CCTP LOT 14 : GTB

Ile Madame 680



Réhabilitation du bâtiment « Ile Madame » de l'école de gendarmerie de Rochefort

Rond-point Albert Bignon
17 300 ROCHEFORT

MAITRE D'OUVRAGE
COMMANDEMENT DE L'ECOLE DE LA GENDARMERIE DE ROCHEFORT
Rond-point Albert Bignon
17300 ROCHEFORT

ARCHITECTE MANDATAIRE
RODDE ARAGUES
33 cours de Luze
33300 BORDEAUX

BE TOUS CORPS D'ETAT
NEPSEN
71 Rue Carle Vernet
33800 BORDEAUX

Evolution du document

Document

N/Réf.	Ind.	Date	Rédacteur	Action
BDX.IN.MO.160	A	28/08/2026	Prénom NOM	Rédaction
		XX/XX/XXXX	Prénom NOM	Vérification
	B	XX/XX/XXXX	Prénom NOM	Correction
		XX/XX/XXXX	Prénom NOM	Vérification
	C	XX/XX/XXXX	Prénom NOM	Correction
		XX/XX/XXXX	Prénom NOM	Vérification

Sommaire

1. Généralités *6*

1.1. CCTP clauses communes 6

1.2. RECONNAISSANCE DES LIEUX 6

1.3. CONNAISSANCE DU PROJET 7

1.4. PHASAGE 8

1.5. DEMARCHES - RAPPORTS AVEC L'ADMINISTRATION 8

1.6. PRESENTATION DES OFFRES 8

1.7. MARQUES ET QUALITES 9

1.8. ENGAGEMENT DE L'ENTREPRENEUR ET MOYENS A METTRE EN OEUVRE 9

1.9. RECEPTION DES SUPPORTS 10

1.10. COORDINATION ENTRE LES LOTS 10

1.11. REMISE DES SOUMISSIONS 10

1.12. MODIFICATION DE PRESTATION EN COURS D'EXECUTION 10

1.13. MISE EN ŒUVRE 10

1.14. PERCEMENTS /RESERVATIONS 11

1.15. DOCUMENTATION A FOURNIR 12

1.15.1. P.P.S.P.S 12

1.15.2. Etudes d'exécution (EXE) 12

1.15.3. Cahier de présentation des matériels 12

1.15.4. Plans d'adaptation de chantier 12

1.15.5. DOE/DIUO 13

1.15.6. ESSAIS ET MISE EN SERVICE - FORMATION 13

1.15.6.1. Autocontrôle 14

1.15.6.2. Essais et mise en service 14

1.15.6.3. Formation du personnel 14

1.16. PROTECTIONS DES OUVRAGES – VOLS ET DEGRADATION 14

1.17. RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE 14

1.18. GARANTIE DE L'ENTREPRISE 15

1.19. RESPONSABILITE DE L'EXECUTION 15

1.20. ACCEPTATION DE L'ENTREPRENEUR 15

1.21. CONTENU DES PRIX 16

1.22. SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE 16

1.23. NETTOYAGE 16

1.24. REMISE EN ETAT DU TERRAIN 17

1.24.1. Documentation et état des lieux 17

1.24.2. Responsabilité du présent lot 17

1.24.3. Remise en état obligatoire 17

1.24.4. Travaux préparatoires 17

1.24.5. Réalisation des constats 17

1.24.6. Modalités de contrôle et validation 17
1.24.7. Sanctions en cas de non-conformité 17
1.24.8. Amiante 18

2. NORMES ET REGLEMENTATIONS 19

2.1. BASES DE CALCUL-GENERALITES 21
2.1.1. PROPRIETE ET RECUPERATION DES DONNEES 21
2.1.1.1. Accès et portabilité des données 21
2.1.1.2. Sauvegarde et récupération en cas d'arrêt du système 21
2.1.1.3. Confidentialité et protection des données 21
2.1.2. GENERALITES ELECTRICITE 21
2.1.2.1. Protection des équipements 21
2.1.2.2. Pouvoir de coupure 22
2.1.2.3. Les disjoncteurs 22
2.1.2.4. La sélectivité des protections 22
2.1.2.5. Nature, sections minimales et calcul des câbles 22
2.1.2.6. Indice de protection de l'appareillage 22
2.1.2.7. Bilan de puissance 23
2.1.2.8. Notes de calcul 23
2.1.3. GENERALITES REGULATION 23
2.1.3.1. Equipements de régulation 23

1.1.1.1.1. *2.1.3.1.1. Automate 23*
1.1.1.1.2. *2.1.3.1.2. Unité de gestion locale UGL 25*
1.1.1.1.3. *2.1.3.1.3. Communication 26*

2.1.3.2. Ecran tactile 26

1.1.1.1.4. *2.1.3.2.1. Equipements tiers 27*
1.1.1.1.5. *2.1.3.2.2. Capteurs 27*
1.1.1.1.6. *2.1.3.2.3. Actionneurs 28*
1.1.1.1.7. *2.1.3.2.4. Equipements de sécurité 29*
1.1.1.1.8. *2.1.3.2.5. Module relais 29*
1.1.1.1.9. *2.1.3.2.6. Interface avec les autres corps d'état 29*

2.1.3.3. Définition des informations de régulation 30
2.1.3.4. Dimensionnement des vannes de régulation 31

3. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES 31

3.1. CONTRAINTES DE CHANTIER 31
3.1.1. Phasage de chantier 31
3.1.1.1. Présentation des différentes phases 31
3.1.2. Contraintes d'occupation 32
3.1.3. Nettoyage de chantier 32
3.1.4. Gestion des dépenses communes de chantier gérée par le compte prorata 32
3.1.5. Présence d'amiante 32

3.2. Continuité de service 33

3.3. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES - ELECTRICITE REGULATION 34
3.3.1. ELECTRICITE REGULATION 34
3.3.1.1. Travaux d'électricité 34
3.3.1.2. Distribution électrique 35
3.3.1.3. Armoire électrique 36
3.3.1.4. Travaux de régulation 37

1.1.1.1.10. *3.3.1.4.1. Equipements de régulation* *38*
3.3.1.4.1.1. Travaux de régulation 38
3.3.1.4.1.2. Câblage 38
1.1.1.1.11. *3.3.1.4.2. Imagerie, programmation et mise en service* *39*
3.3.1.4.2.1. Imagerie 39
3.3.1.4.2.2. Programmation et mise en service 40
3.3.1.4.2.3. Schéma et repérage 40
3.4. Poste de supervision 40
3.5. Listes de points et architecture 41
3.6. Architecture GTB de principe 45

1. Généralités

1.1. CCTP clauses communes

L'Entreprise est tenue de prendre connaissance du CCTP Clauses communes, qui s'applique dans l'intégralité à son marché.

1.2. RECONNAISSANCE DES LIEUX

L'entreprise est réputée avoir parfaite connaissance des contraintes du site visées par le présent document et de ce fait prises en compte dans le montant de son offre.

Les entreprises désirant soumissionner devront OBLIGATOIREMENT effectuer une visite du site avant sa remise d'offre pour avoir une connaissance du site de construction et notamment des habitations mitoyennes, et de l'ensemble du projet et donc des délais d'exécution. Tant vis- à-vis des travaux à réaliser, que vis-à-vis des tiers, l'entreprise est réputée s'être rendue sur place, connaître les lieux et avoir une parfaite connaissance des éléments :

- Du site :
  - Moyens d'accès (autorisation voirie), présence des réseaux publics enterrés et aériens en limite de propriété. Des itinéraires obligatoires à emprunter, et de ceux que le Maître d'ouvrage se réservera la possibilité d'indiquer en cours de chantier
  - Des difficultés éventuelles de manutention et d'approvisionnement
  - Des accès au terrain, des largeurs et de l'état des voies de desserte
  - Des possibilités de stationnement et de giration des camions et engins (grues, bétonnières, baraques de chantier, engins de levage, etc....) ; signalisations spéciales et nécessaires pour la navigation aérienne
  - De la nature du sol, présence d'eau, sol meuble,
  - Liste non limitative etc.

- Et donc de l'ensemble du projet : importance, nature et conditions d'exécution des travaux, des plans de la Maîtrise d'œuvre (plans projetés) par rapport aux voiries d'accès.
- Et donc des délais d'exécution pour lesquels elle s'engage à exécuter les travaux vis-à-vis des données récoltées.

Cette reconnaissance permettra de prévoir en fonction du chantier :
- L'organisation du chantier en fonction des délais et des phasages généraux,
- De s'informer des règles et conditions particulières qui pourraient lui être imposées pour l'exécution de ses travaux.

L'entreprise ne doit occasionner aucune gêne et doit prendre toutes dispositions de protection et de sécurité vis à vis des habitations mitoyennes pour éviter toute gêne.

L'entreprise ne doit occasionner aucuns troubles et doit prendre toutes dispositions de protection et de sécurité vis à vis des espaces de végétation périphériques pour éviter toute altération du site.

En conséquence, ses prix tiennent compte de toutes les contraintes particulières en découlant et l'entreprise ne peut en aucun cas prétendre à indemnité en les évoquant.

Tous les frais relatifs à la préparation et à l'établissement de son offre ainsi que toutes les prestations nécessaires quelles que soient la nature ou l'importance contribuant à réduire toute nuisance auprès des personnes et faisant suite à une demande de la part du Maître d'Ouvrage sont à la charge de l'entrepreneur. Il doit prévoir dans son prix de marché FORFAITAIRE tout coût en résultant.

Avant commencement des études et de fabrication, tous les relevés nécessaires doivent être réalisés sur place. Aucune côte ne doit être prise sur les plans sans un contrôle rigoureux in situ.

Il ne pourra pas en effet invoquer après sa notification, la méconnaissance des lieux ou des accès pour réclamer des suppléments au moment de la soumission.

Sont compris dans les prestations :

- Les contacts avant travaux avec les différentes Administrations ou Sociétés Concessionnaires ainsi qu'avec les Services Techniques de la ville.
- Les autorisations de voirie pour emplacement de chantier et de raccordement nécessaires avant travaux dans l'emprise du domaine public ou sur les réseaux publics,
- Les sondages nécessaires (mécaniques ou manuels) pour la détermination exacte des réseaux existants.

1.3. CONNAISSANCE DU PROJET

L'entrepreneur doit, avant d'effectuer son étude, prendre connaissance de l'ensemble des travaux tous corps d'état et reconnaît avoir une parfaite connaissance du projet. Le dossier complet tous corps d'état, s'il n'est pas joint à chacun des lots, peut être consulté sous demande au « Maître d'Ouvrage ».

L'entreprise prendra obligatoirement connaissance de tous les rapports fournis au dossier (notamment rapport d'étude géotechnique, rapport d'objectifs, rapport initial du contrôleur technique, etc.)

De ce fait, il ne peut arguer d'un manque d'information ou d'imprécision pour ne pas exécuter les travaux qui sont nécessaires à la finition complète des travaux, qui lui incombent conformément aux règles de l'art.

De plus, dans le cas où les prescriptions des C.C.T.P. ne correspondraient pas aux plans (notamment en ce qui concerne les dimensions) l'entrepreneur est tenu de prévoir la solution la plus avantageuse pour le Maître d'Ouvrage. Le choix en sera fait alors par le Maître d'Œuvre.

Ainsi, il ne peut demander un supplément en s'appuyant sur le fait que les prescriptions mentionnées sur les plans d'une part, et sur les C.C.T.P. d'autre part, peuvent présenter d'inexact, d'incomplet et de contradictoire.

L'entrepreneur doit signaler par écrit dans le courant du délai d'appel d'offres, toute omission, tout manque de concordance ou toute autre erreur qui aurait pu se glisser dans l'établissement de ces documents ; faute de quoi, il est réputé s'être engagé à fournir toutes prestations de sa spécialité, dans les règles de l'Art, nécessaires au parfait achèvement des ouvrages même si ceux-ci ne sont pas explicitement décrits ou dessinés. Une note indiquant les solutions envisageables doit accompagner la demande de renseignements.

Le descriptif et les présentes spécifications ne sont pas limitatifs. L'entrepreneur du présent lot est tenu d'attirer l'attention du Maître d'œuvre, par écrit, et dans des délais suffisants, en tout état de cause, avant réalisation des ouvrages, sur toute remarque ou suggestion qu'il aurait à faire concernant la prestation et sa parfaite exécution.

L'entrepreneur a la possibilité en interrogeant le Maître d'œuvre ou par visites préalables de se rendre compte des sujétions d'exécution des ouvrages, il ne pourra se prévaloir d'aucune méconnaissance des lieux, tant au titre de plus-values dont aucune ne sera acceptée, qu'au titre des mesures de sécurité à prendre pendant toute la durée des travaux.

Il ne pourra pas non plus se prévaloir de toute sujétion ou contrainte provenant des raccordements, liaisons, assemblages des ouvrages faisant partie de son lot avec ceux d'autres lots prévus. L'entrepreneur devra donc avoir pris connaissance des documents relatifs aux autres lots et à leur mode de réalisation, en particulier pour la bonne définition des limites des prestations et fournitures relatives aux différents lots, et afin qu'il n'y ait aucune omission ou manque même dans le cas où il proposerait des solutions variantes.

1.4. PHASAGE

Le projet fait l'objet de travaux en phase.

L'entreprise aura à organiser ses interventions en fonction des besoins des autres corps d'états et en accords avec le planning général, suivant les prescriptions du MOE.

Une attention particulière sera portée par l'entrepreneur sur le phasage de ses interventions aux regards des difficultés d'accès, de cheminement du projet et de mise en œuvre.

1.5. DEMARCHES - RAPPORTS AVEC L'ADMINISTRATION

L'Entrepreneur du présent lot devra faire toutes les démarches nécessaires, avant l'exécution de ses travaux, auprès des services Techniques intéressés. Il devra tenir le Maître d'Œuvre au courant de ses demandes d'agréments et lui remettre une copie des accords obtenus, faute de quoi, ne pouvant justifier de ses démarches, il supportera les frais de modifications éventuelles demandées par les Services Officiels (Concessionnaires : ENEDIS, FT, GRDF,…, Bureau de Contrôle, Services techniques, etc…).

1.6. PRESENTATION DES OFFRES

Le titulaire du présent lot devra :

- A l'appel d'offres
  - Un devis qualitatif complété et chiffré suivant les indications portées dans le D.P.G.F.,
  - Lors de la période de questions-réponses de la phase consultation sur le profil acheteur du pouvoir adjudicateur (demat-ampa), il appartient à l'Entreprise, choisie entre autres critères pour sa compétence professionnelle, d'attirer l'attention du Maître d'Ouvrage sur l'éventuelle inadéquation de certains règlements et normes cités, à propos des ouvrages et/ou installations à réaliser, en tenant compte de leur nature, ou de leur destination.
  - L'Entreprise pourra signaler toute omission, tout manque de concordance ou toute erreur qui aurait pu se glisser dans l'établissement des documents cités précédemment constituant le dossier de consultation avant la remise de son offre, faute de quoi, elle est réputée avoir accepté les clauses du dossier et s'être engagée à fournir toutes les prestations nécessaires au parfait achèvement de ses ouvrages même si celles-ci ne sont pas explicitement décrites.
  - En complément de son offre, l'entrepreneur devra la fourniture d'un dossier technique comprenant l'ensemble des marques, références et caractéristiques techniques et architecturales des fournitures qu'il proposera d'installer et fournira des certificats de qualifications professionnelles, preuve de la capacité à répondre à la prestation pour laquelle il se porte candidat.
    De plus, l'entrepreneur détaillera dans ledit dossier technique sa démarche environnementale au sein de son Entreprise mais aussi sur chantiers.
  - Le montant des travaux est forfaitaire, il inclut donc toutes les sujétions qui permettent de livrer les installations décrites, en ordre de marche, réglées, et facilement exploitables et ce quelles que soient les adaptations des parcours des réseaux qui s'avèreraient nécessaires lors de la mise au point des plans d'exécution. Les frais de sécurité tels que échafaudages, nacelles et protections diverses sont réputés compris dans les obligations de l'entrepreneur du présent lot.

- A la signature du marché :
  - Dans les délais qui seront fixés à la signature des marchés, l'entrepreneur devra fournir les éléments suivants : Indications des temps des différentes tâches pour l'établissement du planning,
  - Notice technique des appareils proposés à soumettre à l'accord du Maître d'Œuvre,
  - La fourniture des échantillons qui lui seront éventuellement demandés,

- Après notification du marché
  - Indications des temps des différentes tâches pour l'établissement du planning, Plans des réservations,
  - Plan particulier de sécurité et de protection de la santé
  - Plans d'adaptation chantier (PAC)
  - Liste des matériels installés à soumettre à l'accord du Maître d'Ouvrage et des concepteurs, La fourniture des échantillons qui lui seront éventuellement demandés,

- Préciser et positionner les différentes attentes qui lui seront nécessaires,

- En cours de chantier
  - La fourniture des plans de détails et d'implantation de matériel,
  - Tous documents techniques qui pourront lui être demandés par le Maître d'œuvre et le contrôleur technique,
  - Tous documents officiels nécessaires (Procès-Verbaux, avis techniques, essais et contrôle sur béton, fiches d'essais AQC (COPREC) et d'autocontrôle, etc.).
  - La fourniture des bordereaux de suivi des déchets de chantier (bordereau par volume par destination, par camion etc.)

- A la réception
  - La fourniture des plans des ouvrages tels qu'ils auront été exécutés, qui seront remis au bureau d'études pour l'établissement du document "ouvrages exécutés". Les DOE finalisés seront transmis en 4 exemplaires à la maîtrise d'œuvre dont 1 reproductible et un sur support informatique au format DWG ou DXF.
  - Les plans de récolement ainsi que les fiches de maintenance et techniques des appareils mis en place, au coordonnateur S.P.S. pour instruction du Dossier des Interventions Ultérieures sur les Ouvrages (DIUO).
  - Les PV d'essais AQC (COPREC), de résistance au feu, etc...
  - La fourniture des bordereaux de suivi des déchets de chantier suivant une démarche HQE (bordereau par volume par destination, par camion etc.)

1.7. MARQUES ET QUALITES

L'ensemble des marques citées dans le présent dossier de consultation, dans le Bordereau de prix (BP)* ou la DPGF* est donné à titre indicatif, et permet de fixer le niveau minimum de qualité requis et leur prescription n'est en aucun cas limitative.
Il appartient à l'entrepreneur de proposer des variantes de produit, à condition que les équipements et matériels demeurent de qualité, de performance, de caractéristiques dimensionnelles et esthétiques équivalentes aux prescriptions du BET. Et à condition que les équipements et matériels demeurent immédiatement compatibles avec ceux existants. L'entrepreneur devra soumettre les fiches techniques détaillées des fournitures qu'il se propose de mettre en œuvre, à l'approbation du BET qui appréciera s'il y a concordance et équivalence avec les prescriptions des pièces du marché. Dans le cas contraire, le BET se réserve le droit d'exiger les marques et types cités en référence dans le CCTP pour les prix et délais convenus.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de refuser toute variante qui serait techniquement insuffisante ou inesthétique ou de nature à remettre en causes les principes constructifs établis.

L'Entreprise défaillante supportera toutes les conséquences de ce refus et devra prendre les dispositions nécessaires à sa charge pour aboutir à une solution valable agréée par le Maître d'Œuvre.
* Suivant mission confiée au BET VISA

1.8. ENGAGEMENT DE L'ENTREPRENEUR ET MOYENS A METTRE EN OEUVRE

L'entrepreneur du présent lot sera tenu de prendre connaissance de toutes les pièces du dossier de consultation. Au vu de ces documents, il devra apprécier les sujétions et incidences que les ouvrages des autres corps d'état pourraient avoir sur ses propres ouvrages.

L'entreprise est réputée s'être assurée qu'il y a ni manque, ni double emploi dans les prestations fournies au titre de chaque chapitre du lot dont elle est responsable afin d'assurer un achèvement complet des travaux dans les règles de l'art et pour la bonne construction.

L'entrepreneur sera tenu de prévoir dans ses dépenses tout ce qui doit normalement entrer dans le prix d'une construction à forfait pour les travaux de son lot.

L'entrepreneur prévoira forfaitairement dans son prix tous les moyens nécessaires à une bonne exécution de ses travaux. Il aura, entre autre, la charge des échafaudages, moyen de levage, protection des ouvriers travaillant sur le chantier, conformément aux mesures décrites dans le plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé.

1.9. RECEPTION DES SUPPORTS

Avant tout commencement des travaux, l'entrepreneur devra réceptionner les supports sur lesquels il vient s'appliquer. En l'absence de réserves faites par écrit, à ce stade, il ne saura se prévaloir d'aucune sujétion dans l'exécution de ses propres travaux.

1.10. COORDINATION ENTRE LES LOTS

Conformément au Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP), l'entrepreneur titulaire du présent lot devra prendre connaissance de l'ensemble du projet en vue de se renseigner sur la répercussion des autres corps d'état sur le sien.

Les entrepreneurs pourront se procurer toutes les pièces des dossiers des autres corps d'état, notamment les CCTP.

Ils auront le droit d'en prendre connaissance et ne pourront en aucun cas, ni en aucun moment, faire état de ne pas les avoir consultés et de les ignorer.

Il est précisé que ces prestations ne sont pas limitatives, que l'entrepreneur du présent lot devra prévoir à sa charge tous les travaux nécessaires à une parfaite exécution de l'ensemble des ouvrages à exécuter, en cohérence avec les autres lots.

L'entreprise adjudicataire sera censée connaître les délais, phasages et les plans des autres lots.

L'entreprise devra coordonner l'exécution de ses travaux de manière à ne pas gêner l'avancement des autres entreprises, devant intervenir pour la réalisation des différents travaux.

1.11. REMISE DES SOUMISSIONS

Les soumissions devront comporter :

- Les réserves éventuelles de l'entreprise sur la nature de certaines prestations dont l'exécution lui paraîtrait difficile.
- La désignation des entreprises sous-traitantes éventuellement choisies.

Elles devront obligatoirement comporter en solution de base les dispositions citées dans le présent CCTP.

1.12. MODIFICATION DE PRESTATION EN COURS D'EXECUTION

Aucun changement au projet retenu ne pourra être apporté en cours d'exécution, sans l'autorisation expresse du Maître d'œuvre. Les frais résultants des changements non autorisés et toutes leurs conséquences ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans accord écrit, seront à la charge de l'entreprise.

1.13. MISE EN ŒUVRE

D'une manière générale, le titulaire du présent lot est tenu de réaliser : l'installation et les essais de tous les matériels. Seules les prestations expressément indiquées comme exclues du lot au paragraphe « limites des prestations » ne sont pas à sa charge.

Pour les prestations exclues dont la réalisation dépend de documents à charge du présent lot, l'entrepreneur devra fournir aux titulaires des lots concernés, tous les plans et documents nécessaires dans les délais imposés par le maître d'œuvre, l'OPC. Ces éléments seront transmis avant la passation des commandes des matériels mis en œuvre par les autres lots ou bien 15 jours avant le début des travaux lorsqu'il n'y a pas de commande de matériel.

Si le titulaire du présent lot omet de fournir en temps utile ces documents, il devra, à ses frais, faire exécuter les travaux et fournitures par les entrepreneurs des lots correspondants. Il en sera de même si des modifications ou rectifications sont annoncées trop tardivement.

A l'inverse, l'entrepreneur devra réclamer en temps utile tous les documents qui ne sont pas à sa charge, mais qui sont nécessaires à l'exécution de ses prestations dans le respect du planning.

Préalablement à ses interventions, chaque entreprise assurera tous les contrôles et reconnaissances nécessaires à l'état des ouvrages livrés par les entreprises précédemment intervenues.

En cas d'anomalies constatées, non achèvement ou non-conformité des ouvrages, erreurs de cotes ou de niveaux, etc. l'entreprise devra aviser le Maître d'Ouvrage par courrier recommandé avec accusé de réception. Les prises de côtes pour altimétrie des appareils sanitaires, l'implantations des matériels en pièces humides, la gestion des réservations, notamment sont particulièrement visés. L'inobservation de ces dispositions engageant en plus la responsabilité de l'entreprise ayant commis une erreur, celle de l'entreprise qui aurait utilisé un ouvrage défectueux pour l'exécution de ses propres travaux.

1.14. PERCEMENTS /RESERVATIONS

L'entrepreneur devra, dans le cadre de son marché, toutes les prestations liées aux réservations, percements et saignées dans les ouvrages existants.

Cette prestation saignée > 0,1 m de large et percement/réservations > 100mm comprendra :

- les plans de percements côtés pour les sections supérieures ou égales à 100mm sous format dwg et pdf et tirage papier au bureau de contrôle, bureau d'études fluides et bureau d'études structure,
- les plans des saignées verticales, horizontales et en sol côtés supérieures ou égales à 0,1 m de largeur, sous format dwg et pdf et tirage papier au bureau de contrôle, bureau d'études fluides et bureau d'études structure,
- les notes de calcul de justifications de ces percements réalisées par un bureau d'études structure sous traitante,
- l'obtention du VISA du bureau de contrôle,
- les réalisations des percements/reservations et saignées ou leur sous-traitance y compris renforts et toutes suggestions sera au présent lot,
- le rebouchage des saignées créées,
- le rebouchage coupe-feu des percements rétablissant le degré coupe-feu de la paroi.

Cette prestation de saignées < 0,1 m de large et percement < 100mm comprendra :

- les percements inférieurs à 100mm et saignées < 0,1 m de large ou leur sous-traitance y compris renforts et toutes suggestions,
- le rebouchage autour des percements avec rétablissement du degré coupe-feu de la paroi traversée,
- le rebouchage des saignées.

L'entrepreneur devra prévoir le rebouchage des percements existants utilisés pour le passage de ses réseaux avec rétablissement de la stabilité et du degré coupe-feu de la paroi traversée.

L'entrepreneur devra, dans le bâtiment existant, prévoir de réutiliser au maximum possible les réservations existantes afin de passer ses réseaux. Pour cela il sera prévu au démarrage du chantier, un repérage des réservations existantes.

1.15. DOCUMENTATION A FOURNIR

1.15.1. P.P.S.P.S

L'entreprise devra prévoir la fourniture d'un PPSPS au coordonnateur SPS.

1.15.2. Etudes d'exécution (EXE)

Le bureau d'études fluides étant en mission d'EXE, l'entrepreneur devra la fourniture de tous les éléments de dimensionnement suivants qui sont liés à la mission d'EXE.

Les notes de calcul (NDC) pour le dimensionnement des réseaux, équipements et matériels seront à la charge de l'entreprise titulaire du lot. Toutes les NDC seront communiquées en temps et en heure au BET et feront l'objet d'un contrôle. L'entreprise devra obtenir le VISA favorable du BET avant d'entreprendre l'exécution des travaux.
Toutes les NDC fournies pas l'entreprise devront contenir son cacher, la date d'émission et le nom de l'auteur. Toutes les NDC réalisées par un sous-traitant compétent, un fournisseur ou un fabricant devront être stipulées au BET. Les hypothèses définies dans le présent CCTP serviront de base à l'entrepreneur, mais devront être stipulées au BET. Les hypothèses définies dans le présent CCTP serviront de base à l'entrepreneur, mais devront être vérifiées avant l'établissement des NDC. A titre d'exemple, les caractéristiques des matériaux de construction et d'isolation devront être vérifiées à partir des documents contractuels du marché des entreprises concernées, avant d'établir le bilan thermique. Les hypothèses de base définitives doivent figurer en tête de chaque NDC.

Électricité et régulation
- les bilans de puissance de chaque armoire électrique,
- les schémas électriques des armoires électriques du lot laissant apparaître sur chaque protection : les types et marques des appareils, leurs courbes de déclenchement, l'intensité Ib, Icc1, Icc3, chute de tension, longueur, section et nature des câbles,…,
- la présentation de chaque armoire et tableau divisionnaire en élévation, avec degré IP, IK,
- analyse fonctionnelle et synoptique générale de régulation du bâtiment,
- les tableaux de point de chaque automate de régulation,
- les schémas de régulation de chaque automate.

1.15.3. Cahier de présentation des matériels

L'entrepreneur devra la fourniture pendant la période de préparation d'un cahier en couleur regroupant les éléments suivants :

- un sommaire,
- l'organisation des travaux en fonction des différentes phases correspondant à la méthodologie du présent CCTP,
- les fiches techniques des matériels avec la sélection des appareils,
- la localisation des matériels,
- un répertoire des fournisseurs.

1.15.4. Plans d'adaptation de chantier

Dans l'hypothèse où les demandes du Maître d'Ouvrage venaient à évoluer, l'entrepreneur devra toutes les modifications des plans et des études afférentes. Ces plans à jour seront systématiquement transmis au BET et BCT pour avis.

1.15.5. DOE/DIUO

L'entrepreneur devra la fourniture en fin de chantier du dossier des ouvrages exécutés regroupant les éléments suivants :

- un sommaire,
- les plans mis à jour en couleur,
- les schémas des armoires électriques et de régulation,
- l'ensemble des notes de calcul,
- les fiches techniques des matériels avec la sélection des appareils,
- les éclatés pour la maintenance,
- les notices explicatives des matériels pour la maintenance,
- la périodicité et les entretiens à faire sur les matériels,
- la localisation des matériels,
- un répertoire des fournisseurs,
- les procès-verbaux des matériels,
- les procès-verbaux des essais,
- les rapports de mesure sanitaires,
- les rapports de mesure acoustiques,
- les fiches d'autocontrôle,
- les fiches opératoires de mise au point,
- les attestations de fonctionnement AQC.

Ces DOE seront fournis en 3 exemplaires papier et 1 exemplaire sur clé USB avec la documentation en PDF (un fichier par appareil et par plan) et les plans à jour au format DWG.

Pour les opérations comportant un phasage des travaux, l'entrepreneur fournira un dossier DOE à la fin de chaque phase livrée et un DOE complet à la fin de toutes les phases.

1.15.6. ESSAIS ET MISE EN SERVICE - FORMATION

Les essais seront réalisés sur le site et à la fin des travaux ou à chaque fin de phase. La liste des essais prescrits dans le CCTP n'est donnée qu'à titre indicatif et n'est pas limitative.
Certains équipements pourront faire l'objet d'essais ou de contrôles particuliers avant la livraison sur le chantier, notamment pour les interfaces avec les autres MOE.
Les modalités des essais ou contrôles seront établies d'un commun accord entre le Maître d'Œuvre et l'Entreprise.
L'Entreprise rédige les procès-verbaux d'essais sur lesquels devront figurer pour chaque essai les résultats des mesures effectuées ou de vérifications réalisées. Les procès-verbaux seront remis au Maître d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage (la non remise de ces procès-verbaux entraînera le refus de réception des installations par le Maître d'Ouvrage).
Tous les frais afférents à ces travaux seront réputés être inclus au prix porté dans l'offre de l'Entreprise.
Les essais devront être effectués en respectant scrupuleusement les consignes de protection du matériel et du personnel.
Avant la réception, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de contrôler par sondage les résultats des vérifications exécutées par l'Entreprise.
Ces contrôles consistent à vérifier que les installations sont conformes aux dispositions réglementaires et aux prescriptions des CCTP et qu'elles satisfont aux performances demandées.
Certains équipements pourront faire l'objet d'essais suivant les normes ou de contrôle particulier en usine avant la livraison sur le chantier. Tous ces essais devront faire l'objet d'une invitation du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage et celui-ci se réserve le droit d'y assister ou non le moment venu.

1.15.6.1. Autocontrôle

Chaque Entreprise devra procéder aux autocontrôles techniques de ses installations conformément aux dispositions figurant dans les documents techniques AQC.
L'Entreprise sera tenue de fournir au Maître d'Œuvre :

- un programme des vérifications,
- des fiches des autocontrôles attestant la réalité de ces vérifications.

Enfin, il devra organiser son chantier de telle sorte que l'autocontrôle de la mise en œuvre soit systématiquement assuré.

1.15.6.2. Essais et mise en service

L'Entreprise devra procéder aux essais et à la mise en service des équipements qu'il installe.

L'Entreprise sera tenue de fournir au Maître d'Œuvre un procès-verbal de mise en service. Suivant les demandes spécifiques des CCTP ou suivant les préconisations du fabricant des équipements concernés, les mises en service seront réalisées par le fabricant lui-même ou un sous-traitant agréé. Dans ce cas, le procès-verbal de mise en service sera complété et signé par la personne qualifiée ayant procédé à la mise en service et par l'Entreprise titulaire du lot.

L'entrepreneur devra la mise en service totale ou partielle de ses installations selon le phasage.

L'Entreprise consignera en temps utile tous les résultats relevés dans des rapports de mise en service transmis systématiquement au BET.
Tout l'appareillage pour les essais sera fourni par le titulaire du présent lot.
L'entrepreneur devra être présent lors de la visite finale du bureau de contrôle et devra lever toutes les observations de ce dernier dans les délais les plus brefs.

1.15.6.3. Formation du personnel

L'entrepreneur devra consacrer 1 journée pour la formation du personnel et du Maître d'Ouvrage sur les matériels mis en œuvre.

Les techniciens de maintenance devront y assister.

1.16. PROTECTIONS DES OUVRAGES – VOLS ET DEGRADATION

L'Entrepreneur sera responsable de ses ouvrages jusqu'à la réception des travaux.

Il prendra donc toutes dispositions utiles pour assurer leur protection d'une façon efficace et devra le remplacement de tous les articles et ouvrages détériorés ou disparus en cours des travaux jusqu'à la réception TCE.

L'entrepreneur devra assurer également la protection des ouvrages réalisés par les autres corps d'état et sur lesquels, ou à proximité desquels, il serait appelé à intervenir.

1.17. RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE

L'acceptation par le Maître d'ouvrage et le Maître d'œuvre du projet présenté, des études d'exécution réalisées par l'entreprise, ainsi que tous les calculs, dessins graphiques et courbes s'y rattachant, ne diminue en rien la responsabilité de l'entrepreneur.

L'emploi d'appareils et dispositifs brevetés par l'entrepreneur n'engagera que sa seule responsabilité tant vis à vis des tiers que vis à vis du Maître d'ouvrage, pour tout préjudice qui pourrait leur être causé dans l'exécution ou la jouissance

des installations et pour les poursuites dont l'entrepreneur pourrait faire l'objet du fait de l'emploi abusif d'appareils ou de dispositifs brevetés.

Également, en toutes circonstances, l'entrepreneur demeure seul responsable de tous dommages ou accidents causés à des tiers, lors ou par suite de l'exécution des travaux résultant soit de son propre fait, soit de son personnel.

1.18. GARANTIE DE L'ENTREPRISE

L'installation sera, à compter de la date de réception et portera sur les travaux exécutés, et sur le bon fonctionnement de l'ensemble.

En cas de mauvais fonctionnement, le Maître d'Ouvrage se réservera le droit de procéder pendant la période de garantie à toutes nouvelles séries d'essais qu'il jugera nécessaires, après avoir averti l'entreprise en temps utile.

Durant cette période, l'entreprise sera tenue de remédier à tous désordres nouveaux (vices de matière ou de fabrication, défauts d'installation ou anomalie de fonctionnement) y compris dans les menus travaux : elle devra procéder à ses frais (pièces, main d'œuvre et déplacement) au remplacement de tout élément défectueux de l'installation.

L'entreprise disposera d'un délai de 15 jours, ou immédiatement si ces travaux touchent à la sécurité, sauf accord contraire avec le Maître d'Ouvrage pour remédier aux désordres dès notification de ceux-ci ; passé ce délai, le Maître d'Ouvrage pourra faire exécuter ces travaux aux frais, risques et périls de l'entrepreneur défaillant.

Toutefois, cette garantie ne couvrira pas :

- Les réparations qui seront les conséquences d'un abus d'usage
- Les dommages causés par des tiers

1.19. RESPONSABILITE DE L'EXECUTION

L'entrepreneur désignera, dès la passation du marché, un responsable de l'exécution qui devra être l'unique interlocuteur face aux représentants du Maître d'Ouvrage.

Cette personne devra avoir toutes les compétences requises pour répondre à toutes les questions concernant les installations, et ce, pendant la DURÉE INTÉGRALE d'étude et d'exécution des travaux.

1.20. ACCEPTATION DE L'ENTREPRENEUR

Les articles précédents ne sont applicables que dans la mesure où ils ne sont pas en contradiction avec les indications du
CCAP ou de toutes pièces administratives rédigées par le Maître d'Ouvrage.
L'entrepreneur adjudicataire du présent lot accepte l'ensemble des clauses et conditions énoncées dans le présent dossier. Dans le cadre de ce dossier, l'ordre de préférence des pièces contractuelles sera précisé dans le marché de travaux et le
Cahier des Clauses Administratives. Ce document commun à toutes les entreprises fixera les modalités des clauses administratives, non décrites dans le présent CCTP et notamment :

- Assurances
- Hygiène et sécurité
- Délais
- Pénalités de retard
- Paiement
- Résiliation

1.21. CONTENU DES PRIX

Pour l'établissement de son prix, l'entrepreneur devra considérer les conditions d'exécution des travaux et prendre parfaite connaissance de l'ensemble des pièces constituant le présent dossier.

Les entreprises ne pourront, en aucun cas, arguer la méconnaissance des lieux et conditions particulières d'exécution pour obtenir des travaux supplémentaires.

1.22. SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE

Conformément au Code du Travail, au CCAG travaux ainsi que la loi n°93-1418 du 31 décembre 1993, ses décrets et arrêtés, l'entrepreneur du présent lot devra tenir compte de toutes les obligations relatives à la sécurité et la protection de la santé des travailleurs et des dispositions demandées sur le P.G.C. (Plan Général de Coordination).

Il sera prévu tous les ouvrages de protection du Personnel pendant l'exécution des travaux.

Ces protections comprendront toutes les opérations de montage, pose, remaniements au cours de l'avancement des travaux, démontage, repli du matériel et enlèvement après exécution des travaux, interactions entre entreprises.

L'Entrepreneur comprendra dans son offre toutes les prestations nécessaires pour la bonne coordination avec le Contrôleur
Sécurité Santé qui sera nommé par le Maître d'Ouvrage pour cette opération.

L'entreprise titulaire du présent lot devra prévoir l'ensemble des prestations demandées pour son corps d'état dans le Plan
Général de Coordination en matière de Sécurité et Protection de la Santé (PGC SPS).

L'entrepreneur du présent lot se réfèrera obligatoirement au PGCSPS afin de prendre en compte toutes les prestations dues à son lot et à ses impératifs.

1.23. NETTOYAGE

L'entrepreneur devra procéder au nettoyage journalier de ses zones d'intervention en évacuant ses déblais soit à la décharge, soit dans les bennes prévue à cet effet, selon charte chantier et demandes du maître d'œuvre.

En fin de chantier, l'entrepreneur devra enlever à ses frais tous les matériaux non employés, les déchets de toutes espèces, les ouvrages provisoires ainsi que ses installations de chantier.

L'entrepreneur devra assurer également :

- L'enlèvement des matériaux ou la dépose d'installation non conforme au marché, ainsi que le remplacement par des matériels ou ouvrages convenables et appropriés
- La protection des ouvrages réalisés par les autres corps d'état et sur lesquels, ou à proximité desquels, il serait appelé à intervenir
- Le nettoyage des murs, sols plafonds après dépose de ses appareils.

1.24. REMISE EN ETAT DU TERRAIN

1.24.1. Documentation et état des lieux

- Avant toute intervention, un constat d'huissier sera réalisé par niveau pour documenter l'état initial du terrain et des locaux (murs, sols, équipements, ouvertures, etc.).
- Chaque entreprise devra fournir un constat contradictoire comprenant des photos datées et légendées. Ce constat permettra d'identifier les éventuelles dégradations ou non-conformités.
- Ces documents seront validés par le maître d'ouvrage et serviront de référence pour évaluer la conformité des travaux réalisés.

1.24.2. Responsabilité du présent lot

Le présent lot devra :

- Participer activement à l'établissement des constats d'état des lieux par étage.
- Documenter par des photos avant et après intervention les éléments suivants :
    - Équipements techniques installés (chauffage, ventilation, climatisation).
    - Zones adjacentes susceptibles d'être impactées par les travaux.
- Fournir un rapport récapitulatif à la réception des travaux.

1.24.3. Remise en état obligatoire

À la fin des travaux, chaque lot, y compris le présent lot, devra s'assurer de :

- La restitution des locaux dans leur état initial (propreté, intégrité des surfaces, etc.).
- La réparation ou le remplacement de tout élément endommagé pendant les travaux.

1.24.4. Travaux préparatoires

- Identification des zones d'intervention et protection des espaces environnants (bâches, protections spécifiques pour les sols et murs).
- Vérification des circuits hydrauliques, aérauliques, et électriques.

1.24.5. Réalisation des constats

- Constat initial : Photos et descriptions détaillées de l'état des lieux avant intervention.
- Constat intermédiaire : Suivi photographique des travaux à chaque étape critique.
- Constat final : Photos post-travaux et validation par constat contradictoire avec le maître d'œuvre ou le maître d'ouvrage.

1.24.6. Modalités de contrôle et validation

- Les constats d'huissier par étage serviront de base pour évaluer les éventuels litiges.
- Les photos réalisées devront être transmises sous format numérique dans un délai de 48 heures après chaque phase.
- Une **réunion de réception** sera organisée pour valider la conformité des travaux et le respect des obligations de remise en état.

1.24.7. Sanctions en cas de non-conformité

En cas de manquement aux obligations (absence de constat, remise en état non conforme, etc.) :

- Des pénalités financières pourront être appliquées conformément aux dispositions du CCAP (Cahier des Clauses Administratives Particulières).
- Les travaux non conformes devront être repris à la charge de l'entreprise fautive.

1.24.8. Amiante

Les travaux de désamiantage seront à la charge du maitre d'ouvrage.

2. NORMES ET REGLEMENTATIONS

Tous les ouvrages seront exécutés suivant les règles de l'Art et devront répondre aux prescriptions techniques et fonctionnelles comprises dans les textes officiels existants le premier jour du mois de la signature du marché et notamment :

- Le code de l'Urbanisme ;
- Le code de la construction et de l'habitation ;
- Les Règles de l'Art ;
- Les Normes Françaises (NF, A.F.N.O.R.) et Européennes (EN) homologuées ;
- Les Cahiers des Charges des DTU (Documents Techniques Unifiés) et de leurs additifs publiés par le CSTB avec les différentes mises à jour et annexes ;
- Les Cahiers des Clauses Spéciales des DTU, les règles des DTU ;
- Les Règles Professionnelles ;
- Eventuellement les ATEC, ATX ou ETN ;
- La Nouvelle Réglementation Acoustique (NRA) ;
- La Réglementation Thermique (RT existant élément par élément) ;
- La législation sur l'accessibilité aux handicapés .La loi du 5 août 2015 ratifie l'ordonnance pour l'accessibilité aux handicapés, qui prévoit que dans les établissements d'une capacité d'accueil de plus de 200 personnes
- Les essais des installations techniques de bâtiments réalisés par les attributaires sur le chantier avant la réception, afin de s'assurer de leur bon fonctionnement, font désormais l'objet d'attestations d'essais de fonctionnement de l'AQC, qui remplacent les anciens PV COPREC ;
- Les lois, décrets, arrêtés, circulaires et recommandations intéressant la construction ;
- Le code du travail ;
- Le code général des collectivités territoriales ;
- Le code de l'environnement (partie législative) ;
- Les règlements de sécurité ;
- Les réglementations incendie ;
- La note de sécurité ;
- Les prescriptions de la santé publique.
- Le règlement sanitaire Départemental Type
- Les avis des Bâtiments De France ;
- Application du code des marchés publics 2016 (décret 2016-360) applicable à compter du 01/04/2016 ;
- Le résultat de la campagne de sol ;
- Les remarques du permis de démolir ;
- Les attendus du permis de construire ;
- Les avis du coordonnateur de sécurité existants ou à venir ;
- Les avis et observations du contrôleur technique existants ou à venir ;
- Travaux de traitement de l'amiante.
- les cahiers des charges et spécifications techniques des fournisseurs,
- l'ensemble des textes autres que ceux cités ci-dessus publiés par le CSTB sous forme de recueils ainsi que leurs mises à jour respectives,
- les recommandations et règles techniques des divers organismes agréés (CTSB, AFNOR, UTE),
- les règles EUROVENT.
- NF ISO 16484-1 : spécifications et mise en œuvre d'un projet ;
- NF ISO 16484-2 : équipements ;
- NF ISO 16484-3 : fonctions ;
- NF C15-100 : installations électriques à basse tension.

Liste ci-dessus non limitative.
Outre les documents visés au C.C.A.P. et sous réserve des dispositions particulières définies dans le présent C.C.T.P. (devis descriptif), les documents ci-dessus sont applicables au présent lot, et le seul fait pour l'entrepreneur de déposer une soumission implique qu'il en a une parfaite connaissance.

Les références aux documents énoncés ci-dessous ne sont en aucun cas limitatives, elles constituent un rappel des principaux documents applicables.

Si, en cours de travaux, de nouveaux textes entrent en vigueur, l'entrepreneur devra en avertir par écrit le Maître d'Œuvre et la Maîtrise d'Ouvrage afin que ces derniers puissent prendre les dispositions nécessaires.

2.1. BASES DE CALCUL-GENERALITES

2.1.1. PROPRIETE ET RECUPERATION DES DONNEES

La Maîtrise d'Ouvrage (MOA) est pleinement propriétaire de l'ensemble des données générées, traitées et stockées par le système de Gestion Technique du Bâtiment (GTB). À ce titre, elle dispose d'un droit d'accès total à ces données et doit pouvoir les exploiter sans restriction.
Afin de garantir cette propriété et d'assurer la pérennité des données, le titulaire du marché s'engage à respecter les dispositions suivantes :

2.1.1.1. Accès et portabilité des données

- Toutes les données collectées et historisées par la GTB doivent être accessibles en temps réel à la MOA via des interfaces ouvertes et documentées.
- Les formats de stockage doivent être standards et interopérables afin de permettre une extraction aisée (CSV, JSON, XML, ou autre format exploitable).
- Aucun verrou propriétaire ne doit restreindre l'usage ou la récupération des données par la MOA.

2.1.1.2. Sauvegarde et récupération en cas d'arrêt du système

- Le système doit intégrer un mécanisme de sauvegarde régulière des données, avec des modalités précisées dans la documentation technique.
- En cas de défaillance, d'arrêt ou de changement de prestataire, la MOA doit pouvoir récupérer l'ensemble des données sans perte d'information.
- Le titulaire doit fournir une procédure détaillée de récupération des données en cas d'arrêt définitif du système ou de fin de contrat.

2.1.1.3. Confidentialité et protection des données

- Les données restent strictement la propriété de la MOA et ne peuvent être exploitées par le titulaire sans accord préalable écrit.
- Toute transmission à un tiers ou tout usage à des fins autres que celles prévues dans le cadre du projet est interdite.
- Ces engagements doivent être intégrés dans la documentation contractuelle et techniques associées au lot GTB.

2.1.2. GENERALITES ELECTRICITE

2.1.2.1. Protection des équipements

La protection contre les surcharges, courts-circuits, chocs électriques sera assurée exclusivement par disjoncteurs tant pour les circuits de puissance que pour les circuits auxiliaires.

L'installation sera protégée contre les risques de chocs électriques par :

- réglages appropriés définis par calculs des déclencheurs magnétothermiques des disjoncteurs suivant les règles du schéma TT,
- adjonction de protections différentielles moyenne sensibilité 300 mA lorsque les conditions requises ne peuvent être satisfaites par les moyens spécifiés ci-avant,

- différentiels haute sensibilité 30 mA pour toutes les prises de courant, l'équipement dans les emplacements à risques particuliers suivant NF C15-100.

Si l'installation est protégée contre les risques de chocs électriques par dispositifs différentiels, il sera mis en œuvre une sélectivité verticale par le choix de calibres et temporisations appropriées.
Les organes de protection devront être compatibles avec un régime de neutre autre que le régime TT (à confirmer avec l'existant).

2.1.2.2. Pouvoir de coupure

L'installation électrique doit être protégée contre les courts-circuits et ceci, chaque fois qu'il y a une discontinuité électrique, ce qui correspond le plus généralement à un changement de section des conducteurs. L'intensité du courant de court-circuit est à calculer aux différents étages de l'installation, ceci pour pouvoir déterminer les caractéristiques du matériel qui doit supporter ou couper ce courant de défaut. Le pouvoir de coupure doit être au moins égal au courant de circuit présumé à chaque point de l'installation déterminé grâce au calcul de câbles (Icc1 et Icc3).
PdC ⩾ Icc max

2.1.2.3. Les disjoncteurs

Les disjoncteurs divisionnaires seront de courbes de déclenchement sur le court-circuit de :

Désignation	**In**	**Exemple**
Courbe B	3 à 5 In	Faible intensité cc (grande longueur de câble, régime IT)
Courbe C	5 à 10 In	Applications usuelles de distribution
Courbe D	10 à 20 In	Forts courants appel (transformateur, moteur)
Courbe Z	2,4 à 3,6 In	Protection pour l'électronique
Courbe MA	12 à 14 In	Protection magnétique

2.1.2.4. La sélectivité des protections

La sélectivité permet que les protections soient coordonnées pour qu'un défaut sur un départ ne fasse pas déclencher le circuit en amont de cette installation. La sélectivité assure une continuité de service.

2.1.2.5. Nature, sections minimales et calcul des câbles

Les notes de calcul des câbles devront être réalisées sur un logiciel intégrant les critères de la NFC 15100.
Les câbles seront de nature U 1000 R2V.

Les sections minimales des conducteurs en cuivre seront les suivantes :

Type de circuits	**Section**
Circuits des prises de courant	2,5 mm^2
Circuits spécifiques	Selon puissance

2.1.2.6. Indice de protection de l'appareillage

Les indices de protection de l'appareillage installé seront conformes à la norme NFC 15-100 et suivant le guide UTE C 15-103, à savoir au minimum :

Désignation	IP	IK
Locaux techniques	20	7
Extérieur	65	9

2.1.2.7. Bilan de puissance

Pour déterminer le courant maximal transitant dans les câbles des équipements techniques, l'entrepreneur ne devra pas prendre en compte de foisonnement électrique.

2.1.2.8. Notes de calcul

Les notes de calcul pour le dimensionnement des réseaux, équipements et matériels seront à la charge de l'Entreprise titulaire du lot. Toutes les notes de calcul seront communiquées en temps et en heure au BET et feront l'objet d'un contrôle. L'Entreprise doit obtenir le VISA du BET avant d'entreprendre l'exécution des travaux.
Toutes les notes de calcul fournies par l'Entreprise devront contenir son cachet, la date d'émission et le nom de l'auteur.
Toutes les notes de calcul réalisées par un sous-traitant compétent, un fournisseur ou un fabricant devront être stipulées au BET.
Les hypothèses définies dans le présent CCTP serviront de base à l'entrepreneur, mais devront être vérifiées avant l'établissement des notes de calcul. A titre d'exemple, les caractéristiques des matériaux de construction et d'isolation devront être vérifiées à partir des documents contractuels du marché des entreprises concernées, avant d'établir le bilan thermique.
Les hypothèses de base définitives doivent figurer en tête de chaque note de calcul.
La méthode, les abaques, les diagrammes, les logiciels, etc employés pour la réalisation des notes de calcul seront obligatoirement référencés en début de calcul ou disposés en annexe s'ils ne sont pas dans le domaine public.

2.1.3. GENERALITES REGULATION

2.1.3.1. Equipements de régulation

2.1.3.1.1. Automate

Le pilotage, la régulation et le suivi des installations techniques du projet sera assuré par des automates électroniques programmables et communicants.

Dans le cas d'une installation avec plusieurs automates, les automates seront systématiquement reliés entre eux par l'intermédiaire du câblage polyvalent du site. La liaison sera réalisée par le réseau Ethernet TCP/IP tirée et brassée par le lot CFO-CFA.

Ils seront capables de dialoguer directement avec les autres automates du site connectés sur le réseau sans passer par des passerelles, un PC ou autres cartes.
Les automates seront raccordés sur le réseau Ethernet de l'établissement par un câble de catégorie 6A (avec des broches de connexion adaptées).

Chaque automate permettra une connexion directe (sans interface) sur un réseau Ethernet TCP/IP. De plus, l'appareil embarquera une technologie dite « serveur web ». Il sera donc possible de créer des images, ou toute autre représentation d'une installation et y associer des points dynamiques. Ces images résidentes dans les contrôleurs seront accessibles en se connectant sur le réseau IP à l'aide d'un PC sans avoir besoin de disposer de logiciels spécifiques.
De ce fait, la consultation et la modification des différents paramètres de réglage devront être accessibles via des navigateurs classiques comme Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, etc.
Chaque automate permettra en outre de stocker l'ensemble des historiques de comptage et de température.
L'ensemble des données pourra être exporté sous format Excel directement depuis le serveur web.

La programmation des automates ne sera pas verrouillée par le constructeur. Tous les programmes seront remis au Maître d'Ouvrage à la réception des travaux.
En cas de coupure de courant, les automates de régulation des installations devront permettre un redémarrage automatique des équipements.

Les différents types et les caractéristiques des entrées/sorties seront les suivantes :

- entrées universelles, elles peuvent accepter un signal TOR (TOR et comptage boucle sèche 8-50VCC 30Hz), 0-10V, Thermistant ou 4-20mA en fonction de la position d'un cavalier,
- sortie logique : relais inverseurs avec pouvoir de coupure 220 V / 5 A, ou triac 24Vca,
- sortie analogique : 0 - 10 V.

Chaque automate sera alimenté, au choix, en fonction de la commande, en 230V, 24V ca ou 24V cc et il sera installé dans l'armoire électrique qui lui est dédiée.

Chaque automate devra posséder une bibliothèque de module logiciel résidant en mémoire pour assurer le contrôle direct des équipements. Ces modules logiciels permettront de réaliser les actions suivantes :

- régulation,
- automatismes,
- accès WEB,
- optimisation et programmes horaires,
- enregistrement de valeurs,
- enregistrement de consommations,
- gestion des tarifications,
- gestion d'alarmes techniques,
- calculs mathématiques,
- communication,
- interface vers équipements tiers,
- connexion bluetooth,
- adressage IP automatique,
- dérogation sur les modules de sorties TOR.

Les automates de régulation disposeront des modes de régulation suivants :

- la régulation T.O.R.,
- la régulation P (proportionnelle),
- la régulation P.I. (Proportionnelle, Intégrale),
- la régulation P.I.D. (Proportionnelle, Intégrale, Dérivée),
- l'optimisation,
- la courbe de chauffe,
- le réduit de nuit.

Chaque automate devra pourvoir disposer de programmes horaires totalement indépendants.

Un programme horaire devra comporter un minimum de 50 plages marche/arrêt par jour. Il sera possible de planifier chaque programme horaire selon un calendrier annuel.

De plus, ils disposeront de modules d'optimisation auto-adaptatifs assurant le calcul des heures optimales de démarrage et d'arrêt en fonction des paramètres extérieurs et des réactions thermiques du bâtiment, et ceci pour chaque horaire.

Les programmations horaires devront être disponibles et modifiables via la supervision.

Les automates devront être capables d'enregistrer eux mêmes un maximum de 1000 valeurs avec un choix de périodicité et ceci pour chaque entrée physique ainsi que pour les valeurs internes.

Ces enregistrements seront accessibles via la supervision.

Les automates permettront le délestage et relestage des équipements afin de respecter les tarifications en vigueur.

Chaque automate devra assurer la génération et la gestion des alarmes qui seront horodatées à la seconde près. De plus, il pourra stocker localement au moins les 50 dernières alarmes qui seront consultables localement en clair. Les alarmes pourront être transmises à 7 destinations différentes sans passer par la supervision. Les alarmes pourront être transmises par mail ou par SMS.

Les automates devront disposer de fonctions mathématiques élémentaires mais aussi plus élaborées telles que cosinus, sinus, enthalpie, etc...

Chaque automate devra être capable de dialoguer directement avec les autres automates et UGL connectés sur le réseau sans passer par un PC ou autre carte.

Chaque automate sera accessible via le mode de communication "bluetooth" par un Pocket PC ou similaire. Cette communication permettra d'accéder, de visualiser et de modifier toutes les informations des automates. L'accès sera sécurisé par code PIN.

Les modules de sorties logiques devront disposer d'interrupteurs de dérogation nécessaires aux manipulations locales et destinées à l'isolement ou à la consignation de certains équipements.

Les automates seront placés dans leurs armoires électriques respectives sur châssis spécifiques.

Pour chaque armoire de régulation, les automates seront prévus avec une réserve de 3 entrées universelles et 3 sorties analogiques libres pour extensions éventuelles.

L'entrepreneur devra la fourniture d'éventuels modules d'extension de manière à disposer des entrées et sorties suffisantes pour gérer les points de régulation tout en laissant des entrées et sorties libres.

2.1.3.1.2. Unité de gestion locale UGL

Des unités de gestion locales (UGL) numériques programmables avec micro-processeur 32 bits permettront de gérer la régulation terminale des locaux et équipements.
Les UGL seront mises en oeuvre dans des coffrets électriques plastiques dédiés à la charge du présent lot situé à proximité des équipements à réguler.

Chaque UGL sera totalement autonome. En particulier, une panne du poste central ou du réseau de communication ne devra pas perturber le fonctionnement des installations.
L'UGL disposera d'une connexion type RJ45 pour connexion directe (sans interface) sur un réseau Ethernet TCP/IP.
La sauvegarde des données et programmes contenus dans l'UGL sera écrite de façon permanente sur une mémoire Flash jusqu'à 2 000 entrées.

Les différents types et les caractéristiques des entrées/sorties seront les suivantes :

- entrées universelles, elles peuvent accepter un signal TOR (TOR et comptage boucle sèche 8-50VCC 30Hz), 0-10V, Thermistant ou 4-20mA en fonction de la position d'un cavalier,
- sortie logique : relais inverseurs avec pouvoir de coupure 220 V / 5 A, ou triac 24Vca,
- sortie analogique : 0 - 10 V.

Chaque UGL sera alimentée, au choix, en fonction de la commande, en 230V, 24V ca ou 24V cc et elle sera installée dans l'armoire électrique qui lui est dédiée.
Chaque UGL devra posséder une bibliothèque de module logiciel résidant en mémoire pour assurer le contrôle direct des équipements. Ces modules logiciels permettront de réaliser les actions suivantes :

- régulation,
- automatismes,
- accès WEB,
- optimisation et programmes horaires,
- enregistrement de valeurs,
- enregistrement de consommations,
- gestion des tarifications,
- gestion d'alarmes techniques,
- calculs mathématiques,
- communication,
- interface vers équipements tiers,
- connexion bluetooth,
- adressage IP automatique,
- dérogation sur les modules de sorties TOR.

Les UGL de régulation disposeront des modes de régulation suivants :

- la régulation T.O.R.,
- la régulation P (proportionnelle),
- la régulation P.I. (Proportionnelle, Intégrale),
- la régulation P.I.D. (Proportionnelle, Intégrale, Dérivée),
- l'optimisation,
- la courbe de chauffe,
- le réduit de nuit.

Les UGL devront disposer de fonctions mathématiques élémentaires mais aussi plus élaborées telles que cosinus, sinus, enthalpie, etc…
Chaque UGL devra être capable de dialoguer directement avec les autres automates connectés sur le réseau sans passer par un PC ou autre carte.

Pour chaque armoire de régulation, les UGL seront prévues avec une réserve de 3 entrées universelles et 3 sorties analogiques libres pour extensions éventuelles.
L'entrepreneur devra la fourniture d'éventuels modules d'extension de manière à disposer des entrées et sorties suffisantes pour gérer les points de régulation tout en laissant des entrées et sorties libres.

2.1.3.1.3. Communication

Les automates devront intégrer le protocole de communication BACnet IP.

L'installation comprendra toutes les passerelles de communication nécessaires à la bonne communication des équipements installés avec la régulation mise en oeuvre.

Le réseau mis en oeuvre devra permettre d'interconnecter plusieurs centaines d'automates. Il permettra le transfert direct d'informations entre automates sans recours à un système de maître / esclave.

Les automates intégreront en standard la possibilité de répondre individuellement en langage XML.

2.1.3.2. Ecran tactile

L'armoire de régulation présente au sein de la Sous-Station sera équipée d'un écran tactile en façade d'armoire.

Il permettra la conduite de l'ensemble de l'installation : visualisation des états, des alarmes en cours et archivées, les tendances de température, pressions,... sous forme de courbes, la modification des horaires et du calendrier annuel... etc.

L'écran tactile aura une interface conviviale grâce aux caractéristiques suivantes :

- action sur l'écran tactile rétro-éclairé,
- grand écran : 12",
- accès par icône et arborescence,
- informations groupées par entité,
- langage clair (pas de mnémonique),
- affichage des courbes de tendance, avec rappel horodaté de chaque point relevé,
- accès personnalisés via des « login » et mots de passe (6 niveaux d'accès),
- stylet avec système d'accrochage dans armoire.

2.1.3.2.1. Equipements tiers

Les équipements tiers ont leur propre automatisation embarquée et mettront à disposition une liaison de type Bacnet IP /ModBus ou Mbus.

Les compteurs d'énergie et compteurs d'eau mettront à disposition une sortie Mbus.

Les compteurs électriques mettront à disposition une sortie Modbus.

Ces équipements tiers devront pouvoir être liaisonnés via une interface entièrement intégrée aux automates et aux supports de communication suivants :

- RS232, RS422, RS485,
- Ethernet.

2.1.3.2.2. Capteurs

Les sondes à plongeur seront montées avec doigt de gant en bronze (doigt de gant Inox dans le cas d'une sonde sur réseau d'eau chaude ou froide sanitaire). La longueur du doigt de gant et du plongeur sera adaptée au diamètre de la canalisation. Les sondes seront mises en oeuvre le plus souvent dans les coudes. Une patte de contact sera systématiquement appliquée entre la sonde et le doigt de gant.

Les sondes en gaine seront montées avec un presse-étoupe à joint qui permettra d'assurer l'étanchéité à l'air au niveau de la pénétration et qui permettra le réglage de l'insertion de la sonde dans la gaine. La longueur de la sonde devra être adaptée à la dimension de la gaine.

Au niveau de chaque capteur, l'espace entre le câble et le fourreau sera rebouché au silicone pour être étanche à l'air.

Les capteurs seront placés à des endroits non soumis à des influences particulières (ensoleillement, courant d'air, rayonnement, surfaces froides ou chaudes).

Les sondes seront livrées calibrées et étalonnées d'usine.

<u>Sondes de température ambiante :</u>
Les sondes de température ambiante seront prévues pour un montage en saille sur les parois des pièces équipées.
Le raccordement sera de type filaire.
Les sondes de température auront un élément sensible de type Pt100, Pt1000, Ni500 ou Ni1000. (Pt : Platine, Ni : Nickel et le chiffre représente la sensibilité en Ω).
Les sondes seront installées à une hauteur de 150 cm par rapport au sol.

<u>Sondes de température extérieure :</u>
Les sondes de température extérieure seront prévues pour un montage saillie.
Le boîtier de protection aura un indice IP65.
Le raccordement sera de type filaire.

Les sondes de température auront un élément sensible de type Pt10000 ou Ni1000. (Pt : Platine, Ni : Nickel et le chiffre représente la sensibilité en Ω).
Les sondes extérieures seront installées à une hauteur non accessible.
Elles seront implantées sur la façade Nord du bâtiment.

Sondes de température à câble :
Montage en canalisation sur doigt de gant avec accessoires.
Le raccordement sera de type filaire.
Les sondes de température auront un élément sensible de type Pt100, Pt1000 ou Ni1000. (Pt : Platine, Ni : Nickel et le chiffre représente la sensibilité en Ω).
Tube de sonde en acier inox.

Sondes de température de gaine :
Montage en gaine.
Le boîtier de protection aura un indice IP65.
Le raccordement sera de type filaire.
Les sondes de température auront un élément sensible de type Pt100, Pt1000 ou Ni1000. (Pt : Platine, Ni : Nickel et le chiffre représente la sensibilité en Ω).
Tube de sonde en acier inox.

Sonde de CO2 :
Les sondes de CO2 seront prévues pour un montage en en saillie sur les parois des pièces équipées.
Le boîtier de protection aura un indice IP65.
Le raccordement sera de type filaire.
Elles seront composées d'une sonde CO2 à infrarouge non dispersif et à double faisceau.
Plage de mesure 0 à 2000 ppm.
Signal de sortie 0-10V.
Les sondes seront installées à une hauteur de 180 cm par rapport au sol.

Sondes de débit en gaine :
Montage en gaine.
Le boîtier de protection aura un indice IP65.
Le raccordement sera de type filaire.
Les sondes de débit seront de type PA6
Tube de sonde en acier inox.
Signal de sortie 0-10V.

2.1.3.2.3. Actionneurs

Vanne 3 voies et/ou vanne 2 voies :
Les vannes 3 voies et vannes 2 voies seront de type à siège (soupape) et à fermeture étanche. Leur ouverture sera réglée partranslation d'une tige. Le corps des vannes sera en cuivre, bronze, laiton ou fonte. La tige sera impérativement en inox. Le siège sera impérativement en cuivre ou en inox.
Les vannes seront équipées d'un dispositif de manoeuvre manuel pour pallier un défaut de fonctionnement de la régulation.
La géométrie des soupapes devra permettre une évolution parabolique du Kv en fonction de l'ouverture de la vanne. Les vannes seront dites à égal pourcentage (sauf les vannes de gestion cascade chaudière qui seront à passage intégral). Ainsi, la puissance émise aura une évolution linéaire par rapport à l'ouverture de la vanne.
Le dimensionnement des vannes des circuits hydrauliques de chauffage devra générer une autorité comprise entre 0,5 et 0,8.
La perte de charge au débit maximal devra donc être au moins égale à la perte de charge du réseau où le débit varie.
Raccordement vissé jusqu'au DN50, par brides au-delà.

Les servomoteurs de vanne auront une course et une force développées et adaptées à la vanne sur laquelle ils sont montés.

La tension d'alimentation des servomoteurs de vannes sera de 24 V et ils seront pilotés par un signal analogique. Les servomoteurs permettront un fonctionnement manuel avec déclenchement du moteur. Les servomoteurs de vanne auront un indice de protection IP54 au minimum.
Les moteurs seront de marque BELIMO ou techniquement équivalent.

Servomoteurs de registres :
La motorisation des registres sera assurée par des servomoteurs sélectionnés en fonction de la surface du registre et de la vitesse de l'air. Le couple des moteurs tiendra également compte du démarrage des ventilateurs à débit nul.
Ils seront équipés d'un ressort de appel à zéro et de contacts début et fin de course.
La tension d'alimentation des servomoteurs de registre sera de 24 V et ils seront pilotés par un signal analogique.
Les moteurs seront de marque BELIMO ou techniquement équivalent.

2.1.3.2.4. Equipements de sécurité

Thermostats antigel :
Les thermostats antigel seront de type à capillaire. La longueur du capillaire sera de 3m ou 6m.

Pressostats :
Ils seront prévus pour la régulation et le contrôle de pression dans les liquides, les gaz et les vapeurs.
Les pressostats comprendront un capteur de pression en laiton ou en inox pour les fluides agressifs.
Ils disposeront d'un différentiel réglable et d'un seuil de commutation inférieur réglable.
Il sera prévu à minima un pressostat sur le réseau retour de chaque production (chaudière, groupe froid, etc…).

Contrôleurs de débit :
Ils seront prévus pour le contrôle de la circulation d'eau dans les réseaux de chauffage, eau glacée.
Les contrôleurs de débit comprendront un mécanisme en cuivre et des palettes en inox. La plage de fonctionnement sera réglable.
Il sera prévu à minima un contrôleur de débit sur le réseau retour de chaque production (chaudière, groupe froid, etc…).

2.1.3.2.5. Module relais

L'installation comportera au besoin des modules relais pré-câblés pour les applications suivantes :

- commande cascades,
- commande moteur 3 points,
- conversion d'un signal 0-10 V en sortie TOR,
- conversion d'une sortie 24 V AC en sortie TOR,
- conversion de 2 sorties 0-10 V en 2 sorties TOR indépendantes,
- convertisseur électronique / pneumatique.

2.1.3.2.6. Interface avec les autres corps d'état

Interface avec le lot Chauffage Ventilation :
Le lot Chauffage-Ventilation assurera la fourniture et la pose des vannes 2 et 3 voies, servomoteurs, sondes, registres motorisés et détecteurs de présence liés à la ventilation, conformément aux caractéristiques définies au présent CCTP.
Le présent lot devra le câblage de régulation depuis ces organes jusqu'à l'armoire de régulation, ainsi que la fourniture des automates, UGL et modules nécessaires à leur exploitation.

Interface avec le lot Climatisation :
Le lot Climatisation assurera la fourniture des unités à détente directe (VRV/DRV) et de leur régulation embarquée. Le présent lot devra la fourniture, la mise en œuvre et le paramétrage de la passerelle de communication constructeur (Modbus/BACnet) permettant la remontée des états, défauts et consignes sur la GTB.

Interface avec le lot Plomberie-Sanitaires-ECS :
Le lot Plomberie – Sanitaires – ECS assurera la fourniture des équipements de production ECS (pompe à chaleur, ballons) et du compteur d'eau froide à impulsion raccordable à l'automate. Le présent lot devra le câblage depuis ces équipements jusqu'à l'armoire de régulation, ainsi que la fourniture d'un module d'interface (report par contact sec a

minima, ou passerelle de communication si disponible chez le fabricant) pour les équipements ne disposant pas nativement d'un protocole Modbus/BACnet.

Interface avec le lot Electricité :
Le lot Electricité mettra à disposition sur bornier dans ses armoires les informations de commande, d'état, de défaut et de comptages.
Le présent lot devra les câblages de régulation jusqu'à ces borniers ainsi que les équipements nécessaires à l'acquisition et au traitement de ces informations (automates, UGL, passerelles de communication, etc…).
Il prévoira l'alimentation du tableau de régulation dans la sous station.

2.1.3.3. Définition des informations de régulation

Les téléalarmes notées TA
Les informations de téléalarme fonctionnent suivant deux états logiques : normal ou alarme.
Les téléalarmes devront permettre de déterminer le temps durant lequel le défaut a été actif.
Les informations de télésignalisation désignent les informations de signalisation telles que marche ou arrêt d'un moteur, ouverture ou fermeture d'une vanne,…
Elles devront toutes permettre un comptage de fréquence des événements et quantifier le temps de présence d'information (éventuellement sur une période de temps déterminée).

Les télémesures notées TM
Les informations de télémesure désignent les mesures à distance de toutes les grandeurs physiques évaluables telles que la température, l'hygrométrie, la tension, l'intensité,…

Les télécommandes tout ou rien notées TC
Les télécommandes désignent un ordre de mise en marche ou d'arrêt d'équipement ou ensemble fonctionnel.
Elles devront pouvoir être restituées sous plusieurs formes :

- TC auto-réalimentées,
- TC impulsionnelles,
- TC bistables.

Pour chaque télécommande, il sera associé une signalisation de contrôle d'exécution physique prise sur l'organe commandé. Toute discordance entre l'ordre émis et l'état réel sera identifiée et traitée comme un défaut pouvant engendrer une alarme.

Les téléréglages ou TR
Les téléréglages désignent une information de commande analogique de type 4-20 mA, 0-10 V,… ou numérique, qui permettra de faire varier progressivement de 0 à 100 % un signal de sortie selon une loi entièrement paramétrable.
Le soumissionnaire précisera les types d'entrées et de sorties existantes en standard sur les équipements de sa fourniture (courant, tension, pression ou impulsion, codage sur n bits) et, le cas échéant, adaptera ces derniers à l'environnement et à la spécificité des équipements techniques installés.

Les télécomptages notés TCP
Les informations de télécomptage désignent les informations de comptage telles que débit (volume et temps), calorie, kWh,…

Les télécommunications notées TCO
Les informations de télécommunications désignent les informations récupérées sur les automates embarqués sur les équipements (température, débit, pression, défaut, etc…).

2.1.3.4. Dimensionnement des vannes de régulation

Le Kv d'une vanne représente le débit en m3/h qui la traverse lorsqu'elle est soumise à une pression différentielle de 1 bar. La relation entre le débit et la perte de charge qui sera utilisée pour la détermination du Kv des actionneurs de régulation type vanne 2 voies et vanne 3 voies sera la suivante :

$$Qv = Kv \times \sqrt{\Delta P}$$

Avec Qv en m3/h et ΔP en bar.
La caractéristique de la vanne notée Kv sera sans unité.

Pour assurer une bonne progressivité du débit en fonction du Kv (élément indispensable pour assurer une bonne régulation sans effet de pompage), le dimensionnement des vannes des circuits hydrauliques de chauffage devra assurer une autorité comprise entre 0,5 et 0,8.

$$a = \frac{\Delta Pv}{\Delta Pv + \Delta Pr}$$

Avec Pv perte de charge de la vanne grande ouverte et ΔPr perte de charge au débit nominal dans le tronçon de réseau où le débit varie.

3. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES

3.1. CONTRAINTES DE CHANTIER

3.1.1. Phasage de chantier

L'entrepreneur devra prendre en compte dans son offre toute incidence sur le phasage des travaux.
Il devra éventuellement les alimentations provisoires ou toute autre contrainte liée au phasage.

Les travaux intégreront tous les réglages et mises en services intermédiaires à la livraison de chaque phase et nécessaires au bon fonctionnement de la phase livrée.

3.1.1.1. Présentation des différentes phases

Les secteurs concernés devront être libérés pendant les travaux, ce qui sous-entend une participation active de la part de la mairie de Saint Julien en Born, pour le déménagement et transfert des activités et mobiliers en fonction des différentes phases.

Ces différentes phases de travaux nécessiteront des interventions de confinement et consignations spécifiques, et de mises en services et réceptions partielles …

Phase Préparatoire :

Cette phase d'études préparatoires est indispensable et permettra de valider notamment,

- Les choix et commandes des équipements, les dispositions spécifiques d'organisations, d'accès et confinement, …
- Les plans d'exécution et synthèse techniques

3.1.2. Contraintes d'occupation

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour réduire au maximum les nuisances de chantier et respecter ainsi la réglementation en vigueur à ce sujet.

Ces nuisances concernent essentiellement les points suivants :

- les bruits de chantier,
- les poussières générées,
- la gêne causée à la circulation des tiers aux abords du chantier,
- les salissures des voies publiques.

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires auprès de l'établissement pour la gestion des alarmes intrusion et incendie.

Pour les travaux situés dans des bâtiments occupés, seuls les travaux non bruyants ne nécessitant pas de percement dans les structures porteuses pourront être réalisés durant les horaires d'occupation (24/24h).
Dans le cas où les travaux doivent être réalisés de nuit, le présent lot devra informer la maîtrise d'ouvrage et les maîtres d'œuvre afin de permettre l'anticipation nécessaire des interventions.
L'entrepreneur devra donc adapter ses horaires de travaux en fonction des horaires d'occupation des locaux.

Pour les travaux en occupation, les entrepreneurs devront donc prendre toutes les dispositions nécessaires pour ne pas perturber le fonctionnement des infrastructures. A la fin de chaque journée de travaux, les locaux devront être rangés et nettoyés.

3.1.3. Nettoyage de chantier

L'entrepreneur du présent lot sera tenu de procéder régulièrement, à ses frais, au nettoyage du chantier.
L'entrepreneur sera tenu d'évacuer, à ses frais, les gravois, déchets, débris, emballages ou autres chutes qui proviennent de l'exécution de ses propres travaux.
Le Maître d'Œuvre se réserve toutes dispositions correctives afin de faire respecter le nettoyage.

3.1.4. Gestion des dépenses communes de chantier gérée par le compte prorata

Il n'y aura pas de compte prorata pour le lot GTB

3.1.5. Présence d'amiante

Les Diagnostics Techniques Amiante (DTA et DAAT) sont fournis dans le DCE. Chaque entreprise a l'obligation d'en prendre connaissance et d'en informer la totalité de ses intervenants sur site. Elle ne pourra arguer d'un quelconque manque d'information à cet égard (dégradation…). Le présent lot sera susceptible d'intervenir sur des matériaux contenant de l'amiante. L'entreprise restera très vigilante pour ne pas occasionner de dégradation sur des matériaux contenant de l'amiante lors de ses interventions. Le traitement spécifique de ces surfaces amiantées devra être pris en charge par un personnel spécialisé qualifié et suivant les normes réglementaires en vigueur. L'entreprise devra prendre connaissance du diagnostic amiante avant la réalisation des travaux.

L'entreprise du présent lot présentera au coordinateur à la CRAM Aquitaine, à l'OPPBTP et à la DDTE son plan de retrait pour validation avant travaux en précisant notamment :

- Les intervenants.
- L'objectif des travaux.
- La teneur des travaux.
- Les contrôles
- Les risques.

- Les procédures en cas d'alerte.
- Les méthodes mises en œuvre.
- Les caractéristiques des équipements utilisés pour la protection et la décontamination des travailleurs.

3.2. Continuité de service

Le fonctionnement des installations existantes ne devra pas être perturbé par le projet (chauffage, ECS, ventilation…). Afin d'assurer une continuité de service maximale pendant les travaux, le titulaire décrira, avec précision, dans son offre le phasage envisagé des travaux et les moyens prévus (vannes de coupure entre niveaux…)
Les interventions et les modifications éventuelles apportées aux installations de production de chaleur, de ventilation (…) mis en place ne devront, en aucun cas, induire le moindre dysfonctionnement

3.3. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES - ELECTRICITE REGULATION

3.3.1. ELECTRICITE REGULATION

Afin de gérer tous les systèmes CVC du projet, il sera prévu la mise en place d'un système de régulation géré par automates communicants.
Pour cela, il sera prévu au sein du local sous station un système de supervision permettant de visualiser, contrôler et paramétrer les équipements techniques du site :

- Equipements de chauffage tels que : les équipements de détente directe, la régulation…
- Equipements de ventilation tels que : les communications vers les CTA DF, communications vers les caissons simple flux, les sondes CO2, les registres;…,
- Equipements de comptages tels que : compteurs électriques et compteurs d'eau.

Il sera prévu une télécommande dans les chambres, salles de classes, bureaux pour commander les détecteurs de présence et régler la température de ces pièces qui sont avec détecteurs de présence et vannes deux voies de régulation.

3.3.1.1. Travaux d'électricité

Il sera prévu l'installation d'un tableau électrique CVC dans le local sous station à côté de celui existant.
Depuis cette armoire le présent lot devra tous les travaux d'électricité liés à l'installation :

- Les doubles flux
- Les équipements de la chaufferie
- L'ECS
- Les PACS
- …

Les PACS, les unités intérieurs et les registres motorisés seront alimentés depuis les attentes du lot électricité.

Depuis cette armoire le présent lot devra tous les travaux de régulation liés à l'installation des équipements CVC, à l'exception des travaux d'éclairage et d'éclairage de sécurité (à la charge du lot électricité) :

- l'armoire électrique regroupant un comptage électrique général, tous les organes de protection, de coupure et de commande des équipements du local,
- la distribution de régulation depuis l'armoire pour les équipements CVC tel que :
    - PAC (groupes extérieurs)
    - CTA
    - VMC
    - …

<u>Dimensionnement des installations :</u>
L'entrepreneur devra la réalisation des bilans de puissance détaillés pour chaque niveau de distribution, équipements, armoires,… Le coefficient de foisonnement sera à l'appréciation de l'entrepreneur, en fonction de l'usage et des régimes de fonctionnement.
Le dimensionnement des installations intégrera une réserve de puissance pour les éventuelles et futures extensions. Les tableaux disposeront de 30% de réserve en puissance et volume. Les câbles disposeront de 30 % de réserve en puissance et les chemins de câble 30% de réserve en volume.
Les chutes de tension maximales admissibles, les sources et le point le plus éloigné de chaque circuit seront de 10 % et de 15 % pour le démarrage des gros moteurs.
Le déséquilibre admissible entre les phases sera de 20 %.
Le présent lot devra réaliser une synthèse avec le lot électricité pour connaître les valeurs des courants de courts circuits maximales et minimales aux différents points de livraison.

Armoires électriques :
Les armoires électriques ainsi que leurs équipements seront conformes aux normes suivantes :

- disjoncteur de branchement : NF IEC 60947-2,
- coffrets et armoires : IEC EN 60439-1,
- interrupteurs sectionneurs : NF EN/IEC 60947-3/NF C 63-16.

L'entrepreneur devra la fourniture et la pose des armoires électriques, disposées selon les plans du BET, et regroupant tous les organes de commande et de protection des circuits secondaires par zone de localisation.

L'armoire sera raccordée depuis les attentes électriques laissées par le lot électricité.

Toutes les masses métalliques, appareils, équipements, armoires, coffrets, etc seront mis à la terre par l'intermédiaire du conducteur de protection de leur alimentation.
L'entrepreneur devra l'équipotentialité des masses.

Cheminement des câbles :
Lorsque 5 câbles chemineront parallèlement, ils seront obligatoirement fixés sur chemins de câbles. En dessous de ce nombre, les câbles chemineront en toron dans les tubes IRL.
A chaque franchissement de plancher, mur ou cloison, l'entrepreneur réalisera la pose et le scellement des fourreaux en tube acier dépassant de 5 mm de part et d'autre de la paroi franchie. L'interstice entre le fourreau et les câbles sera calfeutré par un matériau coupe-feu.

Schéma et repérage :
Un schéma, disposé sous porte schéma, reprendra tous les appareils avec l'indication du calibre de l'appareil et son utilisation.
Des étiquettes gravées sur du plastique rigide et métallique identifieront les appareils et seront placées sur ces derniers, et en aucun cas sur le capot des goulottes.

3.3.1.2. Distribution électrique

Connectique - Cheminement des câbles :
Les raccordements imposés par les dérivations des circuits seront effectués dans des boîtes de dérivation équipées de connectique de marque WAGO ou techniquement équivalentes (les "dominos" ne seront pas admis).
Ces boîtes seront accessibles et comporteront le repérage sur le couvercle avec le nom de l'armoire d'origine et le nom du circuit. Ces boîtes devront être soigneusement repérées sur les plans de DOE.
Les repiquages sur les bornes de raccordement propres aux appareils terminaux sont strictement interdits.
Les sorties de câbles se feront avec l'utilisation d'appareillage, les câbles étant lovés avec de 2 m de mou et munis d'une boîte de dérivation en leur extrémité.
Les chemins de câbles courants forts et courants faibles seront espacés d'environ 30 cm.

Toutes les traversées par câbles et conducteurs des murs, planchers et parois coupe-feu seront réalisées en matériau coupe-feu de degré équivalent à celui de la paroi, par dispositif permettant la pose ou la dépose de câbles sans contrainte.

Nature des câbles :
Les câbles utilisés seront des séries U 1000 R2V ou U 1000AR2V avec conducteurs de protection incorporés. Les liaisons seront effectuées à l'aide de conducteurs de la série HO7 V-U et H07 V-R passés sous fourreaux aiguillés.

Chemins de câbles :
Pour la distribution à partir des différentes armoires, les chemins de câbles seront en en fils d'acier soudés. Ces derniers recevront un traitement de surface en adéquation avec leur environnement.

Les chemins de câbles type tôle à bords roulés nervurés seront de marque OBO BETTERMANN ou techniquement équivalents.
Ces derniers recevront un traitement de surface en adéquation avec leur environnement.
Les chemins de câbles seront façonnés directement sur site et seront fixés parallèlement au mur avec un souci d'esthétique.
Ils seront assemblés par des systèmes d'éclissage rapide permettant l'obtention d'une résistance électrique des jonctions n'excédant pas 50 mΩ.
Le supportage sera réalisé par des consoles ou des pendards fournis par le fabricant. Les dispositifs de supportage seront disposés au maximum tous les 1,5 mètre. Les ferrures supports seront en acier galvanisé. La boulonnerie sera protégée par zinc bichromaté.
Une distance minimale de 30 cm devra être laissée entre deux nappes de chemins de câbles (superposés ou juxtaposés) pour les circuits de sécurité ou de courants faibles.

Les câbles seront attachés par colliers de serrage en matière synthétique tous les 75 cm au moins dans leurs parcours verticaux et tous les 200 cm au moins dans leurs parcours horizontaux.
Les câbles de sécurité seront attachés par des colliers métalliques.
Les chemins de câbles seront raccordés aux équipotentielles au niveau des armoires de protection.
La distribution secondaire sera réalisée en apparent, les câbles seront mis en œuvre dans des conduits rigides IK07 et IP40 de type IRL de marque ARNOULD ou techniquement équivalents avec l'ensemble des accessoires permettant une bonne finition.

L'entrepreneur réalisera la distribution électrique sous goulotte de distribution PVC blanc. Ces goulottes seront constituées d'un couvercle démontable et de tous les accessoires de finition. La jonction entre l'appareillage et la goulotte sera exécutée par embout de finition avec adjonction de silicone. Les goulottes seront de marque PLANET WATTOHM ou techniquement équivalentes type Viadis.

3.3.1.3. Armoire électrique

Enveloppe :
Chaque armoire électrique sera métallique en tôle électro-zinguée d'une épaisseur minimale de 20/10ème et munie d'une porte montée sur paumelle fermant par crémone avec écrasement d'un joint d'étanchéité. Chacune sera composée d'une juxtaposition d'ossatures d'armoire sur socle. Elle sera constituée de jeux de montants, panneaux, plastrons, portes et tous les accessoires de pose et de raccordement. Elle sera dimensionnée afin de recevoir les différents équipements, elle abritera tout l'appareillage nécessaire au bon fonctionnement du local. L'ensemble ne devra pas dépasser 75% de la surface disponible dans l'enveloppe afin de permettre des extensions futures.

L'armoire sera dimensionnée pour accueillir le matériel de régulation nécessaire au fonctionnement des équipements du local.

Les caractéristiques de l'enveloppe de chaque armoire seront les suivantes :

- enveloppe métallique, montage sur socle ou montage mural,
- gaine à câble,
- classe II, IP30, IK08 pour les armoires intérieures aux locaux,
- classe II, IP55, IK08 pour les armoires installées en extérieur,
- profondeur mini : 267 mm,
- hauteur : à définir par l'Entreprise,
- intensité admissible suivant équipements.

Équipements :
La sélectivité des protections sera étudiée, à tous les niveaux, de manière à ce qu'un défaut fugitif ne soit pas sanctionné par une coupure de circuit et qu'un défaut persistant sur un circuit aval créé le minimum de perturbation sur les circuits amont annexes.

L'association de disjoncteurs permettra d'augmenter le pouvoir de coupure d'un appareil en le coordonnant avec un autre appareil, placé en amont ce système sera adapté en fonction du courant de court-circuit présumé maximum au niveau des jeux de barres.

L'appareillage électrique de chaque tableau électrique comprendra au minimum les équipements suivants :

- un interrupteur/sectionneur de protection générale avec commande rotative et contact de signalisation de défauts,
- compteur électrique général raccordable sur automate,
- horloge astronomique,
- un jeu de barres, des peignes,
- des bracelets horizontaux et des capots,
- des goulottes verticales,
- des rails DIN,
- 2 prises 230V protégées par disjoncteurs différentiels 0,03 A courbe C avec le pouvoir de coupure nécessaire en uni +neutre,
- 1 switch 8 ports DLINK ou NGEAR,
- 1 prise RJ45 à l'intérieur de l'armoire,
- 1 prise RJ45 à l'extérieur de l'armoire,
- bandeau LED dans l'armoire en partie haute asservie à un contact de feuillure pour allumage à l'ouverture de la porte armoire,
- les protections et commandes des moteurs GV2ME,
- les protections et commandes de l'ensemble des matériels spécifiques et autres armoires alimentées depuis cette armoire,
- des disjoncteurs différentiels 0,03 A des départs force motrice avec le pouvoir de coupure nécessaire et la courbe de déclenchement,
- les voyants à LED en façade,
- un test LED,
- la protection de la régulation,
- transformateur 230/24V.

L'entrée des câbles se fera en partie haute et basse par l'intermédiaire de trappes à câbles ou des presse-étoupes. Tous les raccordements des circuits extérieurs de puissance et commande se feront sur bornes vissées et repérées.
Un ensemble de barres de terre sera mis en place et permettra de raccorder le conducteur de protection de chaque circuit, ainsi que la mise à la terre de l'enveloppe.
Un schéma, disposé sous porte-schéma, reprendra tous les appareils avec l'indication du calibre de l'appareil et son installation.
Des étiquettes gravées sur du plastique rigide identifieront les appareils et seront placées sur ces derniers, et en aucun cas sur le capot des goulottes.

3.3.1.4. Travaux de régulation

Il sera prévu un écran automate sur le tableau. Il existe un automate existant dans la sous station. Il sera prévu de récupérer toutes les informations de la GTB de ce tableau là et l'envoyer sur un poste de supervision à définir l'emplacement ensemble en phase EXE.

Avant les travaux, il faudra se mettre en relation avec l'entreprise de maintenance du site pour valider le principe de la GTB.

Comme évoqué précédemment, toute la régulation sera pilotée par une gestion technique du bâtiment (GTB) installée en Local Technique.
L'ensemble des accessoires pour la régulation du chauffage, du traitement d'air, le comptage et la visualisation seront à la charge du présent lot (compteurs, sondes, capteurs de pression, sonde de température, régulateurs, modules).
L'installation comprendra :

- Une armoire de régulation dans la sous station
- Un contrôleur numérique programmable, qui pourra être connecté au réseau IP
- Un ensemble de capteurs et d'actionneurs en liaison filaire sur les contrôleurs.

Les contrôleurs choisis devront obligatoirement avoir une compatibilité ascendante pour que les renouvellements de gamme n'imposent pas de migrations systématiques. De même, les programmes des contrôleurs devront être récupérables avec un simple cordon RJ45. Il sera proscrit les systèmes dépendants de fichiers source.
En cela, l'imposition du protocole pour la régulation des nouveaux appareils sera non-propriétaire : avec langage ouvert
BACnet.

Pour la reprise des compteurs, si ceux-ci ne sont pas impulsionnels, le protocole Modbus (série ou IP) sera préconisé.
Les contrôleurs choisis devront également disposer du protocole standardisé xml pour faciliter l'échange de données sur internet.

L'entrepreneur a l'entière responsabilité quant au dispositif de régulation automatique et de sa cohérence (fourniture, installation et raccordements des appareils, essais, programmation et paramétrage adapté à l'installation, réglage, mise en route de l'ensemble du dispositif).
La programmation des automates sera réalisée par un intégrateur signataire de la charte constructeur DISTECH ce qui garantira de ce fait une totale autonomie de la société en charge de la fourniture et de la mise en service de l'ensemble des systèmes de GTB.
La gamme d'automates sera suffisamment flexible pour répondre aussi bien à des projets simples (ex : chaufferie) que complexes (bâtiment tertiaire complet,...)

3.3.1.4.1. Equipements de régulation

Les équipements de régulation seront de marque KIEBACK ET PETER ou techniquement équivalent.

3.3.1.4.1.1. Travaux de régulation

L'armoire accueillera un dispositif d'automates, permettant de communiquer en lecture / écriture avec la GTC prévue au projet.
Pour cela, un bus de communication sera prolongé entre les différentes armoires et coffrets du site => cette prestation sera comprise dans le présent lot.
L'armoire électrique sera équipée d'un panel PC en façade d'armoire.

La régulation permettra la gestion et les reprises des équipements et informations suivants :

- Equipement des détentes directes
- centrales de ventilation double flux,
- caissons de ventilation simple flux,
- régulation embarquées des CTA,
- compteurs,
- défauts divers...

La régulation des équipements de ventilation, de plomberie et des autres lots du projet sera ramenée sur l'automate principal en local technique.
Si nécessaire, il sera mis en oeuvre des UGL au plus près des équipements nécessitant une remontée d'information.

3.3.1.4.1.2. Câblage

L'ensemble des capteurs et des actionneurs seront fournis et mis en œuvre par le présent lot. Ils seront systématiquement ramenés sur des borniers dans les armoires électriques correspondantes.
L'ensemble des circuits de régulation (commande, alarme, télésignalisation…) seront réalisés en câbles de type :

- les circuits de détection et d'acquisition d'information seront en câblés minimum avec du SYT1 6/10 avec écran
- les circuits de télécommande, télémesure, téléréglage seront en câblés minimum avec du SYT1 9/10 avec écran,
- les circuits de liaison entre automate (bus de communication) seront réalisés par des câbles multipaires blindés 9/10 avec écran (avec un minimum de 4 paires).

Les écrans et blindages seront raccordés à la masse.
Certains équipements spécifiques pourront nécessiter un raccordement par câbles blindés.

Lorsque 5 câbles chemineront parallèlement, ils seront obligatoirement fixés sur chemins de câbles. En dessous de ce nombre, les câbles chemineront en toron dans les tubes IRL.
Les chemins de câbles seront en dalle pleine pour limiter les perturbations électromagnétiques. Ces derniers recevront un traitement de surface en adéquation avec leur environnement.
Ils seront assemblés par de la boulonnerie fournie par le fabricant permettant l'obtention d'une résistance électrique des jonctions n'excédant pas 50 mΩ.
Le supportage sera réalisé par des consoles ou des pendards fournis par le fabricant. Les dispositifs de supportage seront disposés au maximum tous les 1,5 mètre. Les ferrures support seront en acier galvanisé. La boulonnerie sera protégée par zinc bichromaté.

Une distance minimale de 30 cm devra être laissée par rapport aux nappes de courants forts.
Les câbles seront attachés par des colliers de serrage en matière synthétique tous les 75 cm au moins dans leurs parcours verticaux et tous les 200 cm au moins dans leurs parcours horizontaux.
Les chemins de câbles seront raccordés aux équipotentielles au niveau des armoires de protection.

Dans les locaux nobles, l'entrepreneur réalisera la distribution électrique sous goulotte de distribution PVC blanc. Ces goulottes seront constituées d'un couvercle démontable et de tous les accessoires de finition. La jonction entre l'appareillage et la goulotte sera exécutée par embout de finition avec adjonction de silicone. Les goulottes seront de marque PLANET WATTOHM ou techniquement équivalentes type Viadis.

3.3.1.4.2. Imagerie, programmation et mise en service

3.3.1.4.2.1. Imagerie

Réalisation des imageries sur la GTC comprenant :

- une page d'accueil du bâtiment
- une vue dynamique des équipements de détente directe
- une vue dynamique de chaque CTA double flux (état, défaut, sondes CO2, t° soufflage, reprise, rejet, air neuf des CTA, position des V3V CTA, etc…), (en fonction de ce que peuvent transmettre les automates embarqués des CTA)
- une vue dédiée aux défauts des différents appareils

Archivage :
Dans la supervision, les historiques seront archivées par défaut à un point toutes les 15 minutes les 5 dernières années.

Historiques à programmer :

- sondes de températures,
- défauts des différents appareils

3.3.1.4.2.2. Programmation et mise en service

La programmation des automates sera à la charge de l'Entreprise titulaire du lot, y compris tous les raccordements de filerie sur les borniers de l'armoire, des automates et des modules d'extension :

- la mise à jour des programmes des automates,
- la mise à jour et la réalisation de toutes les images graphiques relatives aux installations réalisées dans le cadre du présent projet. Ces images graphiques seront accessibles depuis la supervision IQVision, reprenant les variables et informations traitées par tous les automates.

3.3.1.4.2.3. Schéma et repérage

L'entrepreneur devra la réalisation des schémas de régulation et leur mise en œuvre dans les armoires d'électricité / régulation.

3.4. Poste de supervision

Le poste de supervision est existant.

Le nouveau tableau GTB devra communiquer nativement dans le protocole natif du poste de supervision existant (préciser lequel), sans passerelle propriétaire non documentée, sauf validation préalable de l'exploitant/mainteneur GTB en place.

L'entreprise devra vérifier auprès de l'éditeur/intégrateur du poste de supervision existant la disponibilité de licences suffisantes (nombre de points, connecteurs) pour accueillir les nouveaux points ; à défaut, chiffrer et fournir les licences complémentaires nécessaires.

Le nouveau tableau ne devra pas nécessiter de mise à jour majeure du poste de supervision existant remettant en cause son fonctionnement actuel, sauf accord explicite du maître d'ouvrage.

L'entreprise devra prendre contact avec le titulaire du contrat de maintenance/exploitation du poste de supervision existant pour obtenir les droits d'accès, la documentation technique (dossier d'exploitation, base de données points existante) et valider les modalités d'intervention sur le poste en service.

Toute intervention sur le poste de supervision existant devra faire l'objet d'une fenêtre de maintenance validée, avec sauvegarde préalable de la configuration existante.

Essais fonctionnels point par point (report d'état, commande, seuils d'alarme) sur le poste de supervision
Vérification de la non-régression des points déjà supervisés après intégration

Fourniture d'un dossier des ouvrages exécutés (DOE) incluant la base de données des nouveaux points, les synoptiques mis à jour, et les éventuelles licences/certificats d'intégration

Localisation : à voir en phase EXE

3.5. Listes de points et architecture

Qté	Installation	Désignation	Comm	TA/TS	Tmp	Tma	Tcp	TC	TR
								28/08/2020	
	SOUS-STATION	**Départ primaire**							
		Défaut Manque d'eau primaire		1					
		T°C aller primaire			1				
		T°C retour primaire			1				
		Défaut Filtre magnétique		1					
		Température extérieure							
		Défaut Adoucisseur		1					
		Chauffage Réseau Constant CTA - Mixte							
		Commande Pompe 1 et 2						2	
		Défaut Pompe 1 et 2		2					
	Variables: NRJ-P-T(x2)-Q	Compteur Energie	5						
		Chauffage Réseau 1 Rénové							
		Commande Pompe 1 et 2						2	
		Défaut Pompe 1 et 2		2					
		T°C de départ circuit			1				
		Pilotage V3V en signal 0-10V							1
		T°C ambiance moyenne aile			1				
		T°C départ consigne calculée	1						
		Courbe de chauffe 4 points	4						
		Décallage pied de pente	1						
		T°C consigne départ maximale	1						
		T°C consigne départ minimale	1						
		T°C TNC confort/réduit	2						
		T°C Consigne Ambiance confort/réduit	2						
		T°C départ abaissement/réduit	1						
		Retour de marche TNC active	1						
		Commande GTB dérogation V3V	1						
		Horaires de fonctionnement chauffage	1						
		Activation du prédictif optimiseur	1						
		Signalisation marche du prédictif optimiseur	1						
	Variables: NRJ-P-T(x2)-Q	Compteur Energie	5						
			Comm :	**Communication (Ex:ModBus)**					
			Comm :	**Communication (Ex:ModBus)**					
			TA/TS:	**TéléAlarme/TéléSignalisation**					
			Tmp :	**TéléMesure Passive**					
			Tma :	**TéléMesure Active**					
			Tcp :	**TéléComptage**					
			TC :	**TéléCommande**					
			TR :	**TéléRéglage**					
			28	7	4	0	0	4	1
			Comm	TA/TS	Tmp	Tma	Tcp	TC	TR

			Comm	TA/TS	Tmp	Tma	Tcp	TC	TR
		Chauffage Réseau 2 Rénové							
		Commande Pompe 1 et 2						2	
		Défaut Pompe 1 et 2		2					
		T°C de départ circuit			1				
		Pilotage V3V en signal 0-10V							1
		T°C ambiance moyenne aile			1				
		T°C départ consigne calculée	1						
		Courbe de chauffe 4 points	4						
		Décallage pied de pente	1						
		T°C consigne départ maximale	1						
		T°C consigne départ minimale	1						
		T°C TNC confort/réduit	2						
		T°C Consigne Ambiance confort/réduit	2						
		T°C départ abaissement/réduit	1						

		Retour de marche TNC active	1						28/08/202	
		Commande GTB dérogation V3V	1							
		Horaires de fonctionnement chauffage	1							
		Activation du prédictif optimiseur	1							
		Signalisation marche du prédictif optimiseur	1							
	Variables: NRJ-P-T(x2)-Q	Compteur Energie	5							
	PRODUCTION ECS									
	Préparateur ECS	**ECS Réseau Charge Vers Ballon**								
	Comm. Modbus	Commande Pompe charge primaire	1							
	- sous réserve mise à	Défaut Pompe charge primaire	1							
	disposition des points	Pilotage V3V en signal 0-10V	1							
	complémentaires	T°C stockage ECS - Ballon + T°Aller-Retour	3							
	(à minima les suivants)	T°C Consigne stockage ECS - Ballon	1							
		T°C Consigne anti-légio ECS - Ballon	1							
		Synthèse Défaut mineure Machine	1							
		Synthèse Défaut majeure Machine	1							
	Variables: NRJ-P-T(x2)-Q	Compteur Energie	5							
		ECS Stockage Ballon (x2)								
		T°C stockage ECS - Ballon			2					
		Défaut batterie électrique ou disjonction		2						
		ECS Réseau Mitigeage								
		Commande Pompe Bouclage ecs							1	
		Défaut Pompe Bouclage ecs		1						
		Défaut surchauffe ECS départ mitigeage		1						
		T°C Mitigeage ECS			1					
		T°C Bouclage (général)			1					1
		Pilotage V3V en signal 0-10V								1
		Compteur EF Sanitaire	1							
		Compteur EF ECS Adoucie	1							
	Clims Salles Infos (x3)	**Unités intérieures Salles du R+2**								
	- > mode froid (en été)	Température Ambiante	3							
		Marche-Arrêt (Commande et Retour Marche)	6							
		Consigne de température de confort (froid)	3							
		Vitesse de ventilation (écriture et lecture)	6							
			Comm :	**Communication (Ex:ModBus)**						
			TA/TS:	**TéléAlarme/TéléSignalisation**						
			Tmp :	**TéléMesure Passive**						
			Tma :	**TéléMesure Active**						
			Tcp :	**TéléComptage**						
			TC :	**TéléCommande**						
			TR :	**TéléRéglage**						
			58	6	6	0	0	3	3	
			Comm	TA/TS	Tmp	Tma	Tcp	TC	TR	

			Comm	TA/TS	Tmp	Tma	Tcp	TC	TR
	Divers CVC								
	Comm. BACnet IP	**CTA DF (x4) et SF (x1)**							
	- sous réserve mise à disposition des points complémentaires	Régulation embarquée (BACnet IP)							
	(à minima les suivants)	Commande Marche-Arrêt	5						
		Retour de marche	5						
		Température soufflage	5						
		Température reprise	5						
		Température extérieure / air neuf	5						
		Pourcentage V3V batterie	5						
		Défaut antigel	5						
		Défaut filtres	9						
		Défaut ventilation CTA	5						
		Etat regristre air neuf CTA	5						
		Consigne de température soufflage chaud	5						
		Débit soufflage + consigne	9						
		Débit reprise + consigne	9						
		Retour de marche mode free-cooling	8						
		Paramètres de réglages free-cooling	20						
		VMC							
		Défaut débit d'air par extracteur		1					
		Salles d'études (x9) au R2							
		Température ambiante			9				28/08/202
		Pilotage 0-10V registres/BDV de ventilation							9
		Retour détection de présence		9					
		Demande Ouverture (% 0-10V) V2V							9
		Activation du mode rafraichissement	9						
		Inhibition du mode présence pour rafraichiss.	9						
		Consigne de température confort	9						
		Consigne de température réduit	9						
		Consigne de température hors-gel	9						
		Réglage temporisations détection (M-A)	18						
		Salles d'herbergement (x9) au R1							
		Température ambiante			9				
		Pilotage 0-10V registres/BDV de ventilation							9
		Retour détection de présence		9					
		Demande Ouverture (% 0-10V) V2V							9
		Activation du mode rafraichissement	9						
		Inhibition du mode présence pour rafraichiss.	9						
		Consigne de température confort	9						
		Consigne de température réduit	9						
		Consigne de température hors-gel	9						
		Réglage temporisations détection (M-A)	18						
			Comm :	**Communication (Ex:ModBus)**					
			TA/TS:	**TéléAlarme/TéléSignalisation**					
			Tmp :	**TéléMesure Passive**					
			Tma :	**TéléMesure Active**					
			Tcp :	**TéléComptage**					
			TC :	**TéléCommande**					
			TR :	**TéléRéglage**					
			231	19	18	0	0	0	36
			Comm	TA/TS	Tmp	Tma	Tcp	TC	TR

			Comm	TA/TS	Tmp	Tma	Tcp	TC	TR
	Comptage TGBT	**Points Métier Lot ELEC**							
		Compteur Général (CM)	1						
		Compteur ECL intérieur	1						
		Compteur PC	1						
		Compteur ECS (production)	1						
		Compteur CVC CTA (zone mixte et R1/R2)	2						
		Compteur CVC VMC	1						
		Compteur ECL extérieur	1						
		Compteur VDI	1						
		Compteur 80A	1						
		Compteur ECS (clim)	1						
		Compteur CVC Chaufferie/Sous-station	1						
		Compteur autres (réserves)	1						
	Comptage Communs	**Par TD de niveau (R1 et R2) Hors Mixte**							
		Compteur ECL intérieur	2						
		Compteur PC	2						
			Comm :	**Communication (Ex:ModBus)**					
			TA/TS:	**TéléAlarme/TéléSignalisation**					
			Tmp :	**TéléMesure Passive**					
			Tma :	**TéléMesure Active**					
			Tcp :	**TéléComptage**					
			TC :	**TéléCommande**					
			TR :	**TéléRéglage**					
			17	0	0	0	0	0	0
			Comm	TA/TS	Tmp	Tma	Tcp	TC	TR
			334	32	28	0	0	7	40
			Comm	TA/TS	Tmp	Tma	Tcp	TC	TR

3.6. Architecture GTB de principe



