Ferest Energies
BUREAU D'ÉTUDES TECHNIQUES

AP-HP.
Hôpitaux universitaires
Paris Seine-Saint-Denis

GROUPE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE PARIS SEINE-SAINT-DENIS - BOBIGNY (93)

MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA MISE EN PLACE D'UNE GTC-GTB POUR LA GESTION ENERGETIQUE DES BATIMENTS CONFORMEMENT AU DECRET BACS

LOT 02 – SITE RENÉ-MURET

CCTP

IND B

FE2409110AVC **jeudi 22 octobre 2026**	Rédaction : CM	Relecture : BL	Validation : CB

B	31/08/2026	Scission en deux lots – Lot 02 –René-Muret
A	29/08/2025	Création du document
INDICE	**DATE**	**MODIFICATIONS**

SOMMAIRE

1 Présentation de l'opération 5
1.1 Contexte de la mission 5
1.2 Objet du lot 02 5
1.3 Périmètre du site René-Muret 5
1.4 Interface avec le lot 01 Avicenne 6
2 Description du site et état existant 6
2.1 Architecture existante des stations d'automatisme 6
2.2 Plan de masse réseaux de référence 8
3 Prescription générale 9
3.1 Généralités 9
3.2 Organisation et méthodologie du chantier 9
3.3 Documents à fournir par le titulaire 10
3.4 Qualité des matériels et raccordements 10
3.5 Infrastructure informatique et cybersécurité 10
4 Prescriptions techniques 11
4.1 Principe général et architecture cible 11
4.2 Interopérabilité et protocoles 11
4.3 Supervision IQVISION et machines virtuelles 11
4.4 Alarmes, historiques et continuité de service 11
4.5 Dialogue opérateur et maquette graphique 12
4.6 Analyses fonctionnelles et programmation 12
4.7 Plan de comptage énergétique 12
4.7.1 Comptage thermique 12
4.7.2 Comptage électrique 13
4.7.3 Comptage d'eau 13
4.7.4 Mesure des températures d'ambiance 13
4.8 Plateforme de gestion énergétique 13
4.9 Logiciel de gestion et de diffusion des alarmes 13
5 Travaux spécifiques du lot 02 – René-Muret 15
5.1 Remplacement des automatismes GTB 15
5.2 VM IQVISION René-Muret 15
5.3 Comptage énergétique RMB 15
5.4 SUIVI DU CONFORT THERMIQUE 16

6 Essais, mise au point et réception 16
7 Formation 17
8 Dossier des ouvrages exécutés 17

1 PRESENTATION DE L'OPERATION

1.1 CONTEXTE DE LA MISSION

Le Groupe Hospitalier Universitaire Paris Seine-Saint-Denis souhaite harmoniser et moderniser ses systèmes de Gestion Technique du Bâtiment afin d'améliorer l'exploitation, la performance énergétique et la conformité fonctionnelle au décret BACS. L'opération est divisée en deux lots correspondant aux sites Avicenne et René-Muret.

1.2 OBJET DU LOT 02

Le présent lot concerne le site René-Muret. Il comprend la rénovation de la GTB locale, le remplacement des automates GTB existants par des équipements TREND ou techniquement équivalent, la mise en œuvre d'une VM IQVISION locale autonome pour le superviseur et une VM pour le système de renvoi d'alarme, la mise en place d'un plan de comptage, la mise en place de capteurs de température ambiante, la migration de la supervision existante Desigo Insight V6 et le raccordement à l'Hypervision centrale Avicenne.

PERIMETRE DU SITE RENE-MURET

- François Rabelais ;
- Claude Galien ;
- Jean Hamburger ;
- Madeleine Brès ;
- Léonard de Vinci ;
- Jean Vatel / André-Marie Ampère ;
- Piaget / centre de loisirs / internat selon équipements techniques rattachés ;
- Bâtiments sociaux et logements de fonction, hors bâtiment Bigottini ;
- Crèche ;
- Cuisine et sous-stations rattachées ;

Le bâtiment Bigottini est exclu du présent marché, y compris l'automate AS13, ses équipements, sa migration et les prestations de comptage ou d'instrumentation qui lui seraient exclusivement dédiées. Les installations et fonctions desservant les autres bâtiments seront préservées.

Une extension est prévue courant 2029 pour intégrer le bâtiment SSR Neuro à la nouvelle GTB de René-Muret. Le présent lot devra préparer cette extension : architecture évolutive, identification des capacités et licences nécessaires, conventions de nommage, protocoles ouverts et définition des interfaces avec le futur prestataire GTB du chantier.

Le titulaire pourra être amené à collaborer avec le prestataire GTB du SSR Neuro pour préparer l'intégration et ses modalités d'essais et de réception. La matrice d'interfaces et les prérequis seront soumis à validation de la MOA, de la MOE et de la DSI. L'intégration opérationnelle et la recette du SSR Neuro sont prévues dans le cadre de l'extension de 2029 ; le présent marché chiffre distinctement les dispositions préparatoires.

1.3 INTERFACE AVEC LE LOT 01 AVICENNE

- La VM IQVISION de René-Muret sera la source de référence des données RMB ;
- Le lot 02 fournit au lot 01 les listes de points, mappings, alarmes et historiques nécessaires à l'hypervision ;
- Les deux titulaires réalisent conjointement les essais de bout en bout et de resynchronisation ;
- La bibliothèque graphique et les règles communes d'Hypervision définies par le lot 01 sont appliquées au site RMB.

2 DESCRIPTION DU SITE ET ETAT EXISTANT

Le site René-Muret est exploité 24 h/24. La supervision existante repose sur Siemens Desigo Insight V6 et sur des automates PXC, complétés par plusieurs équipements tiers.

Élément	Description
Supervision GTB	Siemens Desigo Insight V6.
Automatismes GTB	Automates Siemens PXC36, PXC100-E.D, PXC22-E.D et équipements associés selon inventaire.
Équipements tiers	Automate TREND IQ4E chaufferie principale, Carel groupe froid, régulations intégrées splits, interfaces ISMA/Modbus/Daikin/CIAT selon existant.
Alarmes techniques	WIT maintenu dans son rôle actuel sur réseau dédié ; aucune dépendance fonctionnelle à IQVISION ne devra être créée.

2.1 ARCHITECTURE EXISTANTE DES STATIONS D'AUTOMATISME

Le périmètre du présent marché comprend douze stations d'automatisme, repérées AS01 à AS12. La station AS13 du bâtiment Bigottini est exclue. La liste ci-dessous constitue une base de repérage à vérifier contradictoirement avant exécution.

Repère	Installation	Automatisme existant indicatif
AS01	Logements cadres	PXC36-E.D
AS02	CTA bâtiment Rabelais	PXC22-E.D
AS03	Sous-station Madeleine Brès	PXC36-E.D
AS04	Chaufferie Françoise Dolto	PXC100-E.D
AS05	Chaufferie Centre de loisirs	PXC36-E.D
AS06	Chaufferie Internat	PXC36-E.D
AS07	Chaufferie / bus terrain	PXC64-U + passerelles
AS08	Sous-station Galien + CTA 1/2/3	PXC100-E.D
AS09	Sous-station Hamburger + CTA vestiaires	PXC100-E.D

AS10	CTA buanderie Hamburger	PXC22-E.D
AS11	Sous-station Rabelais	PXC100-E.D
AS12	Sous-station Cuisine	PXC100-E.D
AS13	Logements Bigottini	PXC36-T.D

2.2 PLAN DE MASSE RESEAUX DE REFERENCE



Le plan ci-dessus est un document de repérage de l'existant. Toute représentation du bâtiment Bigottini ou de la station AS13 ne constitue pas une inclusion au périmètre du marché. L'extension SSR Neuro prévue courant 2029 sera portée sur les documents d'architecture préparatoires.

3 PRESCRIPTION GENERALE

3.1 GENERALITES

La conception, le type, la mise en place et le fonctionnement des installations sont définis par le présent CCTP et par les pièces annexes. Ces documents se complètent mutuellement et sont à considérer comme un ensemble contractuel.

Le titulaire est réputé avoir pris connaissance des installations existantes, des contraintes d'accès, des conditions d'exploitation hospitalière et des interfaces avec les autres lots. Il devra effectuer les relevés complémentaires nécessaires avant toute exécution.

Le caractère hospitalier du site impose le maintien de la continuité de service. Toute coupure, consignation ou migration devra faire l'objet d'une procédure préparée, validée et planifiée avec la MOA, la MOE, l'exploitant et, lorsque nécessaire, la DSI.

Les prestations comprennent tous les travaux, fournitures, accessoires, câblages, alimentations, interfaces, logiciels, licences, paramétrages, essais, réglages, documents et formations nécessaires au parfait achèvement du lot, y compris les travaux induits directement liés aux ouvrages GTB/BACS.

3.2 ORGANISATION ET METHODOLOGIE DU CHANTIER

- Relevés contradictoires, repérage et contrôle de l'existant ;
- Études d'exécution, analyses fonctionnelles, plans d'implantation, schémas électriques et plans réseau ;
- Proposition détaillée de phasage et de migration, avec procédures de retour arrière ;
- Installation des équipements, câblages, automates, compteurs, interfaces et logiciels ;
- Tests unitaires, essais point à point, essais fonctionnels et recettes ;
- Mise en service, formation et remise du DOE.

Nota : Le phasage devra limiter les interruptions de service et préserver en permanence les fonctions de sécurité et d'exploitation des installations hospitalières.

Le mémoire technique présentera distinctement la compréhension du périmètre, bâtiment par bâtiment, la méthode de maintien de la continuité de service et les modalités de validation par la MOA. Ces éléments serviront à l'appréciation de la valeur technique suivant les critères et modalités précisés au règlement de consultation.

Avant toute bascule, le titulaire soumettra à la validation écrite de la MOA, après examen par la MOE et concertation avec l'exploitant et la DSI, une procédure précisant les installations concernées, le phasage, les durées d'indisponibilité strictement nécessaires, les moyens provisoires, la surveillance des alarmes, les sauvegardes, les essais préalables et les conditions de retour arrière. Aucune intervention affectant l'exploitation ne sera engagée sans cette validation.

Les automatismes locaux et les fonctions de sécurité resteront opérationnels pendant la migration. Le titulaire organisera la continuité de la surveillance et du traitement des alarmes, y compris par des dispositions provisoires validées. Chaque phase fera l'objet de contrôles et d'un compte rendu avant autorisation de la phase suivante. La bascule définitive sera subordonnée à la validation de la MOA sur la base des résultats d'essais.

3.3 DOCUMENTS A FOURNIR PAR LE TITULAIRE

- Note d'architecture détaillée et matrice des interfaces ;
- Plans d'implantation et schémas de principe ;
- Schémas électriques mis à jour et plans de câblage ;
- Plan d'adressage IP et tableau des flux nécessaires ;
- Liste des points, table de correspondance, nommage et unités ;
- Analyses fonctionnelles et programmes de régulation ;
- Synoptiques et bibliothèque graphique soumis à validation avant déploiement ;
- Protocoles d'essais et procès-verbaux de recette ;
- Sauvegardes applicatives, sources, licences, fichiers de configuration et procédures de restauration ;
- DOE complet et dossier de conformité fonctionnelle BACS.

3.4 QUALITE DES MATERIELS ET RACCORDEMENTS

Tous les matériels seront neufs, adaptés à l'environnement hospitalier et compatibles avec l'architecture retenue. Les interfaces de communication utiliseront en priorité des protocoles ouverts et documentés. Les matériels devront rester accessibles pour la maintenance.

Les raccordements électriques, de communication et d'instrumentation comprendront les protections, borniers, alimentations, câbles, repérages, cheminements, raccordements, essais d'isolement et remise en état des ouvrages impactés.

3.5 INFRASTRUCTURE INFORMATIQUE ET CYBERSECURITE

La DSI de l'AP-HP assure l'infrastructure de virtualisation, les VLAN, le routage et les règles de pare-feu, les services d'infrastructure et les sauvegardes système selon ses procédures. Le titulaire fournit les prérequis et intervient sur la couche applicative GTB : logiciels, services, pilotes, bases de données, certificats applicatifs, comptes et droits, sauvegardes/restaurations applicatives.

Le titulaire devra remettre avant installation la liste exhaustive des flux réseau, ports, protocoles, adresses et dépendances nécessaires. Aucun accès distant permanent ne sera mis en œuvre sans validation de la DSI.

4 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

4.1 PRINCIPE GENERAL ET ARCHITECTURE CIBLE

L'architecture cible repose sur deux instances virtualisées IQVISION : une VM locale sur le site Avicenne et une VM locale sur le site René-Muret. Chaque site conserve sa supervision locale. La VM Avicenne assure en complément la fonction d'hypervision multisite.

La VM René-Muret constitue la source de référence des données RMB. Les historiques, événements et alarmes RMB sont conservés localement puis rendus disponibles à l'hypervision Avicenne. En cas de perte de la liaison intersite, la supervision RMB et les automatismes locaux restent opérationnels.

Au rétablissement de la liaison, le système devra permettre la reprise automatique des données manquantes avec conservation de l'horodatage d'origine, dans la limite des fonctions supportées par les solutions proposées. Le titulaire devra décrire et démontrer le mécanisme retenu lors de la recette.

L'architecture des deux sites devra prévoir une réserve d'extension pour les reports d'informations liés au SSI : positions d'attente et de sécurité des clapets, défauts et alarmes disponibles, sous réserve des interfaces autorisées par le constructeur et validées avec le mainteneur et le coordinateur SSI. Le titulaire présentera dès son offre les capacités installées, utilisées et réservées en points logiciels, licences, interfaces et entrées d'acquisition, puis les fera valider par la MOA au stade des études d'exécution.

4.2 INTEROPERABILITE ET PROTOCOLES

Le système devra permettre l'intégration des équipements tiers nécessaires au périmètre au moyen de protocoles ouverts et documentés, notamment BACnet/IP, Modbus TCP/RTU, M-Bus, Lon/IP, OPC UA, MQTT, API/Web services lorsque disponibles. Les passerelles propriétaires ne seront utilisées qu'en l'absence d'interface ouverte exploitable.

Les régulations embarquées constructeur fonctionnelles (groupes froids, chaudières, splits ou équipements spécifiques) ne seront pas remplacées sans nécessité fonctionnelle. Elles seront intégrées par interface de communication ou, à défaut, par reprise de points physiques pertinents.

4.3 SUPERVISION IQVISION ET MACHINES VIRTUELLES

- Accès HTML5 par profils utilisateurs et droits adaptés ;
- Gestion graphique, alarmes, tendances, calendriers et historiques ;
- Journalisation des actions opérateur ;
- Exports CSV/Excel et interfaces d'échange avec la plateforme énergétique ;
- Sauvegarde applicative documentée et procédure de restauration testée ;

4.4 ALARMES, HISTORIQUES ET CONTINUITE DE SERVICE

Les alarmes seront hiérarchisées au minimum en niveaux critique, majeure et mineure. Chaque alarme devra comporter un libellé explicite, l'équipement concerné, l'horodatage, l'état et l'acquittement.

Pour René-Muret, les alarmes sont générées et conservées localement puis rendues accessibles depuis l'hypervision Avicenne. Les modalités d'acquittement entre les deux instances seront conformes aux fonctionnalités natives de l'architecture retenue.

Les historiques des données énergétiques et des principaux paramètres d'exploitation seront conservés au minimum cinq ans. Le dimensionnement de stockage proposé devra être justifié.

Le titulaire assurera la conservation d'une archive complète des historiques existants ainsi que la migration d'au moins vingt-quatre mois de données récentes exploitables.

Lorsque vingt-quatre mois ne sont pas techniquement disponibles, la migration portera au minimum sur douze mois complets.

Les données migrées conserveront leur horodatage, leur unité, leur identification et, lorsque disponible, leur indicateur de qualité d'origine.

4.5 DIALOGUE OPERATEUR ET MAQUETTE GRAPHIQUE

La navigation partira du plan masse puis permettra d'accéder aux bâtiments, niveaux, locaux techniques et équipements. Les synoptiques devront être homogènes sur les deux sites et utiliser une bibliothèque graphique commune validée par la MOA/MOE.

- CTA, extracteurs et VMC
- Sous-stations, productions chauffage/ECS et pompes
- Groupes froids et équipements de refroidissement
- Compteurs et tableaux énergétiques
- TGBT et états électriques repris au périmètre
- Alarmes techniques relevant de la GTB

4.6 ANALYSES FONCTIONNELLES ET PROGRAMMATION

Les analyses fonctionnelles existantes seront reprises et mises à jour. Aucune programmation définitive ne sera engagée avant validation des analyses par la MOA/MOE. Chaque analyse précisera les E/S, consignes, lois de régulation, horaires, modes dégradés, alarmes, sécurités, scénarios de perte de communication et conditions de reprise.

4.7 PLAN DE COMPTAGE ENERGETIQUE

Le plan de comptage doit permettre le suivi par bâtiment et par usage significatif, l'analyse des dérives, la mise à disposition des indicateurs BACS et l'alimentation de la plateforme énergétique AREE ou techniquement équivalente.

Les compteurs seront intégrés à la GTB et supervisés dans IQVISION. Les données seront historisées et exportables. Les caractéristiques précises des compteurs, transformateurs de courant, sondes de température et débitmètres seront définies par les études d'exécution et les annexes du lot.

4.7.1 COMPTAGE THERMIQUE

Les compteurs thermiques sont conformes à la NF EN 1434 et, lorsque requis, aux exigences MID. Ils comprennent débitmètre, calculateur, sondes de température appairées, doigts de gant, alimentation, module de communication, câblage, adaptations hydrauliques, isolement et remise en calorifuge. Le

dimensionnement est établi selon le débit réel, le DN, la pression nominale, la température et les prescriptions de longueurs droites du fabricant.

Chaque point remonte au minimum énergie cumulée, puissance, débit, températures aller/retour, ΔT et défauts.

4.7.2 COMPTAGE ELECTRIQUE

Les compteurs mesurent au minimum énergie active et réactive, tensions, courants, puissances et facteur de puissance. Les compteurs principaux fournissent également les indicateurs de qualité d'énergie disponibles, dont le THD. Les transformateurs de courant, protections, borniers, affichages, modules Modbus ou BACnet, paramétrages et essais sont compris.

4.7.3 COMPTAGE D'EAU

Les compteurs d'eau existants ou neufs disposent d'une sortie impulsionnelle surveillée ou d'un protocole ouvert. Le poids d'impulsion, l'unité, le sens de comptage, l'alimentation, le module de report et les alarmes de perte de communication doivent être documentés.

4.7.4 MESURE DES TEMPERATURES D'AMBIANCE

Le titulaire assurera la fourniture, la pose, le paramétrage et l'intégration à IQVISION de sondes de température d'ambiance dans les bâtiments du site de René-Muret, selon les points de mesure de référence définis en annexe.

Afin de limiter les travaux dans les locaux occupés, une solution radio de type LoRaWAN, EnOcean ou techniquement équivalent pourra être mise en œuvre. Elle comprendra les sondes, passerelles, interfaces, alimentations et accessoires nécessaires.

Le titulaire réalisera une étude de couverture radio et garantira la communication de l'ensemble des points de mesure.

Les sondes présenteront une précision minimale de ± 0,5 °C. Les mesures seront historisées dans IQVISION et mises à disposition de la plateforme énergétique.

Les sondes auront une fonction de suivi des températures d'ambiance et ne participeront pas directement à la régulation des installations.

4.8 PLATEFORME DE GESTION ENERGETIQUE

La plateforme de gestion énergétique de type AREE ou techniquement équivalent sera mise en œuvre localement pour le site René-Muret. Elle collectera les données énergétiques issues de la supervision IQVISION RMB et permettra leur analyse, leur historisation, la réalisation de tableaux de bord, rapports et indicateurs de performance énergétique ainsi que l'export des données.

Son fonctionnement devra rester autonome vis-à-vis du site Avicenne.

4.9 LOGICIEL DE GESTION ET DE DIFFUSION DES ALARMES

Le titulaire devra assurer la fourniture, l'installation, le paramétrage et la mise en service d'une solution logicielle de gestion et de diffusion des alarmes de type ALERT ou techniquement équivalent, interfacée avec la supervision IQVISION du site. Cette solution devra également être installée sur une VM dédiée.

La solution devra permettre notamment :

- la récupération des alarmes issues de la GTB/IQVISION ;
- la transmission des alarmes par courriel ;
- la transmission des alarmes vers les terminaux DECT de l'établissement ;
- la transmission des alarmes sélectionnées vers l'écran existant du PC sécurité du site ;
- la gestion de groupes de destinataires et de profils d'utilisateurs ;
- la gestion de calendriers, plages horaires et astreintes ;
- la mise en œuvre de scénarios d'escalade en cas de non-acquittement ;
- la gestion et la traçabilité des acquittements ;
- la journalisation des alarmes transmises, des destinataires sollicités et des actions réalisées;
- la hiérarchisation des alarmes selon leur niveau de criticité ;
- le paramétrage des règles de diffusion selon l'origine, la nature et la priorité de l'alarme
- la sauvegarde et la restauration applicatives ;
- les essais réels par courriel et sur terminaux DECT ;
- les essais des calendriers et escalades ;
- la définition des groupes de destinataires.

La solution devra être compatible avec l'infrastructure de téléphonie et de communication DECT existante de l'AP-HP, indépendamment de la marque ou du constructeur des équipements.

Le titulaire devra, durant ses études d'exécution, se rapprocher de la DSI et des services télécom de l'établissement afin de déterminer les interfaces, protocoles, licences, passerelles et paramètres nécessaires à la communication avec l'infrastructure existante.

L'ensemble des interfaces, licences logicielles, drivers, connecteurs et prestations de paramétrage nécessaires au fonctionnement complet de la solution sera compris dans la prestation.

Le titulaire assurera le report d'une sélection d'alarmes techniques GTB vers l'écran existant du PC sécurité du site. La liste des alarmes, leur priorité, les destinataires, les règles d'affichage et les éventuels droits d'acquittement seront définis avec la MOA et l'exploitant, puis soumis à validation avant paramétrage.

La prestation comprend la vérification de la compatibilité du poste existant, la définition de l'interface avec la DSI, les licences, connecteurs, paramétrages et liaisons applicatives nécessaires. L'affichage identifiera le bâtiment, l'équipement, le défaut, sa priorité, son horodatage et son état. Le défaut de liaison sera signalé. Les essais de bout en bout seront réalisés avec le PC sécurité et consignés dans les procès-verbaux de recette.

Le report au PC sécurité comprendra notamment les alarmes des chambres froides du site René-Muret. Le titulaire identifiera les équipements concernés et reprendra les alarmes disponibles sur leurs régulations ou sur le dispositif de report existant : défaut de température et défaut technique, ainsi que défaut de sonde, défaut d'alimentation ou porte ouverte lorsque ces informations sont disponibles. Les seuils, temporisations, priorités et consignes de traitement seront validés avec la MOA, l'exploitant et les services utilisateurs. Les essais vérifieront la transmission effective de chaque alarme retenue jusqu'au PC sécurité.

5 TRAVAUX SPECIFIQUES DU LOT 02 – RENE-MURET

5.1 REMPLACEMENT DES AUTOMATISMES GTB

Les automates et régulateurs GTB Siemens assurant les fonctions de chauffage, ECS, ventilation et sous-stations incluses au périmètre seront remplacés par des équipements TREND ou techniquement équivalents compatibles avec IQVISION. La prestation comprend la reprise des E/S, l'adaptation des armoires, les alimentations, borniers et modules, la programmation, les analyses fonctionnelles, les essais et la migration sans perte de fonctionnalité.

Les régulations embarquées constructeur des chaudières, du groupe froid, des splits et des équipements spécifiques seront conservées lorsqu'elles sont fonctionnelles. Le titulaire assurera leur intégration à IQVISION par protocole ouvert ou interface adaptée.

5.2 VM IQVISION RENE-MURET

Le titulaire assurera la migration iso-fonctionnelle de la supervision existante Desigo Insight V6 vers la nouvelle supervision IQVISION René-Muret. La migration reprendra les vues, points, alarmes, calendriers, utilisateurs, droits et historiques exploitables de la station existante. Les fonctions existantes ne devront pas être dégradées. Cette reprise est limitée au périmètre retenu, à l'exclusion de Bigottini et de la station AS13.

- Supervision locale autonome du site ;
- Source de référence des données, alarmes et historiques RMB ;
- Historisation locale minimale de cinq ans ;
- Accès aux synoptiques locaux même en cas de perte de la liaison avec Avicenne ;
- Transmission vers la VM Avicenne pour l'hypervision multisite ;
- Resynchronisation automatique des données après retour de la liaison intersite.

5.3 COMPTAGE ENERGETIQUE RMB

Le plan de comptage à mettre en œuvre comprend :

- 8 comptages électriques généraux de bâtiment ;
- 10 comptages d'énergie thermique, à raison de 2 comptages par sous-station ;
- 10 comptages électriques de CTA, à raison de 1 comptage par CTA ;
- 1 comptage électrique du groupe froid.

Les schémas électriques disponibles au stade du DCE concernent uniquement les TGBT Galien, Hamburger et Rabelais. Pour les autres installations, le titulaire réalisera les relevés complémentaires nécessaires lors de ses études d'exécution afin de déterminer les points de raccordement et l'implantation précise des comptages.

Le titulaire établira le plan de comptage détaillé, identifiera les éventuels compteurs existants exploitables et soumettra les implantations proposées à la validation de la MOA et de la MOE avant commande et réalisation.

Le plan de comptage identifiera pour chaque point le bâtiment desservi, l'usage, le départ ou réseau mesuré, l'emplacement, le statut existant ou neuf et le protocole de communication.

L'ensemble des comptages sera raccordé à la GTB, intégré et supervisé dans IQVISION. Les données seront historisées et mises à disposition de la plateforme de gestion énergétique.

5.4 SUIVI DU CONFORT THERMIQUE

Le titulaire mettra en œuvre les points de mesure de température d'ambiance définis dans l'annexe « Localisation des sondes » afin de permettre l'analyse des écarts de température entre les différents niveaux et zones des bâtiments.

Le dispositif devra permettre d'objectiver les écarts de confort constatés, notamment entre les niveaux bas et les niveaux hauts, et de disposer des données nécessaires à l'optimisation de l'équilibrage des réseaux et des consommations de chauffage.

Des sondes de température d'ambiance seront implantées dans des locaux représentatifs, par niveau et par zone hydraulique. Les mesures seront intégrées et historisées dans IQVISION et pourront être comparées aux températures de départ chauffage, aux températures extérieures et aux autres données disponibles dans la GTB.

L'annexe « Localisation des sondes » présente la liste des points actuellement relevés manuellement par la MOA. Cette liste constitue la base de référence à reprendre pour le chiffrage de la prestation.

Le nombre et l'implantation définitifs des points de mesure seront déterminés par le titulaire après relevé contradictoire et soumis à validation de la MOA et de la MOE avant réalisation.

Le lot comprendra également des sondes de température sur les colonnes ECS des bâtiments du périmètre, avec fourniture, pose, raccordement ou interface de communication, intégration IQVISION, historisation et alarmes de défaut de mesure.

6 ESSAIS, MISE AU POINT ET RECEPTION

- Contrôle point à point de 100 % des points créés ou migrés ;
- Essais des commandes, consignes, calendriers, alarmes et acquittements ;
- Vérification des historiques, tendances et exports ;
- Essais de perte de communication automate/supervision et intersite ;
- Essai d'autonomie locale René-Muret en cas de coupure intersite ;
- Essai de rétablissement et de resynchronisation des données ;
- Essai de sauvegarde/restauration applicative ;
- Validation des synoptiques et des tableaux de bord énergétiques par la MOA/MOE.

Les essais incluront le report des alarmes sélectionnées au PC sécurité, le maintien de l'autonomie du WIT et les procédures de retour arrière. La préparation de l'extension SSR Neuro donnera lieu à la remise et à la validation des prérequis et de la matrice d'interfaces ; sa recette opérationnelle sera organisée dans le cadre de l'extension prévue courant 2029.

7 FORMATION

Le titulaire assurera une formation distincte pour les exploitants et pour les administrateurs. Elle couvrira l'utilisation quotidienne, les alarmes, historiques, calendriers, exports, sauvegardes, restauration, paramétrage des points et principes d'évolution de la bibliothèque graphique.

8 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

Le DOE sera remis en formats PDF et natifs modifiables. Il comprendra notamment les plans, schémas, listes de points, analyses fonctionnelles, programmes sources, sauvegardes, licences, architecture réseau, table de flux, synoptiques, fiches techniques, notices, procès-verbaux d'essais et procédure de restauration.

9 ANNEXES

Annexe 1. Localisation Sondes de températures

Annexe 2. Localisation CTA RMB