RÉGION ACADÉMIQUE
PROVENCE-ALPES-
CÔTE D'AZUR

Liberté
Égalité
Fraternité

Cahier des Clauses Techniques Particulières

Concernant les Travaux de mise en conformité au décret BACS sur les sites du Rectorat de l'académie d'Aix-Marseille et de la DSDEN des Bouches-du-Rhône.

(lots 1 2 3 4)



Sommaire

1. Généralités 4
1.1. Prescriptions générales 4
1.2. Contexte de la consultation 5
1.3. Objectifs du système de GTB 6
1.4. Mode opératoire du système de GTB 6
1.5. Limites de prestations 7
2. Description des travaux CVC-ECLAIRAGE 8
2.1. Généralités 8
2.1.1. Prescriptions générales 8
2.1.2. Démontage de l'installation 9
2.1.3. Mise en place et câblage 9
2.1.4. Installation et configuration 9
2.1.5. Essais et mise en service 9
2.1.6. Information de l'exploitant 9
2.2. Système de régulation 10
2.2.1.1. Capteurs, actionneurs et signaux de contrôle-commande 11
2.2.1.2. Automates, régulateurs et équipements d'acquisition 11
2.2.1.3. Modules d'entrées logiques 12
2.2.1.4. Modules de sorties logiques 12
2.2.1.5. Modules d'entrées analogiques 12
2.2.1.6. Modules de sorties analogiques 13
2.3. Travaux de mise en conformité - SITE DU RECTORAT AIX-MARSEILLE 13
2.3.1. Chauffage 13
2.3.2. Eau Chaude Sanitaire 14
2.3.3. Climatisation 14
2.3.4. Ventilation 14
2.3.5. Eclairage 15
2.3.6. Comptages énergétiques 15
2.4. Travaux de mise en conformité - SITE DE LA DSDEN 13 16
2.4.1. Chauffage 16
2.4.2. Eau Chaude Sanitaire 16
2.4.3. Eclairage 16
2.4.4. Comptages énergétiques 16
3. Description des travaux ELECTRICITE-SUPERVISION 17
3.1. Généralités 17
3.1.1. Prescriptions générales 17
3.1.2. Réseaux terrain 17
3.1.3. Concentrateurs et interfaces réseau 18
3.1.4. Réseaux fédérateurs 18
3.2. Travaux de mise en conformité - SITE DU RECTORAT AIX-MARSEILLE 18
3.2.1. Supervision 18
3.2.1.1. Fonctions de conduite et d'exploitation 19
3.2.1.2. Gestion des alarmes et événements 23

3.2.2. Comptages électriques 23
3.3. Travaux de mise en conformité - SITE DE LA DSDEN 13 24
3.3.1. Supervision 24
3.3.1.1. Fonctions de conduite et d'exploitation 24
3.3.1.2. Gestion des alarmes et événements 26
3.3.2. Comptages électriques 27
3.4. Formation et support 27
4. Réception des travaux 28
4.1. Dossier des ouvrages exécutés (D.O.E.) 28
4.2. Essais 28
4.3. Réception 28
5. ANNEXE 1 – Plan de comptage RECTORAT AIX-MARSEILLE 29
6. ANNEXE 2 – Plan de comptage DSDEN 13 32
7. ANNEXE 3 – Architecture GTB EXISTANTE RECTORAT AIX-MARSEILLE 34

1. Généralités

1.1. Prescriptions générales

Sont applicables au présent marché tous les textes et documents législatifs et réglementaires en vigueur à la date de remise des offres, et en particulier :

- Le Code de l'Urbanisme,
- Le Code Civil,
- Le Code du Travail,
- Le Code de la Santé Publique,
- Le Code de la Construction et de l'Habitation,
- Le Code de l'Environnement et de Nuisances, et notamment le décret 95-408 du 18 avril 1995 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage, le décret 95-20 du 9 janvier 95 concernant la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement, en application de la loi du 31 décembre 92 relative à la lutte contre le bruit,
- L'ensemble des textes relatifs à la protection de l'environnement,
- Le Code général des Collectivités territoriales,
- Les lois, décret, arrêtés, circulaires et recommandations intéressant la construction et la Sécurité Incendie,
- Les Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) et leurs additifs publiés par le C.S.T.B.,
- Les Prescriptions et Spécifications du R.E.E.F.,
- La collection complète des normes diverses suivantes :
- Spécifications de l'A.D.E.T.S,
- Normes AFNOR, UTE, USE,
- Normes N.F.,
- EURONORME.
- Le Cahier des Clauses Administratives Générales (C.C.A.G.),
- Les règles agréées par l'AFAC (Association Française des Assureurs Construction),
- Les prescriptions liées aux ATEx,
- Les Cahiers des Charges et Fascicules Techniques des Compagnies Concessionnaires (E.D.F., G.D.F., P.T.T., EAU, Egouts, Voiries, etc.),
- Les Recommandations publiées par la Commission Technique des Assurances,
- Les Avis Techniques du C.S.T.B. pour tous les matériaux et procédés "non traditionnels",
- Les décrets relatifs aux mesures de sécurité des travailleurs et des échafaudages,
- Les Règlements d'hygiène et de sécurité préfectoraux,
- Le Règlement Sanitaire Départemental,

Ainsi que tout autre texte réglementaire et législatif ayant trait à l'acte de construire ou à la sécurité. La liste des normes et réglementaires présentée plus haut n'est pas limitative et les entreprises devront tenir compte de toutes les normes, DTU, règles, applicables aux types d'opération pouvant être concerné dans le cadre de leur lot. En tout état de cause, les modifications imposées par les organismes de contrôle et de sécurité ne seront pas considérées comme travaux supplémentaires, en cas de non application des Règlements, des Normes et des règles de l'Art.

Le candidat devra par ailleurs assurer une garantie de parfait achèvement, une garantie biennale et une garantie décennale (10 ans) sur ses travaux. Pendant toute la durée de cette garantie, le candidat restera responsable de ses ouvrages.

1.2. Contexte de la consultation

Le présent document a pour objet la description technique et fonctionnelle du système permettant la mise en conformité au décret BACS (Building Automation and Control System) pour les site suivants :

RECORAT AIX-MARSEILLE - Place Lucien Paye – 13100 Aix-en-Provence

DSDEN 13 - 28 Bd Charles Nédelec - 13001 Marseille

Les travaux objet du présent cahier des charges comprennent notamment :

- La rénovation des systèmes de régulation agissant sur les équipements CVC concernés par le BACS ;
- La programmation et la mise en service d'un logiciel de supervision ;
- La fourniture de licences pour la supervision ;
- L'élaboration des vues graphiques permettant de naviguer dans la supervision ;

Le système proposé assurera la communication sur tous les équipements techniques CVC, avec un **protocole ouvert permettant de dialoguer et programmer l'installation sans être lié au constructeur et concepteur du système.**

Un contrat de maintenance du système de GTB sera joint à l'offre de travaux.

Les travaux à réaliser sont segmentés en 4 Lots :

- Lots 1 et 2 CVC-Eclairage (site Rectorat et site DSDEN) comprenant :
    - Fourniture et pose des équipements de régulation CVC-Eclairage permettant la mise en conformité BACS ;
    - Les modifications d'armoires intégrant les automates, régulateurs ou modules d'acquisitions nécessaire à la conduite des installations ;
    - Les liaisons électriques entre ces armoires, nécessaires aux signaux d'informations à acquérir.

- Lots 3 et 4 Electricité/Supervision Eclairage(site Rectorat et site DSDEN) comprenant :
    - Le système de GTB permettant le pilotage des systèmes techniques avec la remontée d'informations à partir des armoires
    - Le contrat de maintenance du système de GTB
    - Le comptage électrique

Les candidats peuvent répondre aux 4 lots de manière commune.

Afin d'adapter l'offre aux besoins réels du site, les Candidats doivent réaliser une visite des locaux.

Cette visite préalable obligatoire doit permettre aux Candidats d'appréhender tous les éléments de leurs prestations. (Cf Art 6.2 du RC)

1.3. Objectifs du système de GTB

Le système de GTB permettra d'intégrer en un seul ensemble les différentes fonctions du bâtiment et de garantir le caractère opérationnel du site en veillant au confort des occupants. Le système à mettre en place assurera également des fonctions évoluées de pilotage et de programmation, permettant une exploitation optimale du point de vue des consommations énergétiques.

Parmi les principales fonctions sont citées à titre d'exemple :

- Le contrôle des installations CVC
- Le contrôle des installations d'électricité
- La gestion horaire de l'ensemble des équipements
- La gestion et l'optimisation des énergies
- La gestion des historiques et archivages des données
- Les outils nécessaires à la conduite et la maintenance des installations techniques.

Afin de garantir une durée de vie optimale de la future supervision, celle-ci sera équipée de la dernière version du logiciel du marché, permettant l'ouverture vers des systèmes annexes et de communications futures et ainsi ne pas contraindre les évolutions du système à venir.

Il sera attendu de la part du titulaire, une obligation de résultat sur l'atteinte de la classe C du décret BACS. Un document de niveau de performance atteint sera attendu à la réception des offres.

Toutes propositions complémentaires et constructives du titulaire en lien avec l'amélioration des performances de la GTB ou plus largement des installations techniques seront examinées avec attention. Cependant, ces propositions seront à chiffrer séparément et à motiver (présentation des avantages induits, calculs précis des gains énergétiques et/ou fonctionnels, etc.).

1.4. Mode opératoire du système de GTB

La mise en place du système de GTB devra respecter la chronologie suivante :

- Etablissement de la liste de point de la supervision
- Proposition d'architecture détaillée des matériels
- Prise en compte des analyses fonctionnelles de l'existant
- Proposition du principe d'animation graphique
- Maquettage des vues graphiques
- **Validation des points précédents par la maitrise d'ouvrage**

- Réalisation des programmes de supervision selon l'analyse fonctionnelle ou à défaut selon les besoins réels du site
- Réalisation des vues graphiques
- **Validation des points précédents par la maitrise d'ouvrage**

- Déploiement et mise en œuvre sur le site (matériel et logiciel)
- Fourniture des fiches d'autocontrôles point à point
- Fourniture du cahier de recette fonction par fonction
- Essais de réception :
    - Vérification du contenu et de la qualité de l'installation
    - Vérification fonctionnelle des automatismes locaux
    - Vérification de la supervision (fonctions et animations graphiques)
- Levée des réserves
- Fourniture du DOE.

L’opération concerne la mise en place d’un nouveau système de GTB sur un site occupé.
Les différents travaux envisagés s’organiseront donc selon cette contrainte.
Les travaux envisagés seront donc organisés de façon à occasionner le moins de gêne possible pour les occupants. Il sera porté également une attention particulière à ne pas générer trop d’inconfort durant la période de transition.

Les horaires d’occupation peuvent varier selon les bâtiments/zones. Le planning actuel du site, qui sera à faire confirmer avant le démarrage des travaux, est le suivant :

- Occupation : Du lundi au vendredi – de 6h à 20h ;

Pendant la durée des travaux, toute solution est à la charge du titulaire, de façon à assurer la continuité d’exploitation.

Les travaux s’effectuent conformément à un planning détaillé qui sera proposé par les candidats et validé par la maitrise d’ouvrage. Ce planning tiendra compte d’un basculement progressif de l’installation. L’organisation par phase clairement identifiées permet à l’exploitant d’assurer la continuité de service assurant ainsi un confort pour les occupants à leur niveau actuel.

Il sera attendu de la part du candidat **une réalisation des travaux dans un délai de 3 mois** à compter de la notification de l’attribution du marché.

1.5. Limites de prestations

L'entreprise devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour préserver l'intégrité des ouvrages existants et assurer la continuité de leur fonctionnement pendant toute la durée du chantier. À ce titre, l'entreprise devra procéder, à ses frais et sans supplément de prix, à la remise en état de toute dégradationrésultant directement ou indirectement de ses interventions, notamment :

- Reprise et rebouchage des percements réalisés dans les cloisons, murs, plafonds, planchers et façades.
- Reconstitution à l'identique des systèmes coupe-feu dégradés ou traversés par les installations (cloisons, gaines, planchers, trappes, joints, calfeutrements, etc.), avec maintien des degrés coupe-feu réglementaires.
- Réparation ou remplacement des faux plafonds, dalles, ossatures et accessoires détériorés lors des travaux.
- Remise en état des revêtements de sol, murs et plafonds affectés par les travaux (peinture, faïence, revêtement PVC, moquette, résine, etc.).
- Reprise des calfeutrements d'étanchéité à l'air, à l'eau, acoustique ou thermique impactés par les interventions.
- Remise en état des gaines techniques, coffrages, habillages, trappes de visite et éléments de finition déposés ou endommagés.
- Réparation de toute dégradation occasionnée sur les réseaux existants (électricité, CVC, plomberie, SSI, GTB, courants faibles, etc.).
- Remise en état des ouvrages de serrurerie, menuiserie, plâtrerie, maçonnerie ou métallerie affectés par les travaux.
- Nettoyage complet des zones d'intervention et évacuation des déchets générés par le chantier.

Sauf indication contraire, l'entreprise attributaire aura à sa charge :

- La protection des équipements à un degré correspondant aux conditions d'utilisation et d'emploi (choc, poussières, humidité, projection d'eau ou de carburant) ;
- La coordination avec l'exploitant pour la planification des travaux qui le concerne ;
- La mise en œuvre du réseau fédérateur de haut niveau ;
- Les paramétrages nécessaires à la prise en compte des points (électricité, CVC, plomberie, détection gaz, sécurité, etc.) ;
- La programmation des process locaux si nécessaire ;
- Le dossier DOE.

2. Description des travaux CVC-ECLAIRAGE

Pour l'ensemble des travaux, le titulaire mettra en place le planning validé en heures ouvrées et non ouvrées pour minimiser la gêne des occupants.

2.1. Généralités

2.1.1. Prescriptions générales

Sont applicables au présent marché tous les textes, documents législatifs et réglementaires, règles générales de mise en œuvre en vigueur à la date de remise des offres, et en particulier:

- Code de la construction et de l'habitation
- Code du travail
- Calcul tenant compte de la RT élément par élément relatif aux caractéristiques thermiques
- Cahier du CSTB n° 2.808 livraison 359 de mai 1995
- Arrêté sur les installations de climatisation
- Arrêté relatif aux équipements et caractéristiques thermiques dans les bureaux
- NF P52-305 Octobre 2000
- DTU 65.10 - Travaux de bâtiment - Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments -
- NF EN 15500 Octobre 2008 Régulation pour les applications de chauffage, de ventilation et de climatisation (CVC) - Régulateur électronique de zone pour le chauffage (indice de classement : P52 – 704)
- NF EN 378 — Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur. — Exigences de sécurité et d'environnement
- NF EN 12102 - Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide, pompe à chaleur et déshumidificateurs avec compresseur entraîné par moteur électrique pour le chauffage et la réfrigération. Détermination du niveau de puissance acoustique.
- DTU 65.9 Octobre 2000 - Installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre production de chaleur ou de froid et bâtiment. Cahier des clauses techniques et cahier des clauses spéciales
- Norme NF EN 14511 - Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide et pompes à chaleur avec compresseur entraîné par moteur électrique pour le chauffage et la réfrigération des locaux
- DTU 65.20 Octobre 2000 - Isolation des circuits, appareils et accessoires- Température de service supérieure à la température ambiante. Cahier des clauses techniques et cahier des clauses spéciales
- DTU 67.1 Mai 1993 (P75-411) - Isolation thermique des circuits frigorifiques. Cahier des clauses techniques et cahier des clauses spéciales.
- NF EN 12735 Cuivre et alliages de cuivre - Tubes ronds sans soudure en cuivre pour l'air conditionné et la réfrigération
- DTU 60.1 : Plomberie sanitaire

- DTU 60.5 : Canalisations en cuivre
- DTU 60.11 : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire DTU 68.1 et 68.2 relatifs aux installations de ventilation

La liste des normes et réglementaires présentée plus haut n'est pas limitative et les entreprises devront tenir compte de toutes les normes, DTU, règles, applicables aux types d'opération pouvant être concerné dans le cadre de leur lot.

2.1.2. Démontage de l'installation

L'attributaire prendra soin de démonter les équipements à remplacer selon les règles de l'art. La planification des coupures des armoires sera à organiser avec l'objectif de générer le moins de gêne possible pour les occupants. Les consignations adéquates seront à mettre en place pour assurer la sécurité des intervenants, exploitants et occupants. Le matériel démonté sera évacué et recyclé par l'attributaire

2.1.3. Mise en place et câblage

L'attributaire posera et raccordera les équipements techniques d'acquisition dans les armoires et tableaux électriques. Il s'assurera de la disponibilité de la place nécessaire à la mise en place des équipements, aménagera les armoires en conséquence (alimentations électriques, disjoncteurs, etc.) et réalisera tout coffret électrique complémentaire si nécessaire.

L'attributaire posera et raccordera les réseaux nécessaires au bon fonctionnement de l'installation. Il mettra en place les bus de communication terrain, les réseaux de plus haut niveau si nécessaire, et raccordera les éléments de communication à ces réseaux.

L'attributaire aura la possibilité, si l'architecture proposée est compatible, d'utiliser tout ou partie du câblage disponible de l'ancien système. Il pourra également utiliser tout ou partie des équipements techniques de l'ancien système. Si tel est le cas, l'attributaire notifiera le maitre d'ouvrage du périmètre concerné, de son état de fonctionnement et de son éventuelle mise à niveau nécessaire.

2.1.4. Installation et configuration

L'attributaire procèdera à toutes les opérations de configuration des équipements mis en œuvre (paramétrage réseau, chargement de programme, paramétrage, etc.).

2.1.5. Essais et mise en service

Il appartiendra au titulaire d'établir avec précision, un calendrier d'essais à valider en accord avec l'exploitant de façon à anticiper tout risque de gêne occasionnée par la conduite des essais et mise en service.

Le titulaire devra fournir les fiches d'autocontrôle certifiant le bon raccordement des équipements techniques et leur adéquation vis-à-vis du système de GTB.

Les algorithmes de régulation feront l'objet de tests et validations en plate-forme et le titulaire devra fournir à minima un rapport de test par type d'équipement, montrant la réaction des régulateurs ou algorithmes d'automates, à des scenarii de test adaptés au fonctionnement et à l'exploitation du site.

2.1.6. Information de l'exploitant

Pendant les travaux, les opérations précédentes génèreront un ensemble d'alarmes ou dysfonctionnements sur l'ancien système de GTB. Les symptômes prévisibles engendrés par ces opérations feront l'objet d'une information à l'exploitant et aux services de sécurité, avant la réalisation de chaque tâche, de façon à ce qu'ils puissent gérer correctement l'apparition d'alarmes ou d'événements sur l'ancien système.

De manière générale, toute information nécessaire à la bonne compréhension des travaux est à fournir à l'exploitant et aux services de sécurité avant chaque phase selon un mode opératoire à valider avec eux. Cela leur permettra éventuellement d'informer les occupants concernant les travaux en cours de réalisation et d'anticiper les éventuelles gênes occasionnées par les opérations planifiées.

2.2. Système de régulation

Les travaux englobent la rénovation des systèmes de régulation existants ainsi que la création d'un système de communication entre les automates. Le système proposé assurera la communication sur tous les équipements techniques CVC, avec un protocole ouvert permettant de dialoguer et programmer l'installation sans être lié au constructeur et concepteur du système.

L'évolution ultérieure du système ne devra en aucun cas remettre en cause l'architecture matérielle ou logicielle proposée qui devra donc être évolutive.

La gestion des informations du système s'appuiera sur des bases de données. Leurs formats devront être adapté aux applicatifs du système et permettre des opérations de maintenance classique telles que la sauvegarde, la purge de données anciennes, l'extraction de données, etc.

Une coupure de réseau ou une mise hors service d'une partie de l'installation devra être gérée en amont pour ne pas bloquer le fonctionnement global du système.

L'organisation de la base de données s'adaptera aux critères d'exploitation du site.

Le choix technique du produit devra tenir compte des éléments fondamentaux suivants :

- privilégier un système associant automates industriels pour les applications aux fonctions séquentielles (TGBT, onduleurs), modules d'acquisition pour les informations réparties (TD étages, éclairage) et unités de traitement locales pour les applications spécifiques (CVC, plomberie...) ;
- privilégier un système ouvert, convivial et utilisable par un personnel disposant d'une formation professionnelle ;
- rechercher un système fiable qui allège les tâches « routinières » de l'exploitant, capable de fournir des outils conviviaux d'analyse et de pilotage des installations techniques ;
- les fonctions graphiques de tendances et d'historiques pour l'exploitation des enregistrements sont indispensables.

L'évolution du nouveau système ne devra en aucun cas remettre en cause l'architecture matérielle ou logicielle. Ainsi, l'architecture du système de gestion technique et le choix du matériel utilisé, seront organisés de manière à donner une flexibilité maximum à l'ensemble du système.

Cette flexibilité permettra entre autres :

- d'ajouter des informations sur les automates et d'installer des automates sans modification de la structure du système.
- d'intégrer des informations venant d'autres systèmes comme les systèmes de sécurité, de communication et d'automates spécialisés,
- d'offrir des ouvertures vers des outils de communication standards (ODBC, OPC, ActiveX, etc.) pour assurer une interopérabilité avec des logiciels et applications tierces du marché.

2.2.1.1. Capteurs, actionneurs et signaux de contrôle-commande

L'acquisition des signaux de contrôle-commande sera à réaliser sur borniers dans les différentes armoires et tableaux électriques de manière obligatoire lorsque les signaux sont situés en dehors de ces armoires ou tableaux. Pour ce qui est des signaux internes aux armoires et tableaux, les connexions directes sur contacts, commandes de relais, etc. sont autorisées.

Les types de données échangés sur les réseaux de communication sont les suivants :

- téléalarme TA : cette information informe de la présence d'un défaut sur un équipement technique tel que antigel, disjonction, etc. Ces alarmes seront classées en plusieurs catégories.
- télésignalisation TS : cette information informe de l'état d'un équipement technique tel que marche/arrêt, ouvert/fermé, PV/GV, etc.
- télécommande TC : cette information permet de commander ou de déroger une action tout ou rien tel que démarrage d'un moteur, commande d'un contacteur, ouverture d'une électrovanne, etc.
- télécomptage TCP : cette information permet d'effectuer des comptabilisations d'impulsions délivrées par des appareils de mesure telle que compteur EDF, eau, etc.
- télémesure TM : cette information informe de la valeur d'un point de type analogique tel que température, humidité, pression, puissance, tension, etc.
- téléréglage TR : cette information permet de régler la valeur d'un point de consigne ou d'agir sur la valeur d'un point de type analogique tel que position vanne, registre, variateur, etc.
- téléobjet TOBJ : cette information permet la mémorisation d'un ensemble d'informations cohérentes sous forme de structures ou d'objet tels que des couples valeurs-date, des plannings de consignes, etc.

2.2.1.2. Automates, régulateurs et équipements d’acquisition

L'architecture proposée devra mettre en œuvre des équipements autonomes permettant un fonctionnement optimal sur défaillance d'une partie du système. Notamment, la régulation des données de confort sera assurée même en cas de défaillance ou d'arrêt des postes de supervision. De même, les plannings de consignes ou d'occupation seront mémorisés par les équipements terrain, permettant un fonctionnement autonome en cas de perte prolongée des équipements de supervision.

Par ailleurs, les programmes, paramètres et consignes sont conservés sur perte secteur par les différents équipements techniques, permettant un redémarrage automatique sur restitution de l'énergie.

Les unités de traitement (automates, régulateurs, etc.) peuvent recevoir des informations logiques et analogiques. Elles assurent le filtrage des entrées, les conditionnements des signaux et permettent de traiter les séquences d'asservissements.

Les unités de traitement peuvent émettre des télécommandes tout ou rien ou proportionnelles, permettant d'assurer le pilotage et le fonctionnement des automatismes liés aux équipements terminaux.

Les unités de traitement intègreront les algorithmes métier de régulation des équipements qu'elles gèrent.

En cas de rupture de liaison avec le réseau de terrain ou le système de supervision, les unités de traitement devront pouvoir fonctionner de manière autonome, en particulier pour les équipements de chaque entité fonctionnelle principale (CVC, Eclairage, etc.).

Pour faciliter l'exploitation les unités de traitement gérant une production d'énergie (chaufferie, groupe froid, etc.) seront équipées de dérogations manuelles, permettant de commander directement en local les sorties tout-ou-rien ou proportionnelles. Ces dérogations manuelles seront surveillées par le système, permettant à l'opérateur de connaître l'état réel de fonctionnement à tout moment (fonctionnement local/distant ou auto/manu).

En outre, pour les armoires où la dérogation manuelle est effectivement surveillée, une gestion d'alarme avancée sera gérée de façon à identifier les équipements en fonctionnement manuel depuis une durée jugée excessive.

En cas de coupure d'alimentation électrique, leur programmation est sauvegardée par batterie ou par mémorisation en mémoire non volatile.

Les unités de traitement gérant les équipements terminaux de confort peuvent être des régulateurs intégrés (alimentation, calculateur et entrées/sorties). Pour ce qui est des autres équipements (remontées d'information, régulation des CTA, groupe froid, etc.) et dans le but de faciliter les évolutions du système, il sera préféré des unités évolutives construites autour de cartes d'alimentation et calculateurs, acceptant des modules ou cartes additionnelles d'entrées /sorties. Ces modules sont présentés dans les chapitres suivants :

2.2.1.3. Modules d'entrées logiques

Ces modules permettent l'acquisition de signaux issus de contacts ou de capteurs tout ou rien. L'état de chaque entrée doit être visualisé par une diode électroluminescente.

Les principales caractéristiques de ces modules sont :

- capacité par module d'entrée :4, 8, 16 entrées TOR
- type d'entrée : contact sec, impulsion
- isolation galvanique

2.2.1.4. Modules de sorties logiques

Ces modules permettent la conversion des signaux et assurent la commande tout ou rien des actionneurs. Les sorties tout ou rien ne peuvent, selon le type de commande à piloter, être soit par relais, soit par triac. L'état de chaque sortie doit être visualisé par une diode électroluminescente.

Les principales caractéristiques de ces modules sont :

- capacité par module de sortie : 4, 8, 16 sorties TOR
- tension de commande : 24V ou 250V
- isolation galvanique

2.2.1.5. Modules d'entrées analogiques

Ces modules permettent l'acquisition de signaux analogiques extérieurs délivrés en tension ou courant.

Les principales caractéristiques de ces modules sont :

- capacité par module d'entrée : 4, 6, 8 entrées ANA
- signal d'entrée : 0/4-20mA, 0-10V, Ni1000, Pt1000, NTC
- protection contre les courts-circuits

2.2.1.6. Modules de sorties analogiques

Ces modules permettent la conversion de signaux analogiques et assurent la commande en tension ou courant des actionneurs analogiques

Les principales caractéristiques de ces modules sont :

- capacité par module de sortie : 4, 6, 8 sorties ANA
- signal de sortie : 0/4-20mA, 0-10V
- protection contre les courts-circuits

2.3. Travaux de mise en conformité - SITE DU RECTORAT AIX-MARSEILLE

Les paragraphe suivant décrivent pour chaque item les travaux à réaliser pour réguler les systèmes. La fourniture, le raccordement, les liaisons de communication et les essais sont à prévoir.

2.3.1. Chauffage

Le paragraphe suivant décrit les travaux à réaliser afin d'assurer la conformité BACS sur l'usage chauffage.

Travaux à réaliser pour assurer la conformité des bâtiments A, B et Restaurant :

- Mettre en place une cascade automatique entre la production chaudière et pompe à chaleur permettant de faire fonctionner le système le plus performant en fonction du besoin
- Mettre en place une consigne de température variable en fonction de la température extérieure sur la production pompe à chaleur
- Mettre en place des vannes à pression différentielle sur les réseaux secondaires
- Mettre en place une programmation horaire sur les pompes de distribution
- Mettre en place des robinets thermostatique en remplacement des robinets manuels sur les radiateurs

Travaux à réaliser pour assurer la conformité des bâtiments C/D :

- Mettre en place une cascade automatique entre la production chaufferie et pompe à chaleur permettant de faire fonctionner le système le plus performant en fonction du besoin
- Mettre en place une consigne de température variable en fonction de la température extérieure sur la production pompe à chaleur ABRAM
- Mettre en place des vannes d'équilibrage de débit sur les réseaux secondaires
- Mettre en place des vannes à pression différentielle sur les réseaux secondaires
- Mettre en place une programmation horaire sur les pompes de distribution
- Mettre en place des robinets thermostatique en remplacement des robinets manuels sur les radiateurs

Travaux à réaliser pour assurer la conformité des bâtiments E/F :

- Mettre en place une cascade automatique entre la production chaufferie et pompe à chaleur permettant de faire fonctionner le système le plus performant en fonction du besoin
- Mettre en place une consigne de température variable en fonction de la température extérieure sur la production pompe à chaleur ABRAM
- Mettre en place des vannes à pression différentielle sur les réseaux secondaires

- Mettre en place une programmation horaire sur les pompes de distribution
- Mettre en place des robinets thermostatique en remplacement des robinets manuels sur les radiateurs

2.3.2. Eau Chaude Sanitaire

Le paragraphe suivant décrit les travaux à réaliser afin d'assurer la conformité BACS sur l'usage eau chaude sanitaire.

Travaux à réaliser pour assurer la conformité des bâtiments C/D

- Mettre en place une programmation horaire sur les ballons individuels ECS

Travaux à réaliser pour assurer la conformité des bâtiments E/F

- Mettre en place une programmation horaire sur les ballons individuels ECS

2.3.3. Climatisation

Le paragraphe suivant décrit les travaux à réaliser afin d'assurer la conformité BACS sur l'usage climatisation.

Travaux à réaliser pour assurer la conformité des bâtiments A, B et Restaurant :

- Mettre en place une consigne de température variable en fonction de la température extérieure sur la production eau glacée
- Ajout de 2 capteurs de températures permettant de données une indication sur la charge du ballon et limiter le temps de fonctionnement des compresseurs.

Travaux à réaliser pour assurer la conformité des bâtiments C/D :

- Mettre en place une consigne de température variable en fonction de la température extérieure sur la production eau glacée ABRAM

Travaux à réaliser pour assurer la conformité des bâtiments E/F :

- Mettre en place une consigne de température variable en fonction de la température extérieure sur la production eau glacée ABRAM

2.3.4. Ventilation

Le paragraphe suivant décrit les travaux à réaliser afin d'assurer la conformité BACS sur l'usage ventilation.

Travaux à réaliser pour assurer la conformité des bâtiments A et Restaurant :

- Mettre en place du free-cooling en été sur les centrales de traitement du bâtiment A et du restaurant
- Remettre en fonctionnement la régulation des centrales de traitement d'air du restaurant :
    - Gestion de la température
    - Gestion du débit d'air
    - Gestion de la programmation horaire

Travaux à réaliser pour assurer la conformité du bâtiment C :

- Mettre en place un module permettant la gestion du free-cooling en été sur la centrale de traitement d'air
- Mettre en place un module permettant la gestion de la programmation horaire sur la centrale de traitement

Travaux à réaliser pour assurer la conformité du bâtiment E :

- Mettre en place un module permettant la gestion du free-cooling en été sur la centrale de traitement d'air du rez-de-chaussée
- Mettre en place un module permettant la gestion de la programmation horaire sur la centrale de traitement

2.3.5. Eclairage

Le paragraphe suivant décrit les travaux à réaliser afin d'assurer la conformité BACS sur l'usage éclairage.

Travaux à réaliser pour assurer la conformité du Restaurant :

- Mettre en place un module permettant la gestion de la programmation horaire de l'éclairage

Travaux à réaliser pour assurer la conformité du bâtiment D :

- Mettre en place un module permettant la gestion de la programmation horaire de l'éclairage

Travaux à réaliser pour assurer la conformité du bâtiment E/F :

- Mettre en place un module permettant la gestion de la programmation horaire de l'éclairage

2.3.6. Comptages énergétiques

Dans le cadre de la mise en conformité du site avec le décret BACS, il est attendu la mise en place d'un comptage énergétique adapté au suivi de la performance du site.

Le plan de comptage énergétique du site est présenté en annexe 1 de ce document.

Il est prévu au marché la mise en place des compteurs d'énergie suivants :

- Mettre en place un compteur de calories sur le départ ECS en chaufferie du bâtiment A
- Mettre en place des compteurs de calories sur les départs secondaires de la sous-station C/D. Le compteur prévu sur le départ ventilo-convecteurs doit permettre de compter la chaleur en hiver et le froid en été.
- Mettre en place des compteurs de calories sur les départs secondaires de la sous-station E/F. Le compteur prévu sur le départ ventilo-convecteurs doit permettre de compter la chaleur en hiver et le froid en été.
- Mettre en place un compteur de calories/frigories sur le départ général de la PAC alimentant les bâtiments A/B et restaurant
- Mettre en place un compteur de calories/frigories sur le départ général de la PAC ABRAM

Afin d'améliorer la qualité du suivi énergétique dans les prochaines années, des compteurs communicants seront installés et remontés sur la supervision qui devra être évolutive.

La supervision centralisera l'ensemble des comptages énergétiques du site. Ces derniers seront pleinement exploités dans les tableaux de bord de suivi énergie.

La liste présentée ci-dessus est donc non exhaustive.

Pour l'ensemble de ces compteurs, la table d'adressage mise à jour sera communiquée durant le marché.

2.4. Travaux de mise en conformité - SITE DE LA DSDEN 13

Les paragraphe suivant décrivent pour chaque item les travaux à réaliser pour réguler les systèmes. La fourniture, le raccordement, les liaisons de communication et les essais sont à prévoir.

2.4.1. Chauffage

Le paragraphe suivant décrit les travaux à réaliser afin d'assurer la conformité BACS sur l'usage chauffage.

Travaux à réaliser pour assurer la conformité du bâtiment

- Mettre en place des vannes à pression différentielle sur les réseaux secondaires
- Mettre en place une programmation horaire sur unité à détente directe
- Remplacer les robinets thermostatique HS

2.4.2. Eau Chaude Sanitaire

Le paragraphe suivant décrit les travaux à réaliser afin d'assurer la conformité BACS sur l'usage eau chaude sanitaire.

Travaux à réaliser pour assurer la conformité du bâtiment

- Mettre en place une programmation horaire sur les ballons individuels ECS

2.4.3. Eclairage

Le paragraphe suivant décrit les travaux à réaliser afin d'assurer la conformité BACS sur l'usage éclairage.

Travaux à réaliser pour assurer la conformité du bâtiment

- Mettre en place un module permettant la gestion de la programmation horaire de l'éclairage

2.4.4. Comptages énergétiques

Dans le cadre de la mise en conformité du site avec le décret BACS, il est attendu la mise en place d'un comptage énergétique adapté au suivi de la performance du site.

Le plan de comptage énergétique du site est présenté en annexe 2 de ce document.

Il est prévu au marché la mise en place des compteurs d'énergie suivants :

- Mettre en place un compteur de calories sur le départ Réseaux bureaux en chaufferie du bâtiment A
- Mettre en place un compteur de calories sur le départ 8^{e} étages bureaux en chaufferie du bâtiment A

Afin d'améliorer la qualité du suivi énergétique dans les prochaines années, des compteurs communicants seront installés et remontés sur la supervision qui devra être évolutive.

La supervision centralisera l'ensemble des comptages énergétiques du site. Ces derniers seront pleinement exploités dans les tableaux de bord de suivi énergie.

La liste présentée ci-dessus est donc non exhaustive.

Pour l'ensemble de ces compteurs, la table d'adressage mise à jour sera communiquée durant le marché.

3. Description des travaux ELECTRICITE-SUPERVISION

3.1. Généralités

3.1.1. Prescriptions générales

Sont applicables au présent marché tous les textes, documents législatifs et réglementaires, règles générales de mise en œuvre en vigueur à la date de remise des offres, et en particulier:

- Les spécifications des Cahiers de Prescriptions Techniques Générales publiées par le CSTB et insérées dans le R.E.E.F.
- Le règlement de sécurité contre l'incendie.
- Les documents techniques unifiés (DTU) publiés par le CSTB et notamment :
- DTU 70.2 : Installations électriques des bâtiments à usage collectif, bureaux et assimilés, blocs sanitaires et garages.
- Norme NF.C 11-001 : relative aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.
- Norme NF.C 12-100 et additifs, relative à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques (décret du 14 novembre 1988).
- Norme NF.C 14-100 et additifs, relative aux branchements de première catégorie compris entre le réseau de distribution et l'origine des installations intérieures.
- Norme NF.C 15-100 et additifs, relative à l'exécution et à l'entretien des installations électriques.
- Norme NF.EN.60598-2-22 : luminaires pour éclairage de secours.
- Norme NF.C.61-110 relative aux interrupteurs, commutateurs, boutons de minuterie ou de sonnerie d'usage courant de courant nominal au plus égal à 10 ampères.
- Norme NF.C.71-800 : blocs autonomes (BAES) d'évacuation.
- Norme NF.C.71-801 : blocs autonomes (BAES) d'ambiance ou anti-panique.
- NF C 71-820 : système de test automatique intégré (SATI) pour appareils d'éclairage de sécurité
- UTE C 71-803 : blocs autonomes [BAES+BAEH] pour locaux à sommeil
- UTE C 71-804 : règles de conception – installations d'éclairage de sécurité par blocs autonomes [BAES+BAEH] dans les ERP comportant des locaux à sommeil
- Décret du 14 décembre 1972 : décret soumettant toutes les installations électriques neuves à la formalité de l'attestation de conformité aux règlements et normes de sécurité en vigueur.
- Décret du 14 décembre 1992 : décret portant sur la classification des matériaux et éléments de construction par catégories selon leur comportement au feu ; les procès-verbaux au feu doivent être demandés aux constructeurs concernés.
- Recommandations de l'AFE, relatives à l'éclairage intérieur.
- Référentiel de câblage EDF.

La liste des normes et réglementaires présentée plus haut n'est pas limitative et les entreprises devront tenir compte de toutes les normes, DTU, règles, applicables aux types d'opération pouvant être concerné dans le cadre de leur lot.

3.1.2. Réseaux terrain

Un ensemble de réseaux locaux permettant l'échange d'informations entre les unités de traitement locales (automates, régulateurs, cartes électroniques, etc.) et les équipements de plus haut niveau (concentrateurs, interfaces, postes de supervision, etc.) sera à mettre en œuvre. Les protocoles utilisés seront obligatoirement des protocoles standards connus et normalisés propres au métier de la Gestion Technique de Bâtiment.

Ces réseaux de terrain sont les supports des mécanismes d'acquisition des données, mesures, événements et alarmes techniques. C'est également le support permettant les pilotages des équipements terminaux par la transmission d'ordres et consignes.

3.1.3. Concentrateurs et interfaces réseau

Selon l'architecture proposée, des concentrateurs ou interfaces réseaux pourront être mis en place pour structurer les différents réseaux et organiser les échanges d'information entre les différents équipements techniques composant la solution de GTB.

Ils disposeront des cartes de communication adaptées aux réseaux de terrain des équipements techniques terminaux ainsi que des moyens de communication dédiés aux réseaux fédérateurs de haut niveau et assurent ainsi une communication efficace entre ces réseaux. Ils déchargeront les postes de supervision d'une partie du trafic réseau.

Les nouveaux concentrateurs et interfaces du réseau seront à mettre en conformité avec les préconisations des services informatiques gérant le réseau du site.

3.1.4. Réseaux fédérateurs

Un réseau fédérateur commun de type ETHERNET utilisera un protocole standard de communication s'appuyant sur les technologies TCP-IP, permettant ainsi l'éventuel échange d'informations avec tout autre système informatique du site (Contrôle d'Accès, Gestions de réservation de salles, etc.). Ce réseau permettra la communication entre les postes de supervision et sera un réseau étanche dédié à la supervision du site.

Le réseau GTB est physiquement dissocié du réseau informatique du site (réseau étanche).

La politique d'adressage IP des nouveaux équipements de ce réseau sera à mettre en conformité avec les préconisations des services informatiques gérant le réseau du site.

3.2. Travaux de mise en conformité - SITE DU RECTORAT AIX-MARSEILLE

Le site du rectorat d'Aix-Marseille est équipé d'une GTC qui permet :

- Suivi et pilotage des productions et des distributions de l'ensemble des bâtiments
- Suivi + pilotage des CTA bâtiment A via régulateur Siemens RMU710B
- Suivi + pilotage des terminaux du bâtiment A/B/C via régulateur Siemens RXB ou RDF
- Gestion de l'éclairage du bâtiment A/B et Restaurant via régulateur Siemens RMU710B

L'architecture GTB existante est présentée en annexe 3 du document. Afin de répondre à l'exigence du décret BACS, il est attendu une évolution de celle-ci. La description technique de la solution à déployer est détaillée dans les paragraphes suivants.

3.2.1. Supervision

L'accès à la supervision pour la partie visualisation sera disponible en externe à partir d'un accès web sécurisé (login et mot de passe utilisateur). L'application de supervision devra permettre :

- d'optimiser les consommations par rapport à des plages horaires de fonctionnement des installations ;
- de visualiser en temps réel l'état des installations (alarmes, commandes, etc.) ;
- d'effectuer des programmations journalières ;
- d'archiver les événements ;
- de configurer, de paramétrer et de piloter les équipements.

Elle permettra également :

- L'enregistrement, le suivi et l'analyse en continu des valeurs au pas de temps horaire afin de détecter les pertes d'efficacité

- Une historisation des données à l'échelle mensuelle pendant 5 ans ;

- Le calcul et le suivi d'indicateurs de performances énergétique avec la capacité de situer l'efficacité énergétique du bâtiment

L'attributaire procèdera à toutes les opérations de configuration des postes de supervision mis en œuvre (paramétrage réseau, chargement de programme, paramétrage, etc.).

3.2.1.1. Fonctions de conduite et d'exploitation

Dans le cadre de la mise en conformité du site avec le décret BACS, il est attendu les fonctions de conduite et d'exploitation suivantes sur la supervision.

Les soumissionnaires pourront proposer des exemples de vues dans leur mémoire technique. L'architecture des vues sera discutée et validée en amont par le Client avant leur développement définitif.

Création d'une vue synthétique du bâtiment

L'interface opérateur permettra aux utilisateurs, d'accéder à l'affichage graphique direct ou par menus de sélection.

Les schémas des bâtiments permettront de visualiser chaque pièce ou zone avec son état et/ou les paramètres associés (température, alarmes, etc.). Un simple clic permettra le basculement vers les schémas des installations associées (centrale de traitement d'air, d'armoires de distribution électriques, équipements terminaux., etc.). Ces schémas comporteront des symboles dynamiques (changement de forme et/ou de couleur).

Création d'une vue sur la production de chaleur

Le titulaire devra développer une page dédiée à la production de chaleur permettant de visualiser chaque état de fonctionnement des équipements techniques et les paramètres associés pour les différentes production du site (Chaufferie principale et sous-stations).

Les paramètres doivent être modifiable par simple clic et permettre les fonctions suivantes :

- Production bâtiment A/B et Restaurant :
  - Paramétrage et modification de la cascade de chaudière/PAC permettant de faire fonctionner les équipements les plus performants
  - Paramétrage et modification de la consigne de température de production chaudière et pompe à chaleur
  - Paramétrage et modification des lois d'eau que ce soit sur la température de production ou sur les réseaux de distribution
  - Paramétrage et modification des réduits de température de production et de distribution via une programmation horaire
  - Paramétrage et modification du fonctionnement des pompes via une programmation horaire

- Sous-station bâtiment C/D :
  - Paramétrage et modification de la cascade entre production chaufferie principale et PAC permettant de faire fonctionner les équipements les plus performants
  - Paramétrage et modification de la consigne de température de production de la PAC

    - Paramétrage et modification des lois d'eau que ce soit sur la température de production ou sur les réseaux de distribution
    - Paramétrage et modification des réduits de température de production et de distribution via une programmation horaire
    - Paramétrage et modification du fonctionnement des pompes via une programmation horaire

- Sous-station bâtiment E/F :
    - Paramétrage et modification de la cascade entre production chaufferie principale et PAC permettant de faire fonctionner les équipements les plus performants
    - Paramétrage et modification de la consigne de température de production de la PAC
    - Paramétrage et modification des lois d'eau que ce soit sur la température de production ou sur les réseaux de distribution
    - Paramétrage et modification des réduits de température de production et de distribution via une programmation horaire
    - Paramétrage et modification du fonctionnement des pompes via une programmation horaire

En complément, il est attendu une vision en temps réel sur les données techniques liées aux équipements notamment : température, débit, pourcentage de fonctionnement, état de marche, rendement, consommations, puissance instantanée …

Création d'une vue sur la production d'eau chaude sanitaire

Le titulaire devra développer une page dédiée à la production d'eau chaude sanitaire du bâtiment permettant de visualiser chaque état de fonctionnement des équipements techniques et les paramètres associés.

Les paramètres doivent être modifiable par simple clic et permettre les fonctions suivantes :

- Paramétrage et modification de la consigne de température de production d'eau chaude sanitaire
- Paramétrage et modification des réduits de température de production via une programmation horaire
- Paramétrage et modification du fonctionnement des pompes de distribution via une programmation horaire

En complément, il est attendu une vision en temps réel sur les données techniques liées aux équipements notamment : température, débit, pourcentage de fonctionnement, état de marche, rendement, consommations, puissance instantanée …

Création d'une vue sur la production d'eau glacée

Le titulaire devra développer une page dédiée à la production d'eau glacée permettant de visualiser chaque état de fonctionnement des équipements techniques et les paramètres associés pour les différentes productions du site et sous-stations.

Les paramètres doivent être modifiable par simple clic et permettre les fonctions suivantes :

- Production bâtiment A/B et Restaurant :
    - Paramétrage et modification de la consigne de température de production du groupe d'eau glacée
    - Paramétrage et modification des lois d'eau que ce soit sur la température de production ou sur les réseaux de distribution
    - Paramétrage et modification des réduits de température de production et de distribution via une programmation horaire
    - Paramétrage et modification du fonctionnement des pompes via une programmation horaire

- Sous-station bâtiment C/D :
    - Paramétrage et modification de la consigne de température de production du groupe d'eau glacée ABRAM
    - Paramétrage et modification des lois d'eau que ce soit sur la température de production ou sur les réseaux de distribution
    - Paramétrage et modification des réduits de température de production et de distribution via une programmation horaire
    - Paramétrage et modification du fonctionnement des pompes via une programmation horaire

- Sous-station bâtiment E/F :
    - Paramétrage et modification de la consigne de température de production du groupe d'eau glacée ABRAM
    - Paramétrage et modification des lois d'eau que ce soit sur la température de production ou sur les réseaux de distribution
    - Paramétrage et modification des réduits de température de production et de distribution via une programmation horaire
    - Paramétrage et modification du fonctionnement des pompes via une programmation horaire

En complément, il est attendu une vision en temps réel sur les données techniques liées aux équipements notamment : température, débit, pourcentage de fonctionnement, état de marche, rendement, consommations, puissance instantanée …

Création d'une vue sur la ventilation

Le titulaire devra développer une page dédiée à la ventilation du bâtiment permettant de visualiser chaque état de fonctionnement des équipements techniques et les paramètres associés.

Les paramètres doivent être modifiable par simple clic et permettre les fonctions suivantes :

- Ventilation bâtiment A et Restaurant :
    - Paramétrage et modification de la consigne de température des centrales de traitement d'air
    - Paramétrage et modification de la consigne de débit d'air des centrales de traitement d'air
    - Paramétrage et modification des réduits de température et de débit via une programmation horaire sur les centrales de traitement d'air
    - Paramétrage et modification du free-cooling des centrales de traitement sur un écart entre température extérieure et une température de consigne
    - Paramétrage et modification du fonctionnement des centrales de traitement d'air via une programmation horaire

- Ventilation bâtiment C :
    - Paramétrage et modification de la consigne de débit d'air de la centrale de traitement d'air
    - Paramétrage et modification des réduits de débit via une programmation horaire sur les centrales de traitement d'air
    - Paramétrage et modification du fonctionnement des centrales de traitement d'air via une programmation horaire
    - Paramétrage et modification du free-cooling des centrales de traitement sur un écart entre température extérieure et une température de consigne
- Ventilation bâtiment E :
    - Paramétrage et modification de la consigne de température des centrales de traitement d'air

- Paramétrage et modification de la consigne de débit d'air des centrales de traitement d'air
- Paramétrage et modification des réduits de température et de débit via une programmation horaire sur les centrales de traitement d'air
- Paramétrage et modification du free-cooling des centrales de traitement sur un écart entre température extérieure et une température de consigne
- Paramétrage et modification du fonctionnement des centrales de traitement d'air via une programmation horaire

En complément, il est attendu une vision en temps réel sur les données techniques liées aux équipements notamment : température, débit, pourcentage de fonctionnement, état de marche, consommations, puissance instantanée …

Création d'une vue sur le pilotage des équipements terminaux

Le titulaire devra développer une page dédiée au pilotage des équipements terminaux notamment ventilo-convecteurs du bâtiment permettant de visualiser chaque état de fonctionnement des équipements techniques et les paramètres associés (température, débit, pourcentage de fonctionnement, état de marche …).

Les paramètres doivent être modifiable par simple clic et permettre les fonctions suivantes :

- Paramétrage et modification des consignes de températures par bâtiment et étage
- Paramétrage et modification des réduits via une programmation horaire par bâtiment et étage
- Paramétrage et modification de l'état de marche par bâtiment et par étage via une programmation horaire

En complément, il est attendu une vision en temps réel sur les données techniques liées aux équipements notamment : température, consommations, puissance instantanée, état de marche …

Création d'une vue sur l'éclairage

Le titulaire devra développer une page dédiée à l'éclairage des bâtiments permettant de visualiser chaque état de fonctionnement des équipements techniques et les paramètres associés (état de marche …).

Les paramètres doivent être modifiable par simple clic et permettre les fonctions suivantes :

- Paramétrage et modification du fonctionnement des éclairages via une programmation horaire par bâtiment et étage

En complément, il est attendu une vision en temps réel sur les données techniques liées aux équipements notamment : état de marche, consommations, puissance instantanée …

Création d'une vue sur la performance énergétique du bâtiment

Le Titulaire devra développer une **page dédiée au suivi de la performance** qui reprendra à minima les éléments ci-dessous :

- Consommation totale d'énergie par période (sélectionnable) avec ratio / m² ;
- Consommation totale par vecteur et usage énergétique par période (sélectionnable) avec ratio/m² ;
- Affichage des valeurs ci-dessus sur plusieurs années d'historique correction faite de l'influence de la rigueur climatique sur 5 ans (DJU, DJR, …) ;

- Comparaison de l'historique avec une valeur fixe de ratio / m² pour un établissement de bureau.
- Consommation énergétique par compteur énergétique présent sur le site par période (sélectionnable)

Des graphiques de type courbes, histogrammes ou nuages de points permettront de visualiser l'évolution de ces différentes consommations à un pas de temps à minima journalier.

Les fichiers de données enregistrées (historiques et tendances) seront compatibles avec les formats *.csv. Afin de palier à tout risque de perte de donnée, une méthode de sauvegarde supplémentaire des données supplémentaire sera proposée en plus du stockage prévu sur les postes de supervision.

3.2.1.2. Gestion des alarmes et événements

Tout message de changement d'état ou d'alarme comprendra la description de l'alarme en texte clair, l'heure, la date et la localisation de l'événement.

Les alarmes devront être classées selon un ordre de priorité pour minimiser les informations transmises aux opérateurs ainsi que pour minimiser le temps de réponse aux alarmes. Trois niveaux d'alarmes minimum devront être prévus.

L'opérateur aura la possibilité d'inhiber manuellement chaque alarme en fonction des droits qui lui sont attribués.

Un message pourra être assigné à n'importe quel point du système. Les alarmes pourront être :

- Neutralisées, inhibées ou masquées, de façon à alléger les listes d'alarmes au cours d'interventions de maintenance ou travaux.
- Enregistrées et horodatées tout comme les acquittements.

Certaines alarmes pourront être transmises via un SMS et/ou par mail via internet.

Afin d'améliorer l'accès aux données à l'équipe du poste de sécurité, certaines alarmes seront transmises par SMS au PTI de l'équipe de sécurité.

Il sera possible d'envoyer l'ensemble des états d'une alarme (Défaut, contact instable, hors service, défaut vu, contact instable vu, hors service vu, hors veille et normal). L'ensemble de ces manipulations se fait de façon graphique.

3.2.2. Comptages électriques

Dans le cadre de la mise en conformité du site avec le décret BACS, il est attendu la mise en place d'un comptage énergétique adapté au suivi de la performance du site.

Le plan de comptage énergétique du site est présenté en annexe 1 de ce document.

Il est prévu au marché la mise en place des compteurs électriques suivants :

- Compteur électrique sur le départ général du bâtiment B
- Compteur électrique sur le départ général du bâtiment C
- Compteur électrique sur le départ général CVC des cuisines
- Compteur électrique sur le départ général Colonne Montante RECTORAT
- Compteur électrique sur le départ général Colonne Montante CROUS
- Compteur électrique sur le départ Groupe froid des bâtiment A/B et Restaurant
- Compteur électrique sur le départ Groupe froid ABRAM

- Compteur électrique sur le départ Chaufferie bâtiment A
- Compteur électrique sur l'armoire sous-station ABRAM NORD
- Compteur électrique sur l'armoire sous-station ABRAM SUD

Afin d'améliorer la qualité du suivi énergétique dans les prochaines années, des compteurs communiquant seront installés et remontés sur la supervision qui devra être évolutive.

La supervision centralisera l'ensemble les comptages énergétiques du site. Ces derniers seront pleinement exploités dans les tableaux de bord de suivi énergie.

La liste présentée ci-dessous est donc non exhaustive.

Pour l'ensemble de ces compteurs, la table d'adressage mise à jour sera communiquée durant le marché.

3.3. Travaux de mise en conformité - SITE DE LA DSDEN 13

Le site de la DSDEN 13 n'est pas équipé de GTC. Afin de répondre à l'exigence du décret BACS, la description technique de la solution à déployer est détaillée dans les paragraphes suivants.

3.3.1. Supervision

L'accès à la supervision pour la partie visualisation sera disponible en externe à partir d'un accès web sécurisé (login et mot de passe utilisateur).

L'application de supervision devra permettre :

- d'optimiser les consommations par rapport à des plages horaires de fonctionnement des installations ;
- de visualiser en temps réel l'état des installations (alarmes, commandes, etc.) ;
- d'effectuer des programmations journalières ;
- d'archiver les événements ;
- de configurer, de paramétrer et de piloter les équipements.

Elle permettra également :

- L'enregistrement, le suivi et l'analyse en continu des valeurs au pas de temps horaire afin de détecter les pertes d'efficacité

- Une historisation des données à l'échelle mensuelle pendant 5 ans ;

- Le calcul et le suivi d'indicateurs de performances énergétique avec la capacité de situer l'efficacité énergétique du bâtiment

L'attributaire procèdera à toutes les opérations de configuration des postes de supervision mis en œuvre (paramétrage réseau, chargement de programme, paramétrage, etc.).

3.3.1.1. Fonctions de conduite et d'exploitation

Dans le cadre de la mise en conformité du site avec le décret BACS, il est attendu les fonctions de conduite et d'exploitation suivantes sur la supervision.

Les soumissionnaires pourront proposer des exemples de vues dans leur mémoire technique. L'architecture des vues sera discutée et validée en amont par le Client avant leur développement définitif.

Création d’une vue synthétique du bâtiment

L'interface opérateur permettra aux utilisateurs, d'accéder à l'affichage graphique direct ou par menus de sélection.

Les schémas des bâtiments permettront de visualiser chaque pièce ou zone avec son état et/ou les paramètres associés (température, alarmes, etc.). Un simple clic permettra le basculement vers les schémas des installations associées (centrale de traitement d'air, d'armoires de distribution électriques, équipements terminaux., etc.). Ces schémas comporteront des symboles dynamiques (changement de forme et/ou de couleur).

Création d’une vue sur la production de chaleur

Le titulaire devra développer une page dédiée à la production de chaleur permettant de visualiser chaque état de fonctionnement des équipements techniques et les paramètres associés pour assurer le pilotage de la production de chaleur

Les paramètres doivent être modifiable par simple clic et permettre les fonctions suivantes :

- Production de chaleur :
    - Paramétrage et modification de la cascade de chaudière permettant de faire fonctionner les équipements les plus performants
    - Paramétrage et modification de la consigne de température de production chaudière
    - Paramétrage et modification des lois d’eau que ce soit sur la température de production ou sur les réseaux de distribution
    - Paramétrage et modification des réduits de température de production et de distribution via une programmation horaire
    - Paramétrage et modification du fonctionnement des pompes via une programmation horaire

En complément, il est attendu une vision en temps réel sur les données techniques liées aux équipements notamment : température, débit, pourcentage de fonctionnement, état de marche, rendement, consommations, puissance instantanée …

Création d’une vue sur la production d’eau chaude sanitaire

Le titulaire devra développer une page dédiée à la production d’eau chaude sanitaire du bâtiment permettant de visualiser chaque état de fonctionnement des équipements techniques et les paramètres associés.

Les paramètres doivent être modifiable par simple clic et permettre les fonctions suivantes :

- Paramétrage et modification du fonctionnement des ballons ECS via une programmation horaire

En complément, il est attendu une vision en temps réel sur les données techniques liées aux équipements notamment : température, débit, pourcentage de fonctionnement, état de marche, rendement, consommations, puissance instantanée …

Création d’une vue sur l’éclairage

Le titulaire devra développer une page dédiée à l’éclairage des bâtiments permettant de visualiser chaque état de fonctionnement des équipements techniques et les paramètres associés (état de marche …).

Les paramètres doivent être modifiable par simple clic et permettre les fonctions suivantes :

- Paramétrage et modification du fonctionnement des éclairages via une programmation horaire par bâtiment et étage

En complément, il est attendu une vision en temps réel sur les données techniques liées aux équipements notamment : état de marche, consommations, puissance instantanée …

Création d'une vue sur la performance énergétique du bâtiment

Le Titulaire devra développer une **page dédié au suivi de la performance** qui reprendra à minima les éléments ci-dessous :

- Consommation totale d'énergie par période (sélectionnable) avec ratio / m² ;
- Consommation totale par vecteur et usage énergétique par période (sélectionnable) avec ratio/m² ;
- Affichage des valeurs ci-dessus sur plusieurs années d'historique correction faite de l'influence de la rigueur climatique sur 5 ans (DJU, DJR, …) ;
- Comparaison de l'historique avec une valeur fixe de ratio / m² pour un établissement de bureau.
- Consommation énergétique par compteur énergétique présent sur le site par période (sélectionnable)

Des graphiques de type courbes, histogrammes ou nuages de points permettront de visualiser l'évolution de ces différentes consommations à un pas de temps à minima journalier.

Les fichiers de données enregistrées (historiques et tendances) seront compatibles avec les formats *.csv. Afin de palier à tout risque de perte de donnée, une méthode de sauvegarde supplémentaire des données supplémentaire sera proposée en plus du stockage prévu sur les postes de supervision.

3.3.1.2. Gestion des alarmes et événements

Tout message de changement d'état ou d'alarme comprendra la description de l'alarme en texte clair, l'heure, la date et la localisation de l'événement.

Les alarmes devront être classées selon un ordre de priorité pour minimiser les informations transmises aux opérateurs ainsi que pour minimiser le temps de réponse aux alarmes. Trois niveaux d'alarmes minimum devront être prévus.

L'opérateur aura la possibilité d'inhiber manuellement chaque alarme en fonction des droits qui lui sont attribués.

Un message pourra être assigné à n'importe quel point du système. Les alarmes pourront être :

- Neutralisées, inhibées ou masquées, de façon à alléger les listes d'alarmes au cours d'interventions de maintenance ou travaux.
- Enregistrées et horodatées tout comme les acquittements.

Certaines alarmes pourront être transmises via un SMS et/ou par mail via internet.

Afin d'améliorer l'accès aux données à l'équipe du poste de sécurité, certaines alarmes seront transmises par SMS au PTI de l'équipe de sécurité.

Il sera possible d'envoyer l'ensemble des états d'une alarme (Défaut, contact instable, hors service, défaut vu, contact instable vu, hors service vu, hors veille et normal). L'ensemble de ces manipulations se fait de façon graphique.

3.3.2. Comptages électriques

Dans le cadre de la mise en conformité du site avec le décret BACS, il est attendu la mise en place d'un comptage énergétique adapté au suivi de la performance du site.

Le plan de comptage énergétique du site est présenté en annexe 2 de ce document.

Il est prévu au marché la mise en place des compteurs électriques suivants :

- Compteur électrique sur le départ TD Chaufferie
- Compteur électrique sur le départ TD R+8
- Compteur électrique sur le départ TD Serveur R+1
- Compteur électrique par TD en étage

Afin d'améliorer la qualité du suivi énergétique dans les prochaines années, des compteurs communiquant seront installés et remontés sur la supervision qui devra être évolutive. La supervision centralisera l'ensemble les comptages énergétiques du site. Ces derniers seront pleinement exploités dans les tableaux de bord de suivi énergie.

La liste présentée ci-dessous est donc non exhaustive.

Pour l'ensemble de ces compteurs, la table d'adressage mise à jour sera communiquée durant le marché.

3.4. Formation et support

Il sera prévu une séance de formation à destination de l'exploitation, pour lui permettre de prendre en main le système de GTB pendant sa mise en place. La date sera à définir en accord avec l'exploitant.

Le contenu de la formation permettra à l'exploitant d'appréhender l'intégralité des fonction offertes par la supervision et d'exploiter le site en toute sérénité. La session sera dimensionnée pour 10 personnes.

Par ailleurs, pendant la durée des travaux et jusqu'à réception de la totalité des installations, l'attributaire se devra de répondre à toute interrogation de l'exploitant concernant la conduite des installations sur le nouveau système. L'attributaire mettra à disposition de l'exploitant, un contact et adresse mail pour répondre à ses questions.

4. Réception des travaux

4.1. Dossier des ouvrages exécutés (D.O.E.)

A la fin de l'opération, le titulaire devra remettre au maître d'ouvrage, trois exemplaires du dossier définitif des installations, dont une version informatique, comprenant :

- les plans d'exécution de détail et les plans de synthèse ;
- les schémas électriques (CFO et CFA) ;
- Sauvegarde numérique des applications et des configurations propres au projet ;
- les notices descriptives des matériels installés ;
- La documentation d'installation des modules logiciels ;
- DIUO dont la documentation utilisateur permettant une exploitation sereine des installations.

4.2. Essais

A la fin de l'installation, lorsque les divers réglages auront été effectués par le titulaire, il sera procédé aux essais et vérifications de fonctionnalité.

Les essais seront effectués à la diligence du maître d'ouvrage.

4.3. Réception

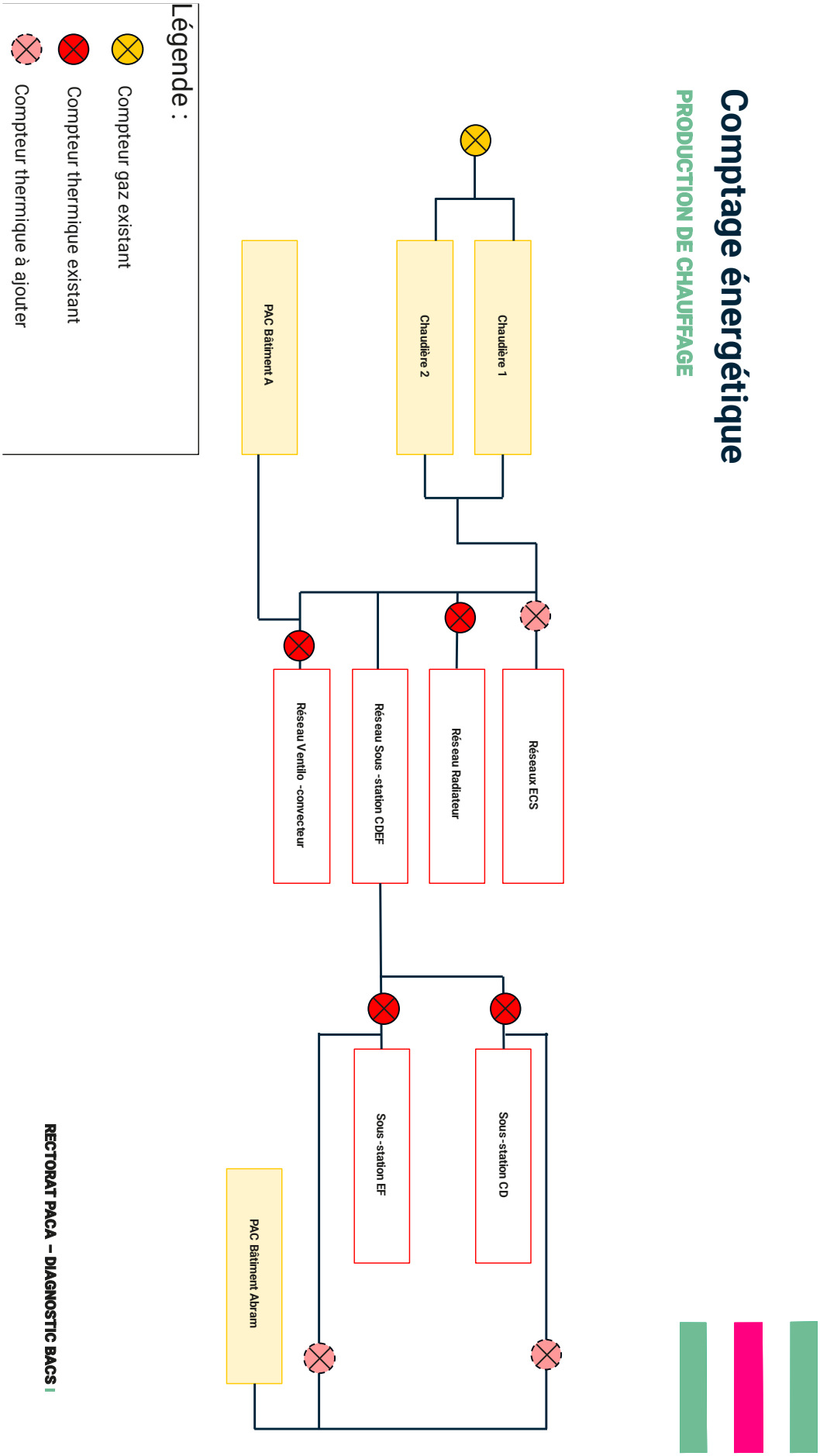
La réception ne pourra être prononcée que lorsque les essais et vérifications auront été satisfaisants.

Si la réception ne peut être prononcée qu'avec des réserves, les installations pourront toutefois être mises en service sous la responsabilité du titulaire et à la condition formelle que les prescriptions relatives à la sécurité soient observées.

Cette mise en service sera autorisée par écrit par le maître d'ouvrage.

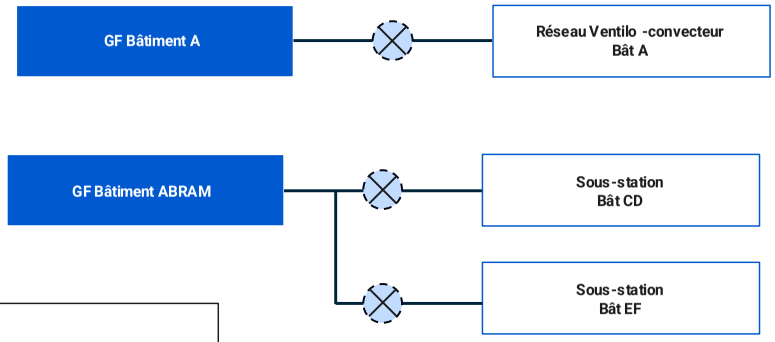
Le décompte définitif ne pourra être établi qu'une fois les essais et vérifications concluants et le dossier des ouvrages exécutés (DOE) constitué.

5. ANNEXE 1 – Plan de comptage RECTORAT AIX-MARSEILLE



Comptage énergétique

PRODUCTION DE FROID

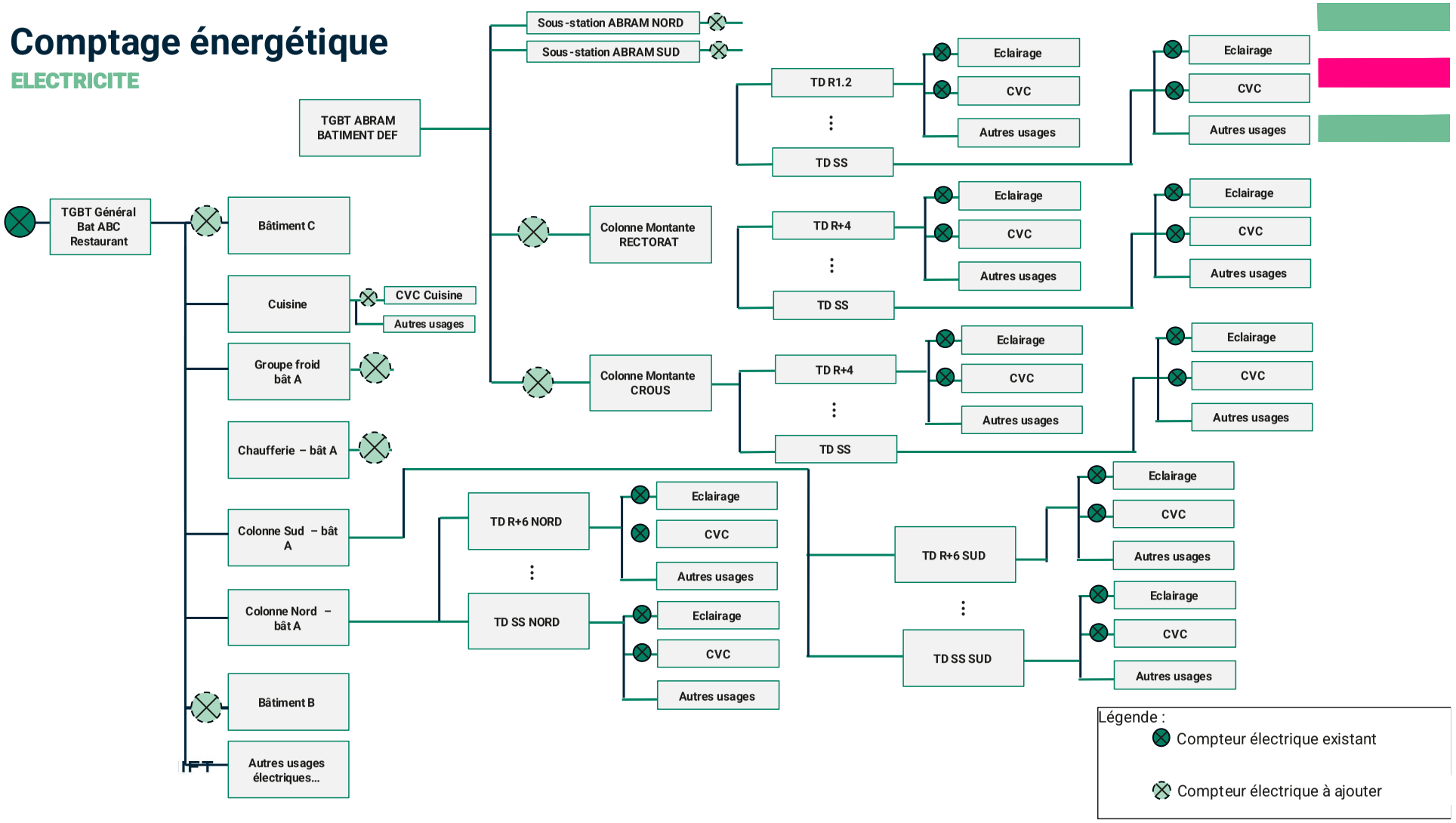


Légende :

Compteur frigorie à ajouter

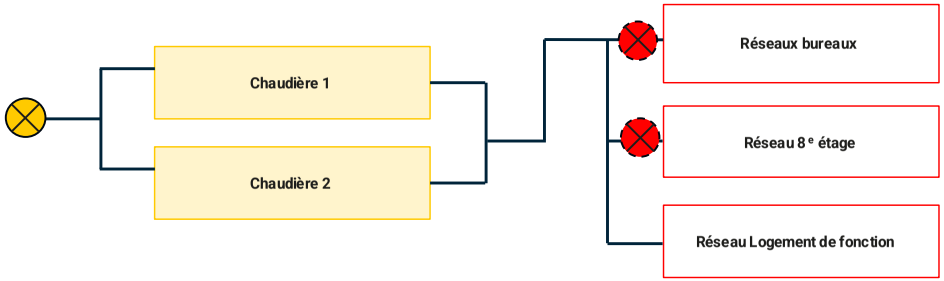
Comptage énergétique

ELECTRICITE



Comptage énergétique

PRODUCTION DE CHAUFFAGE

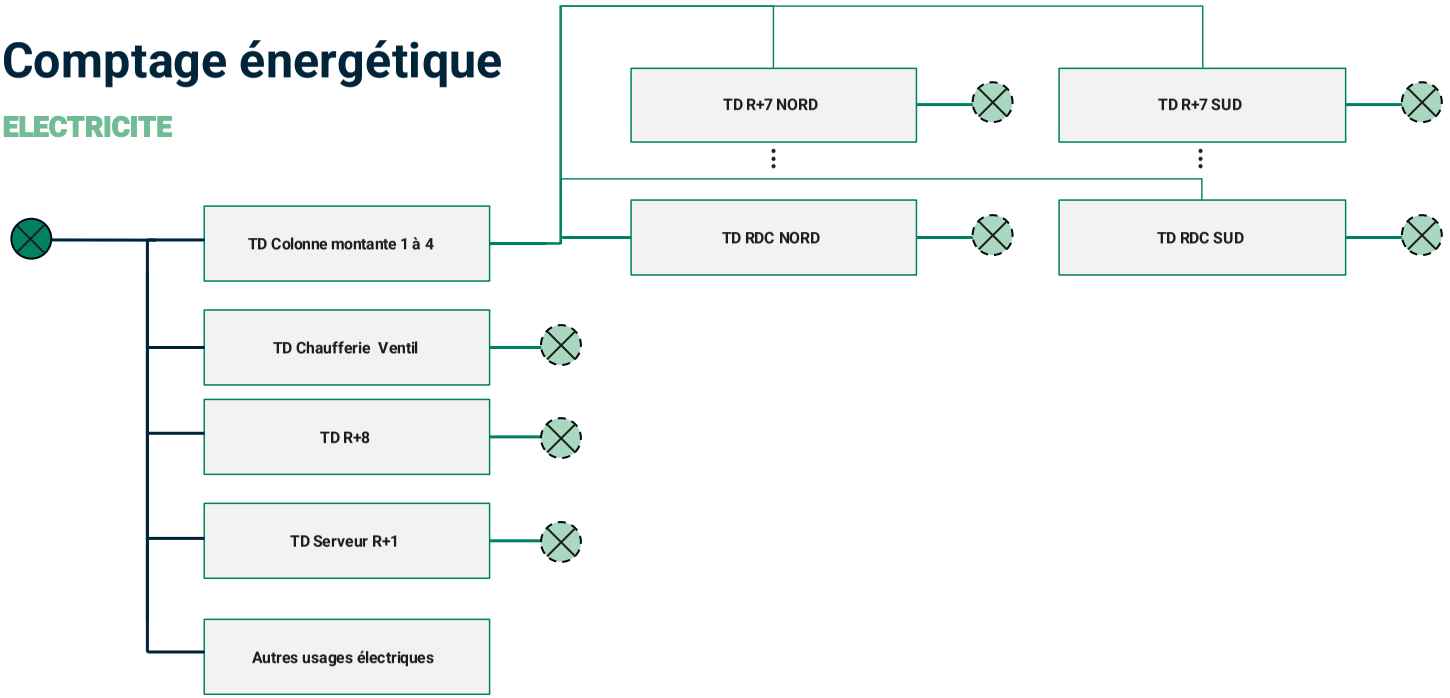


Légende :

- Compteur gaz existant
- Compteur thermique à ajouter

Comptage énergétique

ELECTRICITE



Légende :

- Compteur électrique existant
- Compteur électrique à ajouter

7. ANNEXE 3 – Architecture GTB EXISTANTE RECTORAT AIX-MARSEILLE

