Cahier des charges analyse fonctionnelle

Travaux neuf et rénovation

Service performance environnementale
Direction de l'Immobilier

Le présent document a pour objet la description des attentes concernant l'analyse fonctionnelle des systèmes d'un bâtiment de l'Université de Bordeaux, construit ou rénové

université de BORDEAUX

Plan

Généralités

..... 1

I. Sommaire de l’analyse fonctionnelle CVC 5

II. Sommaire de l’analyse fonctionnelle Plomberie 9

III. Sommaire de l’analyse fonctionnelle CFO-CFA 10

IV. Sommaire de la présentation Supervision / GTB 13

Généralités

Définition d'une analyse fonctionnelle

L'analyse fonctionnelle, dans notre contexte, est une **description des interactions entre les différents composants des systèmes techniques du bâtiment**.

Elle permet à l'intégrateur de développer rapidement le programme le mieux adapté à l'installation, à partir des choix de conception du bureau d'étude, du maitre d'ouvrage et ses représentants, ainsi que des variantes proposées par l'installateur CVC.

Elle permet aux acteurs de l'exploitation (mainteneur, auditeur, contrôle bi-annuel de la GTB, re-commissioning) de comprendre le fonctionnement du bâtiment, ses modes automatismes et de régulation, paramétrés dans des automates **reliés à la GTB ou non**.

L'ensemble des paramètres physiques, de programmation et de régulation qui régissent le fonctionnement d'un système doivent y figurer.

Elle permet d'éviter la perte de savoir du travailleur face à la machine, qui a absorbé ce savoir, et rendre les capabilités aux acteurs de l'exploitation du bâtiment.

Objectifs de ce cahier des charges

Ce document présente les attentes concernant les analyses fonctionnelles à rédiger **pour chaque lot concerné du projet,** notamment le lot GTB.

La liste ci-après n'est pas exhaustive, toutefois elle comprend les éléments qui devront figurer *a minima* dans l'analyse fonctionnelle de chaque lot concerné.

Tout élément ou information jugé utile à **la bonne compréhension du système** et qui n'est pas cité ci-après doit être ajouté à l'analyse fonctionnelle.

La précision du contenu des analyses fonctionnelles est primordiale pour la bonne compréhension du fonctionnement des équipements par l'ensemble des acteurs (agent de commissionnement, exploitant, utilisateur final). Par ailleurs, ces analyses fonctionnelles permettront d'élaborer les **tests de bon fonctionnement** (statiques et dynamiques) dans le cadre du commissionnement, ainsi que les courbes de suivi.

Décomposition en plusieurs documents

Pour les projets présentant de nombreux systèmes techniques, l'analyse fonctionnelle pourra être scindée en plusieurs documents :

- Architecture matérielle
- Analyse fonctionnelle CVC
- Analyse fonctionnelle Plomberie
- Analyse fonctionnelle CFO-CFA
- Supervision, GTB (interface homme/machine, présentation des vues, alarmes, niveau d'accès, …)

Dans chacun des documents, une présentation succincte du bâtiment et des équipements concernés sera réalisée.

Il sera important de bien définir les interfaces entre le lot CVC et le lot CFO/CFA lorsqu'il y a un lot GTB.

Dans le DOE, ces différents documents seront listés et décrits dans un document « chapeau ».

Au besoin, le Service performance environnementale de l'Université de Bordeaux peut fournir un exemple indicatif de chacun de ces documents, à titre indicatif. Des sommaires sont proposés dans les parties suivantes.

VISA

L'analyse fonctionnelle devra être fournie avant le début des travaux d'installation et sera soumise à validation de la maitrise d'œuvre et de la maitrise d'ouvrage. Les travaux GTB ne pourront débuter sans la fourniture de l'analyse fonctionnelle complète du système et sa validation.

I. Sommaire de l'analyse fonctionnelle CVC

Un exemple de sommaire d'analyse fonctionnelle CVC est donnée ci-dessous.

Les points d'attention principaux sont :

- La description précise des modes de free-cooling pour la CTA et de l'optimiseur de relance du chauffage
- Préciser lorsque les paramètres sont modifiables via la supervision
- Les modes de fonctionnement en cas de perte de communication des sondes et capteurs, avec leurs modes de défaillance (circuit ouvert / court-circuit), seront explicités, en particulier le cas de défaillance de la sonde de température extérieure
- Lorsqu'un équipement est piloté via la moyenne de plusieurs sondes de température ambiante (zoning), représenter à l'aide d'un tableau quelles sondes sont utilisées pour piloter quels équipements / départ de chauffage
- Lorsque la génération de chauffage est multi-énergie (récupération de chaleur, gaz, biomasse…), l'analyse fonctionnelle détaille les mécanismes permettant d'utiliser en priorité l'énergie la moins carbonée

PREAMBULE

Présentation succincte du bâtiment

Equipements concernés par le présent document

Chauffage

Climatisation

Ventilation

Généralités

Contrôle commande par automate (unité de traitement local)

Choix de fonctionnement depuis les armoires électriques

Forçages divers – Mise en garde

Supervision

Variables disponibles sur le réseau pour la gestion des installations

1. Horloge superviseur
2. Conditions climatiques extérieures

Glossaire technique

TRAITEMENT AIR NEUF PAR TYPE D'ESPACE – CTA 01 À CTA XX

Généralité

Zones climatiques et zones d'influence des CTA

CTA 01 (à répéter pour chaque CTA de fonctionnement différentes)

Schéma de principe

Description matérielle

Asservissements

3. Disponibilité de la CTA
4. Programme horaire
5. Sonde CO2 (le cas échéant)

Principe de régulation

6. Température de soufflage
7. Régulation de pression
8. Boitiers de régulation de débit (sur sonde CO2), le cas échéant

Séquence de mise en marche et d'arrêt

Comptage

Sécurité et alarmes

9. Sécurité antigel (le cas échéant)
10. Signalisation lumineuse
11. Alarmes primaires (bloquantes)
    a. Réarmement des défauts transmis à l'automate
    b. Défaut sur détection incendie
    c. Défaut sur détection incendie
    d. Défaut thermostat antigel
    e. Synthèse encrassement filtres (soufflage et reprise)
    f. Défaut pressostat débit d'air soufflage et reprise
    g. Défaut électrique moteur pompes de récupération
    h. Défaut de discordance pompe de récupération
    i. Défaut boucle CCF
12. Alarmes secondaires (non bloquantes)
    j. Défaut encrassement des filtres d'air neuf
    k. Défaut limite haute ou basse pour une température
    l. Défaut limite haute ou basse pour une pression
    m. Comptage temps de fonctionnement

Equipements associés

VENTILATION DES BLOCS SANITAIRES / EXTRACTEUR VMC 01 A VMC XX

- Généralités
- Schéma de principe
- Principe de fonctionnement
- Asservissement
- Etapes de mise en marche et arrêt
- Gestion des défauts et alarmes
- Comptages

PRODUCTION DE CHAUD

- Liste des équipements
- Principe de fonctionnement
- Etapes de mises en marche et d'arrêt
- Principe de régulation
- Alarmes et défauts

DISTRIBUTION DE CHAUD

- Généralités
- Fonctionnement des pompes
- Régime de température
- Comptage

PRODUCTION DE FROID

- Liste des équipements
- Principe de fonctionnement
- Etapes de mises en marche et d'arrêt
- Principe de régulation
- Alarmes et défauts

DISTRIBUTION DE FROID

Généralités

Fonctionnement des pompes

Régime de température

Comptage

TERMINAUX

Liste des équipements et localisation

Terminaux (à détailler pour chaque type de terminaux)

Localisation / zoning

Principe de fonctionnement

13. Contacts de feuillure le cas échéant

Etape de mise en marche, arrêt

14. Autorisation de marche
15. Mode de présence
16. Programme horaire
17. Température de consigne

Principe de régulation

18. Gestion de la température
19. Gestion des vitesses, le cas échant
20. Interaction avec la régulation CO2, le cas échéant

Boîtier d'ambiance

Asservissements (sondes de température, présence, rosée,….)

Alarmes

21. Défauts de sondes
22. Température anormalement élevée ou anormalement basse
23. Incohérence entre consigne et retour d'état
24. Points forcés localement (mode manuel)

LISTE DE POINTS CVC

COMPTAGE D'ENERGIE

Type de compteurs

Nomenclature

Arborescence / plan de comptage

Alarme / qualité des données

Alarmes en cas de surconsommation

Cohérence des index / remontée d'informations

II. Sommaire de l’analyse fonctionnelle Plomberie

Un exemple de sommaire d’analyse fonctionnelle Plomberie est donnée ci-dessous :

- Présentation succincte du bâtiment
- Equipements concernés par le présent document
- Généralités
  - Gestion des commutateurs de dérogation
  - Fonctionnement manuel
  - Remise sous tension

ARRIVEE PRINCIPALE D’EAU

- Principe de fonctionnement
- Liste des équipements
- Diagramme de mise en marche du surpresseur eau froide
  - Séquence marche automatique
  - Séquence arrêt automatique
- Régulation de la pression différentielle
- Gestion et signalisation des alarmes/défaut
  - Liste des alarmes (notamment fuite d’eau)
  - Traitement des alarmes

COMPTAGE

- Type de compteurs
- Nomenclature
- Arborescence / plan de comptage

APPAREILS SANITAIRES ET ROBINETTERIE

- Type d’installation
- Débits et consommations des équipements
- Gestion et signalisation des alarmes/défaut

III. Sommaire de l'analyse fonctionnelle CFO-CFA

Un exemple de sommaire d'analyse fonctionnelle CFO-CFA est donnée ci-dessous.

Les points d'attention principaux sont :

- La description précise du pilotage de l'éclairage et des priorités entre les différents automatismes (horloge, sonde de luminosité, détection de présence, …)
- La gestion de l'auto-consommation électrique lorsque des systèmes de production d'électricité sont présents sur site (photovoltaïque, cogénération, …) et de la récupération d'eau pluviale le cas échéant

PREAMBULE

- Présentation succincte du bâtiment
- Equipements concernés par le présent document
- Généralités

ALIMENTATION ELECTRIQUE

- Alimentations du bâtiment
  - Installations principales
  - Installations secours
- Principe de fonctionnement
  - Fonctionnement standard
  - Fonctionnement secours

COMPTAGE D'ENERGIE

- Type de compteurs
- Nomenclature
- Arborescence / plan de comptage
- Alarme / qualité des données
  - Alarmes en cas de surconsommation
  - Cohérence des index / remontée d'informations

GESTION DES STORES

- Liste des équipements
- Gestion de maitre/élève (cloisonnement)

ECLAIRAGE

Liste des équipements

Gestion de l'éclairage pour chaque typologie d'espace (intérieur et extérieur)

Gestion de l'éclairage (détection de présence, interrupteurs, gradation, sonde de luminosité)

Paramètres de réglage par type de gestion

- Temporisation des détecteurs/interrupteurs
- Zone contrôlée par détecteurs/interrupteurs
- Niveau d'éclairement
- Programme(s) horaire(s)
- Gestion des priorités (dérogation possible des utilisateurs sur la GTB)
- Asservissement

Coupure générale éclairage

Gestion des commutateurs de dérogation

Fonctionnement manuel

Remise sous tension

Gestion et signalisation des défauts

Production d'électricité sur site (le cas échant : photovoltaïque, micro-cogénération, …)

Principe de fonctionnement

Organes de régulation

Gestion et signalisation des alarmes/défaut

Liste des alarmes

Traitement des alarmes

Courbes de suivi

PRODUCTION D'ECS

- Type d'installation
- Principe de fonctionnement
- Gestion et signalisation des alarmes/défaut
  - Liste des alarmes
  - Traitement des alarmes

DISTRIBUTION D'ECS ET EFS

- Principe de fonctionnement
- Gestion et signalisation des alarmes/défaut
  - Liste des alarmes (notamment fuite d'eau, vérification ECS > 55°C, …)
  - Traitement des alarmes

RECUPERATION DES EAUX PLUVIALES (le cas échant)

- Principe de fonctionnement
- Organes de régulation
- Gestion et signalisation des alarmes/défaut
  - Liste des alarmes
  - Traitement des alarmes
  - Courbes de suivi

RECUPERATION ET TRAITEMENT DES EAUX GRISES (le cas échant)

- Principe de fonctionnement
- Gestion et signalisation des alarmes/défaut
  - Liste des alarmes
  - Traitement des alarmes

RELEVAGE, SEPARATEUR D'HYDROCARBURE (le cas échéant)

- Principe de fonctionnement
- Liste des équipements
- Gestion et signalisation des alarmes/défaut
  - Liste des alarmes
  - Traitement des alarmes
  - Traitement des alarmes

IV. Sommaire de la présentation Supervision / GTB

Un exemple de sommaire de la présentation de la supervision/GTB est donnée ci-dessous.

GENERALITE

- Préambule
  - Quel est le rôle de la GTB
  - Quels sont les types d'équipements gérés
  - Type d'accès à la GTB (administrateur, utilisateur etc.)
    25. Utilisateur courant
    26. Utilisateurs expert/mainteneur
    27. Utilisateur administrateur
- Glossaire technique

CHARTE GRAPHIQUE

- Description
- Fond de plan
- Charte graphique commune
  - Format d'écran
  - Plan des étages
  - Codes couleurs / Texte

DESCRIPTION DU SYSTEME

- Architecture
- Fonctionnalités
  - Chauffage
  - Climatisations
  - Eclairage
  - Climatisation bureaux
  - Programmation horaire éclairage, stores et climatisation
  - Les temporisations

Description détaillée des équipements

Serveur d’acquisition

28. Description matérielle
29. Description logicielle
30. Description fonctionnelle
31. Environnement

Postes d’exploitation

32. Description matérielle
33. Description logicielle
34. Description fonctionnelle
35. Environnement

Automates programmables

36. Description matérielle
37. Description fonctionnelle
38. Environnement

Modules d’entrées sorties déportées

39. Description matérielle
40. Description fonctionnelle
41. Environnement

Routeur(s)

42. Description matérielle
43. Description fonctionnelle
44. Environnement

Module de gestion d’éclairage

45. Description matérielle
46. Description fonctionnelle
47. Environnement

Module de gestion des stores

48. Description matérielle
49. Description fonctionnelle
50. Environnement

Capteurs multifonctions

51. Description matérielle
52. Description fonctionnelle
53. Environnement

Télécommandes

54. Description matérielle
55. Description fonctionnelle

56. Environnement

Description des protocoles de communication

GESTION DES EQUIPEMENTS

Eclairage (à préciser pour tout type d'éclairage)

Configuration matérielle

Principe de fonctionnement

Présentation du 1er et 2nd jour

Equipements CVC (à préciser par équipement)

Configuration matérielle

Principe de fonctionnement

Gestion Maitre/esclave (cloisonnement)

Configuration matérielle

Présentation d'un bureau

Gestion de l'éclairage

Gestion des stores

LA SUPERVISION

Flux d'information

Organisation de la base de données

Structure des variables

Utilisation des attributs

Liste des métiers

Liste des équipements

Liste des libellés courts

Représentation graphique des informations

Télésignalisation (TS)

57. Généralités
58. Représentations

Téléalarme

59. Généralités
60. Représentations

Interface Homme Machine

Organisation de l'interface

61. Bandeau de navigation
62. Synoptique
63. Bandeau d'alarme

Navigation

64. Principe de navigation
65. Accès géographique
66. Accès par métier

Vue géométrique type

67. Navigation par niveau
68. Les filtres
69. Pop-up armoires électriques
70. Pop-up ventilateurs d'extraction
71. Pop-up ascenseurs
72. Pop-up rideau d'air chaud (si existant)
73. Exemple vue synthèse aéraulique
74. Vue type d'une CTA

Alarmes

75. Présentation des flux
76. Alarmes système
77. Alarmes de type logique
78. Alarmes de type analogique
79. Représentation des alarmes dans le gestionnaire d'alarme
    n. Code couleur
    o. Information
    p. Représentation
    q. Fonction filtre
80. Traitement d'une alarme
81. Acquittement d'une alarme
82. Représentation des alarmes dans le gestionnaire d'historique
    r. Code couleur.
    s. Information
    t. Représentation
    u. Fonction filtre

Pilotage et paramétrage depuis la GTB

83. Mécanisme
84. Représentation
85. Généralités
86. Forçage
87. Choix du fonctionnement horaire
88. Paramétrage de la grille horaire dédiée
89. Gestion des groupes
90. Equipement de production CVC
91. Configuration

92. Connexion / déconnexion

INTEGRATION DANS LES VUES DE LA GTB

Vue de plateau

Description

Exemple de vue

Commandes et fonctionnalités standards disponibles sur la vue

COMPTAGE

Description

Il est attendu une arborescence de comptage détaillé et notamment par type de fluide (eau, électricité et fluides CVC) et par zone.

Exemple de vue synthétique

Exemple de vue détaillée de l'arborescence

BILAN ENERGETIQUE (SI FONCTION DISPONIBLE)

Acquisition des données

Gestion du confort des occupants

Organisation des données

Les variables

Le site et les zones

Les alertes

LA MAINTENANCE

Sauvegardes / Restitution

Purge des fichiers

ARRET ET DEMARRAGE DU POSTE GTB

COMPORTEMENT EN CAS DE DEFAILLANCE

LISTE DES POINTS

GESTION ELECTRONIQUE DES DOCUMENTS (GED)

Généralités

Structure des DOE

Import/export de documents

Import/export de fichiers BIM

Tableau de bord de plan d'action énergie (le cas échant)

Service performance environnementale
Direction de l'immobilier

En savoir +

www.u-bordeaux.fr

@ univbordeaux

univbordeaux

universitedebordeaux

universite-de-bordeaux

université de BORDEAUX