

Régulation chauffage de 3 sites:

Rennes-Colombier

Vitré

Redon

Mise en place d'une régulation chauffage par zone avec contrôle depuis le siège via passerelle WEB

CCTP

DCE

Chauffage - GTC



COORDONNEES DES INTERVENANTS

Maître d'Ouvrage	CAISSE ALLOCATIONS FAMILIALES Cours des Alliés 35028 Rennes Cedex 9	M. Eric LE BOURG Responsable des Achats et de l'Immobilier Mail : eric.le-bourg@caf35.caf.fr Port : 0610392610
Bureau d'Etude Technique	BATITHERM 32 Rue Notre Dame 35270 Combours	M. GINGAT Vincent Mail : v.gingat@batitherm.fr Port : 06 86 57 38 93

REVISIONS DU DOCUMENT

A	14/05/2020	Version originale Dossier DCE	V.G
INDICE	DATE	MODIFICATION	AUTEUR

SOMMAIRE

1	DISPOSITIONS GENERALES	6
1.1	PRESENTATION	6
1.1.1	LIEU.....	6
1.1.2	PRESENTATION DES SYSTEMES PAR SITES	6
1.1.3	PHOTOS DES SITES	10
1.1.4	TRAVAUX PREVUS	15
1.2	LABELS/REGLEMENTATION	16
1.3	DOCUMENTS D'ETUDES	16
1.4	CONNAISSANCE DU DOSSIER.....	16
1.5	DOCUMENTS DE REFERENCES CONTRACTUELS	16
1.6	ETENDUE DES PRESTATIONS	17
1.7	CONNAISSANCE DES LIEUX	17
1.8	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR	17
1.9	PRESENTATION DES OFFRES	18
1.10	PHASAGE DES TRAVAUX.....	18
1.11	PLANS DE RESERVATIONS – ETUDES TECHNIQUES – PLANS D'EXECUTION	18
1.12	DEMARCHES ET AUTORISATIONS.....	18
1.13	ECHANTILLONS	19
1.14	MODELES.....	19
1.15	REGLES D'EXECUTION GENERALES	19
1.16	PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX FOURNITURES ET MATERIAUX	19
1.17	CONFORMITE A LA REGLEMENTATION INCENDIE	20
1.18	PROTECTION DES OUVRAGES.....	20
1.19	NETTOYAGE DE CHANTIER	20
1.20	REMISE EN ETAT DES LIEUX	20
1.21	QUALITE ACOUSTIQUE DES INSTALLATIONS	20
1.22	CONTROLE	20
1.22.1	CONTROLE DE CONFORMITE EN COURS ET EN FIN DE CHANTIER	20
1.22.2	CONTROLE TECHNIQUE DES OUVRAGES	21
1.22.3	CONSUEL.....	21
1.23	RECEPTION	21
1.24	GARANTIE.....	21
2	SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES CHAUFFAGE	22
2.1	PRESCRIPTIONS ET REGLEMENTS A OBSERVER	22
2.2	BASES DE CALCUL	22
2.2.1	CHAUFFAGE.....	22
2.3	REGLES DE CALCUL	22
2.4	ESSAIS	23
2.4.1	ESSAIS DES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE.....	23
2.5	RECEPTION	23
2.6	GARANTIE DES INSTALLATIONS	23
2.7	FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION	23

3	<u>PRESCRIPTIONS DE MISE EN ŒUVRE</u>	24
3.1	PERCEMENTS – REBOUCHAGES – SCHELLEMENTS	24
3.2	REPERAGE DES INSTALLATIONS	24
3.3	ELECTRICITE	24
4	<u>LIMITES DE PRESTATIONS</u>	25
4.1	DOCUMENTS ET OPERATIONS DE FIN DE TRAVAUX	26
4.1.1	CONTROLE TECHNIQUE DES OUVRAGES	26
4.1.2	RECEPTION	26
4.1.3	ENTRETIEN ET GARANTIE	26
5	<u>SITE 01- RENNES COLOMBIER- DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CHAUFFAGE</u>	27
5.1	DEFINITION	27
5.2	CERTIFICATIONS EUBAC	27
5.3	CENTRALE DE PROGRAMMATION	27
5.3.1	CENTRALE DE PROGRAMMATION ZE30 MODBUS IP :	27
5.3.2	POINTS GTC DISPONIBLES ET A REMONTER :	28
5.3.3	SCHEMA DE PRINCIPE	29
5.4	SONDE D'AMBIANCE	30
5.4.1	SONDE D'AMBIANCE SANS FIL RF-M MINI :	30
5.5	TRANSMETTEUR /RECEPTEUR FE ET AMPLIFICATEUR FV :	31
5.6	ORGANE DE COMMANDE :	31
5.6.1	MOTEUR DE VANNE SANS FIL SF : X1 PAR RADIATEUR	31
5.7	PLOMBERIE ET CORPS DE VANNE DE RADIATEUR :	32
5.8	CABLAGE ET DISTRIBUTION	32
5.9	OPTION REGULATION MONOSPLIT LOCAL SERVEUR	33
5.9.1	MODULE AIDOO PRO	33
5.9.2	WEB SERVEUR	33
5.9.3	RACCORDEMENT ELECTRIQUE :	34
5.10	MISE EN SERVICE	34
5.11	NETTOYAGE CHANTIER	34
6	<u>SITE 02- REDON- DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CHAUFFAGE</u>	35
6.1	PRINCIPE	35
6.2	UNITE EXTERIEURE	35
6.2.1	GENERALITES	35
6.3	EMISSION	35
6.3.1	PRINCIPES GENERAUX	35
6.3.2	COMMANDE CENTRALISEE	36
6.4	OPTION REGULATION MONOSPLIT LOCAL SERVEUR	39
6.5	OPTION : GESTION DES RADIATEURS ELECTRIQUES VIA LA GTC	41
7	<u>SITE 03- VITRE - DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CHAUFFAGE</u>	46

7.1	DEFINITION	46
7.2	CERTIFICATIONS EUBAC	46
7.3	CENTRALE DE PROGRAMMATION.....	46
7.3.1	CENTRALE DE PROGRAMMATION ZE30 MODBUS IP :	46
7.3.2	POINTS GTC DISPONIBLES ET A REMONTER :	47
7.3.3	SCHEMA DE PRINCIPE	48
7.4	SONDE D'AMBIANCE.....	49
7.4.1	SONDE D'AMBIANCE SANS FIL RF-M MINI :	49
7.5	TRANSMETTEUR /RECEPTEUR FE ET AMPLIFICATEUR FV :	50
7.6	ORGANE DE COMMANDE :	50
7.6.1	MOTEUR DE VANNE SANS FIL SF : X1 PAR RADIATEUR.....	50
7.7	PLOMBERIE ET CORPS DE VANNE DE RADIATEUR :	51
7.8	CABLAGE ET DISTRIBUTION.....	51
7.9	MISE EN SERVICE	51
7.10	NETTOYAGE CHANTIER	51
8	<u>GTC- ENSEMBLE DES SITES</u>	<u>52</u>
8.1	OBJECTIF	52
8.2	ÉQUIPEMENTS DE REGULATION	52
8.2.1	CARACTÉRISTIQUES MATERIELLES	53
8.2.2	CARACTÉRISTIQUES LOGICIELLES	53
8.2.3	SERVEUR WEB.....	54
8.2.4	ECOSYSTEME SECURISE	54
8.2.5	SERVICES GRATUITS ET INTEGRALEMENT BASÉS EN FRANCE	54
8.3	GTC - SUPERVISION	55
8.4	SUIVI ET MISE AU POINT DES INSTALLATIONS PENDANT LA 1ERE ANNEE :	55
8.5	SYNOPTIQUE INSTALLATION :	56

1 DISPOSITIONS GENERALES

1.1 PRESENTATION

Le présent document a pour objet de définir les travaux de CHAUFFAGE-REGULATION dans le but de contrôler par zone/pièce les température de 3 sites depuis le siège de la CAF:

- Site 01- Rennes Colombier
- Site 02 - Redon
- Site 03 - Vitré

1.1.1 Lieu

-Les sites sont situés aux adresses suivantes :

- Site 01- Rennes Colombier- 1 Place du Maréchal Juin, 35000 RENNES
- Site 02 – Redon- 2 Rue de Rennes, 35600 Redon
- Site 03- Vitré 1-3 rue de Sévigné 35500 VITRE

1.1.1.1 Classement des bâtiments

- Etablissement recevant des travailleurs – ERT (avec zone ERP avec activités de 5eme catégorie)

1.1.2 Présentation des systèmes par sites

Le présent dossier est composé de 3 bâtiments ou partie de bâtiment sur 3 sites différents, composé de la manière suivante :

1.1.2.1 Site 01- Rennes Colombier- 1 Place du Maréchal Juin, 35000 RENNES

Le chauffage sur le site est réalisé via une sous-station reprise sur le réseau de chaleur Urbain.

Le chauffage est de type hydraulique avec des radiateurs équipés de tête thermostatiques de marque RBM M30x1,5.

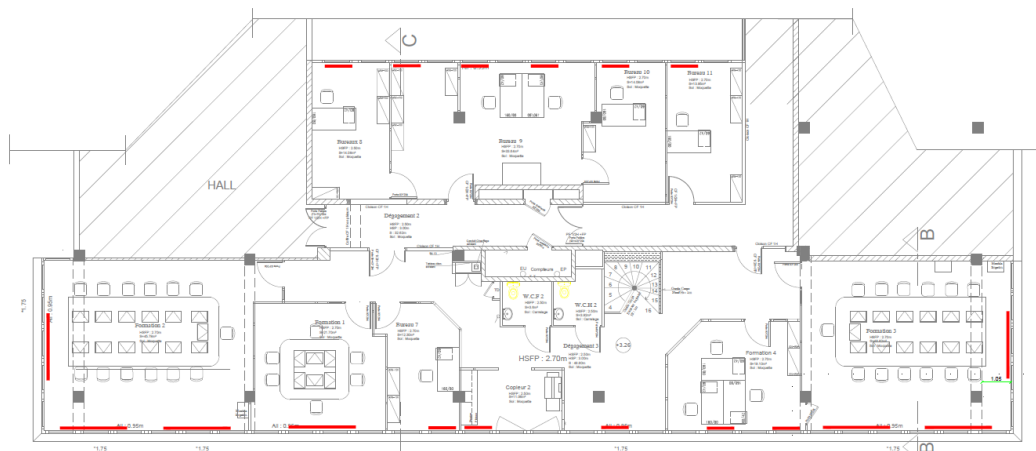
plan 1^{er} étage :

- Chauffage via 24 radiateurs avec tête RBM M30x1.5 RBM
- local serveur avec cassette murale(RKS50J/FTXS50J)



Plan étage 02 :

- Chauffage via 18 radiateurs avec tête RBM M30x1.5 RBM



1.1.2.2 Site 02 – Redon- 2 Rue de Rennes, 35600 Redon

Le site est chauffé et rafraîchi via un système DRV de marque MITSUBISHI, comprenant :

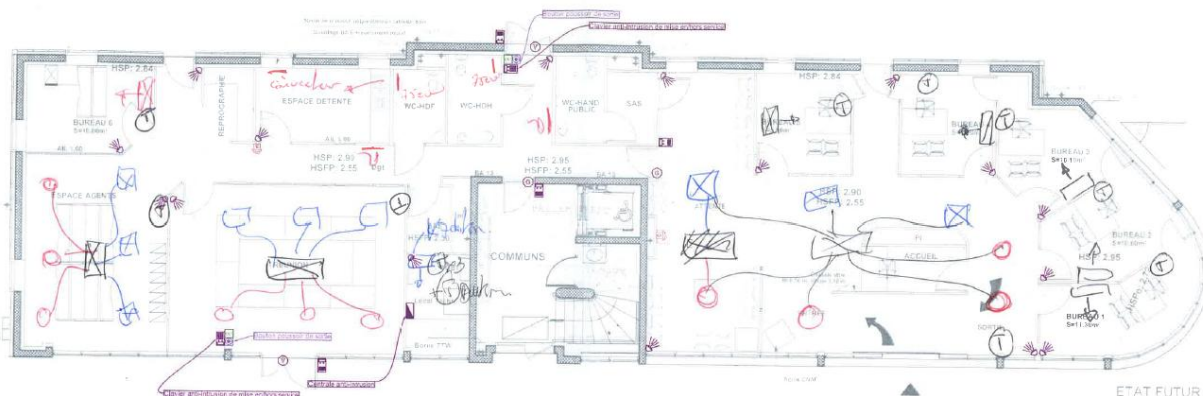
- 1 unité extérieur PURY P350 YHM-A en terrasse technique ,
- 3 gainables dans les faux plafonds type PEFY P
- 6 cassettes murales type PKFY- P

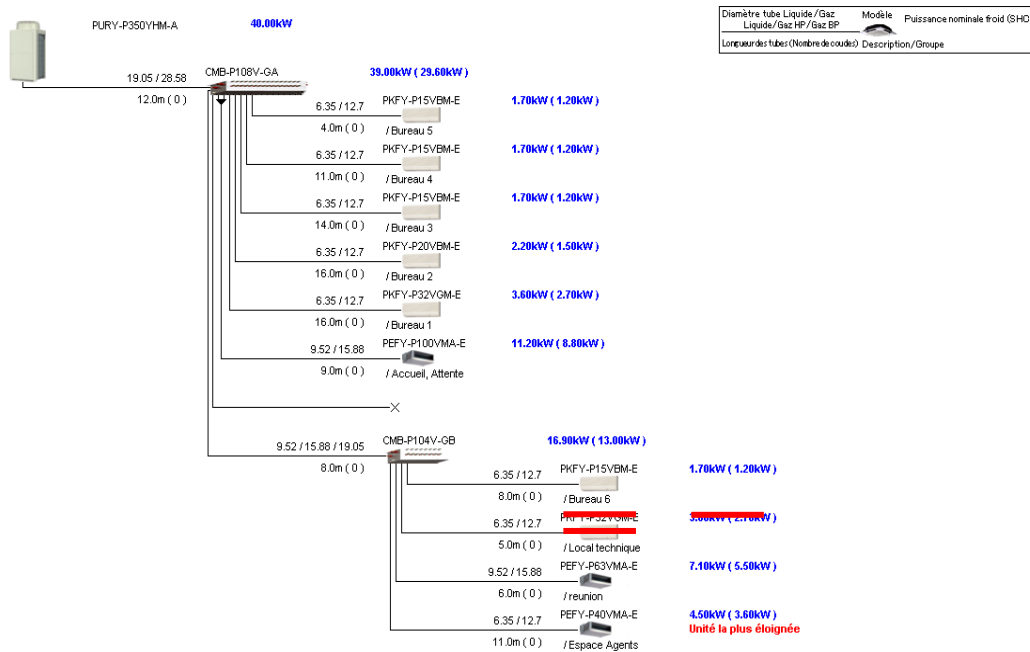
En complément, le Local serveur est traité de manière indépendante via une cassette murale type murale Monosplit DAIKIN (FTXB50CV1B/RXB50CV1B)

Présence de convecteurs électriques dans l'espace détente, dans les sanitaires et dans les dégagements (5ens)

Plans des installations :

- chauffage par 6 cassettes murales 1voie et 3 gainables (ref suivant piping ci-dessous)
- Local serveur- 1cassette murale monosplit DAIKIN (FTXB50CV1B/RXB50CV1B)
- Convecteurs électriques dans la salle de pause, circulations, et sanitaires (5ens)





Nota : la cassette PKFY-P32-VGM-E du « local technique » a été supprimé pour être remplacé par le Monosplit DAIKIN.

1.1.2.3 Site 03- Vitré 1-3 rue de Sévigné 35500 VITRE

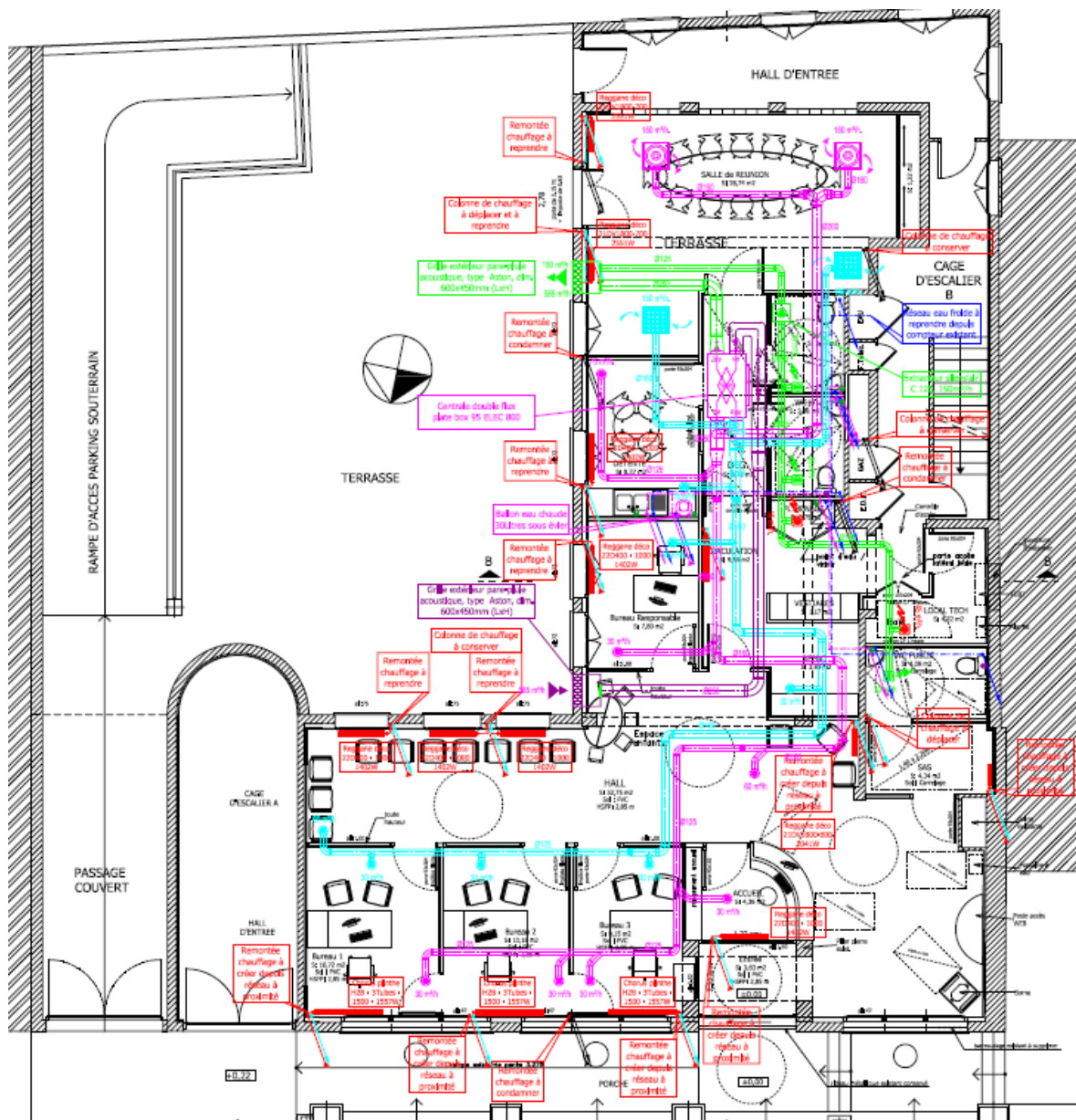
Le chauffage est réalisé via une chaufferie collective

Les émetteurs sont de type radiateur hydrauliques équipés de têtes thermostatiques de marque Alliance M28x1.5.

Présence de 1 robinet type volant manuel dans les sanitaires PMR.

Plans des installations :

- chauffage via 14 radiateurs avec tête Alliance M28x1.5 dont 1 en volant manuel simple réglage (WC PMR)



1.1.3 Photos des sites

1.1.3.1 Site 01- Rennes Colombier



4

1.1.3.2 Site 02 – Redon

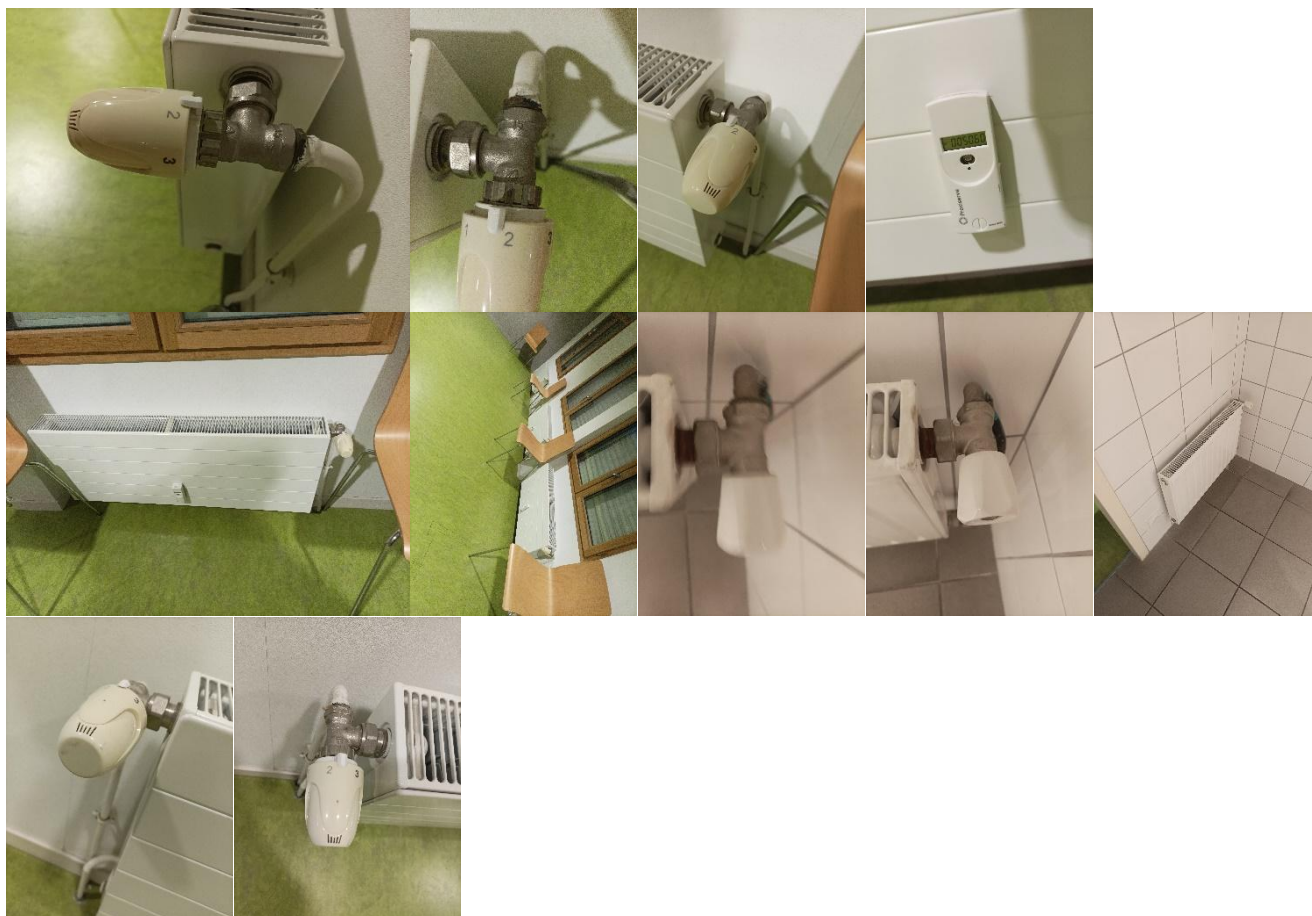






1.1.3.3 Site 03- Vitré





1.1.4 Travaux prévus

Les travaux à réaliser comprendront la fourniture, la pose et la mise en œuvre des équipements suivants :

- **Site 01- Rennes Colombier- 1 Place du Maréchal Juin, 35000 RENNES**
 - Remplacement des 42 têtes thermostatiques par des micromoteurs su piles
 - Mise en place d'adaptateur entre les robinets existant et les moteurs en M30x1.5
 - Mise en place d'une sonde d'ambiance radio par zone sur pile , sans afficheur,28 zones
 - Mise en place d'un concentrateur par niveau, 2ens
 - Mise en place d'émetteur/récepteur radio – 4ens- 2par niveau
 - Raccordements électriques des concentrateurs, émetteurs/récepteurs radio,
 - La mise en place d'une GTC de type SOFREL S4TH ou équivalent pour le contrôle et la gestion des consignes depuis le siège.
 - Protections câblage et raccordements nécessaires au bon fonctionnement de l'installation.
 - Raccordement sur réseaux informatique
 - Paramétrage et mise en service, Mise en place d'une interface Web pour la gestion à distance ;
 - La mise en place d'une supervision unique pour les 5 sites via un logiciel IGNITION ou équivalent
 - Formation utilisateur pour l'interface web
 - En option : 1 AIDOO PRO et 1 télécommande filaire BLUEFACE marque AIRZONE pour la cassette murale du monosplit local serveur(RKS50J/FTXS50J à vérifier) repris sur le web serveur
- **Site 02 – Redon- 2 Rue de Rennes, 35600 Redon**
 - Mise en place d'une commande centralisé fabricant MITSUBISHI EW50-E ou équivalent
 - Mise en place d'une passerelle de communications IP modbus
 - Protections câblage et raccordements nécessaires au bon fonctionnement de l'installation
 - Liaisons bus entre la commande centralisé et l'unité extérieur
 - La liaison RJ45 entre la commande centralisée et la passerelle de communication modbus IP
 - La liaison modbus entre la passerelle de communication et la GTC SOFREL S4TH
 - La mise en place d'une GTC de type SOFREL S4TH ou équivalent pour le contrôle et la gestion des consignes depuis le siège.
 - Paramétrage et mise en service fabricant, Mise en place d'une interface Web pour la gestion à distance ;
 - Raccordement sur réseaux informatique
 - La mise en place d'une supervision unique pour les 5 sites via un logiciel IGNITION ou équivalent
 - Formation utilisateur
 - OPTION : 1 AIDOO PRO et 1 télécommande type Blueface marque AIRZONE ou équivalent pour la cassette murale du monosplit local serveur(FTXB50CV1B/RXB50CV1B)
 - OPTION :raccordement des radiateurs électrique sur GTC
- **Site 03- Vitré 1-3 rue de Sévigné 35500 VITRE**
 - Remplacement des 14 têtes thermostatiques par des micromoteurs su piles
 - Mise en place d'adaptateur entre les robinets existant et les moteurs en M30x1.5
 - Le remplacement des robinets à volant simple réglage par des robinets thermostatique -1ens
 - Mise en place d'une sonde d'ambiance radio par zone sur pile , sans afficheur,9 zones
 - Mise en place d'un concentrateur, 1ens
 - Mise en place d'émetteur/récepteur radio – 1ens
 - Raccordements électriques des concentrateurs, émetteurs/récepteurs radio,
 - Paramétrage et mise en service fabricant,
 - Mise en place d'une interface Web pour la gestion à distance ;
 - La mise en place d'une GTC de type SOFREL S4TH ou équivalent pour le contrôle et la gestion des consignes depuis le siège.
 - Raccordement sur réseaux informatique
 - Protections câblage et raccordements nécessaires au bon fonctionnement de l'installation.
 - Paramétrage et mise en service fabricant, Mise en place d'une interface Web pour la gestion à distance ;
 - La mise en place d'une supervision unique pour les 5 sites via un logiciel IGNITION ou équivalent
 - Formation utilisateur

1.2 **LABELS/Réglementation**

Le projet sera soumis aux exigences de la RT élément par élément et à l'arrêté du 3 mai 2007 et mises à jour.

1.3 **DOCUMENTS D'ETUDES**

Le dossier de consultation du présent lot est constitué :

- cahier des clauses techniques particulières du présent lot,

Toutes précisions ou renseignements complémentaires pourront être demandés à :

BATITHERM
32 Rue Notre Dame
35270 Combourg
☎ Port : 06 86 57 38 93

1.4 **CONNAISSANCE DU DOSSIER**

Pour une bonne compréhension des travaux à réaliser, l'entrepreneur devra obligatoirement prendre connaissance des C.C.T.P. et plans.

Toutes omissions, imprécisions ou erreurs relevés sur plans ou dans le CCTP, devront être signalées au Maître d'œuvre, par le soumissionnaire avant remise de son offre de prix.

Il lui appartiendra de demander les éclaircissements nécessaires.

En conséquence, le soumissionnaire ne pourra se prévaloir d'aucune erreurs, omissions, imprécisions ou contradictions qu'il aurait pu relever dans les pièces du marché, pour refuser l'exécution des travaux nécessaires au complet achèvement des installations en ordre de fonctionnement, pour prétendre ultérieurement à des travaux supplémentaires ou pour justifier un mauvais fonctionnement.

Sauf stipulation contraire, le fait de devoir la pose entraînera la fourniture et le raccordement si nécessaire du matériel demandé.

1.5 **DOCUMENTS DE REFERENCES CONTRACTUELS**

Obligations contractuelles

Seront documents contractuels pour l'exécution du présent marché, tous les documents énumérés ci-après.

- les DTU et les documents ayant valeur de DTU, qu'ils fassent l'objet d'une norme ou non (cahiers des charges (CC), cahiers des clauses techniques (CCT), les règles de calcul, les mémentos, guides, instructions, etc.,
- les règles professionnelles, cahiers des charges, prescriptions techniques ou recommandations,
- les documents rendus obligatoires par les assureurs pour la prise en garantie décennale des ouvrages,
- les normes NF concernant les ouvrages du présent marché, qu'elles soient homologuées ou seulement expérimentales.

L'entrepreneur est contractuellement réputé être en possession et connaître parfaitement tous les documents contractuels visés ci-dessus, applicables aux travaux de son marché. Il devra, dans l'exécution des prestations de leur marché, se conformer strictement aux clauses, conditions et prescriptions de ces documents.

Par documents de référence contractuels applicables aux présents marchés, il faut entendre tous les fascicules, additifs, mémentos modificatifs, errata, etc., connus à la date précisée au CCAP ou à défaut celle découlant des clauses du CCAG.

Coordination sécurité et protection de la santé sur les chantiers

Seront applicables à l'exécution du présent marché les lois, autres décrets, circulaires et autres textes officiels ayant trait à la coordination sécurité, connus à la date précisée au CCAP ou, à défaut, celle découlant des clauses du CCAG.

L'entrepreneur sera contractuellement tenu de prendre toutes dispositions qui s'imposent et de répondre à toutes les demandes du coordinateur concernant l'intégration de la sécurité et l'organisation de la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé sur les chantiers.

Tous les frais en découlant pour l'entrepreneur sont contractuellement réputés compris dans le montant de son marché.

1.6 ETENDUE DES PRESTATIONS

L'entrepreneur devra au titre du présent lot :

- la fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les matériaux, produits et composants de construction nécessaires à la réalisation parfaite et complète de tous les ouvrages de leur marché,
- l'établissement des plans de chantier,
- l'établissement des plans, schémas et croquis nécessaires aux autres corps d'états, à l'organisme de contrôle, et à la Maîtrise d'œuvre,
- l'établissement des notes de calculs,
- l'établissement des plans d'exécution,
- tous les percements, saignées, rebouchages, scellements, raccords, etc., dans les conditions précisées au chapitre Réservations - Percements - Rebouchages - Scellements – Raccords,
- toutes sujétions de fixation,
- l'enlèvement de tous les gravois de leurs travaux et les nettoyages après travaux,
- la main-d'œuvre et les fournitures nécessaires pour toutes les reprises, finitions, vérifications, réglages, essais, etc., de leurs ouvrages en fin de travaux et après réception,
- la mise à jour ou l'établissement de tous les plans "conforme à l'exécution" pour être remis au maître de l'ouvrage à la réception des travaux,
- la remise de toutes les instructions, mode d'emploi écrits, P.V. concernant le fonctionnement et l'entretien des installations et équipements,
- les incidences consécutives aux travaux en heures supplémentaires, heures de nuit, etc., nécessaires pour respecter les délais d'exécution,
- tous les autres frais et prestations même non énumérés ci-dessus, mais nécessaires à la réalisation parfaite et complète des travaux,
- l'entretien de l'installation pendant la période de garantie.

1.7 CONNAISSANCE DES LIEUX

Les soumissionnaires sont réputés par le fait d'avoir remis leur offre :

- s'être rendus sur les lieux où doivent être réalisés les travaux,
- avoir pris parfaite connaissance de la nature et de l'emplacement de ces lieux et des conditions générales et particulières qui y sont attachées,
- avoir pris connaissance des possibilités d'accès, d'installations de chantier, de stockage de matériaux, des disponibilités en eau, en énergie électrique, etc.,
- avoir pris tous renseignements concernant d'éventuelles servitudes ou obligations.

En résumé, les entrepreneurs sont réputés avoir pris connaissance parfaite des lieux et de toutes les conditions pouvant, en quelque manière que ce soit, avoir une influence sur l'exécution et les délais, ainsi que sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser. Aucun entrepreneur ne pourra donc arguer d'ignorance quelconque à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix, ou à des prolongations de délais.

1.8 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

- pendant la phase préparatoire des travaux :
 - dans les quinze jours qui suivent la signature du marché, les plans et détails cotés,
 - les notes de calculs,
 - les dispositions particulières concernant le stockage éventuel du matériel pendant la durée du chantier,
 - Tous ces plans et documents seront établis par l'entreprise sur la base des plans du dossier marché et seront soumis au visa du Maître d'œuvre (fourniture de 2 exemplaires papier pour accord et fourniture sur clé USB de fichiers PDF et fichiers compatibles AUTOCAD « DWG ou DXF » pour synthèse entre les différents corps d'état). Il est entièrement responsable des plans et cotes qu'il doit vérifier ou fournir lui-même.
- pendant les travaux avant pose de son matériel, l'entrepreneur constatera et confirmera que les travaux préparatoires sont conformes. Il devra suivre l'avancement des travaux des autres corps d'état et signaler aussitôt au Maître d'œuvre les points qui pourraient apporter un empêchement ou une gêne dans la réalisation de son installation.

- à la réception des ouvrages, l'entrepreneur devra remettre au Maître d'oeuvre, le dossier des Ouvrages exécutés (DOE) et le dossier des interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO) qui comprendra :
 - les notices et dossiers techniques relatifs à l'utilisation des locaux,
 - les plans des installations conformes à l'exécution, avec les parcours réels des canalisations,
 - éventuellement, des schémas de chacune des différentes parties de l'installation qui présentent des particularités marquées,
 - les procès-verbaux d'essais et d'agrément,
 - les schémas et notices explicatives de fonctionnement,
 - une liste complète et détaillée des matériels installés indiquant la marque, le type, la référence du fabricant, et éventuellement du distributeur,
 - les consignes et les instructions concernant la bonne marche de l'installation, le contrôle journalier et l'entretien courant,
 - la liste des matériels de rechange de première urgence,
 - les interventions de maintenance à effectuer avec leur périodicité.

Toutes les pièces écrites seront fournies en 4 exemplaires papier ainsi que tous les plans des installations conformes à l'exécution. Pour les plans il sera fourni en complément 1 clé USB (fichiers PDF et DWG ou DXF).

En outre, si au cours de la période de garantie, des modifications sont apportées aux installations, l'installateur devra fournir les plans corrigés et approuvés, en nombre d'exemplaires nécessaires pour remplacer ceux des dossiers précédemment remis

1.9 **PRESENTATION DES OFFRES**

Les offres seront présentées suivant un cadre de décomposition :

- avec les quantités et prix unitaires,
- avec les indications des marques et type de matériel.

Important : l'offre de l'entreprise ne sera pas étudiée si toutes les quantités et prix unitaires ne figurent pas sur son bordereau.

L'entrepreneur devra établir sa proposition avec les produits prescrits dans le CCTP, qui servent à définir le niveau de qualité des prestations demandées.

1.10 **PHASAGE DES TRAVAUX**

Sans objet.

1.11 **PLANS DE RESERVATIONS – ETUDES TECHNIQUES – PLANS D'EXECUTION**

La présente étude a été réalisée suivant les phases de la mission de base sans phase exécution comprenant :

- le cahier des clauses techniques particulières,

De ce fait l'entrepreneur aura à sa charge :

- les plans de réservations,
- les plans d'exécutions
- tous les plans de détails de mise en œuvre et de montage sur le chantier,
- les plans des ouvrages exécutés.

Une copie de tous ces documents sera obligatoirement transmise au Maître d'œuvre.

1.12 **DEMARCHES ET AUTORISATIONS**

Il appartiendra au titulaire du présent lot d'effectuer en temps utile, toutes démarches et toutes demandes auprès des services publics, services locaux ou autres, pour obtenir toutes autorisations, instructions, accords, etc., nécessaires à la réalisation des travaux.

Des copies de toutes correspondances et autres documents relatifs à ces demandes et démarches, devront être transmises au maître de l'ouvrage et au maître d'œuvre.

1.13 ECHANTILLONS

Le titulaire du présent lot est tenu de fournir, dans les délais fixés, tous les échantillons d'appareillage, de matériels, de matériaux qui lui seront demandés par le maître d'œuvre.

Aucune commande de matériel ne pourra être passée par l'entrepreneur, sinon à ses risques et périls, tant que l'acceptation de l'échantillon correspondant n'aura pas été matérialisée par un accord du maître d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre.

1.14 MODELES

Pour certains ouvrages fabriqués ou préfabriqués et dont le nombre d'éléments de même type est suffisant pour le justifier, le maître d'œuvre aura la faculté de demander à l'entrepreneur la mise en place sur le chantier d'un élément à titre de modèle.

Cet élément pourra être, en fonction de l'avancement des travaux, soit mis en place à son emplacement définitif, soit posé au sol sur un support adéquat. Ce modèle servira à la mise au point définitive de l'ouvrage considéré, et l'entrepreneur devra y apporter toutes les modifications jugées utiles par le maître d'œuvre.

Dans le cas de modifications trop importantes, le modèle devra être repris par l'entrepreneur et remplacé par un modèle conforme.

La présentation de ce modèle devra se faire dans le délai fixé par le maître d'œuvre lors de la demande.

1.15 REGLES D'EXECUTION GENERALES

Tous les travaux devront être exécutés selon les règles de l'art, avec toute la perfection possible et selon les meilleures techniques et pratiques en usage.

À ce sujet, il est formellement précisé à l'entrepreneur qu'il sera exigé d'elle un travail absolument parfait et répondant en tous points aux règles de l'art, et qu'il ne sera accordé aucune plus-value pour obtenir ce résultat, quelles que soient les difficultés rencontrées et les raisons invoquées.

La démolition de tous travaux reconnus défectueux par le maître d'œuvre et leur réfection jusqu'à satisfaction totale seront implicitement à la charge de l'entrepreneur, de même que tous frais de réfection des dégâts éventuels causés aux ouvrages des autres corps d'état, et aucune prolongation de délai ne sera accordée.

Tous les matériaux, éléments et articles fabriqués "non traditionnels" devront toujours être mis en œuvre conformément aux prescriptions de l'avis Technique.

1.16 PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX FOURNITURES ET MATERIAUX

Généralités

Les matériaux, produits et composants de construction devant être mis en œuvre, seront toujours neufs et de 1ère qualité en l'espèce indiquée.

Les matériaux quels qu'ils soient, ne devront en aucun cas présenter des défauts susceptibles d'altérer l'aspect des ouvrages ou de compromettre l'usage de la construction.

Dans le cadre des prescriptions du CCTP, le maître d'œuvre aura toujours la possibilité de désigner la nature et la provenance des matériaux qu'il désire voir employer et d'accepter ou de refuser ceux qui lui sont proposés.

Pour tous les matériaux et articles fabriqués soumis à l'avis Technique, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que des matériaux et produits fabriqués titulaires d'un Avis Technique.

Pour les produits ayant fait l'objet d'une certification par un organisme certificateur, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que des produits titulaires d'un certificat de qualification.

Agréments - Essais – Analyses

Pour tous les matériaux et produits fabriqués soumis à un Avis Technique du CSTB, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que des matériaux titulaires de cet Avis Technique et il devra toujours être en mesure, à la demande du maître d'œuvre, d'en apporter la preuve. L'entrepreneur sera également tenu de produire à toute demande du maître d'œuvre, les procès-verbaux d'essais ou d'analyses de matériaux établis par des organismes qualifiés.

À défaut de production de ces procès-verbaux, le maître d'œuvre pourra prescrire des essais ou analyses sur prélèvements, qui seront entièrement à la charge de l'entrepreneur.

1.17 CONFORMITE A LA REGLEMENTATION INCENDIE

Pour tous les matériaux et produits concernés par la réglementation Sécurité incendie, l'entrepreneur devra assurer et garantir une mise en œuvre répondant strictement aux conditions et prescriptions stipulées dans le PV d'essai au feu du matériau ou produit concerné.

1.18 PROTECTION DES OUVRAGES

Protection des ouvrages des autres corps d'état

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions et précautions utiles nécessaires pour assurer la protection des ouvrages finis si l'exécution de ses travaux risque de causer des détériorations ou des salissures.

Faute de se conformer à cette prescription, l'entrepreneur du présent lot sera responsable et subira toutes les conséquences en découlant.

Protection par l'entrepreneur de ses propres ouvrages

L'entrepreneur sera responsable jusqu'à la réception des travaux de la protection de ses ouvrages. A cet effet, il devra prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter toutes dégradations.

Au cas où il en serait constaté, il devra remettre en état, entièrement à ses frais et sans pouvoir prétendre à une indemnité quelconque, les ouvrages détériorés.

Pour la réception, toutes ces protections devront avoir été enlevées.

1.19 NETTOYAGE DE CHANTIER

Le présent lot devra toujours, immédiatement après exécution de ses travaux dans un local, ou groupe de locaux donnés, procéder à l'enlèvement des gravois de ses travaux et au balayage des sols.

Il aura à sa charge la sortie de ses gravois après nettoyage et la mise en tas à l'emplacement prévu à cet effet aux abords du chantier. Il sera formellement interdit de jeter les gravois par les ouvertures en façades, mais ils devront toujours être sortis soit par goulotte, soit en sacs ou par seaux.

Dans le cas de non-respect des prescriptions ci-dessus, le maître d'œuvre ou le maître d'ouvrage pourra à tout moment faire procéder par l'un des entrepreneurs de l'opération, ou par une entreprise extérieure de son choix, aux nettoyages et sorties de gravois ; les frais en seront supportés par l'entrepreneur en cause.

1.20 REMISE EN ETAT DES LIEUX

Les installations de chantier, le matériel et les matériaux en excédent, ainsi que tous autres gravois et décombres devront être enlevés en fin de chantier, et les emplacements mis à disposition remis en état.

L'ensemble des emplacements remis en état et le chantier totalement nettoyé devront être remis au maître de l'ouvrage, au plus tard le jour de la réception.

L'entrepreneur enlèvera ses propres installations, matériels et matériaux en excédent et remettra les emplacements correspondants en état à ses frais.

1.21 QUALITE ACOUSTIQUE DES INSTALLATIONS

Pour respecter la nouvelle réglementation acoustique, l'entrepreneur devra réaliser son installation de manière à éviter toute gêne due au bruit, que ce bruit soit généré par l'installation elle-même, ou qu'il provienne de l'extérieur du bâtiment au travers de l'installation du fait d'une dégradation de l'isolement entre les locaux.

L'isolement contre la propagation des bruits aériens et des vibrations devra être particulièrement soigné.

Dans tous les cas, le niveau de pression acoustique normalisé L_{nat} du bruit engendré par les équipements à l'intérieur des logements pour les bruits d'équipements collectifs (installation de plomberie, chasse d'eau) ne devra pas dépasser 30 dB(A) dans les pièces principales et 35 dB(A) dans la cuisine.

Si ces niveaux étaient dépassés, l'entrepreneur apporterait à ses frais, les corrections nécessaires pour obtenir les niveaux de bruits requis.

1.22 CONTROLE

1.22.1 Contrôle de conformité en cours et en fin de chantier

Pendant le cours des travaux et en fin de chantier, avant la réception des travaux, aux jours fixés par la Maîtrise d'œuvre, et en présence de l'entrepreneur, de ses fournisseurs ou de leurs représentants qualifiés, il sera procédé à la vérification des divers éléments de l'installation et à leur conformité aux normes, règlements, DTU et spécifications du marché.

L'entrepreneur sera tenu de mettre à la disposition du Maître d'œuvre ou de son représentant, les appareils de mesure et le personnel nécessaire aux contrôles et essais des installations.

L'entrepreneur devra remédier dans les plus brefs délais aux observations formulées.

1.22.2 Contrôle technique des ouvrages

L'entrepreneur effectuera le contrôle de ses installations suivant la liste et la description des essais indiqués dans les documents AQC .

Il devra fournir au Maître de l'Ouvrage les procès-verbaux consignant les essais et vérifications de fonctionnement suivant les modèles de P.V. AQC.

1.22.3 Consuel

Les installations électriques réalisées par le présent lot devront satisfaire aux conditions d'apposition du visa Consuel sur les attestations de conformité.

Par conséquent, dans son offre, il sera tenu compte des frais de Consuel et de ceux correspondant au rapport de visite établi par l'organisme vérificateur. Une copie de ce rapport et une attestation du Consuel seront remis au Maître d'œuvre.

1.23 RECEPTION

A l'achèvement des travaux, lorsque la livraison sera complète, en ordre de marche, et que les différents essais auront donné entière satisfaction, il sera procédé à la réception de l'installation en présence du Maître d'Ouvrage ou de son représentant.

Il sera vérifié que la fourniture est bien conforme aux spécifications et plans du marché, à la proposition remise par l'adjudicataire, aux règlements et règles de l'art.

Cette réception sera notifiée par procès-verbal fixant la date de mise en service et de départ de la période de garantie.

1.24 GARANTIE

Délai de garantie

L'entrepreneur doit la garantie de ses installations conformément à la réglementation en vigueur du 4 janvier 1978. La garantie biennale entrera immédiatement en vigueur dès que la réception aura été prononcée.

Elle définira la responsabilité du bon fonctionnement des équipements. Toutefois, pendant une période d'un an, l'entrepreneur devra la « garantie de parfait achèvement ».

Cet entretien comprendra l'examen systématique, le réglage et le graissage, la réparation ou le remplacement des pièces mécaniques ou électriques si nécessaire. Cependant les réparations ou remplacements dus à des négligences, ou à une mauvaise utilisation des appareils, ne tomberont pas sous la responsabilité de l'entrepreneur.

Il devra également assistance au Maître d'ouvrage, notamment pour expliquer le principe de fonctionnement, les principaux points à contrôler et à entretenir et les mesures d'urgence à prendre en cas d'anomalie ou de panne.

Etendue de la garantie

L'entrepreneur doit la réparation et éventuellement le remplacement (fourniture et pose) gratuit de tout ou partie du matériel qui, au cours du délai de garantie, est reconnu défectueux. Les défauts constatés ou les accidents survenus sont notifiés à l'entrepreneur pour qu'il puisse entreprendre les réparations dans le délai fixé par le Maître d'Ouvrage.

Passé ce délai, le Maître d'Ouvrage peut faire procéder d'office aux réparations nécessaires, aux frais de l'entrepreneur, sans préjuger des dommages et intérêts qui lui sont réclamés si le défaut de réparations cause un accident ou un préjudice dans l'exploitation des installations.

Lorsque la réception n'a pu être prononcée, la période de garantie se trouve prolongée d'office jusqu'au jour où la réception est effectivement prononcée.

2 SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES CHAUFFAGE

2.1 PRESCRIPTIONS ET REGLEMENTS A OBSERVER

Les installations seront réalisées conformément à la réglementation en vigueur, dans son édition la plus récente, à toutes les normes, DTU (cahier des charges et règles de calcul), avis techniques sur les matériaux et matériels. Ne seront donc pas considérés comme travaux supplémentaires, les modifications imposées par les organismes de contrôle et notamment en cas d'application des règlements de sécurité, normes, textes de lois et règles de l'art en vigueur un mois avant la remise de l'offre.

D'une manière générale, les indications données dans le présent devis ne portent que sur les points non précisés par les règlements, sur les bases à admettre pour les calculs et en aucun cas sur les règlements que l'entrepreneur déclare, par le fait même qu'il soumissionne, parfaitement connaître.

Le présent lot se référera, entre autres, aux textes suivants :

- décrets et arrêtés :
- décrets et arrêtés relatifs à la réglementation thermique
- normes et règlements :
- règles professionnelles :
- documents techniques unifiés (DTU) :
- Avis techniques, essais, homologations, agréments des matériaux et des matériels formulés par les organismes officiels, comme le Centre scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), le Service Technique des Assurances Constructions (STAC), etc.

Cette liste ne pourra être considérée comme limitative.

2.2 BASES DE CALCUL

2.2.1 Chauffage

Les calculs concernant les installations de chauffage seront effectués suivant les règles Th publiées dans les documents techniques unifiés DTU par la Centre Scientifique et Technique du Bâtiment CSTB.

Hypothèses de calcul :

- température extérieure de base : -4°C,
- températures sèches intérieures de base :

Désignation local	Ti
Bureaux, salle de réunion	20°C
Circulation, sanitaires	19°C

2.3 REGLES DE CALCUL

Les calculs techniques seront établis conformément aux dispositions suivantes qui conduisent à la détermination du minimum auquel doivent correspondre les installations pour assurer les besoins thermiques des locaux dans les conditions extrêmes fixées dans les paragraphes précédents.

Les calculs techniques seront établis conformément aux dispositions suivantes qui conduisent à la détermination du minimum auquel doivent correspondre les installations pour assurer les besoins thermiques des locaux dans les conditions extrêmes fixées dans les paragraphes précédents.

Les coefficients de transmission calorifiques des parois et les déperditions seront calculés suivant les D.T.U.

En ce qui concerne le renouvellement d'air, il sera tenu compte du réchauffage des infiltrations (débits supplémentaires) suivant la méthode exposée dans les D.T.U.

2.4 **ESSAIS**

2.4.1 **Essais des installations de chauffage**

Essais de fonctionnement

Ces essais seront effectués dans des conditions aussi proches que possible des conditions d'utilisation. Ils comprendront :

- manœuvre de chaque élément de robinetterie,
- Fonctionnement des télécommandes, télécontrôle, régulation et alarmes.
- Fonctionnement des web-serveur
- Fonctionnement GTC

Mesure et vérification des températures

Les relevés de température seront effectués au cours de l'année suivant la réception.

Ils seront effectués de préférence par température moyenne extérieure, variant au maximum de 3°C en plus ou en moins autour de la température de base.

Cette température résultera, en cas de contestation, de celle indiquée par le bulletin météorologique de l'Observatoire le plus proche pour la période de 24 heures avant la fin des essais.

Les essais seront effectués en fonctionnement continu, portes et fenêtres fermées, l'installation ayant fonctionné normalement durant les deux journées précédentes. Les locaux seront clos et meublés. Les installations de ventilation mécanique étant en fonctionnement normal.

Dans ces conditions, les températures relevées au centre des locaux à 1,50 m du sol devront être égales aux températures prévues.

2.5 **RECEPTION**

A l'achèvement des travaux, lorsque la livraison sera complète, en ordre de marche, et que les différents essais auront donné entière satisfaction, il sera procédé à la réception de l'installation en présence du Maître d'ouvrage ou de son représentant.

Il sera vérifié que la fourniture est bien conforme aux spécifications et plans du marché, à la proposition remise par l'adjudicataire, aux règlements et règles de l'art.

Cette réception sera notifiée par procès-verbal fixant la date de mise en service et de départ de la période de garantie.

2.6 **GARANTIE DES INSTALLATIONS**

La garantie biennale entrera immédiatement en vigueur dès que la réception aura été prononcée.

Elle définira la responsabilité du bon fonctionnement des équipements. Toutefois, pendant une période d'un an, l'entrepreneur devra la "garantie de parfait achèvement".

Cet entretien comprendra l'examen systématique, le réglage et le graissage, la réparation ou le remplacement des pièces mécaniques, ou électriques si nécessaire. Cependant les réparations ou remplacements dus à des négligences, ou à une mauvaise utilisation des appareils, ne tomberont pas sous la responsabilité de l'entrepreneur.

Il devra également assister au personnel de maintenance du Maître d'Ouvrage, notamment pour expliquer le principe de fonctionnement, les principaux points à contrôler et à entretenir et les mesures d'urgence à prendre en cas d'anomalie ou de panne.

En cas de défaut survenant pendant la période de garantie, l'entrepreneur sera tenu d'effectuer les réparations nécessaires dans les meilleurs délais.

2.7 **FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION**

Le titulaire du présent lot sera tenu de mettre à disposition du Maître d'Ouvrage, le personnel qualifié pour assurer la formation des personnes devant assumer le fonctionnement et la maintenance des différentes installations.

3 PRESCRIPTIONS DE MISE EN ŒUVRE

3.1 PERCEMENTS – REBOUCHAGES – SCELLEMENTS

Percements – rebouchages – raccords

Les percements, rebouchages et raccords dans les dalles et murs porteurs sont dus par le présent lot. Les raccords et rebouchages devront reconstituer la qualité de l'ouvrage concerné conformément aux exigences techniques et esthétiques dont ils relèvent.

Percements pour gaines techniques

Tous les percements et reprises de plancher nécessaires à la mise en œuvre des gaines techniques dans les dalles et murs porteurs sont à la charge du présent lot compris les rebouchages après pose.

Saignées dans maçonneries et cloisons

Les saignées dans les cloisons minces sont dues par le présent lot. Elles ne devront en aucun cas avoir une profondeur supérieure à la demi-épaisseur de la cloison brute.

Dans le cas de cloisons en matériaux creux, les saignées ne devront jamais pénétrer dans la paroi opposée du matériau creux.

Fourreaux

Les fourreaux seront en tube PVC rigide non fendus.

Ils seront de diamètre immédiatement supérieur à celui des tuyaux pour lesquels ils sont prévus, sauf cas où pour des raisons de dilatation, un jeu plus important doit être prévu.

Dans les locaux susceptibles d'être lavés à l'eau, le fourreau devra dépasser le niveau du sol fini de 30 mm

Dans tous les autres cas, leur longueur devra être telle que leur extrémité affleure le nu fini de l'ouvrage dans la mesure du possible, mais en aucun cas, il ne sera toléré des fourreaux en retrait par rapport au nu fini de l'ouvrage.

L'espace entre le tuyau et le fourreau devra être calfeutré par un matériau souple adéquat, assurant l'isolement phonique.

Respect des isolements phoniques

Dans tous les cas de percements, saignées, rebouchages, scellements, fourreaux, etc., l'entrepreneur devra veiller à respecter la valeur d'isolement phonique de la paroi concernée.

Il devra prendre toutes dispositions nécessaires pour maintenir la valeur d'origine de l'isolement phonique de la paroi.

3.2 REPERAGE DES INSTALLATIONS

L'entrepreneur du présent lot devra pour ses installations, la fourniture et la pose de toutes les affiches ou étiquettes réglementaires ; à fixer aux emplacements judicieux ou sur les tuyauteries.

3.3 ELECTRICITE

Raccordements électriques

Le présent lot devra les protections, câblages et raccordement de tous ces équipements

Les liaisons équipotentielle des ouvrages seront à la charge du présent lot, l'entrepreneur sera tenu de vérifier la bonne exécution de ces liaisons équipotentielles.

4 LIMITES DE PRESTATIONS

PRESENT LOT CHAUFFAGE

- Ensemble des travaux nécessaires pour garantir le parfait fonctionnement des installation, 1 seule entreprise
- L'ensemble des travaux de dépose et repose des faux-plafond,
- Le remplacement des dalles de faux-plafond dégradé lors des interventions,
- L'ensemble des protections, câblage et raccordement électriques des équipements installés,
- La fourniture et pose des coffrets électriques en cas d'absence de place dans les armoires existantes,
- Y compris toutes suggestion ,

MOA- Service informatique :

- La mise à disposition des raccordements sur les baies de brassage (IP)
- L'adressage (IP)

4.1 DOCUMENTS ET OPERATIONS DE FIN DE TRAVAUX

4.1.1 CONTROLE TECHNIQUE DES OUVRAGES

Les contrôles techniques des ouvrages seront dus par l'entreprise du présent lot qui devra effectuer à sa charge, préalablement à la réception, les essais et vérifications de fonctionnement mentionnés dans les fiches d'autocontrôles (AQC)

L'entreprise titulaire du présent marché restera garante de ses fournitures pendant un délai d'un an à partir de la réception et sera tenue d'entretenir ses installations en bon état de fonctionnement pendant la période comprise entre l'achèvement des travaux et la réception.

En outre, l'entreprise devra assurer, après la réception de ses installations, la présence d'un technicien ayant participé à la réalisation des travaux afin d'informer le Maître d'Ouvrage du fonctionnement des installations du présent lot.

En fin de travaux, il sera procédé aux essais de conformité et de fonctionnement permettant de vérifier les caractéristiques définies au devis descriptif, y compris les essais destinés à vérifier le fonctionnement convenable des protections, verrouillages et sécurités.

L'entrepreneur devra fournir les plans, les schémas, les notes de calcul des installations telles qu'elles sont à réaliser.

4.1.2 RECEPTION

La réception des ouvrages sera acquise de plein droit si les contrôles ci-dessus sont satisfaisants.

Si les essais ne sont pas satisfaisants et entraînent des modifications dans les installations, la réception ne sera prononcée qu'après que de nouveaux essais aient été effectués et aient donné lieu à satisfaction.

Si après les essais les installations ne répondaient pas aux conditions définies et imposées dans le présent document, le Maître d'Ouvrage et l'architecte se réservent le droit de faire exécuter toutes les modifications nécessaires par toute entreprise de leur choix, les frais afférents à la réalisation de ces travaux étant intégralement à la charge de l'entreprise défaillante. Dans le cas où les essais nouveaux seraient exécutés après le premier essai, l'entreprise du présent lot supportera également, outre les frais propres aux nouveaux essais, les frais entraînés par la fourniture de l'énergie électrique nécessaire à ces essais.

Immédiatement après le prononcé de la réception aux termes de l'article 1601.2 du Code Civil, les installations seront remises au Maître de l'Ouvrage qui en assurera dès cet instant l'exploitation.

4.1.3 ENTRETIEN ET GARANTIE

L'entreprise titulaire du présent marché restera garante de ses fournitures pendant un délai de deux ans à partir de la réception et sera tenue d'entretenir ses installations en bon état de fonctionnement pendant la période comprise entre l'achèvement des travaux et la réception.

En outre, l'entreprise devra assurer, après la réception de ses installations, la présence d'un technicien ayant participé à la réalisation des travaux afin d'informer le Maître d'Ouvrage du fonctionnement des installations du présent lot.

5 SITE 01- RENNES COLOMBIER- DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CHAUFFAGE

5.1 Définition

Régulation de chauffage par pièce type thermocyclique :

Le système de régulation terminale permet, comme son nom l'indique, de gérer et contrôler le chauffage indépendamment dans toutes les pièces du bâtiment. Son but est de procurer un confort thermique aux occupants tout en permettant de réduire les consommations d'énergie en ne surchauffant pas et/ou en adaptant les températures et les temps de chauffe à l'utilité de chaque pièce.

Le système est communicant soit ouvert sur des protocoles connus type Modbus IP.

5.2 Certifications EUBAC

Le matériel est certifié conforme CE.

La régulation devra être certifiée **EUBAC** avec l'**Energy Efficiency Label**.

Sa valeur de CA maximum sera pour les radiateurs :

- De **0.2 K** pour les radiateurs = 0,2 CA

5.3 Centrale de programmation

5.3.1 Centrale de programmation ZE30 Modbus IP :

La régulation devra être certifiée **EUBAC** avec l'**Energy Efficiency Label**.

Sa valeur de CA maximum sera pour les radiateurs :

- De **0.2 K** pour les radiateurs = 0,2 CA



La centrale de programmation Unité Centrale ZE Thermozyklus ou équivalent est une unité indépendante permettant son installation dans les baies de brassage avec accès fermé afin de limiter son utilisation aux seules personnes habilitées (technicien...).

La centrale ZE fonctionnera selon un mode type thermocyclique.

La solution devra obligatoirement pouvoir fonctionner de façon autonome même si déconnectée de la GTC. La solution ne devra pas être dépendante d'une plateforme ou d'une connexion Internet pour assurer son fonctionnement.

Toutes les fonctionnalités, et intelligence de régulation devront être intégrées en local dans le matériel sur site, et non déportée.

Ceci garantira un fonctionnement permanent en local.

La centrale de programmation Unité Centrale ZE Thermozyklus ou équivalent permettra une programmation journalière ou hebdomadaire par pièce.

Les fonctions Jour, Nuit et Hors Gel permettront de régler à distance et de manière instantanée toutes les pièces.

La centrale de programmation unité Centrale ZE Thermozyklus ou équivalent permettra un contrôle centralisé de toutes les pièces. Une modification de cette même température de consigne pourra, si besoin, être effectuée à partir de la centrale de programmation Unité Centrale ZE Thermozyklus ou équivalent, sans nécessiter aucune intervention dans la pièce concernée.

Chaque pièce sera repérée par un Nom/chiffre (ex. salle 1), l'entreprise validera les noms des pièces avec le MOA.

La régulation par pièce ThermoZYKLUS ou similaire devra également dialoguer avec les régulateurs des départs en chaufferie. La régulation par pièce devra calculer, selon les besoins réels des pièces, les températures de départ optimal. Production et Emission seront ainsi optimisés ensemble. La régulation par pièce devra donc

transmettre **toutes les minutes** une valeur dynamique et actualisée de la température de départ optimal aux régulateurs existants en chaufferie.

Un auto diagnostic permanent devra avertir par message sur l'écran LCD de toute anomalie.

La centrale de programmation Unité Centrale ZE Thermozyklus ou équivalent sera alimentée en 230V par un transformateur NT type 100-240VAC, 60-50Hz, 115-160VA. L'ensemble des protection câblage et raccordement seront à la charge du présent lot.

La centrale de programmation Unité Centrale ZE Thermozyklus ou équivalent devra être équipée d'une mémoire interne type EEPROM qui permettra en cas de coupure d'électricité de conserver toutes les données de programmation en mémoire.

La centrale ZE sera équipée d'une interface type RS 485 ou équivalent + Ethernet IP Modbus permettant la liaison Modbus avec une GTC. **Il sera prévu le raccordement sur attente MOA dans le local serveur. L'adressage IP sera à la charge du service informatique MOA.**

Elle sera également équipée d'un port carte SD pour mises à jour, sauvegarde, ou retrait des historiques de température.

Localisation :1 par niveau- 2ens

5.3.2 Points GTC disponibles et à remonter :

La régulation terminale devra être capable de communiquer l'ensemble de ces points afin de pouvoir assurer à distance les modifications nécessaires + monitoring.

Configuration MODBUS pour un projet de 28 zones comprenant (28 sondes et 42 moteurs)

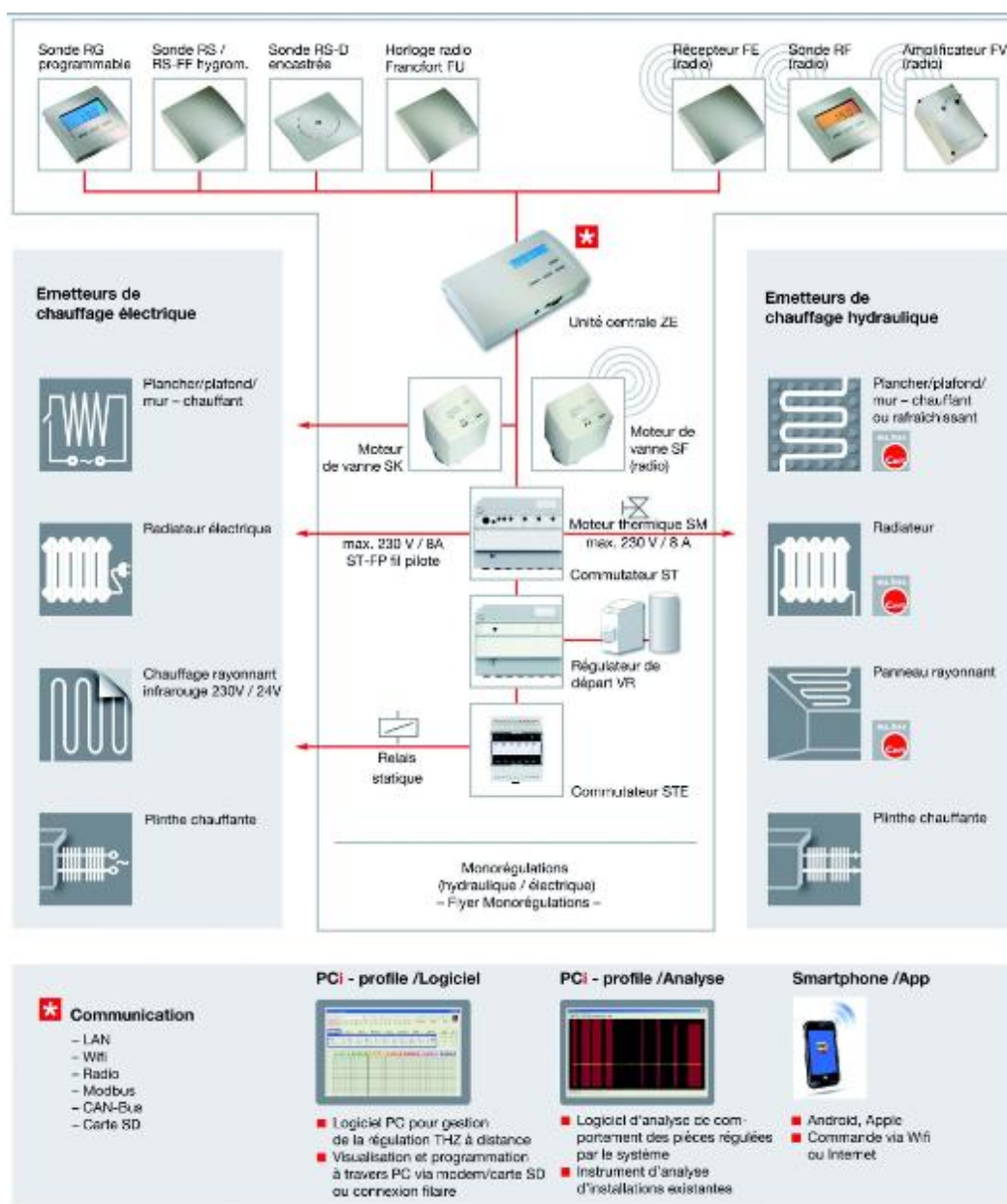
Points à remonter :

- Température réelle par pièce (lecture) (1 point à remonter par sonde-28ens)
- Température de consigne par pièce (écriture) (1 point à prévoir par sonde-28ens)
- Information d'optimisation de relance le matin par pièce pour déclenchement des départs en chaufferie (lecture) (1 point à prévoir par sonde-28ens)
- Consigne de température de départ pour adaptation automatique de la pente en chaufferie (lecture) (1 point à prévoir par départ)
- Etat du relais et vannes (lecture) (1 point à prévoir par moteur-42ens)
- Alarme batterie/piles des sondes (lecture) (1 point à prévoir par sonde-28ens)
- Alarme batterie/piles des moteurs (1 point à prévoir par moteur-42ens)
- Température du moteur /vanne SF (lecture) (1 point à prévoir par moteur- 42ens)
- Position d'ouverture de la vanne en % (1 point à prévoir par moteur- 42ens)
- Etat Contact Ouvert ou Fermé pour Détection de présence (1 point par sonde en lecture- 28ens)

Total de points à remonter pour 28 zones (28 sondes/42 moteurs) : 309 points modbus

Localisation : pour remonter sur GTC Sofrel S4th ou équivalent -1 ens

5.3.3 Schéma de principe



5.4 Sonde d'ambiance

Chaque pièce à contrôler sera équipée d'une sonde d'ambiance. Toutes ces sondes seront auto adaptatives et dynamique selon le mode thermocyclique. En effet, ces dernières seront capables de s'adapter automatiquement aux caractéristiques thermiques de la pièce sans paramétrage préalable ni étalonnage. Elles permettront ainsi d'anticiper l'inertie des émetteurs de chaleur par anticipation des phases de chauffe de façon continue.

5.4.1 Sonde d'ambiance sans fil RF-M mini :

Le système de régulation devra obligatoirement mesurer la température sur un capteur d'ambiance déporté à l'entrée de la pièce.

Toute variante avec sonde de température sur le moteur sur le radiateur sera refusée.

La solution comportera à minima 2 organes distincts, moteur sur le radiateur + sonde d'ambiance déportée à l'entrée de la pièce. La sonde d'ambiance devra obligatoirement être de même marque que le moteur.



Afin de respecter des critères esthétiques, la sonde d'ambiance RF-M mini ThermoZYKLUS ou équivalent ne devra pas dépasser un encombrement de 45mm x 45mm.

Simplement à l'aide des 2 touches Haut et Bas, l'utilisateur pourra augmenter ou diminuer sa température de consigne par pas de 0,5°C.

La solution devra permettre de paramétrer une T° min et max.

Un affichage de couleur par LED donnera la position actuelle de la température de consigne.

Cette affichage LED donnera également une indication sur le niveau de t selon la consigne réglée, tendance vers le vert pour des températures basse inf à 19° et orange pour une consigne à 20°C puis vers le rouge pour des températures supérieures à 21°C.

Pour pouvoir réagir immédiatement face à un incident (chute de température brutale suite à une ouverture de fenêtre ou augmentation de la température (soleil...), la sonde d'ambiance RF-M mini Thermozyklus ou équivalent devra mesurer la température ambiante en temps réel soit **au moins 1 fois par minute**.

La sonde d'ambiance RF-M mini Thermozyklus ou équivalent donnera l'ordre de manière automatique de couper le chauffage sur ouverture de fenêtre sans contacteur. La fonction de coupure automatique ne doit pas nécessiter pas l'installation de contacts/détecteurs sur les fenêtres. La sonde devra mesurer la température avec une résolution de 12 Bits.

La sonde d'ambiance RF-M mini Thermozyklus ou équivalent sera installée dans chaque pièce. Celle-ci sera installée à 150 cm du sol tout en évitant la proximité des sources de chaleur ou de froid tout en préférant un mur intérieur.

La sonde d'ambiance RF-M mini Thermozyklus ou équivalent sera livrée et équipée d'une pile CR6 avec une durée d'au moins 5 ans.

La transmission des informations de la sonde d'ambiance RF-M mini Thermozyklus ou équivalent se fera par radio fréquence 868Mhz.

La solution de régulation terminale doit être capable de fonctionner à 100 % en autonomie en cas de rupture de communication avec un automate. Il doit être possible de reprendre la main localement et établir tous les programmes horaires et réglages de consigne en local.
 La solution fonctionnera SANS abonnement.

Localisation : 1 par pièce- 28ens

5.5 Transmetteur /récepteur FE et amplificateur FV :



L'émetteur récepteur FE Thermozyklus ou équivalent recevra les informations par radio fréquence 868Mhz des unités sans fil.

L'émetteur récepteur FE Thermozyklus ou équivalent doit pouvoir être installé séparément de la centrale de programmation Unité centrale ZE Thermozyklus ou équivalent notamment pour prévenir une mauvaise réception des signaux si la centrale de programmation se situe dans un local technique fermé et isolé.

Jusqu'à 4 émetteurs récepteurs FE Thermozyklus ou équivalent pourront être installés par système.

L'émetteur récepteur FE Thermozyklus ou équivalent équipé d'une antenne interne sera relié par fil Bus type 1 paire SYT2 à la centrale de programmation Unité centrale ZE Thermozyklus ou équivalent.

Localisation :1 par niveau- 2ens

5.6 Organe de commande :

5.6.1 Moteur de vanne sans fil SF : x1 par radiateur



Le moteur de vanne proportionnel Thermozyklus ou équivalent sera installée sur chaque radiateur, dont le corps sera thermostatizable. **L'entreprise prévoira la fourniture des adaptateurs, le cas échéant, pour s'adapter au raccordement M30x1,5 du moteur de vanne.**

Nota : radiateur PN10/16 car repris sur réseaux haute pression (l'ensemble des systèmes proposé devront être adapté à la pression du réseau de chauffage du site)

Le moteur de vanne proportionnel Thermozyklus ou équivalent ne devra permettre aucun réglage et ne donnera aucun accès ni aux fonctions ni aux adresses en local. Le paramétrage du moteur devra être effectué par une pocket sans fil dédiée type PRG ThermoZYKLUS.

Le moteur de vanne proportionnel Thermozyklus ou équivalent ouvrira et fermera l'émetteur de chaleur en fonction des besoins de chaque pièce, selon l'info de la sonde d'ambiance déportée.

Le moteur devra être de type proportionnel, et non tout ou rien.

Le moteur de vanne Thermozyklus ou équivalent devra pouvoir fonctionner sur un principe proportionnel. Le moteur devra pouvoir s'ouvrir sur toutes les positions intermédiaires entre 10 et 100% soit par ex à 33%, 72% etc. Cette donnée devra pouvoir être lue en temps réel par minute depuis la GTC.

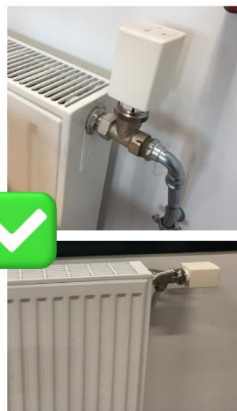
Elle intégrera une fonction d'équilibrage hydraulique automatique permettant notamment de freiner automatiquement les pièces dont les débits sont plus importants. Cette fonction devra être dynamique pour s'adapter aux conditions thermiques changeantes.

Un système d'adressage permettra enfin d'associer les vannes à une sonde d'ambiance par pièce. Une même sonde d'ambiance pourra gérer plusieurs émetteurs de chaleur dans une même pièce.

Localisation :1 par radiateur- 42ens

5.7 Plomberie et corps de vanne de radiateur :

Montages dans l'axe



≠ équerre

Les corps de vanne des radiateurs seront conservés, l'entreprise prévoira en fonction des robinets thermostatique des adaptateurs pour le raccordement au moteur de vanne en M30x1,5. Les travaux de plomberie nécessaires devront être pris en compte, soit un montage des moteurs toujours dans l'alignement du radiateur afin d'éviter les chocs. Position horizontale et aussi verticale (le moteur ne doit pas mesurer la température ; mesure sur une sonde déportée).

Localisation :1 par radiateur- 42ens

5.8 Câblage et distribution

Les câbles courants faibles chemineront dans des goulottes différentes des courants forts. Les travaux seront réalisés conformément au présent cahier des charges. L'installation est faite par un professionnel qualifié, conformément aux règles de l'art et aux réglementations en vigueur.

Localisation :

- alimentation électrique concentrateur- 2ens
- alimentation électrique émetteur/récepteur- 2ens
- Alimentation électrique GTC Sofrel- 1ens

5.9 Option régulation Monosplit local serveur

5.9.1 Module AIDOO PRO

En option , l'entreprise prévoira la mise en place d'un AIDOO PRO et 1 télécommande filaire BLUEFACE marque AIRZONE pour la cassette murale du monosplit local serveur(RKS50J/FTXS50J) repris sur le web serveur AIRZONE



Dispositif pour la gestion à distance et l'intégration domotique d'unités Inverter/DRV (détente directe) de marque DAIKIN, grâce aux services de Cloud. Contrôle via l'application « Airzone Cloud » (disponible sur iOS et Android). Accès sans fil au réseau via Wi-Fi. Alimentation propre via le bloc d'alimentation externe fourni.

Fonctionnalités :

- Contrôle des différents paramètres de l'unité (On/Off, température de consigne, mode, vitesse de ventilation, autres...).
- Détection d'erreurs durant la communication.
- Programmation horaire de la température et du mode de fonctionnement.
- Multi-utilisateur et multisession.
- Port pour l'intégration via le protocole Modbus/BACnet.
- Possibilité d'intégration via API Locale et API Cloud.
- Intégration IP (MODBUS TCP/IP et BACnet IP)
- Connexion avec thermostat intelligent tiers (3PTI) et thermostat Airzone Blueface.
- Sortie et entrée marche/arrêt.

L'entreprise prévoira dans son offre :

- Protection, câblages et raccordement
- Liaison et raccordement avec le webserveur
- Y compris toutes suggestions

Localisation : Local serveur 1ens en option

5.9.2 WEB SERVEUR

Le système de régulation pourra être piloté par un objet connecté disposant d'un navigateur web ou de l'App Airzone Cloud afin de réaliser une commande déportée au moyen d'un serveur programmable de référence ou équivalent.

Directement monté sur la platine centrale Airzone, ce serveur web permettra, via une connexion RJ45 (dans sa version filaire), ou Wifi 802,11b (dans sa version sans fil) vers un routeur ou directement vers PC, smartphone, tablette, etc. de réaliser les opérations suivantes pour un maximum de 32 platines de régulation :

- Définition du mode de fonctionnement (chaud, froid, stop, ventilation) pour chaque platine électronique de régulation connectée
- Programmmations horaires par zone ou par système Airzone
- Gestion de toutes les variables de contrôle des systèmes Airzone
- Informations météorologiques locales pour une utilisation plus rationnelle de l'installation
- Portail web pour le contrôle de l'installation depuis n'importe quel navigateur
- Contrôle possible via les Apps disponibles pour Android et IOS

- Définition d'utilisateurs avec accès sécurisé
- Définition de niveaux d'administration avec accès sécurisé

Localisation : 1ens en option**5.9.3 Raccordement électrique :**

Le présent lot amènera une prise RJ 45 à proximité du web serveur Hub AIRZONE CLOUD ainsi que le raccordement.

Localisation : 1ens en option**5.10 Mise en service**

L'entreprise réalisera:

- la mise en service fabricant, et paramétrage
- les réglages hydrauliques et équilibrage
- les formations utilisateurs

5.11 Nettoyage chantier

L'entreprise aura sous sa responsabilité le nettoyage, en fin de journée, de sa zone de travail.

- Nettoyage des sols,
- Enlèvement des protections

Seront également prévus dans les nettoyages, les balayages et l'évacuation des déchets.

6 SITE 02- REDON- DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CHAUFFAGE

6.1 Principe

L'énergie actuelle pour le rafraichissement et le chauffage des bureaux et salles de réunions est l'électricité via un système à détente directe à condensation par air.

La production calorifique et frigorifique nécessaire aux besoins de l'ensemble de l'établissement est assurée par un ensemble d'unités extérieures à détente directe de type DRV, réversible, qui est implantée dans un local technique.

Le présent CCTP prévoit la mise en œuvre d'une commande centralisé Mitsubishi ou équivalent pour le contrôle de la température par pièce via la GTC

- Mise en place d'une commande centralisé fabricant MITSUBISHI EW50-E ou équivalent
- Mise en place d'une passerelle de communications IP modbus
- Protections câblage et raccordements nécessaires au bon fonctionnement de l'installation.
- Liaisons bus entre la commande centralisé et l'unité extérieur
- La liaison RJ45 entre la commande centralisée et la passerelle de communication modbus IP
- La liaison modbus entre la passerelle de communication et la GTC SOFREL S4TH
- La mise en place d'une GTC de type SOFREL S4TH ou équivalent pour le contrôle et la gestion des consignes depuis le siège.
- Raccordement sur réseaux informatique
- Paramétrage et mise en service fabricant, Mise en place d'une interface Web pour la gestion à distance ;
- La mise en place d'une supervision unique pour les 5 sites via un logiciel IGNITION ou équivalent
- Formation utilisateur
- OPTION : 1 AIDOO PRO et 1 télécommande type Blueface marque AIRZONE ou équivalent pour la cassette murale du monosplit local serveur(FTXB50CV1B/RXB50CV1B)

6.2 Unité extérieure

6.2.1 Généralités

Le site est chauffé et rafraichi via un système DRV de marque MITSUBISHI de type PURY P350YHM-A., comprenant :

- 1unité extérieur en terrasse technique- PURY P350YHM-A,
- 3 gainables dans les faux plafonds- PEFY P VMA-E tailles 100/63/40
- 6 cassettes murales PKFY taille 15/20/32

En complément le Local serveur est traité de manière indépendante via une cassette murale type murale Monosplit DAIKIN (FTXB50CV1B/RXB50CV1B).

Présence d'un convecteur électrique dans l'espace détente, dans les sanitaires et dans les dégagements (5ens)

6.3 Emission

6.3.1 Principes généraux

Le traitement climatique des locaux est assuré par des unités intérieures gainable ou cassette murale réparties dans les plateaux.

6.3.2 Commande centralisée

Il sera installé une commande centralisée de marque MITSUBISHI ELECTRIC, ou techniquement équivalent, type EW50-E , avec un serveur web embarqué . L'ensemble sera repris sur une GTC avec un S4TH de marque SOFREL.



Elle permettra via des pages web de :

- Visualiser l'installation dans son ensemble en local ou à distance via un PC , une tablette ou un smartphone avec une interface responsive.
- Interagir sur les paramètres de maintenance et de confort liés au rendement de l'installation
- Contrôler l'ensemble des unités intérieures indépendamment ou par bloc (marche/arrêt, réglage de la température, réglage du mode de fonctionnement (chaud ou froid))
- Arrêter automatiquement le fonctionnement des unités intérieures si les utilisateurs ont oublié de les éteindre avant de partir
- Gérer une programmation horaire, des alarmes par mail, basculer en mode silence, définir un maintien de température la nuit ou verrouiller des fonctions sur les télécommandes locales
- **Mesurer la consommation énergétique de chaque groupe d'unités intérieures**

Ci-dessous un tableau de synthèse des fonctions principales assurées par la AE-200E ou équivalent.

Fonctions	Interface Web	
	Commande	Visualisation
ON/OFF	1 2 3	1 3
Changement de mode	1 2 3	1
Vitesse de ventilation	1 2 3	1
Direction de soufflage	1 2 3	1
Température de consigne	1 2 3	1
Limite de plage de température	1	1
Décalage de la consigne selon la température extérieure	1	1
Programmation hebdomadaire, journalière, annuelle	1 2 3	1
Fonction maintien de température	1	1
Verrouillage/déverrouillage de fonctions sur télécommande	1 2 3	1
Affichage de la température ambiante	x	1
Etat des contacts de l'AHC	x	0
Affichage des contacts des unités intérieures	x	0
Affichage des températures extérieure, humidité et compteur d'énergie	x	0
Etat du groupe extérieur (licence requise)	x	0

Répartition énergétique (licence requise)	x	0 1 2
Historique des erreurs	x	0
Etat du filtre	0 1 2	0 1 2
Asservissement des unités intérieures (licence requise)	1	1
Test run	0 1 2 3	1
Connecteur d'entrées/sorties	3	3
Alarme par mail	0	0
Sauvegarde des paramètres (configuration, consommation énergétique)	3	x
0: par unité 1: par groupe 2: par bloc 3: général		

Localisation :

Dans local serveur – 1ens

6.3.2.1 Câblage

Architecture type :



Le câble bus M-Net sera un câble souple blindé type LiYCY 2 x 1.5 mm² ou équivalent seront à la charge du présent lot.

L'ensemble des prestations suivant sont à la charge du présent lot :

- Liaisons entre Commande centralisé et Unité extérieur
- Liaison entre la commande centralisée et la passerelle de communication
- Liaison entre la passerelle de communication et le SOFREL S4TH
- Dépose et repose des faux plafonds pour le passage des réseaux (M-Net et RJ45)
- Remplacement des équipements dégradé lors de la mise en œuvre
- Paramétrage et mise en service

Localisation :

1 EW-50E suivant EXE

1 ME-AC-MBD-50 suivant EXE

6.3.2.2 Fonctions de base

Alarme par mail :

La commande centralisée sera équipée en natif de la fonction « Envoi d'alarme par mail ». Celle-ci permettra en cas d'apparition de défaut ou code erreur l'envoi d'un mail au service de maintenance lui indiquant précisément le ou les appareils concernés ainsi que le code défaut exact. Chaque type de défaut - électrique, frigorifique, aéraulique... - pourra être envoyé à une personne différente.

Programmation horaire :

La commande centralisée devra embarquer une programmation hebdomadaire différente en été et en hiver. Jusqu'à cinq programmations hebdomadaires seront configurables. L'utilisateur pourra également créer 5 programmes différents afin de paramétrer 50 jours de fonctionnement exceptionnels dans l'année (programmation annuelle) comme par exemple des jours fériés (1 Novembre, 1er Janvier...).

Limites de température de consigne :

Il sera possible de régler des limites de plage de températures de consignes différentes entre le mode chaud, froid et automatique.

Décalage de la consigne en fonction de la température extérieure :

Dans un souci d'économies d'énergie, la consigne sera ajustée en fonction de la température extérieure. Par exemple en été, plus il fait chaud dehors, plus la température de consigne augmente pour éviter les chocs thermiques sans dégrader le confort de l'occupant.

Double points de consigne :

La commande centralisée devra pouvoir gérer les deux points de consigne : une consigne en chaud et une consigne en froid différentes. Cette fonction évite des températures de consigne inadaptées en période d'intersaison.

6.3.2.3 Raccordement électrique :

Depuis le tableau électrique, l'entreprise prévoira l'ensemble des protections, câblages et raccordements nécessaires pour le bon fonctionnement de l'installation,

il sera prévu à la charge du présent lot un coffret électrique permettant de :

- raccorder électriquement en 230 V les commandes centralisées (EW-50E)
- raccorder électriquement en 230 V la passerelle web (ME-AC-MBD-50).
- raccorder électriquement en 230 V la GTC

L'ensemble des canalisation et raccordement depuis le coffret électrique sont à la charge du présent lot.

La communication entre les commandes centralisées et les groupes extérieurs sera assurée par une liaison bus à la charge du présent lot.

Le câble bus cheminera de la même manière que les liaisons frigorifiques.

Localisation :

1 EW-50E suivant EXE

1 passerelle de communication Modbus IP

Liaisons bus / RJ45 / IP entre différents éléments

6.4 Option régulation Monosplit local serveur

En option, l'entreprise prévoira la mise en place d'un AIDOO PRO et 1 télécommande filaire BLUEFACE marque AIRZONE pour la cassette murale du monosplit local serveur (FTXB50CV1B/RXB50CV1B). repris sur le web serveur AIRZONE



Dispositif pour la gestion à distance et l'intégration domotique d'unités Inverter/DRV (détente directe) de marque DAIKIN, grâce aux services de Cloud. Contrôle via l'application « Airzone Cloud » (disponible sur iOS et Android). Accès sans fil au réseau via Wi-Fi. Alimentation propre via le bloc d'alimentation externe fourni.

Fonctionnalités :

- Contrôle des différents paramètres de l'unité (On/Off, température de consigne, mode, vitesse de ventilation, autres...).
- Détection d'erreurs durant la communication.
- Programmation horaire de la température et du mode de fonctionnement.
- Multi-utilisateur et multisession.
- Port pour l'intégration via le protocole Modbus/BACnet.
- Possibilité d'intégration via API Locale et API Cloud.
- Intégration IP (MODBUS TCP/IP et BACnet IP)
- Connexion avec thermostat intelligent tiers (3PTI) et thermostat Airzone Blueface.
- Sortie et entrée marche/arrêt.

L'entreprise prévoira dans son offre :

- Protection, câblages et raccordement
- Liaison et raccordement avec le webserveur
- Y compris toutes suggestions

Localisation : 1ens en Option pour le local serveur

6.4.1.1 Thermostat Filaire

Un thermostat BLUEFACE filaire à écran tactile de référence AZCE6BLUEZEROC[B/N] sera placé dans chaque zone à traiter et permettra de commander l'unité intérieure.

Muni d'une sonde de température avec pas de $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$, il disposera des fonctionnalités suivantes :

- Marche/arrêt du chauffage/rafraichissement de la zone
- Choix de la température de consigne de la zone
- Sleep permettant de programmer l'arrêt du traitement de la zone jusqu'à 90 minutes par pas de 30 minutes, en l'ajustant progressivement par pas de 1°C pour éviter tout inconfort
- Affichage de l'heure, du jour de la semaine, de la température et de l'humidité ambiantes, de la température de consigne, de l'état de fonctionnement, du nom de la zone

- Affichage de l'état du système : la température, l'humidité ambiante, l'état de fonctionnement et le temps d'utilisation.
- Contrôle à distance des autres pièces de l'installation
- Gestion de l'inertie avec le paramétrage de l'hystérésis (2°C par défaut)
- Offset paramétrable par pas de 0.5°C jusqu'à $\pm 2.5^\circ\text{C}$ pour ajuster le confort ressenti à la température mesurée en fonction du positionnement du thermostat dans la zone
- Activation ou désactivation du mode basique limitant les actions de l'utilisateur final au choix de la température de consigne et au marche/arrêt de la zone
- 6 langues disponibles (français, anglais, espagnol, italien, allemand et portugais)
- Configurable comme thermostat principal ou de zone

Ce thermostat sera raccordé à la platine centrale câblé par bus blindé 4 fils 2x0.22+2x0.5 mm² de référence CABLEBUS.



Localisation :1 ens en option pour le local serveur

6.4.1.2 Alimentation électrique

Les équipements seront alimentés depuis leur TD respectif par une protection, câblage à la charge du présent lot

6.4.1.3 Liaison bus

Une liaison Bus sera prévue pour permettre le dialogue du système Airzone.

L'entreprise prévoira la fourniture et pose d'une attente câble bus permettant le dialogue entre les registres, les unités intérieures et les platines de contrôles.

La communication sera assurée par une liaison bus non polarisé.

Câble 4 couleurs blindé 2x0.22 + 2x0.5 permettant le raccordement des thermostats filaires ou l'interconnexion des platines de régulation afin de réaliser une gestion centralisée ou déportée.



6.4.1.4 WEB SERVEUR

Le système de régulation pourra être piloté par un objet connecté disposant d'un navigateur web ou de l'App Airzone Cloud afin de réaliser une commande déportée au moyen d'un serveur programmable de référence ou équivalent.

Directement monté sur la platine centrale Airzone, ce serveur web permettra, via une connexion RJ45 (dans sa version filaire), ou Wifi 802,11b (dans sa version sans fil) vers un routeur ou directement vers PC, smartphone, tablette, etc. de réaliser les opérations suivantes pour un maximum de 32 systèmes :

- Configuration et contrôle des paramètres des zones (Temp. Ambiante et de consigne, mode de fonctionnement, etc.) et des systèmes par plateforme Cloud.
- Accès au routeur via App par connexion Bluetooth.
- Multi-utilisateur et multissession.
- Port pour l'intégration via le protocole Modbus.
- Intégration via l'API locale.
- Mise à jour à distance du firmware du Webserver et des systèmes connectés.
- Gestion et solution à distance des erreurs du système.
- Programmmations horaires par zone ou par système Airzone
- Gestion de toutes les variables de contrôle des systèmes Airzone
- Portail web pour le contrôle de l'installation depuis n'importe quel navigateur
- Contrôle possible via les Apps disponibles pour Android et IOS
- Définition d'utilisateurs avec accès sécurisé
- Définition de niveaux d'administration avec accès sécurisé

Serveur web pour la gestion des systèmes Airzone d'une installation par le biais d'une plateforme Cloud. Accès à la plateforme par navigateur ou application (iOS ou Android). Accès au réseau via WiFi dual 2.4/5Ghz ou Ethernet. Alimentation par bus domotique du système. Montage sur rail DIN.



6.4.1.5 Raccordement électrique :

Le présent lot amènera une prise RJ 45 à proximité du web serveur Hub AIRZONE CLOUD ainsi que le raccordement.

Localisation : 1 ENS en option pour le local serveur

6.4.1.6 Réseaux aérauliques

La diffusion d'air dans les locaux sera conservée.

6.5 OPTION : Gestion des radiateurs électriques via la GTC

En option l'entreprise du présent lot prévoira la gestion des radiateurs électrique via la GTC, les travaux comprendront :

- La fourniture et la pose d'un coffret complémentaire ;
- La mise en place d'un module FP8 de marque SOCOREL ou équivalent permettant de piloter jusqu'à 8 zones de chauffages électrique via un automate GTC ;
- La protection câblage et raccordement électrique ;
- La liaison avec le module GTC en Modbus ;
- Les liaisons fil pilote sur les radiateurs ;
- Le paramétrage et mise en service, ;

- Les travaux liés aux raccordements :
 - Dépose et repose des faux plafonds
 - Mise en place des goulottes et moulures PVC
 - Remise en état des faux-plafonds

Caractéristique SOCOREL FP8 :

- Esclave modbus, jusqu'à 255 équipements sur une voie de communication RS485
- Boîtier modulaire DIN 6 emplacements, idéal pour le placement dans les coffrets
- Compatible avec tous les automates modbus du marché
- Visualisation des états de zones sur l'écran intégré
- Mode secours sur perte de communication avec l'automate
- Gestion de chauffage à fil pilote 4 et 6 ordres
- Jusqu'à 10 chauffages par zone
- Sorties électroniques directes
- Programmation rapide à l'aide des deux boutons en façade



L'alimentation du module peut se faire via l'automate ou une alimentation externe.

L'équipement se présente comme un simple esclave modbus avec 8 mots internes correspondant à chacune des sorties de zone.

Adresse Module	Adresse mots	Sortie de zone	Valeurs (16Bits)
adresse modbus configurable	1	1	de 0 à 5
	2	2	de 0 à 5
	3	3	de 0 à 5
	4	4	de 0 à 5
	5	5	de 0 à 5
	6	6	de 0 à 5
	7	7	de 0 à 5
	8	8	de 0 à 5

Sécurité sur perte de bus :

Sur perte du bus, afin de ne pas bloquer les chauffages dans un mode, au bout de 10mn sans communication le FP8 repasse en mode confort toutes les sorties. Il faut donc que le maître modbus écrive cycliquement sur les sorties.

Table des valeurs :

Valeur	état sortie
0	Confort
1	Eco
2	Hors Gel
3	Arrêt
4	Confort -1
5	Confort -2

Paramètre communication fixe:

9600bps, 8 bits, sans parité, 1 bit de stop.

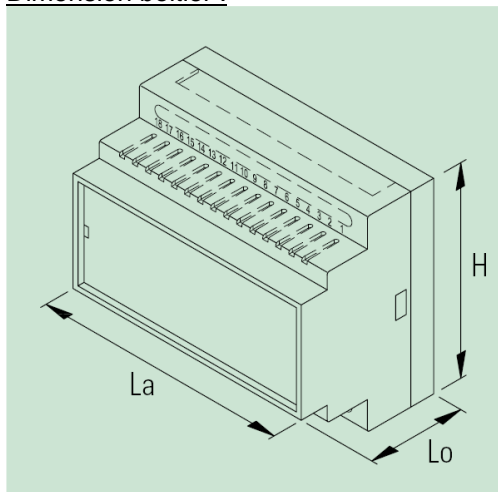
Branchement chauffages et phase de signal :

Le fil pilote se reconnaît facilement car il est le plus souvent de couleur noire ou grise. Pour donner la main aux ordres pilote, l'appareil de chauffage doit être positionné en Mode Automatique, à défaut les ordres pilotes seront ignorés sauf si le Mode Automatique n'existe pas. Le cas échéant, les ordres pilote sont prioritaires sur le réglage du sélecteur de modes.

2 borniers à vis sont prévus par sortie de zone pour permettre une connexion plus facile. Chacune des sorties peut fournir une puissance de commande de 1A (à calculer selon les radiateurs). Les composants ont été surdimensionnés pour permettre toute évolution de normes ou besoins spécifiques. Le câblage peut se faire en étoile ou en série.

Le signal, qui sera envoyé à chacune des sorties du module, est issu du signal 220V pris sur une phase et qui sera connecté à l'entrée en bas à droite. Cette dernière est protégée par un fusible interne pour prévenir de toutes mauvaises manipulations.

Dimension boîtier :

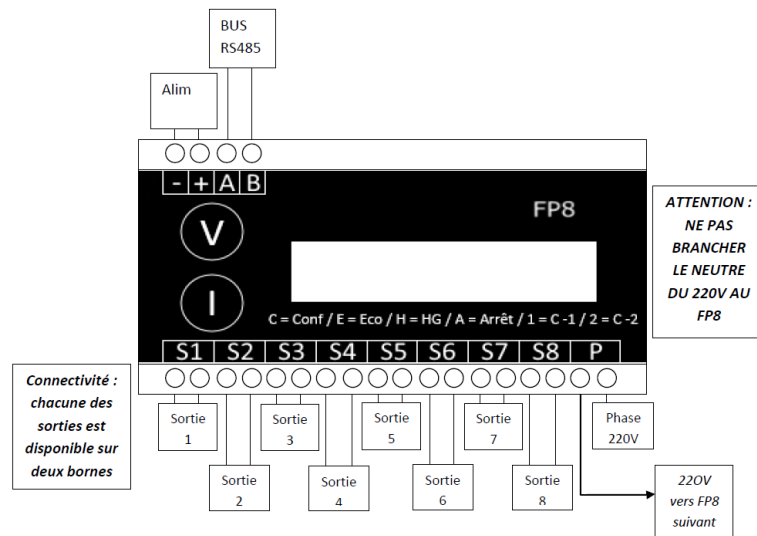


La=105 H=86 Lo=58,5

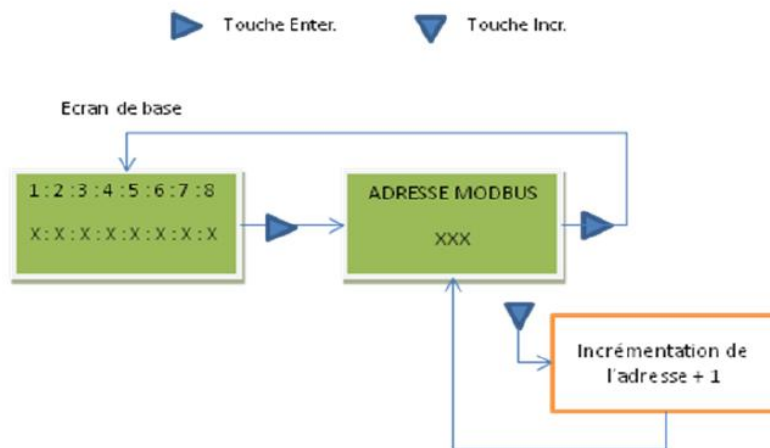
Alimentation :

8 à 30vcc ; consommation 150mA maximum.

Connexion :



Programmation via l'écran :



Les 6 modes de fonctionnement. Voici la norme détaillée, elle peut contenir jusqu'à 6 ordres différents :



Le premier ordre est l'absence de tension secteur. C'est aussi l'exemple où le fil pilote ne serait justement pas utilisé. Dans ce cas, le radiateur se gère par rapport à la consigne du thermostat. Si la consigne est 20°C, le radiateur fonctionnera pour maintenir 20°C dans la pièce. On appelle ce fonctionnement le mode "confort" ou "normal".



Nous avons ensuite un ordre pour commander le mode dit éco, réduit ou nuit. Le signal électrique correspondant est tout simplement la tension secteur (non modifiée). Ce mode permet de laisser le chauffage en fonctionnement pour maintenir 3 à 4°C en-dessous de la consigne. Il fera donc 16°C dans notre exemple de consigne réglée sur 20°C.



Il y a également le mode hors gel, laissant le radiateur en fonctionnement pour garantir une température dans la pièce supérieure à 5°C. Idéal pour les pièces de type cellier, garage ou buanderie et ainsi protéger la plomberie contre tout risque de gel. L'ordre électrique correspondant est la tension secteur dont l'alternance positive est écrêtée.



L'ordre pour arrêter un radiateur est la tension secteur dont l'alternance négative est écrêtée. Cet ordre permet d'arrêter le chauffage quelque soit la consigne : le radiateur lui-même fonctionne toujours, bien évidemment, mais il ne produira pas de chaleur.

Voici les 4 ordres les plus répandus, les plus utilisés dans nos systèmes de chauffage modernes. Pour les appareils plus hauts de gamme, il existe 2 ordres supplémentaires, permettant de commander encore plus finement la température dans une pièce. Les voici :



L'ordre "confort -1°C" permet au radiateur de maintenir dans la pièce une température inférieure de 1°C par rapport à la consigne. Dans notre exemple ce sera donc 19°C. L'ordre électrique est complexe et correspond à 4'57" d'absence de tension suivies de 3" de tension secteur et ainsi de suite.



L'ordre "confort -2°C" permet au radiateur de maintenir dans la pièce une température inférieure de 2°C par rapport à la consigne. Dans notre exemple ce sera donc 18°C. L'ordre électrique est complexe et correspond à 4'53" d'absence de tension suivies de 7" de tension secteur et ainsi de suite.

Localisation : 1 ens pour les 5 radiateurs du site (salle de pause-1U, circulations 2U, et sanitaires 2U)

7 SITE 03- Vitré - DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CHAUFFAGE

7.1 Définition

Régulation de chauffage par pièce type thermocyclique

Le système de régulation terminale permet, comme son nom l'indique, de gérer et contrôler le chauffage indépendamment dans toutes les pièces du bâtiment. Son but est de procurer un confort thermique aux occupants tout en permettant de réduire les consommations d'énergie en ne surchauffant pas et/ou en adaptant les températures et les temps de chauffe à l'utilité de chaque pièce.

Le système est communicant soit ouvert sur des protocoles connus type Modbus IP.

7.2 Certifications EUBAC

Le matériel est certifié conforme CE.

La régulation devra être certifiée **EUBAC** avec l'**Energy Efficiency Label**.

Sa valeur de CA maximum sera pour les radiateurs :

- De **0.2 K** pour les radiateurs = 0,2 CA

7.3 Centrale de programmation

7.3.1 Centrale de programmation ZE30 Modbus IP :

La régulation devra être certifiée **EUBAC** avec l'**Energy Efficiency Label**.

Sa valeur de CA maximum sera pour les radiateurs :

- De **0.2 K** pour les radiateurs = 0,2 CA



La centrale de programmation Unité Centrale ZE Thermozyklus ou équivalent est une unité indépendante permettant son installation dans les baies de brassage avec accès fermé afin de limiter son utilisation aux seules personnes habilitées (technicien...).

La centrale ZE fonctionnera selon un mode type thermocyclique.

La solution devra obligatoirement pouvoir fonctionner de façon autonome même si déconnectée de la GTC.

La solution ne devra pas être dépendante d'une plateforme ou d'une connexion Internet pour assurer son fonctionnement.

Toutes les fonctionnalités, et intelligence de régulation devront être intégrées en local dans le matériel sur site, et non déportée.

Ceci garantira un fonctionnement permanent en local.

La centrale de programmation Unité Centrale ZE Thermozyklus ou équivalent permettra une programmation journalière ou hebdomadaire par pièce.

Les fonctions Jour, Nuit et Hors Gel permettront de régler à distance et de manière instantanée toutes les pièces.

La centrale de programmation unité Centrale ZE Thermozyklus ou équivalent permettra un contrôle centralisé de toutes les pièces. Une modification de cette même température de consigne pourra, si besoin, être effectuée à partir de la centrale de programmation Unité Centrale ZE Thermozyklus ou équivalent, sans nécessiter aucune intervention dans la pièce concernée.

Chaque pièce pourra être repéré par un Nom/chiffre (ex. salle 1).

La régulation par pièce ThermoZYKLUS ou similaire devra également dialoguer avec les régulateurs des départs en chaufferie. La régulation par pièce devra calculer, selon les besoins réels des pièces, les températures de départ optimal. Production et Emission seront ainsi optimisés ensemble. La régulation par pièce devra donc transmettre toutes les minutes une valeur dynamique et actualisée de la température de départ optimal aux régulateurs existants en chaufferie.

Un auto diagnostic permanent devra avertir par message sur l'écran LCD de toute anomalie.

La centrale de programmation Unité Centrale ZE Thermozyklus ou équivalent sera alimentée en 230V par un transformateur NT type 100-240VAC, 60-50Hz, 115-160VA.

La centrale de programmation Unité Centrale ZE Thermozyklus ou équivalent devra être équipée d'une mémoire interne type EEPROM qui permettra en cas de coupure d'électricité de conserver toutes les données de programmation en mémoire.

La centrale ZE sera équipée d'une interface type RS 485 ou équivalent + Ethernet IP Modbus permettant la liaison Modbus avec une GTC.

Elle sera également équipée d'un port carte SD pour mises à jour, sauvegarde, ou retrait des historiques de température.

Localisation :1 par niveau- 2ens

7.3.2 Points GTC disponibles et à remonter :

La régulation terminale devra être capable de communiquer l'ensemble de ces points afin de pouvoir assurer à distance les modifications nécessaires + monitoring.

Configuration MODBUS pour un projet de 9 zones comprenant (9 sondes et 14 moteurs)

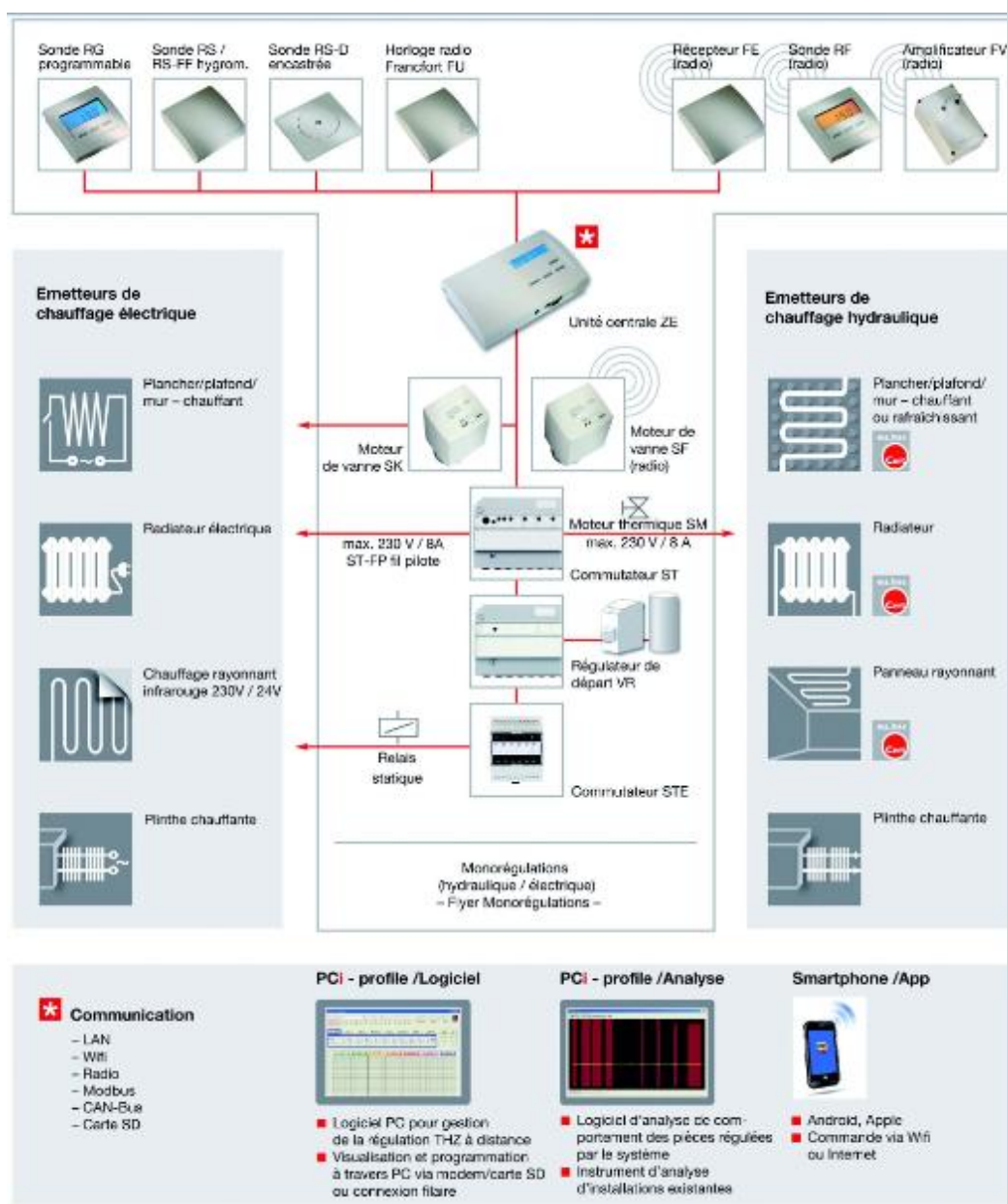
Points à remonter :

- Température réelle par pièce (lecture) (1 point à remonter par sonde-9ens)
- Température de consigne par pièce (écriture) (1 point à prévoir par sonde-9ens)
- Information d'optimisation de relance le matin par pièce pour déclenchement des départs en chaufferie (lecture) (1 point à prévoir par sonde-9ens)
- Consigne de température de départ pour adaptation automatique de la pente en chaufferie (lecture) (1 point à prévoir par départ)
- Etat du relais et vannes (lecture) (1 point à prévoir par moteur-14ens)
- Alarme batterie/piles des sondes (lecture) (1 point à prévoir par sonde-9ens)
- Alarme batterie/piles des moteurs (1 point à prévoir par moteur-14ens)
- Température du moteur /vanne SF (lecture) (1 point à prévoir par moteur- 14ens)
- Position d'ouverture de la vanne en % (1 point à prévoir par moteur- 14ens)
- Etat Contact Ouvert ou Fermé pour Détection de présence (1 point par sonde en lecture- 9ens)

Total de points à remonter pour 9 zones (9 sondes/14 moteurs) : 102 points modbus

Localisation : pour remonter sur GTC Sofrel S4th ou équivalent -1 ens

7.3.3 Schéma de principe



7.4 Sonde d'ambiance

Chaque pièce à contrôler sera équipée d'une sonde d'ambiance. Toutes ces sondes seront auto adaptatives et dynamique selon le mode thermocyclique. En effet, ces dernières seront capables de s'adapter automatiquement aux caractéristiques thermiques de la pièce sans paramétrage préalable ni étalonnage. Elles permettront ainsi d'anticiper l'inertie des émetteurs de chaleur par anticipation des phases de chauffe de façon continue.

7.4.1 Sonde d'ambiance sans fil RF-M mini :

Le système de régulation devra obligatoirement mesurer la température sur un capteur d'ambiance déporté à l'entre de la pièce.

Toute variante avec sonde de température sur le moteur sur le radiateur sera refusée.

La solution comportera à minima 2 organes distincts, moteur sur le radiateur + sonde d'ambiance déportée à l'entrée de la pièce. La sonde d'ambiance devra obligatoirement être de même marque que le moteur.



Afin de respecter des critères esthétiques, la sonde d'ambiance RF-M mini ThermoZYKLUS ou équivalent ne devra pas dépasser un encombrement de 45mm x 45mm.

Simplement à l'aide des 2 touches Haut et Bas, l'utilisateur pourra augmenter ou diminuer sa température de consigne par pas de 0,5°C.

La solution devra permettre de paramétrer une T° min et max.

Un affichage de couleur par LED donnera la position actuelle de la température de consigne.

Cette affichage LED donnera également une indication sur le niveau de t selon la consigne réglée, tendance vers le vert pour des températures basse inf à 19° et orange pour une consigne à 20°C puis vers le rouge pour des températures supérieures à 21°C.

Pour pouvoir réagir immédiatement face à un incident (chute de température brutale suite à une ouverture de fenêtre ou augmentation de la température (soleil...), la sonde d'ambiance RF-M mini Thermozyklus ou équivalent devra mesurer la température ambiante en temps réel soit au moins 1 fois par minute.

La sonde d'ambiance RF-M mini Thermozyklus ou équivalent donnera l'ordre de manière automatique de couper le chauffage sur ouverture de fenêtre sans contacteur. La fonction de coupure automatique ne doit pas nécessiter pas l'installation de contacts/détecteurs sur les fenêtres. La sonde devra mesurer la température avec une résolution de 12 Bits.

La sonde d'ambiance RF-M mini Thermozyklus ou équivalent sera installée dans chaque pièce.

Celle-ci sera installée à 150 cm du sol tout en évitant la proximité des sources de chaleur ou de froid tout en préférant un mur intérieur.

La sonde d'ambiance RF-M mini Thermozyklus ou équivalent sera livrée et équipée d'une pile CR6 avec une durée d'au moins 5 ans.

La transmission des informations de la sonde d'ambiance RF-M mini Thermozyklus ou équivalent se fera par radio fréquence 868Mhz.

La solution de régulation terminale doit être capable de fonctionner à 100 % en autonomie en cas de rupture de communication avec un automate. Il doit être possible de reprendre la main localement et établir tous les programmes horaires et réglages de consigne en local.

La solution fonctionnera SANS abonnement.

Localisation : 1 par pièce- 9ens

7.5 Transmetteur /récepteur FE et amplificateur FV :



L'émetteur récepteur FE Thermozyklus ou équivalent recevra les informations par radio fréquence 868Mhz des unités sans fil.

L'émetteur récepteur FE Thermozyklus ou équivalent doit pouvoir être installé séparément de la centrale de programmation Unité centrale ZE Thermozyklus ou équivalent notamment pour prévenir une mauvaise réception des signaux si la centrale de programmation se situe dans un local technique fermé et isolé.

Jusqu'à 4 émetteurs récepteurs FE Thermozyklus ou équivalent pourront être installés par système.

L'émetteur récepteur FE Thermozyklus ou équivalent équipé d'une antenne interne sera relié par fil Bus type 1 paire SYT2 à la centrale de programmation Unité centrale ZE Thermozyklus ou équivalent.

Localisation : 1ens

7.6 Organe de commande :

7.6.1 Moteur de vanne sans fil SF : x1 par radiateur



Le moteur de vanne proportionnel Thermozyklus ou équivalent sera installée sur chaque radiateur, dont le corps sera thermostatisable. **L'entreprise prévoira la fourniture des adaptateurs, le cas échéant, pour s'adapter au raccordement M30x1,5 du moteur de vanne.**

Le moteur de vanne proportionnel Thermozyklus ou équivalent ne devra permettre aucun réglage et ne donnera aucun accès ni aux fonctions ni aux adresses en local. Le paramétrage du moteur devra être effectué par une pocket sans fil dédiée type PRG ThermoZYKLUS.

Le moteur de vanne proportionnel Thermozyklus ou équivalent ouvrira et fermera l'émetteur de chaleur en fonction des besoins de chaque pièce, selon l'info de la sonde d'ambiance déportée.

Le moteur devra être de type proportionnel, et non tout ou rien.

Le moteur de vanne Thermozyklus ou équivalent devra pouvoir fonctionner sur un principe proportionnel. Le moteur devra pouvoir s'ouvrir sur toutes les positions intermédiaires entre 10 et 100% soit par ex à 33%, 72% etc. Cette donnée devra pouvoir être lue en temps réel par minute depuis la GTC.

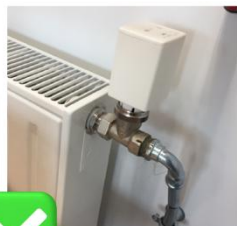
Elle intégrera une fonction d'équilibrage hydraulique automatique permettant notamment de freiner automatiquement les pièces dont les débits sont plus importants. Cette fonction devra être dynamique pour s'adapter aux conditions thermiques changeantes.

Un système d'adressage permettra enfin d'associer les vannes à une sonde d'ambiance par pièce. Une même sonde d'ambiance pourra gérer plusieurs émetteurs de chaleur dans une même pièce.

Localisation : 1 par radiateur- 14ens

7.7 Plomberie et corps de vanne de radiateur :

Montages dans l'axe



≠ équerre

Les corps de vanne des radiateurs seront conservés, l'entreprise prévoira en fonction des robinets thermostatique des adaptateurs pour le raccordement au moteur de vanne en M30x1,5. Les travaux de plomberie nécessaires devront être pris en compte, soit un montage des moteurs toujours dans l'alignement du radiateur afin d'éviter les chocs. Position horizontale et aussi verticale (le moteur ne doit pas mesurer la température ; mesure sur une sonde déportée).

Localisation : 1 par radiateur- 14ens

7.8 Câblage et distribution

Les câbles courants faibles chemineront dans des goulottes différentes des courants forts. Les travaux seront réalisés conformément au présent cahier des charges. L'installation est faite par un professionnel qualifié, conformément aux règles de l'art et aux réglementations en vigueur.

Localisation :

- **alimentation électrique concentrateur- 1ens**
- **alimentation électrique émetteur/récepteur- 1ens**
- **Alimentation électrique GTC Sofrel- 1ens**

7.9 Mise en service

L'entreprise réalisera:

- la mise en service fabricant, et paramétrage
- les réglages hydrauliques et équilibrage
- les formations utilisateurs

7.10 Nettoyage chantier

L'entreprise aura sous sa responsabilité le nettoyage, en fin de journée, de sa zone de travail.

- Nettoyage des sols,
- Enlèvement des protections

Seront également prévus dans les nettoyages, les balayages et l'évacuation des déchets.

8 GTC- Ensemble des Sites

Pour chacun des sites, il sera chiffré la mise en place d'une GTC de type S4TH de marque SOFREL ou équivalent.

Elle permettra depuis le siège de la CAF, via une passerelle WEB, la télégestion de la température de chaque pièce des sites à distance via une seule interface type IGNITION ou équivalent.

8.1 Objectif

Le présent lot doit prévoir la mise en oeuvre d'un système de télégestion.

Ce système doit permettre la réalisation des fonctions suivantes :

- Réaliser une surveillance permanente des installations,
- Assurer la continuité de service,
- Optimiser les interventions et les coûts d'exploitations,
- Assurer la régulation par le biais d'automatismes locaux,
- Être directement accessible en local et à distance sans formation informatique spécialisée,
- Assurer la traçabilité des opérations et des incidents,
- Permettre une analyse de l'ensemble des paramètres de fonctionnement du bâtiment (tendances, temps de fonctionnement, alarmes horodatées, historique des modifications, ...) en vue de réaliser de la maintenance préventive et des économies d'énergie

Avec l'évolution des supports de communication vers le « Tout IP », nos installations deviennent « connectés » et la cybersécurité devient un enjeu incontournable.

Cela implique à minima, des communications distantes via un VPN sécurisé et la mise en place d'un écosystème cohérent gérant tous les aspects de la sécurité informatique.

Dans ce contexte, la télérégulation doit rester une aide capitale dans l'exploitation des installations et répondre à certains critères :

- Une très grande fiabilité pour garantir une disponibilité maximale de la télérégulation,
- Une pérennité importante des solutions proposées afin de permettre facilement des extensions futures,
- Une grande simplicité de mise en oeuvre et d'utilisation.

8.2 Équipements de régulation

Dans le but d'harmoniser le matériel, l'ensemble des sites du présent CCTP seront équipés d'un produit de télégestion type S4 TH ou équivalent.

Le système de télégestion de marque LACROIX Sofrel et de type S4TH sera placé dans le local technique de chaque site.

Il sera composé des cartes suivantes :

- Boîtier S4TH,
- Carte RS485
- Un Switch
- Une Batterie
- Les Cartes et Modules d'Entrées – Sorties
- Un Ecran tactile 10" HTML5

Le boîtier sera alimenté en 24VDC et secouru par une batterie externe 12VDC dont il assurera la charge. En l'absence totale d'alimentation, l'horloge et les états courant devront être préservés pendant une durée de 1 mois au minimum.

Le télérégulateur sera raccordé par liaison IP à un écran tactile donnant accès à l'ensemble des informations du télérégulateur sous la forme d'un synoptique, d'états courants, de liste des alarmes, d'archives y compris tracés de courbes et de synoptiques graphiques préconfigurés.

L'écran tactile couleur, de diagonale 10" avec une résolution de 1000 par 600 pixels minimum

Le produit de télégestion devra communiquer avec les autres équipements de l'installation soit pour transmettre directement vers le poste central des informations brutes ou des informations prétraitées en local, soit pour réaliser la régulation des équipements :

- Les Centrales Thermozyklus (en communication MODBUS)
- Les modules de pilotage Fil pilote (en communication MODBUS)
- Les AIDOO (en communication MODBUS)
- Les Webserveur Airzone (en communication MODBUS)
- Les Commande centralisé fabricant (en communication MODBUS)

Ces prestations comprennent notamment :

- **Le pilotage des installations**
- **La reprise des alarmes techniques**
- **Les imageries locales**
- **La formation du client**

Le télérégulateur intégrera différents mécanismes visant à garantir une sureté de fonctionnement optimale :

- Autocontrôles internes (matériel, logiciel, réseau des équipements) avec consignation et transmission en temps réel au Poste Central et vers l'outil central de monitoring du réseau (Syslog) de toute anomalie détectée.
- Une fonction « Chien de garde » du produit pilotera un contact provoquant le basculement de l'installation dans un mode dégradé lors d'une défaillance interne.
- Sauvegarde en cas d'absence d'alimentation, de tout le logiciel, des données archivées, du journal de fonctionnement de l'horloge et des états courants.

Garantie :

Le produit de télégestion disposera d'une garantie totale de 3 ans. Cette garantie comprendra toutes les pannes, y compris celles dues aux surtensions industrielles et atmosphériques. Les protections électriques adéquates seront mises en oeuvre conformément la norme IEC 61643-1.

Le constructeur du produit proposera un service de dépannage de ses cartes.

8.2.1 CARACTÉRISTIQUES MATERIELLES

8.2.1.1 Présentation

Le télérégulateur Sofrel S4TH ou équivalent se présentera sous forme de **boîtier compact, incluant :**

Un modem 2G/ 3G/ 4G optionnel avec gestion du meilleur opérateur, un port Ethernet 100BT, 2 ports USB, des Entrées-Sorties 4 / 8AI-T°, 4 / 8DI, 2 / 4DO et 2 / 4AO V.

Ses capacités seront extensibles :

- Jusqu'à 3 **modules de communication** : RS232, RS485(i), Ligne Pilote, Radio HF sans licence 869 Mhz, Télé Information Client (TIC), BADGE pour lecteurs HID.
- Jusqu'à 10 **modules d'entrées-sorties** : 8 / 16DI, 4 / 8 AI-mA, 4 / 8 0-10V, 4 / 8 AI-T°, 4 / 8 DO, 4 / 8 AO-mA/V.

8.2.1.2 Gestion intelligente des Alimentations

Le boîtier sera alimenté en 24VDC et secouru par une batterie externe 12VDC assurée par un **chargeur intégré**.

Tests cycliques de l'état de la batterie, **protection** sur inversion de polarité et **détection** de mauvaise connexion.

Garantie totale sur le bon fonctionnement de la batterie. L'alimentation des capteurs de courant 4-20 mA sera fournie par le télérégulateur, y compris en fonctionnement sur batterie.

8.2.2 CARACTÉRISTIQUES LOGICIELLES

8.2.2.1 Capacités

Le télérégulateur Sofrel S4TH ou équivalent devra pouvoir gérer jusqu'à 2000 informations (hors automatisme) sur

lesquelles s'appliqueront :

Le report des alarmes sous forme de SMS, Emails et à destination de un ou plusieurs Postes Centraux ou superviseurs, via des séquences paramétrables.

L'archivage, périodique et/ou événementiel, d'une capacité de 1 500 000 enregistrements.

Les bilans d'exploitation (index et sous-total de compteur – mini et maxi de mesure) générés périodiquement, de manière horaire, quotidienne, hebdomadaire, mensuelle, et sur période réglable.

8.2.2.2 Communications et profil fédérateur

Le télérégulateur Sofrel S4TH ou équivalent devra supporter :

Les communications périodiques et événementielles sur support **GSM, Ethernet**, Radio 869 Mhz et Liaison Privée, entre télérégulateurs installés sur différents ouvrages (liaisons intersites),

Les communications **Modbus Maître et/ou Esclave** sur liaison RS et Ethernet,

Les communications avec les **régulateurs existants ou embarqués** (ex: SIEMENS SYNCO, RVL, LPB),

La télérelève des **compteurs électriques** ENEDIS, et l'ensemble des **compteurs thermiques**,

La **redondance liaison IP** vers GSM en cas de coupure de communication,

La compatibilité avec la quasi-totalité des **superviseurs** du marché, via standard OPC.

8.2.2.3 Automatismes

Le télérégulateur Sofrel S4TH ou équivalent devra en plus, inclure un noyau d'automatisme s'exécutant sur la base d'un temps de cycle de 20 ms. La programmation s'effectuera dans un **atelier conforme à la norme IEC61113-3 (langages ST/LD/SFC/FBD)** incluant de nombreux outils de mise au point (simulation, debugger, pas à pas, oscilloscope...).

8.2.2.4 Fonctions métier HVAC

Le fabricant mettra à disposition plusieurs **bibliothèques** facilitant le paramétrage :

Deux bibliothèques de blocs fonctionnels aussi appelée « Heating » et « Ventilation » seront fournies gratuitement et **en langue française**.

8.2.3 SERVEUR WEB

Le télérégulateur Sofrel S4TH ou équivalent intégrera un **serveur Web HTML5 avec outil de configuration intégré**, consultable via un navigateur Internet sur PC, Tablette ou Smartphone. Le serveur Web donne accès aux informations (liste d'états courants et courbes d'archives), aux alarmes (journal) ainsi qu'à des **synoptiques graphiques personnalisés « responsives »**.

8.2.4 ECOSYSTEME SECURISE

Conformément aux **recommandations de l'ANSSI**, le télérégulateur Sofrel S4TH ou équivalent (et son écosystème) devra garantir un **haut niveau de cybersécurité**, obtenu par l'utilisation des **protocoles de sécurité TLS V1.2**, incluant **chiffrement AES-256** et **contrôle d'intégrité SHA384**, ainsi que par le déploiement de certificats électroniques. La clé privée du télérégulateur devra être stockée dans un composant électronique cryptographique.

8.2.5 SERVICES GRATUITS ET INTEGRALEMENT BASÉS EN FRANCE

Le fabricant devra fournir ou mettre à disposition gratuitement les services suivants :

Une Hotline profilée HVAC avec numéro direct non surtaxé,

Un portail technique permettant les téléchargements des différents logiciels et mises à jour,

Un portail Client permettant accompagnement, documentations et conseils partagés,

Liste d'Intégrateurs Agréés HVAC LACROIX Sofrel.

8.3 GTC - Supervision

La solution de Supervision mise en place sera **IGNITION ou équivalent**.

Le Logiciel sera installé sur le serveur du client.

Le paramétrage IP est à la charge de la Maitrise d'œuvre.

Cependant le raccordement des installations dans les baies de brassage est à la charge du présent lot.

L'accès à la supervision sera protégé par mot de passe.

Plateforme modulaire, elle intègre toutes les fonctionnalités nécessaires pour réaliser des applications de type HMI (interface locale homme-machine), de supervision (aussi appelé SCADA) et d'entreprise (MES) : communication, acquisition et historisation de données, présentation et interaction utilisateur, traitement et diffusion des alarmes, gestion des astreintes, diffusion de rapports, publication des applications pour les mobiles.

La plateforme Ignition sera construite sur un serveur d'applications web (Apache, Tomcat) prévu pour fonctionner avec un seul serveur ou en réseau distribué de serveurs. La gestion se fait toujours à partir d'un point central (paramétrage, développement, diffusion et surveillance...).

La supervision sera :

- **Illimité en nombre de variables, de clients, de projets, de connexions aux équipements et aux bases de données**
- Serveur d'applications web, c'est-à-dire qu'on accède aux applications par l'intermédiaire d'un navigateur web ou par des liens URL directs
- Le mode web sera innovant par rapport aux autres solutions connues en ce sens qu'il s'agit d'un vrai client/serveur avec ses avantages en termes de puissance et de répartition de la charge entre le serveur et le poste client, mais tout en bénéficiant du déploiement des clients sans installation
- Le serveur exécute en parallèle tous les projets du serveur ; cela permet d'avoir des projets spécifiques par métier (GTB, GTC, Energie, Reporting, GMAO...) avec le même investissement initial
- Solution modulaire avec tous les modules indispensables à une bonne exploitation d'un système de supervision/hypervision moderne.

Communication

La supervision devra communiquer avec l'ensemble des installations soit :

- Vitré
- Redon
- Rennes Colombier

Ces prestations comprennent notamment :

- Le pilotage des installations
- La reprise des alarmes techniques
- La SUPERVISION des équipements techniques
- La formation du client

8.4 Suivi et mise au point des installations pendant la 1ère année :

Pour la pérennité de l'investissement, il est nécessaire d'avoir à minima une période de mise au point d'une année (4 saisons), pour adapter au mieux le fonctionnement initial à l'usage réel du bâtiment (confort des utilisateurs), et améliorer la performance énergétique (économies d'énergie). Pour atteindre ces objectifs, les solutions configurables, décrites ci-dessus, apporteront la souplesse et les fonctions attendues.

L'Entreprise inclura dans son offre un contrat annuel de suivi des installations :

- **Le suivi et l'adaptation de la régulation et de la GTB.**
- **Une Hot-Line**, pour assister l'utilisateur à la prise en mains de la GTB.
- **Une journée de maintenance préventive avec mise à jour avec le client final**

8.5 Synoptique installation :

Architecture de principe: CAF 35

