

MODERNISATION DE LA GTC DU SGAMI-SO A BORDEAUX (33)

Maître d'Ouvrage :

SGAMI Zone Sud-Ouest
89 Cours Dupré de Saint Maur
BP 30091
33041 BORDEAUX CEDEX

Site d'Implantation :

SGAMI Zone Sud-Ouest
89 Cours Dupré de Saint Maur
BP 30091
33041 BORDEAUX CEDEX

Assistant Maitre d'Ouvrage :



C.E.S.T.I.
16 rue Ardouin
33130 BEGLES
Tél. : 05 53 04 45 79 - Fax : 05 53 45 90 85
E-mail : contact@cesti.fr



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (C.C.T.P.) REGULATION / ELECTRICITE

N° affaire	Phase	Indice révision	Date
24.123	DCE	C	AVRIL 2025

SOMMAIRE

1. Généralités	6
1.1 Objet	6
1.1.1 CCTP	6
1.1.2 Définition du projet.....	6
1.1.3 Mission de l'Assistant Maitrise d'Ouvrage	7
1.1.4 Classement et catégorie du bâtiment.....	7
1.1.5 Liste des plans.....	8
1.1.6 Liste des ouvrages	8
1.1.7 Sécurité sur le chantier	8
1.1.8 Types de matériel	8
1.2 Pièces à fournir par le Candidat.....	9
1.2.1 En phase Assistance au Maître d'Ouvrage pour la passation des Marchés de Travaux (A.M.T.).....	9
1.2.2 A la signature du Marché.....	9
1.2.3 Avant le commencement des travaux	9
1.2.4 En cours de travaux	10
1.2.5 Visite générale préalable à la pré-réception des travaux.....	10
1.2.5.1 Dossier des Ouvrages Exécutés (D.O.E.)	11
1.2.5.2 Sécurité.....	11
1.2.5.3 Entretien / Maintenance	11
1.2.5.4 Garantie	11
1.3 Aspect règlementaire.....	12
1.3.1 Code, lois et règlements	12
1.3.2 DTU.....	12
1.3.3 Règles de calcul	13
1.3.4 Documents généraux d'avis techniques	13
1.3.5 Guides techniques du CSTB.....	13
1.3.6 Arrêtés.....	13
1.3.7 Décrets	14
1.3.8 Normes et règlement.....	14
1.3.9 Normes UTE	15
1.4 Origine des matériaux et qualité.....	16
1.5 Conditions générales d'exécution.....	17
1.5.1 Réalisation des travaux	17
1.5.1.1 Stockage du matériel et des matériaux.....	17
1.5.1.2 Moyen de levage	17
1.5.2 Mode de calcul	18
1.5.3 Sécurité sur le chantier	18
1.5.3.1 P.G.C.S.P.S	18
1.5.3.2 P.P.S.P.S.....	18

1.5.4	Protection des Ouvrages	18
1.5.5	Percements – scellements – réservations – fixations diverses	19
1.5.6	Nettoyage	19
1.5.7	Gestion et tri sélectif.....	20
1.5.8	Garanties	21
1.5.8.1	Période	21
1.5.8.2	Désordres	21
1.5.8.3	Levée de réserves	21
1.5.9	Responsabilités.....	21
1.5.10	Conditions générales diverses.....	22
1.5.10.1	Percements et scellements.....	22
1.5.10.2	Ouvrages existants	22
1.5.10.3	Repérage des matériels et canalisations	22
1.5.10.4	Traitement antirouille.....	22
1.5.10.5	Traitement acoustique	23
1.6	Essais - Vérifications	24
1.6.1	En cours de travaux	24
1.6.2	Organisation des essais.....	24
1.6.3	Vérifications	25
2.	Prescriptions particulières	26
2.1	Généralités.....	26
2.2	Consistance des travaux.....	26
2.2.1	Travaux prévus	26
2.2.2	Travaux exclus.....	26
2.2.3	Conditions particulières d'exécution.....	27
2.2.3.1	Prestations à la charge du Titulaire	27
2.3	Organisation des travaux.....	28
2.4	Planning	30
3.	TRAVAUX DE REGULATION	32
3.1	Installation existante	32
3.1.1	Reconnaissance du matériel LON TRANE existant	32
3.1.2	Matériel LONWORK de remplacement en cas de panne.....	33
3.1.2.1	Remplacement d'une passerelle BCU (concentrateur LONWORK / BACnet IP).....	33
3.1.2.2	Remplacement d'un module relai TRANE MP503 (report défaut TD)	34
3.2	Installation projetée.....	35
3.2.1	Serveur informatique et virtualisation	35
3.2.2	Poste de consultation	35
3.2.3	Logiciel de gestion technique du bâtiment.....	36

3.2.3.1	Points de licence.....	36
3.2.3.2	Comptes et accès	37
3.2.3.3	Interface graphique.....	37
3.2.3.4	Alarmes	38
3.2.3.5	Criticité des alarmes	39
3.2.3.6	Compteurs énergie / eau.....	40
3.2.3.7	Eclairage urbain	41
3.2.4	Logiciel de suivi énergétique.....	41
3.2.5	Dépose du poste informatique de GTC TRANE	42
3.2.6	Matériel installé.....	43
3.2.6.1	Fourniture et paramétrage des switchs manageables	43
3.2.6.2	Automates	44
3.2.6.3	Cartes module-relais.....	45
3.2.6.4	Passerelle split / BACnet IP simplifiée	46
3.2.6.5	Passerelle DRV / BACnet IP complète.....	47
3.2.6.6	Carte de commande fil pilote pour radiateurs électriques depuis signal 0...10V 48	
3.2.6.7	Compteurs électriques communicants.....	49
3.2.6.8	Sous-compteur gaz communicants.....	49
3.2.6.9	Sous-compteurs d'eau communicant	50
3.2.6.10	Borne de recharge de véhicule électrique	50
3.2.7	Bâtiment A	51
3.2.7.1	Description des travaux.....	51
3.2.7.2	Synoptique	52
3.2.7.3	Plan des installations	53
3.2.7.4	Liste de points	54
3.2.8	Bâtiment B	55
3.2.8.1	Description des travaux.....	55
3.2.8.2	Synoptique	57
3.2.8.3	Schéma hydraulique	58
3.2.8.4	Plan des installations	59
3.2.8.5	Liste de points	61
3.2.9	Bâtiment Salle de sport	63
3.2.9.1	Description des travaux.....	63
3.2.9.2	Synoptique	64
3.2.9.3	Plan des installations	65
3.2.9.4	Liste de points	66
3.2.10	Bâtiment C	68
3.2.10.1	Description des travaux.....	68
3.2.10.2	Synoptique	69
3.2.10.3	Schéma hydraulique	70
3.2.10.4	Plan des installations	71
3.2.10.5	Liste de points	73
3.2.10.6	Analyse fonctionnelle.....	76
3.2.11	Bâtiments D1/D2.....	77
3.2.11.1	Remplacement régulateurs de ventilo-convecteur TRANE ZSM-10 / Tracer ZN 523	77
3.2.11.2	Description des travaux.....	79
3.2.11.3	Synoptique	81
3.2.11.4	Schéma hydraulique	84

3.2.11.5 Plan des installations	85
3.2.11.6 Liste de points	88
3.2.11.7 Analyse fonctionnelle.....	94
3.2.12 Bâtiment E.....	105
3.2.12.1 Description des travaux.....	105
3.2.12.2 Synoptique	107
3.2.12.3 Plan des installations	108
3.2.12.4 Liste de points	109
3.2.13 Bâtiment F.....	111
3.2.13.1 Description des travaux.....	111
3.2.13.2 Synoptique	112
3.2.13.3 Plan des installations	113
3.2.13.4 Liste de points	114
3.2.14 Bâtiment G.....	115
3.2.14.1 Description des travaux.....	115
3.2.14.2 Synoptique	117
3.2.14.3 Plan des installations	118
3.2.14.4 Liste de points	119
3.2.14.5 Analyse fonctionnelle.....	123
3.2.15 Bâtiment H.....	124
3.2.15.1 Description des travaux.....	124
3.2.15.2 Synoptique	126
3.2.15.3 Schéma hydraulique	127
3.2.15.4 Plan des installations	128
3.2.15.5 Liste de points	129
3.2.15.6 Analyse fonctionnelle.....	131
3.2.16 Bâtiment I.....	132
3.2.16.1 Description des travaux.....	132
3.2.16.2 Synoptique	134
3.2.16.3 Plan des installations	135
3.2.16.4 Liste de points	136
3.2.16.5 Analyse fonctionnelle.....	138
3.2.17 Bâtiment J.....	139
3.2.17.1 Description des travaux.....	139
3.2.17.2 Synoptique	141
3.2.17.3 Schéma hydraulique	142
3.2.17.4 Plan des installations	143
3.2.17.5 Liste de points	144
3.2.17.6 Analyse fonctionnelle.....	147

4. TRAVAUX D'ELECTRICITE149

4.1 ARMOIRES ELECTRIQUES149

4.1.1 Appareillages	149
4.1.2 Câblage des armoires.....	149
4.1.3 Borniers	149
4.1.4 Repérages.....	150
4.1.5 Schémas électriques.....	150

4.2	Réseau Voix, Données, Images (V.D.I.).....	150
4.2.1	Matrice de flux	151
4.2.2	Généralité	152
4.2.2.1	Objet	152
4.2.2.2	Textes réglementaires et norme	152
4.2.3	Câblage capillaire	152
4.2.3.1	Distribution capillaire	152
4.2.3.2	Cordon de brassage	153
4.2.4	Cheminement V.D.I.	153
4.2.5	Point d'accès	154
4.2.6	Repérage	155
4.2.7	Recette, documentation et rapport de reniflage	155
4.3	Réseau MODBUS / M-BUS / LON / 0 ... 10V / BUS clim ...	156
5.	Divers	157
5.1	Aides C2E.....	157
5.2	Etude d'exécution.....	157
5.3	Démarche auprès des concessionnaires	157
5.4	Cahier de présentation des matériels.....	157
5.5	Plans d'adaptation de chantier	158
5.6	DOE.....	158
5.7	Essais et mise en service	159
5.8	Formation du personnel.....	159

1. Généralités

1.1 Objet

1.1.1 CCTP

Le présent CCTP a pour objet de définir les prescriptions techniques générales et détaillées, de définir le mode de présentation de l'offre, d'encadrer les modalités des essais et contrôles préalables à la réception, de définir la présentation et le contenu des offres.

Il est rappelé que le quantitatif joint au dossier de consultation n'est fourni que dans le seul but de faciliter la remise de l'offre de l'entreprise, et n'est par conséquent pas contractuel.

Le présent CCTP a été réalisé sur la base des informations recueillies auprès du Maître d'ouvrage, toute modification du projet devra être prise en compte par le Titulaire.

1.1.2 Définition du projet

Les travaux définis dans le présent CCTP concernent le marché unique ELECTRICITE / REGULATION, dans le cadre de la modernisation de la GTC du SGAMI-SO à Bordeaux (33).

L'ouvrage est situé :

89 cours Dupré de St Maur
33000 BORDEAUX

Surfaces indicatives :

Bâtiment	Surface	Année de construction
A	151 m ²	NC
B	822 m ²	NC
Salle de sport	250 m ²	2022
C	1217 m ²	NC
D1	3014 m ²	2007
D2	865 m ²	2007
E	879 m ²	NC
F	287 m ²	NC
G	5373 m ²	NC
H	1865 m ²	NC
I	321 m ²	2010
J	1014 m ²	2013

1.1.3 Mission de l'Assistant Maitrise d'Ouvrage

La mission confiée à l'Assistant au Maître d'Ouvrage (AMO) par le Maître d'ouvrage est une "mission de base" (VISA au sens de la loi MOP du 12 juillet 1985, modifiée le 1^{er} décembre 1988 et du décret d'application 93-1268 du 29 novembre 1993 et l'arrêté du 21 décembre 1993.

Les études comprennent :

- Les Plans de Conception Générale (P.G.C.),
- Le cadre du bordereau de Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (D.P.G.F.) à compléter par l'entreprise.

Le Titulaire aura à sa charge :

- Le dimensionnement précis des éléments constitutifs des installations en fonction des contraintes définies dans les prescriptions particulières,
- Le dimensionnement des installations,
- Le renseignement du D.P.G.F. (quantités, prix unitaires, etc.),
- Les plans d'exécution des ouvrages,
- Etc.

L'approbation des plans ou documents techniques en provenance de l'entreprise n'entraîne en aucune façon une forme de solidarité de l'AMO et de son B.E.T. envers le Titulaire qui demeurera seul responsable de ces plans et de leur exécution. De ce fait, il devra se tenir en liaison avec les autres corps d'état ou leur représentant sur le chantier, et effectuer les mises au point nécessaires.

Afin que le Maître d'Ouvrage et son AMO puissent analyser les offres remises par les diverses entreprises, **équitablement**, les différents calculs, puissances, métrés (à vérifier en fonction de la méthodologie de chantier de l'entreprise), etc. ont été établis.

1.1.4 Classement et catégorie du bâtiment

Le bâtiment est un groupement d'établissements classé ERT, soumis au code du travail.

Sont considérés ERP :

- Bâtiment A : espace accueil

1.1.5 Liste des plans

Joint au dossier : uniquement les plans de repérage inclus dans ce document. Le Titulaire recevra les plans complets au format DWG.

1.1.6 Liste des ouvrages

- Travaux d'Electricité / Régulation

1.1.7 Sécurité sur le chantier

Le Maître d'Ouvrage fera intervenir un SPS sur le projet. L'entreprise devra remplir et envoyer dans les temps un PPSP conforme et validé par le SPS. Voir paragraphe 1.5.3 Sécurité sur le chantier

1.1.8 Types de matériel

Dans l'hypothèse où le Titulaire désire apporter des changements, il devra justifier que les matériels proposés sont de qualité et de performance équivalentes.

Il devra étayer chaque changement proposé :

- Par une notice explicative comparative ainsi qu'une documentation technique du matériel,
- Les incidences éventuelles sur les autres corps d'état, chiffrées et réputées incluses dans le changement proposé. Après la signature des marchés, aucune modification ne sera acceptée

1.2 Pièces à fournir par le Candidat

1.2.1 En phase Assistance au Maître d'Ouvrage pour la passation des Marchés de Travaux (A.M.T.)

A la demande de l'Assistant Maître d'Ouvrage, le Candidat devra fournir tous documents complémentaires nécessaires au "jugement technique" de son offre :

- Justificatifs de prix
- Documentations techniques complémentaires, si nécessaires, des matériels jugés "techniquement équivalents"
- La liste des matériels retenus pour soumettre à l'accord du Maître d'Ouvrage et aux divers concepteurs
- Un devis indicatif pour l'entretien et la maintenance annuelle de la solution technique, en annexe du mémoire technique

Une **absence de réponse ou une réponse incomplète** de la part de l'entreprise pourra entraîner le rejet de son offre.

1.2.2 A la signature du Marché

Le Titulaire devra :

- Fournir ses temps d'intervention détaillés par tâches et phases pour l'établissement du planning général
- S'entretenir avec les occupants du site pour la bonne exécution des travaux suivant les phases d'intervention du planning, avec accord du Coordinateur

1.2.3 Avant le commencement des travaux

L'ensemble des travaux à réaliser est défini par les pièces écrites, plans et schémas de principe réalisés par l'Assistant Maître d'ouvrage et joints au dossier.

Le Titulaire aura à sa charge la production et la fourniture des documents complémentaires suivants :

- Les plans d'atelier et de détails pour la mise en œuvre des divers équipements
- Les plans de réservation côtés, gaines diverses, trémies à réserver
- Les plans d'implantation du matériel aux dimensions du constructeur retenues, les plans des dimensionnements des locaux, des gaines techniques
- Les plans de fabrication, supports, schémas des armoires normalisées avec les repérages
- Les fiches techniques précisant les caractéristiques exactes du matériel, les divers agréments
- Les notes de calculs définitives approuvées
- Toutes dispositions particulières concernant l'approvisionnement du matériel et son stockage pendant la durée du chantier
- Les démarches nécessaires à réaliser auprès des différentes administrations, distributeur(s) ou services publics, DASS, Bureau de Contrôle, pour que les installations soient réceptionnables (après la mise en service), le jour de la visite de pré-réception

- Tout autre élément nécessaire à la prise en compte de ces ouvrages par les autres corps d'état, etc.
- Les plans d'exécution pour une mission VISA avec les notes de calculs correspondantes, les mises à jour au fur et à mesure de l'avancement des travaux, la fourniture du dossier de plans aux diverses entreprises et aux Maître d'ouvrage, Assistant Maitrise d'Ouvrage et Bureau de Contrôle

L'ensemble de ces documents devra être soumis à l'approbation du Maître d'Ouvrage et son Assistant Maitre d'Ouvrage ainsi que du Bureau de Contrôle avant toute exécution des ouvrages.

Les travaux ne pourront commencer que lorsque l'intégralité des documents ci-dessus sera fournie par le Titulaire et vérifiée par l'Assistant Maitrise d'Ouvrage.

1.2.4 En cours de travaux

Les tracés à respecter sont ceux indiqués sur les plans techniques. Si le Titulaire pense déceler une anomalie ou s'il rencontre des difficultés d'exécution, il devra s'en ouvrir aux concepteurs et ceci avant toute exécution des travaux.

Le Titulaire devra :

- La fourniture des plans de détails et d'implantation du matériel
- Tous documents techniques, plans, etc. pouvant lui être demandés par les concepteurs
- Les plans d'adaptation des installations au chantier
- Des échantillons des matériels au fur et à mesure des exigences de l'avancement des travaux
- Se conformer sans augmentation de prix aux rectificatifs que le Maître d'Œuvre juge utile d'apporter, tant sur l'aspect technique qu'esthétique dans les limites du présent devis et des documents techniques contractuels
- Assurer la protection et le maintien en bon état du matériel, installations, etc. jusqu'à la réception des ouvrages
- Tous les engins ou frais de manutention éventuellement nécessaires
- Obtenir toutes les autorisations, permis, certificats et autres documents délivrés par les autorités compétentes

L'acceptation par la Maîtrise d'Œuvre des documents présentés, plans, graphiques, calculs, ne diminue en rien la responsabilité du Titulaire.

1.2.5 Visite générale préalable à la pré-réception des travaux

Le Titulaire devra fournir au Maître d'Ouvrage et à son AMO :

- 2 exemplaires papier reliés sous classeur
- Les documents décrits dans les sous chapitres ci-après
- 1 exemplaire des documents au format informatique reproductible pièces graphiques sur support informatique au format DWG ou compatible AUTOCAD, par lien FRANCE TRANSFERT

1.2.5.1 Dossier des Ouvrages Exécutés (D.O.E.)

Voir paragraphe 5.6 DOE

1.2.5.2 Sécurité

Le Titulaire devra fournir au Maître d'Ouvrage et à son AMO :

- Les P.V. d'essais de résistance et de comportement au feu des matériaux employés,
- Les attestations de pose et d'autocontrôle de l'entreprise,
- Les comptes rendus des essais effectués dont un exemplaire sera transmis à l'Assistant Maître d'Ouvrage pour validation.

1.2.5.3 Entretien / Maintenance

Le Titulaire devra fournir à l'Assistant Maître d'Ouvrage et au Maître d'Ouvrage :

- Les notices de fonctionnement et de réglage des installations réalisées étayées des schémas correspondants
- Les notices d'entretien, de conduite et de maintenance des installations avec les schémas de fonctionnement
- Les consignes claires et résumées des entretiens répétitifs des équipements sous feuilles plastiques et réunies dans un classeur "entretien"
- Tous documents nécessaires à la bonne connaissance et à la bonne conduite des installations réalisées
- Liste des pièces de rechange de première nécessité à approvisionner par le Maître d'ouvrage
- Mise au point des installations réalisées avant la date de réception

Il s'assurera auprès du Maître de l'Ouvrage que l'aspect "maintenance" de l'installation a été étudié.

A cet effet, il devra proposer dans son offre un contrat d'entretien obligatoire annuel pour assurer la sécurité et la garantie, en annexe.

1.2.5.4 Garantie

Pièces à fournir par le Titulaire en fin de travaux :

- La copie des certificats de garantie donnée par les constructeurs

Pendant l'année de garantie, le Titulaire devra :

- Un ajustement correct des installations à l'usage et régler les problèmes de jeunesse
- Remédier aux problèmes éventuels de dysfonctionnement

1.3 Aspect réglementaire

L'étude et l'exécution tiennent compte des stipulations, des règlements, des normes, des documents techniques unifiés (D.T.U.), des avis techniques, des assurances spécifiques par produit, etc. en vigueur à la date de remise de l'offre, ainsi que les règles de l'Art.

Si en cours de chantier, de nouveaux textes entraient en vigueur, le Titulaire devra en avertir le Maître d'œuvre, et établir un avenant correspondant aux modifications de façon à livrer, à la mise en service, une installation conforme.

La liste des textes cités ci-dessous n'est en rien limitative. Le Titulaire est supposé connaître les règlements en vigueur, ainsi que ceux non énumérés (aucune dérogation ne sera accordée).

Les matériels et les installations devront satisfaire aux Normes et Règlements en vigueur (éditions en vigueur à la date du marché) et respecteront notamment les sous chapitres décrits ci-après.

1.3.1 Code, lois et règlements

Code des assurances

Code civil

Code de la construction et de l'habitation

Code du travail

Code de l'énergie

Code de l'environnement

Code de la santé public

Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique.

Règlement sanitaire départemental

Textes législatifs et réglementaires de 1959 à 2012

1.3.2 DTU

24 *Travaux de fumisterie*

60 *Installation de plomberie*

61 *Installation de gaz*

65 *Installation de chauffage*

68 *Installation de ventilation*

70 *Installations électriques*

Règlement de sécurité incendie

Circulaire du 27 janvier 1994

1.3.3 Règles de calcul

Plomberie

Réglementation thermique des bâtiments existants

1.3.4 Documents généraux d'avis techniques

GS 14	<i>Installations de génie climatique et installations sanitaire</i>
GS 15	<i>Equipements sanitaire et technique</i>
GS 19	<i>Traitement des eaux</i>

1.3.5 Guides techniques du CSTB

Chauffage

Climatisation

Energies renouvelables

Performance énergétique des bâtiments

Réseaux d'eau

Cahiers du CSTB

1.3.6 Arrêtés

- Arrêté du 2 Février 1993 dans son ensemble, portant modifications au précédent, en particulier dans ses articles :
 - MS53, MS54, MS55, MS56 et MS57 concernant les systèmes de sécurité incendie
 - MS58 §1 et MS59 §2 sur les obligations de l'installateur et de l'exploitant, dont celle d'utiliser des matériels conformes aux normes AFNOR en vigueur, revêtus des estampilles NF-MIC ou NF-CMSI certifiant leur conformité à ces normes,
 - MS61 à MS67 sur les généralités concernant les systèmes d'alarme,
 - MS67, MS68 et MS69 sur l'entretien et les consignes d'exploitations de l'installation,
 - MS70, MS72, MS73 & MS74 sur les règles générales concernant les systèmes d'alerte et leur contrôle.
 - L'annexe à l'article 3 concernant les dispositions particulières du Règlement de Sécurité propres à certains types d'établissements.
- Arrêté du 04.06.1973 portant sur la classification des matériaux et éléments de construction par catégorie selon leur comportement au feu,
- Arrêté du 25.06.1980 concernant les règlements de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (et ses dernières mises à jour) – Dispositions générales.
- Arrêté du 25.06.1980 concernant les règlements de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (et ses dernières mises à jour) – Dispositions particulières applicables aux établissements du 1er groupe, 3ème catégorie.
- Arrêté du 12 juin 1995 modifié, complétant l'arrêté du 25 juin 1980 applicable aux établissements de type S.
- Arrêté du 22.03.2004 portant sur la résistance des produits, éléments de construction et d'ouvrages

1.3.7 Décrets

- Décret n° 2010-1017 du 30 Août 2010 relatif aux obligations des maitres d'ouvrages entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à recevoir des travailleurs en matière de conception et de réalisation des installations électriques.

1.3.8 Normes et règlement

Normes françaises AFNOR concernant les règles, dimensions, tolérances, analyses, essais, etc. relatives aux travaux de bâtiment et aux matériaux de construction, en particulier :

- NF C 12-101 – Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques (compris additifs)
- NFC 12-201 – Textes officiels relatifs à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les Etablissements recevant du Public– Additif compris
- NF C 15-100 – Installations électriques à basse tension version 2002 (compris additifs)
- NF C 32 081 – Conducteurs et câbles isolés pour installations – Repérage et utilisation des conducteurs et câbles souples.
- Normes NF-S 61.950, NF S 61.962 et NF-S 61.930 à 940 incluses prises pour leur application et principalement l'article 13 de la NF-S 61.932
- Normes NF-S 61.970 – Règles d'installation des Systèmes de Détection Incendie (S.D.I.)
- Norme NF C – 68.101 – Matériel de pose des canalisations - Règles et dimensions

C1	Installations électriques
C7	Matériel utilisant l'énergie électrique
D1	Equipement sanitaire
D3	Cuisson, chauffage et réfrigération
E2	Eléments de machines
E3	Machines thermiques
E5	Machines aérauliques
P4	Plomberie, sanitaire
P5	Chauffage, ventilation
S3	Acoustique
S6	Matériel de secours et de lutte contre l'incendie
X08	Couleurs

Le présent document et les plans ne pouvant contenir l'énumération rigoureuse et la description de tous les matériaux, ouvrages, détails et dispositifs, il reste entendu que sont compris forfaitairement non seulement tous les travaux indiqués aux pièces du marché, mais aussi ceux implicitement nécessaires au parfait achèvement de la construction, suivant toutes les règles de l'art, les règlements et normes en vigueur, et les règles élémentaires de l'esthétique.

Ces références étant établies au moment de la rédaction du présent cahier des charges, le Titulaire devra se conformer aux textes en vigueur au moment de la réalisation des travaux.

1.3.9 Normes UTE

- UTE C 15-103 U – Installations électriques BT - Guide pratique. Choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes.
- UTE C 15-105 – Guide pratique – Méthode simplifiée pour la détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection
- UTE C 15-106 – Guide pratique – Sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle.
- UTE C 15-476 – Installations électriques à basse tension – Guide pratique – Sectionnement, commande, coupure.
- UTE C 15-520 U – Installations électriques BT - Guide pratique. Canalisations modes de pose – Connexions.
- UTE C 15-523 – Installations électriques à basse tension – Guide pratique – Choix et mise en œuvre des câbles de catégorie C1 sans halogène
- UTE C 15-531 – Installations électriques à basse tension – Guide pratique – Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique – Choix et installations des parafoudres
- UTE C 20-033 U – Protection contre les chocs électriques - Guide pratique. Aspects communs pour les installations et les matériels.

1.4 Origine des matériaux et qualité

Les matériaux, produits ou composants, entrant dans le cadre des travaux devront répondre aux spécifications du C.C.A.G. applicables aux Marchés Publics de Travaux (article 23.1).

D'une manière générale, toutes les fournitures, matériels, appareillages, etc. devront être conformes aux normes françaises et européennes (ou aux avis techniques) du point de vue fabrication, caractéristiques, montage, mise en œuvre, et emploi.

Les matériaux et produits employés seront neufs, de première qualité et rigoureusement adaptés au rôle qu'ils ont à remplir dans les installations réalisées. Ils seront livrés sur le chantier en bon état.

Tous les matériels et équipements choisis devront être de marque connue et, toujours, d'une qualité présentant toutes les garanties de fonctionnement et de longévité.

Tout matériel reconnu défectueux sera refusé et remplacé par le Titulaire à ses frais.

Jusqu'à la réception de l'installation, le Titulaire demeurera seule responsable des équipements fournis et de leur conformité avec les prescriptions du Marché.

Avant toute commande, le Titulaire devra soumettre à l'approbation du Maître d'ouvrage, les références et type de matériels qu'elle envisage d'installer, pour acceptation.

Après signature des marchés, tout changement de prestation devra être proposé par courrier et ne pourra être exécuté sans réponse écrite de la maîtrise d'œuvre.

Les frais résultants d'un travail supplémentaire exécuté sans ordre écrit, ou changement non autorisé, avec toutes leurs conséquences directes, seront à la charge du Titulaire.

1.5 Conditions générales d'exécution

1.5.1 Réalisation des travaux

Le Titulaire doit une installation en parfait état de fonctionnement, essais et réglages compris, suivant le programme établi. Il doit prévoir dans ses propositions et sur le chantier, la main d'œuvre, l'outillage, les frais de transports du matériel, les engins de levage et de manutention ainsi que la fourniture et pose de tous les éléments nécessaires à la réalisation de l'installation.

Il ne pourra invoquer ultérieurement une omission non signalée ou une mauvaise interprétation des pièces écrites, plans et schémas pour éviter de fournir ou d'installer tout appareil ou canalisation nécessaires au parfait achèvement de l'installation.

Au cas où le Titulaire désirerait modifier, pour une raison quelconque, les dispositions prévues, celle-ci serait tenue d'en informer au préalable les concepteurs et de les justifier.

Si l'exécution de travaux d'un autre corps d'état en liaison avec ceux du Titulaire n'est pas conforme aux dispositions prévues, le Titulaire devra en aviser le Maître d'Ouvrage et son AMO, faute de quoi, il restera responsable des erreurs dans l'ouvrage exécuté et de leurs conséquences.

D'une manière générale, aucune réserve de quelque nature qu'elle soit, ne sera acceptée en cours d'exécution des travaux (concernant ses travaux ou découlant des autres corps d'état), pour non-conformité, etc. Le Titulaire aura toute latitude, si elle le juge nécessaire, d'en informer par écrit le Maître d'ouvrage et son AMO, en remettant sa soumission.

Aucune carence dans l'approvisionnement du chantier ne pourra être invoquée pour expliquer un quelconque retard dans le planning d'exécution.

Tous les travaux devront être exécutés selon les règles de l'Art et en conformité avec les Normes et règlements d'hygiène et de sécurité en vigueur à la date de signature du marché, autant du point de vue de la mise en place et de l'installation des appareils que du point de vue de leurs raccordements (hydrauliques, aérauliques ou électriques).

1.5.1.1 Stockage du matériel et des matériaux

Aucun dépôt de matériel ou de matériaux même momentané ne sera toléré, le chargement se fera directement sur les véhicules sans interruption pour évacuation immédiate, au fur et à mesure des démolitions.

Aucun atelier de chantier ne devra être établi à l'intérieur des bâtiments ou à l'extérieur de l'enceinte du chantier. La voirie sera nettoyée périodiquement.

1.5.1.2 Moyen de levage

Les moyens de levage nécessaires à la réalisation des ouvrages seront prévus par le Titulaire.

Ces dispositions complémentaires seront prévues dans les prix unitaires des ouvrages décrits au CCTP, et feront partie intégrante du forfait.

1.5.2 Mode de calcul

Dans la réalisation des installations envisagées, le Titulaire doit se conformer à tous les textes en vigueur au moment de l'exécution des travaux et, notamment, aux normes U.T.E., décrets d'application et documents techniques unifiés ci avant.

1.5.3 Sécurité sur le chantier

1.5.3.1 P.G.C.S.P.S

Application des consignes du PGC, si existant.

1.5.3.2 P.P.S.P.S

Conformément à l'article 238-31, le Titulaire devra obligatoirement fournir ce document au minimum 30 jours après la notification du marché.

1.5.4 Protection des Ouvrages

Avant la réception, le Titulaire reste responsable des dégâts ou vol pouvant survenir aux installations qu'elle a exécutées et des dommages causés aux ouvrages avant la réception. De ce fait, les équipements et installations devront être efficacement protégés au fur et à mesure de leur installation. Ils devront être livrés sur chantier, revêtus d'une couche de peinture protectrice antirouille (pour autant que nécessaire).

Faute de prendre ces précautions, le Titulaire sera responsable de toutes les conséquences entraînées. Elle aura à sa charge la remise en état sans pouvoir prétendre à une indemnité pour ouvrages détériorés.

1.5.5 Percements – scellements – réservations – fixations diverses

A l'exception des réservations dont l'emplacement sera précisé en temps opportun, l'exécution des percements, scellements et rebouchages sont à la charge du Titulaire, l'exécution des percements étant soumise à l'autorisation du Maître d'Ouvrage et son AMO.

Le Titulaire s'assurera que la mise en place des divers éléments incorporés à la structure ne présente aucune incompatibilité technique dans le comportement de ces structures.

Les raccords de maçonnerie et de plâtrerie en surface seront à la charge du Titulaire, les finitions de ces raccords seront identiques à celui des surfaces concernées.

L'emploi du ciment à prise rapide pour l'exécution des scellements ou rebouchages est interdit ainsi que la fixation par clouage dans les éléments porteurs.

Le Titulaire reste responsable des conséquences que peuvent avoir ses travaux sur la solidité des constructions et des traces ou fissures qui peuvent apparaître par la suite du fait de ses travaux. L'entreprise devra soigner tout particulièrement l'isolation phonique de l'installation.

Pour cela, les précautions suivantes seront prises :

Traversée de parois avec isolation des fourreaux par protection de type GAINIJAC ou tout autre matériel offrant les mêmes garanties.

Emploi de matériels adaptés pour renforcement de l'isolation phonique pour les risques de nuisance sonore aux riverains.

Le Titulaire prendra toutes dispositions pour que son intervention puisse se faire en temps voulu sans perturber l'avancement du gros œuvre et des autres corps d'état. Les malfaçons relatives à ces points entraîneront la dépose et la réfection des ouvrages en cause, à la charge du Titulaire.

1.5.6 Nettoyage

Tous les emballages du matériel et matériaux livrés sur le chantier, les gravats, etc., concernant le Titulaire devront être évacués au fur et à mesure, soit dans les bennes mises à disposition sur le chantier, ou à la décharge publique contrôlée.

Il est rappelé que le Titulaire doit :

- Concourir à la propreté du chantier,
- Faire assurer le nettoyage et l'enlèvement de leurs gravats et débris de toute nature,
- En fin de chantier, le Titulaire enlèvera toutes les étiquettes sur les appareils, nettoiera les équipements posés, les gaines et locaux techniques, etc.

En cas de non-exécution, un nettoyage sera assuré par une entreprise spécialisée et porté au compte du Titulaire.

1.5.7 Gestion et tri sélectif

Le Titulaire doit laisser le chantier propre et libre de tous déchets pendant et après l'exécution de ses travaux. Le Titulaire doit procéder au nettoyage, à la réparation et à la remise en état des installations qu'il aura salies ou détériorées.

La Gestion et le tri sélectif des déchets de chantier est obligatoire depuis le 1er juillet 2002

Les déchets de chantier seront évacués au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Le Titulaire remettra en fin de chantier au maître d'ouvrage, au coordonnateur SPS et à l'architecte une copie des bordereaux de suivi des déchets relatifs aux 3 classes suivantes :

Le règlement de cet article sera subordonné à la remise de ces bordereaux.

- Déchets de classe III, (déchets sains et inertes)
 - Matériaux de construction à base de gypse et de plâtre
 - Carreaux de plâtre
 - Terres et matériaux de terrassement non pollués
 - Béton armé et non armé
 - Pierres, parpaings, briques
 - Carrelages, granito, faïences
 - Tuiles et céramiques, ardoise
 - Laine de verre, de roche, de laitier
 - Enrobés bitumineux et asphalte coulé
 - Déchets en mélange ne contenant que des déchets inertes
- Déchets de classe II, (Déchets ménagers et assimilés)
 - Matériaux ferreux y compris leurs alliages (fer à béton, -fonte, acier ...)
 - Bois non traités avec des sels ou oxydes de métaux lourds ou de créosote
 - Caoutchouc, polystyrène
 - Textiles, moquettes
 - Colles et mastics à l'eau
 - Piles alcalines et accumulateurs
 - Verre
 - Emballages non souillés
 - Déchets en mélange ne contenant pas de déchets dangereux
- Déchets de classe I, (Déchets dangereux)
 - Bois traités avec des sels ou oxydes de métaux lourds ou de créosote
 - Amiante libre (fibres)
 - Matériaux de construction à base d'amiante
 - Accumulateurs au plomb et Ni-Cd
 - Peintures et vernis, solvants
 - Accessoires et matériels souillés (pinceaux, brosses, gants, masques, ...)
 - Agents chimiques (ignifuges, pesticides, ...)
 - Huiles (vidange, décoffrage)
 - Pyralène, verres spéciaux
 - Tubes fluorescents
 - Produits contenant du goudron
 - Emballages souillés

Après achèvement des travaux, le Titulaire devra :

- Enlever toutes les protections et les évacuer hors du chantier.
- Nettoyer, mettre en charge et graisser les appareils.
- Rincer toutes les canalisations.

IL EST FORMELLEMENT INTERDIT :

- De brûler des déchets sur le chantier
- D'enfouir des déchets (même inertes)
- De laisser des DIS sur le chantier

1.5.8 Garanties

Tout le matériel posé par le Titulaire sera garanti contre tout vice de construction.

1.5.8.1 Période

La période de garantie porte sur un an à compter de la date de réception.

Pendant cette période, le Maître d'Ouvrage et son AMO se réservent le droit de faire procéder à une éventuelle série d'essais qu'il juge nécessaires après en avoir averti l'e Titulaire en temps utiles.

Pendant cette période, le Titulaire doit la garantie de parfait achèvement des installations.

1.5.8.2 Désordres

Durant cette période de garantie (un an), le Titulaire est tenu de remédier à tous les désordres, et doit procéder à ses frais (pièces et main d'œuvre), au remplacement de tout élément défectueux de l'installation.

Le délai de garantie des organes réparés court à nouveau pour un an à compter de la remise en état de service.

1.5.8.3 Levée de réserves

Les réserves seront levées si :

- Les essais mentionnés précédemment sont satisfaits,
- Les installations sont reconnues conformes,
- Elles ont fonctionné régulièrement pendant la période de garantie,
- Les ouvrages exécutés n'ont donné lieu à aucune observation d'une manière générale.

1.5.9 Responsabilités

Le Titulaire demeure seule responsable (articles 1782 et suivants du Code Civil) :

- De tous les dommages ou accidents causés à des tiers, lors ou par suite de l'exécution des travaux résultant soit de son propre fait, soit du fait de son personnel.

- De tous les accidents qui pourraient résulter de la fabrication ou de la combinaison de ces appareils ainsi que les dommages et intérêts qui pourraient être réclamés par la suite de ces accidents

Toutes les installations non conformes aux plans et descriptifs ou effectuées avec des matériaux ou matériels différents de ceux préconisés, sans autorisation écrite des concepteurs (ou autres corps d'état, etc.) seront refaites entièrement à la charge du Titulaire.

Durant la période de garantie, le Titulaire remédiera, en matériel et main d'œuvre, à tous les défauts n'étant pas dus à une usure normale ou à une intervention intempestive.

1.5.10 Conditions générales diverses

1.5.10.1 Percements et scellements

Les scellements des supports, etc. devront être effectués avec le maximum de soins. Ils devront être adaptés à la nature même des parois supports. Les trous et scellements devront être réalisés avec les précautions d'usage qui s'imposent, afin de ne pas ébranler les ouvrages en maçonnerie. Dans le cas contraire, le Titulaire serait tenu entièrement responsable des désordres constatés ou des dégâts qu'il aurait pu causer, et aurait à en supporter toutes les conséquences. Tout travail ne donnant pas entière satisfaction devra être repris. En cas de franchissement de murs ou cloisons ayant des caractéristiques particulières, le Titulaire sera tenu de reconstituer, par des matériaux adéquats les performances initiales de la paroi.

1.5.10.2 Ouvrages existants

Dans le cas où le Titulaire rencontrerait des difficultés pour la réalisation de ses percements dans les éléments de la construction existante, avant toute exécution des travaux, elle devra les signaler au Maître d'Ouvrage et son AMO.

Le Titulaire sera rendu responsable de toutes les conséquences que pourra entraîner le non-respect de cette clause (détériorations des ouvrages bétons ou maçonnés, retard dans l'exécution des travaux, etc.).

1.5.10.3 Repérage des matériels et canalisations

Les repérages des tuyauteries de distribution et autres prestations de l'entreprise seront conformes aux prescriptions définies par la norme NFX 08-100.

Les matériels et canalisations devront être marqués et repérés de façon indélébile et durable conformément aux plans et schémas remis au Maître de l'Ouvrage après réception des travaux. Les différents réseaux et matériels seront repérés par étiquettes gravées et fixées par colliers. Les canalisations et borniers électriques seront identifiés par baguette ou manchons genre SES MEMO.

Dans tous les cas, les étiquettes plastiques autocollantes de genre DYMO ne sont pas admises.

1.5.10.4 Traitement antirouille

Toutes les parties de l'installation en métaux ferreux non galvanisés qu'elles soient ou non encoffrées ultérieurement (les canalisations, colliers, gaines, enveloppes diverses, etc.) devront subir un traitement

antirouille, soit chez le constructeur, soit sur le chantier avant pose ou immédiatement après (deux couches de peinture de couleur différente).

1.5.10.5 Traitement acoustique

Toutes précautions devront être prises pour que soient éliminées toutes transmissions d'éventuels bruits de vibration émanant des installations et des équipements et que soit évitée toute propagation de ceux-ci dont l'effet ne pourrait que nuire aux conditions de confort recherchées par ailleurs.

Tous les moyens doivent être mis en œuvre, afin de limiter les nuisances sonores, en particulier :

- Tous les contacts d'appareils avec la structure du bâtiment ou leur support doivent être assurés par des matériaux résilients,
- Les scellements dans les parois traitées phoniquement ou susceptibles de l'être sont interdits.
- Le montage d'appareillages dos à dos dans une cloison de distribution sera refusé.

Les installations considérées devront être d'un fonctionnement silencieux.

1.6 Essais - Vérifications

1.6.1 En cours de travaux

Tous les essais qui seront nécessaires et demandés en cours de travaux seront exécutés :

- Sans supplément de prix au marché proposé lors de la remise des offres,
- S'il y a lieu, par un laboratoire agréé et aux frais du Titulaire. Les résultats seront communiqués au Maître d'Ouvrage et son AMO,
- Les réfections ou modifications qui seraient rendues nécessaires en conclusion des essais effectués seront en totalité à la charge du Titulaire.

En fonction des impératifs du planning et de la nature des travaux, les essais de réception pourront être exécutés en plusieurs phases. Ils porteront sur :

- Le fonctionnement des matériels, des réseaux, etc.
- Les essais et contrôles des matériels, matériaux et accessoires livrés par les fournisseurs et sous-traitants du Titulaire,
- Les organes de commande, de contrôle, de réglage, de sécurité, d'asservissement, d'alarme, de régulation,
- etc.

1.6.2 Organisation des essais

Après la première mise en service et après vérification, etc., il appartiendra au Titulaire de prendre toutes les dispositions pour la réalisation de ces essais, notamment :

- Fournir l'ensemble du matériel nécessaire (instruments de mesure appropriés, appareils de contrôle, etc.),
- -D'effectuer tout raccordement provisoire éventuel,
- D'assister les contrôleurs, en particulier par la mise à disposition du personnel qualifié et du matériel nécessaire pour les diverses opérations de mesures et d'essais (démontage et remontage d'équipements, etc.).
- De prendre toutes dispositions avec ses fournisseurs pour que ceux-ci puissent assurer la vérification et le fonctionnement de leur matériel pendant la période de garantie et être présents aux divers es séances d'essais.

Les divers essais porteront essentiellement sur :

- Les essais de mise sous tension,
- Les essais du système de sécurité incendie,
- Les essais de fonctionnement des diverses programmations et asservissements,
- Les essais acoustiques,
- Les essais des équipements de désenfumage avec relevés des débits

Tous ces essais sont effectués après réglages, équilibrages et mises en service, avec vérification du bon fonctionnement et de l'accessibilité des organes de coupure d'urgence et de protection.

1.6.3 Vérifications

En cours de chantier et fin de chantier, il sera procédé à des contrôles qualitatifs et quantitatifs des fournitures mises en œuvre par rapport au marché de base et à ses avenants éventuels.

La première mise en service est faite par le Titulaire, avec vérification du matériel installé. Le Titulaire aura pour mission d'assister les Contrôleurs, en particulier par la mise à disposition du personnel et du matériel nécessaire pour les diverses opérations de mesures et essais (démontage et remontage d'équipements). Ces frais seront réputés être inclus dans l'offre de base.

2. Prescriptions particulières

2.1 Généralités

Les travaux comprendront l'intégralité des ouvrages devant assurer le parfait achèvement du Titulaire, dans le respect des délais (phasage) et conformément aux Règles de l'Art.

Les installations s'entendent livrées en ordre de marche, réglages et essais effectués.

2.2 Consistance des travaux

2.2.1 Travaux prévus

Le Titulaire devra l'exécution des travaux décrits dans le présent CCTP.

2.2.2 Travaux exclus

Les travaux ou prestations désignés ci-dessous ne sont pas prévus dans le présent programme de travaux, comme convenu avec le Maître d'Ouvrage :

- Mise aux normes des installations hors programme
- Ensemble des travaux hors programme

2.2.3 Conditions particulières d'exécution

2.2.3.1 Prestations à la charge du Titulaire

Dans le cadre de l'exécution de leur marché, le Titulaire devra implicitement :

- 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 réservation et des plans de chantier ;
- L'établissement des plans d'exécution, dans les cas où ils sont à leur charge selon le CCAP ;
- Tous les échafaudages, agrès, engins ou dispositifs de levage (ou de descente) nécessaires à la réalisation des travaux ;
- Tous les percements, saignées, rebouchages, scellements, raccords, etc., dans les conditions précisées aux documents contractuels ;
- La fixation par tous moyens de leurs ouvrages ;
- 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, etc.,
- De leurs ouvrages en fin de travaux et après réception ;
- La mise à jour ou l'établissement de tous les plans "comme construit" pour être remis au maître de l'ouvrage à la réception des travaux ;
- La remise de toutes les instructions et modes d'emploi écrits, 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

2.3 Organisation des travaux

Le site est occupé 24h/24 et 7jours/7. Les travaux devront être réalisés afin d'apporter le minimum de perturbations aux équipes du SGAMI.

Les automates et équipements seront remplacés un par uns, afin de ne pas perturber l'ensemble des services en même temps. Le fonctionnement du site sera donc en partie sur l'ancien logiciel de GTB, en partie sur le nouveau, et au fur et à mesure des travaux l'ensemble migrera vers le nouveau logiciel de gestion technique.

Le remplacement des automates se fera dans l'ordre suivant :

1. Déploiement du nouveau logiciel de gestion technique du bâtiment, création de l'infographie et de l'organisation
 2. Mise en place des switchs manageables nécessaires et intervention de la DSIC pour valider les installations
-
- Pour chaque bâtiment

3. Diffusion de messages d'alerte préalables aux services concernés par les travaux, pour les avertir de la date d'intervention et de perturbations possibles fonctionnement possible des équipements gérés par les automates de la zone si existants et avertissant des consignations électriques. Le message d'alerte sera défini dans le temps (date et durée) et l'espace (zone considérée)
 4. Réalisation d'un état des lieux des connectiques raccordées aux automates si existant
 5. Consignation de l'armoire concernée
 6. Dépose de l'automate ou équipement si existant
 7. Installation du nouvel automate / module-relai / passerelle, pré-programmé au préalable, dans son armoire électrique existante ou création d'une nouvelle
 8. Raccordement de l'automate sur les câbles existants en attente, rallonges éventuelles
 9. Connection de l'automate / module-relai / passerelle au réseau informatique
 10. Vérification du fonctionnement de l'automate / module-relai / passerelle installée

 11. Dépose des anciens équipements de GTC
 12. Désinstallation de l'ancien logiciel de gestion technique du bâtiment et poste informatique

Les tâches de 3 à 10 se répèteront pour chaque équipement installé

Les tâches de 5 à 10 seront réalisées dans le temps le plus court possible. Nous estimons à 2 journées le remplacement d'un automate, avec les tests sommaires. Ce timing ne sera possible que si les étapes préalables sont bien respectées, notamment le repérage préalable du câblage.

Les travaux effectués en hauteur seront réalisés à l'aide de plateformes roulantes avec patins/stabilisateurs (PIR).

Le Titulaire pourra raccorder son matériel électro-portatif sur les prises secteur des locaux et des circulations.

Le Titulaire pourra accéder aux sanitaires et au réfectoire du bâtiment K, ainsi qu'à la cafétéria du bâtiment C avec possibilité d'acheter un ticket de restauration.

Le Titulaire utilisera des chariots à roulettes permettant le transit de matériel en série, en minimisant le nombre d'allers retours et de nuisances associées.

Le Titulaire aura à sa disposition 1 place de parking.

Les horaires de travaux sont de 7h à 18h selon planning du Maitre d'ouvrage.

Le Maitre d'Ouvrage a des conditions strictes d'accès au bâtiment, avec transmission au préalable de la CNI pour tous les intervenants sur site. L'entreprise devra se conformer scrupuleusement aux indications et au mode opératoire défini par le Maitre d'Ouvrage.

Nota important :

Le Titulaire ne pourra pas accéder à distance aux installations lors des phases de mise en service et programmation, ou exploitation, même temporairement.

Tous les accès à des clouds ou serveurs externes seront systématiquement INTERDITS pour des raisons de sécurité.

2.4 Planning

Les travaux prévus en base seront divisés en plusieurs phases, suivant le planning suivant :

Détail des travaux	Durée de la phase de travaux
Déploiement du logiciel de supervision Tirage de câble RJ45 Installation des switchs manageables	5 jours Du 08/09/2025 au 12/09/2025
Bâtiment I : Repérage préalable Câblage Coupure électrique Installation en armoire technique Intégration / mise en service	16 jours Du 15/09/2025 au 06/10/2025
Bâtiment D1 : Repérage préalable Câblage Coupure électrique Installation en armoire technique Intégration / mise en service	36 jours Du 06/10/2025 au 25/11/2025
Bâtiment A : Repérage préalable Câblage Coupure électrique Installation en armoire technique Intégration / mise en service	16 jours Du 24/11/2025 au 15/12/2025
Bâtiment H : Repérage préalable Câblage Coupure électrique Installation en armoire technique Intégration / mise en service	5 jours Du 15/12/2025 au 19/12/2025
Bâtiment B : Repérage préalable Câblage Coupure électrique Installation en armoire technique Intégration / mise en service	16 jours Du 22/12/2025 au 14/01/2026
Bâtiment B : Repérage préalable Câblage Coupure électrique Installation en armoire technique Intégration / mise en service	20 jours Du 12/01/2026 au 06/02/2026
Bâtiment E : Repérage préalable Câblage Coupure électrique Installation en armoire technique	15 jours Du 09/02/2026 au 27/02/2026

Intégration / mise en service	
Bâtiment J : Repérage préalable Câblage Coupure électrique Installation en armoire technique Intégration / mise en service	40 jours Du 02/03/2026 au 24/04/2026
Bâtiment D2 : Repérage préalable Câblage Coupure électrique Installation en armoire technique Intégration / mise en service	32 jours Du 27/04/2026 au 11/06/2026
Bâtiment G : Repérage préalable Câblage Coupure électrique Installation en armoire technique Intégration / mise en service	26 jours Du 15/06/2026 au 21/07/2026
Bâtiment G : Repérage préalable Câblage Coupure électrique Installation en armoire technique Intégration / mise en service	26 jours Du 15/06/2026 au 21/07/2026
Bâtiment F : Repérage préalable Câblage Coupure électrique Installation en armoire technique Intégration / mise en service	26 jours Du 27/07/2026 au 31/08/2026

Chaque phase de travaux (par exemple bâtiment) sera suivie d'une pré-réception des installations liée à cette phase.

Les installations de chauffage au gaz seront intégrées uniquement hors des périodes de chauffe.

L'intégration des passerelles split / DRV ne donnera pas lieu à des coupures de chauffage ou de climatisation.

3. TRAVAUX DE REGULATION

3.1 Installation existante

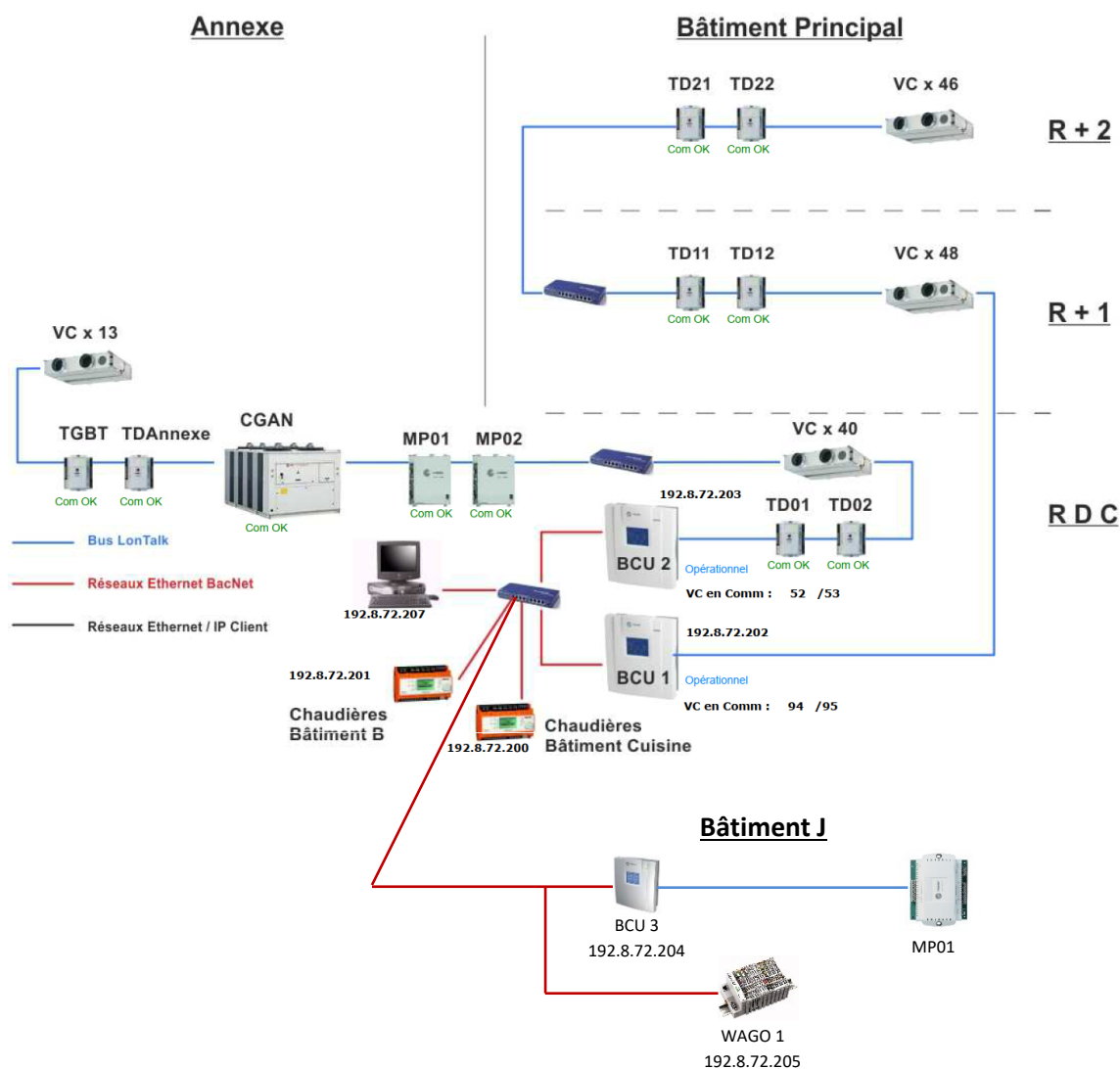
3.1.1 Reconnaissance du matériel LON TRANE existant

Le Titulaire réalisera ou fera réaliser par un prestataire (par exemple TRANE ou un autre prestataire possédant la licence du logiciel ROVER) la reconnaissance totale du réseau LONWORK existant, avec notamment :

- La fourniture d'un rapport incluant les NID et les TAG si disponibles
- La création d'un backup des programmes des automates et leur mise à disposition
- Le développement d'une table d'échange BACnet IP pour les BCU
- La fourniture des fichiers EDE du système

Les éléments seront transmis en format informatique exploitable via la plateforme FRANCE TRANSFERT.

Schéma de l'installation existante



3.1.2 Matériel LONWORK de remplacement en cas de panne

Le Titulaire chiffrera « pour mémoire » le remplacement du matériel TRANE au gré des pannes prévisibles survenant pendant la durée des travaux.

L'entreprise garantira l'affermissement des prix pendant une durée minimum de 1 an à compter de la date de remise de l'offre.

3.1.2.1 Remplacement d'une passerelle BCU (concentrateur LONWORK / BACnet IP)

La prestation comprend :

- La programmation de l'intervention suivant le paragraphe **2.3 Organisation des travaux**
- Le repérage du câblage existant
- La consignation électrique
- La dépose du matériel existant dysfonctionnel et recyclage
- Le découpage du réseau LON afin de garantir le fonctionnement nominal avec un maximum de 64 équipements et de 2000 points sur chaque bus LONWork, compris rallonge de câblage
- L'installation d'un régulateur LONWORK, de marque LOYTEC, type L-GATE 952 ou techniquement équivalent de caractéristiques suivantes :
 - Alimentation et transformateur incluse
 - Montage sur rail DIN
 - Passerelle universelle
 - BACnet certifié BTL avec profil BACnet Building Controller
 - LONMark conforme avec les standards CEA-709, CEA-852 et ISO/IEC 14908
 - Fonctions d'auto-reconnaissance
 - Désactivation logicielle de toutes les capacités sans fil
- Sa programmation initiale, avec le même adressage LONWork / BACnet IP en rajoutant les fonctions de commande/contrôle des lumières des bureaux
- La déconsignation électrique
- La mise en service et les essais



3.1.2.2 Remplacement d'un module relai TRANE MP503 (report défaut TD)

- La programmation de l'intervention suivant le paragraphe **2.3 Organisation des travaux**
- Le repérage du câblage existant
- La consignation électrique
- La dépose du matériel existant dysfonctionnel et recyclage
- L'installation d'un module-relai LONWORK, de marque LOYTECH, type L-IOB 15x ou techniquement équivalent de caractéristiques suivantes :
 - Alimentation et transformateur incluse
 - Montage sur rail DIN
 - Connection au réseau LON par TP/FT-10
 - LONMark conforme avec les standards CEA-709 et ISO/IEC 14908
- Sa programmation initiale, avec le même adressage LONWork
- La déconsignation électrique
- La mise en service et les essais



3.2 Installation projetée

3.2.1 Serveur informatique et virtualisation

Le logiciel de Gestion Technique Centralisé sera installé sur un serveur informatique neuf disposant d'une virtualisation complète des états, avec sauvegardes, à l'aide d'un logiciel réputé et fiable. Exemple : PROXMOX VE, Microsoft HYPER-V, ...

En cas de choix par le Titulaire d'un logiciel de virtualisation avec licence payante, exemple : VMWare VSphere ; la licence doit être perpétuelle – pas de blocage possible de l'application en cas de renouvellement de la licence.

Les sauvegardes seront programmées au minimum chaque semaine, sur un disque dur interne secondaire intégré, fourni par le Titulaire

Cette virtualisation permettra, lors d'une mise à jour conflictuelle ou autre problème, de revenir à l'état précédent en quelques clics.

La continuité de service des installations existantes commandées par la GTC TRANE sera effective. Aucune suspension de la supervision de plus de **2 heures** ne sera tolérée.

Le serveur informatique neuf sera de caractéristiques minimales suivantes :

- Rackable
- Marque : DELL ou HP obligatoire
- Matériel garanti 5 ans minimum
- Double alimentation électrique principale + secourue
- Carte de management iDRAC
- Licence WINDOWS 11 professionnel 64 bit officiel ou LINUX DEBIAN 12
- Processeur : Core i7 ou équivalent ≥ 3.2 GHz
- Cœurs : 4 par système actif
- Mémoire vive : 16GB
- Disque dur : 2x 1024GB SSD
- Carte réseau : vitesse Gigabit
- Carte graphique milieu de gamme

Le Titulaire mettra à disposition de la Maintenance et de la DSIC l'installation dans un parfait état de fonctionnement, avec formation et manuel pour le logiciel de virtualisation et pour le logiciel de gestion centralisée de bâtiment.

3.2.2 Poste de consultation

Le Titulaire fournira 2 postes informatiques neufs complets (écran, souris, clavier). Le Titulaire devra installer sur ces postes une version de LINUX DEBIAN 12 et effectuera le paramétrage afin d'avoir les éléments suivants :

- Un navigateur compatible HTML 5
- L'impossibilité de stockage de documents sur le poste informatique (navigation uniquement)

Le Titulaire adaptera de la même façon un poste informatique récupéré (poste éclairage PHILIPS, bâtiment E)

3.2.3 Logiciel de gestion technique du bâtiment

Le logiciel de gestion technique du bâtiment devra répondre aux exigences suivantes :

- Conception capable de visualiser, commander et réguler un site complet, dans les domaines suivants :
 - Chauffage
 - Ventilation
 - Climatisation
 - Eclairage
- Compatibilité native en BACnet IP
- Monitoring en temps réel des informations
- Représentation graphique sur synoptiques dynamiques
- Interface utilisateur modulable en fonction des besoins
- Interface accessible par un simple navigateur au format HTML5
- Courbes représentatives des évolutions des données enregistrées (températures, ouvertures de vannes, débits, ...)
- Application de réglages par ensemble (" batch setting ") pour appliquer facilement les mêmes consignes de température ou programmation horaire à l'ensemble d'un bâtiment en quelques manipulations
- Export des historiques en format CSV ou tableur avec envoi direct par mail
- **Certification Classe A ou B suivant NF EN 15232-1**
- Gestion de l'optimisation du chauffage suivant norme EN NF 12098-1 avec contrôle local

3.2.3.1 Points de licence

Le nombre de points contrôlé par l'installation sera au minimum de :

- Bâtiment A : 29 points
- Bâtiment B : 298 points
- Bâtiment Salle de sport : 77 points
- Bâtiment C : 263 points
- Bâtiment D1 : 2405 points
- Bâtiment D2 : 93 points
- Bâtiment E : 215 points
- Bâtiment F : 138 points
- Bâtiment G : 146 points
- Bâtiment H : 66 points
- Bâtiment I : 68 points
- Bâtiment J : 151 points

Soit un total de **3 949 points**

Toute omission est à la charge du Titulaire

Afin d'avoir une réserve nécessaire, l'entreprise installera une licence d'utilisation de **5 000 points** de régulation. Le Titulaire ne pourra faire l'objet d'aucune réclamation en cas de nombre de points supérieurs.

Le logiciel sera extensible jusqu'à environ 30 000 points de régulation.

3.2.3.2 Comptes et accès

3 comptes d'accès distincts seront définis :

- SLI : niveau administrateur
- DSIC : niveau visualisation seulement
- Mainteneur : niveau utilisateur restreint : paramétrage, programmation horaire, acquittement uniquement

Toute modification du paramétrage de tous les équipements sera systématique historisée avec horodatage et indication de la provenance de la modification.

Aucun appareil autre que les adresses IP et MAC identifiées sur liste blanche ne pourront accéder au superviseur, ni communiquer avec les équipements.

3.2.3.3 Interface graphique

L'interface de contrôle intégrera l'infographie de tous les éléments raccordés dans la phase de travaux en base.

La logique de l'arborescence sera basée sur les vues du logiciel GTC TRANE existante, au niveau des schémas de synoptiques, complété des installations pas encore contrôlées.

Une refonte complète de l'interface sera réalisée avec intégration de l'ensemble des éléments contrôlés par la GTC. Un écran d'accueil permettra de naviguer facilement dans le site par bâtiment, des onglets seront accessible en permanence en haut de l'écran, à l'aide d'un menu déroulant pour gagner de la place.

Un plan de la totalité des locaux sera réalisé et affichée, avec intégration des installations existantes de la GTC TRANE. L'architecture et le listing sera réalisé de telle manière qu'il sera aisé de rajouter sur le logiciel de supervision d'autres éléments, par exemple des contrôleurs locaux.

La conception de l'infographie et l'ergonomie générale sera réalisée en partenariat avec la Maitrise d'Ouvrage et le Mainteneur. A cet effet, il sera convenu avec le Maître d'Ouvrage et le Mainteneur :

- 1 réunion de recueil d'information
- 1 réunion de validation de prototype
- 1 réunion de validation

3.2.3.4 Alarmes

Un bandeau d'alarme sera accessible en permanence, avec la catégorisation des alarmes suivant

- Alarme critique (« indispensable ») : équipement dysfonctionnel nécessitant une réaction urgente
- Alarme non critique (« sensible » et « confort ») : équipement dysfonctionnel ne nécessitant pas une réaction urgente

Les déconnexions de réseau IP, modifications d'adresse IP et adresse MAC de tous les éléments seront historisées et seront classées comme étant des alarmes critiques.

Chaque alarme sera historisée et horodatée. Elle pourra être acquittée de façon silencieuse, puis acquittée définitivement. Des commentaires pourront être laissés sur chaque alerte et les commentaires seront historisés et horodatés.

Une sur-alarme sera programmée si le défaut n'est pas acquitté silencieusement ou définitivement dans le temps imparti suivant la criticité.

L'envoi d'alarmes critiques sera réalisé par SMS via le service LINK MOBILITY FRANCE, accessible en ligne par la box ORANGE. La DSIC donnera les accès en temps utile et sera associée au paramétrage.

L'interconnexion entre les deux éléments sera réalisée par développement API.

3.2.3.5 Criticité des alarmes

SENSIBILITÉ	ÉQUIPEMENT
INDISPENSABLES	Équipements techniques du bâtiment A
	Locaux serveurs, DATA du bâtiment H et PRA du bâtiment D1 : toutes fonctions et tous équipements
	SSI et DAS associés (porte CF, désenfumage, asservies ou non au SSI, extinction type IG 55)
	Contrôle d'accès
	Vidéo-protection intérieure et extérieure (Tous les équipements associés : écrans, enregistreurs, commandes, réseaux, alimentations...)
	Clôture électrique, systèmes d'alarme intrusion (alimentations électriques comprises)
	Éclairage de sécurité locaux aveugles et circuits généraux
	Groupes électrogènes
	Électricité distribution ondulée et/ou reprise par groupe électrogène
	Fuites sur réseaux (EU, EP, EF, ECS, eaux glacées ,eau de chauffage, gaz de ville, fuel) et toitures
	Menuiseries, barrières extérieures, portails et sas d'entrée liés à la sécurité des personnes et du site
SENSIBLE	Électricité TD, Bornes IRVE
	Éclairage de sécurité
	Éclairage des locaux aveugles
	HT et TGBT
	Alimentation et réseaux gaz, hors fuite
CONFORT	Portails automatiques ou non, barrières,... (autres que portail principal et secondaire)
	CVC, chauffage, ventilation, climatisation bureaux (sauf fuites)
	Éclairage de jour
	Électricité distribution non ondulée ou non reprise par groupe électrogène
	ECS (sauf fuites)
	Plomberie et sanitaires (sauf fuites)
	Menuiseries et serrureries

Délai sur-alarme

Objet	Sensibilité		
Intervention	INDISPENSABLE	SENSIBLE	CONFORT
Journée	1 heure	2 heures	4 heures
Astreinte	2 heures	4 heures	-
Remise en service en mode dégradé	INDISPENSABLE	SENSIBLE	CONFORT
Journée	2 heures	3 heures	24 heures
Astreinte	4 heures	6 heures	-
Remise en service complète	INDISPENSABLE	SENSIBLE	CONFORT
Journée	1 heure	48 heures	5 jours
Astreinte	2 heures	-	-
Mise en conformité	INDISPENSABLE	SENSIBLE	CONFORT
	5 jours	7 jours	28 jours
Pannes répétitives tolérées par an et par équipement	1	1	2

Pour information :

- Journée : heures ouvrables, de 8h00 à 18h00
- Astreinte : de 18h00 à 8h00 et week-end et jours fériés
- Les délais sont en jours calendaires

3.2.3.6 Compteurs énergie / eau

Des pages reprendront les synthèses des compteurs gaz/eau/électricité pour chaque bâtiment, pour vue d'ensemble. Un écran spécial permettra de faciliter le rapport OPERAT avec la décomposition chauffage / climatisation / éclairage / IRVE

3.2.3.7 Eclairage urbain

La page web du serveur d'éclairage urbain PHILIPS CITY INTERACT (<https://www.city.interact-lighting.com>) sera intégrée sur le superviseur dans une page spécifique (encapsulée), accessible uniquement par le compte superviseur du SLI. Les données de maintenance seront remontées au travers d'une connexion spécifique en BACnet IP sur le sous-réseau **xxx.xxx.xxx.xxx**

Attention, le site web est accessible via un mot de passe. La connexion automatique sera désactivée, il sera nécessaire de rentrer le mot de passe à chaque connexion. Un champ type « bloc note » sera disponible sur la page.

Le Titulaire paramètrera les envois de mail depuis le cloud INTERACT en fonction de la criticité des défauts, pour l'envoi d'un mail (notification instantanée) de chaque défaut en temps réel.

Les défauts seront également repris par développement API.

Le défaut dans le bandeau du superviseur contiendra l'ensemble des éléments permettant d'identifier le défaut (13 éléments).

Exemple de synthèse défaut reçu par mail :

ID équipement	Nom de l'équipement	Catégorie de défaillance	Sévérité	Détail	Rue	Premier signalement	Dernier signalement	Création de la défaillance	ID défaillance	État de la défaillance	ID élément	Type d'élément	Modèle d'élément
17185130503		Panne de la lampe	Erreur urgente	Lumière éteinte. La puissance mesurée est 5.11W. Le seuil de panne de courant est 5.00W.		10 mars 2025, 19:19:11	12 mars 2025, 05:16:19	10 mars 2025, 19:19:11	110522886540	Fermé	15541012376	OLC	LLC7871
17185130491		Panne de la lampe	Erreur urgente	Lumière éteinte. La puissance mesurée est 21.00W. Le seuil de panne de courant est 5.00W.		11 mars 2025, 05:37:15	11 mars 2025, 05:53:17	11 mars 2025, 05:37:15	110566484137	Fermé	14910311115	OLC	LLC7871

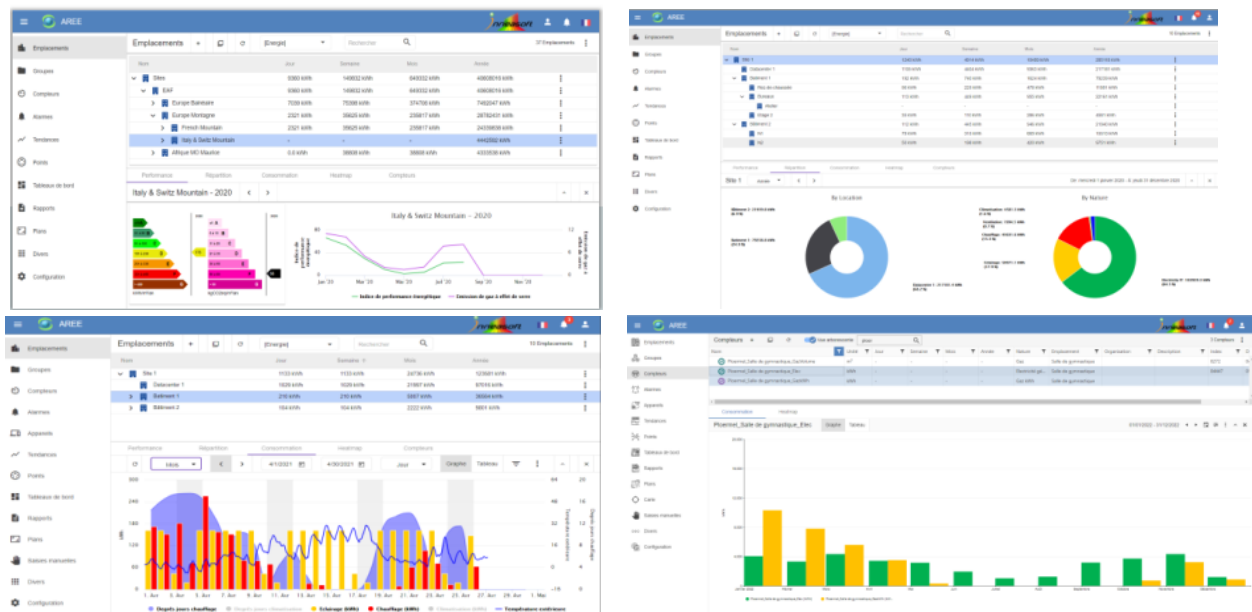
3.2.4 Logiciel de suivi énergétique

Le logiciel de GTC sera complété par un logiciel d'analyse et de suivi énergétique permettant :

- Télérèlevé des compteurs ENEDIS et GRDF/REGAZ en direct
- L'affichage des consommations énergétiques sous formes de figures, histogrammes, courbes de tendance, comparaisons de consommations d'une année sur l'autre
- L'analyse automatique de consommations anormalement élevés par rapport aux consommations habituelles, avec émission d'une alarme spécifique
- Générer des rapports automatiques de consommation exportable

- Réaliser l’affichage des principaux indicateurs pour l’affichage dans les parties communes (notamment les télévisions connectées du self et les écrans d’accueil), avec le développement graphique d’une présentation – cet affichage étant raccordé à un réseau autre que FIBREXT, il sera nécessaire de transmettre les visuels par l’envoi régulier de mails contenant des images, ou par développement API spécifique, à la charge du Titulaire

Exemple de visualisations :



L’accès technique sera réalisé depuis le logiciel de GTC, depuis un onglet spécifique.

3.2.5 Dépose du poste informatique de GTC TRANE

A la fin des travaux de modernisation, le poste informatique TRANE sera déposé soigneusement et remis aux services de la DSIC sous plastique bulle.

3.2.6 Matériel installé

3.2.6.1 Fourniture et paramétrage des switchs manageables

Le Titulaire réalisera la fourniture, l'installation et le paramétrage des switchs manageables du projet. Ils seront installés et paramétrés en coordination et totale transparence avec les services de la DSIC, qui réceptionnera cette partie informatique.

Les switchs seront de caractéristiques suivantes :

- Nombre de ports suivant la configuration
- Montage sur rail DIN ou en rack
- Alimentation comprise
- Switch manageable niveau 3 (MAC + IP)
- Routage d'IP statiques
- Sécurité des ports IEEE 802.1X intégrée pour le contrôle des accès au réseau
- Prévention des attaques par déni de service (DoS)



Détail des switchs manageables, à titre indicatif (Se rapporter au chapitre **4.2.1 Matrice de flux**) :

- Bâtiment A : 3 RJ45
- Bâtiment B : 5 RJ45
- Bâtiment Salle de sport : 3 RJ45
- Bâtiment C : 3 RJ45
- Bâtiment D1 : 9 RJ45
- Bâtiment D2 : 2 RJ45
- Bâtiment E : 7 RJ45
- Bâtiment F : 4 RJ45
- Bâtiment G : 3 RJ45
- Bâtiment H : 2 RJ45
- Bâtiment I : 4 RJ45
- Bâtiment J : 3 RJ45

Toute omission est à la charge du Titulaire.

3.2.6.2 Automates

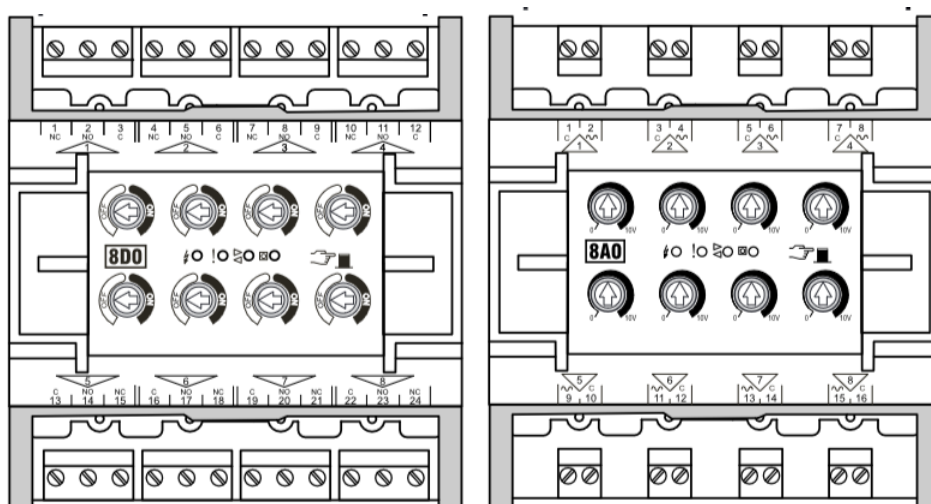
Les automates seront de caractéristiques suivantes :

- Alimentation avec transformateur comprise
- Montage sur rail DIN
- Equipés d'un écran à cristaux liquide, noir & blanc ou couleur, avec moyen de navigation pour accéder à la liste de points
- Compatible natif BACnet IP avec certification BTL
- Nombre de points suivant la liste de points décrite
- Capacité extensible avec cartes d'extensions (avec entrées sorties numériques ou analogiques)



Les automates ou les cartes d'extension seront équipées **obligatoirement** de dérogations manuelles, que les entrées/sorties soient analogique ou digitales.

Exemple :



Les automates seront compatibles nativement MODBUS / M-BUS afin de contrôler les équipements nativement communicants dans ce protocole et de récupérer les compteurs du bâtiment en question

Nota : le Candidat à l'appel d'offre communiquera dans son offre une liste des entreprises régionales ayant effectué une formation du fournisseur, afin de déterminer s'il est aisé de faire intervenir un intégrateur tiers ou si l'intégrateur proposé est en situation de monopole.

3.2.6.3 Cartes module-relais

Les cartes module-relais seront de marque : ISMA CONTROLLI, type ISMA-B ou techniquement équivalent, de caractéristiques suivantes :

- Montage sur rail DIN
- Alimentation transformateur comprise
- Communication BACnet IP de série
- Passerelle MODBUS RS485 intégrée
- LED d'état et bornier détachable
- Entrées analogiques ou numériques suivant les besoins



Les modules-relai seront équipées **obligatoirement** de dérogations manuelles, que les entrées/sorties soient analogique ou digitales.

Exemple :



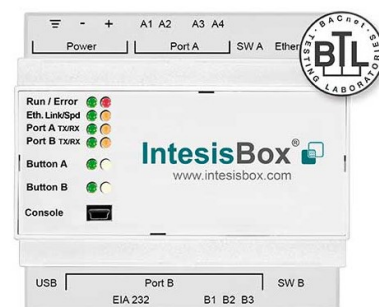
3.2.6.4 Passerelle split / BACnet IP simplifiée

Les passerelles split / BACnet IP simplifiées seront de marque INTESIS type IntesisBOX ou techniquement équivalent de caractéristiques techniques suivantes :

- Alimentation transformateur incluse
- Montage sur rail DIN
- Marques et protocoles propriétaires reconnues : BOSCH, DAIKIN, FUJITSU, HAIER, HISENSE, HITACHI, LG, MIDEA, Mitsubishi Electric, Mitsubishi Heavy, PANASONIC, SAMSUNG, TOSHIBA
- Voyants de fonctionnement

Les points suivants seront remontés pour chaque unité intérieure :

- Température de consigne
- Température du local
- Vitesse du ventilateur
- Mode chaud / mode froid
- Mode de fonctionnement : marche / arrêt
- Synthèse défaut
- Programmation horaire



Les points suivants seront remontés pour chaque unité extérieure :

- Mode de fonctionnement : chaud / froid

Les passerelles WIFI si existantes seront systématiquement désactivées, ainsi que toutes les remontées vers des clouds externes.

3.2.6.5 Passerelle DRV / BACnet IP complète

Les passerelles DRV / BACnet IP complètes seront de marque COOLAUTOMATION, type COOLMASTER PRO ou techniquement équivalent de caractéristiques suivantes :

- Alimentation transformateur incluse
- Montage sur rail DIN
- Marques et protocoles propriétaires reconnues : AUX, BLUE STAR, CHIGO, DAIKIN, FUJITSU, GREE, HAIER, HITACHI, LG, MIDEA, MITSUBISHI Electric, MITSUBISHI Heavy, PANASONIC, SAMSUNG, TOSHIBA
- Ecran tactile avec commande et contrôle des unités
- Cartes additionnelles de conversion multi-protocoles simultanés

Les points suivants seront remontés pour chaque unité intérieure :

- Température de consigne
- Température du local
- Vitesse du ventilateur
- Mode chaud / mode froid
- Mode de fonctionnement : marche / arrêt
- Synthèse défaut
- Programmation horaire



Les points suivants seront remontés pour chaque unité extérieure :

- Mode de fonctionnement : chaud / froid

Les passerelles WIFI si existantes seront systématiquement désactivées, ainsi que toutes les remontées vers des clouds externes.

Des cartes d'extensions supplémentaires seront comprises dans le cas de raccordement de plusieurs bus sur l'interface.

3.2.6.6 Carte de commande fil pilote pour radiateurs électriques depuis signal 0...10V

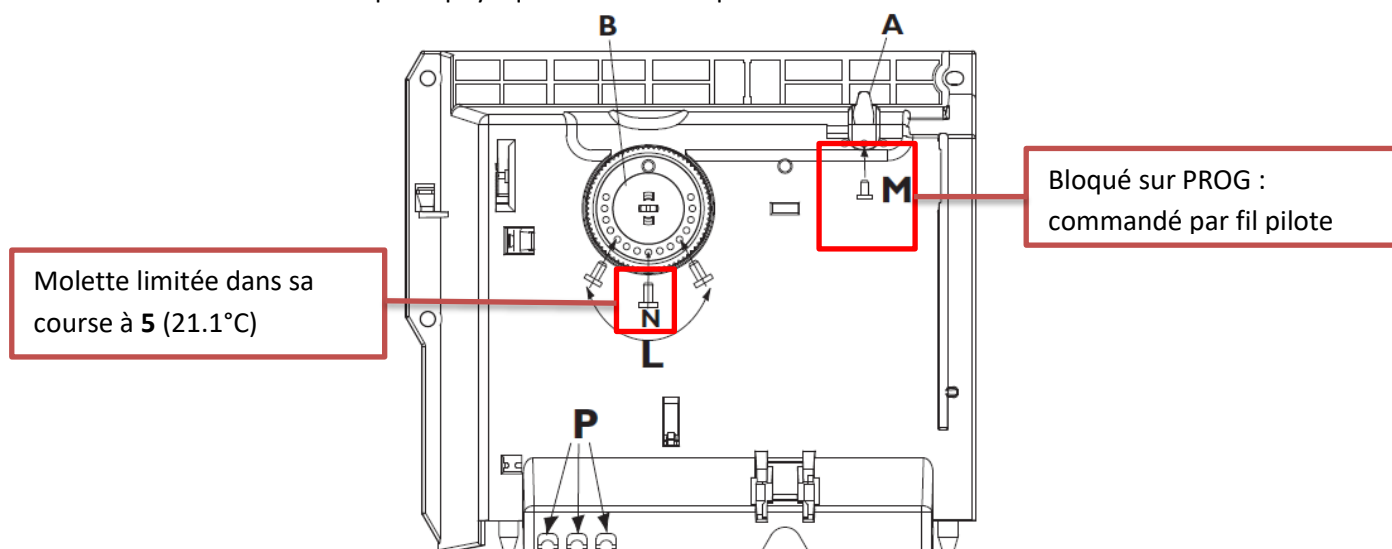
Les cartes de commande seront de marque : SES AUTOMATION, type CV-010-FP6 ou techniquement équivalent, de caractéristiques suivantes :

- Montage sur rail DIN
- Commande d'une zone fil pilote
- Contrôle par entrée 0...10V suivant une plage précise :

Plage de signal 0...10V	Ordre fil pilote
0 V à 1.68 V	Confort
1.69 V à 3.32 V	Eco
3.33 V à 4.98 V	Hors gel
4.99 V à 6.62 V	Délestage



Les molettes doivent être bloquées physiquement sur chaque convecteur :



La molette de température pourra être descendue par l'utilisateur lors de vacances par exemple, mais la température de confort ne pourra pas dépasser 21°C.

Un câblage électrique (1 fil, section 0.75mm² minimum) doit être réalisé depuis les convertisseurs jusqu'aux convecteurs de chaque zone.

Signal électrique fil pilote :

Ordres reçus	Absence de courant	230V	-115V négative	+115V positive
Signal à transmettre				
Mode obtenu	CONFORT	ECO	HORS GEL	ARRET CHAUFFAGE-DELESTAGE

La programmation sur la GTC se présente sous la forme d'une programmation horaire, par zone définie, avec pour sélection possible non plus une température, mais un mode :

- Mode confort (température pré-réglée par le blocage de la molette)
- Mode éco : (température pré-réglée – 2°C à -4°C, suivant le modèle)
- Hors gel : 4°C à 8°C suivant le modèle
- Arrêt : arrêt complet

3.2.6.7 Compteurs électriques communicants

Le Titulaire réalisera l'installation de compteurs électriques communicants de marque : SOCOMEC, type COUNTIS ou techniquement équivalent de caractéristiques suivantes :

- Montage sur rail DIN
- Type de courant et dimensionnement et suivant le circuit mesuré
- Certification MID obligatoire
- Protocole M-BUS ou MODBUS, au choix du Titulaire



Les prestations d'adaptation des armoires électrique sont comprises.

3.2.6.8 Sous-compteur gaz communicants

Le Titulaire réalisera l'installation de tête émettrice sur les sous-compteurs gaz existant, avec transmission de l'index complet

Marque : ITRON, type +m MBUS Module ou techniquement équivalent

- Montage directement sur le corps de sous-compteur
- Protocole M-BUS ou MODBUS ou impulsionnel + passerelle M-BUS à proximité immédiate type Relay - PadPuls MxC ou techniquement équivalente, au choix du Titulaire



Dans le cas où le sous-compteur de gaz n'est pas compatible avec la pose d'une tête émettrice, le Titulaire remplacera le compteur à ses frais par un modèle compatible, sans la mise à jour de l'index, compris consignation, vidange, opération de remplacement, déconsignation et remplissage gaz, compris toutes sujétions.

3.2.6.9 Sous-compteurs d'eau communicant

Le Titulaire réalisera l'installation de tête émettrice sur les sous-compteurs d'eau existants. Ils seront de marque : ITRON, type +m MBUS Module ou techniquement équivalent, de caractéristiques suivantes :

- Montage directement sur le corps de sous-compteur
- Protocole M-BUS ou MODBUS, au choix du Titulaire



Dans le cas où le compteur d'eau n'est pas compatible avec la pose d'une tête émettrice, le Titulaire remplacera le compteur à ses frais par un modèle compatible, sans la mise à jour de l'index, compris consignation, vidange, opération de remplacement, déconsignation et remplissage gaz, compris toutes sujétions.

3.2.6.10 Borne de recharge de véhicule électrique

Les bornes TEMLAB de recharge de véhicule électrique existantes possèdent un compteur MID à l'intérieur de ses coffrets, destiné uniquement à la carte électronique interne. Il ne pourra pas être réutilisé.

Les prestations comprennent :

- L'installation d'un compteur MID triphasé communicant conforme au paragraphe 3.2.6.7 Compteurs électriques communicants, sur l'alimentation du coffret TEMLAB
- La reprise de la synthèse défaut au travers du signal électrique du voyant rouge de défaut en façade de boîtier – accord du constructeur TEMLAB

3.2.7 Bâtiment A

3.2.7.1 Description des travaux

- Installation d'un module relai BACnet IP avec le raccordement des points suivants :
 - ✓ Défaut VMC
- Installation d'un dépressostat sur le caisson VMC + contacteur pour synthèse défaut de fonctionnement et programmation horaire
- Installation d'une passerelle split / BACnet IP simplifiée pour commande et contrôle du multi-split MITSUBISHI SUZ-KA50VA3
- Installation d'une passerelle split / BACnet IP simplifiée pour commande et contrôle du multi-split
- Mise à disposition d'une prise RJ45 pour l'installation d'un ordinateur avec accès dédié Maintenance en aval du switch manageable
- L'installation et la remontée de sous-compteurs :
 - ✓ Sous-compteur EF - AEP n° C17 FA 544 638 : récupéré et remonté sur GTC
 - ✓ Sous-compteurs électriques : PAC, éclairage, PC secourue, PC non secourues, production ECS, ventilation

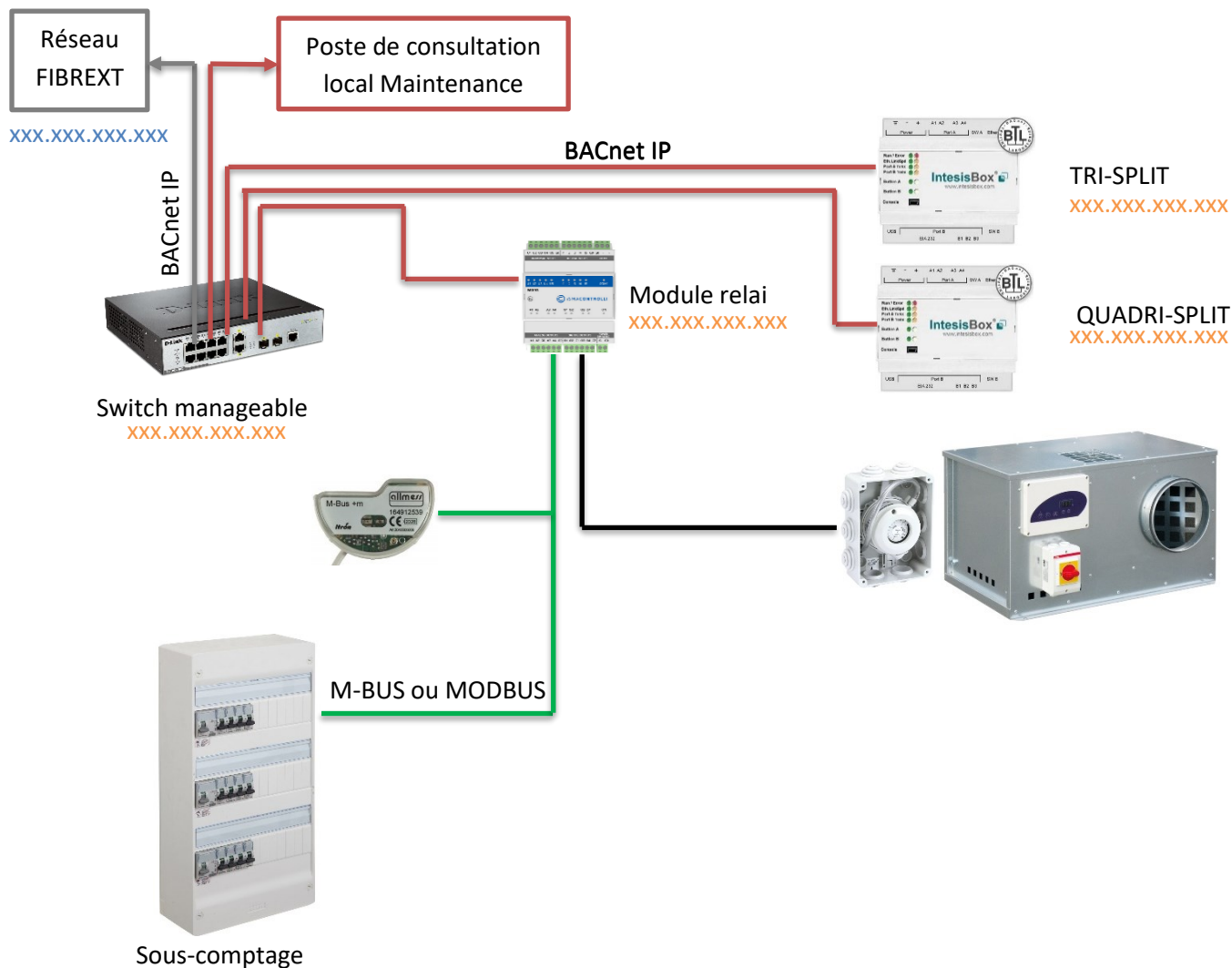
Le chauffage et la climatisation étant réalisée par le système à détente directe, deux compteurs virtuels seront créés dans le superviseur pour chaque PAC :

- Compteur chauffage
- Compteur climatisation

Pour chaque PAC, chaque modification de l'index du compteur électrique sera incrémentée sur les différents compteurs virtuels d'après le mode de fonctionnement de la PAC récupéré depuis la GTC.

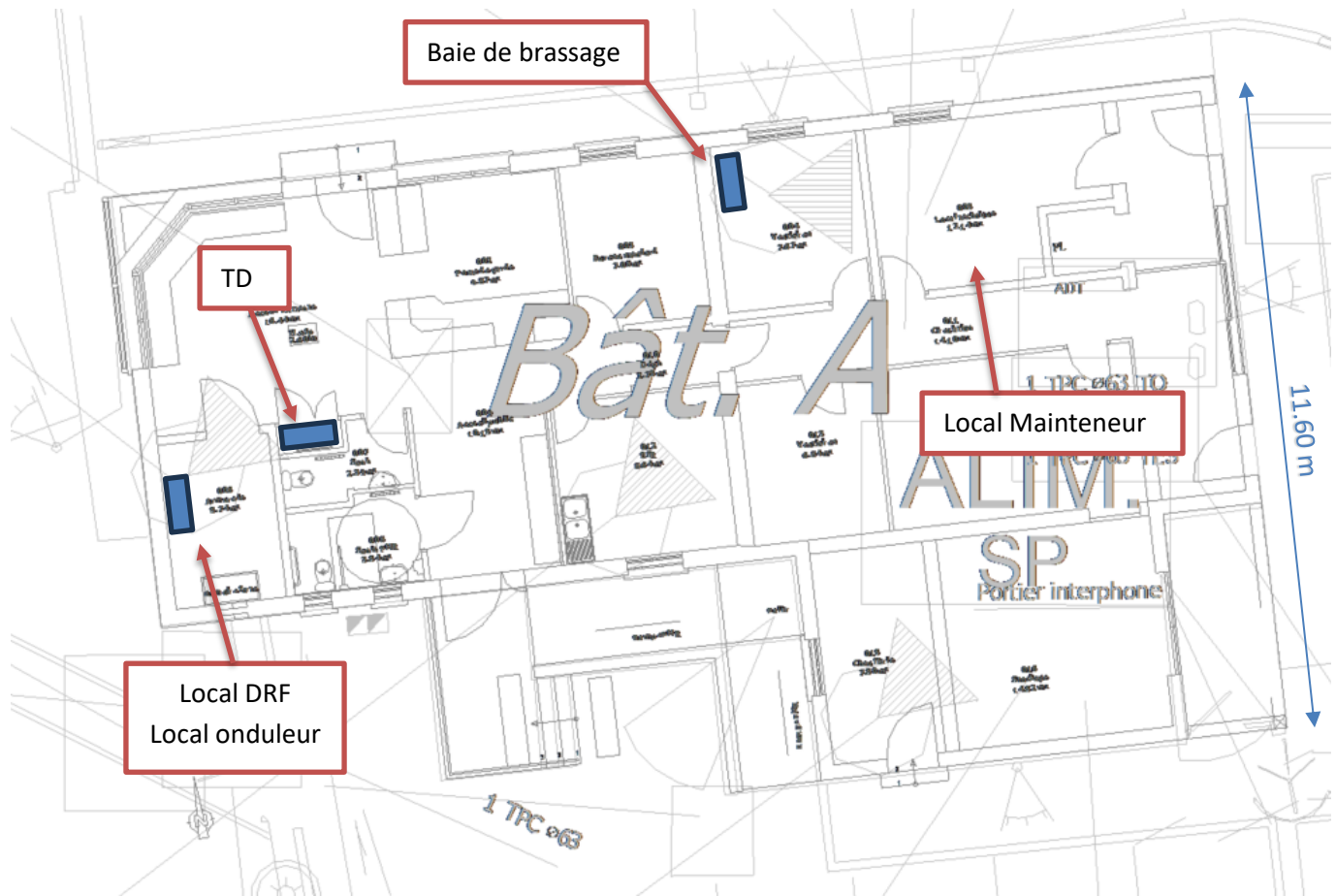
3.2.7.2 Synoptique

Il est rappelé que le synoptique joint au dossier de consultation n'est fourni que dans le but de faciliter la remise de l'offre de l'entreprise, il n'est en aucun cas contractuel et il appartient au soumissionnaire de le vérifier et de le modifier s'il y a lieu.



3.2.7.3 Plan des installations

RDC



3.2.7.4 Liste de points

LISTE DES POINTS	AI	DI	AO	DO	COM	HZ
TD						
Commande ventilateur VMC				1		
Synthèse défaut dépressostat		1				
Récupération des points de la passerelle split MITSUBISHI BACnet IP					10	
Récupération des points de la passerelle split BACnet IP					10	
Sous-comptage EF - AEP - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PAC - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Production ECS - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Ventilation - M-BUS					1	
Fin de Liste Physique, Total Points :	0	1	0	1	27	0

AI : Analog Input : entrée analogique proportionnelle

DI : Digital Input : entrée tout ou rien

AO : Analog Output : sortie analogique proportionnelle

DO : Digital Output : sortie tout ou rien

La liste de point ci-dessus n'est pas exhaustive. Les éventuels points supplémentaires nécessaire aux fonctions de régulation seront à la charge du Titulaire.

3.2.8 Bâtiment B

3.2.8.1 Description des travaux

- Le repérage préalable
- La dépose soignée du contrôleur de zone existant KIEBACK & PETER RCN420-B et le stockage pour réutilisation dans le cadre du marché, compris toutes sujétions
- Installation d'un module relai BACnet IP avec le raccordement des points suivants, remontant précédemment sur l'ancien contrôleur de zone RCN420-B :
 - ✓ Sondes de température ballon ECS + départ ECS + retour bouclage
 - ✓ Raccordement synthèse défaut pompe de bouclage ECS
 - ✓ Raccordement synthèse défaut adoucisseur
 - ✓ Raccordement synthèse défaut pompe de relevage
 - ✓ Raccordement synthèse défaut monte-personne
- Raccordement de la commande centralisée HITACHI en BACnet IP à l'aide d'une interface HITACHI BACnet HI-AC-BAC-64
- Installation d'une passerelles split / BACnet simplifiée pour commande et contrôle du mono-split DAIKIN RKAS 25D2 (local syndical).
- Installation d'une passerelles split / BACnet simplifiée pour commande et contrôle du mono-split ATLANTIC-FUJITSU (local technique).
- Installation d'une passerelle de communication France AIR PING ref 60057102 pour le raccordement à la GTC de la télécommande de la CTA
- Installation d'une passerelle M-BUS ou MODBUS / BACnet IP (si nécessaire)
- La dépose des compteurs à impulsion existants et remise au Maître d'Ouvrage sous plastique bulle
- L'installation et la remontée de sous-compteurs :
 - ✓ Sous-compteur EF - AEP n° 16 BA 349 182 : récupéré et remonté sur GTC
 - ✓ Sous-compteur EF - ECS n° D11 CA 191 330 : récupéré et remonté sur la GTC
 - ✓ Sous-compteurs électriques : PAC, éclairage RDC, éclairage R+1, PC secourue RDC, PC secourue R+1, PC non secourues RDC, PC non secourues R+1, production ECS électrique, ventilation, ascenseur

Les consommations de chauffage et de climatisation seront subdivisées entre les étages RDC et R+1 (2 services différents), depuis les consommations estimées de la passerelle HITACHI.

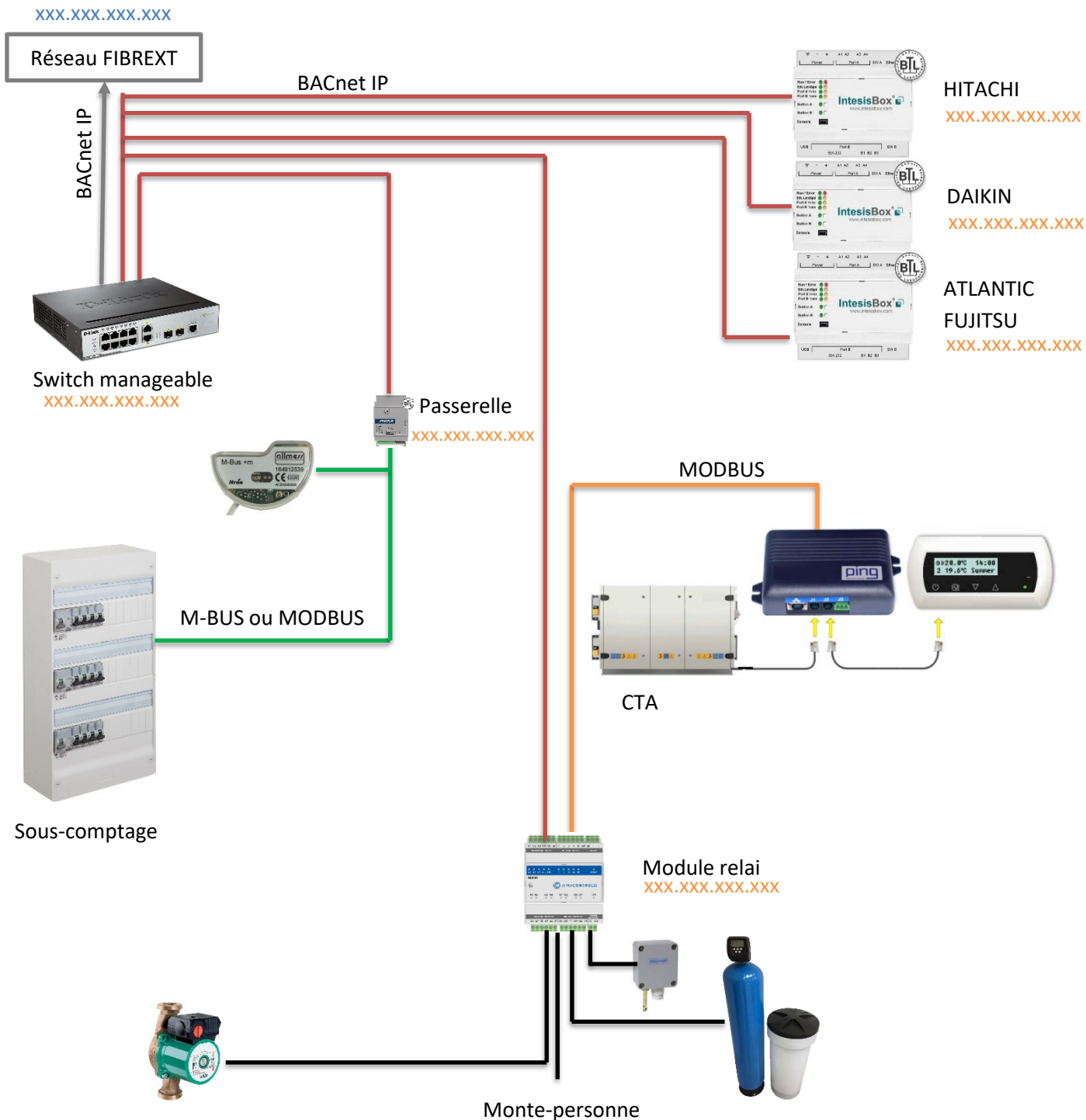
Le chauffage et la climatisation étant réalisée par le système à détente directe, deux compteurs virtuels seront créés dans le superviseur pour chaque PAC :

- Compteur chauffage
- Compteur climatisation

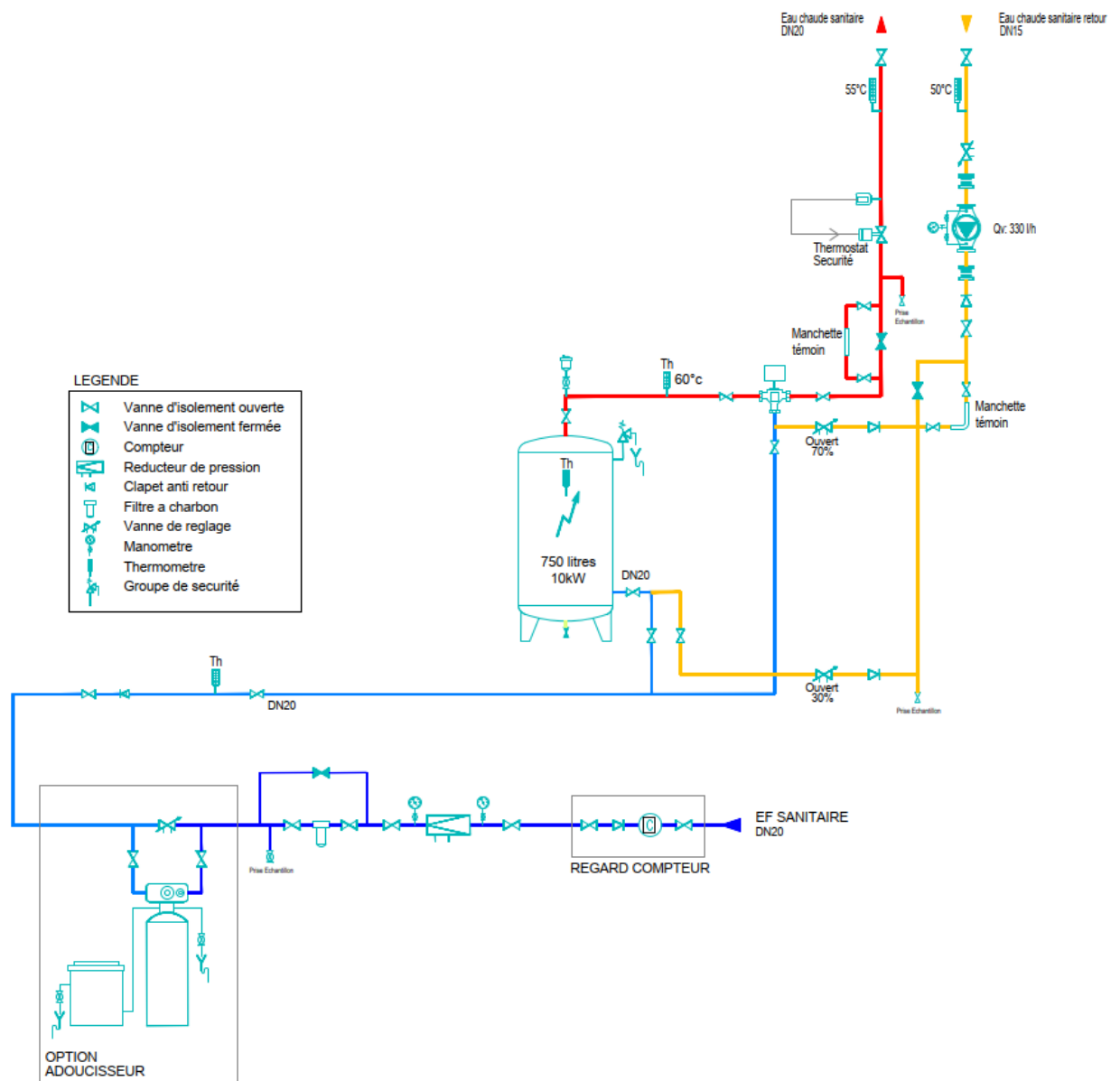
Pour chaque PAC, chaque modification de l'index du compteur électrique sera incrémentée sur les différents compteurs virtuels d'après le mode de fonctionnement de la PAC récupéré depuis la GTC et depuis la répartition des consommations entre étage.

3.2.8.2 Synoptique

Il est rappelé que le synoptique joint au dossier de consultation n'est fourni que dans le but de faciliter la remise de l'offre de l'entreprise, il n'est en aucun cas contractuel et il appartient au soumissionnaire de le vérifier et de le modifier s'il y a lieu.

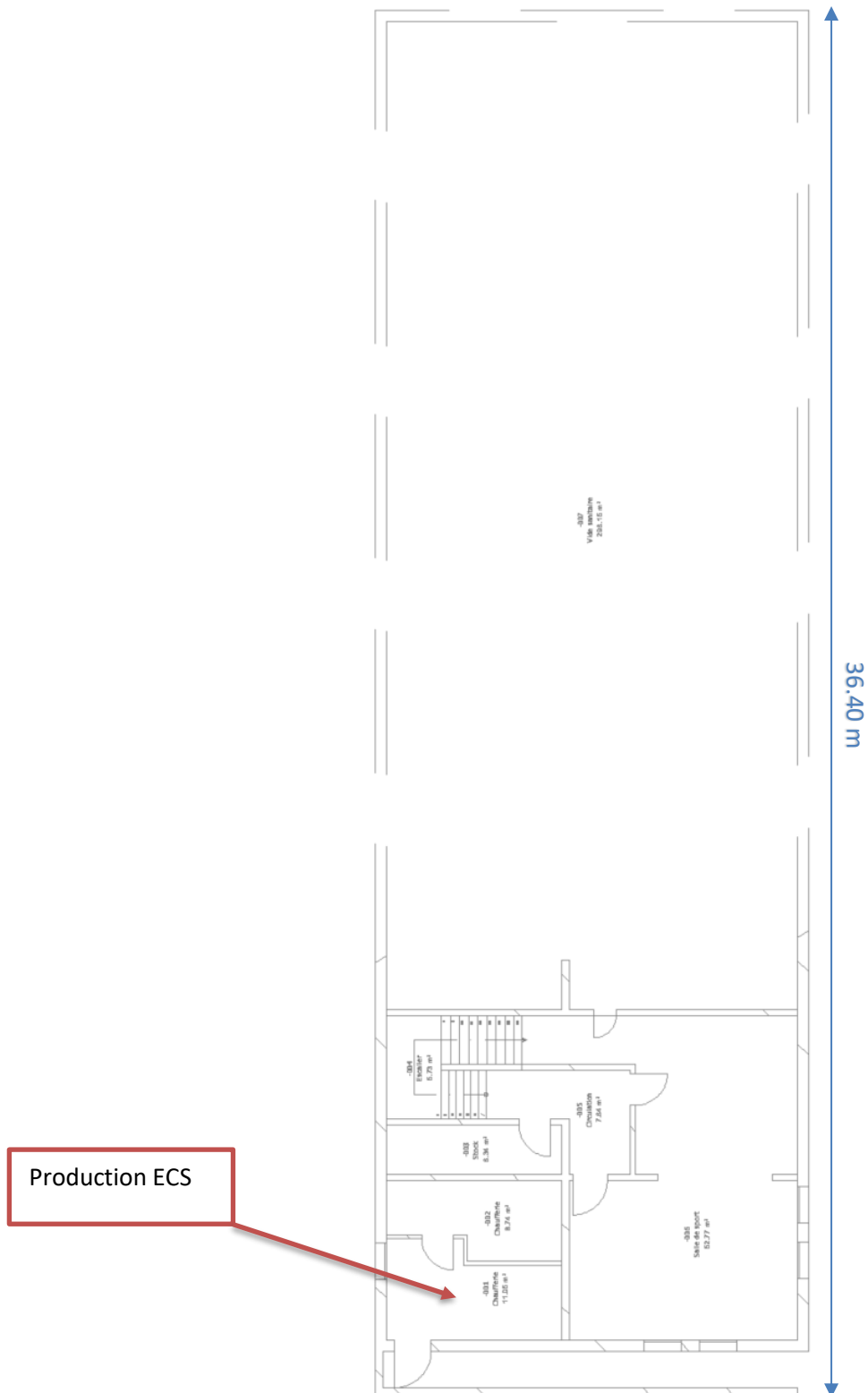


3.2.8.3 Schéma hydraulique

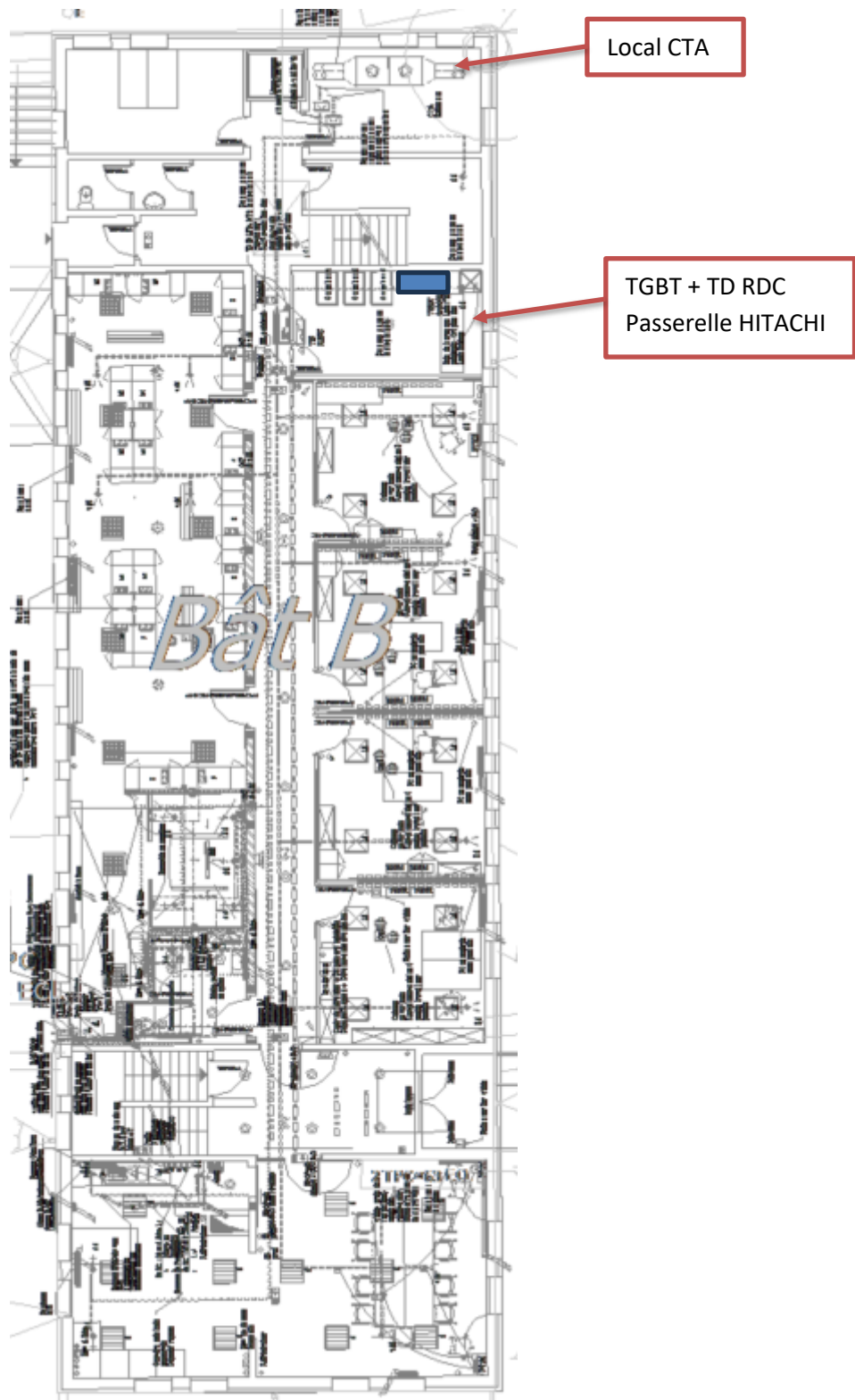


3.2.8.4 Plan des installations

Sous-sol



RDC



3.2.8.5 Liste de points

LISTE DES POINTS	AI	DI	AO	DO	COM	HZ
ARMOIRE Production ECS (ssol)						
Température départ ECS	1					
Température bouclage ECS	1					
Température Ballon ECS	1					
Défaut pompe charge ECS		1				
Défaut adoucisseur		1				
Défaut pompe de relevage		1				
Sous-comptage EF - AEP - M-BUS					1	
Sous-comptage EF - ECS - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Production ECS - M-BUS					1	
ARMOIRE TGBT (local onduleur)						
Récupération des points de la passerelle DRV HITACHI <i>BACnet IP</i>					220	
Récupération des points de la passerelle split DAIKIN <i>BACnet IP</i>					10	
Récupération des points de la passerelle split FUJITSU <i>BACnet IP</i>					10	
Récupération des points de la passerelle PING France AIR - MODBUS					36	
Défaut monte-personnes		1				
Sous-comptage électricité - PAC - M-BUS					3	
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					2	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					2	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					2	
Sous-comptage électricité - Production ECS - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Ventilation - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Ascenseur - M-BUS					1	
Fin de Liste Physique, Total Points :	3	4	0	0	291	0

AI : Analog Input : entrée analogique proportionnelle

DI : Digital Input : entrée tout ou rien

AO : Analog Output : sortie analogique proportionnelle

DO : Digital Output : sortie tout ou rien

La liste de point ci-dessus n'est pas exhaustive. Les éventuels points supplémentaires nécessaire aux fonctions de régulation seront à la charge du Titulaire.

3.2.9 Bâtiment Salle de sport

3.2.9.1 Description des travaux

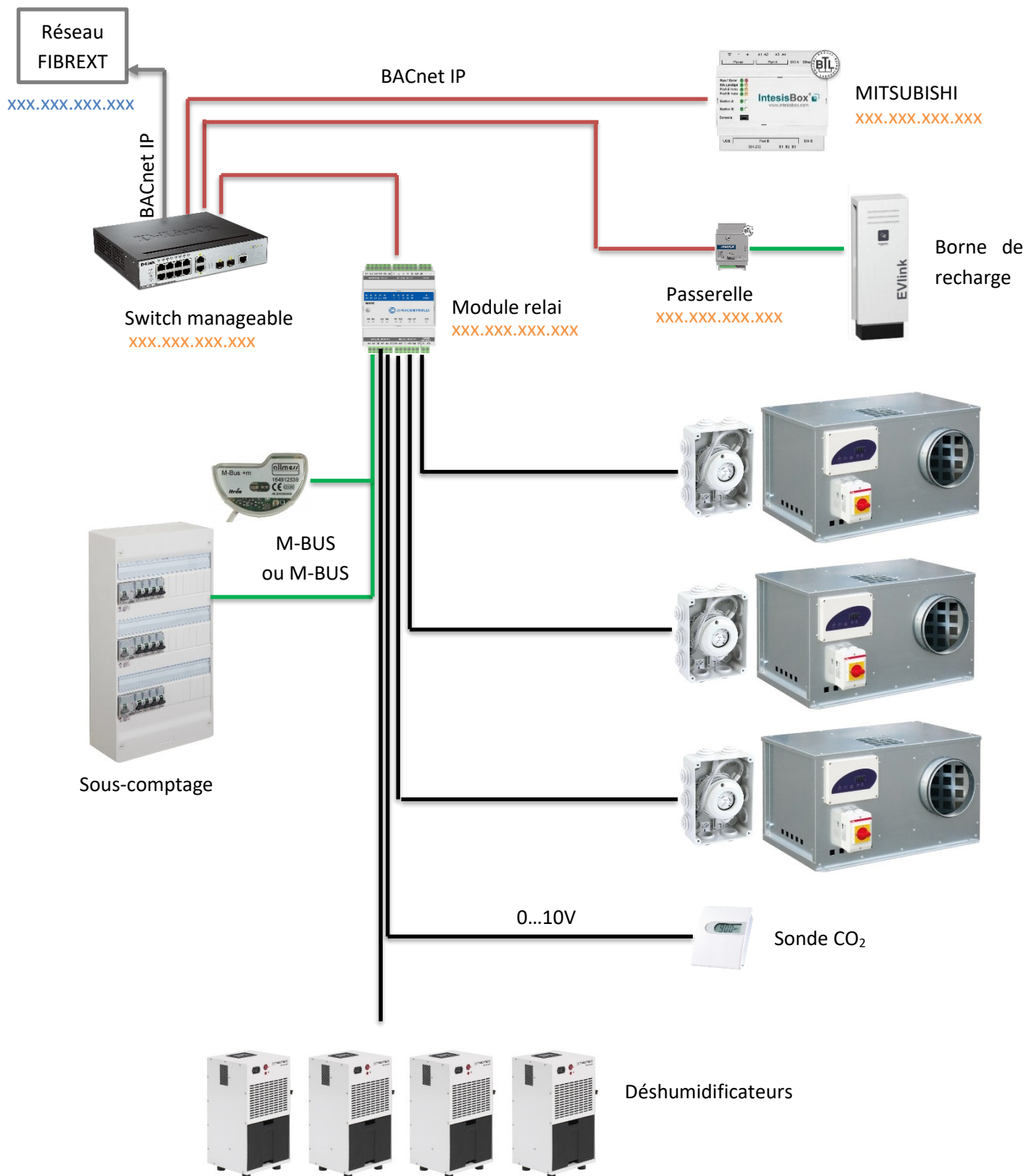
- Installation d'une carte relai BACnet IP avec carte M-BUS / MODBUS avec les points suivants :
 - ✓ Défaut pompe de relevage
 - ✓ Synthèse défaut chauffage électrique
 - ✓ Sonde de température stockage
 - ✓ Synthèse défaut déshumidificateur stockage (4 zones)
 - ✓ Synthèse défaut VMC Salle de sport et commande
 - ✓ Synthèse défaut VMC vestiaires et commande
 - ✓ Synthèse défaut VMC stockage et commande
 - ✓ Remontée du signal 0...10V de la sonde CO₂
- Installation d'une passerelle split-/ BACnet IP simplifiée pour commande et contrôle du multi-split MITSUBISHI PUMY 250 YBM (présence de télécommande centralisée PAR 40MAA)
- Installation d'un dépressostat sur les 3 caissons VMC + contacteurs pour synthèse défaut de fonctionnement
- Programmation sur le superviseur de 3 programmes horaires pour les caissons de VMC (par défaut tout le temps en fonctionnement)
- Installation d'une passerelle M-BUS ou MODBUS / BACnet IP
- Raccordement des 2 bornes doubles de recharge SCHNEIDER ELECTRIC EV.2S22P44 en MODBUS RTU compris re-paramétrage des bornes
- Installation de compteurs (non identifiés sur le relevé de compteurs Mainteneur) :
 - ✓ Sous-compteur EF – AEP : remonté sur GTC
 - ✓ Sous-compteur EF – ECS : remonté sur GTC
 - ✓ Installation de compteurs électriques pour : PAC, éclairage, PC secourue, PC non secourues, production ECS, ventilation, chauffage électrique, bornes de recharge véhicule électrique

Le chauffage et la climatisation étant réalisée par le système à détente directe, deux compteurs virtuels seront créés dans le superviseur pour chaque PAC :

- Compteur chauffage
- Compteur climatisation

Pour chaque PAC, chaque modification de l'index du compteur électrique sera incrémentée sur les différents compteurs virtuels d'après le mode de fonctionnement de la PAC récupéré depuis la GTC.

3.2.9.2 Synoptique

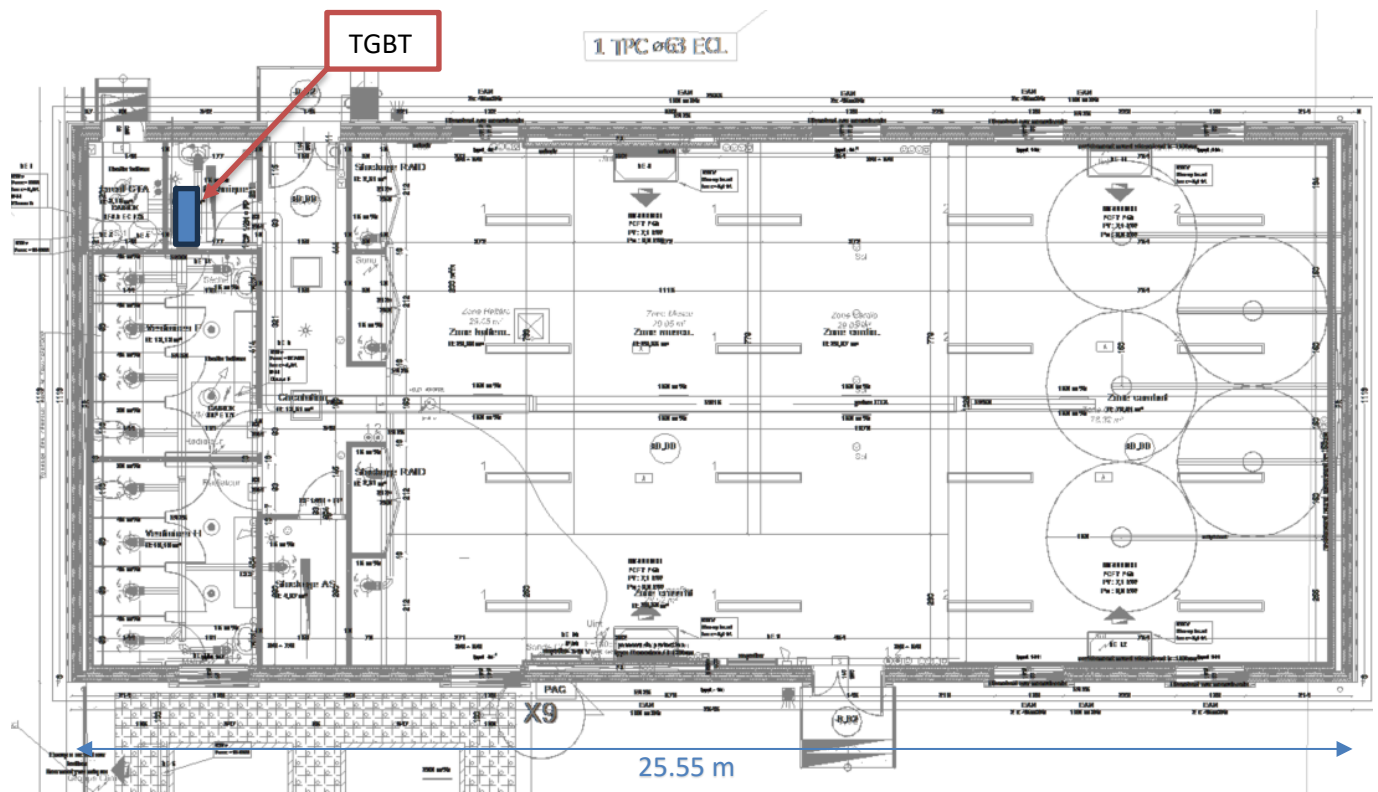


3.2.9.3 Plan des installations

Sous-sol



RDC



3.2.9.4 Liste de points

LISTE DES POINTS	AI	DI	AO	DO	COM	HZ
TGBT Salle de sport						
Récupération des points de la passerelle split / BACnet IP simplifiée - BACnet IP					30	
Commande ventilateur VMC vestiaires				1		
Synthèse défaut dépressostat		1				
Commande ventilateur VMC Salle de sport				1		
Synthèse défaut dépressostat		1				
Recopie signal 0...10V sonde CO ₂	1					
Reprise points bornes de recharge EV SCHNEIDER - MODBUS RTU					20	
Sous-comptage EF - AEP - M-BUS					1	
Sous-comptage EF - ECS - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PAC - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Production ECS - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Ventilation - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Borne de recharge EV - M-BUS					1	
Stockage						
Pompe de relevage synthèse défaut		1				
Commande VMC stockage	1					
Dépressostat VMC stockage		1				
Chauffage électrique disjonction électrique		1				
Sonde de température (20°C)	1					
Synthèse défaut déshumificateur alvéole 1		1				
Synthèse défaut déshumificateur alvéole 2		1				
Synthèse défaut déshumificateur alvéole 3		1				
Synthèse défaut déshumificateur alvéole 4		1				
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Ventilation - M-BUS					1	
Fin de Liste Physique, Total Points :	3	9	0	2	63	0

AI : Analog Input : entrée analogique proportionnelle
DI : Digital Input : entrée tout ou rien
AO : Analog Output : sortie analogique proportionnelle
DO : Digital Output : sortie tout ou rien

La liste de point ci-dessus n'est pas exhaustive. Les éventuels points supplémentaires nécessaire aux fonctions de régulation seront à la charge du Titulaire.

3.2.10 Bâtiment C

3.2.10.1 Description des travaux

- Mise à jour de l'automate de marque KIEBACK & PETER, type DCC420 existant pour :
 - ✓ Intégration de l'alarme bac à graisse
 - ✓ Intégration du contact sec électro-vanne gaz
 - ✓ Intégration synthèse défaut adoucisseur
 - ✓ Intégration synthèse défaut pompe de relevage (TDA2 SSol)
- Raccordement de la télécommande centralisée OXEO TOUCH 3 de la centrale de compensation FRANCE AIR par BACnet IP
- Installation d'une passerelle fil pilote en 0...10V pour le contrôle des 2 radiateurs électriques électroniques des vestiaires (blocage du mode et de la consigne de température par code PIN)
- Raccordement de la commande centralisée HITACHI CSNET localisée en local technique ex-chaufferie (salle de réunion Ouessant, restaurant, réception + vestiaires, bureau prestataire + SGAMI), en BACnet IP à l'aide d'une interface DRV/BACnet IP complète ainsi que d'une carte additionnelle pour utiliser plusieurs entrées/sorties simultanément
- La dépose de la passerelle SMS et remise au Maître d'Ouvrage sous plastique bulle (programmation envoi SMS par LINK MOBILITY France)
- La dépose des compteurs à impulsion existants et remise au Maître d'Ouvrage sous plastique bulle
- L'installation et la remontée de sous-compteurs :
 - ✓ Sous-compteur gaz cuisine n° 026 754 : récupéré et remonté sur GTC
 - ✓ Sous-compteur EF - AEP n° C17 SC 006 482 : récupéré et remonté sur GTC
 - ✓ Sous-compteur EF - ECS n° D11 CA 191 330 : récupéré et remonté sur la GTC
 - ✓ Sous-compteurs électriques : PAC, éclairage, PC secourue, PC non secourues, production ECS par résistances électriques, process cuisines, ventilation

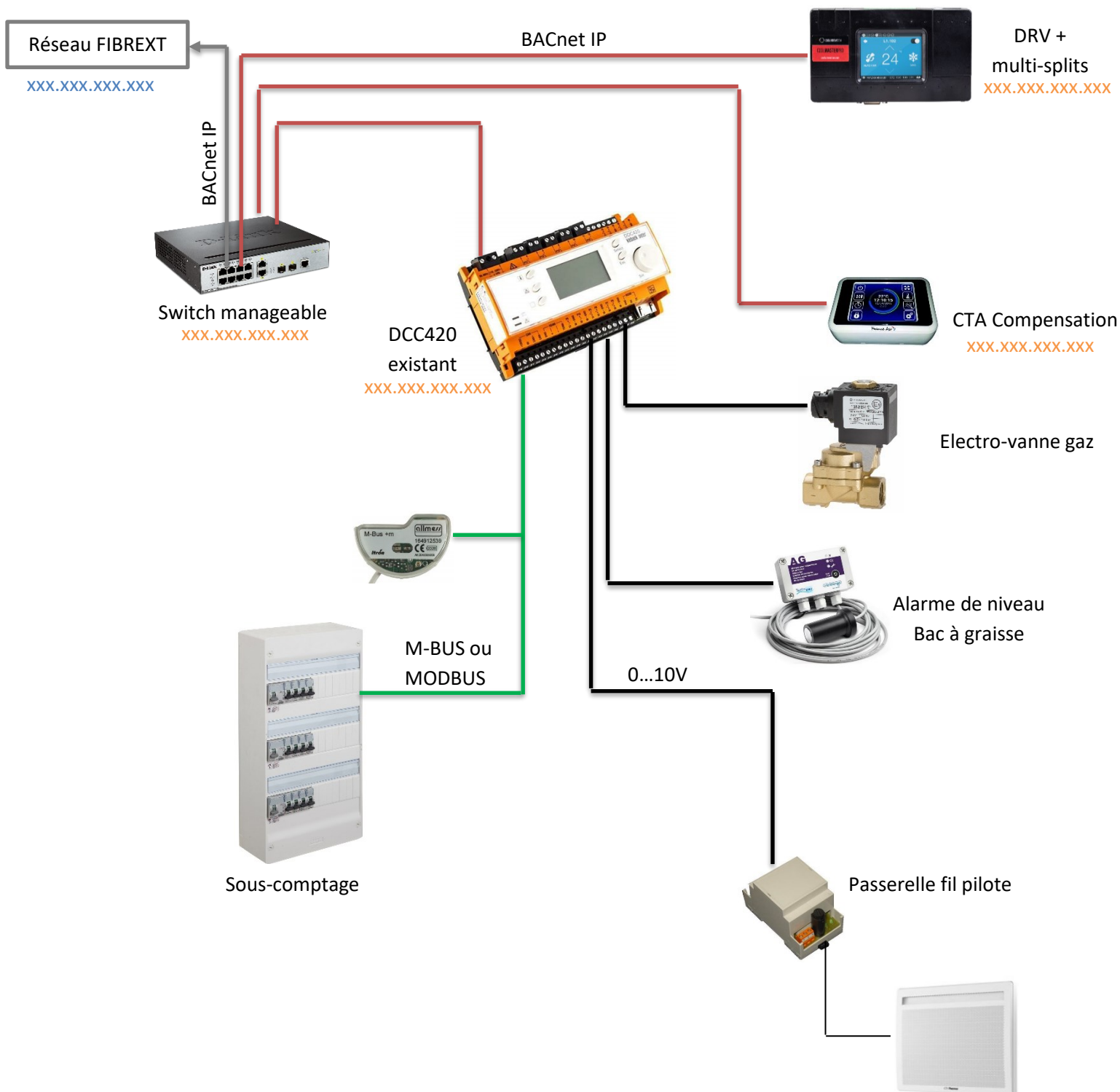
Le chauffage et la climatisation étant réalisés par des systèmes à détente directe, deux compteurs virtuels seront créés dans l'automate et le superviseur pour chaque PAC :

- Compteur chauffage
- Compteur climatisation

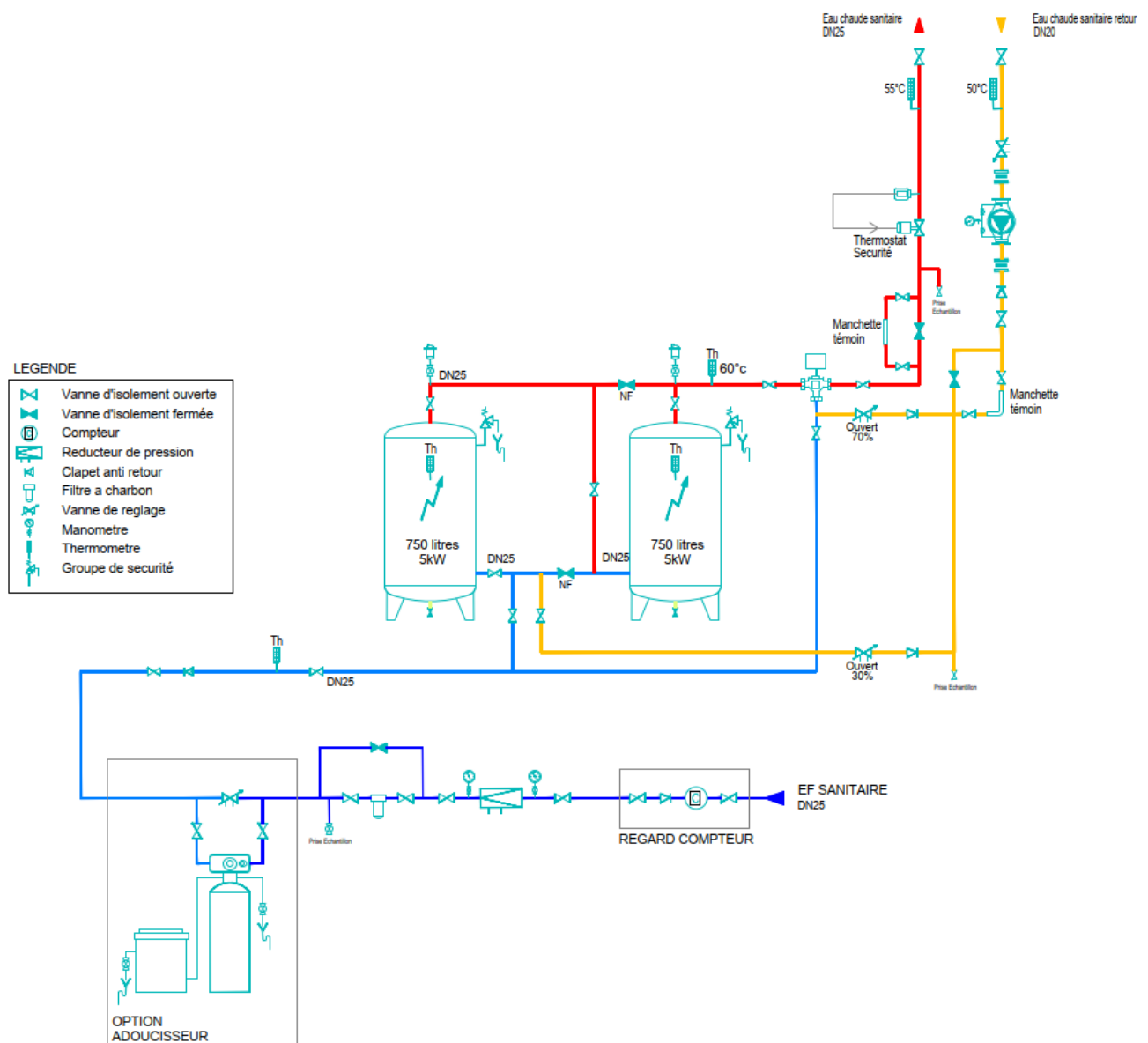
Pour chaque PAC, chaque modification de l'index du compteur électrique sera incrémentée sur les différents compteurs virtuels d'après le mode de fonctionnement de la PAC récupéré depuis la GTC

3.2.10.2 Synoptique

Il est rappelé que le synoptique joint au dossier de consultation n'est fourni que dans le but de faciliter la remise de l'offre de l'entreprise, il n'est en aucun cas contractuel et il appartient au soumissionnaire de le vérifier et de le modifier s'il y a lieu.

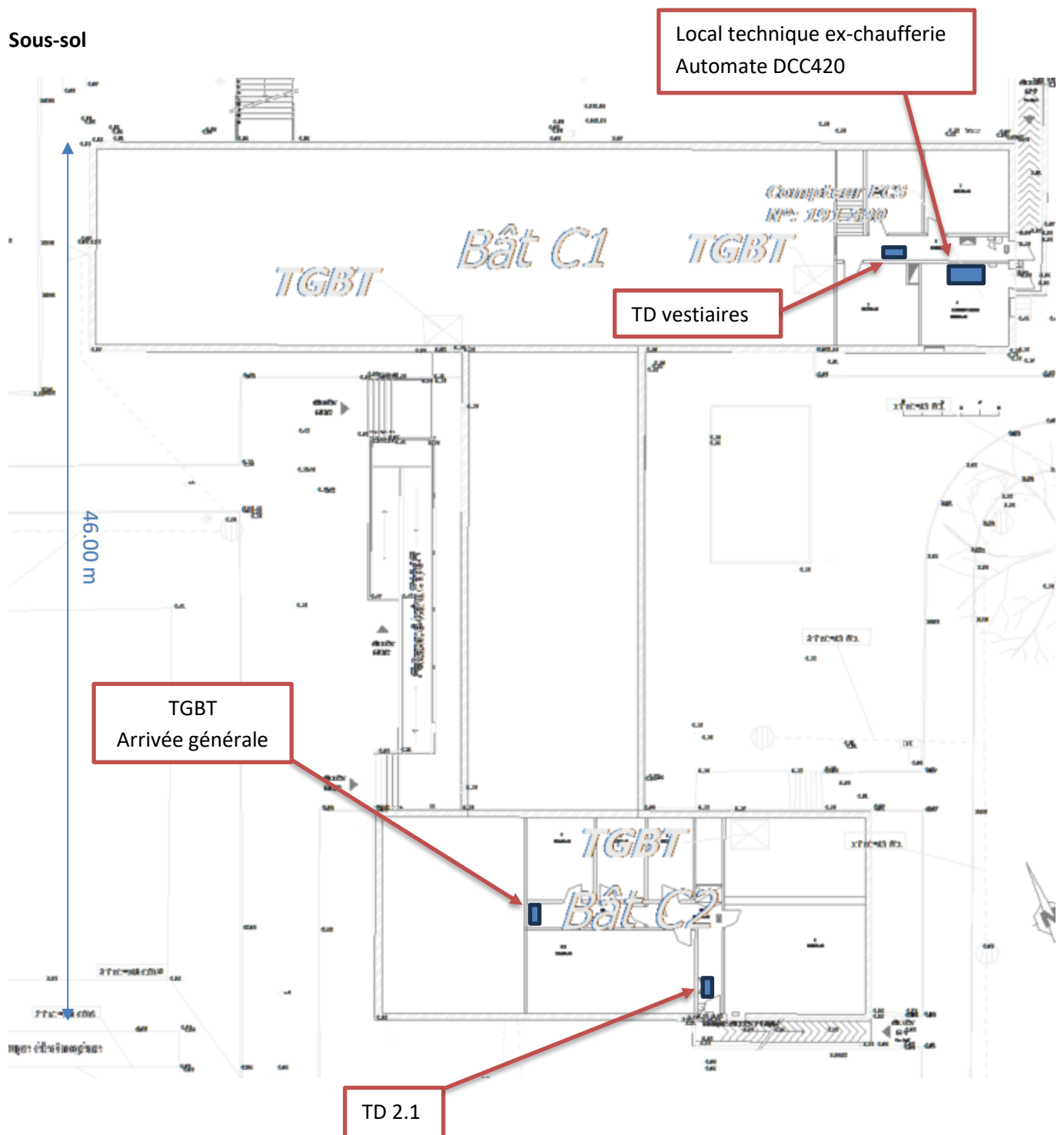


3.2.10.3 Schéma hydraulique



3.2.10.4 Plan des installations

Sous-sol





3.2.10.5 Liste de points

LISTE DES POINTS	AI	DI	AO	DO	COM	HZ
Local technique ssol (ex chaufferie gaz)						
Défaut pompe charge ECS		1				
Défaut pompe de relevage		1				
Défaut bac à graisse		1				
Défaut électro-vanne gaz		1				
Défaut adoucisseur		1				
Défaut Bouclage ECS Manque eau		1				
Défaut Bouclage ECS Pompe		1				
Synthèse défaut Ventilation + Bouclage ECS Emission		1				
Synthèse défaut Production Froid Emission		1				
T° Bouclage ECS Départ	1					
T° Bouclage ECS Bouclage	1					
T° Bouclage ECS Ballon 1	1					
T° Bouclage ECS Ballon 2	1					
Retour de marche CTA - Extracteur sous-sol		1				
Défaut CTA - Extracteur sous-sol		1				
Ventilation Ambiante T° sous-sol	1					
Pilotage ventilation Extracteur			1			
Retour de marche Hotte Extracteur		1				
Défaut Hotte Extracteur		1				
Retour de marche Laverie Extracteur		1				
Défaut Laverie Extracteur		1				
Retour de marche Induction Ventilation		1				
Défaut Induction Ventilation		1				
Retour de marche Compensation Ventilation		1				
Défaut Compensation Ventilation		1				
ChF1 défauts MODBUS					1	
ChF1 Consigne temp MODBUS					1	
ChF1 temp amb MODBUS					1	
ChF1 cons, alarme maxi MODBUS					1	
ChF1 porte ouverte MODBUS					1	

ChF2 défauts MODBUS					1	
ChF2 Consigne temp MODBUS					1	
ChF2 temp amb MODBUS					1	
ChF2 cons, alarme maxi MODBUS					1	
ChF2 porte ouverte MODBUS					1	
ChF3 défauts MODBUS					1	
ChF3 Consigne temp MODBUS					1	
ChF3 temp amb MODBUS					1	
ChF3 cons, alarme maxi MODBUS					1	
ChF3 porte ouverte MODBUS					1	
ChF4 défauts MODBUS					1	
ChF4 Consigne temp MODBUS					1	
ChF4 temp amb MODBUS					1	
ChF4 cons, alarme maxi MODBUS					1	
ChF4 porte ouverte MODBUS					1	
Récupération de la passerelle OXEO TOUCH 3 – BACnet IP					30	
Récupération des points de la passerelle COOLMASTER PRO - BACnet IP					160	
Commande passerelle Fil pilote 0...10V			1			
Sous-comptage gaz cuisine - M-BUS					1	
Sous-comptage EF - AEP - M-BUS					1	
Sous-comptage EF - ECS - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Production ECS - M-BUS					1	
TD Vestiaires						

Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
TD 2.1						
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
TGBT						
Commande ventilateur VMC				1		
Synthèse défaut dépressostat		1				
Sous-comptage électricité - PAC - M-BUS					2	
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Process cuisine - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Ventilation - M-BUS					1	
TD OUESSAN						
Sous-comptage électricité - PAC - M-BUS					2	
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
Fin de Liste Physique, Total Points :	5	20	2	1	235	0

AI : Analog Input : entrée analogique proportionnelle

DI : Digital Input : entrée tout ou rien

AO : Analog Output : sortie analogique proportionnelle

DO : Digital Output : sortie tout ou rien

Les points en Orange sont existants.

La liste de point ci-dessus n'est pas exhaustive. Les éventuels points supplémentaires nécessaire aux fonctions de régulation seront à la charge du Titulaire.

3.2.10.6 Analyse fonctionnelle

L'alarme du bac à graisse, la pompe de relevage, **les chambres froides négatives**, le contact sec de l'électro-vanne gaz seront considérés comme des **alarmes critiques**.

Une sortie analogique de l'automate sera utilisé pour commander le niveau de confort (4 ordres : confort, éco, hors gel, délestage) de la zone vestiaire suivant le paragraphe **3.2.6.6 Carte de commande fil pilote pour radiateurs électriques depuis signal 0...10V** avec un zoning indiqué sur le plan du superviseur.

Les fonctions existantes du DCC420, réalisées par une précédente phase de travaux (fichiers EDE et programmation initiale de l'automate fichiers source) seront conservées et remontées en intégralité sur le superviseur.

Les fichiers EDE et programmation initiale de l'automate fichiers source sont disponibles au format informatique.

Le fonctionnement de l'extracteur du vide sanitaire sera proportionnel (signal 0...10V) en fonction de la température mesurée dans le vide sanitaire.

Une alerte sera transmise si la centrale de compensation fonctionne en dehors de la plage horaire dédiée à son usage habituel (de 7h à 15h, réglable).

Une alarme sera activée si

- La sonde de température du ballon ECS est inférieure à 50°C (valeur non réglable)
- La sonde de température de retour ECS est inférieure à 55°C (valeur réglable)
- La sonde de température de retour ECS est inférieure à 50°C (valeur non réglable)
- La pompe de bouclage ECS envoie une synthèse défaut

3.2.11 Bâtiments D1/D2

3.2.11.1 Remplacement régulateurs de ventilo-convecteur TRANE ZSM-10 / Tracer ZN 523

Les régulateurs suivants sont en panne :

- RDC D1 : 23, 29, 49, 54
- R+1 D1 : 112, 143
- R+2 D1 : 213, 246

Le principe de modernisation consiste à remplacer ces équipements par des régulateurs sur contrôleurs de zone communicants en BACnet IP, sur des boucles de commande MODBUS à pourvoir.

L'installation LON existante sera laissée en fonctionnement

La prestation comprend :

- La programmation de l'intervention suivant le paragraphe **2.3 Organisation des travaux**
- Le repérage du câblage existant
- L'installation des boucles MODBUS locales prévues au marché : boucles 01, 02, 04, 11, 13, 21, 24 chacune prévue pour 16 locaux maximum
- La consignation électrique
- La dépose des régulateurs de ventilo-convecteurs et des télécommandes existants
- L'installation pour chaque boucle d'un contrôleur de zone BACnet IP, de marque LOYTEC, type L-ROC-102 ou techniquement équivalent de caractéristiques suivantes :
 - Alimentation et transformateur incluse
 - Montage sur rail DIN
 - Régulation de la température par pilotage de vanne en change/over
 - 3 vitesses de ventilo-convecteur et 0...10V (pour futurs ventilo-convecteurs ECM)
 - Entrée pour contact ouverture de fenêtre (feuillure)
 - Compatible nativement BACnet IP avec certification BTL
 - **Intégrables dans une solution multi-métier avec des contrôleurs d'éclairage (2 sorties lumières tout-ou-rien), compatible DALI-2 ainsi qu'avec des stores ou volets roulants avec d'autres cartes d'extension (non prévues au marché)**
 - **Matériel pouvant justifier d'une classification A selon la norme NF EN ISO 52120-1 : 2022**
 - Extensible par carte d'extension jusqu'à 16 trames



Le contrôleur de zone sera installé dans l'armoire TD la plus proche de la zone traitée.

- Le raccordement de chaque contrôleur de zone au switch manageable du bâtiment par câble IP
- L'installation des cartes d'extensions pour les trames nécessaires pour chaque local traité
- L'installation pour chaque local traité d'une télécommande de marque LOYTEC, type L-SAT ou techniquement équivalent de caractéristiques suivantes :

- Affichage de la température du local
- Sélection de la température de consigne
- Sélection de la vitesse de ventilateur
- Bouton de présence
- Connection MODBUS



- La reprise de câblage existant de la télécommande et du ventilo-convecteur vers le contrôleur de zone, avec complément de câblage si nécessaire
- La déconsignation électrique
- La mise en service et les essais

Le Titulaire réalisera la fourniture de 2 régulateurs de zone, 2 cartes d'extensions et 2 télécommandes, en réserve « en carton ».

Le Candidat chiffrera également « pour mémoire » :

- La création des boucles MODBUS restantes, au cas où un équipement tomberait en panne pendant le chantier
- Le raccordement sur la boucle d'un bureau à proximité, avec dépose du matériel TRANE existant, câblage, télécommande, carte d'extension comme décrit précédemment, compris toutes sujétions

Le Titulaire garantira l'affermissement des prix pendant une durée minimum de 1 an à compter de la date de remise de l'offre.

3.2.11.2 Description des travaux

Bâtiment D1 :

- Installation d'un switch manageable et raccordement dans la baie FIBREXT – Adresse IP : **xxx.xxx.xxx.xxx**
- Installation d'un automate compatible BACnet IP avec les points suivants :
 - ✓ Installation d'un dépressostat sur les 4 caissons VMC + contacteurs pour synthèse défaut de fonctionnement et programmation horaire
 - ✓ Remontée des informations des bornes de charge véhicules électriques avec repiquage du contact sec « synthèse défaut » depuis le voyant rouge en façade
 - ✓ Remontée de la synthèse défaut de l'ascenseur
 - ✓ Installation d'une passerelle fil pilote en 0...10V pour le contrôle des 6 radiateurs électriques de l'infirmierie
- Installation d'une carte relai BACnet IP avec carte M-BUS / MODBUS avec les points suivants :
 - ✓ Défaut 22 disjoncteurs tableaux électriques
 - ✓ Retour état inverseur de l'onduleur
- Installation de deux passerelles CARRIER / BACnet IP référence 7419839 /7560472 pour le contrôle des deux unités extérieures CARRIER CL2 50 / unité de précision 50CJ de la climatisation du serveur au R+1, compris transformateur
- Installation d'une passerelle split / BACnet IP simplifiée pour le contrôle du mono-splits DAIKIN RR100B8W1B du TGBT
- Installation d'une passerelle split / BACnet IP simplifiée pour le contrôle du mono-splits DAIKIN FTKS50D2V1W du local technique RDC
- Installation d'une passerelle split / BACnet IP simplifiée pour le contrôle du mono-splits MITSUBISHI PUHZ-P100VKA du R+1
- Installation d'une passerelle split / BACnet IP simplifiée pour le contrôle du mono-splits DAIKIN FTKS35D3VMW du local technique R+2
- Remontée de compteurs :
 - ✓ Installation d'un sous-compteur EF – AEP : remonté sur GTC
 - ✓ Installation de sous-compteurs électriques pour : PAC, éclairage, PC secourue, PC non secourues, ventilation, bornes de charges véhicules électriques, ascenseur
 - ✓ Installation de sous-compteurs électriques pour le service PRA : serveur, onduleur, autocom

Bâtiment D2 :

- Installation d'un switch manageable et raccordement dans la baie FIBREXT – Adresse IP : **xxx.xxx.xxx.xxx**
- Dépose de l'automate TRANE et des modules d'extension en chaufferie gaz D2 et remise au Maitre d'Ouvrage sous plastique bulle
- Installation d'un automate communicant BACnet IP, avec la reprise complète des fonctionnalités de l'installation initiale (cascade des chaudières, défaut pressostat manque d'eau, gestion des vannes d'isolement chaufferie, gestion des pompes circuit secondaire, change-over, régulation de température par vanne 3 voies, contrôleur de débit) **sans modifier la gestion des ventilo-convecteurs et du groupe froid en LONWORK**. L'automate aura les fonctionnalités complémentaires suivantes :
 - ✓ La régulation du chauffage du stockage D2, avec installation d'une sonde boule noire dans l'espace principal et de sondes boule noire dans les 3 locaux en bout de réseau, avec 3 vannes 2 voies. La régulation de la température sera réalisée directement sur la loi d'eau du local stockage, les locaux en bout de réseaux seront régulés à des températures plus basses
 - ✓ L'intégration du contact sec synthèse défaut pot à boues
 - ✓ Remontée des informations des bornes de charge véhicules électriques avec repiquage du contact sec « synthèse défaut » depuis le voyant rouge en façade
 - ✓ Installation d'un dépressostat sur les 3 caissons VMC + contacteurs pour synthèse défaut de fonctionnement et programmation horaire
- Installation d'une passerelle split / BACnet IP simplifiée pour le contrôle du mono-split TOSHIBA du local technique
- Remontée de compteurs :
 - ✓ Installation sous-compteur gaz en chaufferie : remonté sur GTC
 - ✓ Sous-compteur EF - AEP n° 05 004 594 : récupéré et remonté sur GTC
 - ✓ Sous compteur EF - Appoint chauffage n° BA 053 462 06 : récupéré et remonté sur GTC
 - ✓ Installation de sous-compteurs électriques pour : groupe froid TRANE, éclairage, PC secourue, PC non secourues, ventilation, bornes de charges véhicules électriques

Le chauffage et la climatisation étant réalisée par plusieurs système à détente variable et le groupe froid, deux compteurs virtuels seront créés dans l'automate et le superviseur pour chaque PAC :

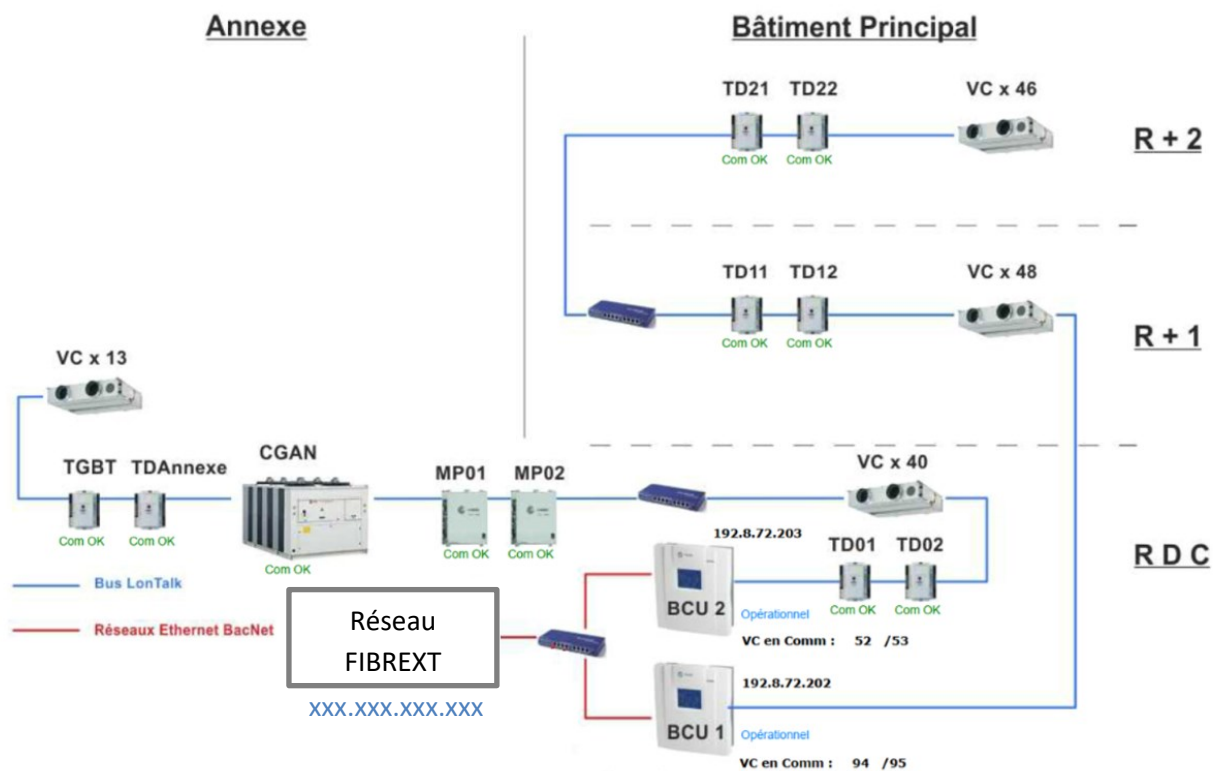
- Compteur chauffage
- Compteur climatisation

Pour chaque PAC, chaque modification de l'index du compteur électrique sera incrémentée sur les différents compteurs virtuels d'après le mode de fonctionnement de la PAC récupéré depuis la télécommande centrale.

3.2.11.3 Synoptique

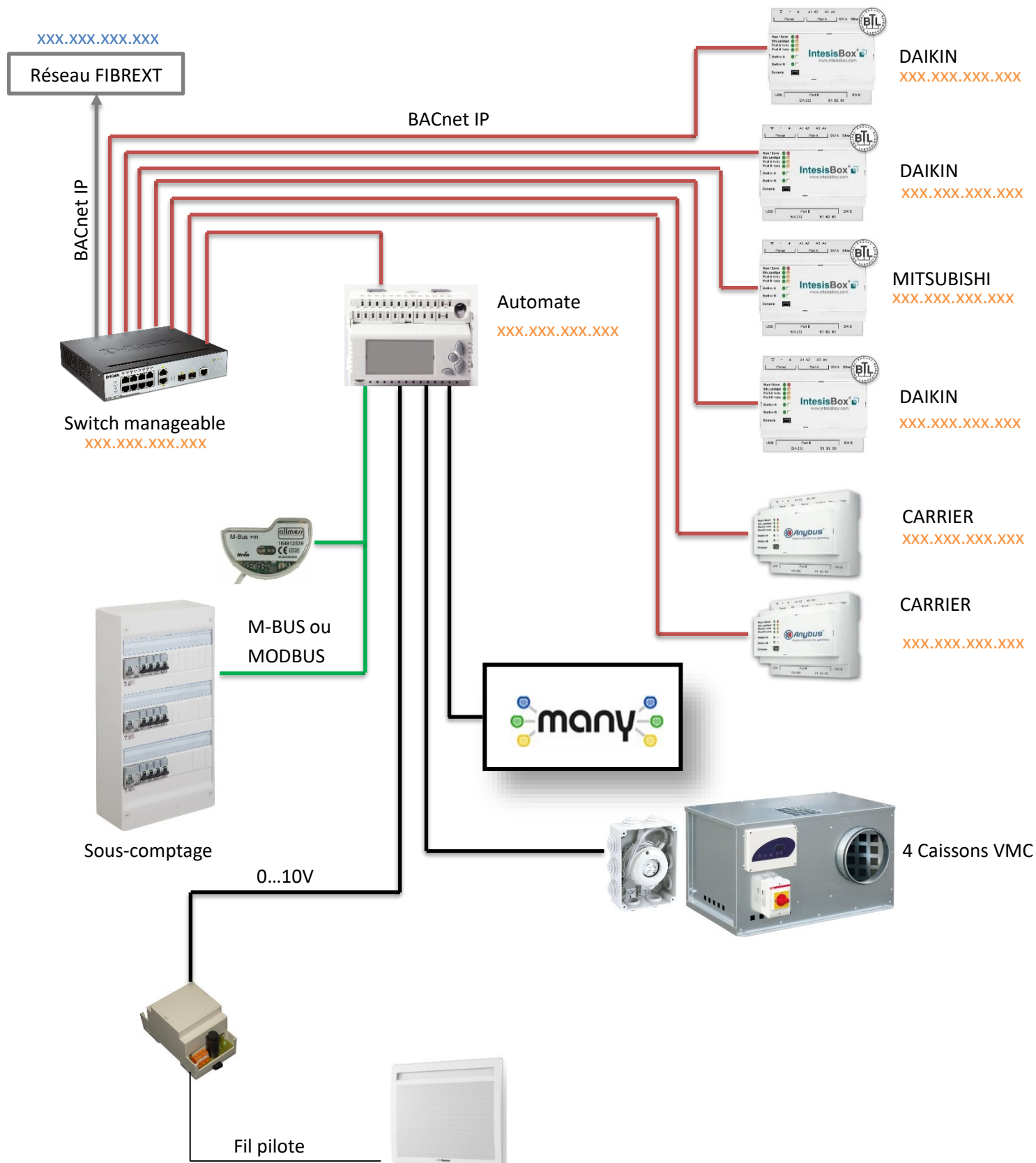
Il est rappelé que le synoptique joint au dossier de consultation n'est fourni que dans le but de faciliter la remise de l'offre de l'entreprise, il n'est en aucun cas contractuel et il appartient au soumissionnaire de le vérifier et de le modifier s'il y a lieu.

Communication LON conservée



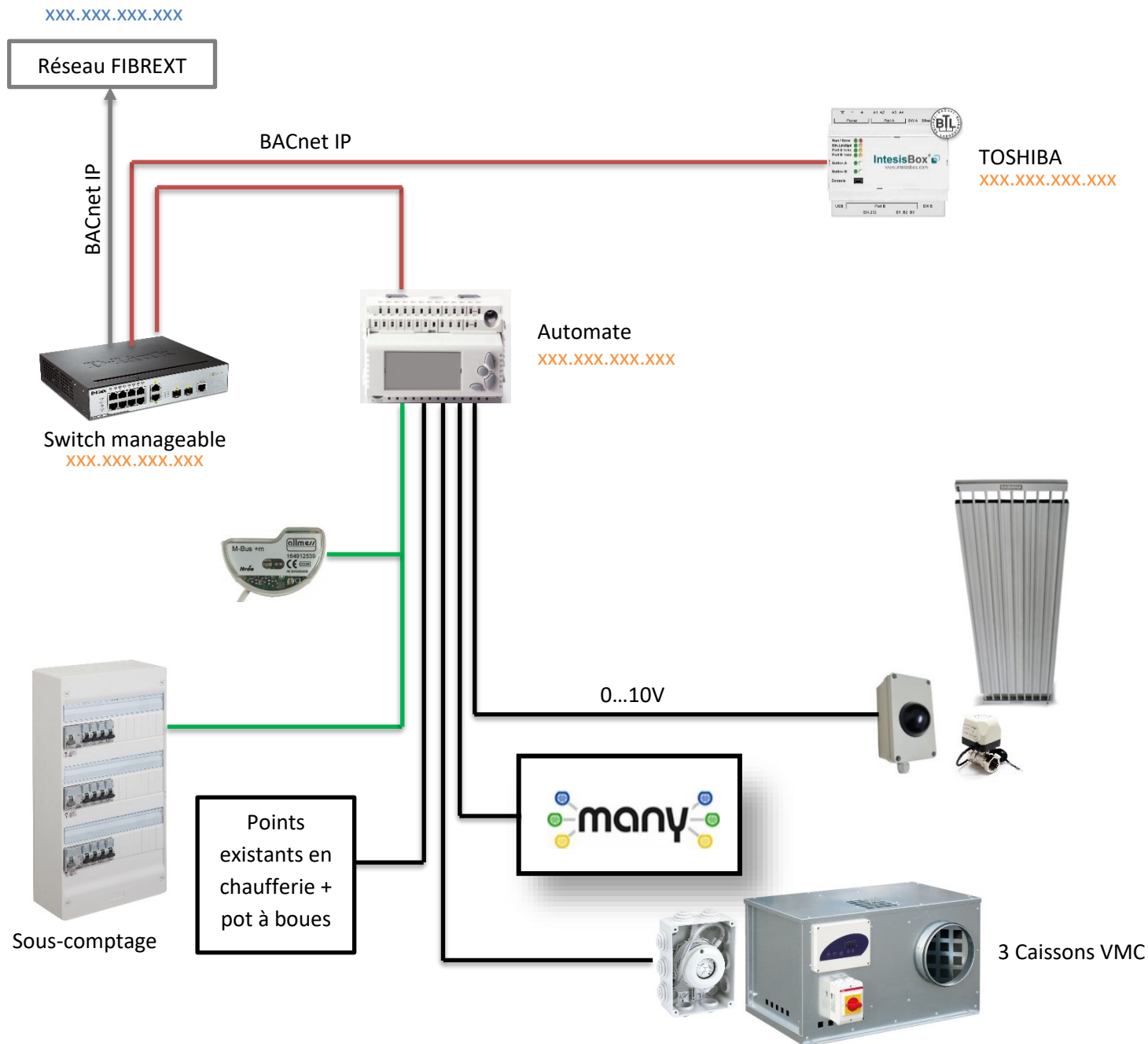
Il est rappelé que le synoptique joint au dossier de consultation n'est fourni que dans le but de faciliter la remise de l'offre de l'entreprise, il n'est en aucun cas contractuel et il appartient au soumissionnaire de le vérifier et de le modifier s'il y a lieu.

Bâtiment D1

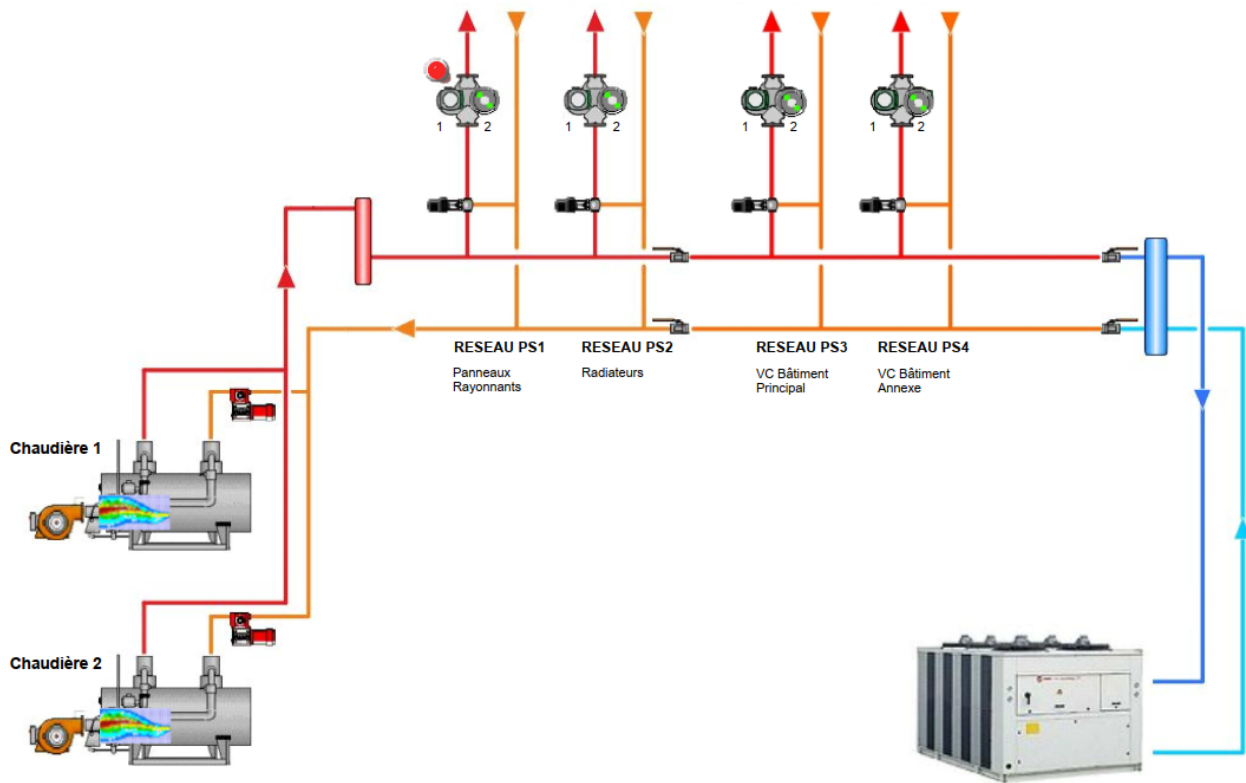


Il est rappelé que le synoptique joint au dossier de consultation n'est fourni que dans le but de faciliter la remise de l'offre de l'entreprise, il n'est en aucun cas contractuel et il appartient au soumissionnaire de le vérifier et de le modifier s'il y a lieu.

Bâtiment D2

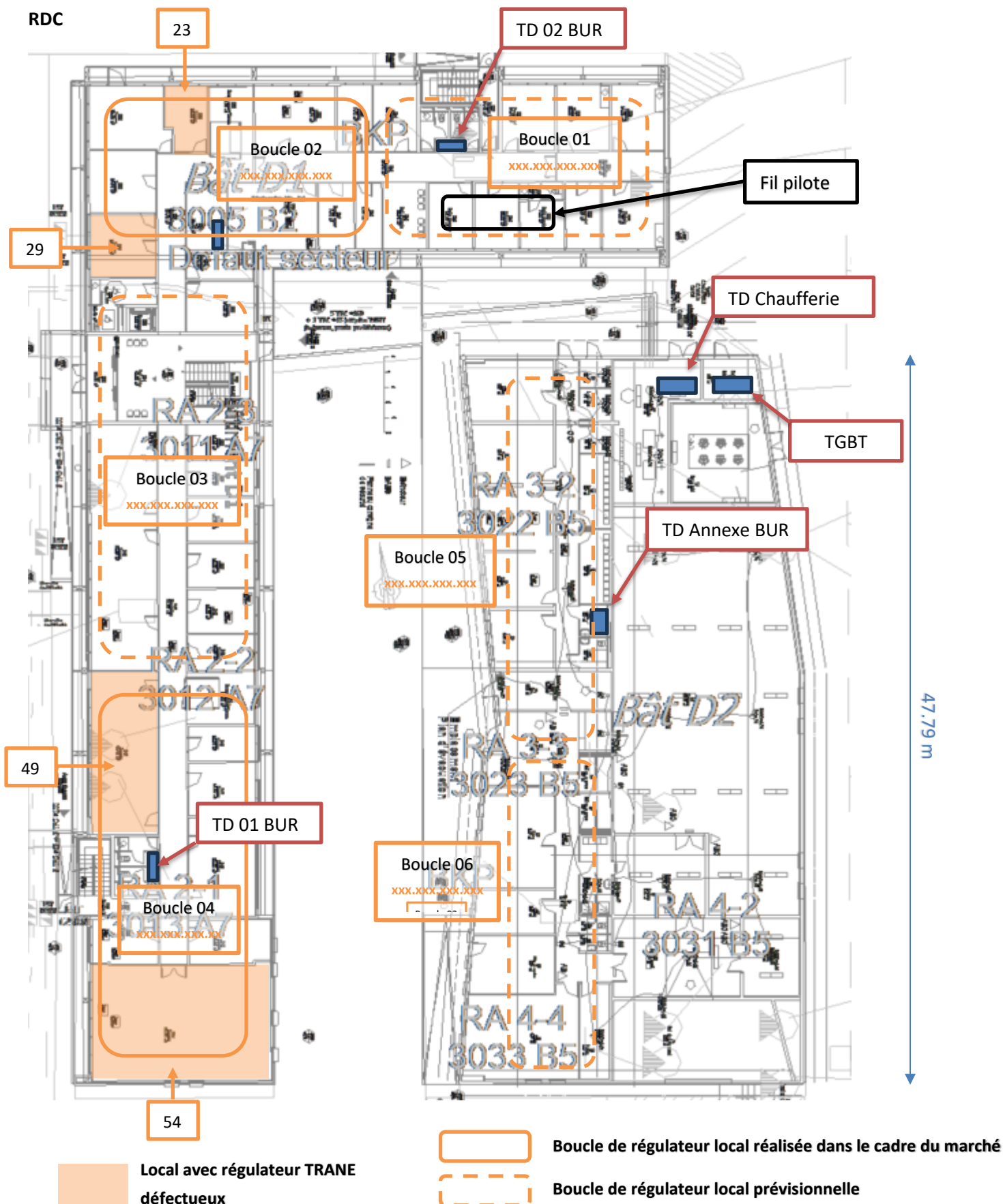


3.2.11.4 Schéma hydraulique

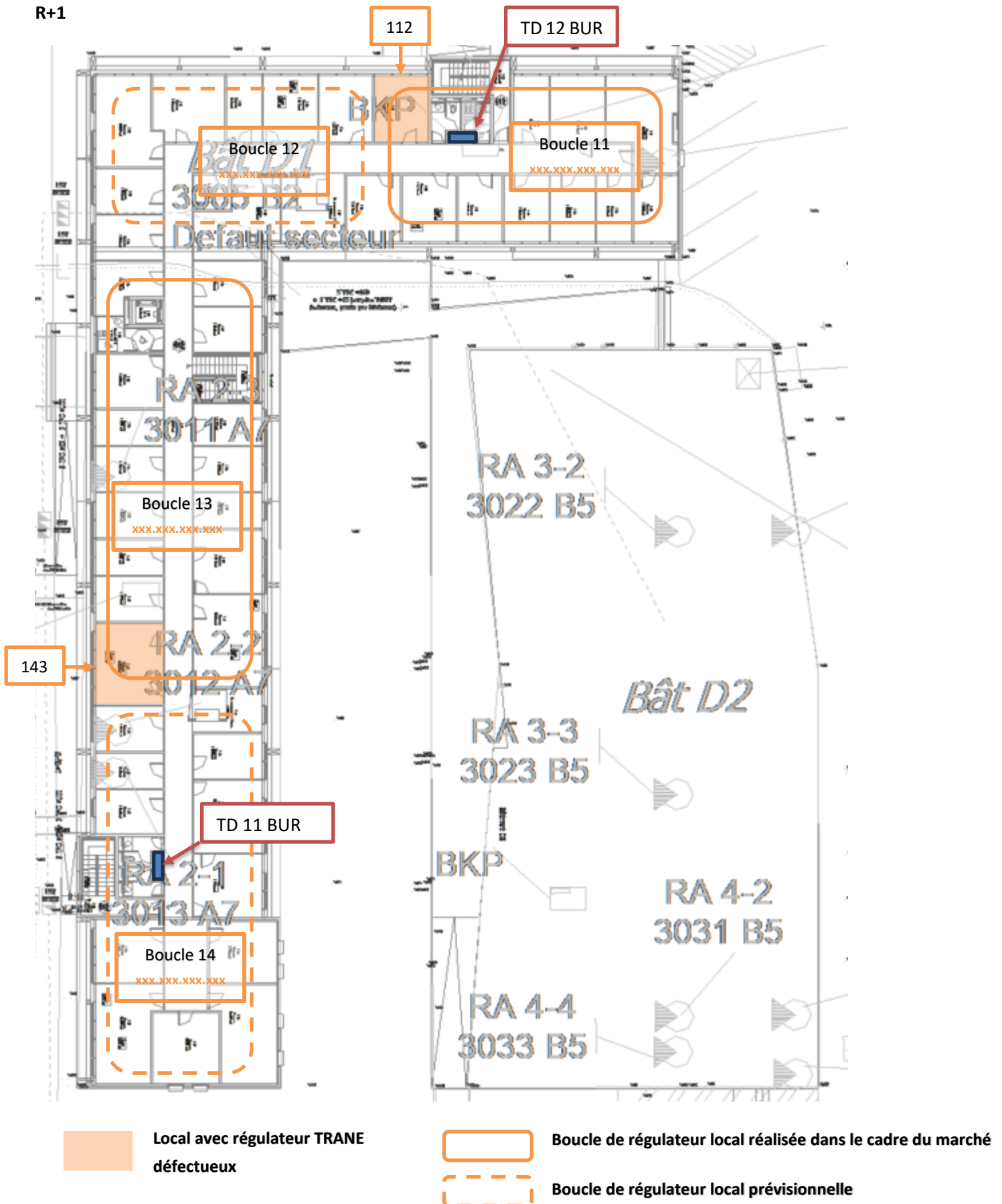


3.2.11.5 Plan des installations

RDC



R+1





3.2.11.6 Liste de points

Bâtiment D1

LISTE DES POINTS	AI	DI	AO	DO	COM	HZ
Commande ventilateur VMC				1		
Synthèse défaut dépressostat		1				
Commande ventilateur VMC				1		
Synthèse défaut dépressostat		1				
Commande ventilateur VMC				1		
Synthèse défaut dépressostat		1				
Récupération des points de la passerelle split DAIKIN <i>BACnet IP</i>					10	
Récupération des points de la passerelle split DAIKIN <i>BACnet IP</i>					10	
Récupération des points de la passerelle split MITSUBISHI <i>BACnet IP</i>					10	
Récupération des points de la passerelle split DAIKIN <i>BACnet IP</i>					10	
Récupération des points de la passerelle CARRIER <i>BACnet IP</i>					50	
Récupération des points de la passerelle CARRIER <i>BACnet IP</i>					50	
Commande passerelle fil pilote 0...10V			1			
Sous-comptage EF - AEP - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PAC - M-BUS					4	
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					6	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					6	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					6	
Sous-comptage électricité - Ventilation - M-BUS					4	
Sous-comptage électricité - Ascenseur - M-BUS					1	
Sous-compteur électrique - borne de recharge - M-BUS					1	
Synthèse défaut recharge véhicule électrique		1				
Fin de Liste Physique, Total Points :	0	4	1	3	169	0

AI : Analog Input : entrée analogique proportionnelle

DI : Digital Input : entrée tout ou rien

AO : Analog Output : sortie analogique proportionnelle

DO : Digital Output : sortie tout ou rien

La liste de point ci-dessus n'est pas exhaustive. Les éventuels points supplémentaires nécessaire aux fonctions de régulation seront à la charge du Titulaire.

BCU 01 et BCU 02

LISTE DES POINTS	AI	DI	AO	DO	COM	HZ
Récupération des VCO TRANE en Modbus						
RTU depuis les passerelles TRANE						
BCU 1 :						
R+2 = 46 VCO						
R+1 = 48 VCO						
BCU 2 :						
13 VCO						
Groupe Eau Glacée CGAN						
RDC = 40 VCO						
En estimant 15 points par VCO, cela fait environ						
147 VCO*15 = 2205 points					2205	
Fin de Liste Physique, Total Points : 0	0	0	0	0	2205	0

AI : Analog Input : entrée analogique proportionnelle

DI : Digital Input : entrée tout ou rien

AO : Analog Output : sortie analogique proportionnelle

DO : Digital Output : sortie tout ou rien

La liste de point ci-dessus n'est pas exhaustive. Les éventuels points supplémentaires nécessaire aux fonctions de régulation seront à la charge du Titulaire.

Bâtiment D1 : module-relai local serveur

Module relai local serveur R+1						
TD local serveur (voie A)						
Disjoncteur 30 mA		1				
Extinction 30 mA		1				
PC Local serveur Baie 1A PC1		1				
PC Local serveur Baie 2A PC3		1				
PC Local serveur Baie 3A PC5		1				
PC Local serveur Baie 5A PC7		1				
PC Local serveur Baie 4A PC9		1				
PC Local serveur PC goulotte		1				
Disjoncteur 30 mA PC Goul / 134		1				
Disjoncteur 30 mA Thermostats		1				
Disjoncteur 30 mA Baie 3A1 PC11		1				
Coupure générale		1				
TD normal (voie B)						
Disjoncteur interrupteur général		1				
Baie 1B PC2		1				
Baie 2B PC4		1				
Baie 3B PC6		1				
Baie 5B PC8		1				
Baie 4B PC10		1				
Baie 3BI PC12		1				
Disjoncteur baie OSIRIS 30 mA		1				
Armoire froide 1 30 mA		1				
Armoire froide 2 30 mA		1				
Inverseur onduleur		1				
Fin de Liste Physique, Total Points :	0	23	0	0	0	0

AI : Analog Input : entrée analogique proportionnelle

DI : Digital Input : entrée tout ou rien

AO : Analog Output : sortie analogique proportionnelle

DO : Digital Output : sortie tout ou rien

La liste de point ci-dessus n'est pas exhaustive. Les éventuels points supplémentaires nécessaire aux fonctions de régulation seront à la charge du Titulaire.

Bâtiment D2

LISTE DES POINTS	AI	DI	AO	DO	COM	HZ
Production de chaleur						
Température extérieure	1					
Température départ chaudière	1					
Température retour chaudière	1					
Défaut pot à boues		1				
Défaut manque eau		1				
Défaut chaudière 1		1				
Défaut chaudière 2		1				
Retour de marche chaudière 1		1				
Retour de marche chaudière 2		1				
Fdc V2V chaudière 1		1				
Fdc V2V chaudière 2		1				
Commande chaudière 1			1			
Commande chaudière 2			1			
Cde V2V chaudière 1				1		
Cde V2V chaudière 2				1		
Circuit Panneaux rayonnants						
Température départ	1					
Sonde boule noire 030 Stockage	1					
Sonde boule noire 031 Stockage	1					
Sonde boule noire 032 Cellule transit munition	1					
Sonde boule noire 033 Zone de transit	1					
Défaut pompe 1		1				
Défaut pompe 2		1				
Retour de marche pompe 1		1				
Retour de marche pompe 2		1				
Controleur de débit		1				
Synthèse défaut		1				
Synthèse défaut critique		1				
Pilotage V3V			1			
Pilotage V2V 031 Stockage			1			
Pilotage V2V 032 Cellule transit munition			1			
Pilotage V2V 033 Zone de transit			1			
Commande pompe 1				1		
Commande pompe 2				1		
Circuit Radiateurs						
Température départ	1					

Défaut pompe 1		1				
Défaut pompe 2		1				
Retour de marche pompe 1		1				
Retour de marche pompe 2		1				
Controleur de débit		1				
Pilotage V3V			1			
Commande pompe 1				1		
Commande pompe 2				1		
Circuit VCO Bat Administratif						
Température départ	1					
Défaut pompe 1		1				
Défaut pompe 2		1				
Retour de marche pompe 1		1				
Retour de marche pompe 2		1				
Controleur de débit		1				
Pilotage V3V			1			
Commande pompe 1				1		
Commande pompe 2				1		
Défaut pression départ eau glacée		1				
Circuit VCO Bat Stockage						
Température départ	1					
Défaut pompe 1		1				
Défaut pompe 2		1				
Retour de marche pompe 1		1				
Retour de marche pompe 2		1				
Controleur de débit		1				
Pilotage V3V			1			
Commande pompe 1				1		
Commande pompe 2				1		
Défaut pression départ eau glacée		1				
Commande ventilateur VMC				1		
Synthèse défaut dépressostat		1				
Commande ventilateur VMC				1		
Synthèse défaut dépressostat		1				
Commande ventilateur VMC				1		
Synthèse défaut dépressostat		1				
Récupération des points de la passerelle split TOSHIBA <i>BACnet IP</i>					10	
Sous-comptage gaz - M-BUS					1	

Sous-comptage EF - AEP - M-BUS					1	
Sous-comptage EF - Appoint chauffage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Groupe froid TRANE - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					2	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					2	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					2	
Sous-comptage électricité - Ventilation - M-BUS					3	
Sous-compteur électrique - borne de recharge - M-BUS					1	
Synthèse défaut recharge véhicule électrique		1				
Fin de Liste Physique, Total Points :	11	36	9	13	24	0

AI : Analog Input : entrée analogique proportionnelle

DI : Digital Input : entrée tout ou rien

AO : Analog Output : sortie analogique proportionnelle

DO : Digital Output : sortie tout ou rien

La liste de point ci-dessus n'est pas exhaustive. Les éventuels points supplémentaires nécessaire aux fonctions de régulation seront à la charge du Titulaire.

3.2.11.7 Analyse fonctionnelle

REGULATEURS VENTILO-CONVECTEURS

Les locaux seront contrôlés par les contrôleurs locaux avec la gestion de la vanne change/over et de la vitesse du ventilo-convecteur suivant :

- Une température de consigne confort
- Une température de consigne réduit

Un programme horaire sera affecté à chaque zone, avec des exceptions possibles.

Dans le cas où le ventilo-convecteur d'un local est avec moteur ECM, la commande de la vitesse sera réalisée en mode proportionnel.

PRODUCTION EAU GLACEE

La production d'eau glacée sera réalisée par le groupe TRANE CGAN 800 existant

- Température d'entrée : 12°C
- Température de sortie : 7°C
- Ethylène glycol : 0%
- Débit évaporateur nominal ; 10.14 l/s
- Perte de charge : 33.8 kPa

Le groupe a sa propre régulation et le fonctionnement autonome, l'ordre de marche est commandé en LON depuis la supervision (existant, à reprendre)

Tous les points de contrôle du groupe froid sont visualisés sur la supervision. A reprendre

Gestion des pompes évaporateurs :

Le groupe est alimenté par deux pompes sur le circuit évaporateur gérée par l'automate du groupe froid.

Nous vous rappelons que selon la notice d'installation des groupes froids, les retours de marche des pompes doivent également être câblés en série avec les contrôleurs de débit.

Défaut pressostat manque d'eau départ eau glacée :

Si le pressostat du circuit primaire eau glacée est en défaut :

- Le groupe d'eau glacée et les pompes associées sont arrêtés.
- Un défaut est visualisé sur la supervision

Le défaut pressostat est un défaut à réarmement automatique, l'acquiescement du défaut se fait automatiquement lorsque la pression du réseau redevient normale.

L'acquiescement du défaut doit cependant être effectué sur le journal d'événement de la supervision.

PRODUCTION DE CHAUD

Matériels sur site :

Deux chaudières DE DIETRICH C210 ECO assurent la production d'eau chaude et possèdent leur propre système de gestion de la température, **contrôlé par une entrée 0...10V sur chaque chaudière.**

Cascade des chaudières :

Une autorisation de marche de la cascade, depuis la supervision est nécessaire pour autoriser les chaudières en marche.

La cascade des chaudières est assurée par l'automate installé, qui vient enclencher le nombre de chaudière et leur % de puissance nécessaire au maintien de la température de départ secondaire chaufferie

- Température départ chaudières
- Température retour chaudières

Permutation des chaudières en fonctionnement final :

Une permutation hebdomadaire peut être mise en œuvre, afin d'égaliser leur temps de fonctionnement.

Permutation des chaudières : Permutation hebdomadaire les mardis à 8h (heure et jour réglable).

Ajout d'une chaudière dans la cascade :

Cette fonction est basée sur une comparaison entre la température de départ et la consigne de température de départ secondaire eau chaude (par défaut 75°C, paramétrable). Le résultat de cette comparaison permet l'ajout d'une nouvelle chaudière après une période de temporisation (par défaut Bande morte = 5°C et temporisation = 5 min).

Retrait d'une chaudière dans la cascade :

Cette fonction est basée sur une comparaison entre la température de départ et la consigne de température départ chaudières (par défaut 75 °C, paramétrable). Le retrait est autorisé uniquement si aucune requête d'ajout n'est demandée par la régulation, et si la différence entre les températures départ et retour est en dessous du delta T nominal de l'installation, moins une bande morte paramétrable. Une temporisation est également lancée afin d'éviter de cycler sur les chaudières.

Il sera interdit de délester électriquement les chaudières, leur contrôle se fera uniquement depuis l'entrée 0...10V.

Détection défauts chaudières :

Une chaudière est considérée en défaut dans la cascade sur :

- Défaut de la chaudière.
 - Dépassement du seuil haut de la température départ de la chaudière. (Paramétrable)
 - Défaut sonde de départ chaudières (court-circuit ou déconnectée), réarmement automatique.
- ➔ Seuil de température haute : 90°C

Gestion/Acquittement des défauts :

Lorsqu'une chaudière est considérée en défaut dans la cascade :

- Une alarme est envoyée à l'automate et visualisée sur la supervision

- La chaudière en défaut est retirée de la cascade et la chaudière suivante dans la séquence de fonctionnement est autorisée à démarrer.
- Un acquittement manuel du défaut est nécessaire afin de réintégrer la chaudière dans la cascade.

Défaut pressostat manque d'eau chaufferie :

Si le pressostat du circuit primaire chaufferie est en défaut :

- Les chaudières et les circuits secondaires associés sont mis à l'arrêt.
- Un défaut est visualisé sur la supervision

Le défaut pressostat est un défaut à réarmement automatique, l'acquittement du défaut se fait automatiquement lorsque la pression redevient normale sur le réseau.

L'acquittement du défaut doit cependant être effectué sur le journal d'événement de la supervision

Gestion des vannes d'isolements chaufferie :

Chaque chaudière possède une vanne d'isolement, pilotée par l'automate

Séquence d'ouverture :

Une vanne d'isolement est ouverte à la demande d'ajout d'une chaudière dans la cascade.

Après temporisation de 30 secondes environ, la chaudière est autorisée à fonctionner.

Séquence de fermeture :

Lors du retrait d'une chaudière ou de l'arrêt de la production d'eau chaude, la chaudière est arrêtée, puis la vanne d'isolement est fermée environ 30 secondes après.

Défauts vannes d'isolements :

Pas de gestion de défauts sur les vannes d'isolement, puisqu'il n'y a pas de fin de course sur les vannes.

Gestion des pompes circuit secondaire :

Pompes commandées : PS1, PS2, PS3, PS4.

Les pompes PS1 à PS4 irriguent les réseaux secondaires chaud et mixte. Ces pompes sont commandées par l'automate en fonction de la marche des groupes ou des chaudières.

Permutation des pompes secondaire :

Permutation hebdomadaire chaque mardi à 8h (jour et heure réglable)

Défauts pompes secondaires :

Une pompe est considérée en défaut quand :

- Il y a discordance entre sa commande et son retour de marche.
- Quand le défaut thermique est détecté par l'automate
- Un contrôleur de débit est en défaut sur les pompes.

Gestion/Acquittement défauts pompes secondaires :

En cas de défaut d'une pompe :

- Un défaut est visualisé sur la supervision
- La deuxième pompe est enclenchée.

En cas de défaut des deux pompes, la vanne du circuit correspondant est fermée. Le défaut de discordance est à reseter depuis la supervision. Le défaut thermique est à réarmement automatique.

CHANGE OVER

Le mode change over n'est pas géré automatiquement par la supervision. Le passage d'un mode à l'autre se fera par l'ouverture ou la fermeture de vanne manuelle change over (voir schéma hydraulique).

Attention : l'opérateur de Maintenance renseignera la supervision afin de définir dans quel mode le système se trouve (mode chaud ou mode froid) : sélecteur numérique

Régulations de température par vanne 3 voies :

Une vanne 3 voies est installée sur chaque circuit secondaire pour réguler la température de départ, en fonction de la consigne demandée.

La régulation de cette vanne est activée dès que l'automate reçoit le retour de marche d'une des deux pompes du circuit concerné. Ainsi les boucles de régulation sont opérationnelles lors du basculement en « Manuel » des commutateurs en façade d'armoire.

Tous ces points de consigne sont modifiables depuis la supervision.

Réseau Radiateurs : loi d'eau multipoints avec température de départ 70°C pour -5°C extérieur

Réseau Panneaux rayonnant : loi d'eau multipoints avec température de départ 60°C pour -5°C extérieur

Réseau Ventilo-convecteurs :

- En été : consigne 7°C (Point de consigne du groupe d'eau glacée)
- En hiver : loi d'eau multipoints avec température de départ 45°C pour -5°C extérieur

Limite haute et basse :

Arrêt des pompes et fermeture de la vanne 3 voies pour une température extérieure supérieure à 20°C en mode chaud ou inférieure à 15°C en mode froid.

Contrôleur de débit :

Le défaut contrôleur de débit des 4 réseaux secondaires est remonté sur l'automate et la supervision

Gestion/Acquittement défauts contrôleur de débit :

- En cas de défaut contrôleur de débit :
- Un défaut est visualisé sur la supervision
- Les pompes du circuit secondaire concerné sont arrêtées.

Le défaut contrôleur de débit est un défaut à réarmement manuel, l'acquittement du défaut se fait par la supervision.

Pot à boues :

La synthèse défaut du pot à boue sera remonté sur l'automate et la supervision.

GESTION VENTILO-CONVECTEURS

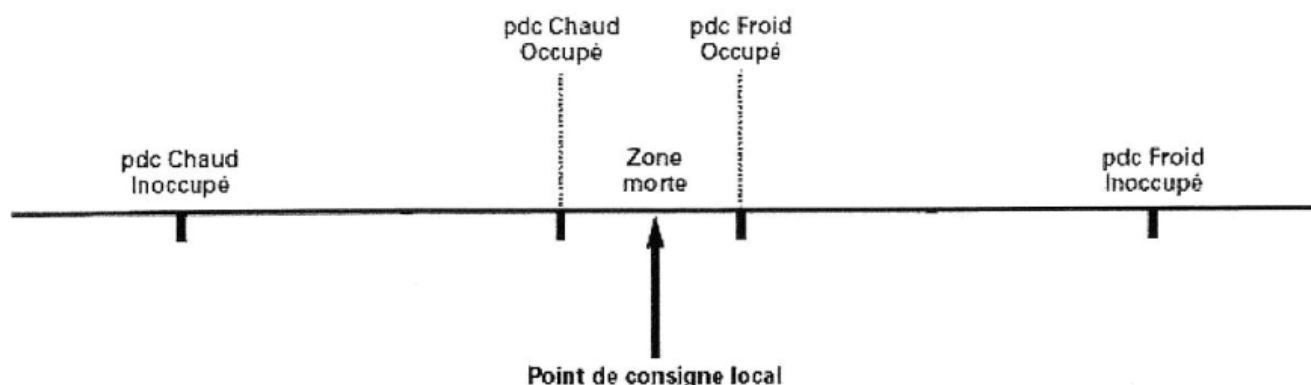
Régulation existante LON

Le site est composé de 147 Termiaux de type FCK, deux tubes, change over.

Mode d'occupation des locaux :

Deux modes sont définis pour chaque local :

- Mode inoccupé : les terminaux passent à l'arrêt et se relancent automatiquement pour maintenir les consignes « inoccupé froid » ou « inoccupé chaud » définies lorsque personne n'occupe la zone. Ces deux points de consigne sont définis par défaut dans le régulateur ZN523 de chaque terminal. (voir consigne « mode inoccupé » ci-après).
- Mode occupé : les terminaux sont en fonctionnement automatique et maintiennent la température suivant les consignes « occupé froid » ou « occupé chaud » définies pour le confort des occupants. Ces deux points de consigne sont définis par le régulateur ZN523 en fonction du point de consigne local demandé par l'utilisateur (Supervision ou boîtier d'ambiance).



Paramètres de consigne par défaut :

Point de consigne	Valeur
Consigne occupé mode froid	26°C +/- 1°C
Consigne inoccupé mode froid	NC
Consigne occupé mode chaud	20°C +/- 1°C
Consigne inoccupé mode chaud	16°C

Le superviseur permettra d'attribuer des zones assimilables à des services distincts à l'aide d'une liste déroulante, pour application de consignes de températures et programmations horaires à l'ensemble du service en ensemble « batch setting » pour l'ensemble des bâtiments D1/D2, décomposé par zones fonctionnelles (à définir par la Maitrise d'Ouvrage).

Commandes du boîtier d'ambiance

Depuis le boîtier d'ambiance relié sur les terminaux maîtres l'utilisateur peut :

- Ajuster la consigne de température via une molette +/- (% Consigne plus élevée / consigne moins élevée)
- Sélectionner la vitesse de ventilation :
 - Position sur arrêt : ventilation forcée à l'arrêt.
 - Position auto : la vitesse de ventilation est régulée automatiquement.
 - Position PV : ventilation forcée en petite vitesse.

- Position MV : ventilation forcée en moyenne vitesse.
- Position GV : ventilation forcée en grande vitesse.
- Relancer l'occupation (ou forçage d'occupation) avec appui sur le bouton « présence » : durée de 2 heures (modifiable)

En période d'inoccupation, l'utilisateur peut relancer le mode occupé pour une période réglable de 0 à 120 min (par défaut 120 min). Pour cela, l'utilisateur doit actionner le BP de relance situé sur le boîtier d'ambiance relié au ventilo-convecteur maître (après la temporisation écoulée, le régulateur retourne en mode inoccupé).

En cours de relance, pour revenir en mode inoccupé, l'utilisateur devra appuyer une seconde fois sur le BP de relance, le témoin lumineux s'éteint.

Si l'utilisateur veut prolonger la durée de cette relance avant son terme, il doit actionner le BP de relance pendant 5 secondes consécutives pour qu'une nouvelle période de relance s'enclenche.

Indicateur d'état occupé/inoccupé (à travers le bouton de présence des télécommandes) :

- - Indicateur allumé : Occupé
- - Indicateur éteint : Inoccupé
- - Indicateur clignotant : relance temporisée active

Nota : En fonctionnement auto, la vitesse est sélectionnée en fonction de la charge, le passage d'une vitesse à l'autre ne s'effectue qu'à partir du moment où la vanne chaude ou froide est à sa position mini ou maxi.

Les nouveaux contrôleurs L-ROC reprendront les mêmes fonctionnalités que les régulateurs de ventilo-convecteurs existant TRANE, avec une programmation horaire supplémentaire concernant la variable du temps de relance :

- De 8h à 18h (modifiable), la durée de relance pour le mode « confort » sera définie à 8h (modifiable)
- Hors de ces plages horaires, la durée de relance pour le mode « confort » sera définie à 2h (modifiable)

De cette façon, le Maître d'Ouvrage pourra réaliser des économies de chauffage/climatisation supplémentaires en définissant une plage horaire « réduit » plus large et en forçant les occupants des bureaux à faire part de leur présence manuellement en début de journée.

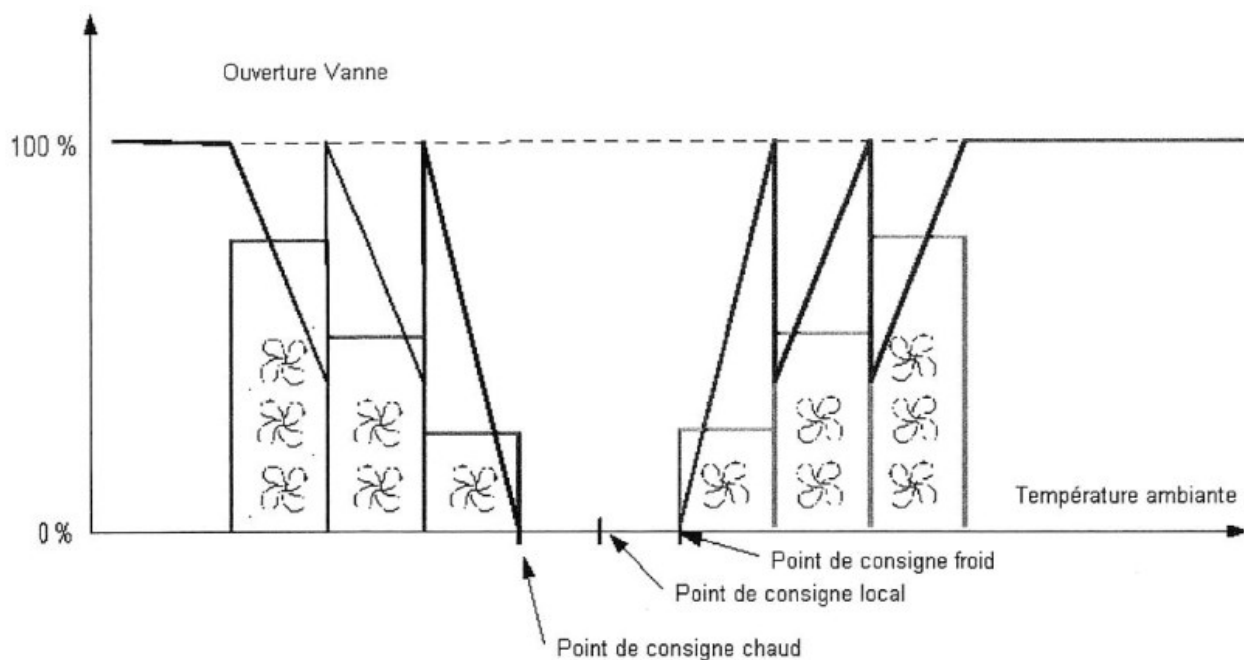
Les appuis sur les boutons « relance » seront historisés dans le superviseur.

Principe :

- Relance de l'installation à 6h00
- A 9h00, les bureaux repassent en mode « réduit » sauf si relance 8h par appui sur bouton poussoir
- Après 18h, relance 2h par appui sur bouton poussoir

Mode change over :

Le mode change over est géré par le ZN 523 via la sonde de température d'entrée d'eau qui mesure la température de l'eau qui circule sur le réseau hydraulique.



Gestion maîtres/esclaves :

Une gestion maître-esclave des terminaux peut être définie suivant l'implantation de ces derniers dans les différents bureaux. Les sorties (vanne et ventilateur) des terminaux esclaves ont le même état que celles de leur maître.

Les locaux pourront être facilement rassemblés ou fractionnés depuis la supervision, afin de s'adapter à des modifications de cloisonnement, pour la gestion des contacteurs de feuillure (1 fenêtre ouverte dans un local = coupure de la totalité des ventilo-convecteurs du local) ou pour les consignes de températures / fonctionnement avec la relance de présence

Défauts :

Les défauts de chaque terminal sont visualisés sur la supervision

Programmes horaires :

Les unités terminales sont réparties dans des zones d'occupation qui seront commandées en marche par des programmes horaires. 1 programmation horaire par service, avec possibilité d'exception (programme horaire distinct) pour chaque local

Données échangées :


Le système communique avec les terminaux et affiche les données suivantes, pour chaque unité :

Lecture :	Ecriture :
Point de consigne actif :	Point de consigne
Température ambiante	Mode occupé / inoccupé
Vitesse du ventilateur	
% d'ouverture de la vanne	
Contact de feuillure	

Arrêt des terminaux sur ouverture des fenêtres (contact de feuillure) :

Un ventilo-convecteur peut être arrêté en cas d'ouverture d'une fenêtre. Le contact de la fenêtre doit être branché sur le régulateur du ventilo-convecteur concerné :

- Si le contact est branché à un ventilo-convecteur maître l'ensemble des terminaux esclaves sera également arrêté lors de l'ouverture d'une fenêtre.
- Si le contact est branché sur un ventilo-convecteur esclave, une liaison soft entre les ventilo-convecteurs esclaves et le ventilo-convecteur maître est effectué afin d'assurer le fonctionnement des contacts de fenêtres.

Le contact de feuillure de chaque ventilo-convecteur concerné est remonté sur la GTB pour information. Un carré rouge et un triangle  sera affiché sur chaque menuiserie ouverte.

Une alerte non critique sera lancée si une fenêtre est laissée ouverte en dehors d'une période de présence (programme horaire spécifique, 22h/5h modifiable).

PANNEAUX RAYONNANTS D2

La température de départ du circuit de panneau rayonnant sera définie par la vanne 3 voies en fonction d'une loi d'eau en fonction de la température extérieure pour le chauffage du local 030 Stockage (60°C pour -5°C extérieur), avec correction de température par une sonde boule noire positionnée dans le local.

Les locaux avals hydrauliquement (031 Stockage, 032 Cellule transit munition, 033 Zone de transit) seront régulés chacun par une sonde boule noire et une vanne 2 voies.

Le local 030 Stockage aura sa propre température de consigne (16°C par défaut, modifiable) et sa programmation horaire.

Les locaux avals auront une température de consigne commune (14°C, modifiable) avec sa programmation horaire.

COMMANDE VMC

Une commande de VMC est câblée sur les TD électriques définis ci-après. Ces commandes peuvent être gérées par une programmation horaire. Chaque VMC aura sa propre horloge de fonctionnement.

COMMANDE D'ECLAIRAGE DU BATIMENT

Des commandes d'éclairage du bâtiment sont gérées par la supervision via les automates

- Commande éclairage circulation
- Commande éclairage Hall Accueil
- Coupure générale éclairage

Ces commandes peuvent être gérées par une programmation horaire.

AUTRES POINTS ELECTRIQUES REMONTES

Armoires électriques

Des synthèses de position disjoncteurs généraux des armoires TD01, TD02, TD11, TD12, TD21 et TD22 sont remontés sur des automates MP503 et visualisées sur la supervision

Alarme intrusion

Une alarme intrusion est remontée sur la supervision, via la BCU 01, pour information. Aucune commande n'est liée à ce point.

DELESTAGE EAU GLACEE

Un signal de délestage est câblé sur le groupe d'eau glacée.

En cas de délestage du groupe, celui-ci est mis à l'arrêt. La supervision remonte alors que le groupe froid est en « arrêt extérieur ».

GESTION DES DEFAUTS

Tous les événements et défauts recensés par les automates sont remontés sur l'automate principal BCU, et peuvent être visualisés avec la supervision

Synthèse défaut :

Une synthèse défaut permet d'enclencher un relais câblé sur l'automate MP580 afin d'avertir l'opérateur en cas de défaut sur l'un des équipements.

La synthèse défaut s'enclenche si l'un des défauts suivants apparaît :

- Défauts groupe froid
- Défauts chaudières
- Défauts circuits secondaires
- Défauts de communication
- Défauts sondes d'eau primaires

Défaut critique

Une deuxième synthèse défaut permet d'enclencher un relais câblé sur l'automate afin d'avertir l'opérateur en cas de défaut critique.

Défauts

- Défauts température départ = départ secondaire > Consigne système + bande morte (temporisé).

MODE DEGRADE

Coupure d'alimentation du circuit de commande (pour les CTA)

Chaque sortie TOR des automates est relayée en 24VAC. En cas de coupure d'alimentation des automates, les bobines des relais ne seront plus alimentées. C'est donc la position des contacts au repos (câblés par le Titulaire) qui déterminera la marche ou pas des équipements.

Rupture de communication

L'architecture du système est composée d'un système modulaire, permettant à chaque automate de fonctionner en cas de rupture de communication :

- En cas de rupture de communication entre la passerelle LON/BACnet IP et le CGAN, le groupe froid conserve son état précédent (état de marche, mode, consignes).

- Les automates sont uniquement utilisés pour les Chaudières. Les programmes résident dans chaque automate. S'il y a coupure de communication avec la supervision, les chaudières continuent à réguler mais la visualisation sur la supervision est impossible. Une alarme critique sera donnée
- En cas de rupture de communication entre les automates et la supervision, les forçages de commande (VMC, éclairages, etc ...) seront possibles par les dérogations sur les cartes d'entrée / sortie des automates.

RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

Implantation des sondes

Afin de permettre un fonctionnement optimal une instrumentation du réseau hydraulique est existante. Le Titulaire vérifiera les sondes avec doigts de gant aux points de l'installations suivants :

- Température de départ de l'eau glacée dans le réseau secondaire, la sonde devra impérativement mesurer la température de départ de l'ensemble du réseau secondaire.
- Température de retour de l'eau glacée dans le réseau secondaire, la sonde devra impérativement mesurer la température de retour de l'ensemble du réseau secondaire. :
- Température d'entrée de l'eau dans les groupes froids, la sonde devra impérativement mesurer la température d'entrée de l'ensemble du réseau production.
- Température de sortie de l'eau des groupes froids, la sonde, devra impérativement mesurer la température de sortie des groupes froids.
- Température départ eau chaude chaudières, la sonde devra impérativement mesurer la température de départ des deux chaudières.
- Température retour eau chaude chaudières, la sonde devra impérativement mesurer la température de retour des deux chaudières.
- Température départ de chaque réseau secondaire, la sonde devra impérativement mesurer la température de départ situé après la vanne de régulation et après la pompe.
- Température retour de chaque réseau secondaire, la sonde devra impérativement mesurer la température de retour en bout de circuit.

Le respect du bon emplacement de ces sondes est primordial au bon fonctionnement de l'ensemble.

Les sondes de température à immersion fournies avec les systèmes de gestion Trane ont les caractéristiques suivantes :

- Type : Thermistance 10 000 ohms à 25 °C
- Précision : +/-02 C
- Dissipation de chaleur : 3,0 MW/C
- Plage de fonctionnement : -30 °C à +100 °C

Les sondes de température sont équipées d'un seuil haut et bas à définir, en dessous et en dessus desquels des alarmes « défaillance sonde température » seront générées.

Réglage des seuils d'alarmes des sondes de température :

- Limite Température basse : 0°C
- Limite Température haute : 100 °C

Raccordement des capteurs et actionneurs

Le Titulaire vérifiera le raccordement des capteurs et actionneurs à l'armoire électrique, suivant le schéma de câblage fourni.

Raccordement des bus de communication

Le titulaire vérifiera les raccordements des bus de communication reliant les unités BCU aux différents organes du système (groupes et automates). Ils sont constitués par un câble MPT torsadé blindé avec écran de type Belden (1PT22AWG). Un schéma du Bus précisant le type de câble préconisé sera fourni.

Raccordement du réseau local

Le Titulaire vérifiera le raccordement du réseau local Ethernet/BACnet entre la station de travail et l'unité BCU.

Cheminement des conducteurs

Le cheminement des conducteurs se fera en chemin de câble avec les courants faibles. À aucun moment les conducteurs ne devront passer à proximité des câbles de puissance (la distance minimale requise est de 0,5m) ou à proximité d'une source de parasites (variateurs de fréquence, hacheurs, émetteurs H.F.,). Les conducteurs seront raccordés directement sur les cartes sans passer par un bornier.

3.2.12 Bâtiment E

3.2.12.1 Description des travaux

- Installation d'une carte relai BACnet IP avec carte M-BUS / MODBUS :
 - ✓ Report défaut VMC
- L'installation d'un convertisseur MODBUS / M-BUS supplémentaire <-> BACnet IP
- Installation d'une passerelle split / BACnet IP simplifiée pour la commande et le contrôle du mono-split HITACHI RAC-42WPE du local serveur
- Installation d'une passerelle split / BACnet IP simplifiée pour la commande et le contrôle des multi-split HITACHI RAM-90QH5 et RAM-70NP4A des bureaux
- Installation d'une passerelle split / BACnet IP simplifiée pour la commande et le contrôle du multi-split MITSUBISHI MXZ-4F72VF3 des bureaux atelier
- Installation d'une passerelle DRV / BACnet IP pour la commande et le contrôle du mini DRV MITSUBISHI PUMY 250 YBM unités intérieures gainable de l'atelier et les cassettes des bureaux, depuis la télécommande centralisée
- Installation d'une passerelle SAT MODBUS CID025006 sur la télécommande TAC TOUCH pour la commande et le contrôle de la centrale double flux ALDES DFE 450, avec le protocole MODBUS
- Installation d'un dépressostat sur le caisson VMC Bureaux + contacteurs pour synthèse défaut de fonctionnement et programmation horaire
- Installation d'un dépressostat sur le caisson VMC Vestiaires + contacteurs pour synthèse défaut de fonctionnement et programmation horaire
- La dépose des compteurs à impulsion existants du coffret alimentation en façade et remise au Maître d'Ouvrage sous plastique bulle
- Installation d'une passerelle M-BUS ou MODBUS / BACnet IP
- Raccordement des 2 bornes doubles de recharge SCHNEIDER ELECTRIC EV.2S22P44 en MODBUS RTU compris re-paramétrage des bornes
- Remontée de compteurs :
 - ✓ Sous-compteur EF - AEP n° C17 FA 544 863 : récupéré et remonté sur GTC
 - ✓ Sous-compteur EF - ECS n° C17 FA 544 862 : récupéré et remonté sur la GTC
 - ✓ Installation d'un sous-compteur EF pour le portique de lavage : remonté sur la GTC
 - ✓ Remplacement des compteurs à impulsion existants par des compteurs M-BUS
 - ✓ Installation de compteurs électriques pour : PAC, éclairage, PC secourue, PC non secourues, production ECS par résistances électriques, process atelier, portique de lavage, ventilation, départ alimentation Bâtiment K, borne de recharge véhicule électrique

Le chauffage et la climatisation étant réalisés par des systèmes à détente directe, deux compteurs virtuels seront créés dans le superviseur pour chaque PAC :

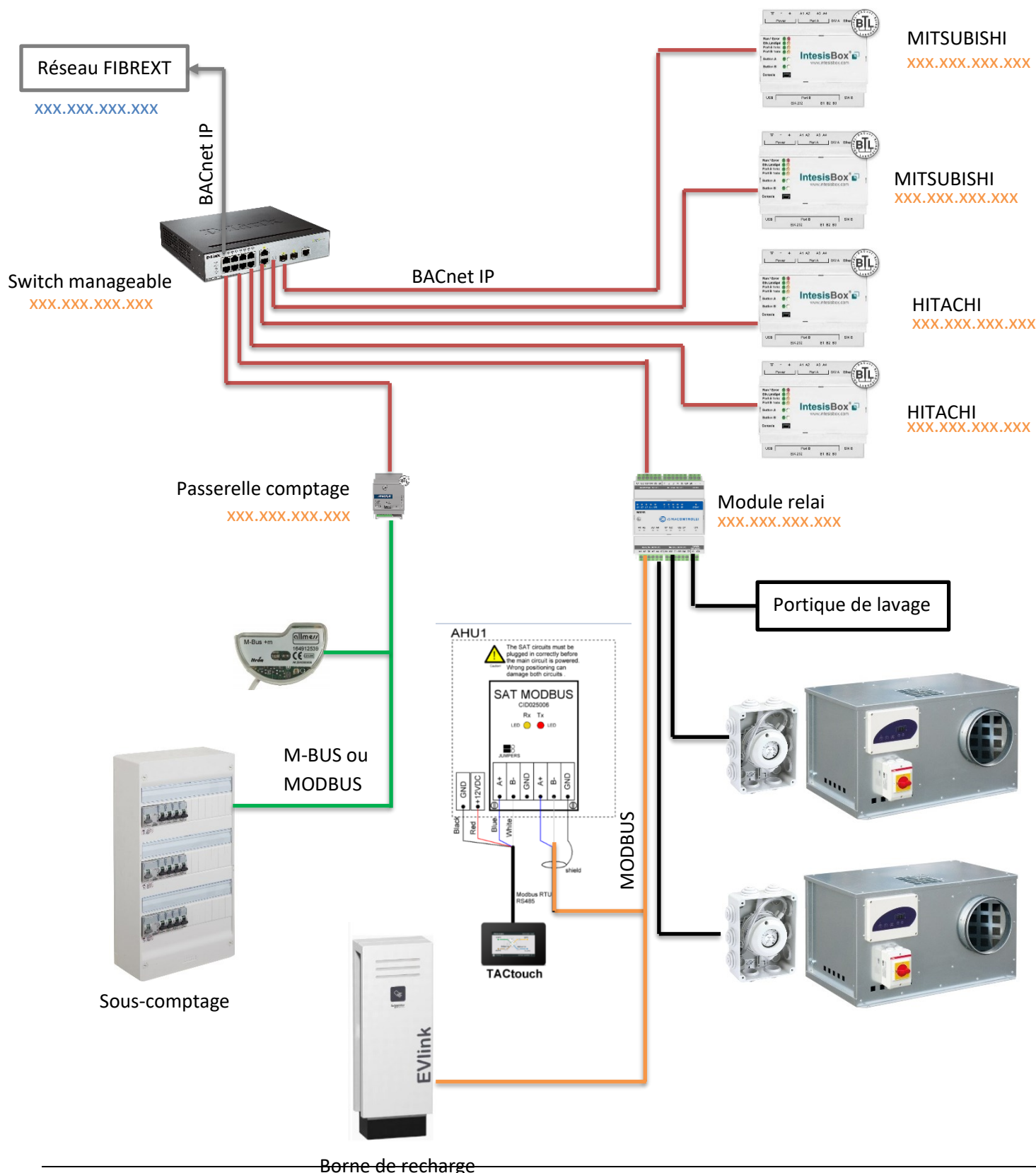
- Compteur chauffage

- Compteur climatisation

Pour chaque PAC, chaque modification de l'index du compteur électrique sera incrémentée sur les différents compteurs virtuels d'après le mode de fonctionnement des PAC récupéré depuis la GTC.

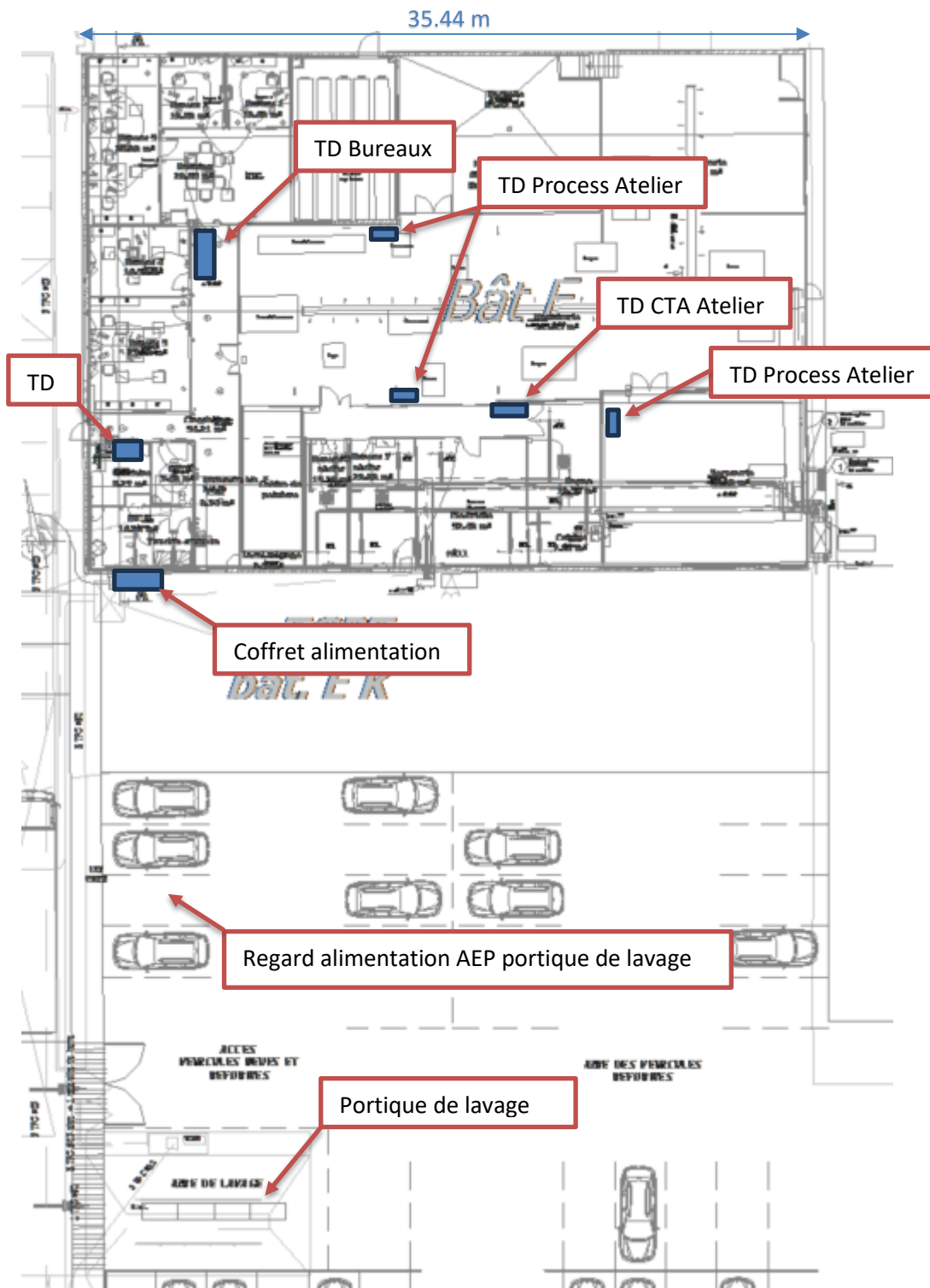
3.2.12.2 Synoptique

Il est rappelé que le synoptique joint au dossier de consultation n'est fourni que dans le but de faciliter la remise de l'offre de l'entreprise, il n'est en aucun cas contractuel et il appartient au soumissionnaire de le vérifier et de le modifier s'il y a lieu.



Borne de recharge

3.2.12.3 Plan des installations



3.2.12.4 Liste de points

LISTE DES POINTS	AI	DI	AO	DO	COM	HZ
TD Bureaux						
Récupération des points de la passerelle SPLIT / BACnet IP simplifiée MITSUBISHI - BACnet IP					60	
Commande ventilateur VMC Sanitaires				1		
Synthèse défaut dépressostat		1				
Sous-comptage électricité - PAC - M-BUS					2	
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Ventilation - M-BUS					1	
TD Atelier						
Récupération des points de la passerelle DRV / BACnet simplifiée IP MITSUBISHI - BACnet IP					60	
Récupération des points de la passerelle SAT MODBUS de la télécommande ALDES - MODBUS					36	
Reprise points bornes de recharge EV SCHNEIDER MODBUS RTU					20	
Sous-comptage électricité - PAC - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Ventilation - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Borne de recharge EV - M-BUS					1	
TD Sanitaires						
Récupération des points de la passerelle split / BACnet IP simplifiée HITACHI - BACnet IP					10	
Commande ventilateur VMC Sanitaires				1		
Synthèse défaut dépressostat		1				
Sous-comptage électricité - PAC - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Production ECS - M-BUS					1	

Sous-comptage électricité - Ventilation - M-BUS					1	
Sous-comptage EF - AEP - M-BUS					1	
Sous-comptage EF - ECS - M-BUS					1	
TD Extérieur						
Synthèse défaut portique de lavage		1				
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Portique de lavage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Process atelier - M-BUS					1	
Sous-comptage EF - Portique de lavage - M-BUS					1	
Fin de Liste Physique, Total Points :	0	3	0	2	210	0

AI : Analog Input : entrée analogique proportionnelle

DI : Digital Input : entrée tout ou rien

AO : Analog Output : sortie analogique proportionnelle

DO : Digital Output : sortie tout ou rien

La liste de point ci-dessus n'est pas exhaustive. Les éventuels points supplémentaires nécessaire aux fonctions de régulation seront à la charge du Titulaire.

3.2.13 Bâtiment F

3.2.13.1 Description des travaux

- Installation d'une carte relai BACnet IP avec carte M-BUS / MODBUS
- Installation d'une passerelle split / BACnet IP simplifiée pour la commande et le contrôle du multi-split MITSUBISHI des bureaux et de l'atelier
- Installation d'une passerelle split / BACnet IP simplifiée pour la commande et le contrôle du mono-split MITSUBISHI MXZ-3E54VA du local serveur
- Installation d'une passerelle SAT MODBUS CID025006 sur la télécommande TAC TOUCH pour la commande et le contrôle de la centrale double flux ALDES DFE 450, avec le protocole MODBUS
- Installation d'un dépressostat proportionnel 0...10V sur le caisson CIAT CLIMAT 75 du stand de tir + contacteurs pour synthèse défaut de fonctionnement
- Installation d'un dépressostat proportionnel 0...10V sur le filtre du caisson CIAT CLIMAT 75 du stand de tir
- Installation d'un capteur de présence pour passer le stand de tir en mode réduit en cas d'absence de plus de 20 minutes par relais électro-mécaniques (la temporisation est réglable directement sur le capteur de présence, de 0 à 20 minutes)
- Installation d'une passerelle M-BUS ou MODBUS / BACnet IP
- Remontée de compteurs :
 - ✓ Sous-compteur gaz n° 206 747 : récupéré et remonté en GTC
 - ✓ Sous-compteur EF - AEP n° C17 SB 092 670 : récupéré et remonté sur GTC
 - ✓ Sous-compteur EF - ECS n° 017 FA 544 665 : récupéré et remonté sur la GTC
 - ✓ Installation de compteurs électriques pour : PAC, éclairage, PC secourue, PC non secourues, process atelier, ventilation



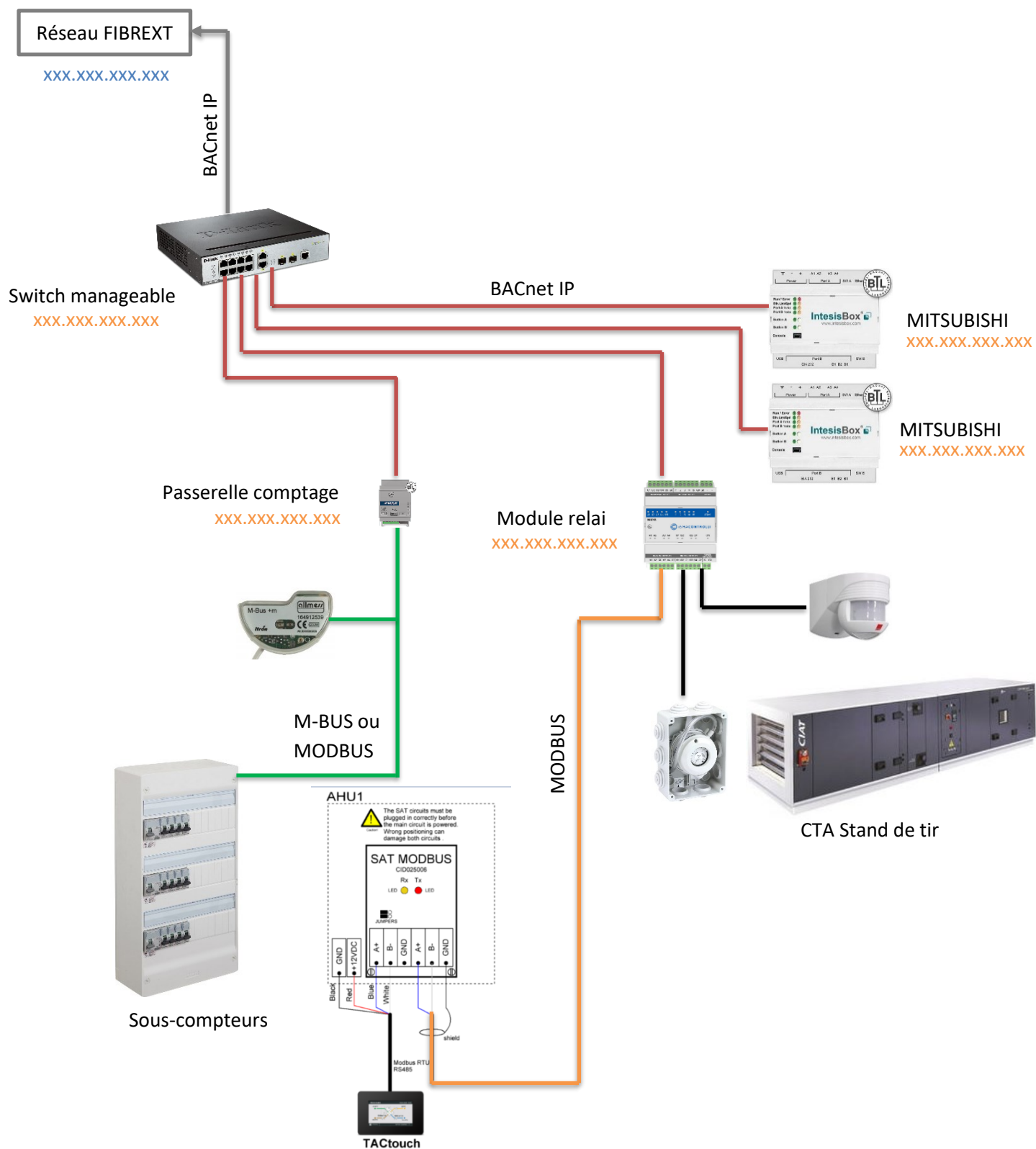
Le chauffage et la climatisation étant réalisés par des systèmes à détente directe, deux compteurs virtuels seront créés dans le superviseur pour chaque PAC :

- Compteur chauffage
- Compteur climatisation

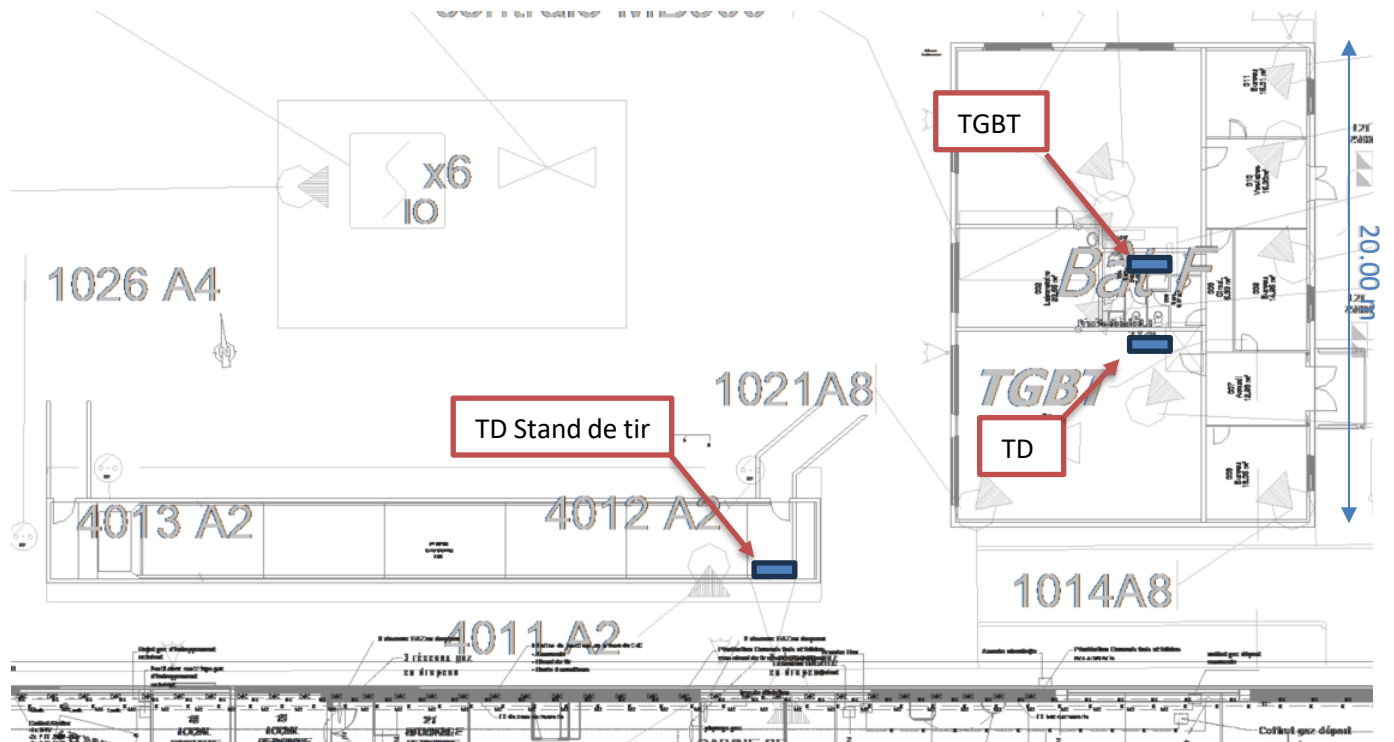
Pour chaque PAC, chaque modification de l'index du compteur électrique sera incrémentée sur les différents compteurs virtuels d'après le mode de fonctionnement des PAC récupéré depuis la GTC.

3.2.13.2 Synoptique

Il est rappelé que le synoptique joint au dossier de consultation n'est fourni que dans le but de faciliter la remise de l'offre de l'entreprise, il n'est en aucun cas contractuel et il appartient au soumissionnaire de le vérifier et de le modifier s'il y a lieu.



3.2.13.3 Plan des installations



3.2.13.4 Liste de points

LISTE DES POINTS	AI	DI	AO	DO	COM	HZ
TGBT Bureaux						
Récupération des points de la passerelle SAT MODBUS de la télécommande ALDES - MODBUS					36	
Récupération des points de la passerelle split / BACnet IP MITSUBISHI - BACnet IP					40	
Récupération des points de la passerelle split / BACnet IP MITSUBISHI - BACnet IP					40	
Sous-compteur gaz - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PAC - M-BUS					2	
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Process atelier - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Ventilation - M-BUS					1	
Sous-comptage EF - AEP - M-BUS					1	
TD						
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
TD Stand de tir						
Détecteur de présence		1				
Température Reprise	1					
Température Soufflage	1					
Défaut moteur GV		1				
Défaut moteur PV		1				
Défaut antigel		1				
Défaut filtre Air Neuf		1				
Défaut filtre Air Repris		1				
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Ventilation - M-BUS					1	
Fin de Liste Physique, Total Points : 26	2	6	0	0	130	0

AI : Analog Input : entrée analogique proportionnelle

DI : Digital Input : entrée tout ou rien

AO : Analog Output : sortie analogique proportionnelle

DO : Digital Output : sortie tout ou rien

La liste de point ci-dessus n'est pas exhaustive. Les éventuels points supplémentaires nécessaire aux fonctions de régulation seront à la charge du Titulaire.

3.2.14 Bâtiment G

3.2.14.1 Description des travaux

- Installation d'un automate communicant BACnet IP avec les points suivants :
 - ✓ Le système de régulation des radiants gaz avec sondes boules noires (4 zones) et commande par contact sec des radiants, compris synthèse défauts 4 zones
 - ✓ Sondes de température ballon ECS + départ ECS + retour bouclage + synthèse défaut pompe de bouclage
 - ✓ Synthèse défaut de la station-service LAFON EASY
 - ✓ Synthèse défaut de l'alarme séparateur d'hydrocarbures
 - ✓ Défaut VMC Salle d'attente
 - ✓ Défaut VMC Extracteur sanitaires
 - ✓ Synthèse défaut pompe de relevage peinture
- Installation d'un dépressostat sur le caisson VMC Salle d'attente + contacteurs pour synthèse défaut de fonctionnement et programmation horaire
- Installation d'un dépressostat sur le caisson VMC Extracteur sanitaires+ contacteurs pour synthèse défaut de fonctionnement et programmation horaire
- La dépose des régulations SOLARONICS des panneaux rayonnants et remise au Maitre d'Ouvrage sous plastique bulle
- L'installation de 4 sondes boules noires et de contacteurs pour la gestion des radiants gaz de l'atelier
- La dépose de la télécommande VIM EVO de la centrale double-flux des vestiaires et remise au Maitre d'Ouvrage sous plastique bulle
- L'installation d'une télécommande communicante MODBUS EVOD et intégration
- La dépose du thermostat et de la télécommande thermostat dans l'armoire TD PLAQUE DE CUISSON
- L'installation d'un réseau fil pilote pour les radiateurs électriques et d'une passerelle 0...10V - fil pilote pour la commande de l'ordre de marche
- La dépose du thermostat de l'aérotherme gaz du magasin et remise au Maitre d'Ouvrage sous plastique bulle
- L'installation et le câblage d'une régulation REGIN RC-C3DOC ou techniquement équivalent pour le contrôle de l'aérotherme gaz du magasin avec les points suivants remontés :
 - Consigne de température
 - Mesure de la température
 - Commande aérotherme gaz
 - Etat marche/arrêt
 - Retour défaut
 - Communication et contrôle MODBUS compris raccordement
 - Affichage de la température par écran LCD



- Installation d'une passerelle split / BACnet IP complète pour la commande et le contrôle du mono-split DAIKIN du local serveur, pour le mono-split HITACHI et pour la future PAC desservant les bureaux du RDC côté magasin et des bureaux du R+1.
- Installation d'une passerelle M-BUS ou MODBUS / BACnet IP
- Raccordement de 1 borne double de recharge SCHNEIDER ELECTRIC EV.2S22P44 en MODBUS RTU compris re-paramétrage de la borne
- Remontée de compteurs :
 - ✓ Sous-compteur gaz cabine de peinture 1 n° 4701 BQ 0409 : récupéré et remonté en GTC
 - ✓ Sous-compteur gaz cabine de peinture 2 n° 4107 BN 0573 : récupéré et remonté en GTC
 - ✓ Sous-compteur gaz aérotherme magasin n° 026 739 : récupéré et remonté en GTC
 - ✓ Sous-compteur gaz chaufferie bureaux n° 026 745 : récupéré et remonté en GTC
 - ✓ Installation d'un ou plusieurs sous-compteur EF – AEP : remonté sur GTC
 - ✓ Installation d'un ou plusieurs sous-compteur EF – ECS : remonté sur GTC
 - ✓ Sous-compteur EF – Appoint chauffage n° C17 FA 544 639 : récupéré et remonté sur la GTC
 - ✓ Installation de compteurs électriques pour : PAC, éclairage, PC secourue, PC non secourues, ventilation, production ECS par résistances, process atelier, borne de recharge véhicule électrique

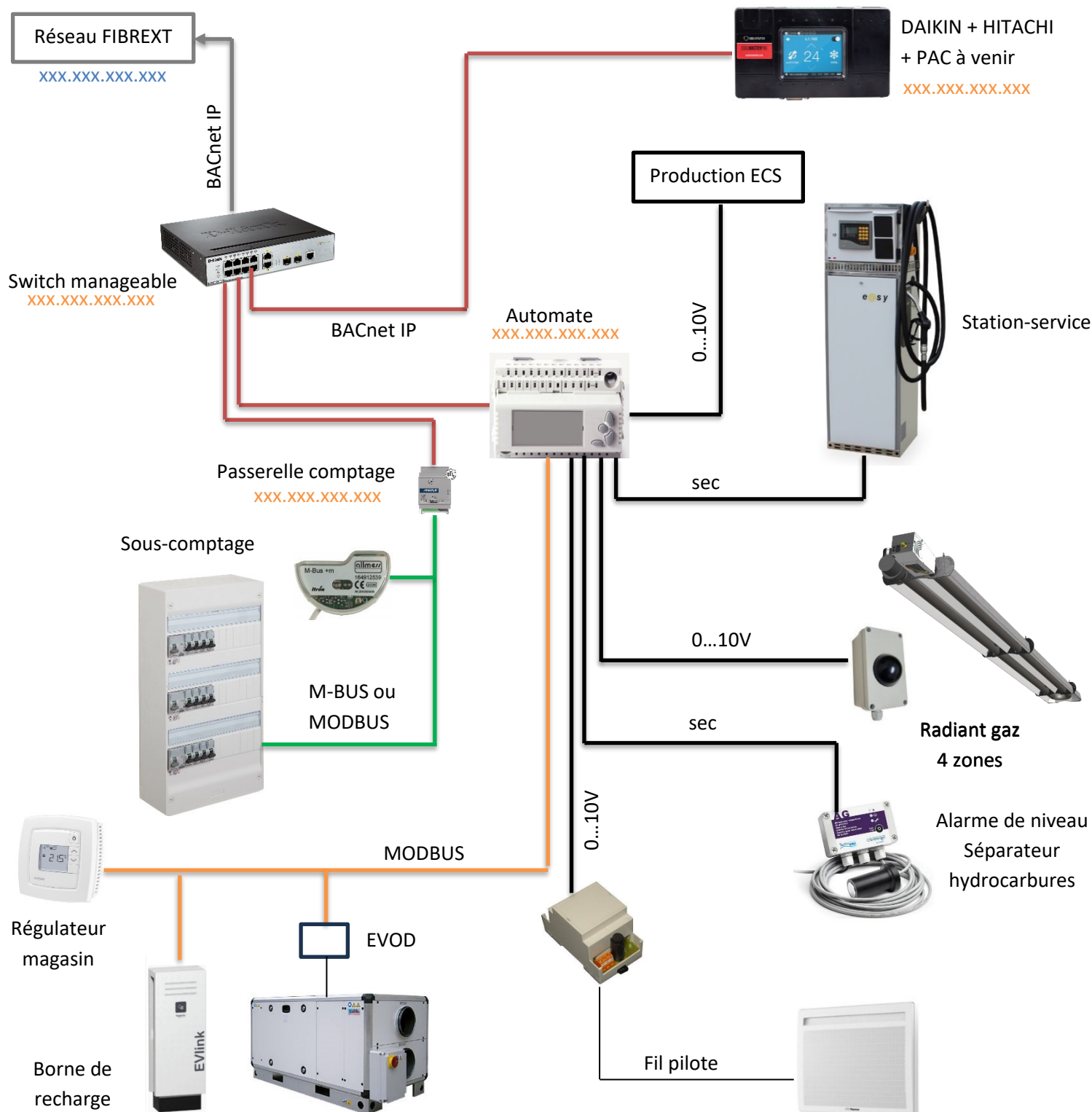
Le chauffage et la climatisation étant réalisés par des systèmes à détente directe, deux compteurs virtuels seront créés dans l'automate et le superviseur pour chaque PAC :

- Compteur chauffage
- Compteur climatisation

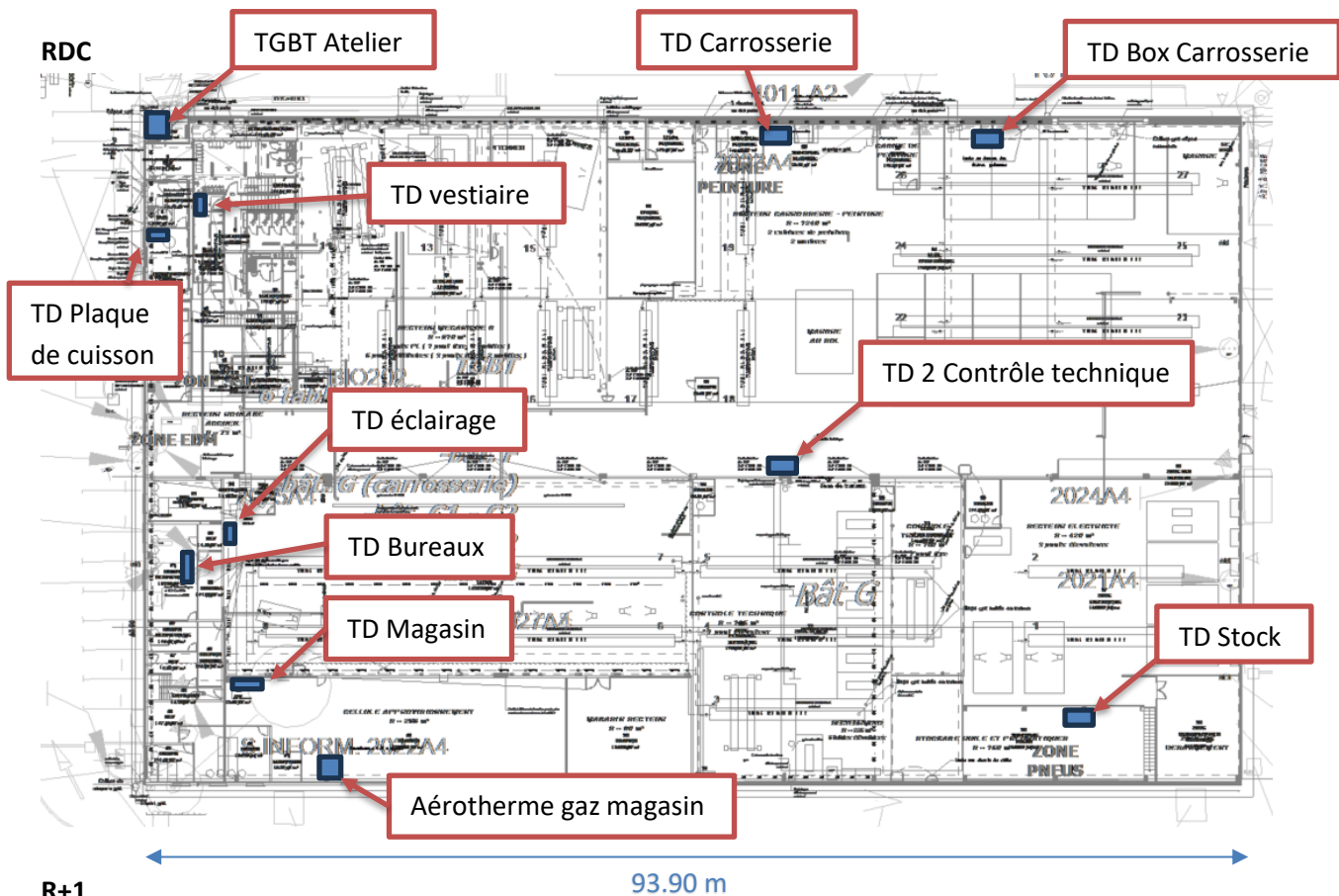
Pour chaque PAC, chaque modification de l'index du compteur électrique sera incrémentée sur les différents compteurs virtuels d'après le mode de fonctionnement des PAC récupéré depuis la GTC.

3.2.14.2 Synoptique

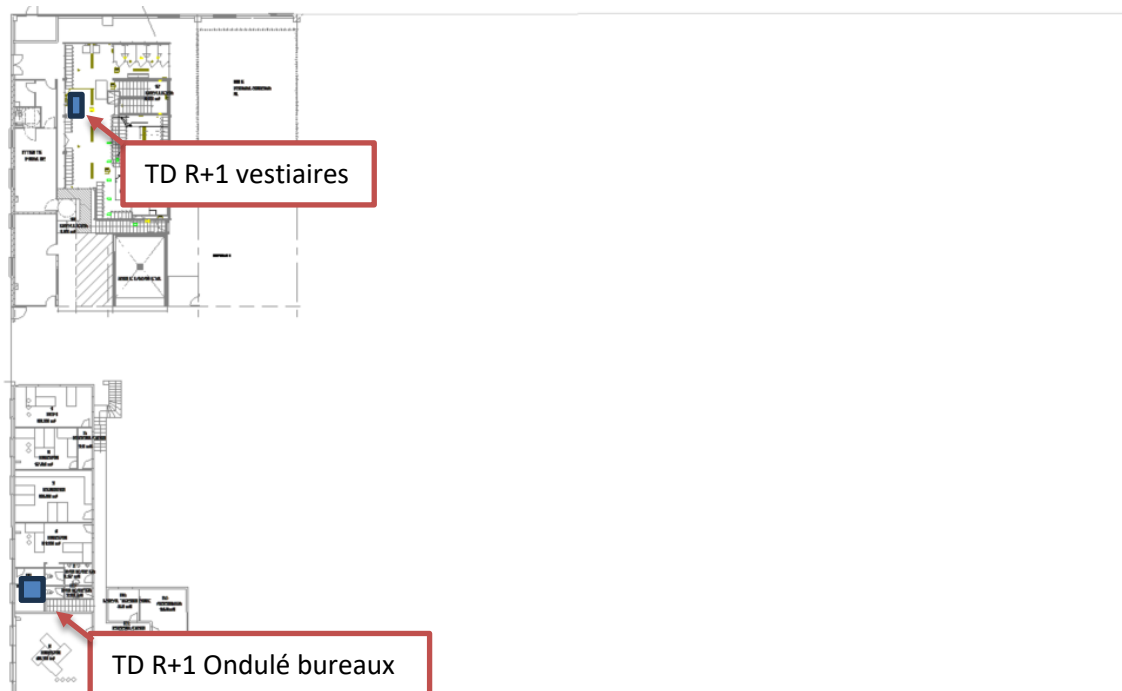
Il est rappelé que le synoptique joint au dossier de consultation n'est fourni que dans le but de faciliter la remise de l'offre de l'entreprise, il n'est en aucun cas contractuel et il appartient au soumissionnaire de le vérifier et de le modifier s'il y a lieu.



3.2.14.3 Plan des installations



R+1



3.2.14.4 Liste de points

LISTE DES POINTS	AI	DI	AO	DO	COM	HZ
TGBT						
Commande radiant gaz zone 1				1		
Sonde température boule noire zone 1	1					
Synthèse défaut zone 1		1				
Commande radiant gaz zone 2				1		
Sonde température boule noire zone 2	1					
Synthèse défaut zone 2		1				
Commande radiant gaz zone 3				1		
Sonde température boule noire zone 3	1					
Synthèse défaut zone 3		1				
Commande radiant gaz zone 4				1		
Sonde température boule noire zone 4	1					
Synthèse défaut zone 4		1				
Reprise des points borne de recharge véhicule électrique					10	
Sous-compteur gaz - M-BUS					2	
Sous-comptage électricité - PAC - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Process atelier - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Ventilation - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité – Borne de recharge EV - M-BUS					1	
Sous-comptage EF - AEP - M-BUS					1	
Sous-comptage EF - ECS - M-BUS					1	
Défaut station service EASY		1				
Défaut séparateur hydrocarbure		1				
TD vestiaire						
Sonde de température ballon ECS	1					
Sonde de température départ ECS	1					
Sonde de température retour ECS	1					
Synthèse défaut pompe de bouclage		1				

Passerelle CFA DF VIM EVOD - MODBUS					20	
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Production ECS - M-BUS					1	
TD éclairage						
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
TD Bureau						
Commande ventilateur VMC Extracteur sanitaire				1		
Synthèse défaut dépressostat		1				
Récupération des points de la passerelle split / BACnet IP simplifiée HITACHI - BACnet IP					20	
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
TD Plaques de cuisson						
Commande ventilateur VMC Salle d'attente				1		
Synthèse défaut dépressostat		1				
Commande passerelle Fil pilote 0...10V			1			
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
TD Magasin						
Commande aérotherme gaz magasin par thermostat REGIN RC-C3DOC - MODBUS					5	
Sous-comptage électricité - PAC - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	

Sous-comptage EF - Appoint chauffage - M-BUS					1	
TD 2 Contrôle technique						
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
TD Stock						
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
TD Box carrosserie						
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
TD Carrosserie						
Synthèse défaut pompe de relevage		1				
Sous-compteur gaz - M-BUS					2	
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
TD R+1 ondulé						
Récupération des points de la passerelle split / BACnet IP simplifiée HITACHI - BACnet IP					20	
Sous-comptage électricité - PAC - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
Fin de Liste Physique, Total Points :	7	10	1	6	122	0

AI : Analog Input : entrée analogique proportionnelle

DI : Digital Input : entrée tout ou rien

AO : Analog Output : sortie analogique proportionnelle

DO : Digital Output : sortie tout ou rien

La liste de point ci-dessus n'est pas exhaustive. Les éventuels points supplémentaires nécessaire aux fonctions de régulation seront à la charge du Titulaire.

3.2.14.5 Analyse fonctionnelle

Les 4 zones commandées par les panneaux rayonnants gaz seront commandées de façon indépendante, chacune avec une température de consigne et une programmation horaire distincte. Une synthèse défaut sera retournée en cas de problème électrique, ainsi qu'avec une température anormalement basse par rapport à la consigne (delta réglable). Les sondes remonteront la température avec un signal 0...10V, les radiants seront commandés en tout ou rien.

Une sortie analogique de l'automate sera utilisé pour commander le niveau de confort (4 ordres : confort, éco, hors gel, délestage) de la zone couverte par les radiateurs électriques suivant le paragraphe **3.2.6.6 Carte de commande fil pilote pour radiateurs électriques depuis signal 0...10V** avec un zoning indiqué sur le plan du superviseur.

Une alarme sera activée si

- La sonde de température du ballon ECS est inférieure à 50°C (valeur non réglable)
- La sonde de température de retour ECS est inférieure à 55°C (valeur réglable)
- La sonde de température de retour ECS est inférieure à 50°C (valeur non réglable)
- La pompe de bouclage ECS envoie une synthèse défaut

Le thermostat régulateur du magasin sera connecté en MODBUS et permettra le chauffage de cet espace à une température de 16°C (valeur modifiable) avec une programmation horaire de réduit de nuit à 14°C.

3.2.15 Bâtiment H

3.2.15.1 Description des travaux

- Intégration de l'automate existant DISTECH ECLYPSE ECY-600 avec les points suivants (30 points totaux disponibles) :
 - ✓ **Commande et contrôle de la PAC via BACnet IP**
 - ✓ **Commandes et retours pour la gestion de la production géothermique**
 - ✓ **Report des compteurs d'énergie de la boucle géothermale**
 - ✓ **Report des sous-compteur électriques de la PAC et des auxiliaires**
 - ✓ **Report du sous-compteur d'eau froide– Appoint chauffage n° 04 CA 049 101**
 - ✓ **Report des compteurs d'énergie du circuit ventilo-convecteurs et du circuit radiateur**
 - ✓ **Report du sous-compteur électrique du TD chaufferie**
 - ✓ **Report de défaut ventilation (3x)**
 - ✓ **Sondes de température intérieures (5 par niveau – 2 niveaux)**
 - ✓ **Commande réduit sur régulateurs ventilo-convecteurs**
 - ✓ **Synthèse défaut ascenseur**
 - ✓ Retour de l'état de l'inverseur du groupe électrogène en TGBT
- Remontée des informations des bornes de charge véhicules électriques avec repiquage du contact sec « synthèse défaut » depuis le voyant rouge en façade
- Installation d'une passerelle M-BUS ou MODBUS / BACnet IP pour la remontée des compteurs (si nécessaire)
- Remontée de compteurs :
 - ✓ Installation d'un ou plusieurs sous-compteur EF – AEP : remonté sur GTC
 - ✓ Installation de compteurs électriques pour : éclairage, PC secourue, PC non secourues, ventilation, bornes de recharge véhicule électrique, ascenseur, climatisation DATACENTER, clim local serveur, clim onduleur, Autocom, clim Autocom
 - ✓ Installation d'un concentrateur d'impulsion SOCOMEC ECix pour les compteurs existants « Compteur local CG » et « Compteur local CS » avec communication MODBUS dans le TGBT

Légende couleur :

Matériel installé dans le cadre de la Maitrise d'œuvre CESTI CVC/ Plomberie Géothermique – entreprise titulaire BOBION & JOANIN

Matériel installé dans le cadre de la Maitrise d'œuvre MATH INGENIERIE

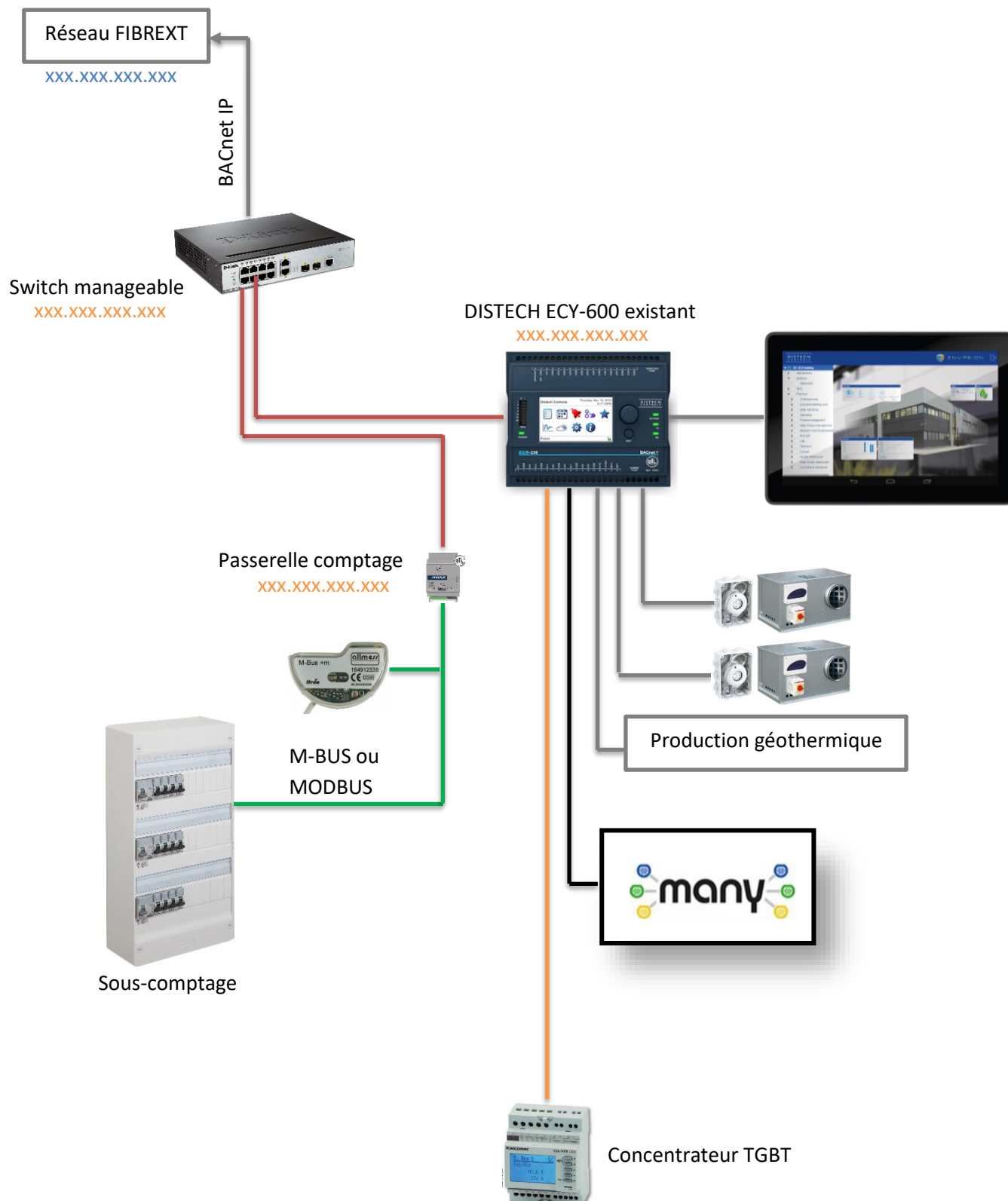
Nota : La fourniture de l'automate et la programmation initiale aura été réalisée par la Maitrise d'Œuvre CESTI et l'entreprise BOBION & JOANIN pour la partie production géothermique, complétée par la Maitrise d'Œuvre MATH INGENIERIE pour la partie remontée des compteurs, VMC, sondes de température, ... sur un automate BACnet IP équipé d'un écran de contrôle avec développement graphique d'une interface, probablement de marque DISTECH.

Les coupures d'électricité sont très réglementées sur ce bâtiment, il ne sera pas possible de réaliser une coupure de l'AGBT.

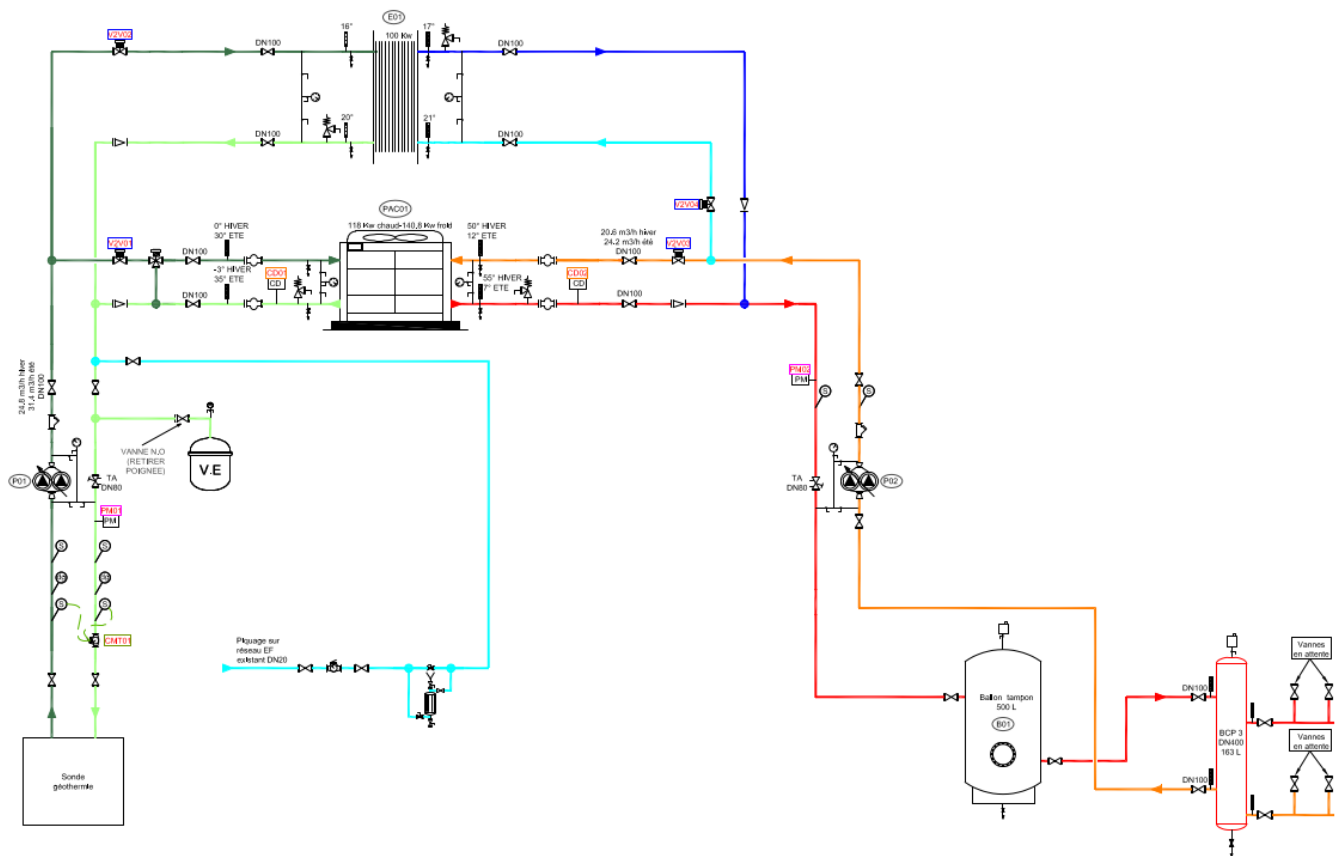
Le Titulaire vérifiera le bon fonctionnement et la bonne remontée de toutes les précédentes intégrations et garantira le bon fonctionnement.

3.2.15.2 Synoptique

Il est rappelé que le synoptique joint au dossier de consultation n'est fourni que dans le but de faciliter la remise de l'offre de l'entreprise, il n'est en aucun cas contractuel et il appartient au soumissionnaire de le vérifier et de le modifier s'il y a lieu.

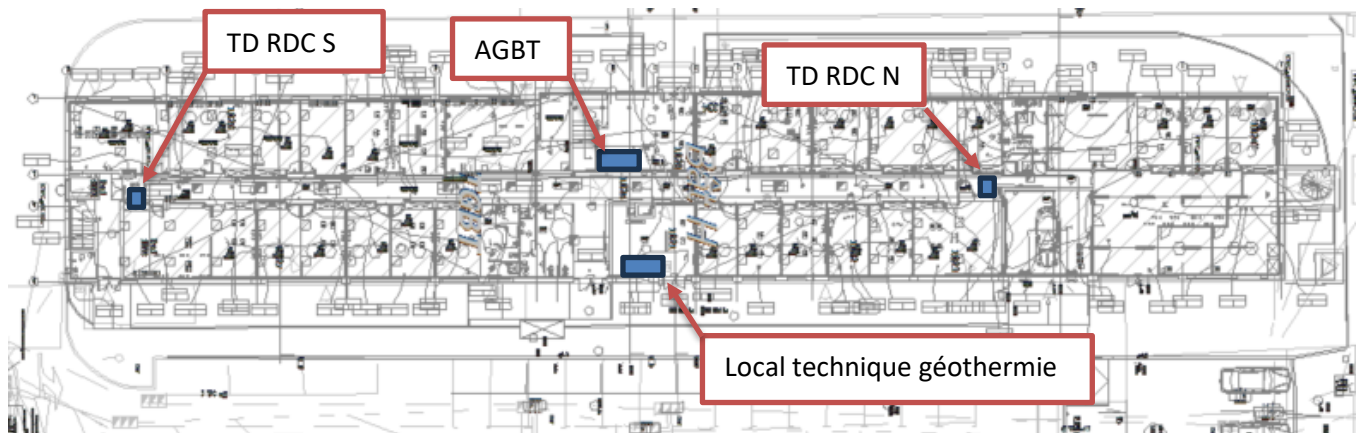


3.2.15.3 Schéma hydraulique

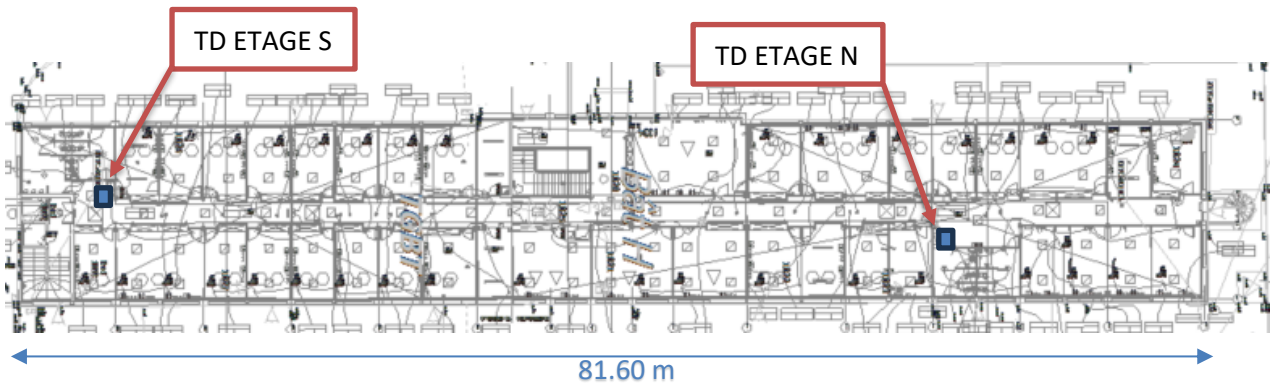


3.2.15.4 Plan des installations

RDC



R+1



3.2.15.5 Liste de points

LISTE DES POINTS	AI	DI	AO	DO	COM	HZ
TD Local chaufferie						
Sonde température extérieure BACnet IP depuis régulation intégrée de la PAC eau/eau					1	
Sonde température départ Circuit Ventilo-convecteurs	1					
Sonde température retour Circuit Ventilo-convecteurs	1					
Sonde température départ Circuit Radiateurs	1					
Sonde température retour Circuit Radiateurs						
Défaut manque d'eau circuit primaire		1				
Défaut manque d'eau circuit secondaire		1				
Défaut pompe Circuit boucle géothermale		1				
Défaut pompe Circuit Ventilo-convecteurs		1				
Défaut pompe Circuit Radiateur		1				
Pilotage V3V Circuit Ventilo-convecteurs			1			
Pilotage V3V Circuit Radiateurs			1			
Pilotage V2V géo-cooling (normalement Ouvert)				1		
Pilotage V2V géo-cooling (normalement Fermé)				1		
Commande pompe Circuit boucle géothermale				1		
Commande variation de débit pompe Circuit boucle géothermale			1			
Commande pompe circulation PAC				1		
Commande variation de débit pompe circulation PAC			1			
Commande pompe Circuit Ventilo-convecteurs				1		
Commande pompe Circuit Radiateurs				1		
Compteur Eau froide remplissage général - M-BUS					1	
Compteur d'énergie chauffage Circuit Ventilo-convecteurs - M-BUS					1	
Compteur d'énergie climatisation Circuit Ventilo-convecteurs - M-BUS					1	
Compteur d'énergie chauffage Circuit Radiateurs - M-BUS					1	
Compteur d'énergie chauffage Boucle géothermale - M-BUS					1	
Compteur d'énergie climatisation Boucle géothermale - M-BUS					1	
Voyant défaut manque d'eau circuit primaire				1		
Voyant défaut manque d'eau circuit secondaire				1		
Voyant marche pompe Circuit Ventilo-convecteurs				1		
Voyant marche pompe Circuit Radiateurs				1		
Voyant défaut pompe Circuit Ventilo-convecteurs				1		
Voyant défaut pompe Circuit Radiateurs				1		

PAC eau-eau BACnet IP depuis régulation intégrée de la PAC eau/eau : - Marche / arrêt - Mode chauffage / climatisation - Température de consigne départ mode chauffage - Température de consigne départ mode climatisation - Température départ - Limitation de puissance - Synthèse défaut					7	
Compteur électrique PAC - M-BUS					1	
Compteur électrique Auxiliaires - M-BUS					1	
Compteur électrique chaufferie (autres) - M-BUS					1	
AGBT						
Sous-compteur électrique - borne de recharge - M-BUS					1	
Synthèse défaut recharge véhicule électrique		1				
Sous-comptage électricité - Ventilation - M-BUS					2	
Sous-comptage électricité - Ascenseur - M-BUS					1	
Sous-compteur électrique - DATACENTER						
Sous-compteur électrique - climatisation DATACENTER					1	
Sous-compteur électrique - climatisation local serveur					1	
Sous-compteur électrique - climatisation onduleur					1	
Sous-compteur électrique - climatisation autocom					1	
Sous-compteur électrique - autocom					1	
Concentrateur pour compteurs local CG et local CS					2	
Etat de l'inverseur du groupe électrogène		1				
TD RDC N						
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
TD RDC S						
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
TD R+1 N						
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
TD R+1 S						

Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
Fin de Liste Physique, Total Points :	3	7	4	12	40	0

AI : Analog Input : entrée analogique proportionnelle

DI : Digital Input : entrée tout ou rien

AO : Analog Output : sortie analogique proportionnelle

DO : Digital Output : sortie tout ou rien

La liste de point ci-dessus n'est pas exhaustive. Les éventuels points supplémentaires nécessaires aux fonctions de régulation seront à la charge du Titulaire.

3.2.15.6 Analyse fonctionnelle

La programmation de la production géothermique ne sera pas modifiée, elle aura été réalisée par l'entreprise BOBION & JOANIN.

La programmation du fonctionnement de la chaufferie (distribution, moteurs, ...) ne sera pas modifiée, elle aura été réalisée par l'entreprise titulaire du marché de la rénovation énergétique du bâtiment H indépendante de ces travaux.

3.2.16 Bâtiment I

3.2.16.1 Description des travaux

Bâtiment I

- Dépose du régulateur REGULRAD H.1 GENERFEU des aérothermes gaz et remise au Maître d'Ouvrage sous plastique bulle
- Réutilisation du contrôleur de zone KIEBACK & PETER RCN420-B (anciennement bâtiment B) pour le contrôle des équipements suivants :
 - ✓ Contrôle et commande du chauffage par aérothermes gaz et sonde de température par contacts secs
 - ✓ Contrôle et commande du fonctionnement du déstratificateur par 2 sondes de températures en position haute et basse
 - ✓ Défaut VMC
- Installation d'un dépressostat sur le caisson VMC + contacteur pour synthèse défaut de fonctionnement et programmation horaire
- Installation de 2 sondes de température KP10, en position haute et basse
- Reprise de la fixation du déstratificateur existant
- Installation d'une passerelle split / BACnet IP simplifiée pour commande et contrôle du multi-split FUJITSU AOY30Y
- Installation d'une passerelle M-BUS ou MODBUS / BACnet IP (si nécessaire)
- Remontée de compteurs :
 - ✓ Sous compteur gaz n° 20 969 246 : : récupéré et remonté sur GTC
 - ✓ Sous-compteur EF - AEP n° C17 FA 544 861 : récupéré et remonté sur GTC
 - ✓ Mise en réseau des compteurs d'énergie existants pour : PAC, éclairage, PC secourue, PC non secourues, ventilation

Le chauffage et la climatisation étant réalisés par des systèmes à détente directe, deux compteurs virtuels seront créés dans le superviseur pour chaque PAC :

- Compteur chauffage
- Compteur climatisation

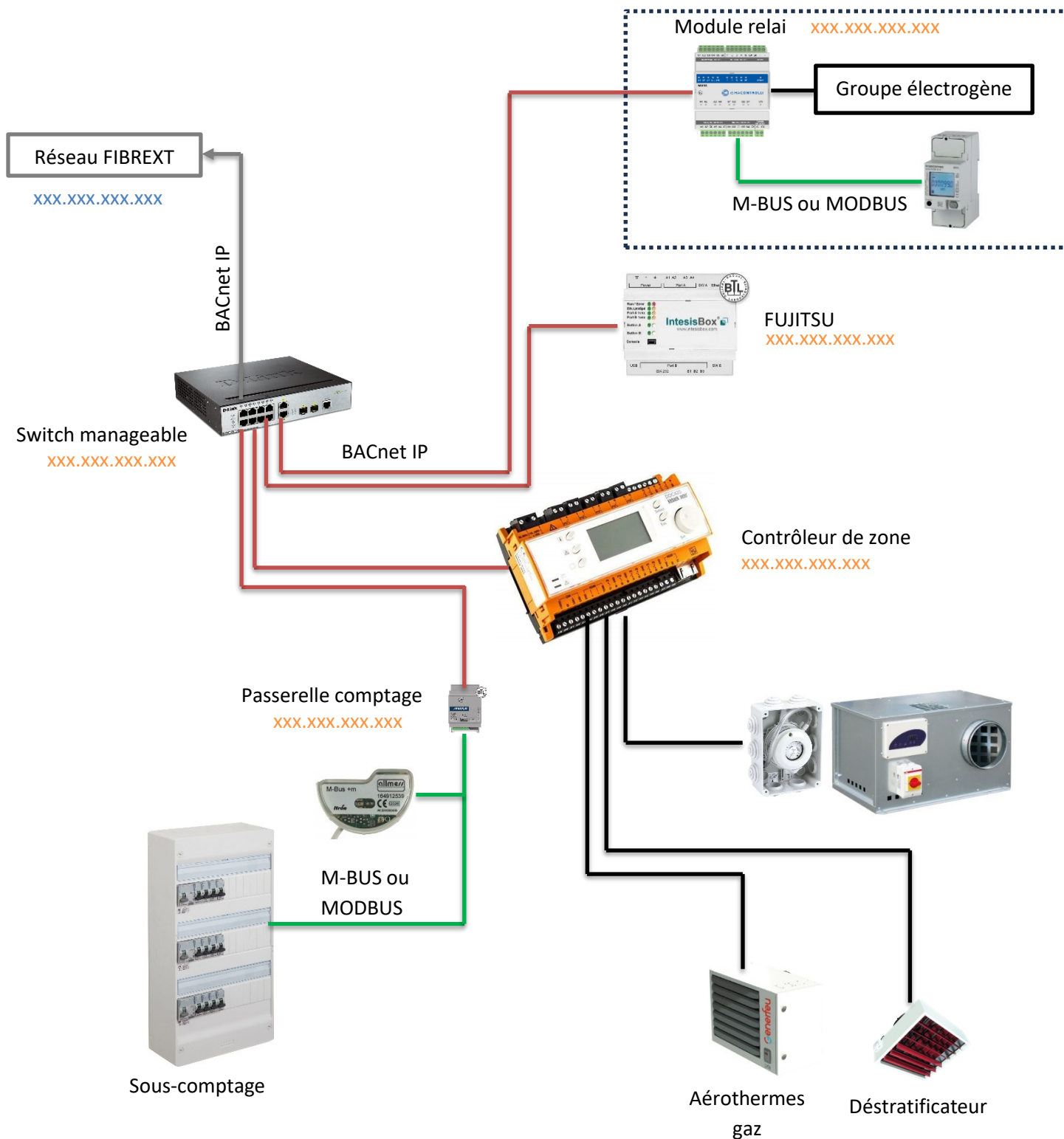
Pour chaque PAC, chaque modification de l'index du compteur électrique sera incrémentée sur les différents compteurs virtuels d'après le mode de fonctionnement des PAC récupéré depuis la GTC

Groupe électrogène :

- Tirage d'un câble RJ45 depuis le bâtiment I, à proximité
- Installation d'un module relai BACnet IP avec les points suivants :
 - ✓ Retour de fonctionnement, détection fuite fuel, niveau de carburant, heures de fonctionnement, effacement heures de pointe TOP, défaut préchauffage eau, marche préchauffage eau, marche pompe fioul, niveau trop haut fioul, niveau bas fioul, fuite citerne fioul, fuite dans bac de rétention, arrêt d'urgence, défaut niveau d'eau, secteur, manuel/auto, non-démarrage, présence tension GE, survitesse, charge batterie, tension batterie, compteur d'heures de fonctionnement
- Installation d'un sous-compteur électrique d'énergie produite

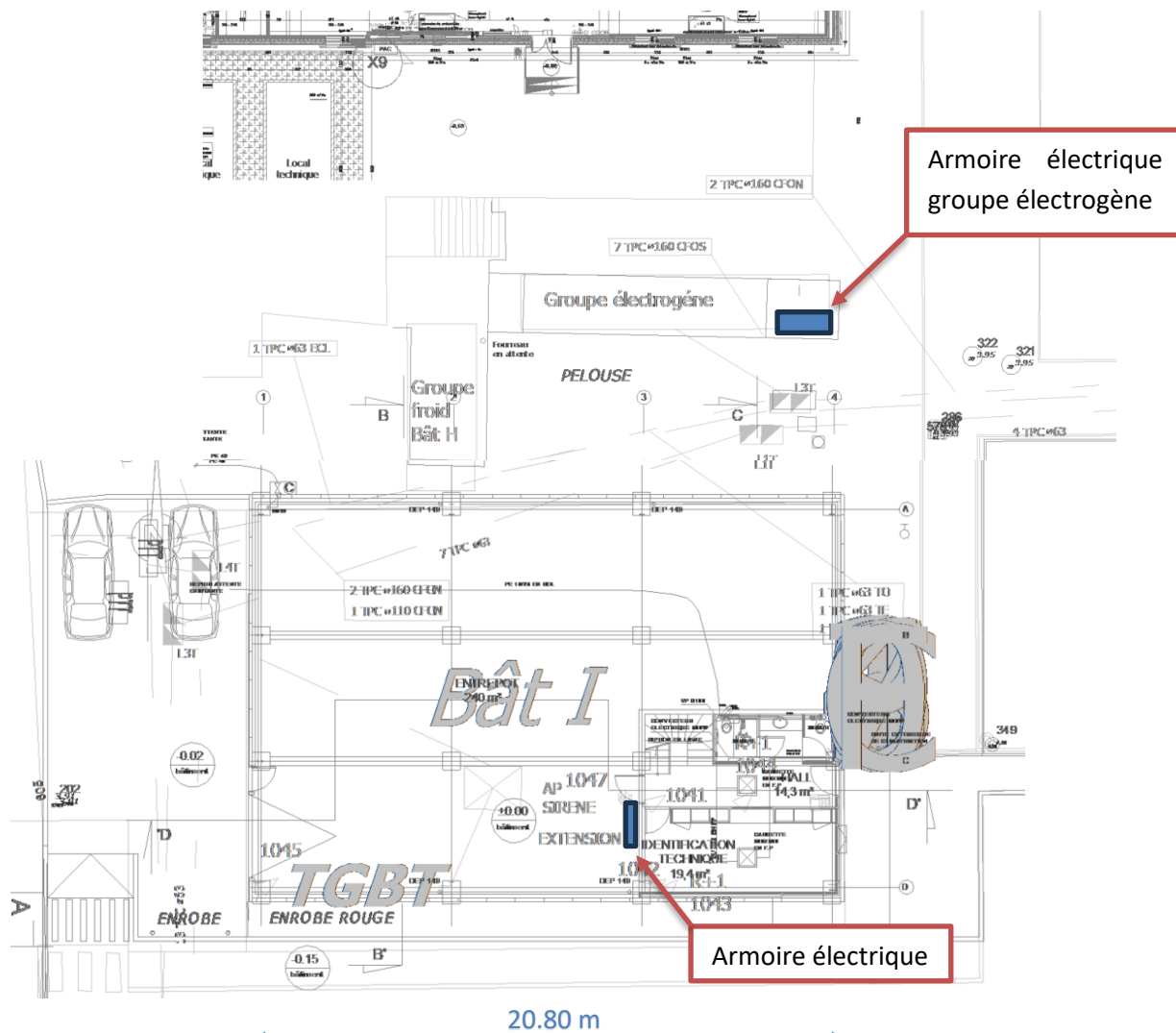
3.2.16.2 Synoptique

Il est rappelé que le synoptique joint au dossier de consultation n'est fourni que dans le but de faciliter la remise de l'offre de l'entreprise, il n'est en aucun cas contractuel et il appartient au soumissionnaire de le vérifier et de le modifier s'il y a lieu.

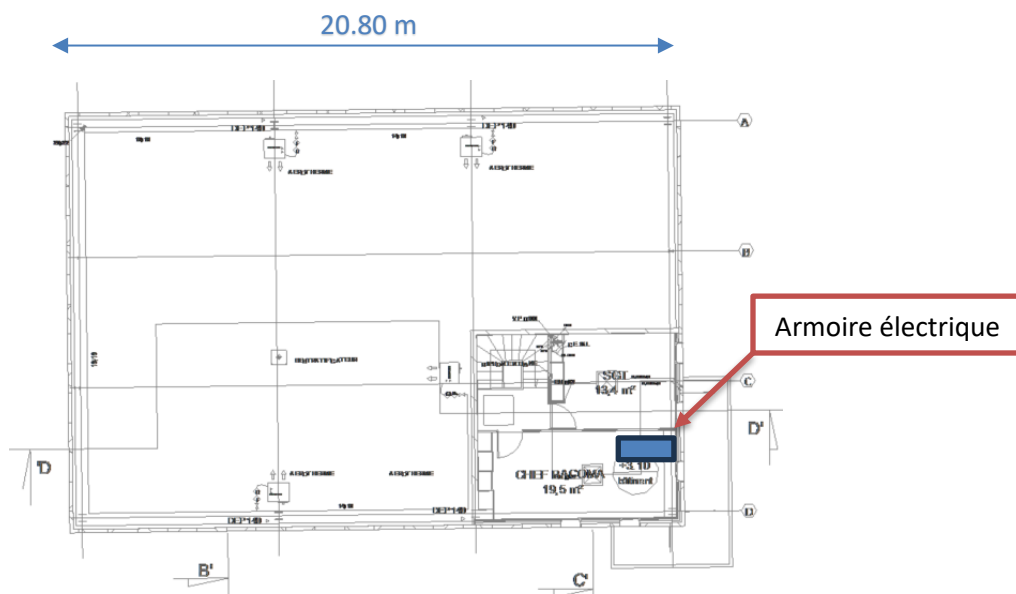


3.2.16.3 Plan des installations

RDC



R+1



3.2.16.4 Liste de points

LISTE DES POINTS	AI	DI	AO	DO	COM	HZ
TGBT						
Commande marche aérotherme gaz				1		
Synthèse défaut aérothermes		1				
Sonde température basse	1					
Sonde température haute	1					
Commande marche déstratificateur				1		
Commande ventilateur VMC				1		
Synthèse défaut dépressostat		1				
Récupération des points de la passerelle split / BACnet IP simplifiée MITSUBISHI - BACnet IP					30	
Sous-compteur gaz - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PAC - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Production ECS - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Ventilation - M-BUS					1	
Sous-comptage EF - AEP - M-BUS					1	
GROUPE ELECTROGENE						
		1				
		1				
Retour de fonctionnement		1				
Détection fuite fuel		1				
Niveau de carburant	1					
Heures de fonctionnement		1				
Effacement heures de pointe TOP		1				
Défaut préchauffage eau		1				
Marche préchauffage eau		1				
Marche pompe fioul		1				
Niveau trop haut fioul		1				
Niveau bas fioul		1				
Fuite citerne fioul		1				
Fuite dans bac de rétention		1				
Arrêt d'urgence		1				
Défaut niveau d'eau		1				
Secteur		1				
Manuel/auto		1				
Non-démarrage		1				

Présence tension GE		1				
Survitesse		1				
Charge batterie		1				
Tension batterie	1					
Sous-compteur électrique - électricité produite - M-BUS					1	
Fin de Liste Physique, Total Points :	4	22	0	3	39	0

AI : Analog Input : entrée analogique proportionnelle

DI : Digital Input : entrée tout ou rien

AO : Analog Output : sortie analogique proportionnelle

DO : Digital Output : sortie tout ou rien

La liste de point ci-dessus n'est pas exhaustive. Les éventuels points supplémentaires nécessaire aux fonctions de régulation seront à la charge du Titulaire.

3.2.16.5 Analyse fonctionnelle

Les aérothermes gaz seront commandés par une sonde de température placée judicieusement dans l'espace, en position basse. Il n'y aura qu'une seule zone de chauffage fonctionnelle. La température sera définie via une température de consigne confort, avec une température de consigne réduit. La programmation horaire sera annuelle.

Attention, la commande des aérothermes ne pourra pas être réalisée par délestage électrique, mais par commande externe.

Une alarme critique sera produite si la température baisse sous une certaine valeur paramétrable ($< 12^{\circ}\text{C}$: risque de dommage aux équipements).

Le déstratificateur sera commandé électriquement (forçage manuel) par l'automate, si la différence de température entre les sondes haute et basse dépasse 3 degrés (valeur paramétrable). Une programmation horaire permettra d'interdire son fonctionnement pendant la période de coupure du chauffage.

Une page spécifique affichera tous les paramètres du groupe électrogène sous la forme d'une liste de points, avec l'affichage redondant de la production d'électricité.

3.2.17 Bâtiment J

3.2.17.1 Description des travaux

- Dépose du contrôleur WAGO 750-830 et des contrôleurs TRANE existants
- Installation d'un automate communicant BACnet IP pour le contrôle des équipements suivants :
 - ✓ Contrôle et commande du chauffage et du rafraîchissement de l'installation par PAC MITSUBISHI ERSE-YM9ED par une interface MODBUS A1M sur chaque PAC
 - ✓ Contrôle et commande des zones circuit température constante et circuit radiateur
 - ✓ Report du groupe électrogène
 - ✓ Synthèse défaut ascenseur
- Installation d'une passerelle split / BACnet IP simplifiée pour commande et contrôle du mono-split ATLANTIC-FUJISU AOYGO9 du local serveur
- Remontée de compteurs :
 - ✓ Sous-compteur EF - AEP n° 002 953 : récupéré et remonté sur GTC
 - ✓ Sous-compteur EF – Appoint change/over n° 2013 00 895 : récupéré et remonté sur GTC
 - ✓ Mise en réseau des compteurs d'énergie existants IME CONTO D4-PD MODBUS et complément pour : PAC, éclairage, PC secourue, PC non secourues, ventilation, groupe électrogène et complément de compteurs si nécessaire, ascenseur, production groupe électrogène

Le chauffage et la climatisation étant réalisés par des systèmes à détente directe, deux compteurs virtuels seront créés dans le superviseur pour chaque PAC :

- Compteur chauffage
- Compteur climatisation

Pour chaque PAC, chaque modification de l'index du compteur électrique sera incrémentée sur les différents compteurs virtuels d'après le mode de fonctionnement des PAC récupéré depuis la GTC.

Le Titulaire réalisera le repérage préalable des raccordements électriques de la CTA KONFOVENT en local CTA, puis le décâblage et l'installation d'un automate communicant dédié à la ventilation de marque REGIN type CORRIGO ARDO 5.0 ou techniquement équivalent, pour la reprise en régulation embarquée des fonctions de la centrale. De traitement d'air du bâtiment. L'automate aura les fonctionnalités suivantes :

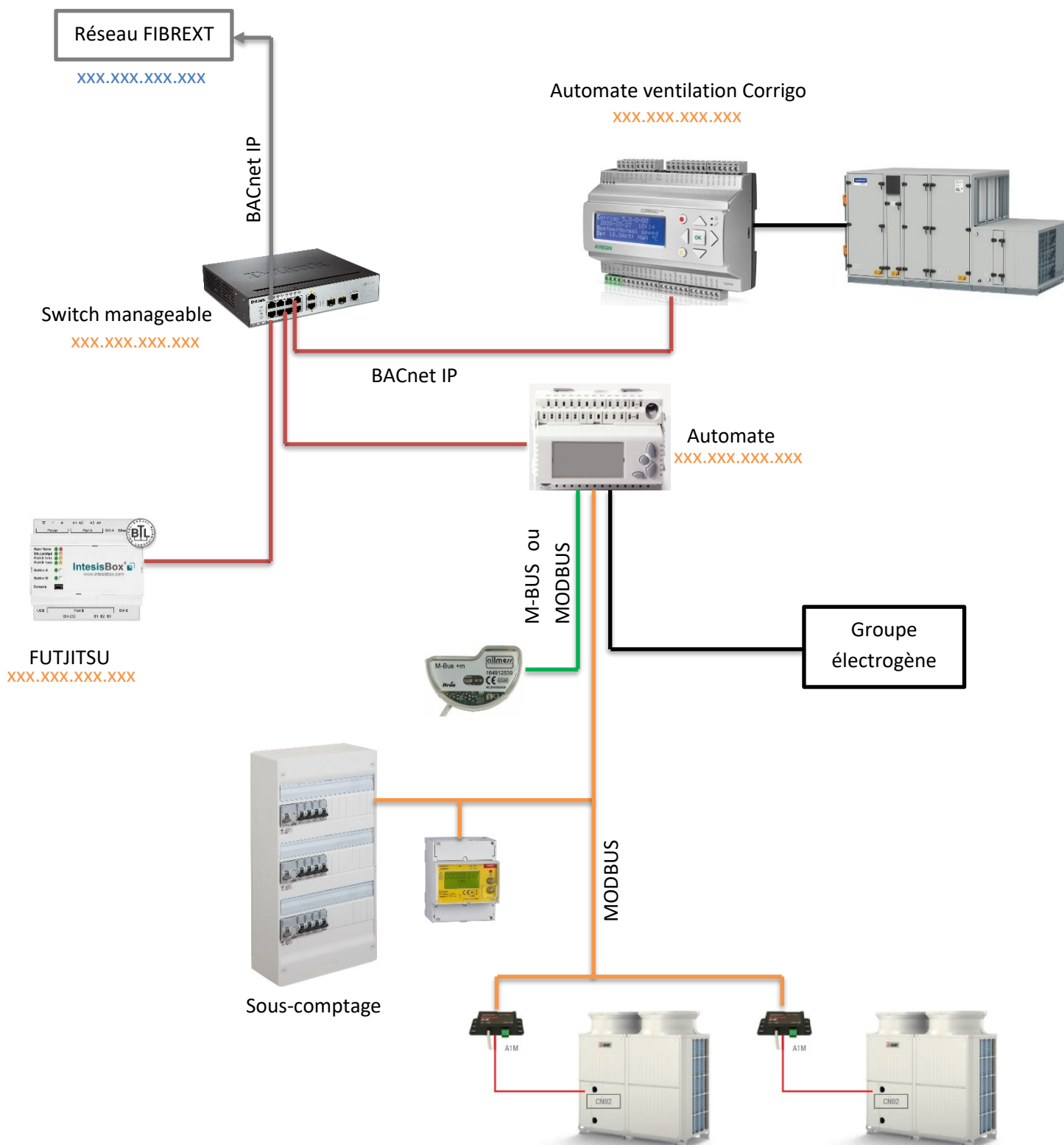
- Montage sur rail DIN
- Alimentation 24V DC compris transformateur
- Communicant nativement BACnet IP
- Gestion de la récupération de chaleur par roue, gestion du bypass, programmation horaire, gestion de la sur-ventilation nocturne et diurne, gestion de la batterie change/over par V3V, alertes en cas de filtre encrassement ou de défaut moteur
- Ecran LCD avec boutons de navigation



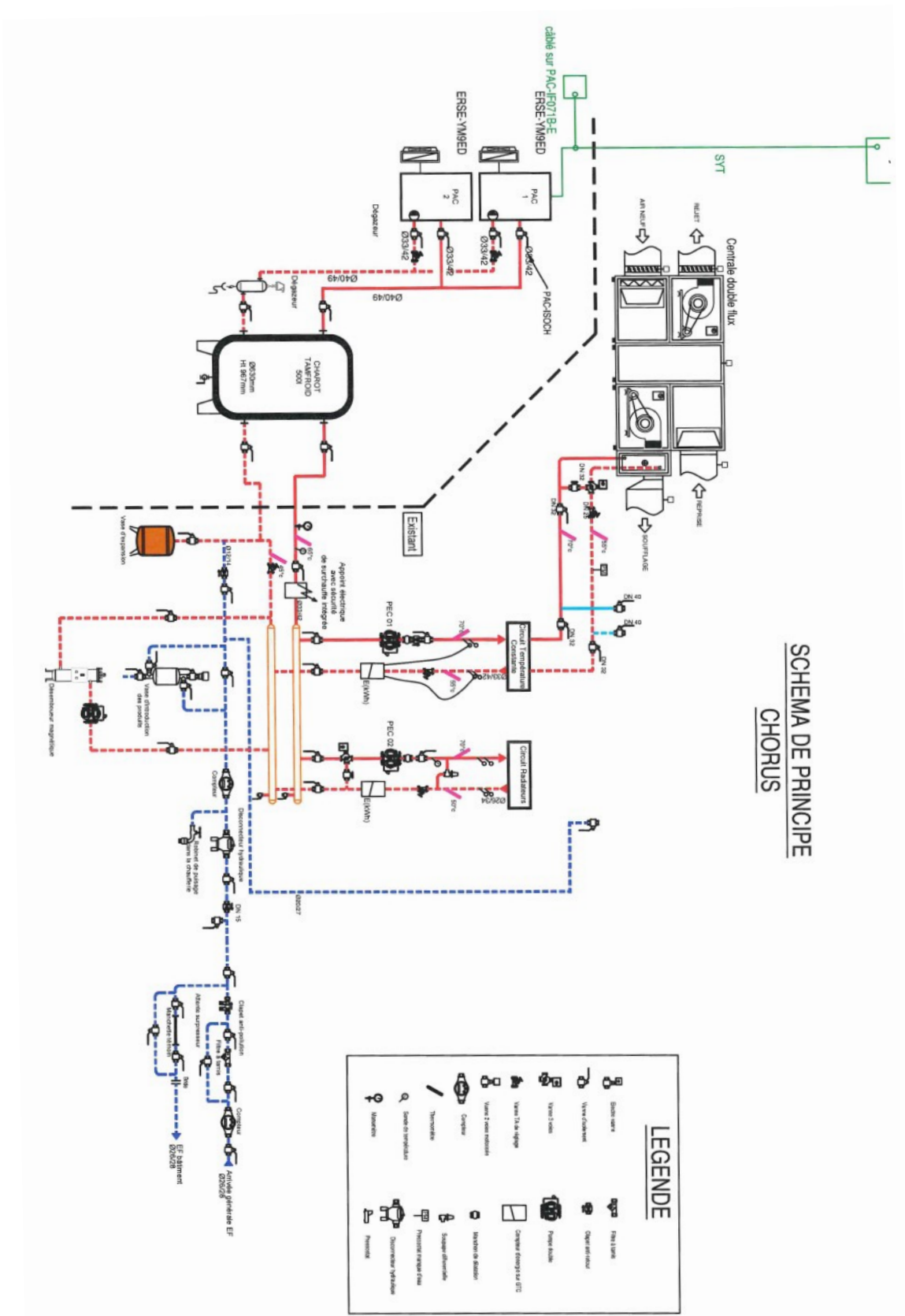
Le Titulaire réalisera une mise en service de la centrale de traitement d'air par le fabricant KONFOVENT afin de garantir les fonctionnalités.

3.2.17.2 Synoptique

Il est rappelé que le synoptique joint au dossier de consultation n'est fourni que dans le but de faciliter la remise de l'offre de l'entreprise, il n'est en aucun cas contractuel et il appartient au soumissionnaire de le vérifier et de le modifier s'il y a lieu.

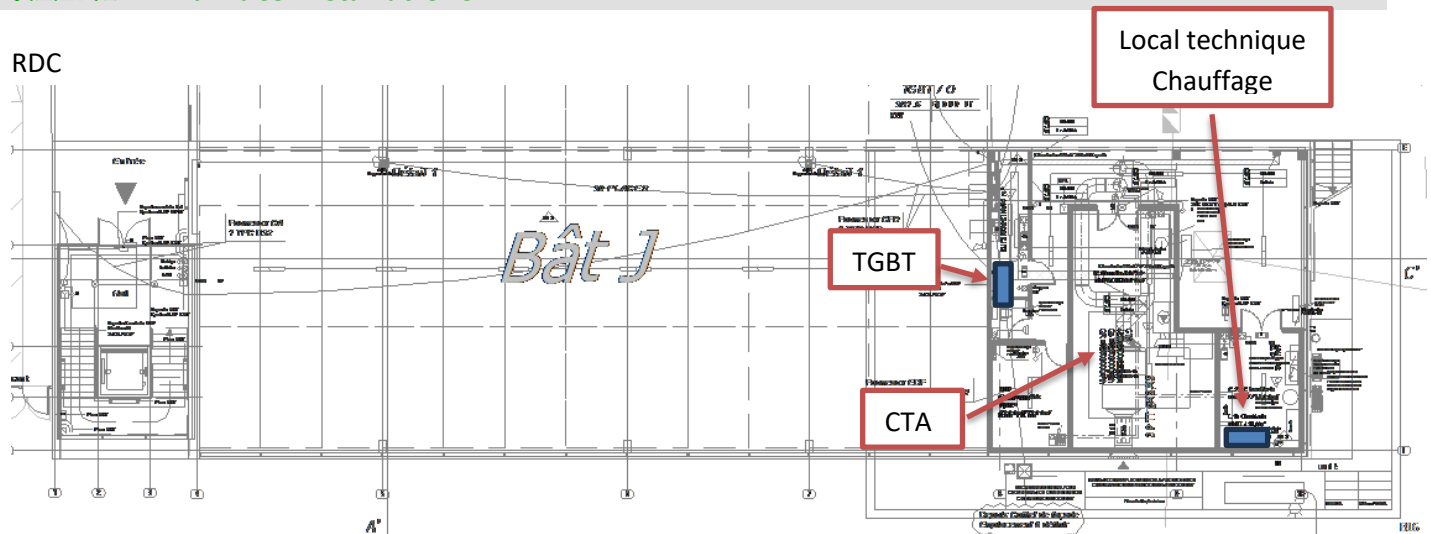


3.2.17.3 Schéma hydraulique

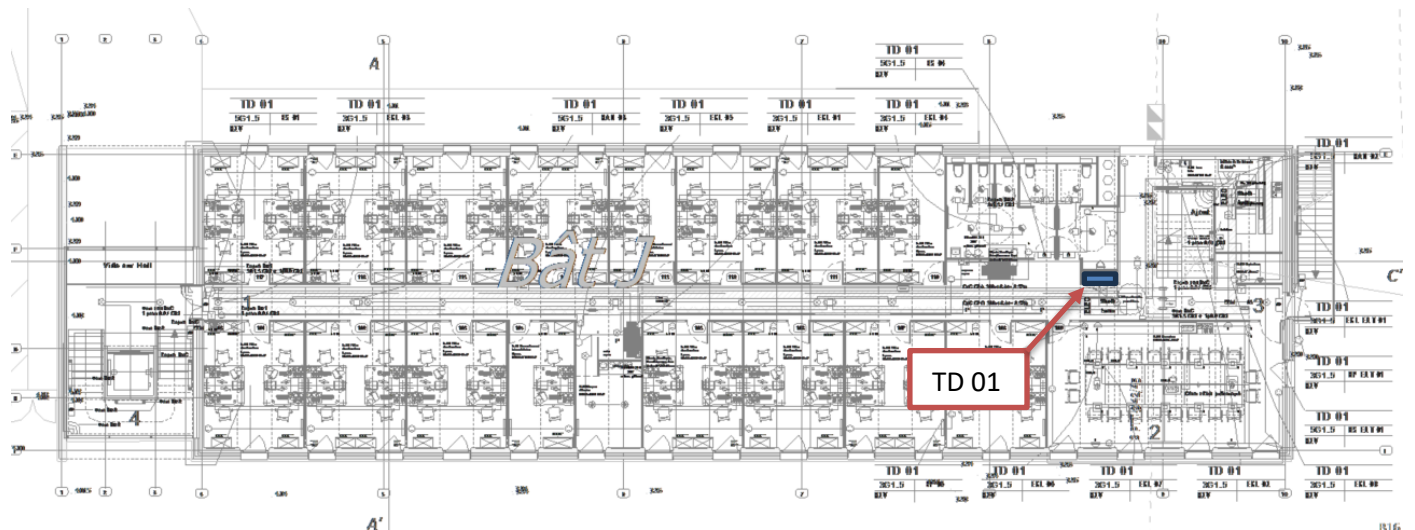


3.2.17.4 Plan des installations

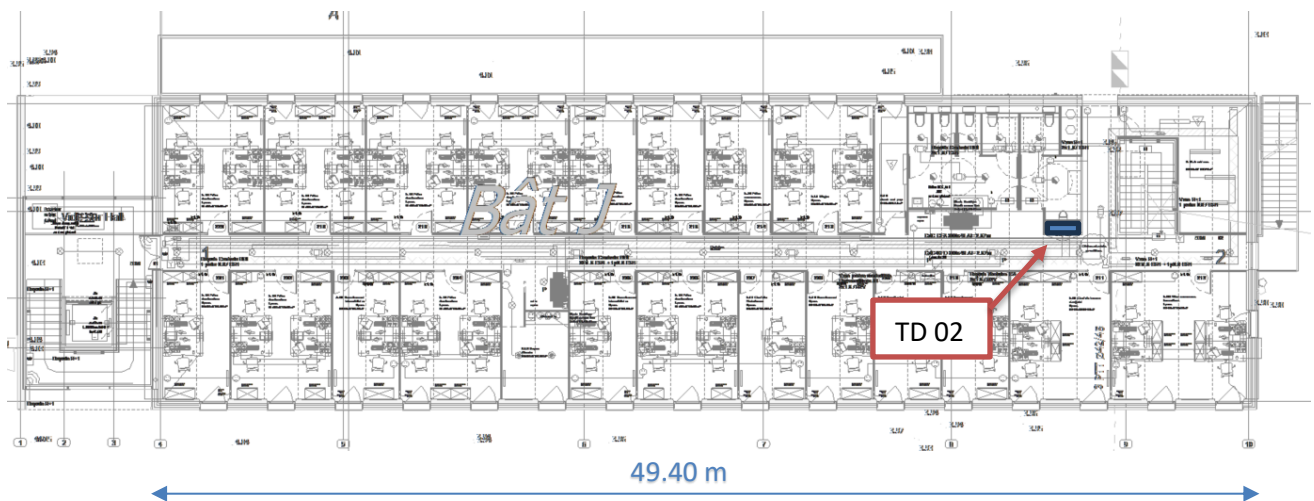
RDC



R+1



R+2



3.2.17.5 Liste de points

LISTE DES POINTS	AI	DI	AO	DO	COM	HZ
Point de consigne circuit radiateur - MODBUS					1	
Point de consigne circuit CTA - MODBUS					1	
Statut de l'unité PAC 1 - MODBUS					1	
Statut de l'unité PAC 2 - MODBUS					1	
Point de consigne actuel radiateur - MODBUS					1	
Point de consigne actuel CTA - MODBUS					1	
Température d'entrée d'eau PAC n°1 - MODBUS					1	
Température d'entrée d'eau PAC n°2 - MODBUS					1	
Température de sortie d'eau PAC n°1 - MODBUS					1	
Température de sortie d'eau PAC n°2 - MODBUS					1	
Alarme générale PAC 1 - MODBUS					1	
Alarme générale PAC 2 - MODBUS					1	
Sécurité manque d'eau - MODBUS					1	
Défaut résistance électrique ballon - MODBUS					1	
Défaut résistance électrique d'appoint - MODBUS					1	
Fonctionnement résistance d'appoint - MODBUS					1	
Défaut désemboueur - MODBUS					1	
Sonde extérieure - MODBUS					1	
Sonde réseaux - MODBUS					1	
Circuit Radiateurs						
Température départ	1					
Défaut pompe 1		1				
Défaut pompe 2		1				
Retour de marche pompe 1		1				
Retour de marche pompe 2		1				
Contrôleur de débit		1				
Pilotage V3V			1			
Commande pompe 1				1		
Commande pompe 2				1		
Circuit CTA						
Température départ	1					
Défaut pompe 1		1				
Défaut pompe 2		1				
Retour de marche pompe 1		1				
Retour de marche pompe 2		1				
Contrôleur de débit		1				
Commande pompe 1				1		

Commande pompe 2				1		
Récupération des points de la passerelle MODBUS A1M MITSUBISHI - BACnet IP					60	
Récupération des points de la passerelle split / BACnet IP simplifiée - BACnet IP					20	
Défaut ascenseur		1				
Retour de marche groupe électrogène		1				
Sous-comptage électricité - PAC - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - éclairage - M-BUS					3	
Sous-comptage électricité - PC secourue - M-BUS					3	
Sous-comptage électricité - PC non secourue - M-BUS					3	
Sous-comptage électricité - Ventilation - M-BUS					2	
Sous-comptage électricité - Ascenseur - M-BUS					1	
Sous-comptage électricité - Groupe électrogène - électricité produite - M-BUS					1	
Sous-comptage EF - AEP - M-BUS					1	
Fin de Liste Physique, Total Points :	2	12	1	4	114	0

AI : Analog Input : entrée analogique proportionnelle

DI : Digital Input : entrée tout ou rien

AO : Analog Output : sortie analogique proportionnelle

DO : Digital Output : sortie tout ou rien

La liste de point ci-dessus n'est pas exhaustive. Les éventuels points supplémentaires nécessaire aux fonctions de régulation seront à la charge du Titulaire.

Automate CORRIGO

LISTE DES POINTS	AI	DI	AO	DO	COM	HZ
Commande moteur soufflage			1			
Commande moteur reprise			1			
Retour débit moteur soufflage	1					
Retour débit moteur reprise	1					
Synthèse défaut moteur soufflage		1				
Synthèse défaut moteur reprise		1				
Etat filtre soufflage	1					
Etat filtre reprise	1					
Commande ouverture registre air neuf	1					
Commande ouverture registre air rejeté	1					
Thermostat antigel		1				
Ouverture vanne 2 voies réseau change/over			1			
Température d'air neuf			1			
Température d'air soufflé			1			
Température d'air repris			1			
Température d'air rejeté			1			
Commande roue de récupération			1			
Mode sur-ventilation nocturne				1		
Fin de Liste Physique, Total Points :	6	3	8	1	0	0

AI : Analog Input : entrée analogique proportionnelle

DI : Digital Input : entrée tout ou rien

AO : Analog Output : sortie analogique proportionnelle

DO : Digital Output : sortie tout ou rien

La liste de point ci-dessus n'est pas exhaustive. Les éventuels points supplémentaires nécessaire aux fonctions de régulation seront à la charge du Titulaire.

3.2.17.6 Analyse fonctionnelle

L'installation est composée de deux pompes à chaleur installées en cascade pour assurer le chauffage du bâtiment. Ces PAC sont chargées d'alimenter deux circuits distincts, avec 2 régulations distinctes :

- La batterie chaude de la CTA
- Le réseau radiateurs

La régulation des PAC se fait par loi d'eau et non par une sonde d'ambiance, ce qui signifie que la température de départ d'eau chaude est ajustée en fonction de la température extérieure.

Plusieurs températures de consigne seront identifiées :

- Consigne CTA été
- Consigne CTA hiver confort
- Consigne CTA hiver réduit
- Consigne radiateurs confort
- Consigne radiateurs réduit

Un appoint électrique permettra d'assurer un complément de chauffage en cas de besoin.

Toute la programmation, ainsi que le relevé des défauts des PAC se fait via la régulation embarquée des PAC.

La température du réseau radiateur (commande de la V3V) sera commandé par une loi d'eau depuis la température extérieure.

Gestion des pompes circuit secondaire :

Pompes commandées : PS1, PS2

Les pompes PS1 à PS4 irriguent les réseaux secondaires radiateurs et CTA. Ces pompes sont commandées par l'automate en fonction de la marche des PAC.

Permutation des pompes secondaire :

Permutation hebdomadaire chaque mardi à 8h (jour et heure réglable)

Défauts pompes secondaires :

Une pompe est considérée en défaut quand :

- Il y a discordance entre sa commande et son retour de marche.
- Quand le défaut thermique est détecté par l'automate
- Un contrôleur de débit est en défaut sur les pompes.

Gestion/Acquittement défauts pompes secondaires :

En cas de défaut d'une pompe :

- Un défaut est visualisé sur la supervision
- La deuxième pompe est enclenchée.

En cas de défaut des deux pompes, la vanne du circuit correspondant est fermée. Le défaut de discordance est à reseter depuis la supervision. Le défaut thermique est à réarmement automatique.

L'automate en local chaufferie commandera les 2 PAC MITSUBISHI. La communication par BACnet IP permettra de remonter les défauts et principaux retours de fonctionnement.

Le fonctionnement des moteurs et les retours synthèses défaut seront remontés sur l'automate.

Deux programmations horaires seront créées, une pour chaque circuit.

Une synthèse défaut sera raccordée à l'automate pour l'ascenseur.

Un retour de marche sera reçu du groupe électrogène. Son déclenchement sera manuel.

Une communication sera possible entre l'automate CORRIGO de la CTA et l'automate en chaufferie afin d'avoir une cohérence sur la température de consigne en chauffage et en climatisation.

Un contact sur le bornier de l'automate CORRIGO sera laissé libre pour le futur et éventuel raccordement à une dérogation de registres motorisés en cas de sur-ventilation nocturne.

4. TRAVAUX D'ELECTRICITE

4.1 ARMOIRES ELECTRIQUES

4.1.1 Appareillages

Tout le matériel devra être installé sur profilé métallique DIN et être facilement accessible par la face avant de l'armoire, en vue de sa fixation, de son raccordement, de son entretien et éventuellement de son remplacement. Tout l'appareillage intérieur sera obligatoirement alimenté par le haut. Aucun pont ne devant exister d'appareil en appareil.

Toute protection placée sur le conducteur neutre devra provoquer la coupure omnipolaire du circuit considéré. En outre, il est impératif que l'installation soit réalisée en tenant compte de la sélectivité des protections.

4.1.2 Câblage des armoires

Le câblage sera installé sous goulotte plastique et réalisé en fil HO7 V-K. La section minimale sera de 1mm² (télécommande).

L'accès aux goulottes et au câblage devra pouvoir s'effectuer depuis la face avant des armoires.

L'identification des circuits principaux sera conforme aux normes en vigueur :

- Vert/jaune pour le conducteur de protection
- Bleu pour le neutre
- Noir pour la phase 1
- Rouge pour la phase 2
- Brun pour la phase 3
- Rouge pour les circuits de commande alternatif + numérotation des fils (tenant/aboutissant)
- Orange pour les circuits de commande pris en amont du dispositif de sectionnement + Numérotation des fils (tenant/aboutissant)
- Noir pour les circuits de commande continu + numérotation des fils (Tenant / aboutissant)

Dans le cas d'utilisation de barres cuivre souples isolées, celles-ci seront repérées aux couleurs conventionnelles décrites ci-dessus.

Toutes les extrémités des câbles souples seront munies de cosses ou d'embouts sertis à la pince.

4.1.3 Borniers

Le raccordement des câbles d'utilisation d'une section inférieure ou égale à 6mm² sera obligatoirement effectué sur bornes repérées.

Les câbles d'une section supérieure à 6mm² seront raccordés directement sur les appareillages de protection.

En aucun cas, il ne sera accepté le raccordement de plus de deux conducteurs dans une même cage de serrage. En outre, les deux conducteurs seront impérativement de même section.

Le raccordement des conducteurs de protection sera réalisé sur une barre de cuivre de mise à la terre. En aucun cas le regroupement de plusieurs conducteurs de terre sur une même borne ne sera accepté.

Les blocs de jonctions porteront le même repérage que l'appareillage amont auquel ils sont raccordés.

Les bornes recevant le conducteur de neutre seront bleues, celles recevant les phases seront grises et celles recevant les circuits de sécurité seront oranges.

Les blocs de jonction auront les caractéristiques suivantes :

- Bornes à vis ou techniquement équivalentes
- Bornes lame ressort ou techniquement équivalentes

4.1.4 Repérages

Chaque appareil sera repéré sur la porte de l'armoire ou sur le plastron par étiquettes indiquant l'utilisation du circuit conformément au schéma.

Afin de compléter le repérage lorsque la porte est ouverte ou le plastron enlevé, une étiquette indiquant le repère de l'appareillage sera directement apposée sur celui-ci.

Tous les conducteurs réalisant la partie « commande » devront être numérotés.

Les bornes de raccordement seront numérotées suivant le repérage des schémas et plans de principe.

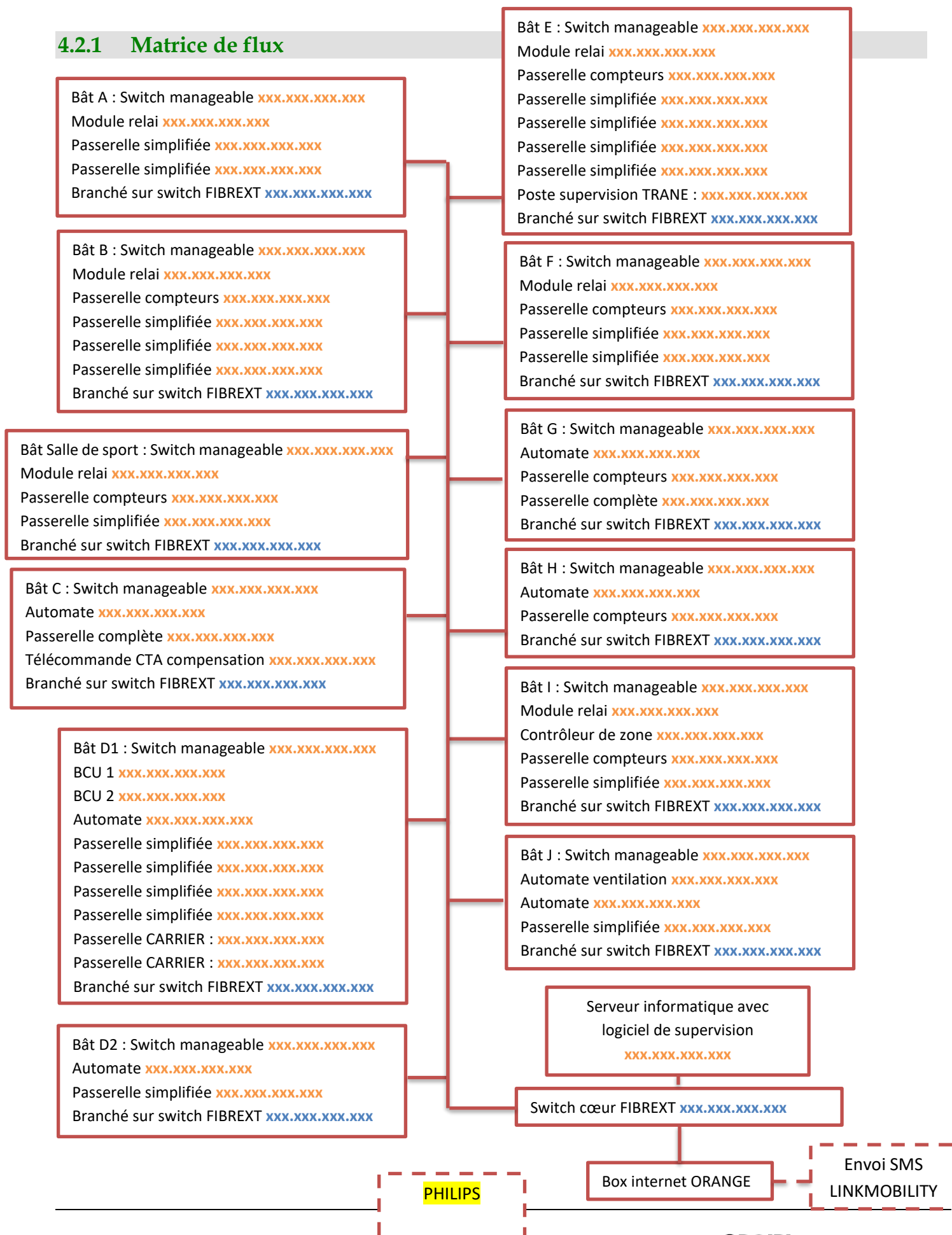
4.1.5 Schémas électriques

Le Titulaire mettra à jour les schémas électriques des travaux réalisées dans le cadre du marché, en format DWG.

4.2 Réseau Voix, Données, Images (V.D.I.)

L'entreprise réalisera le raccordement de tous les automates, passerelles et équipements contrôlés par la GTC sur un sous-réseau IP dédié **xxx.xxx.xxx.xxx**, connecté sur le réseau IP FIBREXT existant du SGAMI-SO.

4.2.1 Matrice de flux



4.2.2 Généralité

4.2.2.1 Objet

Le présent document a pour but de définir l'ensemble des prestations et fournitures nécessaires à la réalisation d'équipements de câblage VDI.

L'architecture de câblage sera composée de la manière suivante :

- D'un coffre de brassage située en placard technique, desservant les points d'accès informatiques et téléphoniques des locaux, en paires torsadées écrantées à des fins informatiques vidéos et téléphoniques. Le câblage sera donc banalisé, support de protocole IP et de catégorie 6a.

Les connecteurs seront impérativement de catégorie 6a, 10 gigabit Ethernet.

La distribution intérieure VDI (câblage primaire et secondaire) sera généralement réalisée :

- Sur chemins de câbles à créer (en dalle perforée) en plafonds ou en faux plafonds,
- En toron, sur chemin d'embases lorsqu'il y a moins de 5 câbles,
- Sous goulottes ou plinthes techniques plastiques.

4.2.2.2 Textes réglementaires et norme

- ISO/CEI 11801 2^{ème} édition Relative au pré câblage des produits CATEGORIE 6 et à la CLASSE E
- Projet ISO Catégorie 6 (250Mhz) et cat.7 (600Mhz) classe E et F
- EN 50173 ISO/CEI IS 11801 incluant les normes européennes sur la CEM et sur le zéro halogène des supports de transmission
- EIA/TIA 568 C.2 composants de catégorie 6a.

Application des Normes

Normes	Constitution	Classe E Catégorie 6 (250MHz)	Classe Ea Catégorie 6a (500MHz)	Classe F Catégorie 7 (600MHz)	Classe Fa Catégorie 7a (1000MHz)
ISO/IEC	Channel	Classe E	Classe Ea	Classe F	Classe Fa
	Permanent Link	11801 2nd Ed	11801 2nd Ed, Am 2	11801 2nd Ed	11801 2nd Ed, Am 2
	Composants	Catégorie 6 11801 2nd Ed	Catégorie 6a 11801 2nd Ed, Am 2	Catégorie 7 11801 2nd Ed	Catégorie 7a 11801 2nd Ed, Am 2
	Introduction d'une Classe Ea et d'une Classe Fa (en Channel et permanent link) respectivement pour des composants de Catégorie 6a et 7a				
CENELEC	Channel	Classe E	Classe Ea	Classe F	Classe Fa
	Permanent Link	EN 50173-1, 2002	EN 50173-1, 2002 Am 1	EN 50173-1, 2002	EN 50173-1, 2002 Am 1
	Composants	Catégorie 6 EN 50173-1, 2002	Catégorie 6a EN 50173-1, 2002 Am 2	Catégorie 7 EN 50173-1, 2002	Catégorie 7a EN 50173-1, 2002 Am 2
	Introduction d'une Classe Ea et d'une Classe Fa (en Channel et permanent link) respectivement pour des composants de Catégorie 6a et 7a				
ANSI/EIA/TIA	Channel	Catégorie 6	Catégorie 6A	N/A	-
	Permanent Link	EIA/TIA 568-C.2	TIA/EIA-568-C.2		
	Composants				
	Introduction d'une Catégorie 6A qui porte aussi bien sur les Composants que sur Channel ou le Permanent Link. Cette Catégorie 6A (TIA) diffère de la Catégorie 6a (ISO)				

4.2.3 Câblage capillaire

4.2.3.1 Distribution capillaire

La distribution capillaire sera de catégorie 6a et sera réalisée en câble écranté F/FTP 4 paires. Les câbles capillaires seront des câbles à structure en paires d'impédance 100 Ohms, 4 paires et 2x4 paires, F/FTP. Ils seront compatibles avec les protocoles, *PoE* 13W (**P**ower **o**ther **E**thernet) et *PoEP* 25W (**P**ower **o**ther **E**thernet **P**lus) et **Voix sur IP** (VoIP), conçus pour supporter le protocole 10 Gb Ethernet prévu par la norme IEEE 802.3. Ces câbles auront une gaine sans halogène (LSZH).

La longueur de ces câbles ne devra pas excéder 90 mètres (on admettra qu'une liaison moyenne ne devra pas excéder une longueur de 80 mètres).

Les performances minimales attendues sont de classe *Ea* et support du réseau *10 Gigabit Ethernet*. Le respect des rayons minimaux de courbures, tant en cheminement qu'en raccordement, devra être scrupuleusement respecté.

4.2.3.2 Cordon de brassage

Les cordons de brassage souples, sur prises *RJ45* surmoulées seront impérativement de catégorie *6a*, blindés sans halogène (LSZH).

Ils seront issus du fabricant du système de précâblage pour optimiser les performances des chaînes de liaison et éviter les problèmes d'incompatibilité diaphonique en catégorie *6a*. Ils seront écrantés (*F/FTP*) et d'impédance caractéristique 100 Ohms en 0.5 ou 1 mètre. Le dépassement des contacts des fiches *RJ45* mâles sera compris entre 5,89 et 6,15 mm (tolérances de la norme ISO 8877). Les cordons devront toujours être les plus courts possibles pour ne pas encombrer les répartiteurs.

Les cordons catégorie *6a* présentés devront être certifiés par un laboratoire indépendant. Le certificat d'homologation devra être joint dans les fiches techniques.

Les cordons seront de couleur unifiée sur le câblage du sous-réseau GTC, de façon à différencier les différents réseaux. Le code couleur sera communiqué ultérieurement par la DSIC. La couleur choisie sera

4.2.4 Cheminement V.D.I.

Les câbles sont obligatoirement posés sur 2 nappes maximum et de telle sorte que la dépose de l'un deux puisse s'effectuer sans intervenir sur les autres câbles de la même nappe. Le rayon de courbure minimal d'installation des câbles est à respecter.

Le Titulaire doit la fourniture et la mise en place des chemins de câbles de type « dalle perforée », de profondeur minimum 50mm, largement dimensionnés, y compris les éclisses, couvercles, échelles, consoles, tés, coudes, croix, compas de changement de plan, tous ces éléments étant de même marque que le chemin de câble et obligatoirement préfabriqués en usine.

Sur le parcours horizontal, la côte minimum entre le bord du chemin de câbles et le support de fixation ou entre le bord du chemin de câbles inférieur et le fond du chemin de câble supérieur sera de 20cm. Sur le parcours vertical, la côte minimum entre le fond du chemin de câbles et le mur sera de 5cm. Le Titulaire doit toutes sujétions de fixations.

Dans les deux cas, les supports auront un espacement maximum de :

- 2m pour les chemins de câbles d'une largeur comprise entre 50mm et 200mm.
- 1.50m pour les chemins de câbles d'une largeur comprise entre 300mm et 500mm.

Les chemins de câbles possèdent une réserve de 30% en considérant deux nappes de câbles.

Les fixations des câbles sur les chemins de câbles seront réalisées par des colliers de type « velcro », non étranglant afin de ne pas altérer les propriétés électriques du câble. L'espacement entre 2 colliers ne devra pas être supérieur à 40cm.

Dans les faux plafonds des dégagements, les chemins de câbles seront installés sur des plans différents afin de faciliter la distribution.

Le Titulaire réalisera les rebouchages coupe-feu entre les niveaux au moyen de mastic silicone coupe-feu ou de calfeutrement gonflant permettant la reconstitution du coupe-feu d'origine du plancher ou du mur.

Il sera apporté un soin particulier au contournement des sources perturbantes, ainsi qu'à la mise à la terre des chemins de câble.

Il ne sera toléré aucun câble non maintenu ou fixé.

Aucun passage de câble ne sera toléré hors chemin de câble.

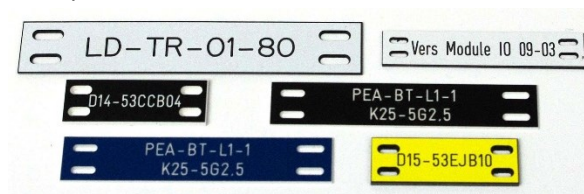
4.2.5 Point d'accès

Les points d'accès seront repérés, puis numérotés, sur prise et en baie VDI, afin de faciliter l'utilisation ultérieure des possibilités de brassage.

Le repérage devra, en tout état de cause, être facilement interprété, et permettre une installation et une maintenance du réseau VDI simplifiée.

Le repérage sera réalisé à l'aide de porte étiquettes adapté, étiquette de type plaque gravée bicolore fixées par rilsan. Le Titulaire devra prendre toutes les mesures nécessaires pour garantir la tenue des étiquettes dans le temps, tant sur les prises qu'en coffret de communication.

L'ensemble des prises terminales des postes de travail devra être banalisé.



Les prises terminales seront des prises RJ 45 9 contacts, normalisées ISO 8877, prévue pour le 10 gigabits Ethernet prévu par la norme IEEE 802.3an.

Les connecteurs seront certifiés catégorie 6a **ISO 11801 Ed 2.2**, ANSI/TIA – 568 – C.2 Ethernet avec certificat d'un laboratoire indépendant à l'appui. Le certificat devra être joint aux offres.

Ils seront de catégorie 6A, blindées, certifiées PoE+, ou techniquement équivalent.

Les connecteurs seront montés sur des plastrons blanc avec volet de couleur au format 45 X 45 mm, adaptables et duplicables par l'adjonction d'adaptateurs à vis. La pose sera réalisée en encastrée ou en saillie sur cadre en fonction des types de support.

Le réseau IP créé sera totalement indépendant des autres réseaux IP sur place. Aucune connexion ne sera possible entre les deux réseaux.

4.2.6 Repérage

Le repérage précisé au présent CCTP devra être réalisé par le Titulaire sous tableau *au format .XLSX*, et communiqué à l'Assistant Maitrise d'Ouvrage pour validation. Le Titulaire devra faire vivre ce tableau en cours des travaux et le remettre au Maître d'Ouvrage, sous format papier et électronique, lors de la réception des travaux.

4.2.7 Recette, documentation et rapport de reniflage

Le Titulaire procédera, suivant la norme ISO/CEI 11 801, aux mesures de validation à 250 MHz de la chaîne de liaison cuivre et fibre optique :

- La prise terminale
- Le câble de distribution
- Le module de raccordement de distribution
- Cordons de brassage

La recette comportera pour chaque point d'accès les indications suivantes :

- Continuité
- Longueur
- Absence de croisement des fils
- Absence de dépairage
- Affaiblissement linéique
- Affaiblissement paradiaphonique
- Ecart paradiaphonique
- Ecart télédiaphonique
- Affaiblissement télédiaphonique
- Ecart paradiaphonique cumulé
- Affaiblissement paradiaphonique cumulé
- Affaiblissement télédiaphonique cumulé
- Ecart télédiaphonique cumulé
- Régularité de l'impédance caractéristique du câble
- Temps de propagation

Les mesures seront réalisées au moyen d'un appareil de mesure certifié.

Il est rappelé que les performances minimales attendues sont l'obtention de chaînes de liaison de classe de fréquence E catégorie 6, support du « Gigabit Ethernet ».

Ces résultats de mesure (courbes incluses) seront, pour chaque câble, extraits de l'appareillage et consolidés pour production d'un cahier de recette électronique.

Les versions natives (format constructeur) et imprimables (au format PDF) de ce cahier de recette sont à produire sur support électronique et papier, pour adjonction au DOE.

Ces éléments permettront de préparer le procès-verbal de réception du câblage VDI.

Le procès-verbal devra également comporter un rapport d'analyse complet (rapport de reniflage) du réseau FIBREXT à l'aide de l'outil WIRESHARK (<https://www.wireshark.org/>) qui certifiera que :

- Aucun élément du réseau IP interne RIE du SGAMI ne circule dans le réseau FIBREXT
- Aucun élément du sous-réseau privé GTC **xxx.xxx.xxx.xxx** ne circule en-dehors du sous-réseau GTC

Le rapport de reniflage devra être réalisé en collaboration avec les services de la DSIC, notamment en les intégrant au test et avec transmission des rapports préalables et définitifs.

Le Titulaire mettra tous les moyens en œuvre pour réaliser les corrections nécessaires à cet objectif.

4.3 Réseau MODBUS / M-BUS / LON / 0 ... 10V / BUS clim

Les réseaux créés seront réalisés en câblage de type BELDEN torsadé blindé de section adaptée. Ils seront réalisés de préférence en daisy-chain.

Ils seront repérés sur leur points d'accès par des étiquettes identiques à celles décrites au paragraphe **4.2.5 Point d'accès**

5. Divers

5.1 Aides C2E

La migration du système de gestion centralisée pourra donner droit à des aides CEE, au titre des articles :

- BAT-TH-116 : système de gestion technique du bâtiment pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire

Le Titulaire réalisera entièrement le dossier d'aide C2E. Elle produira dans son offre une moins-value financière correspondante à la vente prévisionnelle des kWh cumac correspondant aux fiches standardisées, et garantira cette moins-value, même dans le cas de modification du cours du kWh cumac.



5.2 Etude d'exécution

Le Titulaire devra la fourniture de tous les éléments de dimensionnement suivants qui sont liés à la mission d'EXE :

- Les plans d'atelier
- Les plans de réservation
- Les plans de chantier
- La sélection des équipements
- La détermination des diamètres des canalisations

Le Titulaire devra la fourniture des notes de calcul des éléments cités ci-dessus au bureau de contrôle et à l'Assistant Maitrise d'Ouvrage.

5.3 Démarche auprès des concessionnaires

Le Titulaire effectue toutes les démarches éventuellement nécessaires concernant ses installations, auprès des différentes administrations (GDF, Pompiers, ...) et donne assistance au maître d'ouvrage dans les mêmes démarches pour que la totalité des installations puissent se trouver en fonctionnement à la réception des travaux.

5.4 Cahier de présentation des matériels

Le Titulaire devra la fourniture sous 3 semaines d'un cahier en couleur qui regroupera les éléments suivants :

- Un sommaire
- Les fiches techniques des matériels avec la sélection des appareils
- La localisation des matériels
- Un répertoire des fournisseurs

5.5 Plans d'adaptation de chantier

Dans l'hypothèse où les plans de l'architecte changeraient, ou bien si les demandes du Maître d'Ouvrage venaient à évoluer, le Titulaire devra toutes les modifications des plans et des études afférentes.

5.6 DOE

Le Titulaire devra la fourniture en **2 exemplaires papier sous forme de classeur** en fin de chantier des plans mis à jour et des carnets d'appareillage regroupant les éléments suivants :

- Un sommaire
- Les fiches techniques des matériels avec la sélection des appareils
- Les certificats de conformité et de garantie
- Les plans des installations et schémas, etc. telles qu'ils ont été exécutés, (cheminements réseaux, emplacement des équipements, etc.) portant l'indication D.O.E, au format PDF et DWG.
- Les pièces mises à jour intégrant les diverses modifications
- Les plans mis à jour en couleur
- Un répertoire des fournisseurs
- **Les schémas d'armoires électriques avec repérages, asservissements à jour suivant les modifications effectuées, etc. au format DWG**
- Deux jeux de clefs concernant : les armoires ou coffrets, etc.
- La nomenclature de tout le matériel installé avec les fiches techniques, indications de la provenance (marques, caractéristiques des appareils, notices de fonctionnement et d'entretien), ainsi que les documentations techniques des constructeurs
- Les Documents d'Interventions Ultérieures des Ouvrages (D.I.U.O.)
- Les fichiers sources et de configuration de tous les automates / module relai / contrôleur local / passerelle de quelque nature installé ou modifié dans le cadre du marché
- Le rapport complet du réseau LON TRANE décrit au paragraphe **3.1.1 Reconnaissance du matériel LON TRANE existant**
- Le rapport de recettage et le rapport de reniflage décrit au paragraphe **4.2.7 Recette, documentation et rapport de reniflage**
- Les éclatés pour la maintenance
- Les carnets de résultats d'essais conformément au programme défini

Ces DOE complets seront également fournis en version informatique via la plateforme **FRANCE TRANSFERT**

5.7 Essais et mise en service

Le Titulaire devra la mise en service totale ou partielle de ses installations selon le phasage. Dans tous les cas la mise en service consistera en l'exécution des opérations suivantes :

- Vérification du bon fonctionnement de la régulation avec tests essais de déconnection
- Simulation de défauts
- Essai de l'installation en puissance maximum

5.8 Formation du personnel

Le Titulaire devra consacrer 3 journées pour la formation du personnel de Maintenance et du Maître d'Ouvrage sur les matériels et logiciel mis en œuvre, et fournira toutes les notices, modes d'emploi, procédures particulières, tutoriels et ressources nécessaires.

Mention légale : Ce document est la propriété de la SARL CESTI. Toute reproduction, même partielle, sans autorisation de la SARL CESTI, est strictement interdite, sous peine de poursuite judiciaire.