée
COMBLES CRA	-	Non remontée
Modules déportés dans les tableaux électriques (TGBT, transfo, TD, …) et compteurs électriques des lot ELEC	MODBUS IP	Oui selon plans électricité
Equipements ex. IEP		Hors projet

Site de la bibliothèque Universitaire

Localisation	Protocole	Remplacé /neuf dans le cadre des travaux
Sous station / CTA (cal)	BACNET IP ou MODBUS IP	Non
Ventilo convecteurs	BACNET IP	Non : com via automate sous station
Compteurs (2023)	MODBUS IP	Non – Centrales ECO ADAPT
Modules déportés dans les tableaux électriques (TGBT, transfo, TD, …) et compteurs électriques des lot ELEC	MODBUS IP	Oui selon plans électricité

L'automate de la sous station est à ce jour remontée sur la supervision du SGE. A terme cette liaison sera supprimée et remplacée par une liaison vers la nouvelle GTB. Le présent lot exécutera cette opération en prenant en compte de minimiser les interruptions de service de supervision pour permettre la continuité de service des équipements

Site de la manufacture des tabacs

Localisation	Protocole	Remplacé /neuf dans le cadre des travaux
Chaufferie centrale (cal)	BACNET IP BACNET-SC IP	Non – automate WITT Oui en tranche optionnelle 1 du lot 1
Sous-station Bâtiment A (cal)	BACNET- SC IP	Oui
CTA Bâtiment E	Non communicant	Non remonté
Sous-station Bâtiment B / CTA (cal)	BACNET – SC IP	Oui
CTA MB II (2 unités)	BACNET – SC IP	Oui via passerelle KNX
Sous station Bâtiment C (cal)	BACNET – SC IP	Oui
CTA Combles bâtiment C	BACNET – SC IP	Oui via passerelle KNX
Autres CTA existantes Combles bâtiment C	Non communicant	Non remonté
CTA SALDA Combles bâtiment C	Non communicant	Non remonté
Archives Bâtiment D		Non remonté
Local technique bâtiment D – VRV		Non remonté
Local technique bâtiment D – CTA		Non remonté
Groupe froid Bâtiment F	BACNET IP	Oui
Ventilo-convecteurs bâtiment F	Non communicant	Non remontés
CTA GOLD bâtiment F	?	Non remontée
Sous station Bâtiment G (cal)	BACNET- SC IP	Oui
Local ECS Bâtiment G		Oui – raccordé à la sous station bat G
Ventilation bat G	-	Non remontée
Sous station Bâtiment H (cal)	BACNET-SC IP	Oui
Groupe d'eau glacée Bâtiment H	-	Non remontée
Ventilo-convecteur bat H	Non communicant	Non remontés
CTA bâtiment I local technique	BACNET – SC IP	Oui via passerelle KNX
CTA bâtiment I combles	Non communicant	Non remontés
Sous station, CTA, GF bâtiment Q (cal)	BACNET-SC IP	Oui
CTA local technique bâtiment S	BACNET-SC IP	Oui via passerelle KNX
CTA combles bâtiment S	BACNET-SC IP	Oui via passerelle KNX
Local PAC bâtiment S	Non communicant	Non remontés
Local technique EG sous-sol Bâtiment E (cal)	BACNET- SC IP	Oui
Autres équipements non citées	Non communicant	Non remontés
Modules déportés dans les tableaux électriques (TGBT, transfo, TD, …) et compteurs électriques des lot ELEC	MODBUS IP	Oui selon plans électricité

Site de l'IUT DE RODEZ

Localisation	Protocole	Remplacé /neuf dans le cadre des travaux
Chaufferie bâtiment A (cal)	BACNET IP	Non (WITT)
Chaufferie bâtiment B (cal)	BACNET IP	Non (WITT)
Chaufferie bâtiment C (cal)	BACNET IP	Non (WITT)
CTA DF amphi A	Propriétaire WITT	Non remontée
CTA DF bâtiment A extension	-	Non remontée
Ventilo convecteurs Bâtiment A	-	Non remontée
DRV Bibliothèque Bâtiment A	-	Non
CTAs DF bâtiment B	BACNET IP	Non selon liste de points
CTA DF bâtiment C	MODBUS RTU	Non (passerelle)
VRV bâtiment C (cal)	Passerelle	Oui (passerelle)
Comptage d'énergie	MODBUS RTU	Non
Modules déportés dans les tableaux électriques (TGBT, transfo, TD, …) et compteurs électriques des lot ELEC	MODBUS IP	Oui selon plans électricité

Site de L'ECLUSE (TSE) - (nombre selon liste de points)

Localisation	Protocole	Remplacé /neuf dans le cadre des travaux
Automates / équipements / concentrateurs (cal)	MODBUS TCP/IP BACNET IP	Non
Compteurs	MODBUS TCP/IP	
Modules déportés dans les tableaux électriques (TGBT, transfo, TD, …) et compteurs électriques des lot ELEC	MODBUS IP	Oui selon plans électricité

La supervision PC Vue existante sera supprimée

Site du bâtiment Rempart (nombre selon liste de points)

Localisation	Protocole	Remplacé /neuf dans le cadre des travaux
Automates- modules déportées, compteurs (cal)	MODBUS TCP/IP	Non

La supervision NIAGARA existante sera supprimée