



LICNCE SCIENCES ET TECHNIQUES Génie Electrique

RAPPORT DE FIN D'ETUDES

Intitulé :

Etude d'un Système de Sécurité Incendie

Réalisé Par :
EL KHAYAT SOUFYANE

Encadré par :

Pr. GHENNIQUI Hicham (FST FES)

Mr. OUMASSAOUD Abdelmalek(SORALEC)

Mr. MANOUT Abdelhadi (SORALEC)

Soutenu le 11 Juin 2019 devant le jury

Pr. GHENNIQUI Hicham (FST FES)

Pr. BOUAYAD Mfadel (FST FES)

Pr. EL AMRANI EL IDRISSEI Najiba (FST FES)

RESUME

Ce stage a été effectué au siège de l'entreprise régionale électrique (SORALEC) entre le 01 avril et 03 juin 2019. L'objectif général de ce stage est d'étudier l'installation d'un "SYSTEME DE SECURITE INCENDIE" du bloc1 de l'Université Euro-méditerranéenne de Fès.

Cette étude m'a permis d'apprendre des logiciels utilisés par les entreprises d'électricité et les bureaux d'études tels que AutoCAD, "PACIFIC PC" pour la configuration de PACIFIC(Centrale de mise en sécurité) et "BALTIC PC "pour la configuration de BALTIC (Equipement de contrôle et signalisation).Nous avons étudié les bases du système de sécurité incendie, qui consiste à déterminer le classement du bâtiment en fonction de certains principes.

Nous avons également décrit les équipements utilisés lors de l'installation du système qui peuvent être divisés en deux parties: l'équipement de détection et l'équipement de mise en sécurité,

Finalement, nous avons étudié la solution appliquée dans le bloc1 à travers un exemple simple contenant toutes les bases de la distribution matérielle jusqu'à la configuration de la machine.

DEDICACES

A *ma très Chère Mère.*

A *mon très cher Père.*

A *mes très chères Frères et mes très belles
sœurs.*

A *Tous ceux qui ont cédé leur temps et
leurs
Connaissances pour satisfaire mes
interrogations.*

*Puisse Dieu vous donne santé bonheur,
courage et surtout
Réussite.*

REMERCIEMENTS

En tout premier lieu, je remercie le bon Dieu, tout puissant de m'avoir donné l'audace pour dépasser toutes les difficultés, et la patience d'accomplir ce modeste travail.

En second lieu, je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de mon stage, et qui m'ont aidé lors de la rédaction de ce rapport.

Tout d'abord, je remercie vivement le Professeur Hicham GHENNOUI, mon encadrant pour ses précieux conseils y compris ses critiques qui ont guidé ma réflexion, il s'est toujours montré à l'écoute et très disponible tout au long de la réalisation de ce mémoire ainsi pour son aide et le temps qu'il a bien voulu me consacrer.

Je remercie également Monsieur OUMASSOUD Abdelmalek, qui m'a donné l'opportunité d'effectuer mon stage au sein de l'entreprise SORALEC ainsi pour son partage de son expertise professionnel et sa patience de répondre à mes innombrables questions. Je remercie aussi Monsieur MANOUT Abdelhadi qui m'a beaucoup aidé à comprendre les concepts d'installation du système de sécurité incendie. Ils furent d'une aide précieuse dans les moments les plus délicates.

J'exprime ma gratitude aux membres du jury qui ont pris le temps de discuter mon sujet et d'évaluer mon travail.

Je tiens à remercier aussi Monsieur LOUZIMI Hassan, pour sa patience et sa disponibilité.

TABLE DES MATIÈRES

RESUME	2
DEDICACES	3
REMERCIEMENTS	4
TABLE DES MATIÈRES	5
LISTE DES FIGURES	6
LISTE DES TABLEAUX	7
LISTE DES ABREVIATIONS	8
INTRODUCTION	9
CHAPITRE 1 – CONTEXTE GENERAL DU STAGE	10
1.1 PRESENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL	10
1.1.1 PRESENTATION DE L'ENTREPRISE SORALEC	10
1.1.2 PRESENTATION DE PROJET « EUROMED »	11
1.2 PRESENTATION DU SUJET DE STAGE	12
1.2.1 OBJET DU STAGE	12
1.2.2 CAHIER DE CHARGE	12
1.2.3 PLANNING DU STAGE	12
CHAPITRE 2 – GENERALITESUR LES SYSTEMES DE SECURITE INCENDIE	13
2.1 QU'EST CE QU'UN SSI	13
2.2 CRITERES DE CHOIX DE SSI	13
2.3 DESCRIPTION DU SYSTEME DETECTION D'INCENDIE	15
2.4 DESCRIPTION DU SYSTEME DE MISE EN SECURITE INCENDIE	16
2.5 L'EQUIPEMENT D'ALARME	17
CHAPITRE 3 : ÉTUDE DE LA SOLUTION APPLIQUÉE	18
3.1 DESCRIPTION DU MATERIELS	18
3.1.1 PRESENTATION DE LA SOCIETE FINSECUR	18
3.1.2 MATÉRIEL POUR L'INSTALLATION DU SDI	18
3.1.3 MATÉRIEL POUR L'INSTALLATION DU SMSI	20
3.2 CONFIGURATION DE L'ECS ET DE LA CMSI	22
3.2.1 LOGICIEL BALTIC PC	22
3.2.2 LOGICIEL PACIFIC PC	23
3.3 LA SOLUTION APPLIQUÉE	23
3.4 EXEMPLE DE BASE –BLOC 1 R+1 COLONNE 1	25
3.4.1 DÉFINIRLESZONES	25
3.4.2 L'INSTALLATION Du SYSTEME DE DETECTION INCENDIE	26
3.4.3 L'INSTALLATION DU SYSTÈME DE MISE EN SECURITE INCENDIE	27
CONCLUSIONS & PERSPECTIVES	32
WEBLIOGRAPHIE	33
ANNEXE 1	34
ANNEXE 2	35

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1.1	ORGANIGRAMME DE L'ENTREPRISE SORALEC.	10
FIGURE 2 .2	ORGANIGRAMME DE CHANTIEREUROMED.	11
FIGURE 2. 1	PRINCIPE DU SSI.	13
FIGURE 2.2	LESCATEGORIES DE SSI SELON LE RISQUE.	15
FIGURE 2.3	SCHEMA SYGNOPTIQUE DE CATEGORIE A.	15
FIGURE 2 4	LA TECHNOLOGIE CONVENTIONNELLE.	16
FIGURE 2.5	LA TECHNOLOGIE ADRESSABLE.	16
FIGURE 2 .6	NORMATIVE DES CATÉGORIES DE SSI ET DES ÉQUIPEMENTS D'ALARME.	17
FIGURE 2 .7	PRINCIPE DE CHOIX DE L'EQUIPEMENT D'ALARME	17
FIGURE 3 .1	SCHEMA SYNOPTIQUE REPRESENTANT LE FONCTIONNEMENT ET LE CABLAGE DE SDI.	18
FIGURE 3 .2	DETECTEURS OPTIQUE CAP112.	19
FIGURE 3 .3	L'INDICATEUR "FIAZ".	19
FIGURE 3 .4	LE DECLENCHEUR MANUEL "NEMO112A".	19
FIGURE 3 .5	PRINCIPE D'INSTALLATION DE D.M. DANS LES ERP.	19
FIGURE 3 .6	SCHEMA SYNOPTIQUE REPRESENTANT LE FONCTIONNEMENT ET LE CABLAGE DE SDI.	20
FIGURE 3.7	MATERIEL DEPORTE (X4 VOIES) MDA4.	20
FIGURE 3.8	MODULE DEPORTE ADRESSABLE POUR LIGNE COLLECTIVE OUVERTE.	21
FIGURE 3 .9	PORTE COUPE-FEU.	21
FIGURE 3 .10	MDLO RACCORDE AVEC UN CLAPET COUPE FEU.	21
FIGURE 3.11	L'INTERFACE FOURNIE PAR LE LOGICIEL.	22
FIGURE 3 .12	L'INTERFACE DE CONFIGURATION.	22
FIGURE 3.13	DESCRIPTION DE L'INTERFACE FOURNIE PAR LE LOGICIEL.	23
FIGURE 3.14	EXEMPLE D'ORGANISATION DES ZONES DANS UN ERP .	24
FIGURE 3.15	PLAN DE BLOC1 R+1 COLONNE 1.	25
FIGURE3 .16	PLAN DE ZONNINIG .	26
FIGURE 3 .17	DISTRIBUTION ET ORGANISATION DE MATERIELS POUR INSTALLER LE SSI.	26
FIGURE 3 .18	PARTIE EXTRAITE DU PROGRAMME GLOBALE.	27
FIGURE 3 .19	SCHEMA SYNOPTIQUE REPRESENTANT LE FONCTIONNEMENT ET LE CABLAGE DE SMSI.	27
FIGURE 3 .20	PLAN BLOC1 R+1 COLONNE 1—L'INSTALLATION DE L'EQUIPEMENT DE MATERIEL.	28
FIGURE 3 .21	LE PROGRAMME DE CONFIGURATION DE CMSI "PACIFIC".	29
FIGURE 3 .22	L'INTERFACE DE CONFIGURATION D'UNE VOIE DE MDA4 .	29
FIGURE 3 .23	LES DIFFERENTS MODES DE VOIEDE CHAQUE SORTE DU MDA4	29
FIGURE 3 .24	LES DIFFERENTS TYPES DES FONCTIONS DE MDA4	30
FIGURE 3 .25	LES ENTREES ET LES SORTIES DE LA FONCTION COMPARTIMENTAGE PPC	30
FIGURE 3 .26	LES ENTREES ET LES SORTIES DE LA FONCTION COMPARTIMENTAGECCF	30
FIGURE 3 .27	LES ENTRES ET LES SORTIES DE LA FONCTION ALARME	30
FIGURE 3.28	LA FONCTION DESENFUMAGEZDF 1.1(RESPectivement ZDF 1.2)	31
FIGURE 3.29	LA FONCTION COMMANDE MOTEUR	31

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1.1	DESCRIPTION DES ETABLISSEMENTS DE L'UNIVERSITE UEMF	11
TABLEAU 1.2	PLANNING DU STAGE	12
TABLEAU 3.1	TABLEAU DE CORRELATION	28
TABLEAU3.2	LES ETAPE DE PROGRAMMATION	29

LISTE DES ABREVIATIONS

ECS	Equipement de Controle et de Signalisation
SMSI	Système de Mise en SécuritéIncendie
CMSI	Centralisateur de Mise en SécuritéIncendie
SDI	Système de Détection Incendie
SSI	Système de SécuritéIncendie
UCMC	Unité de Commande Manuelle Centralisée
UGA	Unité de Gestion d'Alarme
US	Unité de Signalisation
DM	Déclenchement Manuel
AES	Alimentation Eléctrique de Sécurité
DI	Détecteur Incendie
EA	Equipement Alarme
CCF	Clapet Coupe Feu
CR	Cable Résistant au Feu
DAS	Dispositif Actionne de Sécurité
DS	Diffuseur Sonore
ERP	Etablissement Recevant du Public
IGH	Immeuble de Grande Hauteur
ERT	Etablissement Recevant des Travailleurs
HB	Locaux d'Habitation
PCF	Porte Coupe-Feu
TS	Tableau de Signalisation
ZA	Zone d'Alarme
ZC	Zone de Compartimentage
ZD	Zone de Détection
ZF	Zone de Désenfumage
ZS	Zone de Sécurité
GTC	Gestion Technique Centralisée
AVS	Avertisseur Sonore
ICC	Isolateur de Court Circuit
VDI	Voix, Données, Images
ZDA	Zone de Détection Automatique
ZDM	Zone de Détection Manuelle
VEXT	Volet d'Éxtraction
VAN	Volet d'Air Neuf
EXT	Éxtracteur
AN	Air Neuf

INTRODUCTION

L'Université Euro-méditerranéenne de Fès (UEMF) possède des machines installées dans les laboratoires de recherche qui coûtent des millions de dirhams. L'UEMF a également investi un grand budget pour acheter des bureaux, de mettre en place des services publics, de la climatisation et d'autres équipements. Dans cet environnement, tous les facteurs de l'incendie sont présents, posant ainsi un grand risque pour la santé, la sécurité des personnes, la propriété et la prestation des services essentiels. En fait, lorsqu'une personne est en danger, il faut prendre les choses très au sérieux. Ceci oblige l'UEMF de mettre en place un Système de Sécurité Incendie (SSI) permettant de détecter le plus rapidement possible un début de sinistre et mettre automatiquement en sécurité le bâtiment.

L'objectif majeur de ce stage est d'effectuer une étude technique d'un système de sécurité incendie pouvant être mis en place à l'UEMF.

Les tâches à réaliser dans ce stage sont alors les suivantes,

- établir le classement du bloc 1 de l'université selon le risque d'incendie,
- déterminer le type du système de sécurité incendie et définir le type d'alarme,
- proposer un plan de "zoning" (découper le bâtiment en différentes zones),
- proposer un plan de répartition du matériel,
- et configurer le central de mise en sécurité et l'équipement de contrôle et signalisation,

Le document est composé de trois chapitres. Le premier chapitre est consacré à la présentation de l'entreprise d'accueil et du sujet de stage.

Dans le deuxième chapitre, nous détaillons le principe d'un système de protection contre l'incendie. Nous présentons également dans ce chapitre les critères de choix d'un système de sécurité incendie, ainsi qu'une description générale de ce système.

Dans le troisième chapitre, nous décrivons les dispositifs utilisés lors de l'installation d'un système de sécurité incendie. Nous étudions également dans ce chapitre la solution appliquée à l'université à partir d'un exemple simplifié.

CHAPITRE 1 – CONTEXTE GENERAL DU STAGE

1.1 PRESENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL

S O R A L E C est le nom de la société régionale électrique qui est une entreprise chargée à réaliser les travaux courant fort (travaux éclairage public, travaux installation des équipements électriques et d'automatisme ...), courant faible, traitement acoustique et audio-visuel (pré-câblage et réseau informatique, gestion technique centralisé...). Cet entreprise a été créée en 1975 par monsieur CHARAI Mustapha et monsieur CHARAI Chakib.

1.1.1 PRESENTATION DE L'ENTREPRISE SORALEC

A. ORGANIGRAMME DU SORALEC

L'organigramme de l'entreprise SORALEC est présenté dans la figure 1.1.

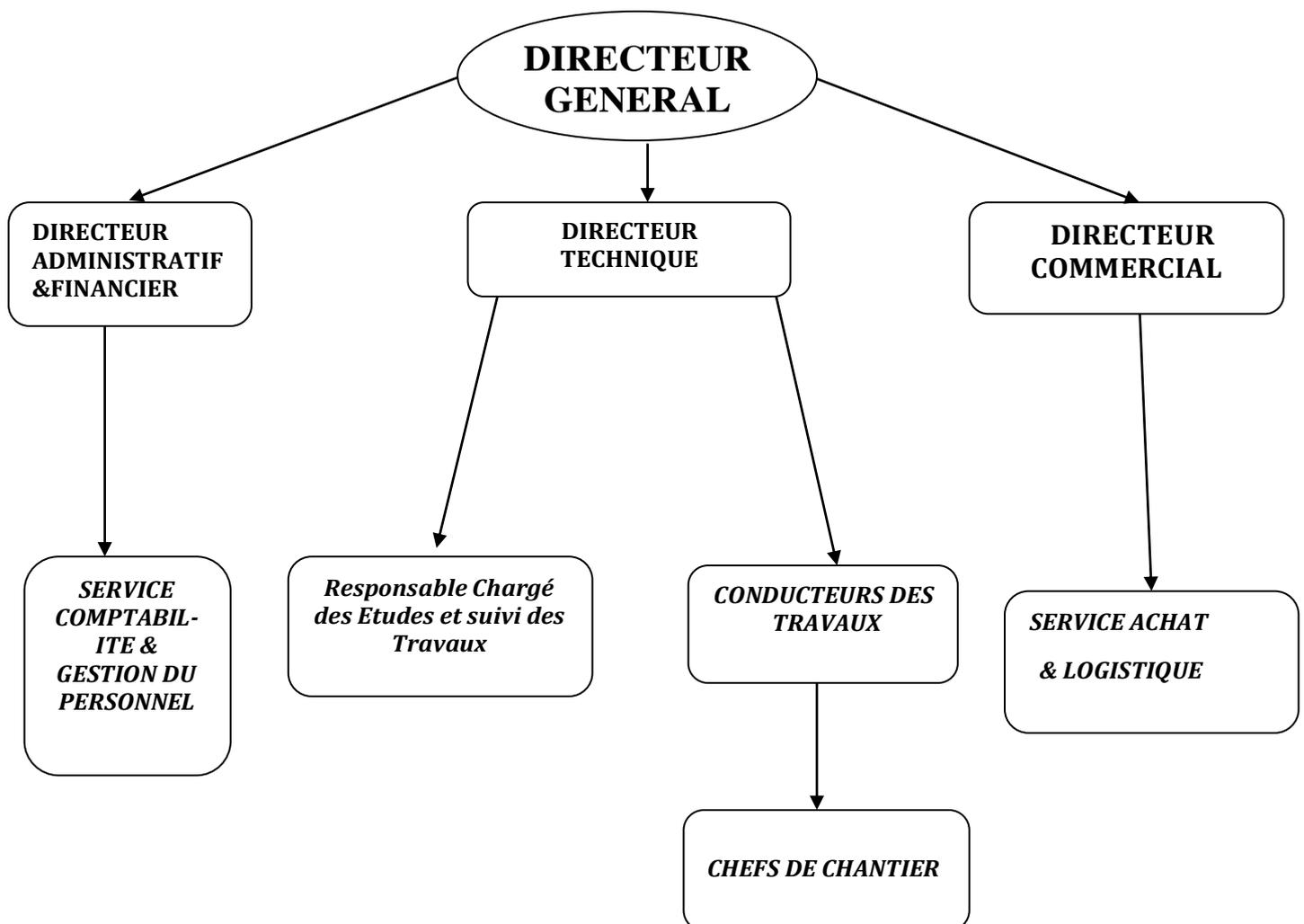


FIGURE 1.1 - ORGANIGRAMME DE L'ENTREPRISE SORALEC.

B. ORGANIGRAMME DU CHANTIER

L'organisation administrative est décrite par l'organigramme de la figure suivant,

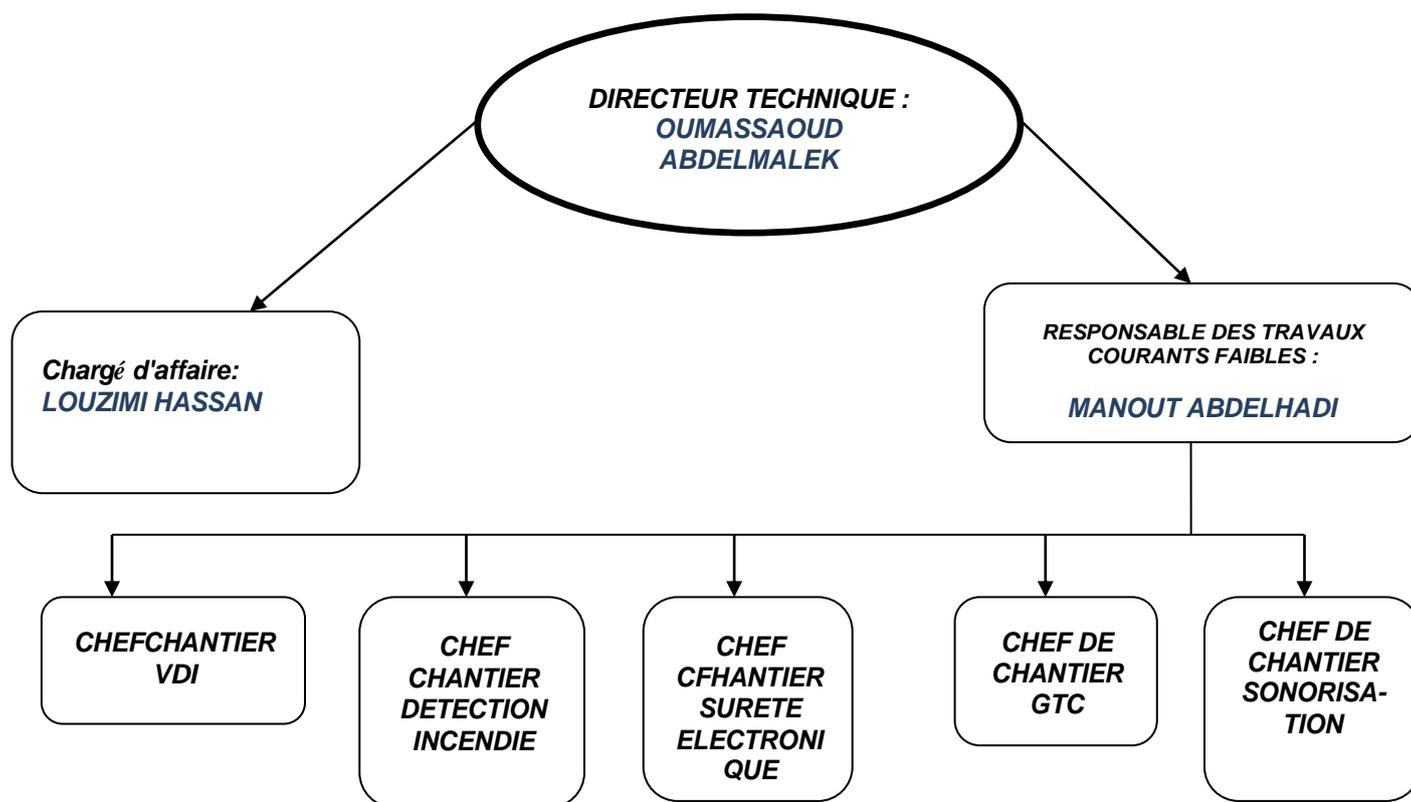


FIGURE 1.2 - ORGANIGRAMME DE CHANTIER EUROMED.

1.1.2 PRESENTATION DE PROJET « EUROMED »

L'Université Euro-méditerranéenne de Fès (UEMF) est placée sous la Présidence d'Honneur de Sa Majesté Le Roi Mohammed VI. Créée en novembre 2012 et labélisée par l'Union pour la Méditerranée (UPM), l'UEMF est une Université à caractère régional dont la mission est la promotion d'échanges, de dialogue interculturel et de partenariats académiques et culturels dans la région Euro-méditerranéenne ainsi que la formation et la recherche de haut niveau. Située dans la ville de Fès [1].

A. DESCRIPTION DE LES ETABLISSEMENTS DE L'UNIVERSITE :

« EUROMED » se compose deux bâtiments, qui combinent toutes les exigences, et sont répartis comme suit:

Bloc1	Bloc2
<p><i>Ce bâtiment abrite des locaux d'enseignement. Le bâtiment comporte les niveaux suivants :</i></p> <p>RDC :-Ateliers : architecture, arts plastique modelage, maquettes</p> <p>-stockages et réserves-salles de cours</p> <p>-salles informatique-amphithéâtres enterrés</p> <p>R+1 : salles de cours</p> <p>R+2 : salles de cours</p>	<p><i>Ce bâtiment abrite des locaux d'enseignement pour les travaux pratiques. Le bâtiment comporte les niveaux suivants :</i></p> <p>RDC : majoritairement des salles de tp</p> <p>R+1 : est composé essentiellement de salles de Tp</p> <p>R+2 : salles de cours et 6 salles informatiques</p>

TABLEAU 1.1-DESCRIPTION DES ETABLISSEMENTS DE L'UNIVERSITEUEMF.

Cette description est très nécessaire pour établir le type de bâtiment selon les normes d'établissement d'un système sécurité incendie.

1.2 PRESENTATION DU SUJET DE STAGE

1.2.1 OBJET DU STAGE

Ce projet a pour but de réaliser l'étude de l'installation de SSI du Campus de l'Université Euro-méditerranéenne de Fès.

1.2.2 CAHIER DE CHARGE

Ce stage doit définir les points suivants :

- le type de SSI à mettre en œuvre,
- le type de l'Equipement d'Alarme correspondant,
- la définition des différentes zones de détection (ZDA et ZDM),
- la définition des différentes Zones de mise en Sécurité (ZA, ZC, ZF),
- les scénarios de mise en sécurité—tableau de corrélation,
- la configuration du CMSI et ECS,
- le matériel et le câblage.

Cette définition a pour objectif d'assurer la sécurité des personnes, de faciliter l'intervention des pompiers et de limiter la propagation du feu. Le système de sécurité incendie à mettre en place doit détecter l'incendie et mettre automatiquement en sécurité un bâtiment.

1.2.3 PLANNING DU STAGE

Action	Date de début	Date de fin
Étude de classement des bâtiments	01/04/2019	5/04/2019
Types de système de sécurité incendie et leur principe de fonctionnement	07/04/2019	19/04/2019
Description de matériels	21/04/2019	29/04/2019
Réalisation du plan de "zoning"	30/04/2019	7/05/2019
Apprendre les logiciels: BALTIC PC et PACIFIC PC	08/04/2019	21/05/2019
Configuration du CMSI et ECS selon le scenario proposé	21/05/2019	26/05/2019

TABLEAU 1.2- PLANNING DU STAGE.

Conclusion

Nous avons présenté dans ce premier chapitre l'entreprise SORALEC et l'Université Euro-méditerranéenne de Fès ainsi que les objectifs du projet. Dans le chapitre suivant, nous allons faire une étude générale sur les systèmes de sécurité incendie.

CHAPITRE 2 – GENERALITESUR LES SYSTEMES DE SECURITE INCENDIE

2.1 QU'EST CE QU'UN SSI

Un Système de Sécurité Incendie (SSI) est un ensemble de matériel servant à collecter toutes les informations ou ordres liés à la seule sécurité incendie, à les traiter et à effectuer les fonctions nécessaires à la mise en sécurité de l'établissement [2].

Le principe de ce système est donné par l'organigramme suivant :

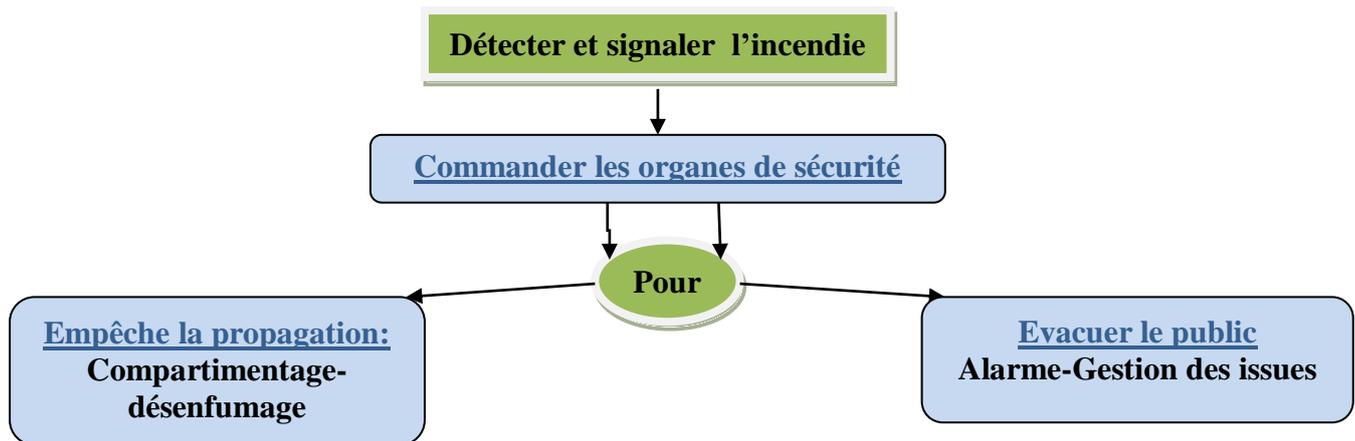


FIGURE 2.1-PRINCIPE DU SSI.

L'organigramme ci-dessus représente le fonctionnement général d'un SSI, ce système se compose de deux sous-systèmes :

- le système de détection incendie(SDI),
- et le système de mise en sécurité incendie (SMSI).

Le choix de SSI revient au choix de ses deux systèmes (SDI) et (SMSI) en fonction de quelques critères que nous allons traiter dans la suite.

2.2 CRITERES DE CHOIX DE SSI

Chaque établissement est un cas particulier qui impose des installations spécifiques, en fonction de de sa classification.

La configuration du système de sécurité d'incendie requis est dictée par le classement de l'établissement qui sont classés par:

- Type: selon la fonction de l'établissement.
- catégorie: selon l'effectif (capacité)de l'établissement.

En fonction de ce classement, la réglementation définie :

- le type de l'Equipement d'alarme (E.A.),
- et la catégorie du SSI.

TYPE DES BATIMENTS OU CLASSEMENT DES BATIMENT:

La réglementation distingue quatre sortes d'établissements : les établissements recevant du public (ERP), les établissements recevant des travailleurs (ERT), les locaux d'habitation (HB) et les immeubles de grande hauteur (IGH).

Selon l'article **R 123.2 du Code de la construction et de l'habitation** [11],les collèges, les lycées et les universités sont définis comme étant des établissements recevant du public.

Donc l'UEMF et de type ERP.

A. L'ERP

Les établissements recevant du public (ERP) sont des bâtiments dans lesquels des personnes extérieures sont admises. Peu importe que l'accès soit payant ou gratuit, libre, restreint ou sur invitation. Une entreprise non ouverte au public, mais seulement au personnel, n'est pas un ERP. Les ERP sont classés en catégories qui définissent les exigences réglementaires applicables (type d'autorisation de travaux ou règles de sécurité par exemple) en fonction des risques [3].

Les ERP sont classés en types (salle de spectacle, cinéma, hôtel, restaurant, magasin,...) et chaque type est repéré par une lettre (l'article GN 1 du règlement de sécurité incendie,). A cette classification s'ajoute la définition d'une catégorie, établie en fonction de l'effectif du public qu'ils peuvent recevoir.

B. LES TYPES D'ERP

L'activité, ou « type », est désignée par une lettre définie comme ci-dessous [3].

J : Structures d'accueil pour personnes âgées ou personnes handicapées
L : Salles d'auditions, de conférences, de réunions, de spectacles ou à usage multiple
M : Magasins de vente, centres commerciaux
N : Restaurants et débits de boisson
O : Hôtels et autres établissements d'hébergement
P : Salles de danse et salles de jeux
R : Établissements d'éveil, d'enseignement, de formation, centres de vacances, centres de loisirs sans hébergement
S : Bibliothèques, centres de documentation
T : Salles d'exposition à vocation commerciale
U : Établissements de soins
V : Établissements de divers cultes
W : Administrations, banques, bureaux
X : Établissements sportifs couverts
Y : Musées

C. LES DIFFÉRENTES CATEGORIES DE L'ERP

Les différentes capacités, ou « catégories » de l'ERP sont les suivantes:

- 1^{ère} catégorie : au-dessus de 1 500 personnes[3].
- 2^{ème} catégorie : de 701 à 1500 personnes[3].
- 3^{ème} catégorie : de 301 à 700 personnes[3].
- 4^{ème} catégorie: de 200 à 300 personnes[3].
- 5^{ème} catégorie : Moins de 200 personnes pour tous les niveaux (sous-sol, Rez-de-chaussée et étages) [4].

Exemples:

Un cinéma pouvant accueillir 200 personnes est un ERP de 4^{ème} catégorie, type L.

D. CLASSEMENT DE BLOC 1 DE L'UNIVERSITE EUROMED DE FES

Le type : d'après la description des établissements de l'université (voir le tableau 1.1) le bloc 1 de l'université Euro-méditerranéenne de Fès est classé en établissement ERP de type R.

La catégorie : selon l'étude de la Société d'Etude de Prévention et Sécurité Incendie (coordination SSI), **le bloc 1 est de catégorie 1.**

Donc le bloc 1 de l'université Euro-méditerranéenne de Fès est classé en établissement ERP de type R de 1^{ère} catégorie,

1.2.2 LES CATEGORIES DE SSI

Les Systèmes de Sécurité Incendie (SSI) sont classés en cinq catégories par ordre de sévérité décroissante: Catégories A, B, C, D et E.

Puisque le bloc 1 et de type R de 1^{ère} catégorie, la catégorie SSI à mettre en place est de type A d'après le tableau de L'Annexe 1.



FIGURE 2.2 - LES CATEGORIES DE SSI SELON LE RISQUE.

A. LA CATEGORIE A

C'est la plus complète, en plus elle est la seule à comporter de la détection automatique (DAI).

Un S.S.I. de catégorie A comprend :

- un équipement d'alarme type 1 (E.A.),
- des Déclencheurs Manuels (D.M.),
- des Déclencheurs Automatiques (D.A.),
- une Unité de Gestion d'Alarme (U.G.A.),
- des Diffuseurs Sonores (D.S.),
- un Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (C.M.S.I.)
- et des Dispositifs Actionnés de Sécurité (D.A.S.) [5].

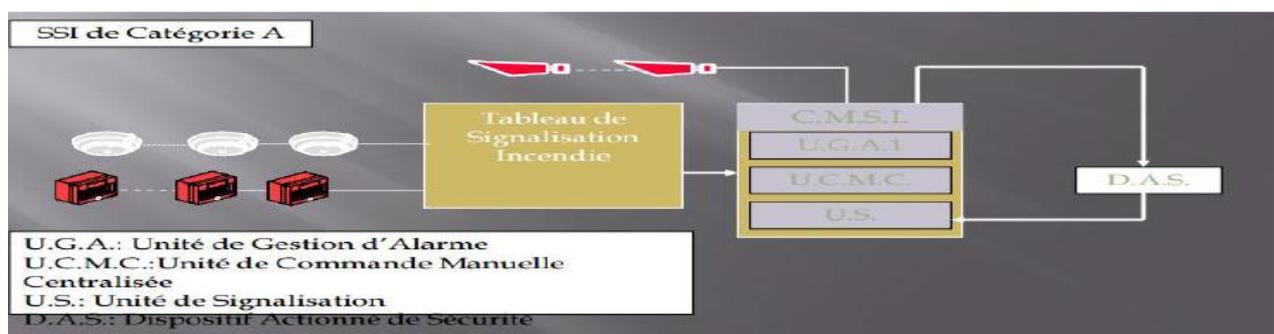


FIGURE 2.3-SHEMA SYGNOPTIQUE DE CATEGORIE A.

2.3 DESCRIPTION DU SYSTEME DETECTION D'INCENDIE

Un système de détection incendie est une unité faisant partie du système de sécurité incendie, dont l'objectif est de déceler de façon aussi précoce que possible la naissance d'un feu.

Le SDI est un système constitué de l'ensemble d'équipements à la détection d'incendie comprenant:

- ✓ Les détecteurs d'incendie (DI).
- ✓ Les indicateurs.
- ✓ L'équipement de contrôle de signalisation (ECS) ou le tableau de signalisation (TS).

LES TECHNOLOGIES DE DETECTION D'INCENDIE

La détection d'incendie se fait par l'intermédiaire des capteurs (détecteurs). Ils utilisent différentes technologies qui permettent de chercher les phénomènes liés à l'incendie :

Chaleur, fumée, flamme.....

Lors d'un incendie, le détecteur est activé, il envoie un signal à la centrale. Ce signal est traduit en une information à l'usage de C.M.S.I, il met en œuvre les automatismes à commander pour protéger les personnes et les biens. Suivant le besoin, deux types de technologies sont utilisés pour mettre en œuvre le principe de fonctionnement de SDI :

- la technologie conventionnelle,
- et la technologie adressable.

A. LA TECHNOLOGIE CONVENTIONNELLE

Technologie conventionnelle délivre une information de synthèse qui permet de gérer un ensemble de points agencé en zones de détection. Cette technologie ne peut pas déterminer avec précision l'emplacement de l'incendie.

La technologie conventionnelle peut être utilisée dans des petits bâtiments (figure 2.5).

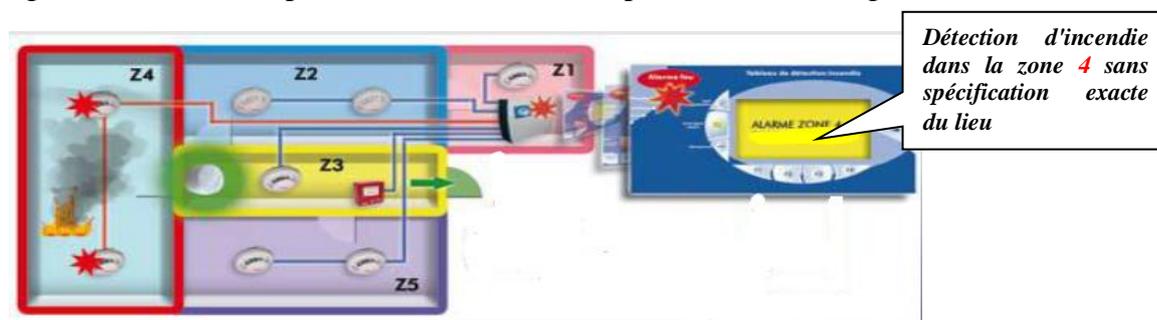


FIGURE 2.4- LA TECHNOLOGIE CONVENTIONNELLE.

B. LA TECHNOLOGIE ADRESSABLE

La technologie adressable permet de gérer toutes les informations d'une installation point par point. Chaque élément possède une adresse et un libellé qui lui est propre. On peut même dire qu'il est indispensable pour les grands sites comme L'UEMF (figure 2.6).

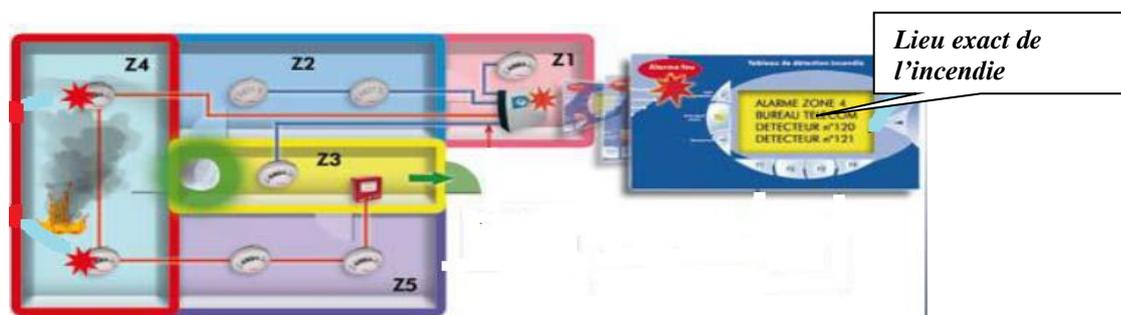


FIGURE 2.5- LA TECHNOLOGIE ADRESSABLE.

2.4 DESCRIPTION DU SYSTEME DE MISE EN SECURITE INCENDIE

SMSI est un système constitué de l'ensemble des équipements qui assurent, à partir d'informations ou d'ordres reçus, les fonctions, préalablement établies, nécessaire à la mise en sécurité d'un bâtiment ou un établissement en cas d'un incendie.

Le SMSI peut se composer de plusieurs unités pour traiter:

- US: Unité de Signalisation.
- UGA: Unité de Gestion de l'Alarme.
- UCMC: Unité de Commande Manuelle Centralisée.

A. L'OBJECTIF

Traiter les informations du SDAI ou de commandes manuelles et effectuer les opérations de mise en sécurité.

B. LES FONCTIONS DE MISE EN SECURITE

Le centralisateur de mise en sécurité incendie (CMSI) associé à un tableau de signalisation incendie ou à des déclencheurs manuels, permet d'effectuer les fonctions de mise en sécurité en cas d'un incendie:

- Le désenfumage : a pour objectif de faciliter l'évacuation des occupants.
- Le Compartimentage : a pour objectif de limiter la propagation de l'incendie.

- Et diffusion de l'alarme sonore : informé le public de la présence de feu afin d'appliquer les consignes de sécurité.

2.5 L'ÉQUIPEMENT D'ALARME

Il permet la diffusion sonore et lumineuse du signal de début d'incendie.

L'article MS 62 de sécurité des bâtiments définit 5 types d'équipements d'alarme classés par ordre de sévérité décroissante: Types 1 ; 2a ; 2b ; 3 et 4.

Le schéma ci-contre permet de déterminer le type d'équipement d'alarme EA suivant la catégorie de SSI et le niveau de risque :

Catégorie SSI	Niveau de risque				
	E	D	C	B	A
Type d'équipement alarme	2b	2b	2b	2a	1
	3	3	3		
	4	4			

FIGURE 2.6- NORMATIVE DES CATÉGORIES DE SSI ET DES ÉQUIPEMENTS D'ALARME.

Le SSI caractérise l'équipement complet de sécurité incendie. L'équipement d'alarme gère la signalisation sonore incendie SSI.

A. CRITERE DE CHOIX DE L'EQUIPEMENT D'ALARM

L'équipement d'alarme est choisi en fonction de la catégorie et le type d'établissement (classement de l'établissement), mais pratiquement on peut suivre le principe de l'organigramme suivant:

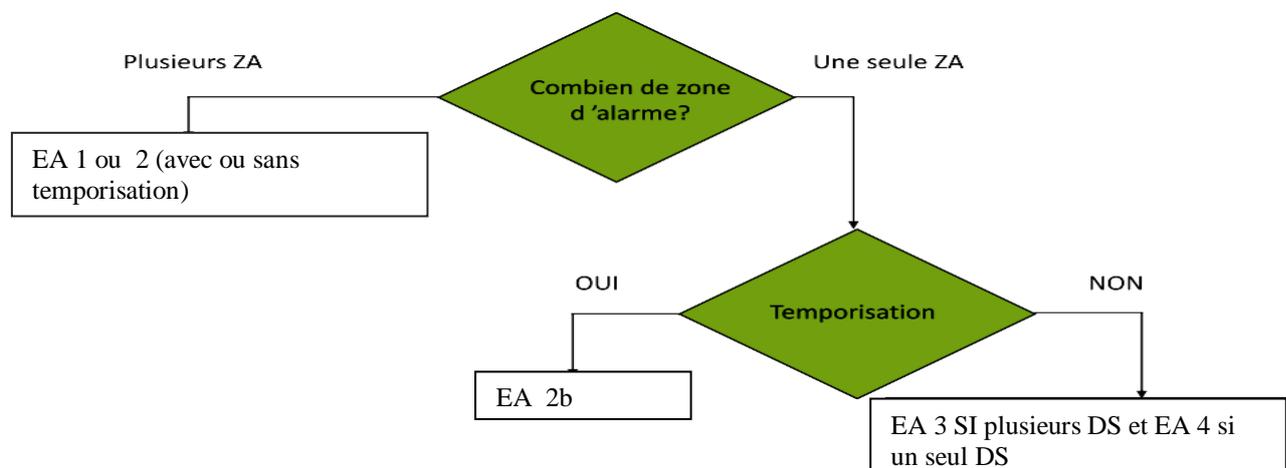


FIGURE 2.7- PRINCIPE DE CHOIX DE L'EQUIPEMENT D'ALARME.

Remarque: les zones jouent un rôle très important pour l'installation des SSI, comme on va le voir après. L'EA installé dans L'UEMFest de type 1 (ERP de 1^{er} catégorie, type R) d'après le tableau (voir Annexe 1). L'EA de type 1, comporte des diffuseurs sonores raccordés avec le CMSI en ligne et ouvert, et un UGA comme montre la figure 2.3.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons décrit le critère de choix de système de sécurité incendie, ainsi une description générale des systèmes sécurité d'incendie et de l'Équipement d'Alarme. Dans le chapitre suivant, nous allons étudier les solutions appliquées pour la protection contre l'incendie.

CHAPITRE 3 : ÉTUDE DE LA SOLUTION APPLIQUÉE

Tout ce que nous avons déjà vu constitue les définitions générales et les bases, Dans ce chapitre, nous décrivons le matériel pour mettre en place le SSI choisi dans un bâtiment suivant quelque principe.

L'objectif de ce chapitre est de faire:

- une Description du matériel,
- une présentation du principe de découpage d'un bâtiment en différentes zones,
- et une configuration de la CMSI "Pacific" et de l'ECS "Baltic" développée par l'entreprise française "Finsecur".

3.1 DESCRIPTION DU MATERIELS

Le matériel utilisé est développé par l'entreprise "FINSECUR".

3.1.1 PRESENTATION DE LA SOCIETE FINSECUR

L'entreprise "FINSECUR" est créée en 2000. Elle est une société française indépendante de haute technologie qui s'est consacrée à la conception, la fabrication, et la maintenance de Systèmes de Sécurité Incendie.

En 10 ans de développement, FINSECUR a connu une rapide croissance grâce à la fidélité de ses Clients et à son sens de l'innovation. Son chiffre d'affaire atteint 35M€ en 2014 dont 10% est injecté dans la Recherche et Développement [6].

3.1.2 MATÉRIEL POUR L'INSTALLATION DU SDI

A. LE CABLE UTILIÉ

Dans notre projet de travail (UEMF), deux types de câble ont été utilisés :

- Câble électrique rigide ignifuge de type CR1 composé de 2 conducteurs rigides de section 1,5 mm². Les câbles CR1, destinés au maintien de l'alimentation électrique ou de la transmission de données des systèmes de sécurité (alarme, désenfumage, éclairage de sécurité, ascenseurs, etc.).
- Câble SYT 1 paire : Câble destiné au câblage des appareils de sécurité et de détection incendie en milieux perturbés électromagnétiquement.

Le schéma synoptique suivant représente le fonctionnement et le câblage de SDI

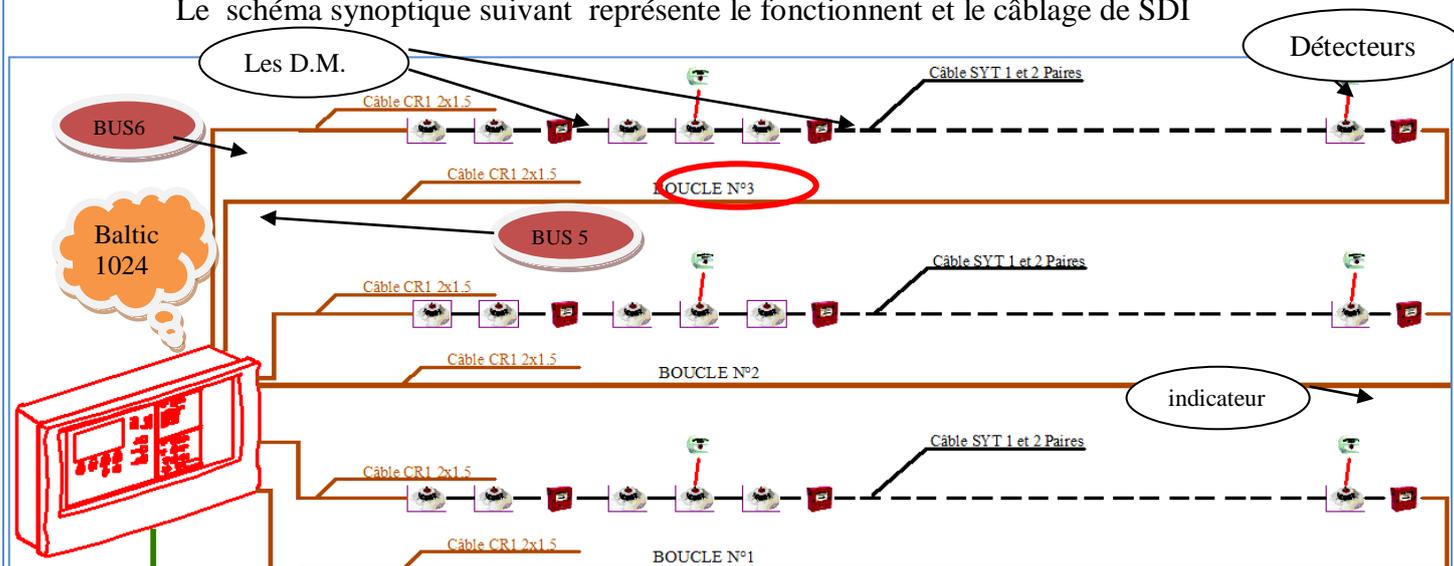


FIGURE 3.1 - SCHEMA SYNOPTIQUE REPRESENTANT LE FONCTIONNEMENT ET LE CABLAGE DE SDI.

Le Schéma est réalisé à partir du logiciel AutoCAD. Ce logiciel très polyvalent permet d'effectuer la conception de divers éléments et objets en 2D et en 3D.

Le schéma synoptique comporte :

- Les détecteurs.
- Les déclencheurs manuels.
- Les indicateurs.
- L'équipement de contrôle et de signalisation "Baltic 1024"(ECS).

B. PRESENTATION DE LA BALTIC 1024 (ECS)

L'équipement de contrôle et de signalisation adressable "Baltic 1024" est conçu pour répondre aux exigences des systèmes de sécurité incendie (SSI)[7].

"La Baltic1024 dispose au choix de 16 bus ouverts de 32 points ou de 8 bus « rebouclés » de 128 points (points de détecteurs).

Le paramétrage de l'ECS, s'effectue par PC via USB (logiciel BALTIC PC).

L'objectif de ce Composant:

- recevoir les signaux des détecteurs qui lui sont reliés,
- localiser le lieu du danger,
- et transmettre l'information à CMSI.

C. LES DETECTEURS

Le détecteur automatique d'incendie (DAI),est un appareil qui consiste à détecter des phénomènes relevant de l'incendie (détecteurs optiques, thermiques....).

- Les détecteurs utilisés sont de type optique Adressable nommé CAP112A.
- Les détecteurs CAP122A adressables sont auto-codés par l'ECS et intègrent un ICC.



FIGURE 3.2- DETECTEURS OPTIQUE CAP112.

D. LES INDICATEURS

Les indicateur d'action (FIAZ, FIAT412....) permettent de renseigner du déclenchement d'un détecteur de l'extérieur du local sinistré. L'indicateur utilisé est utilisées est nommé "FIAZ ".Il est développé par le même entreprise (FINSECUR).



Chaque ensemble des détecteurs(ou un détecteur) est associé à un indicateur.

FIGURE 3.3-L'INDICATEUR "FIAZ ".

E. LES DECLENCHEURS MANUELLES"NEMO112A"

Le Déclencheur Manuel (D.M.)"NEMO112A" est un appareil qui, à partir d'une action manuelle, transmet une information d'alarme feu à un ECS (Baltic 1024).

Les Déclencheurs Manuels doivent être placés à une hauteur comprise entre 0.90 m et 1,30 m au-dessus du niveau du sol[7].

En Établissement Recevant du Public (classement de l'EUROME), les Déclencheurs Manuels doivent être placés dans les conditions minimales suivantes :

- A chaque niveau, à proximité immédiate de chaque escalier.
- Au rez-de-chaussée, à proximité des issues donnant sur l'extérieur [7].

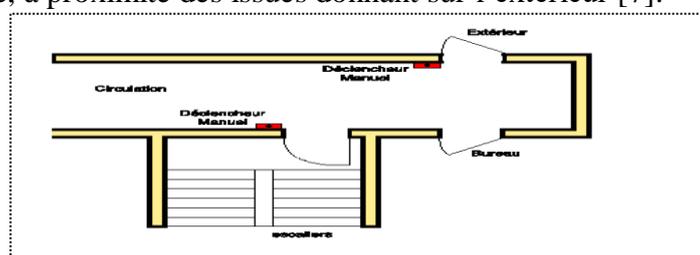


FIGURE 3.5 - PRINCIPE D'INSTALLATION DES D.M. DANS LES ERP.



FIGURE 3.4- LE DECLENCHEUR MANUEL NEMO112A.

3.1.3 MATÉRIEL POUR L'INSTALLATION DU SMSI

Le système de mise en sécurité incendie (SMSI) est l'ensemble des équipements nécessaires au fonctionnement de la mise en sécurité des personnes et du bâtiment en cas d'incendie, pilotant les fonctions de mise en sécurité tel que l'évacuation, le compartimentage, le désenfumage.

Le schéma synoptique suivant créé par AutoCAD représente le câblage général du système et leur principe de fonctionnement:

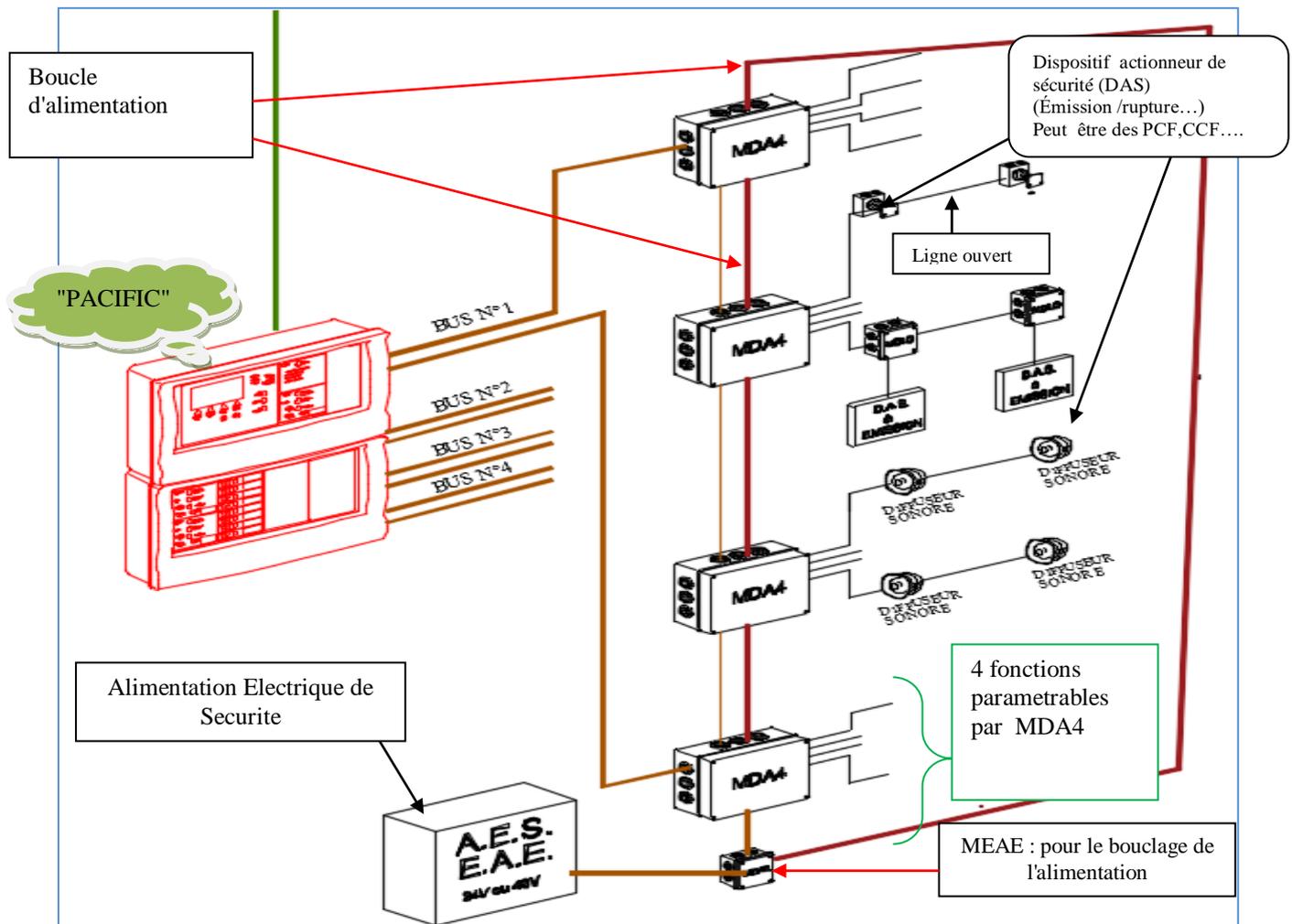


FIGURE 3.6- SCHEMA SYNOPTIQUE REPRESENTANT LE FONCTIONNEMENT ET LE CABLAGE DESDI.

A. PRESENTATION DE LA CMSI "PACIFIC "

Le Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (C.M.S.I). PACIFIC permet la gestion d'un Système de Mise en Sécurité Incendie (S.M.S.I.) d'un S.S.I. de catégorie A avec un équipement d'alarme de type 1[8].

Il s'agit d'un équipement auto-adressable autorisant 256 fonctions (désenfumage, compartimentage ou arrêt technique). Les matériels déportés (MDA4) sont raccordés et communiquent avec le tableau central via des voies de transmission «rebouclées» (voir LA FIGURE 3.6).

Chaque boucle peut contenir jusqu'à 32 MDA4.

B. LE MDA4

Le MDA4 est un module déporté 4 voies entrées/sorties.

Chaque voie est indépendante les unes des autres.



FIGURE 3.7 -MATERIEL DEPORTE (X4 VOIES) MDA4.

Une sortie peut contrôler les DAS à rupture ou à émission ou gérer une fonction UGA. Une 5ème voie existe paramétrable uniquement en entrée pour l'alimentation du système (24V)(MEAE).

Le MDA4 a pour objectif d'exécuter les commandes de CMSI, émission de courant, rupture de courant..... Le MDA4 est raccorde avec la central PACIFIC en boucle, chaque boucle peut comporter 32 MDA4 au maximum.

C. LE MDLO

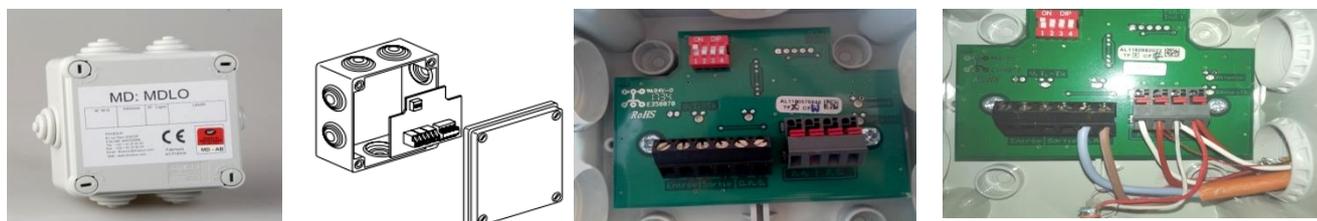


FIGURE 3.8- LE MODULE DEPORTE ADRESSABLE POUR LIGNE COLLECTIVE OUVERTE.

Ce petit matériel nommé MDLO (Module déporté adressable pour ligne collective ouverte) permet de:

- Délivrer une commande à émission de courant uniquement, pour alimenter les DAS dans le cadre de la mise en sécurité.
- Adresser les CCF (par exemple) à l'aide des micro-interrupteurs qui permettent d'adresser le module MDLO.
- Gérer le contrôle de position de D.A.S(sécurité/ attente) .

D. LES PCF

"Une porte coupe-feu est un élément de construction utilisé pour lutter contre la propagation d'un incendie et protéger les personnes contre la propagation des fumées et des gaz toxiques"[9].

Les portes coupe-feu utilisées sont des DAS à rupture de courant.



FIGURE 3.9- PORTE COUPE-FEU.

E. LES CCF

Un Clapet Coupe-Feu (CCF) est un dispositif automatique de fermeture permettant d'empêcher la propagation d'un incendie par les conduits de ventilation, en stoppant les fumées et les gaz chauds [10].

Les Clapet coupe-feu utilisés sont des DAS à émission de courant raccordée avec les MDLO



FIGURE 3.10 -MDLO RACCORDE AVEC UN CLAPET COUPE-FEU.

F. LES VOLET ET LES MOTEUR DE DESENFUMAGE

Les volets sont " des petites portes " s'ouvre à présence de tension. Chaque volet ou plusieurs volets est associé à un moteur de désenfumage (un caisson de désenfumage),(extracteur / Air nef) disponible en 8 tailles selon le volume des locaux permettant de couvrir une large gamme de débit qui s'étend de 1000 à 35000 m³ /h. Il est destiné au désenfumage des locaux tertiaires (ERP) [8].

Les volets sont des DAS à émission de courant uniquement.

G. L'ALIMENTATION ELECTRIQUE DE SECURITE ET LE MEAE (MODULE DE SURVEILLANCE)

- le CMSI "PACIFIC" n'est pas capable de fournir la puissance nécessaire pour alimenter les DAS. A cet effet, il est possible d'utiliser l'AES qui peut fournir la puissance nécessaire.
- le MEAE permet de réaliser une boucle d'alimentation.

Chaque sortie de l'A.E.S, sera associée à un module MEAE pour réaliser une boucle d'alimentation entre plusieurs modules MDA4(voir schéma synoptique de LA FIGURE 3.6)

3.2 CONFIGURATION DE L'ECS ET DE LA CMSI

3.2.1 LOGICIEL BALTIC PC

Le logiciel "Baltic PC" 1024 permet de déclarer tous les détecteurs et les déclencheurs manuels et les indicateurs installateurs dans une zone,

La déclaration nécessite de suivre les règles suivantes:

- définir le nombre des zones,
- déterminer la topologie des bus (ligne / bouclée),
- et respecter l'ordre des dispositifs (la position).

Ce logiciel n'a aucune difficulté, il ne permet que de donner un libellé pour chaque dispositif, pour localiser le lieu de l'incendie, La figure suivante représente l'interface fournie par le logiciel:



FIGURE 3.11- L'INTERFACE FOURNIE PAR LE LOGICIEL.

A partir de cette première interface, le programme dispose de deux options: baltic 512 et baltic 1024.

Les caractéristiques sont les mêmes, et la seule différence apparaît au niveau de la capacité.

- Si L'ECS étant de type baltic 512 fournissant 8 bus ouverts de 32 points ou de 4 bus "rebouclés" de 128points, => Capacité totale: 512 points de détection.
- Si L'ECS étant de type baltic1024 fournissant 16 bus ouverts de 32 points ou de 8 bus "rebouclés" de 128points, => Capacité totale: 1024 points de détection

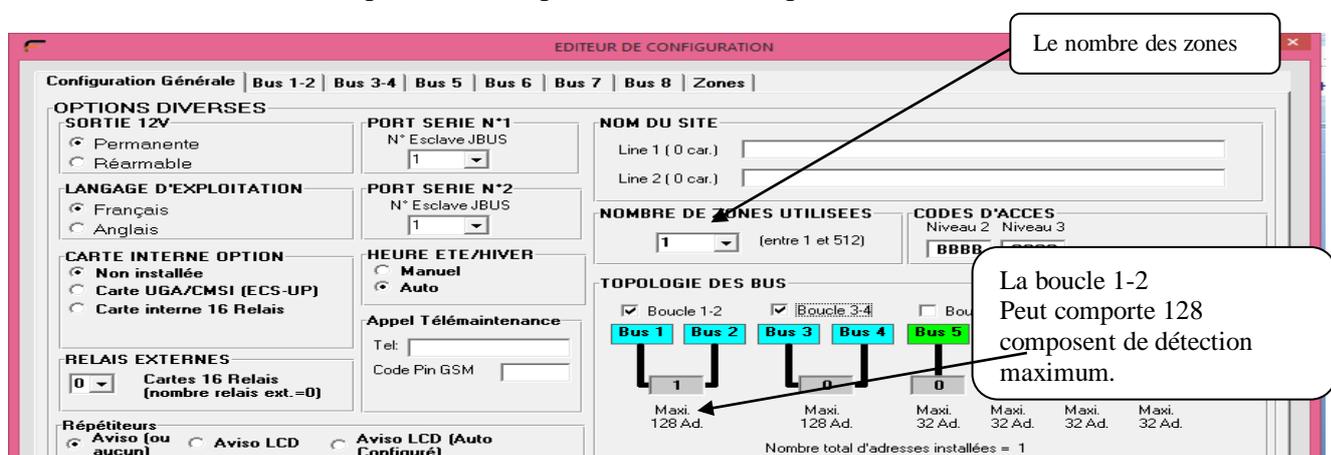


FIGURE 3.12- L'INTERFACE DE CONFIGURATION.

3.2.2 LOGICIEL PACIFIC PC

Le logiciel PACIFIC est un logiciel totalement ouvert, optimise le coût du SSI et permet à l'installateur et/ou à l'exploitant de configurer le CMSI pour réaliser les fonctions de sécurité. La figure suivante représente l'interface fournie par le logiciel.

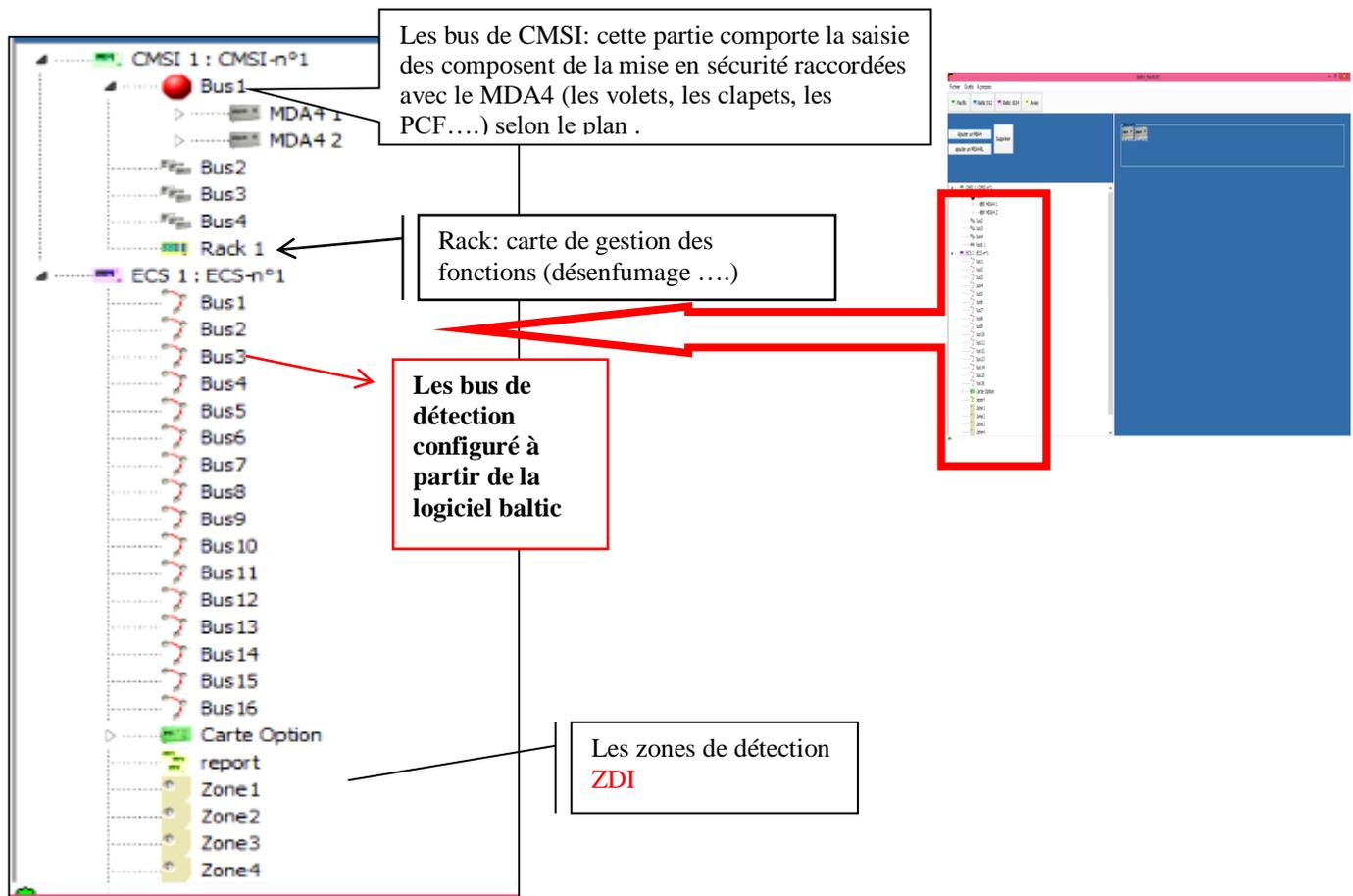


FIGURE 3.13- DESCRIPTION DE L'INTERFACE FOURNIE PAR LE LOGICIEL.

3.3 LA SOLUTION APPLIQUÉE

Dans le paragraphe précédent, nous avons fait une description de l'équipement utilisé lors de l'installation du système, en plus les deux programmes utilisés lors de la configuration, de la CMSI et de l'ECS à travers lequel nous allons remplir les trois fonctions dont nous avons parlé (Détection, Compartimentage et désenfumage.).

Dans ce paragraphe, nous allons définir:

- Les différentes zones de détection (ZD),
- et les différentes Zones de mise en Sécurité (ZA, ZC, ZF).

A. LES ZONES

Le découpage en zones de mise en sécurité est conçu avec pour objectifs, d'une part, **d'assurer l'évacuation horizontale de la zone sinistrée** le plus rapidement et dans les meilleures conditions possibles et d'autre part de **réaliser une installation facilement exploitable par les occupants de l'établissement**. Les zones permettent au service de sécurité incendie de connaître parfaitement la correspondance entre la localisation géographique et les

commandes de mise en sécurité incendie, les signalisations et les affichages des équipements centraux du SSI afin que la sécurité intervient rapidement à la zone qui est sinistrée[9].

Il y a trois zones:

Les zones de détection :

-La détection est réalisée à partir des détecteurs optiques (la détection automatique) et des déclencheurs manuels (la détection manuelle).

-Chaque Zone surveillée par un ensemble de détecteurs et/ou de Déclencheurs Manuels (D.M.) auxquels correspond une signalisation commune dans l'équipement de contrôle et de signalisation.

Principe: les salles ayant le même niveau de risque et même activité identifient une seule zone.

La numérotation des zones de détection devra être reportée sur les plans, elle se fera sur le principe suivant: « ZD n° de zone»

Les zones de sécurité.:

Zone de compartimentage: La ZC est la zone géographique dans laquelle la fonction est assurée.

- portes résistant au feu, a fermeture automatique,
- clapets coupe-feu.

Principe: chaque étage identifie une seule zone peut être que tous les étages identifient une seule zone.

La numérotation des zones de compartimentage devra être reporté sur les plans, elle se fera sur le principe suivant: «ZC n° de zone»

Zone de désenfumage ZF: La ZF est la zone géographique dans laquelle la fonction est assurée,

- volets de désenfumage,
- ouvrants de façade.

Principe : le désenfumage a pour objectif de faciliter l'évacuation des occupants donc les zones de désenfumage se situent dans les circulations.

La numérotation des zone de désenfumage devra être reportée sur les plans, elle se fera sur le principe suivant: «ZF n° de zone»

Zone d'alarme.:

La ZA est la zone géographique dans laquelle le Signal d'alarme général est audible pour donner l'ordre d'évacuation.

Principe:ZA correspond au bâtiment entier !

Une seule zone d'alarme ZA 1

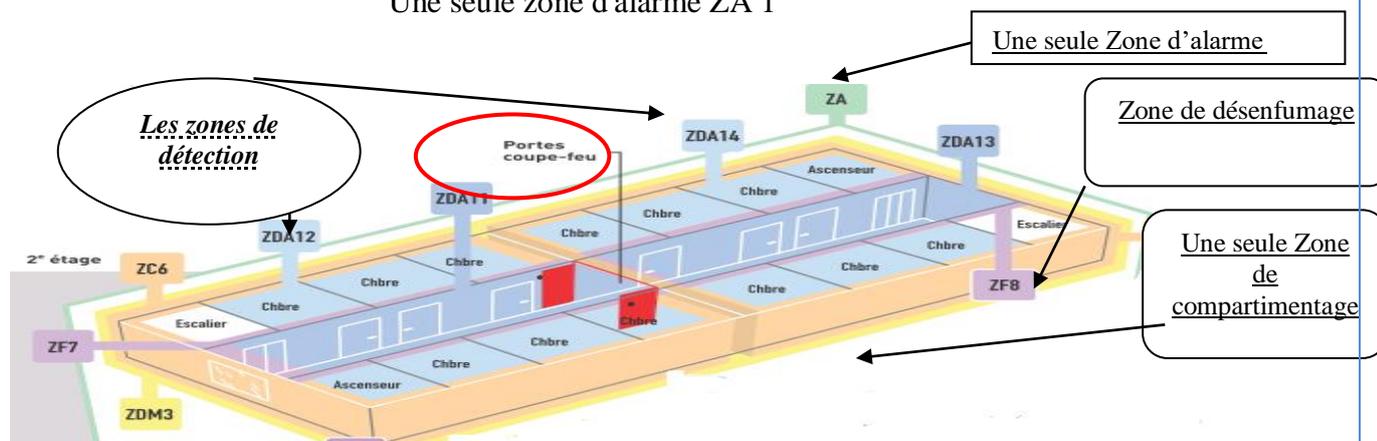


FIGURE 3.14 - EXEMPLE D'ORGANISATION DES ZONE DANS UN ERP.

Remarque:

-La saisie des zones de détection ou les déclarations de ses zones dans le système se fait à l'aide du logiciel BALTIC PC 1024.

- La solution générale que nous avons appliquée combine le découpage du plan en zones de détection, zones de compartimentage et zones de désenfumage d'une part et ,d'autre part la répartition des équipements en fonction de ces zones, de sorte que nous remplissons les fonctions de la mise en sécurité.

Afin de rendre l'étude de cette solution possible, nous n'étudierons qu'une partie du deuxième étage, et c'est ce que nous ferons dans ce qui suit.

3.4 EXEMPLE DE BASE –BLOC 1 R+1 COLONNE 1

Le but de la création de ce paragraphe est de simplifier les choses.

Dans ce paragraphe, nous allons définir:

Un plan de "Zonning" et de répartition du matériel pour installer le système de sécurité incendie.

Les étapes de configuration de l'ECS et de la CMSI utilisant les deux logiciels BALTIC PC et PACIFIC PC.

Le plan ci-dessous fait partie du plan complet de l'étage 1 du bloc de l'UEMF.

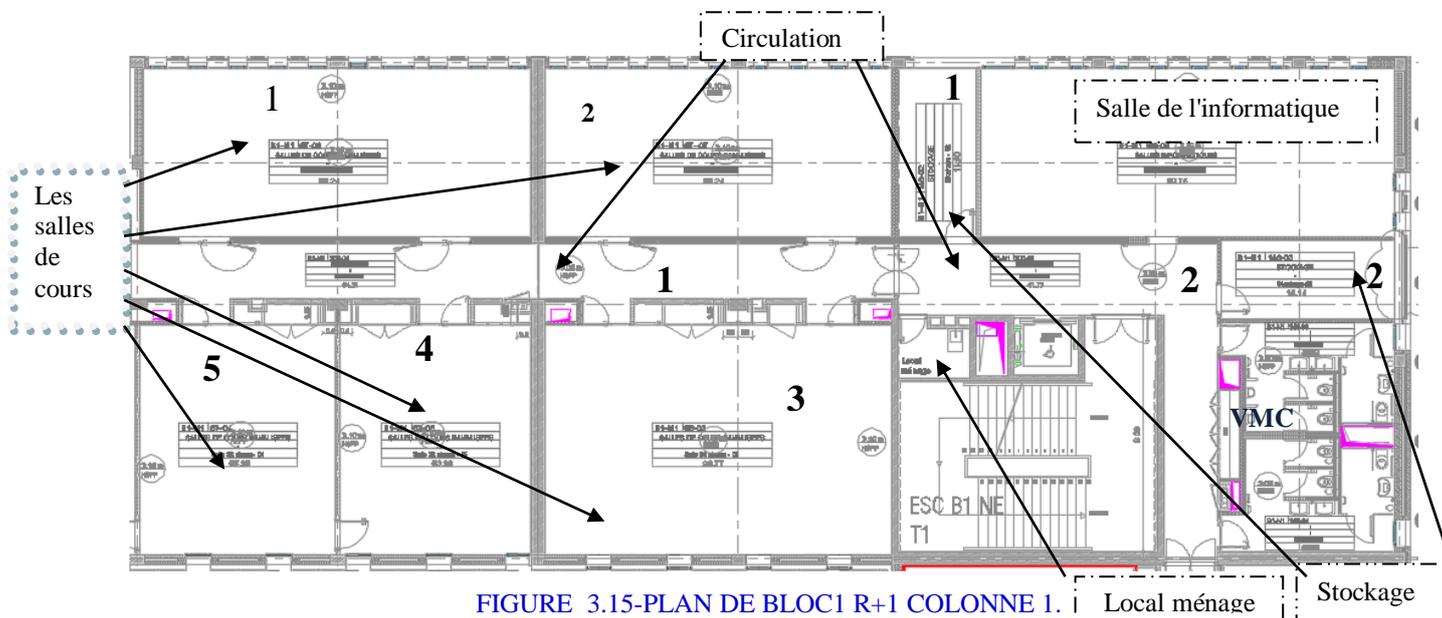


FIGURE 3.15-PLAN DE BLOC1 R+1 COLONNE 1.

3.4.1 DÉFINIR LES ZONES

Les zones de détection

- Les salles de cours identifient une seule zone de détection **ZD 1.1**
- Chaque circulation identifie une zone de détection **ZD 1.7** et **ZD 1.8**
- Pour le reste des salles, chacune identifie une zone de détection (**ZD 1.2.....ZD 1.6**)

Les zones de sécurité :

- Les zones de compartimentage :
Une seule zone de compartimentage **ZC 1**
- Et les zones de désenfumage:
Une seule zone de désenfumage **ZF 1** où on peut associer à chaque circulation une ZF (**ZF1.1** et **ZF 1.2**) et une zone désenfumage naturel pour l'escalier.

Zone d'alarme :

- Une seule zone pour tous les étages de bloc1 **ZA 1**.
- La figure suivante représente le découpage (zoning) de plan.

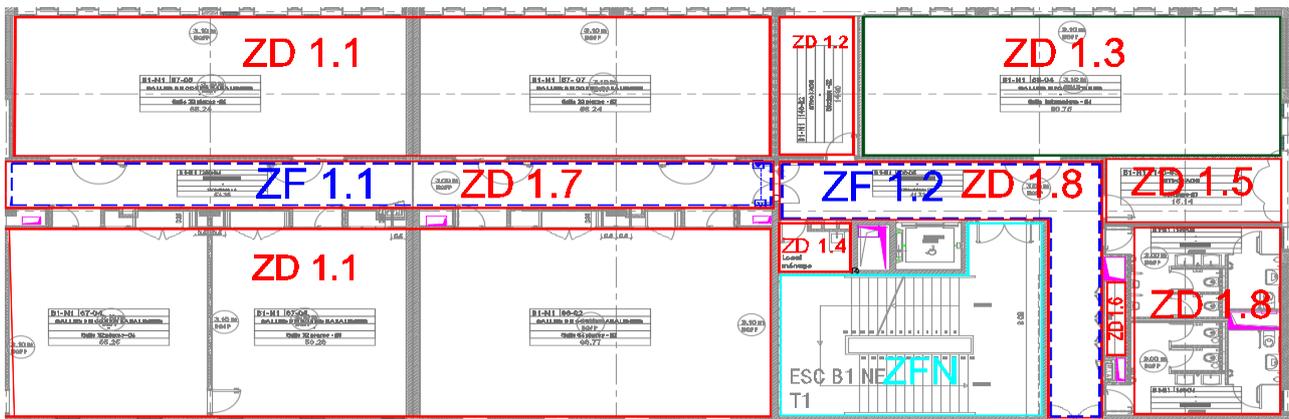


FIGURE 3.16-PLAN DE ZONNING.

3.4.2 L'INSTALLATION DU SYSTEME DE DETECTION INCENDIE

A. LE PLAN DE REPARTITION DU MATERIEL

Chaque zone de détection est constituée d'un ensemble des détecteurs (DA/DM) et un indicateur. L'installation de ses détecteurs est basée sur les règles suivantes:

La surface surveillée par chaque détecteur est égale 60 m²-les déclencheurs manuels doivent vérifier les conductions que nous avons déjà traité.

La figure suivante représente la distribution de l'équipement de la détection et de signalisation (les détecteurs, les indicateurs, les DM et les bus de t l'ECS)

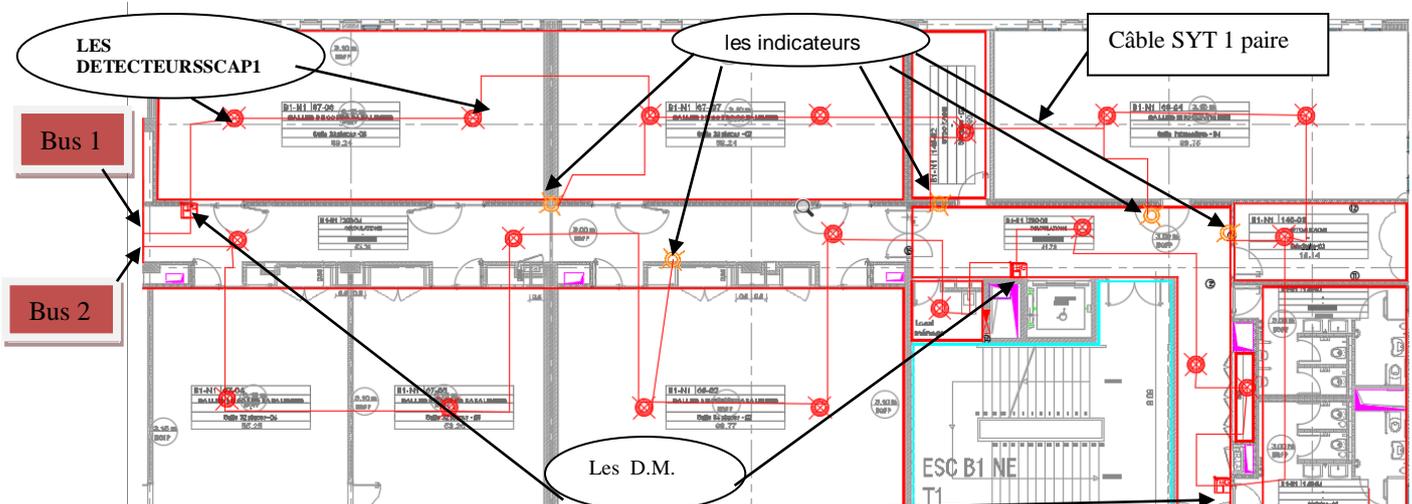


FIGURE 3.17- DISTRIBUTION ET ORGANISATION DE MATERIELS POUR INSTALLER LE SDI.

Les salles de cours disposent de deux détecteurs car la zone couverte par les détecteurs est de 60 mètres et la salle de plus de 60 mètres.

B. LA CONFIGURATION DE LA BALTIC

- Comme nous avons déjà traité, la configuration du Baltic s'effectue par le logiciel "BALTIC PC"
- Nous avons une seule boucle (bus 1-2).et 8 zones de détection, l'interface suivante est extraite du programme global (voir Annexe 2) qui comporte pour chaque ligne toutes les informations (le type, la zone, libelle, Adresse IA).

Configuration Générale						Bus 1-2	Bus 3	Bus 4	Bus 5	Bus 6	Bus 7	Bus 8	Zones
Ajouter des points		Retirer des points		Insérer des points		Ordonner adresses		Nombre d'adresses = 25/128					
Position	Adresse	Type	Zone	Libellé	Adresse IA								
1	1	CAP112A	1	salle de cours 1	1								
2	2	CAP112A	1	salle de cours 2	1								
3	3	CAP112A	1	salle de cours 3	1								
4	4	CAP112A	1	salle de cours 4	1								
5	5	CAP112A	1	salle de cours 5	1								
6	6	FIAZ	1	indicateur 1 les salles de cours	1								
7	7	CAP112A	2	stockage 1	2								
8	8	FIAZ	2	indicateur 2 stockage 1	2								

FIGURE 3.18- PARTIE EXTRAITE DE PROGRAMME GLOBALE.

"Adresse IA" : Cette colonne joue un rôle très important dans le programme ci-dessus, les deux détecteurs ont la même adresse IA que l'indicateur 1, ce qui signifie que lorsque les capteurs (1 OU 2 ou les deux par exemple) détectent l'incendie, l'indicateur 1 s'allume.

- Le SDI a pour but de détecter le feu. Lors d'un incendie, le détecteur est activé, il envoie un signal à la l'ECS, qui comprend des informations sur l'emplacement de l'incendie et le type de composant qui a détecté le feu. Il est donc nécessaire de se concentrer lors de la saisie d'informations dans le programme.

3.4.3 L'INSTALLATION DU SYSTÈME DE MISE EN SECURITE INCENDIE

A. LE PLAN DE REPARTITION DU MATERIEL

Les fonctions de mise en sécurité:

Fonction Alarme : diffuseur alarme après un Délai "serine"

Fonction Compartimentage : Commande des portes à fermeture automatique(PCF)

Commande des clapets coupe-feu (CCF)

Fonction Désenfumage : Commande les Volet d'extraction (VEXT) et volet d'Air Neuf (VAN)

Commande les moteurs de désenfumage. (EXT /AN)

Schéma synoptique:

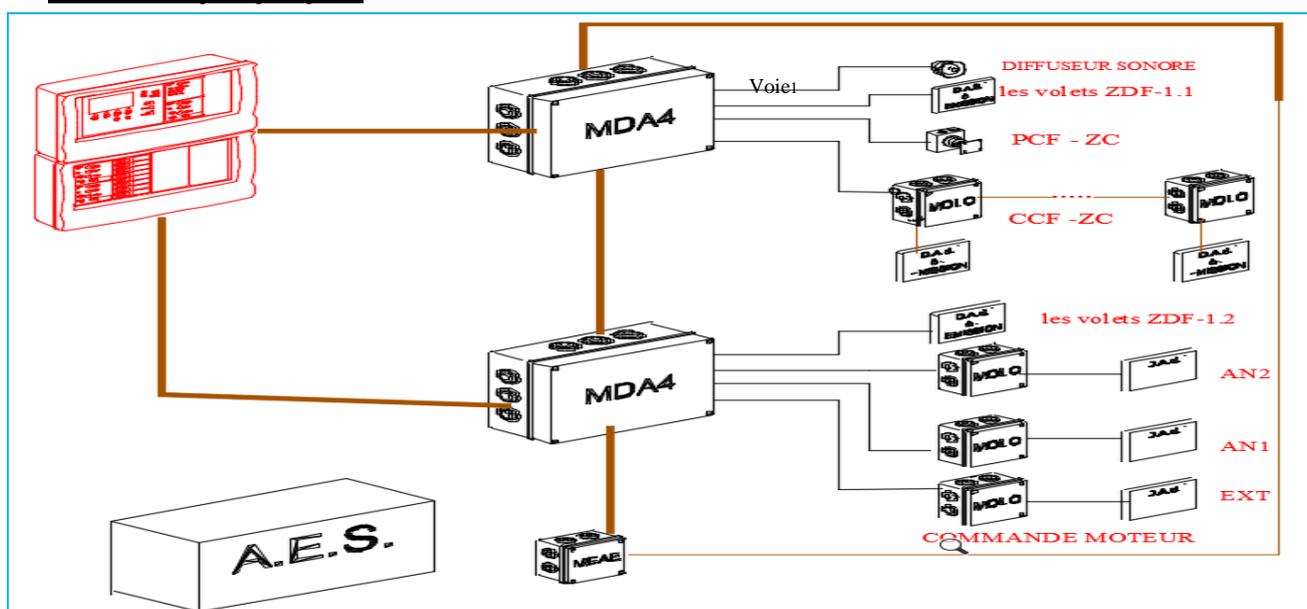


FIGURE 3.19 - SCHEMA SYNOPTIQUE REPRESENTE LE FONCTIONNEMENT ET LE CABLAGE GENERALE DE SMSI.

Le plan suivant est basé sur le principe représentant par le schéma, ce plan a été créé par AutoCAD,

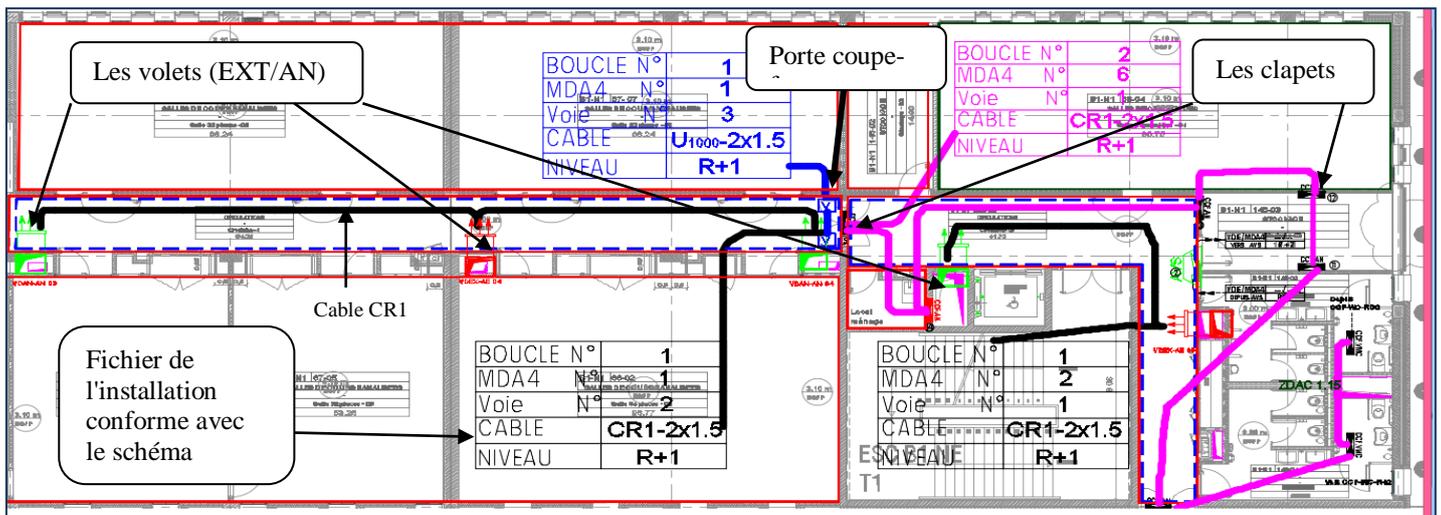


FIGURE 3.20- PLAN BLOC1 R+1 COLONNE 1—L'EQUIPEMENT DE MATERIEL.

Les volets sont associés à 3 moteurs (2 moteurs d'Air meuf et un seul Moteur extracteur).

B. LA CONFIGURATION DE LA PACIFIC

Jusqu'à présent, nous avons fait le découpage de plan à des zones, et nous avons créé le plan de l'installation du matériel qui remplit les fonctions de la mise en sécurité, l'étape suivante consiste à configurer le CMSI pour cela nous avons besoin du tableau de corrélation.

Le tableau de corrélation dans cet exemple n'est pas obligatoire parce que nous avons qu'un petit scénario mais il nécessaire pour les scénarios plus complexe.

Le scénario demandé:

Si un détecteur ou deux détecteurs ou plusieurs détecteurs détecte le feu

=>Compartimentage totale: les PCF et les CCF (car nous avons qu'une seule zone de Compartimentage)

=>diffuseur d'alarme après un délai de 5 min.

si les détecteurs de la zone ZD1.7 (respectivement ZD 1.8) détectent l'incendie =>désenfumage : ouverture des volets de la zone ZF 1.1 (respectivement ZF 1.2) et démarrage des moteurs de désenfumage.

Le tableau (Le tableau de corrélation) suivant résume le scénario:

DETECTION INCENDIE		ZA/ZC		LA MISE EN SECURITE INCENDIE					
				DESENFUMAGE			Déverrouillage des issues de secours	Actionner Les portes coupe-feu	actionner les CCP
				ZF	actionner les Moteurs de désenfumage	Ouvrir les volets			
ZDA 1.1	Les salles de cours	ZA 1	ZC 1	-----	-----	-----	-----	oui	oui
ZDA 1.2	Stockage1	ZA 1	ZC 1	-----	-----	-----	-----	oui	oui
ZDA 1.3	Salle d'informatique	ZA 1	ZC 1	-----	-----	-----	-----	oui	oui
ZDA 1.4	Local ménage	ZA 1	ZC 1	-----	-----	-----	-----	oui	oui
ZDA 1.5	Stockage2	ZA 1	ZC 1	-----	-----	-----	-----	oui	oui
ZDA 1.6	Sanitaire	ZA 1	ZC 1	-----	-----	-----	-----	oui	oui
ZDA 1.7	Circulation 1	ZA 1	ZC 1	ZF 1.1	oui	oui	-----	oui	oui
ZDA 1.8	Circulation 2	ZA 1	ZC 1	ZF 1.2	oui	oui	-----	oui	oui

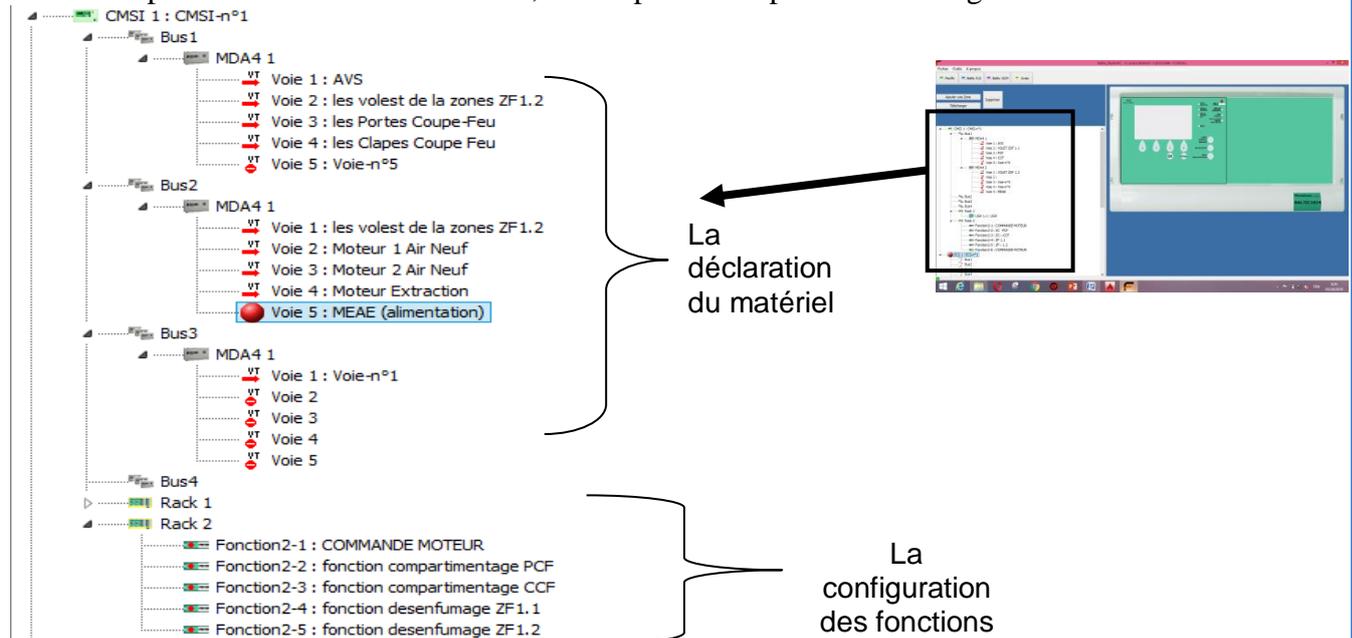
TABLEAU 3.1- TABLEAU DE CORRELATION.

Il ne reste maintenant qu'à configurer le CMSI SELON CE SCENARIO.

Le programme de mise en sécurité pour notre exemple :

Comme nous avons déjà traité, la rédaction du programme ou du scénario est composée de deux parties:

Partie comportant la saisie d'information, et une partie comportant la configuration du scénario



La réalisation du programme comporte deux parties :

La déclaration du matériel	La configuration des fonctions selon le scenario
----------------------------	--

FIGURE 3. 21- LE PROGRAMME DE CONFIGURATION DE CMSI "PACIFIC".

Consiste à remplir les voies de MDA4 selon le schéma synoptique, et les caractéristiques de matériel	Consiste à définir le type de la fonction, ses entrées et ses sorties
--	---

TABLEAU3.2- LES ETAPES DE PROGRAMMATION.

La déclaration du matériel:

Les caractéristiques de chaque dispositif:

- Les volets sont des DAS à émission de courant uniquement
- L'AVS: est un diffuseur sonore "serine".
- Les portes coupe-feu : sont des DAS à rupture de courant.
- Les Clapet coupe-feu sont des DAS à émission impulsionnelle de courant raccordée avec les MDLO (contrôle de position)
- Les moteurs de désenfumage sont des DAS à émission de courant raccordée avec les MDLO (Contrôle de position)

La déclaration se fait à partir de ses informations, dans le plan de répartition du matériel nous avons, -3 volets dans la zone ZF1.1 1.1 et deux volets dans la zone ZF 1.2 associéesaux3 moteurs de désenfumage - 8 clapets coupe-feu et 2 portes coupe feu –et un diffuseur d'Alarme 'serine'.

La déclaration de tout matériel se fait de la manière suivante (FIGURE 3.22 ET FIGURE 3.23):

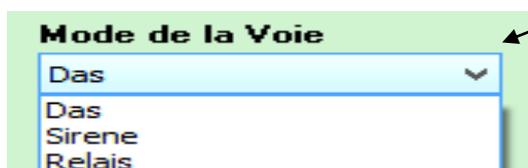


FIGURE 3.23- LES DIFFERENTS MODES DE VOIE DE CHAQUE SORTE DU MDA4.



FIGURE 3.22- L'INTERFACE DECONFIGURATION D'UN VOIE DE MDA4.

Nous suivons le schéma synoptique de la FIGURE 3.19 lorsqu'on déclare les matériels associés à chaque voie de MDA4, on respecte les caractéristiques de chaque dispositif.

La configuration des fonctions selon le scenario:

Il s'attache à définir les fonctions de la mise en sécurité (compartimentage, désenfumage), les fonctions disponibles représentées sur la figure 3.24.

La définition d'une fonction consiste à déterminer:

- Le nom de la fonction
- Le type de la fonction
- Les entrées de la fonction
- Et les sorties de la fonction

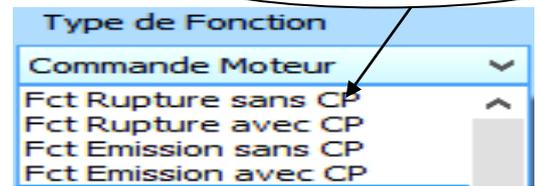


FIGURE 3.24- LES TYPE DES FONCTIONS.

Si le SDI détecte l'incendie selon le scénario :

→ **Compartimentage** totale puisque nous avons une seule zone de compartimentage

Actionner les portes coupe-feu } **Deux fonctions**
Actionner les clapets coupe-feu }

1^{ère} fonction

- Le nom de la fonction: **fonction compartimentage PCF** et Le type de fonction : **Fct Rupture avec CP** et les entrées de la fonction sont toutes les zones de détection (une seule zone de compartimentage)et les sorties de la fonction: les Portes Coupe-Feu de la voie 3 de MDA4.

Liste des entrées			Liste des sorties	
Noms	Détails	Propriétés	Noms	Détails
Zone5	->ECS 1 : ZDI 1.5	(Temporisée)	Voie 3	->MDA4 1->Bus1->CMSI 1 : les Portes Coupe-Feu
Zone6	->ECS 1 : ZDI 1.6	(Temporisée)		
Zone7	->ECS 1 : ZDI 1.7	(Temporisée)		
Zone8	->ECS 1 : ZDI 1.8	(Temporisée)		
Zone9	->ECS 1 : ZDI 1.9	(Temporisée)		
Zone10	->ECS 1 : ZDI 1.10	(Temporisée)		

FIGURE 3.25 -LES ENTREES ET LES SORTIES DE LA FONCTION COMPARTIMENTAGE PPC.

2^{ème} fonction

Le nom de la fonction: **fonction compartimentage PCF**, le type de fonction: **Fct Rupture Émission sans CP**, Les entrées de la fonction sont toutes les zones de détection (une seule zone de compartimentage) et les sorties de la fonction: les Clapets Coupe-feu de la voie 3 de MDA4

Liste des entrées			Liste des sorties	
Noms	Détails	Propriétés	Noms	Détails
Zone5	->ECS 1 : ZDI 1.5	(Temporisée)	Voie 4	->MDA4 1->Bus1->CMSI 1 : les Clapes Coupe Feu
Zone6	->ECS 1 : ZDI 1.6	(Temporisée)		
Zone7	->ECS 1 : ZDI 1.7	(Temporisée)		
Zone8	->ECS 1 : ZDI 1.8	(Temporisée)		
Zone9	->ECS 1 : ZDI 1.9	(Temporisée)		
Zone10	->ECS 1 : ZDI 1.10	(Temporisée)		

FIGURE 3.26-LES ENTREES ET LES SORTIES DE LA FONCTION COMPARTIMENTAGECCF.

→ **Alarme**: l'alarme sera activée pendant une période spécifiée (5 min et 10 s par exemple)

- le nom de la fonction: **ALARME** -le type de fonction: **UGA**
- Les entrées/les sortie de la fonction: les entrées sont toutes les zones car nous avons une seule zone d'alarme et la sortie est l'AVS de la voie 1 de MDA4

Liste des entrées			Liste des sorties	
Noms	Détails	Propriétés	Noms	Détails
Zone1	->ECS 1 : ZDI 1.1	(Temporisée)	Voie 1	->MDA4 1->Bus1->CMSI 1 : AVS
Zone2	->ECS 1 : ZDI 1.2	(Temporisée)		Sirènes
Zone3	->ECS 1 : ZDI 1.3	(Temporisée)		
Zone4	->ECS 1 : ZDI 1.4	(Temporisée)		
Zone5	->ECS 1 : ZDI 1.5	(Temporisée)		
Zone6	->ECS 1 : ZDI 1.6	(Temporisée)		
Zone7	->ECS 1 : ZDI 1.7	(Temporisée)		

FIGURE 3.27- LES ENTREES ET LES SORTIES DE LA FONCTIONALARME.

Désenfumage: d'après le tableau de corrélation, la fonction désenfumage n'aura lieu que si les zones ZD 1.7 ou ZD1.8 ou les deux sont actif.

Si ZD 1.7(Respectivement ZD 1.8) ACTIF→désenfumage a partir :

- De l'ouverture des volets de la zone ZF 1 (Respectivement ZF 1.2)
- Et de démarrage des moteurs de désenfumage qui sont commandés par L'ouverture des volets de la zone ZF 1 (Respectivement ZF 1.2)

Donc le désenfumage nécessite deux types de fonction:

- Une fonction de type **Fct Émission sans CP** qui commande par la zone de détection ZD 1.7(Respectivement ZD 1.8). Cette fonction a pour objectif d'actionner les DAS des volets de la zone ZF 1.1 (Respectivement ZF1.2) par émission de courant iniquement, Donc la sortie de cette fonction sera la voie:2 de MDA4: 1 (Respectivement la voie:1 de MDA4: 2).
- Une fonction de type "**Commende Moteur**", cette fonction n'est pas commandée par les ZD mais plutôt par l'ouverture des volets (soit les volets de ZF 1.2, ou les volets ZF 1.1 ou les deux)

1ère fonction:

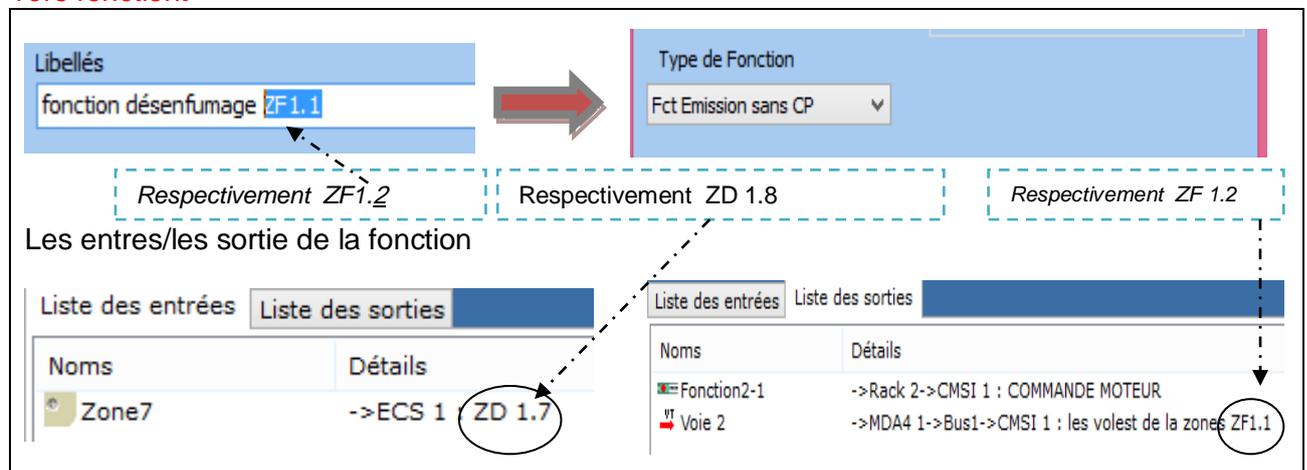


FIGURE 3.28- LA FONCTION DESENFUMAGE ZF 1.1(RESPECTIVEMENT ZDF 1.2).

2ème fonction:

La deuxième fonction est une fonction de type " commande moteur " qu'on définit comme suit:

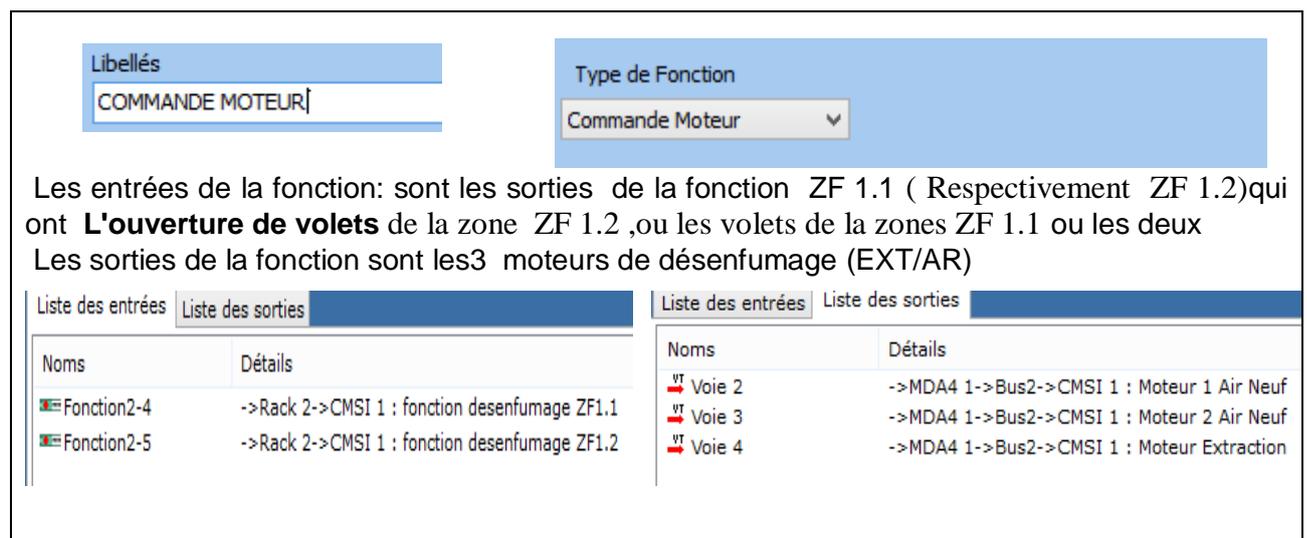


FIGURE 3.29- - LA FONCTION COMMANDE MOTEUR.

Conclusion du chapitre:

Dans ce chapitre, nous avons fait une description générale de l'équipement de matériels ainsi une application approche la solution appliquée à L'Université Euro-méditerranéenne de Fès.

CONCLUSIONS & PERSPECTIVES

Ce stage a été un excellent complément à ma formation. Il m'a permis d'affronter les connaissances et les méthodes de travail que j'avais acquises tout au long de cette année universitaire, avec la réalité des entreprises. En effet, pendant ce stage j'ai pu développer des compétences personnelles et techniques.

Par ailleurs le sujet principal de mon stage a été l'installation des systèmes de sécurité incendie. Nous avons pu avoir une vision générale du système de sécurité incendie (SSI). Pour mettre en œuvre un SSI, il faut d'abord déterminer le classement de l'établissement car chaque établissement est un cas particulier qui impose une installation spécifique, ainsi il est nécessaire de connaître le système de détection incendie et ses matériels. Il est aussi intéressant de savoir utiliser des logiciels dédiés à la modélisation. Finalement, il faut suivre les étapes pour mettre en place un SSI de manière à ce qu'il fonctionne efficacement en toute sécurité. La visite du chantier UEMF était très importante pour évaluer les risques d'incendie et contrôler les mesures de protection contre l'incendie. Elle m'a permis de découvrir de nombreux méthodes et techniques.

Comme perspective, nous recommandons de travailler sur la méthodologie de dimensionnement de l'alimentation électrique des installations de sécurité qui se base sur des autres principes à découvrir.

Cette expérience m'a offert une bonne préparation à mon insertion professionnelle car elle fut pour moi une expérience enrichissante et complète.

Enfin, nous tenons à exprimer ma satisfaction d'avoir travaillé dans de bonnes conditions et un environnement agréable.

WEBLIOGRAPHIE

[1]<http://www.ueuromed.org/pro/fr/presentation.php> (consulté le 21/05/2019)

[2]<https://batiss.fr/ssi/annexes-techniques/>(consulté le 04/04/2019)

[3]https://www.le-registre-accessibilite.fr/Definition_d_un_ERP.I.htm#Definition_d_un_ERP.I
(consulté le 03/04/2019)

[4]<https://www.certification-gse.com/organisme-de-formation-conformite-l-adaptation-de-ses-locaux-critere-2-2-2/>(consulté le 8/04/2019)

[5]Guide_SSI.pdf
https://www.google.co.ma/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwi6uLPg9MviAhUM1xoKHQQpD9MQFjAAegQIAXAC&url=http%3A%2F%2Fwww.portail-securite.com%2Fdownload_Guide_SSI.pdf&usg=AOvVaw08qa2T0keajfLrTujwObs3 (consulté le 11/04/2019)

[6]https://www.google.co.ma/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwiJi4iW9sviAhVd8OAKHUCWCusQFjABegQIABAC&url=http%3A%2F%2Ffeduscol.education.fr%2Fsti%2Fsites%2Ffeduscol.education.fr.sti%2Ffiles%2Fressources%2Fpedagogiques%2F5935%2F5935-normes-sts-32-ett-sujet.pdf&usg=AOvVaw3ii1J2tl_9YV6a64Dtnt0 (consulté le 22/05/2019)

[7]doc_installation_01-ESDI-NT002_revB30_Baltic512A_et_B_25-02-2019.PDF
<https://www.finsecur.com/produit/pacific-type-a-type-b/> (consulté le 13/04/2019)

[8] doc_installation_01CMSMC_NT005_CMSI_Pacific_TypeA_TypeB_Rev21B_12-03-2019.PDF
<https://www.finsecur.com/produit/baltic-1024/>(consulté le 13/04/2019)

[9]https://fr.wikipedia.org/wiki/Porte_coupe-feu(consulté le 22/05/2019)

10]https://fr.wikipedia.org/wiki/Clapet_coupe-feu (consulté le 22/05/2019)

[11]<https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do;?idSectionTA=LEGISCTA000006177443&cidTexte=LEGITEXT00006074096> (consulté le 03/04/2019)

ANNEXE 1

TYPE	ÉTABLISSEMENT	PERS. HANDICAPÉS		CATÉGORIES	CATÉGORIE de SSI					EQUIPEMENT D'ALARME					
		10% chaussée	autres niveau		A	B	C	D	E	1	2a	2b	3	4	
J	Structure d'accueil pour personnes âgées et personnes handicapées	/	/	1, 2, 3, 4* et 5*	■						■				
L	Salles à usage d'audition, de conférences, de réunions, de spectacles, salles polyvalentes et de multimédia	≤ 5% (2 pers mini)	≤ 1% (2 pers mini)	1* > 3 000 pers.	■						■				
				1*											
				2* (avec salle polyvalente)											
				2* (sans salle polyvalente)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				3*, 4* et 5*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				1, 2* et 3*	■						■				
				4* et 5*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M	Magasins de ventes Centres commerciaux Galeries marchandes Bazars	≤ 2% (4 pers mini)	≤ 0,5% (2 pers mini)	1*											
				2*											
				3*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				4* et 5*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				1, 2* et 3*	■						■				
				4* et 5*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N	Restaurants, Débits de boissons	≤ 10% (4p. mini)	≤ 1% (2 pers mini)	1* et 2*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				3*, 4* et 5*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				1, 2* et 3*	■										
				4* et 5*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				1* et 2*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				3*, 4* et 5*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
O	Hôtels, Pensions de familles	/	/	1, 2, 3, 4* et 5*	■						■				
				1*	■										
				2*		■									
				3*			■								
				4* et 5*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				1, 2* et 3*	■						■				
				4* et 5*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P	Salle de jeux	≤ 5% (2 pers mini)	≤ 1% (2 pers mini)	1*	■						■				
				2*		■									
				3*			■								
				4* et 5*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				1, 2* et 3*	■										
				4* et 5*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					1*	■					■				
					2*		■								
					3*			■							
					4*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					5*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					1, 2* et 3*	■						■			
				4* et 5*	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
				1*	■						■				
				2*		■									
				3* et 4*			■								
				5*	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
				1, 2* et 3*	■						■				
				4* et 5*	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
R	Etablissement d'enseignement primaire ou secondaire et assimilé (centre de loisir...) sans local à sommeil et établissement d'enseignement supérieur	≤ 1,5% ou ≤ 5% si ens. sup (2p. mini)	≤ 1% (2 pers mini)	1, 2* et 3*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				4* et 5*	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
					> 1,5% ou > 5% si ens. sup (2p. mini)	1, 2* et 3*	■								
					4* et 5*	-	-	-	-	-	-	-	-		
				Etablissement d'enseignement primaire ou secondaire et assimilé avec local à sommeil	■						■				
GA	Gares aériennes souterraines et mixtes	/	/	1* et 2*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				3*, 4* et 5*	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
S	Bibliothèques, Archives, Centres de documentations	≤ 10% (4 pers mini)	≤ 1% (2 pers mini)	1*	■						■				
				2*		■									
				3* et 4*	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
				5*	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
				1, 2* et 3*	■						■				
				4* et 5*	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

ANNEXE 2

Zone	Libellé
1	ZD 1.1
2	ZD 1.2
3	ZD 1.3
4	ZD 1.4
5	ZD 1.5
6	ZD 1.6
7	ZD 1.7
8	ZD 1.8

EDITEUR DE CONFIGURATION

Configuration Générale | Bus 1-2 | Bus 3 | Bus 4 | Bus 5 | Bus 6 | Bus 7 | Bus 8 | Zones

Ajouter des points | Retirer des points | Insérer des points | Ordonner adresses

Nombre d'adresses = 25/128

Position	Adresse	Type	Zone	Libellé	Adresse IA
1	1	CAP112A	1	salle de cours 1	1
2	2	CAP112A	1	salle de cours 2	1
3	3	CAP112A	1	salle de cours 3	1
4	4	CAP112A	1	salle de cours 4	1
5	5	CAP112A	1	salle de cours 5	1
6	6	FIAZ	1	indicateur 1 les salles de cours	1
7	7	CAP112A	2	stockage 1	2
8	8	FIAZ	2	indicateur 2 stockage 1	2
9	9	CAP112A	3	salle d'informatique	3
10	10	CAP112A	3	salle d'informatique	3
11	11	FIAZ	3	indicateur 3 la salle d'informatique	3
12	12	CAP112A	4	local ménage	Aucun
13	13	CAP112A	5	stockage 2	4
14	14	FIAZ	5	indicateur 4 stockage 2	4
15	15	CAP112A	6	tableau d'électricité	Aucun
16	16	CAP112A	7	circulation 1	Aucun
17	17	CAP112A	7	circulation 1	Aucun
18	18	CAP112A	7	circulation 1	Aucun
19	19	NEMOA112	7	circulation 1	Aucun
20	20	CAP112A	8	circulation 2	Aucun
21	21	CAP112A	8	circulation 2	Aucun
22	22	NEMOA112	8	circulation 2	Aucun
23	23	NEMOA112	8	circulation 2	Aucun
24	24	FIAT212 (E 1)	1	indicateur 2 les salles de cours	Aucun