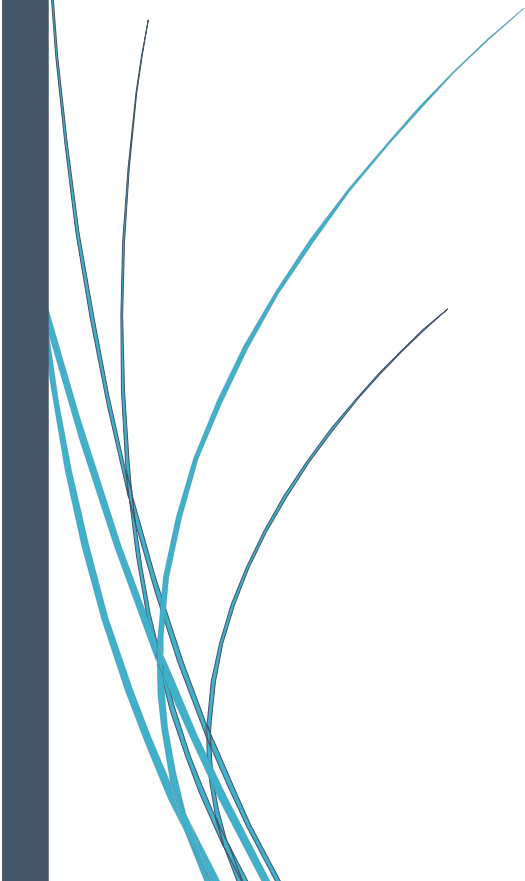


Annexe A au CCTP : Programme travaux

Marché de Maintenance Multitechnique des installations de l'hôtel de police de Mérignac (33)



SOMMAIRE

1. PREAMBULE.....	3
1.1 Objectifs généraux de performance à atteindre par le Titulaire.....	3
2. CONDITIONS DE REALISATIONContraintes réglementaires et techniques.....	4
2.2 Contrôles et essais.....	9
2.3 Délais d'exécution.....	9
2.4 Vérifications des cotes.....	9
2.5 Modalités d'exécution des travaux pour le système de GTB.....	10
2.6 Planning prévisionnel et phasage.....	16
3. PRESTATIONS A PRIX UNITAIRE.....	16
3.1 Désembouage.....	16
3.2 Diagnostic technique sanitaire des réseaux d'eau.....	17
3.3 Travaux de régulation GTB.....	17
3.4 Travaux d'équilibrage des pieds de colonnes ECS.....	41
3.5 Fourniture et pose d'un compteur d'énergie.....	42
3.6 Fourniture et pose de compteurs d'énergie.....	43
3.7 Travaux de fourniture et pose d'un compteur d'ECS ou d'EF avec émetteur d'impulsion.....	44
3.8 Travaux de fourniture et pose d'un compteur fioul avec émetteur d'impulsion.....	44
3.9 Fourniture et pose d'une vanne deux voies à soupape.....	44
3.10 Fourniture et pose d'un servomoteur pour vanne deux voies à soupape (trois points).....	44
3.11 Fourniture et pose d'un servomoteur pour vanne deux voies à soupape (0-10 V).....	44
3.12 Fourniture et pose d'une vanne trois voies à soupape.....	45
3.13 Fourniture et pose d'un servomoteur pour vanne trois voies à soupape (trois points).....	45
3.14 Fourniture et pose d'un servomoteur pour vanne trois voies à soupape (0-10V).....	45
3.15 Fourniture et pose d'un adoucisseur pour Eau Chaude Sanitaire.....	45
3.16 Inspection vidéo.....	46

1. PREAMBULE

La liste des équipements du site sont donnés en Annexe C (comprenant 4 fichiers nommés Architecte, CVC, Électricité et SSI).

1.1 OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE À ATTEINDRE PAR LE TITULAIRE

Les objectifs de performance à atteindre dans le cadre de cette opération sont :

- La fiabilité des équipements à remplacer et optimisation de leur fonctionnement tout en prenant compte les évolutions du bâtiment et la pérennité des nouveaux équipements installés
- Le respect de la réglementation sécurité en vigueur et des préconisations des constructeurs
- L'intégration des nouveaux équipements au sein du local technique et de l'environnement actuel :
 - Travaux de modification avec conservation de certains équipements, vérification des puissances électriques disponibles
 - Proximité de tiers bâtiments
- Des prestations permettant l'amélioration et la maîtrise des conditions de confort et d'usage
- La réduction des coûts de fonctionnement et notamment la consommation d'énergie (travaux d'économies d'énergie, calcul en coût global)
- L'amélioration et l'anticipation des conditions d'entretien et la réduction du coût d'exploitation-maintenance (accessibilité, démontage et montage facilités, etc.)
- Le respect du planning de travaux (phasage avec le maître d'ouvrage et les utilisateurs, remise en service du chauffage du site, etc.)
- Le suivi énergétique des consommations des différents sites via la télérelève des compteurs permettant notamment le suivi de la performance énergétique des sites

Il est rappelé que les éléments fournis sont exprimés normalement en termes d'exigences et de performances à atteindre sans exprimer de solutions. Lorsqu'une référence, ou une solution, est évoquée, il s'agit, le plus souvent, de donner un exemple des attentes et du niveau minimal de qualité correspondant. Le Titulaire devra s'attacher à fournir les réponses efficientes dans le meilleur rapport qualité/coût, dans une approche de coût global intégrant une bonne prise en compte de la problématique de maintenance notamment par la limitation des coûts d'exploitation.

Les marques données en référence le sont à titre de qualité recherchée et non comme une contrainte d'utilisation. Tout autre produit peut être utilisé sous réserve d'un équivalent technique à prouver par le Titulaire. Le Titulaire devra indiquer et décrire dans son offre, les équipements pour l'ensemble des prix unitaires (qualité, performance, marque, référence, ...).

2. CONDITIONS DE RÉALISATION Contraintes réglementaires et techniques

2.1.1 Contraintes générales

Les contraintes qui affectent le site sont entre autres :

- L'encombrement au sein du local technique lié à la présence de différents équipements
- L'exécution de travaux en milieu occupé et en exploitation
- La nécessité absolue de maintenir les conditions de travail et de confort au sein de l'établissement (notamment la réception des travaux avant la mise en service du chauffage)
- La nécessité, si nécessaire, de faire en horaires décalés les éventuelles consignations et coupures électriques

Des accords précis et des directives (à étudier par le Maître d'Ouvrage) devront donc être convenus auprès des utilisateurs avant le début du chantier pour la coordination avec l'entreprise chargée des travaux.

2.1.2 Cadre réglementaire applicable

Les règlements ou décrets complétant ou modifiant les documents ci-dessus énumérés, et connus au jour de la remise des propositions.

Cette liste n'est pas limitative. Le Titulaire devra tenir compte de l'ensemble des règlements qui seront en vigueur lors de l'exécution du chantier.

Le Titulaire est tenu de se référer lors de l'élaboration des travaux ou de la réalisation des ouvrages aux textes réglementaires régissant les sites, en vigueur. Le projet devra respecter en particulier :

- Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) applicables aux marchés de travaux du bâtiment passés aux noms des collectivités locales et de leurs établissements publics
- Code du travail
- Code civil
- Code du travail
- Code de l'énergie
- Code de la santé publique, les recommandations des Agence régionale de santé locales
- Les normes homologuées et en vigueur AFNOR
- Le Code de l'Urbanisme et le code de la Construction et de l'Habitation
- Le règlement d'urbanisme du Plan d'Occupation du Sol actuellement en vigueur
- Les normes et directives Européennes
- Les règlements départementaux des services d'incendie et de secours
- Les décrets, arrêtés ministériels, préfectoraux, interministériels et municipaux
- L'intégralité des Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) notamment pour le chauffage, la plomberie, la ventilation et l'électricité
- Les cahiers des prescriptions générales établies par Le C.S.T.B.
- Les prescriptions des services concessionnaires et publics
- Le règlement concernant les réseaux d'assainissement
- La réglementation acoustique notamment :
 - La norme NF S 31-010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement
 - L'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation de bruit émis dans l'environnement par des installations classées

- L'ensemble des textes régissant l'acoustique dans les E.R.P. : Arrêtés du 30 août 1990 et du 10 mai 1995, Décrets 95-20 et 95-79, 95-408, la Norme NFP 90-207
- Code du travail
- La loi n°92-19444 du 31/12/1992 relative à la lutte contre le bruit
- Le décret n°95-20 du 09/01/1995 relatif à la limitation des bruits pour certains bâtiments autres qu'habitation
- Le décret n° 95-21 du 09/10/1995 relatif au classement des infrastructures de transports terrestres
- Le décret n° 95-22 du 09/10/1995 relatif à la limitation des bruits des aménagements et infrastructures de transport terrestres
- Article 6 de l'arrêté du 30 Mai 1996 de l'arrêté du 18/04/1995 relatifs à la lutte contre les bruits du voisinage
- Tous les documents afférents et faisant suite aux documents précités
- Les normes et règles de sécurité :
 - les décrets n° 92.332 et n° 92.333 du 31 mars 1992 en application de la directive européenne concernant les prescriptions minimales de sécurité et santé sur les lieux de travail
 - l'arrêté ministériel du 10 novembre 1976 : circuits et installations de sécurité
 - L'arrêté du 25 juin 1980 modifié et dernière mise à jour en du marché relatif aux établissements recevant du public
 - L'arrêté du 31 janvier 1986, relatif à la protection contre l'incendie
 - Les instructions techniques n° 246 et 247 et 263 relatives au désenfumage dans les établissements recevant du public pour les calculs de désenfumage
 - le code du travail deuxième partie (sécurité et santé des lieux de travail), à l'exception de la section IV (hors IGH)
 - le décret n° 88.1056 du 14 Novembre 1988 et article R.235-3-5 du code du travail concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
 - L'article PS pour le Parc de Stationnement Couvert.
 - les installations de sécurité incendie de l'établissement seront conformes aux normes de sécurité en vigueur et en particulier aux normes SSI NF S 61-930 à NF S 61-950.
 - le décret n°73.1007 du 31/10/1993, articles R. 123.9 à R.123.55 du Code de la construction et de l'habitation
 - les décrets 96-97 du 07 février 1996 et 97-855 du 12 septembre 1997 et arrêtés s'y rattachant, relatifs la présence d'amiante dans les constructions
 - les conditions imposées par les Services de Sécurité (nationaux, départementaux et communaux), l'Inspection du Travail et la Sécurité Sociale (Direction des accidents du travail)
 - les textes relatifs à la sécurité incendie issus des Arrêtés du 25 juin 1980 et du 4 juin 1982 – dispositions générales du Règlement de Sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les E.R.P., en particulier pour les équipements de type R et N
- Les recommandations du C.S.T.B, du CTICM, du CEBTP et du CTBA
- Les prescriptions du REEF
- Les normes AFNOR
- Les cahiers de mise en œuvre et spécifications des fabricants, les spécifications techniques des fabricants
- Les documents professionnels (SNFA, FA, FEM, APSAD, CIDECT...)
- Les Guides ETAG, du CTBA et AFPB
- Les PV d'essais délivrés par les organismes compétents concernant les valeurs caractéristiques des organes d'assemblages
- Les Avis Techniques du CSTB
- Les Règles de l'Art

- Les Règlements relatifs à la Sécurité
- Pour les GTB :
 - NF EN 16946 et les différentes parties
 - NF EN 16947 et les différentes parties
 - NF EN 16484 et les différentes parties
 - ND EN 15232 et les différentes parties
 - Recommandations professionnelles RAGE GTB de juin 2014
 - Cahiers du CSTB
 - NF EN 63044 et les différentes parties
 - NF EN 50491 et les différentes parties
 - NF EN 50174 et les différentes parties
- Les recommandations professionnelles notamment celles du Programme d'Action pour la qualité de la Construction et la Transition Energétique (PACTE) :
 - Guide RAGE – bonnes pratiques pour concevoir et réaliser les systèmes de GTB
 - Guide RAGE – Compteurs et capteurs, bonnes pratiques – Neuf et rénovation
 - Guide MAP n°9 : Mise au point de la régulation et de la gestion technique des bâtiments – COSTIC
 - Guide MAP n°8 : Mise au point des installations aérauliques – COSTIC
 - Fiche MAP régulation GTB éditée sur le site du COSTIC
 - Mémento du commissionnement, 2008, COSTIC, ADEME, FFB
 - NF EN 14336 – installation et commissionnement des systèmes de chauffage à eau chaude
 - NF EN 12599 – procédures d'essais et méthodes de mesure pour la réception des installations de ventilation et de climatisation installées
- Pour les compteurs d'énergie :
 - NF EN 17267
 - FD E39-007
 - NF E 39-004
 - NF EN 1434 et les différentes parties
 - NF EN 14154-1+A1
 - NF EN 14154-2+A1
 - Directive 2018/2001 du parlement européen et du Conseil
 - Directive européenne n° 2004/22/Ce sur les instruments de mesure (dite directive MID)
 - Directive 2012/27/EU du 25 octobre 2012
 - Décret n°2001-387 du 3 mai 2001 relatif au contrôle des instruments de mesure
 - Décret n°2006-447 du 12 avril 2006 relatif à la mise sur le marché et à la mise en service de certains instruments de mesure
 - Arrêté du 28 avril 2006 modifie fixant les modalités d'application du décret n°2006-447 du 12 avril 2006 relatif à la mise sur le marché et à la mise en service de certains instruments de mesure
 - Avis techniques et cahier des charges du CSTB
- La réglementation relative aux Installations Classées pour la protection de l'Environnement
- Pour l'électricité / courants forts Normes françaises homologuées ou enregistrées, publiées par l'Association Française de Normalisation (AFNOR) pour l'électricité notamment :
 - NF C 03-200 : Schémas et symboles
 - NF C 04.200 : Repérages des conducteurs
 - NF C 11-001 : Relative aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique

- FF C 12-11 et additifs, relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- NF C 13-100 : Concernant les règles de construction et d'installation des postes d'abonnés établis à l'intérieur d'un bâtiment et raccordés à un réseau de distribution de 2ème catégorie
- NF C 13-200 : Installations électriques à haute tension – Règles
- NF C 14-100 : Installations de branchement de première catégorie, comprises entre le réseau de distribution de l'origine des installations intérieures
- NF C 15-100 : Installations électriques à basse tension – Règles et additifs
- Guide UTE C 15-103 : Choix des matériels électriques en fonction des influences externes
- Guide UTE C15-104 relatif à la détermination des sections des conducteurs et au choix des dispositifs de protection
- Guide UTE C 15-105 : Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection
- Guide UTE C 15-106 : Section de conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle
- Guide UTE C 15-107 : Détermination des caractéristiques des canalisations préfabriquées et choix des dispositifs de protection
- NF C 15-400 : Relatif aux documents SMLT (schémas de mise à la terre)
- Guide UTE C 15-476 : Sectionnement, commande, coupure
- NF C 15-500 :
 - Guide UTE C 15-520 : Canalisations modes de poses et connexions
 - Guide UTE C 15-559 : Installation d'éclairage en très basse tension.
- Guide pratique UTE C15-523 relatif au choix et à la mise en œuvre des câbles de catégorie C1 sans halogène
- NF C 17-100 à 17-102 : Protection contre la foudre
- NF C 18-510 et C 18-513 : Prescriptions de sécurité
- NF C 206010 : Règles communes aux matériels électriques (degrés de protection procurés par les enveloppes)
- Normes et directives CE 65 – CEI 800.2a4
- NF C 32-112 : Conducteurs et câbles isolés en caoutchouc de tension nominale U0/U inférieures ou égales à 450/750V
- NF C 32-310 : Conducteurs et câbles résistants au feu.
- NF C 52-100 : Règles concernant les transformateurs de puissance
- NF C 52-742-EN 60-742 : Transformateurs de séparation des circuits et transformateurs de sécurité
- Norme NF EN 55-014 et NF EN 60-555.2
- NF EN 60439.1 : Construction de tableaux basse tension
- NF C 61-303 : Prises de courant et prolongateurs 10/16A 250Volts
- NF S 61-940 et NF EN 37-312 : Alimentation électrique de sécurité
- NF C 63-421 : Ensemble d'appareillage à basse tension
- NF C 63-850 et EN 61-131-1 : Automates programmables. Appareillages industriels à basse tension
- NF S 61.930, S61.931 et NF S61.934 à NF S61.937 : Pour les tableaux et les dispositifs actionnés de sécurité DAS
- NF C 71-000 : Règles générales et généralités sur les essais
- NF C 71-001 : Luminaires fixes
- NF C 71-022 : Luminaires de sécurité
- NF C 71-800/71-801/71-820 : Blocs d'éclairage et de sécurité DTU 70.2 du CSTB installations électriques, autres les bâtiments d'habitation

- Les prescriptions des services techniques de l'EDF
- Arrêté du 20 Novembre 1978 : concernant les blocs autonomes d'éclairage de sécurité
- Décret du 2 août 1983 : Relatif à l'éclairage des lieux de travail
- Décret 73.23 : Marquage CE
- Décret du 2 août 1983 : Eclairage des lieux de travail
- Décret du 14 novembre 1988 n° 88-1056 : Protections des travailleurs, règles générales
- Décret du 16 février 1988 et 9 janvier 1992 : Règles générales
- Prescriptions du Consuel et Promotélec
- Les recommandations de l'AFE (Association française de l'éclairage)
- NF EN 12-464-1 : Éclairage des lieux de travail intérieurs.
- Réglementation thermique 2005
- Directive Européenne 2002/95/CE : RoHS
- Électromagnétisme : Seront applicables les normes européennes concernant la compatibilité électromagnétique, notamment :
 - les directives européennes n° 89/336 du 3 mai 1989 (transcrite par le décret français 92-587 du 15 septembre 1992) et n° 73/23 CEE modifiées par les directives européennes 92/31/CEE et 93/68 CEE du conseil (de 1992 et 1993)
 - la norme NF C 46-023 (CEI 801-4) compatibilité électromagnétique – prescriptions relatives aux transitoires
 - la norme EN 55022-1 (NF C 91-022) limites et méthodes de mesure des caractéristiques de perturbations radioélectriques produites par les appareils de traitement de l'information.
 - La recommandation FICOME
 - les normes CEI série 1000, notamment 1000-3 (limites CEM) et 1000-5 (recommandation d'installation) et les normes génériques EN 50081 et EN 50082 concernant les émissions des perturbations et l'immunité de ces perturbations
 - Les directives européennes relatives à la compatibilité électromagnétique, norme NF C 15.900
 - La norme NF C20-010 relative aux degrés de protection procurés par les enveloppes
 - La norme NF C32-070 relative aux essais de tenue au feu des câbles

Cette énumération, indicative et non limitative, peut être complétée, d'une part, par le bureau de contrôle et, d'autre part, par l'expérience professionnelle du Titulaire. Le Titulaire assurera les fournitures pour tous contrôles, obtiendra toutes les attestations, permis et autorisations requis par les pouvoirs publics, la ville et les autorités compétentes et en supportera les frais.

Cette liste n'exclut pas les textes ou règlements particuliers applicables à des spécialités déterminées ou à des cas d'espèce. Les documents, textes et règlements applicables au projet sont ceux à jour et en vigueur à la date de signature du marché.

Le Titulaire fournira, au maître d'ouvrage, les notes de calculs permettant de dimensionner l'installation, ainsi que tous les documents demandés par un assistant à maîtrise d'ouvrage ou bureau de contrôle.

Dans le cas où un point du projet ne serait pas conforme à une publication en vigueur, au jour de la signature du marché, le Titulaire devra le signaler au maître d'ouvrage, avant la remise de son offre. Dans le cas contraire, tous les frais d'une modification du projet, suite à une non-conformité, une fois le marché passé, seront à la charge du Titulaire.

Toute installation non conforme à la réglementation en fin de chantier sera totalement refusée.

Tous les procès-verbaux d'essais et certificats de conformité aux normes seront exigés pour tous les équipements participant à la sécurité incendie

2.2 CONTRÔLES ET ESSAIS

Le maître d'ouvrage se réserve le droit de faire procéder à des contrôles et des essais sur les matériaux, les produits manufacturés et les ouvrages ou parties d'ouvrages en cours d'exécution ou terminés.

Le Titulaire effectuera le démontage et le remontage des appareils ou des parties d'installation qui sont indispensables pour effectuer ces contrôles sans pour cela présenter un devis ou une facture concernant ces opérations de contrôle.

Tous les éléments techniques ne relevant pas d'une exécution traditionnelle ou présentant, suivant les documents techniques unifiés, une obligation de classement, feront l'objet d'un avis technique du CSTB français en cours de validité.

En outre, le Titulaire devra effectuer les essais et vérifications de fonctionnement des installations, tels qu'ils sont énumérés et décrits dans le document COPREC N°1. Elle devra fournir dans les délais impartis les procès-verbaux établis suivant le modèle défini par le document technique COPREC N°2. Les vérifications et les essais susceptibles d'être effectués seront entièrement à la charge du Titulaire intéressé.

À défaut, et sans autre préavis, le maître d'ouvrage fera procéder à ces essais et vérifications aux frais du Titulaire défaillante par un organisme spécialisé.

2.3 DÉLAIS D'EXÉCUTION

Avant tout commencement d'exécution, le Titulaire devra soumettre à l'approbation du maître d'ouvrage les plans d'atelier et de chantier, les détails, les échantillons des matériaux et les documentations des matériels des ouvrages à réaliser. Les études et l'établissement des détails d'exécution des ouvrages du Titulaire devront tenir compte des nécessités des autres corps d'état et permettre un déroulement rationnel de l'opération. A cet effet, le Titulaire sera tenu de communiquer ses propres détails d'exécution au Maître d'Ouvrage. De même, il devra soumettre ses propres ouvrages aux impératifs divers des autres corps d'état, sans pouvoir réclamer pour ce fait un supplément de prix ou un délai supplémentaire. Les études d'exécution et les travaux seront donc établis en parfaite collaboration entre tous les acteurs concourant à la réalisation de l'ensemble des ouvrages.

2.4 VÉRIFICATIONS DES COTES

Les candidats devront vérifier soigneusement toutes les côtes portées sur les plans et s'assurer de leur cohérence par rapport à l'existant d'une part et par rapport aux ouvrages des autres lots d'autre part. Pour l'exécution des travaux, aucune côte ne devra être prise à l'échelle sur les plans quels qu'ils soient, le Titulaire devront s'assurer sur place avant toute mise en œuvre, de la possibilité de suivre les cotes et indications prévues aux plans et au présent bordereau. Dans le doute, ils en référeront immédiatement au maître d'ouvrage. Le Titulaire ne pourra de lui-même, modifier quoi que ce soit au projet.

Ils doivent, au titre de leur obligation de conseil, signaler toutes les améliorations qu'ils croiraient utiles d'y apporter. Ils provoqueront tous les renseignements complémentaires sur tout ce qui leur semblerait douteux ou incomplet. Ils devront compléter dans les moindres détails, si besoin est, les plans remis par le maître d'ouvrage. Faute de se conformer à ces prescriptions, ils deviendront responsables de toutes les erreurs relevées au cours de l'exécution, ainsi que des conséquences de toutes natures qui en résulteraient.

2.5 MODALITÉS D'EXÉCUTION DES TRAVAUX POUR LE SYSTÈME DE GTB

2.5.1 Consistance des travaux

De façon générale, les prestations dues au titre des travaux de la GTB comprendront :

- Les études et la production des plans d'exécution nécessaires à la réalisation des ouvrages
- Les sujétions d'incorporation et d'intégration des équipements et des cheminements associés dans le bâtiment
- La participation aux réunions d'études, de chantier et de synthèse
- L'approvisionnement, le transport, le déchargement, la fourniture et la mise en place de l'ensemble du matériel et des canalisations décrits dans le présent programme de travaux
- Les alimentations électriques de l'ensemble des installations décrites dans le présent programme de travaux
- Les frais liés aux installations de chantier du Titulaire
- Les frais liés à la coordination des travaux sur site
- La mise en équipotentialité de toutes les masses métalliques de l'installation à raccorder sur le conducteur de protection
- Le raccordement et le réglage de tous les appareils et organes nécessaires au bon fonctionnement des installations
- Les essais préalables sur site ainsi que la participation aux essais et réception effectués à la demande du Maître d'Ouvrage
- Les percements, scellements, saignées, rebouchages et raccords, le rebouchage coupe-feu des gaines à chaque niveau de plancher
- Les frais de transport, d'emballage, d'entrepose provisoire, ainsi que tous les frais auxiliaires de main d'œuvre s'y rattachant
- L'enlèvement des gravats
- Les Dossiers des Ouvrages Exécutés complété par la liste des matériels installés avec les documentations techniques, références constructrices et fournisseurs
- La main d'œuvre et le matériel nécessaire à l'exécution des travaux
- La protection contre la corrosion de tous les éléments métalliques
- La mise à la terre des ouvrages du présent lot, conformément à la réglementation
- Le démontage et l'évacuation des équipements et matériels non réutilisés
- Les essais et réglages des installations et des appareillages
- La mise en service et assistance à l'exploitation du système jusqu'à réception
- La formation des personnels d'exploitation et de maintenance, du maître d'ouvrage et des utilisateurs
- Les pièces de rechanges requises
- Enfin, d'une manière générale, tous les travaux, fournitures et prestations divers nécessaires à la parfaite et complète exécution des installations, conformément à la réglementation en vigueur et aux pièces de l'accord-cadre

Les candidats répondant au présent projet pourront visiter l'ensemble des sites pour s'imprégner de toutes les contraintes d'intervention et d'accès au chantier (voierie, passage, volumétrie, accessibilité...).

Les candidats se doivent donc de contrôler, in situ, les informations indicatives fournies concernant l'existant et elle se doit de poser toutes les questions et lever les inconnues potentielles avant la contractualisation de l'accord-cadre.

Le présent dossier est un dossier de principe conceptuel et ne peut être considéré comme un dossier d'exécution qui devra être, au stade de l'étude de prix, complété par les candidats aux regards des relevés sur le site et de leurs expériences professionnelles.

Par le fait de soumissionner, le Titulaire contracte l'obligation d'exécuter l'intégralité des travaux nécessaires pour le complet et parfait achèvement des travaux projetés et conformément aux règles de l'art, quand bien même il ne serait pas fait mention explicitement de certains d'entre eux au présent programme de travaux.

Pour être conforme aux règles de l'art et à la réglementation en vigueur, les prix ne pourront être remis en discussion pour aucun motif que ce soit en raison de lacunes ou omissions du programme, des plans ou autres documents, ou d'insuffisances de description qu'il serait nécessaire de compléter.

Le titulaire reste entièrement responsable du résultat qui sera apprécié par le respect des fonctionnalités décrites dans le présent document, lors d'essais et contrôles techniques de l'installation.

2.5.2 Pilotage

En tant que pilote GTB, le Titulaire aura en charge d'organiser des réunions de coordination au cours desquelles participeront la maîtrise d'ouvrage et les utilisateurs et toutes les entreprises impliquées dans les travaux GTB.

Le Titulaire de chaque aura en charge le repérage avant travaux de tous les équipements GTB existants ou non avec un contrôle des fonctionnalités existantes sur les automates de productions chauffage et eau glacée, les comptages et les automates des CTA, extracteurs afin de repérer les organes de commandes ou de mesures défectueux et transmettre ces éléments au service de maintenance pour un remplacement éventuel selon les clauses de l'accord-cadre.

2.5.3 Cheminements

- **Objet**

Le présent lot devra l'étude, la faisabilité et le dimensionnement des divers cheminements. Il devra prévoir les chemins de câbles nécessaires pour le système GTB. L'ensemble des chemins de câbles/supportage sera adapté au câblage et possèdera une réserve de 25%.

- **Cheminements principaux**

Les chemins de câbles horizontaux chemineront essentiellement dans des zones validées par la maîtrise d'ouvrage. Les cheminements verticaux emprunteront quant à eux les gaines dédiées à la GTB ou seront pourvus de couvercles comme protections mécaniques.

- **Cheminements secondaires**

Depuis les chemins de câbles principaux, le Titulaire devra le supportage secondaire nécessaire jusqu'aux équipements terminaux. Ces cheminements seront :

- Sous fourreaux encastrés dans les parties nobles
- Sur chemins de câbles en faux-plafond ou faux plancher
- Sous tubes IRO apparents dans les zones techniques

2.5.4 Mise à la terre

Pour l'ensemble de l'installation toutes les masses et éléments conducteurs accessibles devront être interconnectés et reliés à la terre. Les disjoncteurs de protection devront mettre hors tension la partie de l'installation où se produit le défaut d'isolement de manière à ce que la tension de contact soit conforme aux valeurs de la norme NF C15-100.

La prise de terre installée par le lot Électricité sera vérifiée, elle devra présenter une résistance inférieure ou égale à 5 Ohms.

- Mise à la terre :

Les dispositions décrites ci-après permettent de créer une équipotentialité à basse fréquence, afin d'assurer la sécurité des utilisateurs du réseau,

Le titulaire du présent lot devra au minimum respecter les dispositions qui suivent :

- Lors de l'installation, le titulaire du lot devra raccorder le drain de continuité de chaque câble au panneau de brassage sur lequel il aboutit
- Les panneaux de brassage devront tous être connectés électriquement à la masse métallique des baies
- Le châssis de l'armoire sera connecté à la borne de mise à la terre par un fil jaune vert de section 2,5 mm²
- La borne de mise à la terre, enfin, sera reliée au point d'accès à la terre de protection la plus proche de l'armoire au moyen d'un fil jaune vert d'une section de 6 mm² protégé contre la corrosion, sinon d'une section de 10 mm²
- La mise à la terre de ses matériels est à la charge du titulaire

- Mise à la masse :

La mise à la terre décrite plus haut ne permet pas l'évacuation des perturbations à haute fréquence. Un dispositif complémentaire de mise à la masse sera donc nécessaire pour éviter tout problème de Compatibilité Électromagnétique (CEM).

Le titulaire du présent lot veillera donc à raccorder chacun des câbles au moyen d'une connexion à 360° :

- Toutes les parties métalliques de l'armoire (panneaux de brassage ou fermes, guide câbles, châssis de concentrateur, etc.) devront être connectées au châssis
- Toutes les connexions devront offrir la plus grande surface de contact possible, afin de réaliser des connexions de faible impédance
- La mise à la masse de ses matériels est à la charge du titulaire

Le titulaire veillera à tenir compte des effets d'antennes et de boucles de masse, en particulier lorsqu'un câble d'énergie et un câble courants faibles desservent le même équipement.

2.5.5 Repérage

- Baies – Coffrets

Les baies et les coffrets seront repérées à l'aide d'étiquettes dilophanes gravées.

- Terminaux

Les terminaux seront repérés individuellement par des étiquettes de type dilophanes gravées.

- Câbles

Les câbles seront repérés aux tenants et aboutissants et sur leur cheminement tous les 15 mètres environ et à chaque changement de direction, à l'aide d'étiquettes gravées attachées aux câbles par deux colliers en acier incombustibles. Tout étiquetage manuscrit sera proscrit.

2.5.6 Chemins de câbles de distribution

Les chemins de câbles du présent lot seront réservés spécifiquement à l'installation de GTB. Les chemins de câbles seront constitués par des dalles du type dalle marine.

Le raccordement des dalles se fera par éclissage des ailes.

Les dalles seront supportées par des consoles galvanisées, elles-mêmes fixées à des éléments verticaux d'échelle.

Toutes les pièces seront assemblées par des boulons poêliers zingués, à raison de quatre boulons minimums par éclisse et de deux boulons minimums par console.

Les consoles seront fixées au moyen de deux goupilles.

Les chemins de câbles seront dimensionnés de manière à laisser disponible une réserve de 25 % de la largeur (coefficient de remplissage < 75 %).

Les câbles seront posés et fixés de telle sorte que la dépose de l'un quelconque d'entre eux puisse s'effectuer sans intervenir sur les autres câbles de la nappe.

En outre, l'épaisseur maximale de la nappe de câbles devra obligatoirement être contenue dans une hauteur inférieure de 5 mm à la hauteur de l'aile du chemin de câbles.

Chaque dalle de chemin de câbles sera supportée par au moins deux consoles, soit un support de tous les 1,50 m.

S'il s'avérait nécessaire de confectionner des supports sur mesure, ceux-ci seraient conçus de sorte que l'on puisse introduire latéralement les câbles préalablement déroulés sur le sol.

La fixation des supports sera telle que l'on puisse leur appliquer une surcharge ponctuelle de 90 kg sans modification du support, ni des scellements.

Il ne sera admis aucun angle saillant faisant obstacle à la courbure des câbles, ni dans les changements de direction en plan ou en élévation, ni dans les dérivations, les élargissements ou les rétrécissements.

Toutes ces modifications de parcours seront traitées avec des pièces curvilignes, soit préfabriquées, soit façonnées à la demande. Ces dernières seront exécutées par secteur de 30° maximum, réassemblées par éclisses plates.

Une protection anticorrosion + 2 couches de peinture type « Galvanor » seront également exigées pour les supports manufacturés.

Les chemins de câbles seront pourvus de couvercles ou de protections mécaniques au droit des traversées de cloisons, dans les parcours horizontaux et au droit des traversées de dalles dans les parcours verticaux.

Dans ces derniers cas, ainsi que dans les cas d'alimentation d'équipements au sol, la protection mécanique des câbles sera maintenue jusqu'à une hauteur de 1,50 m au-dessus du niveau du plancher.

Si les planchers de câbles croisent des canalisations, d'autres fluides liquides ou cheminent sous celles-ci, il doit être prévu un couvercle de protection à bords relevés pour éviter toute pénétration de ces liquides.

Tous les chemins de câbles seront reliés électriquement entre eux et l'ensemble sera raccordé au réseau de terre des masses.

Ils seront repérés tous les 15 m environ par des étiquettes gravoply 120 mm x 120 mm fixées au chemin de câbles par deux colliers Rilsan.

Les chemins de câbles seront posés après les isolants ou bien, ils seront posés avec des tiges dont la hauteur est suffisante pour prévoir l'installation ultérieure des isolants.

Les chemins de câbles mis en œuvre par le Titulaire devront être espacés d'au moins 30 cm de ceux des Courants Forts tant dans les cheminements verticaux qu'horizontaux, ainsi qu'à minimum 2 m de tout moteur.

Cas particuliers :

Les chemins de câbles circulant parallèlement au plan de fixation seront écartés de la surface de fixation au moyen d'éléments d'échelle galvanisée.

Tous les pendants fixés au plafond seront obligatoirement soit contreventés si les charges ne sont disposées que sur un seul côté, soit constitués de deux échelles en opposition, entretoisées et montées sur goussets si les charges sont équilibrées.

2.5.7 Mise en œuvre des câbles

Tous les écrans seront reliés à la terre et les câbles sont à gaine zéro halogène, non propagateurs de la flamme.

- Canalisations intérieures sur chemin de câbles

Les câbles seront fixés par attaches Rilsan, à raison de :

- Une attache tous les 2,00 m pour les parcours horizontaux à plat
- Une attache tous les 1,00 m pour les parcours verticaux
- Une attache tous les 0,30 m pour les parcours horizontaux sur chant
- Une attache de part et d'autre des dérivations ou changements de direction

Dans les traversées de parois ou de plancher, le Titulaire aura à sa charge la reconstitution du degré coupe- feu initial par lattis métallique galvanisé + laine de roche + plâtre.

- Canalisations intérieures en montage apparent

Les canalisations en apparent sont admises dans les locaux techniques et les galeries techniques pour des câbles isolés (quantité maximum : 3).

Les câbles en parcours isolés seront posés :

- Sous conduits non jointifs IRL pour les montages apparents dans les locaux ne présentant pas de risques mécaniques et à l'intérieure des vides des faux plafonds,
- Sous tube acier MRL dans les locaux avec risques mécaniques. La pose en vrac dans les faux plafonds est, de ce fait, rigoureusement interdite.

Les tubes acier seront soigneusement ébarbés et pourvus d'embouts en matière plastique à chaque extrémité. Ils seront fixés par attaches rilsanisées ou colliers bichromatés, suivant le type de conduit utilisé, à raison d'une fixation tous les 0,60 m et de part et d'autre des changements de direction.

Lorsque deux ou trois câbles auront un parcours commun, ceux-ci seront fixés individuellement. En aucun cas, les fixations de câbles en faisceaux ou torons ne seront acceptées.

Lorsque le nombre de câbles suivant un parcours commun sera supérieur à trois, ils seront disposés sur chemins de câbles dans les conditions définies ci avant.

Dans tous les locaux nobles à murs finis, les câbles seront posés sous conduits encastrés. Exceptionnellement et sous réserve d'un accord préalable du Maître d'Ouvrage, il pourra être admis d'utiliser les vides de la construction.

Les conduits seront du type ICTL, ICA suivant la nature du matériau à l'intérieur duquel ils sont encastrés. Les conduits présenteront 25 % de réserve.

Leur dimension sera telle qu'ils permettent une mobilité suffisante du câble à l'intérieur du conduit afin qu'ils ne puissent être blessés lors d'un percement malencontreux.

Lorsque diverses parties d'un même conduit ne peuvent être mises en place simultanément, les précautions nécessaires seront prises pour assurer le raccordement mécaniquement des différents éléments de la canalisation.

Les extrémités libres des conduits encastrés devront pénétrer à l'intérieur du récepteur qu'elles alimentent (boîte d'encastrement).

Tous les fourreaux seront à la charge du Titulaire.

Aucun câble ne sera mis en place autrement que dans un conduit, dans une monture, dans une goulotte ou dans une canalisation équivalente.

Les câbles et canalisations seront toujours regroupés sur un même cheminement. Les trajets et mode de pose de ces canalisations devront toujours avoir obtenu l'accord du Maître d'Ouvrage avant mise en œuvre par le Titulaire.

2.5.8 Armoires de GTB

Si l'ajout d'une nouvelle armoire est nécessaire, le Titulaire fournira, pour chacun des automates de GTB, une armoire de type métallique IP 34 minimum équipée selon les caractéristiques suivantes :

- Serrure à clé 405
- Rails DIN pour la fixation des automates de GTB et des accessoires
- Goulottes non halogénées pour le passage des fils
- Éclairage intérieur à l'ouverture de la porte
- Ouïes de ventilation haute et basse sur les côtés opposés, avec filtres (et ventilateur si les conditions d'environnement l'exigent)
- Arrêt d'urgence
- Presse-étoupes
- Protections électriques et protection contre la foudre et les surtensions dimensionnées selon les recommandations des constructeurs, pour les alimentations et les bus
- Borniers de raccordement distinct et repérés par type d'informations et de puissance
- Support fixe du câble réseau type RJ45 femelle (pour y connecter l'automate de GTB)
- Barrettes de mise à la terre

- Mise à la terre des parties métalliques
- Séparations physiques des courants forts et courants faibles
- Prise 230 V pour l'alimentation d'un PC portable de maintenance
- Étiquette de repérage dilophane
- 2 Prises RJ45 raccordées au réseau informatique GTB (y compris raccordement automates de GTB)
- Porte plans au format A4

Les armoires présenteront une réserve de disponibilité de 20 %.

Les armoires seront installées aux emplacements définis par le Maître d'Ouvrage. Les alimentations principales des armoires seront reprises dans les tableaux électriques les plus proches, en accord avec le Maître d'Ouvrage. Des protections électriques spécifiques seront ajoutées pour ces nouveaux départs.

2.6 PLANNING PRÉVISIONNEL ET PHASAGE

Le planning prévisionnel est donné en fonction de la nature des travaux indiqués dans le présent programme.

3. PRESTATIONS A PRIX UNITAIRE

3.1 DÉSEMBOUAGE

Cette prestation comprend une obligation de résultats pour une parfaite circulation du fluide caloporteur dans tous les émetteurs de chaleur. En cas de non-circulation, le Titulaire devra réaliser au coup par coup des rinçages des émetteurs (radiateurs ou autres) mal irrigués ou emboués.

Le désembouage curatif des circuits chauffage par procédé physico-chimique pourra être effectué en cas d'impossibilité de rétablir l'équilibre physico-chimique du réseau de chauffage suite à plusieurs analyses d'eau conformes aux règles de l'Art du réseau concerné.

Cette prestation pourra être également réalisée en cas de remplacement de chaudières ou avant toute opération de fourniture de vannes de réglage ou d'équilibrage voire de fourniture et pose de robinets thermostatiques.

Prestation à faire réaliser par une société spécialisée en traitement des eaux comprenant :

- Travaux préparatoires :
 - Pose d'affiches avisant les occupants et utilisateurs
 - Création de piquages en DN adapté à équiper de vannes de vidange type boisseau sphérique y compris bouchons
- Phase 1 – Traitement curatif :
 - Injection dans les circuits d'une solution formulée afin d'éliminer les boues présentes dans les réseaux
 - Mise en circulation de la solution à l'aide des pompes de l'installation
 - Durée du traitement 4 à 6 semaines

- Phase 2 – Rinçages :
 - Mise en place d'un groupe de rinçage équipé de son dispositif anti-pollution
 - Création d'une alimentation d'Eau Froide
 - Création de piquages sur les points bas des circuits
 - Rinçages hydropneumatiques colonne par colonne : les colonnes alimentant les émetteurs de chauffage seront isolées puis rincées une par une (sous réserve que les vannes de pieds de colonnes le permettent)
 - Rinçages hydropneumatiques des circuits enterrés entre les bâtiments : chacune des liaisons enterrées entre les bâtiments sera isolée puis rincée une par une
 - Au terme des rinçages, remplissage et purge primaire des réseaux.
- Phase 3 – Conditionnement :
 - Analyse de l'eau des circuits
 - Injection dans les réseaux traités d'une solution de réaction inhibitrice de corrosion par élévation de pH
 - Contrôle du pH jusqu'à obtention d'une valeur conforme aux règles de l'art et aux préconisations

3.2 DIAGNOSTIC TECHNIQUE SANITAIRE DES RÉSEAUX D'EAU

Ce diagnostic pourra être commandé par le maître d'ouvrage. Il devra être réalisé par une société spécialisée. Le rapport devra faire apparaître a minima les sujets suivants :

- Synthèse de rapport
- Optimisation des installations
- Recensement des points de puisage et équipements à risques
- Plan d'action détaillé à court, moyen et long terme :
 - Sur le traitement d'eau
 - La production d'ECS
 - Réseaux d'eau froide et d'ECS
 - Postes utilisateurs
- Mesures en continu de températures sur le réseau et interprétations
- Schémas de distribution avec relevé des colonnes, des diamètres, de vannes, des bras morts, de la présence de calorifuge, de clapets anti-retours
- Schéma de principe de la production d'ECS

3.3 TRAVAUX DE RÉGULATION GTB

3.3.1 Préambule

Les travaux sont à chiffrer spécifiquement pour l'ensemble du lot à partir de la trame donnée dans la DPGF.

Dans le cas où l'établissement est déjà équipé d'une installation de GTB, le Titulaire doit prévoir la dépose de l'équipement existant et l'installation d'une nouvelle GTB.

Le système devra être construit autour de 3 niveaux fonctionnels :

- Un niveau gestion technique concerne les moyens pour les transmissions, les traitements et les présentations des données utiles aux personnes qui assurent les services de la gestion technique,

- Un niveau automatisation/régulation concerne les appareils (régulateurs, automates, unités locales) qui agissent automatiquement - sans présence humaine - sur les équipements techniques du bâtiment,
- Un niveau terrain concerne les points placés sur les équipements et les installations. Ces moyens sont partagés par les fonctions assurées aux niveaux automatisation et gestion technique.

Cette architecture est fonctionnelle, elle n'implique pas nécessairement la localisation physique des fonctionnalités dans des appareils séparés.

Les communications pourront s'effectueront par des réseaux numériques spécifiques à ces niveaux : réseau de terrain, réseau d'automates et réseau de gestion reliés par des passerelles.

Une ouverture vers des moyens de communications extérieurs du maître d'ouvrage n'est pas à prévoir par le Titulaire, il emploiera un protocole de liaison est ouvert pour permettre le raccordement et la gestion de matériel d'origine différentes sans contraintes.

Le système de GTB proposé par le Titulaire pour chaque établissement devra :

- Être conforme à la norme NF
- Être éligible au CEE

Le titulaire évaluera lors de ces études le montant de CEE pouvant être bonifié pour le Maître d'Ouvrage.

3.3.2 Généralités

3.3.2.1 Fonctions et services de la GTB

La GTB aura les fonctions principales suivantes :

- Automatisation notamment :
 - Le paramétrage d'automatismes de fonctionnement en fonction des modes d'occupation de chaque zone (contrôle et gestion de l'intermittence du chauffage, ...)
 - La programmation horaire des mises en route et à l'arrêt, locale ou centralisée, des productions, terminaux ou autres équipements
- Surveillance notamment :
 - Indiquer, en temps réel, l'état des équipements nécessaires au bon fonctionnement des installations techniques
 - Suivre l'état de fonctionnement des installations (visualisation, synoptique, ...), suivre le niveau de confort par zone (températures ...), détecter des défauts (anomalies de fonctionnement, dérives de consommations, ...)
 - La surveillance des installations depuis un poste de supervision avec serveur sur chaque établissement
 - La surveillance des installations d'un même lot depuis un poste du maître d'ouvrage
- Supervision notamment :
 - Mettre à la disposition des équipes spécialisées d'exploitation et de maintenance les outils leur permettant la conduite et le maintien en activité des installations techniques de l'établissement
 - Mettre à la disposition des équipes spécialisées d'exploitation et de maintenance les outils leur permettant la conduite et le maintien en activité des installations techniques de l'établissement

- La constitution d'un historique des alarmes et états de fonctionnement avec comptabilisation des temps de marche des équipements en vue de l'élaboration des plans de maintenance future
- Le contrôle/commande direct et instantané des équipements techniques, la gestion des télécommandes des équipements techniques (marche-arrêt, ...)
- Suivi énergétique notamment :
 - Compter les énergies et réaliser le suivi et analyse des consommations avec archivage, et possibilité d'établir des historiques, statistiques afin d'établir notamment l'intéressement et des actions d'économie d'énergie
 - Optimiser les installations

3.3.2.2 Principe général

Le système de GTB sera construit sur la base d'une architecture multi-niveau. Le principe de base repose sur la répartition des intelligences et des corps d'états concernés ; chaque entité supervisée restera donc autonome et responsable de ses automatismes et régulation. L'architecture suivra le zoning et l'architecture des installations techniques supervisées.

Le Titulaire devra transmettre dans son offre un avant-projet d'une analyse fonctionnelle type pour le site.

Le Titulaire devra prévoir et indiquer dans son offre une remontée en nombre et qualité suffisants ne préfigurant pas du nombre de points qui devront effectivement gérés par les différents niveaux de réseaux et la supervision et qui seront identifiés au fur et à mesure de l'émission des bons de commande correspondants.

La liste minimale de points par type d'équipement jointe au programme de travaux reste donc un objectif de moyens minimums pour la GTB.

3.3.3 Division en zones

La division de chaque site en zones devra être réalisée à partir de deux critères :

- Les usages et réseaux décrits dans les inventaires transmis en annexe du marché afin de pouvoir piloter les installations au plus près des besoins
- Les particularités et contraintes de situation de la zone concernée au sein de l'établissement (déperditions, ensoleillement, locaux adjacents, etc.)

Le Titulaire devra prendre connaissance scrupuleusement des documents transmis afin d'optimiser les intermittences.

3.3.4 Systèmes techniques gérés

Les lots techniques sous supervision correspondent aux équipements faisant partie du périmètre technique du marché de maintenance (servomoteurs, terminaux, aérothermes, CTA, extracteurs, compteurs d'énergie thermique, TD, éclairage, etc.). Il sera prévu la mise en œuvre d'une sonde de température dans un local témoin et par réseau régulé afin de suivre le niveau de confort.

Le Titulaire devra prévoir des points pour des compteurs supplémentaires d'eau froide, d'Eau Chaude Sanitaire et le compteur d'électricité concessionnaire en cas souhait de récupération des données.

La GTB ne prévoit pas la prise en compte des contrôles d'accès, détection d'intrusion ou même encore détection d'incendie.

3.3.5 Fonctions du système GTB

- Fonctions de régulation des équipements
- Les automates de GTB installés devront piloter et réguler les équipements suivants :
 - Régulation des productions de chaleur avec les fonctions suivantes (liste non exhaustive) :
 - Régulation de la température de départ en fonction de la consigne
 - Équilibrage du temps de fonctionnement
 - Secours en cas de défaut
 - etc.
 - Régulation des réseaux de distribution de chauffage :
 - Programmation des horaires de fonctionnement
 - Consignes de températures
 - Reprise des informations de défauts
 - Remontée et pilotage de la position des vannes si possible
 - etc.
 - Régulation des centrales de traitement d'air :
 - Régulation de la température de reprise ou de soufflage
 - Gestion du freecooling
 - Limite basse et haute de température de soufflage
 - Protection antigel
 - Programmation des horaires de fonctionnement
 - Consignes de températures
 - Reprise des informations de défauts
 - Remontée et pilotage de la position des vannes si possible
 - etc.
 -

En ce qui concerne les productions d'ECS :

- Lorsque ces équipements sont équipés de régulation embarquée, la GTB ne relèvera que des valeurs de températures
- Lorsque ces équipements sont équipés de régulation pouvant être optimisées à moindre coût, le Titulaire proposera un pilotage de ces équipements par la GTB
- Lorsque la régulation de ces équipements sont communicantes, l'intégration de ces équipements sur la GTB se fera via la communication de l'automate le plus proche de ces équipements

Le Titulaire veillera à ce que les capteurs et actionneurs existants soient compatibles avec les automates qui seront installés. Il devra prévoir l'ajout de ces périphériques qui n'existeraient pas (sondes, pressostats ...) afin de respecter les besoins en termes de régulation.

3.3.6 Fonctions de pilotage des installations

Ces fonctions du système de GTC pilotent automatiquement plusieurs équipements ou sous-systèmes en vue d'effectuer une optimisation assurant l'efficacité énergétique et préservant les conditions de confort.

Ces pilotages consistent à commander ou régler le fonctionnement ou d'équipements en relation avec des informations de plusieurs origines notamment :

- Occupation
- Comportements thermiques dynamiques des structures de l'établissement

Le Titulaire proposera les fonctions de pilotage qu'il jugera pertinent comme par exemple :

- Régulation des productions de chaleur (chaudières et échangeurs) en fonction des besoins des réseaux de distribution (demande d'énergie, etc.)
- Optimisation des remontées et abaissements des températures en tenant compte des mesures de températures ambiante et/ou extérieure (avec une vigilance sur le positionnement des sondes)
- Gestion du freecooling (rafraîchissement naturel)
- Régulation de la température de départ en fonction de la consigne
- etc.

Le Titulaire pourra s'appuyer sur la norme NF EN 15232-1 pour identifier les fonctions de régulation et de pilotage à mettre en œuvre avec un objectif minimum de classe B au sens de la norme NF EN 15232-1.

3.3.7 Fonctions pour la surveillance

Les fonctions pour la surveillance liées à celles de la maintenance ont pour objectifs :

- La disponibilité des fonctionnements avec notamment des renvois d'information pour la maintenance des équipements
- La sécurité des installations

Il s'agira d'informer les intervenants sur le fonctionnement des installations. Il s'agit principalement d'émettre des téléalarmes (TA) et télésignalisations (TS).

La liste de points transmise indique le nombre minimum de points. Si le Titulaire souhaite augmenter le nombre de téléalarmes (TA) ou télésignalisation (TS) pour optimiser la maintenance des installations objet du présent accord-cadre, il le spécifiera dans son offre.

3.3.7.1 Points pour la surveillance

Les points téléalarmes (TA) et télésignalisation (TS) servent de base aux fonctions de surveillance. Ils correspondent à des détecteurs d'états (marche/arrêt, normal/défaut, etc.), des émetteurs d'évènements (disjonction, etc.), des dépassements assignés à des mesures ou comptages (dépassement de limites, etc.). Le traitement de chaque téléalarme (TA) et télésignalisation (TS) devra être réalisé par le Titulaire selon l'organisation suivante :

- Transmission : les téléalarmes (TA) et télésignalisation (TS) sont transmis au poste de supervision principal et sur le poste déporté
- Routage :
 - Les TA devront être transmises à distance vers le responsable concerné et lisible sur le poste local. Toute TA apparue devra être acquittée via une procédure par l'opérateur
 - Les TS seront lisibles en temps réel sur les postes concernés
 - Priorité : trois types de priorité, en fonction de l'urgence de l'intervention, devront être prises en compte pour les téléalarmes (TA) :

- (TA1) : évènement majeure nécessitant une intervention immédiate
- (TA2) : évènement nécessitant une intervention rapide
- (TA3) : évènement ne nécessitant pas une intervention rapide ou ne nécessitant pas d'intervention (compte rendu de séquence normal d'une chaîne d'automatisme)
 - Affichage : les téléalarmes (TA) et télésignalisation (TS) sont affichés sur l'équipement et/ou le poste local ou central
 - Messages : les téléalarmes (TA) et télésignalisation (TS) devront comporter un libellé descriptif lisible : nature et caractéristiques du point, localisation, instructions pour traiter l'alarme, intervention et information de l'intervention réalisée
 - Instructions pour l'intervenant : les messages associés aux TA sont accompagnés d'informations (textes ou graphiques) pour décrire les installations et d'instructions pour faciliter les interventions
 - Protection contre les avalanches d'alarme : il sera prévu des protections pour empêcher l'émission d'un trop grand nombre d'alarmes en conséquence d'un seul évènement
 - Synthèse : une téléalarme de synthèse pourra être éditée à la place de plusieurs téléalarmes à condition que le niveau de priorité corresponde au niveau le plus élevé de toutes les téléalarmes
 - Acquiescement : les téléalarmes (TA) sont assorties de procédures d'acquiescement qui devront être spécifiées
 - Validation de la remise en fonctionnement normal après intervention : certaines fonctionnalités doivent être mises à l'arrêt (ou en mode manuel) durant une intervention de maintenance. A la fin de l'intervention, une procédure permettra de vérifier que toutes les fonctionnalités sont remises en état de marche normale
 - Évolutivité : les statuts de toutes les téléalarmes (TA) et télésignalisation (TS) et toutes les données associées (seuils, temporisation, etc.) seront modifiables avec un droit d'accès

3.3.7.2 Enregistrements et éditions pour la surveillance

Les modalités d'enregistrement et d'éditions respecteront les modalités suivantes :

- Support : les téléalarmes (TA) et télésignalisation (TS) sont enregistrées au moins sur le disque dur du poste central en fichiers textes ou en bases de données utilisables par les progiciels les plus courants du commerce. Le format des enregistrements est compatible avec le logiciel utilisé pour les traitements
- Impression : les téléalarmes majeures et les téléalarmes de synthèse sont éditées automatiquement sur l'imprimante des évènements au fil de l'eau. Des téléalarmes (TA2) et (TA3) et les télésignalisations sélectionnées sont également éditées sur cette imprimante
- Journal des alarmes en cours : les étapes horodatées du traitement des alarmes sont enregistrées : émission, accusé de réception, début et fin d'intervention sur le site (l'équipement), validation du rétablissement du défaut. Une partie de l'enregistrement des alarmes en cours est réservée à l'écriture de commentaires libres. Les données du fichier sont lisibles sur le poste central, sur des postes déportés ou des terminaux mobiles. Les enregistrements des alarmes entièrement traitées peuvent être effacés par un droit d'accès
- Journal des alarmes : tous les états et évènements horodatés (alarmes en cours, téléalarmes de priorité, TS) sont enregistrés et conservés au moins un an. Des données du journal des alarmes peuvent être copiées sur le journal de bord
- Traitements différés des enregistrements : les enregistrements horodatés dans les journaux doivent pouvoir être triés (tris ascendants ou descendants) selon les champs des enregistrements, ils doivent pouvoir être exportés aisément dans un format standard (open office par exemple).

3.3.8 Fonctions pour la supervision

Les fonctions pour le service supervision permettent de :

- Connaître les états des équipements
- Paramétrer le système pour répondre aux besoins et performances décrits dans le présent accord-cadre (notamment de confort, disponibilité, efficacité énergétique)
 - Afin d'atteindre ces objectifs, le système de GTB devra être mesure de :
 - Informer en temps réel les intervenants qui assurent les tâches de gestion technique et d'exploitation. Pour cela, les mesures, comptages, états de fonctionnement et événements sont centralisés, transmis à distance et présentés en tableaux de bord (synoptiques)
 - Adapter le pilotage des équipements aux usages par des moyens d'action aisés pour commander, régler à distance, piloter, paramétrer les conditions de fonctionnement, déroger temporairement aux automatismes ;
 - Enregistrer les données pour les tâches de la gestion technique, en particulier pour mener les suivis pour l'efficacité énergétique

3.3.8.1 Points pour la supervision

En plus des points pour la surveillance, la supervision exploite les points de télémessure (TM) et d'action de type télérégulation (TR) et télécommande (TC).

3.3.8.2 Transmission et présentation des données pour la supervision

- Présentation des graphiques, synoptiques animés : les pages des synoptiques à l'écran du poste central présentent les états dynamiques de points sur des images qui correspondent à leur localisation : plans des locaux, photos des équipements ou schémas de principe des installations (réseaux hydrauliques, aérauliques en particulier).
- Les points affichés, états des fonctionnements, commandes, réglages, mesures ou comptages sont sélectionnés en fonction de leur utilisation par les intervenants et de leurs besoins
- Affichage des données des points : les données sont présentées en unités physiques du système international (SI). Les références au site, à l'équipement et à la situation du point sur l'équipement sont clairement lisibles. Les codifications alphanumériques utilisées pour transmettre et traiter les données sont développées en textes explicites

Une présentation significative (couleur et/ou clignotement) indique si la donnée et/ou sa tendance se situe dans une plage normale de fonctionnement ou non.

- Affichage des comptages : les résultats des compteurs issus des transmissions automatiques ou des relevés manuels sont regroupés sur des pages dédiées :
 - Comptages d'énergie électrique (compteur général et divisionnaires)
 - Comptages d'énergie thermique (ceux prévus d'être installés en 2020 : après générateurs, en sous-station, etc.)
 - Comptages d'eau (général et en tête des zones, le cas échéant, etc)
 - Comptages des durées de fonctionnement des équipements
- Certains comptages de temps seront assortis d'une limite et d'une alarme de dépassement (il s'agit de points logiques).

3.3.8.3 Enregistrements et éditions pour la supervision

- Support : les données horodatées sont enregistrées au moins sur le disque dur du poste central en fichiers textes ou en base de données utilisable par les progiciels les plus courants du commerce. Le format des enregistrements est compatible avec le progiciel utilisé pour les traitements.
- Impression : des points sélectionnés peuvent être édités à la demande pour une durée donnée sur une imprimante dédiée. Ces éditions sont séparées de celles des alarmes car elles nécessitent un traitement spécifique.
- Journal de bord (ou journaux des données enregistrées) : les données horodatées des points sélectionnés (sélection modifiable) sont enregistrées en fichiers contenant :
 - Les téléalarmes (TA) et télésignalisation (TS) pour la surveillance. Le journal de bord et le journal des alarmes ont la même organisation
 - Les états des fonctionnements, commandes, réglages, mesures ;
 - Les comptages
- Toutes ces données peuvent être consultées et éditées en séries synchrones entre elles. Elles sont conservées au moins un an
- Traitements différés des enregistrements, exportation des données. Les enregistrements horodatés dans les journaux doivent pouvoir être triés (tris ascendants ou descendants) selon les champs des enregistrements, ils doivent pouvoir être exportés dans un format texte standard (open office, par exemple)

Les données exportées à destination des intervenants chargés du suivi de l'efficacité énergétique satisfont les périodes des enregistrements. Les données horodatées permettent de créer des séries temporelles synchrones. Ces données sont assorties des descriptions des aléas éventuels des enregistrements : trous dans les séries temporelles, valeurs aberrantes mettant en évidence un dysfonctionnement de sonde ou de compteur... Les relevés manuels des compteurs sont enregistrés de la même manière.

3.3.8.4 Fonctions pour le suivi des consommations

Un plan de suivi des consommations d'énergie et l'analyse de ces consommations en relation avec les besoins permettent de mettre en œuvre un processus d'amélioration continue pour une utilisation plus efficace de l'énergie et, éventuellement, des fluides.

Outre les mesures issues des compteurs, le plan de suivi utilise les données pour la surveillance et la supervision décrites aux chapitres précédents.

Il s'agit de suivre les consommations d'énergie et de mesurer l'efficacité énergétique au moyen des indicateurs de consommation en kWh en référence à une unité d'usage (kWh par m² de surface, kWh/DJU, rendements, kWh par m³ d'ECS consommée le cas échéant...).

Les actions qui résultent des analyses des données consistent à adapter les fonctionnements des équipements et les conditions d'usage des locaux d'une part, à proposer les améliorations techniques pour minimiser les consommations ou optimiser l'efficacité énergétique d'autre part.

Il s'agira également pour le maître d'ouvrage de minimiser aussi les coûts des énergies en adaptant les conditions d'achat.

La maîtrise des coûts de maintenance des équipements techniques sera également associée à cette démarche.

3.3.9 Points pour les fonctions de suivi énergétique

Les fonctions de suivi exploitent les différents compteurs de fluides et d'énergie mis en place spécialement pour les suivis. Les consommations sont rapprochées des données acquises pour la surveillance et la supervision qui rendent compte des réelles conditions de fonctionnement.

Préparation des données pour le suivi énergétique

Les données à traiter proviennent de plusieurs sources :

- Les enregistrements importés de la surveillance et de la supervision. Ils rassemblent principalement les données de fonctionnement des équipements
- Les relevés des compteurs enregistrés par le système de GTB et les relevés manuels
- Les données d'usage du site : surfaces utilisées, nombre d'élèves, plages et conditions d'occupation
- Les conditions climatiques agissant comme variables d'influence : température extérieure, éventuellement ensoleillement ou hygrométrie
- Les événements consignés manuellement dans les cahiers d'intervention ou les livrets placés dans les locaux techniques : panne d'un équipement, intervention humaine, usage imprévu des locaux...

La préparation de ces données consiste à :

- Valider la représentativité des informations : vérifier l'étalonnage des capteurs et compteurs, vérifier la pertinence par le rapprochement de données d'origines différentes
- Adapter le format et l'organisation des enregistrements pour permettre les traitements
- Synchroniser les enregistrements des données issues de plusieurs sources

Cette dernière étape de la préparation consiste à créer des séries temporelles synchrones à partir des différents enregistrements : données horodatées (événements) ou enregistrements périodiques.

Les séries périodiques créées doivent être synchrones pour permettre les traitements, analyses et présentations. Les périodes d'acquisition des données dépendent en premier lieu de l'analyse à mener.

Les périodes d'acquisition sont données dans le tableau ci-dessous :

Période de mesure	Usage des données	Nature des points
10 minutes	Analyser les fonctionnements des équipements et de leurs régulations. Observer la stabilité des boucles de régulation, en particulier: températures ambiantes, de fluide caloporteur, d'ECS...	Détections des états de fonctionnement des équipements. Mesures des grandeurs qui caractérisent les fonctionnements des équipements
1 heure	Analyser les fonctionnements des équipements. Identifier les comportements thermiques du bâtiment. Comparer les mesures aux simulations basées sur modèles	Idem ci-dessus, ainsi que: mesures des grandeurs météorologiques, des occupations des locaux
1 heure	Analyser les comptages en détail.	Idem ci-dessus, ainsi que: relevés des compteurs d'énergie
1 jour de 0 à 24 h ou décalé et 1 semaine du lundi au dimanche ou période décalée	Corréler des consommations d'énergie avec leurs variables d'influence: météorologie, usages, occupations... Etablir une signature énergétique	Idem ci-dessus, ainsi que: relevés des compteurs exploitables pour une journée et pour une semaine
1 mois du 1 ^{er} au dernier jour du mois ou période décalée	Connaître les conditions météorologiques. Suivre les usages réels des bâtiments. Comparer les consommations : entre mêmes périodes entre bâtiments ou groupes de bâtiments avant-après améliorations énergétiques	Idem ci-dessus, ainsi que: relevés des compteurs exploitables pour un mois.
1 saison de chauffage ou climatisation (dates de début et de fin indiquées)	Etablir un indicateur de consommation saisonnier. Etablir des décomptes pour la répartition des coûts des consommations.	Idem ci-dessus, ainsi que: Relevés des compteurs et des répartiteurs pour facturation.
1 année civile ou décalée (dates de début et de fin indiquées)	Etablir un indicateur de consommation annuel. Comparer les consommations entre les années et entre bâtiments.	Idem ci-dessus.

3.3.9.1 Analyse des données pour la maîtrise de l'efficacité énergétique

Les traitements des données et les analyses conduisent à minima aux résultats suivants :

- Indicateurs de consommation d'énergie par réseau de chauffage ou groupe de réseaux de chauffage tels que le ratio en kWh/m² ou kWh/DJU ou kWh/m². DJU, le ratio de consommation kWh/m³ d'ECS ou ratio par élève
- Suivi du rendement des installations pour identifier les dérives des chaudières (sous réserves de la récupération des données de consommation du compteur de facturation de gaz)

D'autres indicateurs pourront être proposés par le Titulaire.

3.3.9.2 Édition des propositions pour l'efficacité énergétique

Des analyses, des informations sont diffusées, des actions sont menées ou sont proposées afin d'améliorer en permanence la performance.

Ces propositions ne pourront être effectuées qu'à condition de l'accord du maître d'ouvrage et des utilisateurs :

- Optimisation des conditions de fonctionnements des équipements (programmations, niveaux de température, pilotage, etc.)
- Modifications des conditions de maintenance des équipements afin d'augmenter leur efficacité énergétique
- Propositions de remplacement ou de mise en place de nouveaux équipements
- Informations et sensibilisation des usages pour des comportements adaptés

3.3.10 Organisation et caractéristiques du système de GTB

3.3.10.1 Réseaux numériques

Les matériels quels qu'ils soient, proposés dans le cadre de ce présent marché devront obligatoirement embarquer nativement, un protocole ouvert, évolutif et non-propriétaire (BACNET IP, LON ou KNX) et conformes au standard ISO 16484 « Système de Gestion Technique du Bâtiment (SGTB) ».

Les passerelles effectuant un changement de protocoles sont proscrites. L'installation devra limiter les couches de communication et par conséquent l'utilisation des passerelles de communication. Ceci dans un souci de réduire les contraintes de maintenance du système de GTB. Il est admis pour le relevé des compteurs d'énergie l'utilisation du M-bus.

La configuration de l'architecture du réseau (râteau, étoile, etc.) sera déterminée par le Titulaire pour chacun des sites.

Le Titulaire décrit dans son offre :

- Les différents réseaux numériques utilisés
- L'architecture du réseau
- Les principales caractéristiques du réseau
- Base de données pour l'exploitation La connexion à la GTB se réalisée :
 - En local via un logiciel de station de travail ou un serveur web (voir paragraphe routage des informations)
 - À distance via un serveur web

Le logiciel gestionnaire de base de données est un standard du marché. Il gère les données en temps réel et les journaux d'événements, permet des tris et des consultations chronologiques et par mots clés. Les données peuvent être importées et exportées dans un format standard (open office par exemple). Elles sont sauvegardées périodiquement sur un disque externe.

Le système de GTB sera pourvu d'une supervision accessible aux utilisateurs autorisés. Un minimum de 20 utilisateurs devra pouvoir être déclaré et 4 utilisateurs minimum pourront se connecter simultanément. Les droits d'accès aux différents niveaux et fonctions seront définis pour chaque utilisateur.

Plusieurs opérateurs pourront travailler en même temps à partir de consoles différentes, sans se gêner mutuellement.

Plusieurs tâches pourront être traitées simultanément. Le mode multi-tâches permettra d'exploiter en même temps plusieurs modules logiciels de GTB.

Le rafraîchissement de tous les points animés de l'image alors affichée se fera en moins de 2 secondes, le retour d'état d'une télécommande TOR ne dépassera pas 4 secondes et le retour d'état d'une position de vanne ne dépassera pas 20 secondes.

Le constructeur qui sera retenu devra garantir l'évolution du matériel de manière à ce que chaque module ou carte soit compatible avec la version précédente et pourra la remplacer par simple échange pour une période de vie assez longue de l'installation, au minimum 10 ans.

Il garantira la mise à jour et le remplacement de toute nouvelle version de logiciels et langages utilisés sans réécriture des applications en cours.

3.3.10.2 Poste d'exploitation : poste de supervision (type serveur) et poste de travail (type client)

L'exploitation sera réalisée à partir d'un poste informatique (type serveur) installé sur chaque site.

Ce poste devra être de dernière génération à la date de mise en service. Les volumes des disques doivent permettre au moins une année d'exploitation. Les enregistrements sur les disques sont fiabilisés (écritures sur deux disques en réplication, par exemple). Ils doivent pouvoir être sauvegardés aisément sur un disque externe.

Il sera connecté sur réseau ondulé et possèdera une procédure automatique de sauvegarde quotidienne ou hebdomadaire.

L'accès au(x) poste(s) est protégé par mot de passe ou par identification personnelle. Un autre poste est prévu au niveau de la maîtrise d'ouvrage (type client).

Le système permettra la mise en place des postes secondaires éventuels futurs en réseau.

3.3.10.3 Périphérique

Une imprimante jet d'encre couleur A4 pour les listings au fil de l'eau des événements de la supervision sera raccordée au réseau.

3.3.10.4 Fonctions d'exploitation du système de GTB

Ces fonctions sont accessibles aux techniciens qui utilisent le système de GTB et utilisateurs éventuellement autorisés à recevoir des informations.

3.3.10.5 Ouverture de session, accès aux fonctions :

L'accès aux ressources et aux fonctions du système de GTB se fait par un code, un mot de passe ou une autre signature : badge, clé, identification morphologique... Une session ouverte peut être fermée automatiquement après une durée d'inactivité. Plusieurs types d'accès sont réservés pour des droits à des opérations différentes.

Intervenant	Actions possibles (exemples)	Dispositifs d'interface
Opérateur de gestion technique	Gestion des évènements et des états Modification des programmes des intermittences et des paramètres des régulations Modification de certains paramètres d'exploitation du système Edition, transmission des fichiers des enregistrements	Poste d'exploitation, écran éventuellement tactile, dispositif de pointage
Metteur au point et opérateur de maintenance des équipements techniques	Consultation des états et des mesures Gestion des alarmes Autres interventions selon instructions	Outils portatifs : ordinateur portable, tablette, téléphone, boîtier de commandes, outils spécifiques
Utilisateur ou maître d'ouvrage	Interventions sur instructions explicites	Affichage textuel ou graphique, téléphone, texto

3.3.10.6 Gestion des alarmes

Autres interventions selon instructions « Outils portatifs » : ordinateur portable, tablette, téléphone, boîtier de commandes, outils spécifiques

Utilisateur ou maître d'ouvrage : Interventions sur instructions explicites. Affichage textuel ou graphique, téléphone, texto

3.3.10.7 Dialogues

Les opérations interactives doivent privilégier les dialogues les plus simples. L'apprentissage de l'usage doit être très réduit, il peut être intuitif. Il existe plusieurs possibilités :

- Ordres et messages par des chaînes de caractères
- Messages par textes complets, permettant d'entrer des ordres ou des questions par un vocabulaire étendu voire par le langage naturel
- Présentations par graphiques interactifs, pointage par souris
- Échanges de messages par commandes vocales et analyse de la parole

3.3.10.8 Accès aux données

Les fonctions qui permettent de consulter les données mémorisées dans les bases, les historiques, etc. sont facilitées par un dialogue interactif.

Pour être lisible, compréhensible et pertinente, l'information est présentée selon une forme définie et avec les attributs adéquats, adaptés à son utilisateur.

Par exemple :

- Horodatage : chaque information doit être horodatée et indexée ; il sera demandé que l'horodatage corresponde à l'instant réel d'apparition de l'événement et/ou de la prise de la mesure.
- Signification, unités physiques
- État (normal, hors limites, tendances...)
- Compléments d'information : messages d'utilisation, aides, adresses, noms des personnes à contacter...

3.3.10.9 Routage des informations

La programmation du système permet de choisir le chemin des informations vers les dispositifs d'affichage ou d'appel à distance, avec ou sans acquittement de la lecture.

Les informations peuvent être routées vers plusieurs postes : imprimantes, fax, courriels, terminaux mobiles (téléphone, tablette, assistant numérique personnel, etc.). Des informations et certaines fonctionnalités du système peuvent être déportées via Internet par un navigateur Web.

Les protections des accès aux données sont aussi décrites.

3.3.10.10 Historiques

Les fonctions d'édition permettent de présenter, imprimer à la demande un état ou un historique des données, pour tout ou partie des installations.

L'archivage sera de 2 types :

- L'archivage de gestion concernera l'archivage automatique de valeurs et données sélectionnées :
 - L'archivage de données analogiques devra permettre de reconstituer des courbes représentatives de l'évolution des valeurs analogiques sur une fenêtre de temps définie par l'opérateur et d'éditer un listing d'évolution des valeurs. Il sera possible de calculer directement les valeurs moyennes, maximales et minimales sur une période de temps paramétrables. L'archivage devra être possible sur 6 mois minimum
 - Archivage des compteurs : le compteur sera archivé en valeur absolue et en valeur d'écart par rapport à une valeur définie par l'opérateur et servant de point origine
- L'archivage automatique des événements et alarmes doit pouvoir contenir 100 000 événements en ligne (ou 6 mois) et permettra à l'exploitant de comprendre les dysfonctionnements. L'indexation des événements archivés doit garantir un temps d'accès inférieur à 30 secondes dans tous les cas.

Les fichiers d'archives peuvent être sauvegardés sur des supports amovibles. L'opérateur sélectionne la fenêtre de temps faisant l'objet de la sauvegarde et détermine éventuellement un filtre multicritère sur les informations à sauvegarder.

Les sauvegardes peuvent faire l'objet d'une consultation sans perturber le fonctionnement de l'ensemble du système et peuvent être utilisées dans les mêmes tableaux que la banque de données en cours.

3.3.10.11 Ajustement des paramètres

L'interface permet de modifier manuellement des paramètres des régulations, tels que les programmations des intermittences, les dérogations, les consignes des régulateurs...

3.3.10.12 Affichage des tendances

Un affichage présente les évolutions des valeurs de certains points en fonction du temps. Ces informations représentatives des fonctionnements peuvent être complétées par les conséquences éventuelles des tendances.

L'affichage concerne les mesures, les compteurs, les alarmes ou l'état d'un équipement (pouvant permettre d'identifier le nombre de pannes rencontrées sur un équipement pendant une période donnée. Elle permet aux opérateurs, à tout moment, de mettre en défilement sur console ou sur imprimante, jusqu'à 6 informations en simultanée, qui seront transmises soit en temps réel, soit issues de l'archivage depuis un instant initial demandé par l'utilisateur et pendant une période paramétrable.

L'échelle des valeurs pourra être :

- Soit optimisée automatiquement pour obtenir la meilleure lisibilité sur l'écran
- Soit fixée par l'opérateur

Interface homme-machine

Les synoptiques réaliseront l'interface homme/machine entre l'opérateur et la base de données temps réel du logiciel reflétant l'état des installations supervisées du bâtiment. Les synoptiques seront affichés sur la zone graphique du moniteur.

Les synoptiques sur écran présentent :

- Les synoptiques géographiques : plans du bâtiment découpés en locaux techniques et en zones d'occupation avec la localisation des points de mesure avec éventuellement des points en alarme. Il sera possible de passer au niveau supérieur ou inférieur sans avoir à repasser par la vue d'accueil.
- Les synoptiques techniques : vues en 2 ou en 3 dimensions des équipements techniques avec la localisation des points de mesure et d'action
- Les schémas de principe des circuits des générateurs, avec la localisation des points de mesure et d'action
- Les tableaux récapitulatifs affichant des variables dynamiques (exemple : tableaux de comptages, etc.)
- Les fenêtres de paramétrages (gestionnaire de programmes horaires, lois d'eau et consignes, etc.) Les synoptiques graphiques devront pouvoir provenir des fichiers AUTOCAD.

Il sera possible d'accéder à ces synoptiques selon deux approches différentes :

- L'approche géographique (consultation d'un niveau d'étage, puis des équipements techniques),
- L'approche technique (consultation d'une famille d'équipements techniques, puis d'un équipement précis).
- Pour chaque projet, le Titulaire devra la réalisation des schémas interactifs et pages d'informations suivantes (donnés à titre indicatif). Ces schémas devront utiliser les différents symboles normalisés et seront au minimum :
 - 1 schéma interactif d'accueil général,
 - 1 schéma interactif d'accueil de la partie CVC
 - 1 schéma interactif par générateur ou groupe de générateurs (échangeurs, groupes froids, etc.)
 - Des schémas interactifs par réseau ou groupe de réseaux fermés (chauffage, eau glacée, etc.)

- Des schémas interactifs des productions d'ECS ainsi que les appareils de traitement d'eau
- Des schémas interactifs du réseau aéraulique
- Un synoptique comptage

Le Titulaire remet dans son offre des exemples de synoptique qui seront mis en œuvre dans le cadre des travaux.

3.3.11 Divers

3.3.11.1 Connexion

La supervision sera connectée au réseau informatique du Maître d'Ouvrage. Le Service Informatique du Maître d'Ouvrage fournira les adresses IP de chaque établissement. Tout raccordement au réseau devra faire l'objet d'un accord préalable du Service Informatique du Maître d'Ouvrage suite à des réunions de travail.

Le point d'entrée unique au site depuis l'extérieur se fera par le biais d'une passerelle (automate, serveur...) fournie par le titulaire et située dans l'établissement.

Remarque : Un prestataire externe (Titulaire, exploitant...) au Maître d'Ouvrage devra disposer d'une IP publique fixe pour pouvoir accéder à la GTB du site. Un filtrage sera en effet réalisé sur cette IP publique fixe.

L'ajout de panneaux de brassage ou switches dans les baies informatiques, sera à la charge du titulaire.

3.3.11.2 Licence d'exploitation

Les licences nécessaires à l'utilisation des différents logiciels composant la supervision devront être des licences « définitives » ne nécessitant pas d'abonnement ou de frais supplémentaire après la mise en service. Les licences doivent également être valables pour l'ensemble des mises à jour et évolutions futures des logiciels composant la supervision.

Le nombre de variables à prévoir pour la licence de supervision GTB est à la charge du titulaire. Les variables internes à la supervision ne sont pas prévues dans la liste des points GTB. En aucun cas le Maître d'Ouvrage ne pourra être tenu responsable du nombre de variables utilisées par le titulaire du lot.

A noter : la licence de supervision doit regrouper les points GTB (prévus dans le tableau de point) et les variables internes tel que les consignes, plannings, etc... (non prévues dans le tableau de points).

3.3.11.3 Mode dégradé

Une alimentation de secours par batteries, associée à un onduleur assurera l'alimentation de remplacement du système de GTB et du réseau informatique privé prévu en option en cas de défaillance du réseau électrique.

3.3.11.4 Fonctionnements dégradés des automates

En cas de défaillance du niveau supervision ou des couches réseaux supérieures, les automates doivent continuer à fonctionner normalement et à échanger des données entre elles de façon à assurer une continuité de traitement des séquences d'automatismes.

En cas de rupture de liaison avec le réseau de communication, chaque automate doit fonctionner en autonome dans des conditions normales avec les informations dont elle dispose en adoptant, pour certaines voies et selon les spécifications requises par la chaîne d'automatisme, des positions de replis par défaut.

Dans les deux cas, le point suivant sera traité avec une attention particulière, sauvegarde des données collectées.

Après interruption de l'alimentation, ou après retour de communication entre UTL ou avec le niveau supervision, l'UTL devra reprendre ses fonctions sans aucune intervention de l'exploitant.

Il ne devra pas y avoir d'incidence sur le fonctionnement des équipements commandés (battements, etc.).

3.3.11.5 Module d'astreinte et transfert avec la GMAO ou un outil de gestion du Titulaire

Si le Titulaire souhaite mettre en œuvre un module d'astreinte dans la GTB et/ou une communication avec le ou les outils de gestion interne, il en supportera le coût.

Le module d'astreinte devra avertir le personnel compétent de la présence d'un défaut quelconque (défaut technique, dépassement de seuil d'une mesure physique ou défaut système). Cette alarme pourra être diffusée par mail et SMS. Dans tous les cas, le message sera clair et ne nécessitera pas de connexion à la GTB pour connaître l'origine exacte du problème.

En fonction du planning d'astreinte, de l'origine du défaut (selon le corps d'état) et de la criticité de l'alarme, les messages seront envoyés aux personnes de permanence. Plusieurs destinataires pourront recevoir les alarmes, y compris les exploitants extérieurs. Le planning d'astreinte sera facilement modifiable et indiquera le nom du permanent. Il pourra être complété à l'avance pour plusieurs semaines et intégrera les jours fériés et les exceptions.

La GTB pourra transférer les données de comptage des énergies et de temps de marche des équipements permettant de réaliser une maintenance conditionnelle.

3.3.11.6 Automates

La GTB sera réalisée par des automates modulaires et communicants, installés sur rails DIN dans des armoires spécifiques ou les armoires existantes, aux emplacements définis par le Maître d'Ouvrage. Les anciennes régulations, les câblages et les automates obsolètes seront déposés. La régulation et ses automatismes seront réalisés par les automates retenus pour le système de gestion technique compatible avec une supervision non-proprétaire.

Les automates comporteront des diodes électroluminescentes de visualisation de l'état de fonctionnement. Il sera possible de se connecter sur les automates au travers d'une interface (tablette, écran tactile, etc...). L'installation pourra être étendue en ajoutant simplement des cartes d'entrées/sorties à moindre coût.

Certains automates ou équipements existants sont communicants (via des protocoles de communication non-proprétaire) et seront donc conservés et raccordés à la GTB.

Les automates communiqueront via une liaison IP avec la supervision installée. Pour rappel, le Titulaire devra être en mesure le plus possible de :

- Conserver les servomoteurs 3 points installés sur site. Les automates sélectionnés devront prévoir une remise à zéro du convertisseur 0/10 V – 3 points une fois par jour à minuit
- Conserver les sondes dont le fonctionnement a été vérifié

Chaque candidat doit prendre en compte dans son offre un pourcentage d'actionneurs et de sondes devant être remplacé. Ce pourcentage est forfaitaire et le Titulaire ne pourra prétendre justifier des travaux supplémentaires en cas d'un nombre de remplacements supérieur à son estimation.

3.3.11.7 Armoires électriques

Le SGAMI tient à disposition des candidats les rapports des bureaux de contrôle en charge des contrôles périodiques sur les armoires électriques.

Le Titulaire prévoit dans son offre :

- L'intégration des différents équipements dans les armoires existantes (automates, etc.)
- La réalisation de coffrets électriques supplémentaires pour l'intégration des équipements de GTB dans le cas où il n'y aurait pas suffisamment de place dans l'armoire existante de chaque local
- La réalisation des contrôles périodiques par un bureau de contrôle agréé des nouvelles armoires et armoires existantes après modification

Il n'est pas prévu de mettre en place d'écran tactile sur les façades armoires existantes ou les façades des nouvelles armoires électriques.

3.3.12 Prestations particulières à la charge du Titulaire

3.3.12.1 Plans et documents d'exécution et d'installation des équipements

Le Titulaire ne pourra uniquement débiter les travaux lorsque le maître d'ouvrage lui aura donné un avis écrit favorable sur les documents d'exécution et d'installation des équipements. Dans le cas contraire, le délai contractuel pour la réalisation du chantier courra.

Ils comprendront tous les documents nécessaires à la parfaite réalisation et définition des travaux et à leur exploitation. Les différentes natures de documents à produire par le Titulaire sont les suivants :

3.3.12.2 Inventaire des actionneurs à remplacer

La liste d'actionneurs défectueux à remplacer sera transmise par le Titulaire.

3.3.12.3 Schémas d'architecture et synoptiques

Un synoptique fonctionnel de chaque sous-système sur lequel devront apparaître non seulement les sous-ensembles mais aussi pour chacun, leur(s) alimentation(s), les moyens de contrôle/commande et les principales entrées/sorties associées.

Ces schémas permettront de comprendre le fonctionnement général de l'ensemble de l'installation de câblage. A chaque schéma correspondra une nomenclature des matériels, il s'agira de plans à part établis sous AUTOCAD au format A3 minimum.

3.3.12.4 Carnets de câbles

Les carnets de câbles devront comporter intégralement les câbles tirés dans les bâtiments, à savoir : tous les capillaires mis en œuvre.

Ils préciseront obligatoirement au minimum :

- La nature du câble
- Son tenant
- Son aboutissant
- Le repère du câble
- Son utilisation

3.3.12.5 Plans d'implantation

Ces plans permettront de situer géographiquement les matériels dans les locaux ainsi que de préciser le cheminement des câbles et chemins de câbles, en précisant leurs repères. Ces plans ne sauraient constituer une simple recopie des plans de la consultation, ils devront en particulier comporter les repérages des équipements, les divers bus et câblages en liaison avec les carnets de schémas de câblage.

3.3.12.6 Plans de construction

Plans des matériels (plans d'ensemble et de détail).

Le Titulaire établira autant de plans d'ensembles et de sous-ensembles que cela est nécessaire pour la compréhension du matériel, pour son montage et pour le repérage de toutes ses pièces.

Ces plans comprendront :

- Toutes les vues nécessaires à la compréhension
- Les côtes d'encombrement, entre axes, les jeux et réglages de montage, les jeux limites entraînant le rebut des pièces usées (ces jeux limites devront également figurer dans la notice d'entretien)
- Les plans de toutes les pièces sujettes à usure
- Le repérage de toutes les pièces avec la nomenclature correspondante ainsi que l'indication de la matière

Chaque plan d'ensemble contiendra ou accompagnera la liste des plans de détails à consulter :

- Plans de fixation et de montage : ces plans donneront tous les renseignements concernant la fixation et le montage de l'appareil
- Plans d'équipement électrique des coffrets : ces plans seront établis à partir des schémas électriques. Ils représenteront l'équipement intérieur et la façade des armoires et coffret avec la nomenclature correspondante
- Carnet de câblage : ce document précisera le repère du câble, son origine et sa destination, la nature du courant, la nature du câble, le nombre de conducteurs (total et utilisés), la section du câble et sa longueur

Les fiches techniques des composants du système seront transmises.

3.3.12.7 Notice d'exploitation

Elle s'adresse au personnel de conduite des installations et donc s'attache à un fonctionnement normal des installations.

A ce titre, elle comprend entre autres pour chaque type d'installation :

- Le rappel des principes de fonctionnement des circuits et les références des schémas généraux et synoptiques
- L'ensemble des procédures marche/arrêt
- L'ensemble des paramètres de conduite
- La liste des défauts amenant la coupure
- Les procédures de modifications des réglages et des points de consignes (abaques de fonctionnement et de réglage)
- L'ensemble des positions des organes de manœuvre
- L'ensemble des indications des appareils indicateurs et des appareils de mesure, pour un fonctionnement normal.

Les procédures de manœuvre détailleront les points suivants :

- Consignes de sécurité
- Conditions préliminaires à la manœuvre
- Description de la manœuvre et commentaires
- Description des moyens de contrôle du bon déroulement de la manœuvre

Remarque importante : Cette notice d'exploitation ne se limite pas à la notice écrite par chaque constructeur, mais se doit d'être complétée par l'ensemble des renseignements techniques propres à l'opération.

3.3.12.8 Notice technique de maintenance

Elle suit et complète la notice d'exploitation et aborde le cas des fonctionnements hors limites et des dysfonctionnements.

Elle comporte pour chaque type d'installation, les éléments suivants :

- Aide au diagnostic en cas de panne ou de fonctionnement hors des conditions normales
- Liste des outils non standards nécessaires à une intervention sur le site
- Condition de sécurité
- Condition d'accessibilité
- Le rappel des visites et de leur périodicité
- Les gammes de travaux
- Les modes opératoires de démontage/remontage

D'une manière générale, les notices techniques comprendront notamment :

- Les caractéristiques fonctionnelles complètes et détaillées des matériels et équipements
- Les caractéristiques d'utilisation et d'exploitation
- La périodicité et la nature des interventions sur les différents matériels installés
- Les fiches signalétiques du Titulaire, de leurs sous-traitants et fournisseurs accompagnées des adresses, numéros de téléphone et nom des correspondants des établissements concernés par les prestations du présent lot,
- Les spécifications techniques détaillées des matériels et équipements,
- un catalogue des pièces détachées des matériels et équipements mis en œuvre au titre des travaux

- La liste des fournitures composant le lot de pièces de rechange
- Les divers échelons d'entretien et de maintenance
- La description des opérations à effectuer pour chacun des échelons
- Les notices de réglages mécaniques, géométriques, électriques et électroniques accompagnées des prescriptions détaillées des modes de réglage et des paramétrages et les valeurs à obtenir
- Les schémas (mécaniques, électriques et électroniques)
- La description des méthodes de détection des pannes et leur mode opératoire
- La liste des appareils de mesure nécessaires pour effectuer les opérations d'entretien, de maintenance et de dépannage

Les notices seront établies dans les délais suffisants pour permettre la conduite et l'entretien à la réception des travaux.

3.3.12.9 Schémas électriques

- Schémas électriques unifilaires et multifilaires pour chaque nouvelle armoire électrique mis en œuvre en aval des attentes
- Schémas électriques des armoires conservées dans lesquelles les automates seront installés

Ces schémas permettront de comprendre l'alimentation et la distribution de l'énergie électrique ainsi que les regroupements en tableaux. A chaque schéma correspondra une nomenclature des matériels.

3.3.12.10 Analyse fonctionnelle – Collecte de données – Dossier de conception détaillé

Pour l'établissement de sa propre analyse fonctionnelle, qui constitue un document important de l'étude d'exécution regroupant les différentes fonctions et programmes de supervision et de gestion locale (pilotage, commande, macro-commande de zone, programmes horaires, consignes de régulation, lois globales, économiseurs d'énergie...), le Titulaire devra se baser sur le présent document et la liste de points qu'il aura constituée et consolidée à la suite de la prise en charge.

Ce dossier regroupera aussi le cahier des schémas et vues graphiques, la liste détaillée de points et le détail des programmes horaires, modules de gestion.

L'analyse fonctionnelle n'est pas un manuel fournisseur ou une documentation technique des matériels mais réellement le dossier de conception d'exécution décrivant les matériels, leurs spécificités et leur adaptation aux fonctions demandées pour le projet. Elle doit décrire l'ensemble des programmes intégrés et uniquement ceux-là, reprendre les données rentrées et la configuration optimisée (fonctions horaires, tendances surveillées, consignes initiales, raz, macro-commandes, chaînages de vues, animation graphique, codes couleurs...).

3.3.13 Documents de recettes

3.3.13.1 Programme général d'essais

Avant les premiers essais, le Titulaire est tenu de fournir au Maître d'ouvrage pour approbation, un programme général d'essais.

Ce programme précisera :

- Les essais envisagés
- La planification générale des essais sur site avec les contraintes et interfaces éventuelles Cahier de recettes

Pour la recette des matériels et des logiciels, le Titulaire sera tenu de fournir au minimum un mois avant la réalisation des essais, pour chaque ensemble et sous-ensemble, un cahier de recettes qui comportera :

- La description sommaire des câbles testés
- La méthodologie des essais comportant la description des essais (procédures à suivre, scénarii et jeux de tests, etc.)
- La liste des matériels nécessaires
- Les besoins en énergie
- Les besoins en hommes
- Une fiche récapitulative comportant :
 - Les résultats attendus avec les tolérances éventuelles
 - La place disponible pour noter les résultats obtenus et les commentaires éventuels

Un cahier de recettes sera donc établi pour les tests : il devra prévoir obligatoirement le test de tous les matériels installés.

Les cahiers de recette seront principalement établis à l'attention de la Maîtrise d'ouvrage pour s'assurer de la complétude des tests envisagés et pour consigner les tests de validation et de recette du système et devront comporter en conséquence une colonne d'annotation des tests validés par le Maître d'ouvrage sur les fiches de test, et un PV de recette vierge.

Le contenu des tests à effectuer est décrit dans un paragraphe spécifique.

3.3.13.2 Autocontrôles du système de GTB

Les autocontrôles vérifieront a minima les points suivants :

- L'installation définitive
- Les raccordements et repérages définitifs
- Le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité
- La conformité d'exécution par rapport aux plans approuvés
- Le respect des performances requises sur les câblages Les essais globaux porteront notamment sur :
- La mise en service de l'ensemble du système et le contrôle de la conformité aux spécifications
- La simulation des pannes des principaux composants
- Le test des sécurités
- Les essais en fonctionnement dégradé
- Les performances demandées au cahier des charges
- Le contrôle des commandes mises à disposition des opérateurs
- Les interfaces avec les systèmes extérieurs
- La vérification des échauffements des organes et appareillages

A ces fiches de tests se rajouteront toutes les fiches de tests nécessaires à la validation complète des fonctionnalités et des matériels du système :

- Fiches de test des scénarios programmés
- Fiches de test des matériels en fonction des documents d'installation
- Fiches de tests des interfaces avec les systèmes annexes
- Fiches de tests des défauts techniques systèmes

Le modèle de l'ensemble des fiches de tests sera soumis à l'approbation de la maîtrise d'ouvrage. A l'issue de ces vérifications, le Titulaire établira un dossier incluant tous les procès-verbaux d'essais avec les dates d'essais, nom et qualité des vérificateurs attestant la réalisation des autocontrôles.

3.3.13.3 DOE

Le dossier conforme à l'exécution regroupera tous les documents précédemment définis dans leur version définitive après les mises à jour consécutives aux essais et à la mise en service, ainsi que les fichiers informatiques permettant de faire office de reproductible :

- Documents d'exécution et d'installation des matériels
- Notices techniques définitives de maintenance
- Dossiers de tests des matériels, avec tous les résultats d'essais
- Dossiers de tests des logiciels
- Un dossier administratif comprenant notamment les coordonnées des interlocuteurs utiles pour l'exploitation, les extraits du contrat relatifs à l'exploitation, la période de garantie couverte par les différents fournisseurs sur l'ensemble des matériels installés (garantie de parfait achèvement, biennale, décennale, date de l'échéance et validité)
- La liste des rechanges initiaux (lot de 1ère mise) et des consommables pour une durée d'un an : cette liste d'articles (au format Excel) avec les quantités, les prix unitaires garantis sur 1 an, et les délais d'approvisionnement sera établie sur une DPGF fournie par le Titulaire
- L'inventaire des matériels installés (au format Excel) par local, avec localisation des matériels, N° de série et date de début de garantie, en cohérence avec la signalétique de localisation suivant une charte qui sera fournie ultérieurement
- Fichiers informatiques relatifs aux documents papier précédents (Textes sous Word et Excel, schémas sous Autocad)

Tous les fichiers informatiques seront remis sur support USB.

Tous les documents devront être mis à jour après l'exécution définitive des travaux dans une version des documents indicée Tel Que Construit (TQC). Les mises à jour feront l'objet de vérifications sur site.

Toute modification en cours de montage ou de mise en service entraînera l'envoi d'une note qui précisera le nombre des plans modifiés, leur numéro et la nature des modifications.

3.3.13.4 Formation

Au titre des travaux, il sera prévu les sessions de formation pour la GTB par établissement. Le titulaire est tenu de fournir un programme de formation qui sera validé par le Maître d'Ouvrage comprenant au minimum

- Le nom et la description de la formation
- L'agenda de la formation
- La table des matières de la formation
- Les exigences audiovisuelles lors de la formation

Les formations seront soutenues par une documentation complète. Les manuels seront mis à disposition au plus tard une semaine avant le début de la session de formation. Ces manuels assureront aux utilisateurs une réelle autonomie d'usage de la GTB.

La formation GTB exploitant sera réalisée en français sur support en français pour un maximum de 6 personnes.

La formation GTB administrateur sera réalisée en français sur support en français pour un maximum de 6 personnes.

Le titulaire dispensera une formation GTB exploitant et GTB administrateur en deux sessions :

- À la mise en service du système de GTB
- Après 6 à 12 mois d'exploitation

Le titulaire précisera la durée et le contenu de ces 4 sessions. Le titulaire est tenu de fournir tous les documents et tous les renseignements nécessaires au personnel d'exploitation sur place qui exploitera l'installation dès la réception. Le titulaire doit notamment :

- La mise au courant de l'exploitant du fonctionnement des installations pendant une durée de deux semaines œuvrées avant réception
- La fourniture en 2 exemplaires d'un manuel de maintenance comportant, en outre, les coordonnées de tous les fournisseurs, de tous les plans et schémas comme exécutés

3.3.14 Points GTB

3.3.14.1 Généralités

Les points de mesure tels que les capteurs, détecteurs et compteurs devront être mis en place et entretenus selon les règles de l'Art et les préconisations des constructeurs.

Le Titulaire ne pourra se prévaloir d'une mauvaise installation de ces points pour justifier une non-atteinte du confort ou de la performance énergétique.

Tous les raccordements des points aux unités locales par un réseau (câblage de type bus ou fil à fil en étoile) sont vérifiés pour la bonne transmission et la bonne affectation de la donnée du point dans la base de données du système.

Tous les libellés attachés aux points (textes des affichages et des messages) et les indications afférentes aux points sur les synoptiques (désignation, emplacement, état) sont vérifiés avant la mise en service du système.

3.3.14.2 Liste

La DPGF prévoit un certain nombre de point GTB prévisionnels pour chaque établissement. Il appartient à chaque candidat de détailler le nombre de points établissement dans ces études préalables dès lors que le Maître d'ouvrage souhaite passer commande de la prestation.

Les unités traitement local, les automates, les réseaux, les licences des logiciels mis en œuvre seront calculées et dimensionnées pour supporter une extension de 30 % du nombre de points (entrées/sorties) de l'installation.

Cette liste ne dispense pas le Titulaire d'établir et de fournir une liste définitive de points afin de réaliser une installation de GTB conforme au présent descriptif, en ordre de marche et permettant une gestion cohérente du site, elle est donnée à titre indicatif afin d'orienter les candidats vers le système de GTB souhaité pour ce projet.

3.3.15 Création d'un réseau privé pour raccordement du réseau GTB

Chaque candidat propose une offre de création d'un réseau privé pour le raccordement du réseau GTB à un réseau indépendant à celui de l'établissement y compris toutes les sujétions de modification et de mise en œuvre par rapport aux travaux décrits précédemment.

3.4 TRAVAUX D'ÉQUILIBRAGE DES PIEDS DE COLONNES ECS

Cette opération s'effectuera de la manière suivante :

- Repérage de toutes les colonnes ECS dans l'établissement y compris prise rendez-vous et visite
- Etude de dimensionnement de chaque vanne de réglage donnant pour résultats : le DN de chaque colonne (départ et bouclage), les diamètres des vannes à installer, la vitesse de circulation, le débit théorique de bouclage nécessaire pour respecter la réglementation et les règles de l'Art, la perte de charge à mettre en œuvre sur les vannes pour l'équilibrage, les pré-réglages (nombre de tours sur chaque vanne). Un plan des colonnes et des antennes avec les débits théoriques de chaque vanne de réglage doit être réalisé. Cette note de calculs devra également vérifier si le dimensionnement de la pompe de bouclage reste cohérent après les travaux d'équilibrage.

NOTA : Les travaux d'équilibrage sur la distribution ECS ne débuteront qu'après l'accord donné par la Maîtrise d'Ouvrage ou son représentant.

- Dépose et enlèvement des éventuelles vannes existantes et du calorifuge existant à proximité des pieds de colonnes ECS
- Dévoiements éventuels et ponctuels des réseaux d'ECS pour installation des vannes de pieds de colonnes en cas de manque d'accessibilité pour l'installation
- Travaux de fourniture et pose de toutes les vannes de pieds de colonnes d'ECS et complément sur ceux qui en sont dépourvus et mise en place de vannes d'équilibrage, comprenant :
 - Sur chaque pied de colonne Eau Chaude Sanitaire : mise en place d'une vanne à boisseau sphérique de diamètre approprié, marque ASTER ou équivalent (agrée ACS et CE) PN adapté
 - Sur chaque pied de colonne bouclage : fourniture et pose d'une vanne de réglage DANFOSS type MSV-BD LENO ou équivalent de diamètre adapté à la tuyauterie
 - Fourniture et pose des vannes de vidange : fourniture et pose d'une vanne de vidange à boisseau sphérique de marque ASTER ou équivalent, diamètre 15/21 y compris bouchon sur le départ et le retour de chaque colonne
- Réfection ponctuelle du calorifuge sur tuyauteries modifiées (conformément à l'existant).
- Réalisation d'un rapport de dimensionnement avec les futurs pré-réglages de chaque vanne d'équilibrage chauffage ainsi qu'un plan pour le repérage.
 - Repérage, équilibrage et rapport :
 1. Pré-équilibrage de toutes les vannes suivant l'étude de dimensionnement et réglage, avant mise en service
 2. Equilibrage des boucles en fonction de la température de retour minimum imposée et la vitesse minimum imposée
 3. Verrouillage des réglages
 4. Réglage du mode de fonctionnement de la pompe de recyclage ECS de chaque circuit faisant l'objet de travaux
 5. Le repérage de chaque pied de colonne sanitaire et antenne bouclage E.C.S avec étiquetage
 6. La remise du dossier comportant le rapport d'équilibrage comprenant :

- a. Les débits théoriques de chaque colonne et antenne bouclage E.C.S
 - b. Les débits mesurés sur chaque vanne ;
 - c. Le nombre de tours réglés sur chaque vanne
 - d. Les deltas de température mesurés entre chaque colonne.
- 7. Création d'un plan de repérage pour localisation des vannes sanitaires.
- 8. Remise du dossier complet comportant le rapport de dimensionnement et le rapport d'équilibrage
- Contrôle étanchéité, purges et mise en service :
 - Mise en eau et mise en service du circuit
 - Contrôle de la bonne étanchéité des raccordements hydrauliques
 - Purges et contrôle de la bonne circulation de l'ECS

3.5 FOURNITURE ET POSE D'UN COMPTEUR D'ÉNERGIE

Les travaux consistent à installer un compteur d'énergie sur un réseau spécifique à la demande la maîtrise d'ouvrage ou des utilisateurs.

Cette opération s'effectuera de la manière suivante :

- Vidanges du réseau
- Visite et relevé pour dimensionnement précis du compteur d'énergie via une note de calculs spécifique
- Sur le retour du circuit primaire (chauffage ou ECS) (à installer entre la vanne d'isolement et la vanne de réglage), fourniture et pose d'un compteur d'énergie thermique ultrasons comprenant :
 - Un mesureur d'ultrasons marque ITRON, KAMSTRUP ou équivalent en DN adapté
 - Un intégrateur marque ITRON, KAMSTRUP ou équivalent
 - 4 doigts de gant (deux sur le départ et deux sur le retour)
 - Mesure des températures en 4 fils
 - Une sonde départ et une sonde de retour
 - Installation suivant les règles constructeurs (longueurs amont/aval, coudes, etc.)
 - Y compris toutes sujétions de mise en œuvre
- Fourniture et pose de deux vannes papillon marque SOCLA type XYLIA ou équivalent pour l'isolement du compteur d'énergie
- Fourniture d'une carte M-bus pour raccordement futur sur la GTB avec répétitions par impulsions de l'énergie chaud
- Raccordement à la GTB y compris modification de l'imagerie
- Fourniture et pose d'une carte d'alimentation de l'intégrateur via l'armoire électrique
- Raccordement électrique de chaque compteur d'énergie thermique
- Réalisation d'une Vérification de Conformité Initiale avec plombage par le constructeur suivant l'arrêté du 3 septembre 2010 et les prescriptions du constructeur retenu
- Certificat de mise en service à joindre au DOE
- Remise en service des installations et purges

3.6 FOURNITURE ET POSE DE COMPTEURS D'ÉNERGIE

Les travaux consistent à installer des compteurs d'énergie qui serviront à suivre la performance énergétique et à réaliser l'intéressement (bonification ou pénalité) pendant la durée du contrat. L'objectif des travaux est de déterminer précisément l'énergie consommée pour le chauffage général des locaux (administratifs, ateliers, renouvellement d'air, cuisines, etc.) des sites hors process et ECS selon le principe ci-dessous :

- Dans les locaux de production d'énergie (sous-station principale, etc.) :
 - Installation d'un compteur d'énergie thermique en sortie de production d'énergie (sortie primaire chaudière par exemple)
 - Installation d'un compteur d'énergie sur chaque production d'ECS côté primaire ou des usages autres que le chauffage des locaux afin de connaître précisément la consommation de chauffage
- Dans les sous-stations secondaires :
 - Installation d'un compteur à l'entrée de chaque sous-station
 - Installation d'un compteur d'énergie sur chaque production d'ECS côté primaire ou des usages autres que le chauffage des locaux afin de connaître précisément la consommation de chauffage

Le Titulaire devra, à partir des inventaires transmis dans la consultation, déterminer le nombre de compteurs à installer pour chaque établissement selon le principe ci-dessus qui servira de base pour le chiffrage forfaitaire des prestations. En cas d'omission d'un compteur, les travaux d'installation des compteurs omis seront à sa charge financière et technique.

Cette opération s'effectuera de la manière suivante :

- Vidanges des réseaux
- Visite et relevé pour dimensionnement précis des compteurs d'énergie via une note de calculs spécifique
- Sur le retour du circuit primaire (ECS) (à installer entre la vanne d'isolement et la vanne de réglage), fourniture et pose d'un compteur d'énergie thermique ultrasons comprenant :
 - Un mesureur d'ultrasons marque ITRON, KAMSTRUP ou équivalent en DN adapté
 - Un intégrateur marque ITRON, KAMSTRUP ou équivalent
 - 4 doigts de gant (deux sur le départ et deux sur le retour)
 - Mesure des températures en 4 fils
 - Une sonde départ et une sonde de retour
 - Installation suivant les règles constructeurs (longueurs amont/aval, coudes, etc.)
 - Y compris toutes sujétions de mise en œuvre
- Fourniture et pose de deux vannes papillon marque SOCLA type XYLIA ou équivalent pour l'isolement du compteur d'énergie
- Fourniture d'une carte M-bus pour raccordement futur sur la GTB avec répétitions par impulsions de l'énergie chaud
- Fourniture et pose d'une carte d'alimentation de l'intégrateur via l'armoire électrique
- Raccordement électrique de chaque compteur d'énergie thermique
- Réalisation d'une Vérification de Conformité Initiale avec plombage par le constructeur suivant l'arrêté du 3 septembre 2010 et les prescriptions du constructeur retenu
- Certificat de mise en service à joindre au DOE
- Remise en service des installations et purges

3.7 TRAVAUX DE FOURNITURE ET POSE D'UN COMPTEUR D'ECS OU D'EF AVEC ÉMETTEUR D'IMPULSION

- Dépose des matériels existants si nécessaire.
- Visite et relevé pour dimensionnement précis du compteur d'ECS via une note de calculs spécifique
- Fourniture de deux vannes d'isolement à boisseau sphérique marque ASTER ou équivalent ou papillon marque SOCLA type SYLAX ou équivalent en fonction du DN
- Fourniture et pose d'un compteur émetteur d'impulsions marque ITRON ou équivalent classe C en DN adapté (pour le comptage de facturation) après sélection du compteur
- Raccordement à la GTB y compris modification de l'imagerie
- Reprise de calorifuge si nécessaire
- Remise en service des installations et purges

3.8 TRAVAUX DE FOURNITURE ET POSE D'UN COMPTEUR FIOUL AVEC ÉMETTEUR D'IMPULSION

- Dépose des matériels existants si nécessaire.
- Visite et relevé pour dimensionnement précis du compteur de fioul via une note de calculs spécifique et sélection du type de compteur en fonction des prescriptions du constructeur
- Fourniture de deux vannes d'isolement à boisseau sphérique adaptées pour le fioul en fonction du DN
- Dans le local technique chaufferie, sur la ligne d'alimentation de fioul d'un brûleur fourniture et pose d'un compteur volumétrique émetteur d'impulsions marque ITRON type VZO ou équivalent classe C en DN après sélection du compteur
- Le compteur est de type à pistons oscillants
- Raccordement à la GTB y compris modification de l'imagerie
- Remise en service des installations

3.9 FOURNITURE ET POSE D'UNE VANNE DEUX VOIES À SOUPAPE

Cette opération s'effectuera de la manière suivante :

- Relevé pour détermination du diamètre de la vanne deux voies par note de calculs
- Travaux de de dépose de la vanne à remplacer (deux voies ou trois voies fonctionnant en répartition)
- Fourniture et pose de vannes deux voies de régulation à soupape sans servomoteur, sur tuyauterie y compris joints, brides et contre-bridés, raccords union et toutes sujétions de mise en œuvre et de mise en service. Application chauffage

3.10 FOURNITURE ET POSE D'UN SERVOMOTEUR POUR VANNE DEUX VOIES À SOUPAPE (TROIS POINTS)

Cette opération s'effectuera de la manière suivante :

- Relevé pour détermination du servomoteur de la vanne deux voies
- Travaux de dépose du servomoteur à remplacer
- Fourniture et pose d'un servomoteur sur vanne deux voies et toutes sujétions de mise en œuvre et de mise en service. Application chauffage

3.11 FOURNITURE ET POSE D'UN SERVOMOTEUR POUR VANNE DEUX VOIES À SOUPAPE (0-10 V)

Cette opération s'effectuera de la manière suivante :

- Relevé pour détermination du servomoteur de la vanne deux voies
- Travaux de dépose du servomoteur à remplacer

- Fourniture et pose d'un servomoteur sur vanne deux voies et toutes sujétions de mise en œuvre et de mise en service. Application chauffage

3.12 FOURNITURE ET POSE D'UNE VANNE TROIS VOIES À SOUPAPE

Cette opération s'effectuera de la manière suivante :

- Relevé pour détermination du diamètre de la vanne trois voies par note de calculs
- Travaux de de dépose de la vanne à remplacer
- Fourniture et pose de vannes trois voies de régulation à soupape sur tuyauterie y compris joints, brides et contre-brides, raccords union et toutes sujétions de mise en œuvre et de mise en service. Application chauffage

3.13 FOURNITURE ET POSE D'UN SERVOMOTEUR POUR VANNE TROIS VOIES À SOUPAPE (TROIS POINTS)

Cette opération s'effectuera de la manière suivante :

- Relevé pour détermination du servomoteur de la vanne trois voies
- Travaux de de dépose du servomoteur à remplacer
- Fourniture et pose d'un servomoteur sur vanne trois voies et toutes sujétions de mise en œuvre et de mise en service. Application chauffage

3.14 FOURNITURE ET POSE D'UN SERVOMOTEUR POUR VANNE TROIS VOIES À SOUPAPE (0-10V)

Cette opération s'effectuera de la manière suivante :

- Relevé pour détermination du servomoteur de la vanne trois voies
- Travaux de de dépose du servomoteur à remplacer
- Fourniture et pose d'un servomoteur sur vanne trois voies et toutes sujétions de mise en œuvre et de mise en service. Application chauffage

3.15 FOURNITURE ET POSE D'UN ADOUCISSEUR POUR EAU CHAUDE SANITAIRE

Cette opération s'effectuera de la manière suivante :

- Visites des installations techniques pour identification des consommations d'eau adoucie pour chaque poste de consommation (vapeur, machines à cafés, lave-vaisselles, ECS, etc.) et dimensionnement de l'adoucisseur à partir d'une note de calculs
- Sur l'Eau Froide, fourniture et pose d'un filtre à tamis (50 microns) marque CINTROPUR ou équivalent en DN adapté avec manomètres d'encrassement et vanne de chasse
- Fournitures de trois vannes d'isolement à boisseau sphérique marque ASTER ou équivalent en DN adapté y compris by-pass du filtre
- En amont du filtre Eau Froide, fourniture et pose d'un clapet antipollution NF type EA de marque SOCLA ou équivalent en DN adapté avec une vanne d'isolement à boisseau sphérique marque ASTER ou équivalent en DN adapté
- Création d'une prise électrique depuis l'armoire protégée par un disjoncteur différentiel 30 mA
- Réalisation d'un contrôle périodique par un bureau de contrôle agréé après modification
- Fourniture et pose d'un adoucisseur marque FLECK, CLACK ou équivalent à régénération chrono/volumétrique retardée (anticipée ou retardée) avec bac à sel de taille adaptée et vanne de mitigeage OVENTROP ou équivalent en DN adapté y compris :

- Tête d'adoucisseur
- Un compteur volumétrique à impulsions
- Flexibles de raccordement en DN adapté
- Trois vannes d'isolement et by-pass à boisseau sphérique ASTER ou équivalent en DN adapté
- Trois robinets ¼ de tour pour prise d'échantillon (eau brute, eau adoucie et eau mitigée)
- Bac à sel
- Première charge de sel
- Raccordement de l'adoucisseur à réaliser en tube acier galvanisé en DN adapté
- Raccordement de l'évacuation de la régénération au puisard ou siphon de sol
- Raccordement du trop-plein du bac à sel au puisard ou siphon de sol
- Fourniture et mise en œuvre de deux manchettes témoin démontables selon DTU 60.1
- Création d'un piquage en aval de l'adoucisseur pour le raccordement du remplissage à TH=0°F de l'installation de chauffage à l'adoucisseur à réaliser en tube acier galvanisé en DN adapté et clapet anti-retour y compris compteur d'appoint d'eau

3.16 INSPECTION VIDÉO

- Protection des installations et des abords immédiats à l'aide de film polyane à usage unique.
- Dépose du faux plafond si nécessaire
- Dépose des trappes de visite existantes, ou création de trappes de visite pour accéder aux zones à inspecter
- Exploration du réseau de gaines, clapets coupe-feu, clapets de régulation à l'aide d'une caméra embarquée
- Diagnostic vidéo et enregistrement de l'inspection sur support informatique
- Rédaction d'un rapport avec analyse et diagnostic
- Remise au client d'un rapport d'inspection, du support informatique, avec commentaires et préconisations
- Remise du rapport d'intervention pour signature par le client
- Transport et déplacement