

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne démocratique et populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

جامعة سعدحلب البليدة
Université SAAD DAHLAB de BLIDA

كلية التكنولوجيا
Faculté de Technologie

قسم الإلكترونيك
Département d'Électronique



Mémoire de Master

Filière Automatique
Spécialité Automatique et Système

Présenté par :

MAZIGHI Brahim

Etude de l'installation d'un nouveau système de sécurité incendie de la centrale électrique TG de Larbaa

Proposé par : Mr. ARBIA Abdelkader

Pr. KARA Kamel

Année Universitaire 2019-2020

Dédicace

Je dédie ce modeste travail

A mes parents qui me sont les plus chers au monde et qui m'ont
beaucoup soutenu et encouragé.

A mes chers frère et sœurs.

A toute la famille et sans oublier mes chers amis.

Brahim

Remerciement

En premier lieu, nous remercions Dieu le tout puissant qui a guidé nos pas et éclairé notre esprit pour atteindre ce succès « Inchaa Allah ».

Au terme de ce travail, je tiens remercier vivement le Professeur K.KARA, pour avoir été pour moi, depuis ma première année Master le meilleur des guides et des accompagnateurs ; je le remercie pour son aide, ses conseils, son respect et surtout sa patience.

Je remercie mon encadreur Mr. A. ARBIA pour sa précieuse aide et ses conseils et sa disponibilité permanente durant ce travail.

Je remercie tous les personnels de SONELGAZ pour leur accueil.

Je remercie les membres de jury qui nous feront l'honneur de jurer ce travail.

Mes remerciements vont également à tous mes collègues qui n'ont pas cessé de me pousser à finaliser ce travail ; qu'ils sachent que leur sollicitude est parvenue au plus profond de mon cœur et qu'ils trouvent ici le modeste témoignage de ma reconnaissance.

Je ne saurais omettre d'exprimer ma gratitude à tous mes enseignants auprès desquels j'ai tant appris.

J'exprime enfin ma reconnaissance à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

ملخص:

الهدف من هذا العمل هو دراسة وتنفيذ نظام جديد للسلامة من الحرائق في مخزنين (أجزاء ثقيلة وخفيفة) في محطة توليد الكهرباء بالأربعاء. أكملنا تريبصناعاً على المستوى المركزي لـ محطة توليد الكهرباء بالأربعاء ، والذي يضمن إنتاج الكهرباء لمراكز القطب. يعتمد عملنا على البحث في لوحة التحكم في الحرائق CS400-R ، نظراً لتصميمها وخياراتها المتعددة ، تعمل اللوحة كنظام فعال للحماية من الحرائق.

كلمات المفاتيح: مكافحة الحرائق،نوفاك،Win400، CS400-R،توربين الغاز

Résumé :

Le but de ce travail est l'étude de l'installation d'un nouveau système automatique de sécurité anti-incendie dans deux magasins (pièces lourde et légères) à la centrale de TG de Larbaa. Nous avons accompli notre stage au niveau de la centrale de TG de Larbaa, qui assure la production d'électricité aux pôle centre. En tant qu'automaticien, notre travail a consisté à étudier et programmer l'automate CS400-R qui est dédié au contrôle anti-incendie..

Mots clés : Anti-incendie, CS400-R, Win400, Centrale TG, NOVAC.

Abstract :

The aim of this work is to study and realize a new automatic fire safety system in two magazines (heavy and light parts) at the TG de Larbaa power station. We completed our internship at the central level of TG de Larbaa, which ensures the production of electricity to the pole centers. As much as the automation engineer, our work is based on research on the CS400-R fire control panel, due to its design and multiple options, the panel works as an effective fire protection system.

Keywords : Fire-fighting, CS400-R, Win400, Centrale TG, NOVAC.

Liste des acronymes et abréviations

Sonelgaz: Société nationale de l'électricité et de gaz.

SPE: Société Algérienne de Production de l'Électricité.

TG: Turbine à Gaz.

APSAD: Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurances Dommages

ISO: Organisation internationale de normalisation.

DFPA: Détecteur de fumée par aspiration.

CDE: Centrale de Détection et Extinction.

SSI: Système de Sécurité Incendie.

SDE: Système Détection et Extinction.

DCS: Distributed Control System

DN: Diamètre Nominal.

I&C: Instruments et Contrôle.

SO: Sans Objet.

UV: Ultraviolet.

IR: Infrarouge.

Listes des figures

Chapitre 1

Figure 1.1 Logo de Sonelgaz Algérie.	3
Figure 1.2 Logo de SPE Algérie.	4
Figure 1.3 Vue générale de la société [1].	4
Figure 1.4 Superficie de la centrale [10].	5
Figure 1.5 Emplacement géographique.	6
Figure 1.6 Station de carburant.	8
Figure 1.7 Système d'admission d'air.	8
Figure 1.8 Turbine à gaz.	9
Figure 1.9 Disjoncteur principal.	10
Figure 1.10 Transformateur principale.	11
Figure 1.11 Transformateur auxiliaire.	11
Figure 1.12 Réseau d'eau d'incendie.	12
Figure 1.13 Station d'air comprimé.	12
Figure 1.14 Station de traitement de l'eau.	13
Figure 1.15 Cycle de fonctionnement de la centrale électrique de LARBAA [1].	14

Chapitre 2

Figure 2.1 Fonctionnement du SSI [6].	16
Figure 2.2 Types de détecteurs [7].	17
Figure 2.3 détecteur de fumée ALG-E.	18
Figure 2.4 moto pompe principale 1	20
Figure 2.5 pompe diesel.	21
Figure 2.6 pompe jockey.	22
Figure 2.7 réservoir d'eau d'anti-incendie et les vannes de déluge.	24
Figure 2.8 Réservoir et vannes de la mousse.	25
Figure 2.9 bouteille de CO2 du capotage turbine à gaz.	26
Figure 2.10 armoire de contrôle incendie 11CXU 02.	30
Figure 2.11 armoire de contrôle incendie 11cxu 01.	31

Chapitre 3

Figure 3.1 Surface des magazines.	39
Figure 3.2 niveaux de détection d'incendie.	42
Figure 3.3 Architecture d'un détecteur multi ponctuel [11].	46
Figure 3.4 Graphe de types de gaz les plus utiliser [5].	48
Figure 3.5 Panneau opérateur M 400 R.	53
Figure 3.6 Module 401 [12].	55
Figure 3.7 Module 401 [12].	57
Figure 3.8 Module 408 [12].	58
Figure 3.9 ancien schema logique du magasin pièces légères.	66
Figure 3.10 ancien schema logique du magasin pièces lourdes.	66

Figure 2.1 armoire de contrôle incendie 11cxu 01.....	67
Figure 3.12 nouveau schéma logique réalisé.....	68
Figure 3.13 nouveau tableau de commande et contrôle 00CXU04.....	68
Figure 3.14 dispositif de détection du magasin de pièces lourdes.....	69
Figure 3.15 dispositif de détection du magasin des pièces légères.....	70
Figure 3.16 symboles utilisés dans la logique.....	71

Table des matières

Remerciement.....	I
Dédicace	I
ملخص.....	III
Résumé.....	III
Abstract	III
Liste des acronymes et abréviations	IV
Listes des figures	V
Introduction générale.....	1
Problématique.....	2
Chapitre 1: Présentation et description de la centrale.....	3
1.1 Présentation de la société SONELGAZ et la filiale SPE.....	3
1.2 Description de la centrale de LARBAA	4
1.2.1 Présentation de la centrale électrique de Larbaa.....	4
1.2.2 Superficie:.....	4
1.2.3 Principales caractéristiques de la centrale	5
1.2.4 Evacuation de l'Energie Electrique	6
1.2.5 Principales caractéristiques techniques de la centrale	6
1.3 Constitution de la centrale	7
1.4 Equipements de la centrale.....	7
1.5 Procédés de production d'électricité	13
1.6 Conclusion.....	14
Chapitre 2 : Systèmes anti-incendie de la centrale	15
2.1 Introduction :	15
Partie 1 : Généralité sur l'incendie et les systèmes anti-incendie.....	15
2.2 Sécurité et protection incendie	15
2.2.1 Qu'est-ce qu'un incendie ?.....	15
2.2.2 Prévenir les risques d'incendie	15
2.3 Systèmes de sécurité incendie (SSI).....	16
2.3.1 Définition.....	16
2.3.2 Fonctionnement du système	16
2.3.3 Système de détection incendie.....	16

2.3.4 Détecteur de fumée ALG-e:	17
Partie 2 : Systèmes anti-incendie existants dans la centrale	19
2.4 Description du système et critères de dimensionnement des installations	19
2.4.1 Fonctions du dispositif d’extinction d’incendie	19
2.4.2 Installation d’extinction incendies.....	20
2.4.2.1 Installations d’extinction par eau.....	20
2.4.2.2 Installations d’extinction par eau fixes du type déluge	23
2.4.2.3 Installations fixes d’extinction par mousse	24
2.4.2.4 Installations fixes d’extinction par CO2.....	25
2.4.2.5 Extincteurs portatifs.....	26
2.4.3 Installations de détection, d’alarme et maîtrise des incendies	26
2.4.3.1 Détecteurs d’incendie et de fuites de gaz	27
2.4.3.2 Détecteurs optiques de fumée.....	27
2.4.3.3 Détecteurs thermo vélocimétriques	27
2.4.3.4 Détecteurs thermostatiques.....	27
2.4.3.5 Détecteur de gaz de combustion.....	28
2.4.3.6 Détecteur de flamme.....	28
2.4.3.7 Bouton-poussoir d’alarme	28
2.4.4 Tableaux de contrôle d’incendie	28
2.4.5 Identification des substances dangereuses présentes dans la centrale	35
2.5 Conclusion.....	36
Chapitre 3 : Installation et programmation du système anti-incendie dans les magasins.....	37
3.1 Introduction	37
Partie 01 : Développement de l’étude	37
3.2 Informations concernant les locaux.....	37
3.2.1 Données techniques du bâtiment magasin.....	37
3.2.2 Types des pièces stockées au niveau des magasins :.....	40
3.2.3 Système de détection existant	41
3.3 Description du système et critères de dimensionnement des installations et systèmes	41
3.4 Système de détection par aspiration – DFPA	43
3.4.1 Avantages d'un système de détection de fumée par aspiration – DFPA	43
3.4.2 Conformité.....	45

3.4.3 Tuyaux de prélèvement.....	46
3.4.4 Matière du tuyau du réseau.....	47
3.5 Choix de l'agent d'extinction	47
3.5.1 NOVEC 1230 et FM200 (HFC227 ea) - les gaz inhibiteurs	47
3.5.1.1 Présentation	47
3.5.2 Incompatibilités	48
3.5.3 Descriptif et caractéristique du gaz (NOVAC) utilisé.....	49
3.5.3.1 Cylindres NOVEC1230®.....	49
3.5.3.2 Calcul des cylindres de NOVAC.....	49
3.5.4 Flexibles de décharge	50
3.6 Relations du système d'extinction avec le système de détection	50
3.6.1 Mode manuel.....	50
3.6.2 Mode automatique.....	50
Partie 02 : Programmation.....	51
3.7 Description de l'automate SILVANI (CS 400-R).....	51
3.7.1 Introduction	51
3.7.2 La centrale incendie CS 400-R.....	51
3.7.2.1 Caractéristiques générales	52
3.7.2.2 Le Panneau opérateur	52
3.7.2.3 Les différents modules de la central CS 400-R	53
3.8 Programmation de l'automate CS 400 R (WIN 400)	59
3.8.1 Description de win400.....	59
3.8.2 Programmation de la logique des événements.....	60
3.8.3. Traduire un événement en symbole logique.....	60
3.8.4 Opérateurs et la syntaxe.....	64
3.8.5 Logiques du système	65
3.9 Conclusion.....	71
Conclusion générale	72
Bibliographie	73

Introduction générale

L'incendie est un phénomène de plus en plus dangereux et présent dans l'époque actuel. L'incendie a un grand risque qui menace l'industrie, il a des effets qui reviennent sur la santé et la sécurité des personnes, aussi il a des effets sur l'environnement et les biens.

Dans une communauté sensible au concept de sécurité et de développement durable, les entreprises doivent veiller à éviter d'éventuels risques d'incendie car ils peuvent entraîner des pertes de personnes, de biens, et d'environnement. Une compréhension complète des risques inhérents peut garantir que ces dommages sont évités. Dans certains cas, même s'il s'agit d'un risque causé par une certaine raison ou même d'un risque qui interagit, c'est pour leurs entreprises, car la concurrence industrielle s'intensifie, elles doivent développer et améliorer leurs produits et services. Le Groupe Sonelgaz souligne que les nouvelles technologies numériques pour protéger les équipements électriques sont la priorité de sa stratégie de projet. Les avantages de cette option sont: réduction des coupures de courant, augmentation de la production, détection et diagnostic automatiques des défauts, limitation des mesures de maintenance et donc réduction des coûts.

la cause la plus fréquente de l'incendie est humaine (espiègle, éruption cutanée, ardente, etc.). Les causes naturelles les plus courantes sont la foudre et la fermentation. La cause de l'incendie peut également être violente: étincelles, réactions chimiques, court-circuit.

Dans le système de protection incendie, il ne suffit pas de détecter et d'assurer la sécurité. Il est souvent nécessaire de protéger les personnes et les biens en répondant au feu lui-même. C'est le rôle des extincteurs automatiques. Qu'il s'agisse de gaz, d'eau, de brouillard d'eau, de mousse ou de poudre, l'extincteur géré par l'automatisme peut prévenir ou éteindre l'incendie. Pour maîtriser la survenue d'incendies dangereux, un équipement d'extinction d'incendie répondant aux risques couverts doit être installé. Ces matériaux doivent garantir une maîtrise totale des dangers inhérents au feu par leur présence. La fonction du système d'extinction automatique d'incendie (IEA) est de détecter, de déclencher une alarme et d'éteindre ou au moins de contenir l'allumage.

Notre travail est organisé comme suit :

En premier lieu : nous avons fait une présentation générale sur la centrale TG de Larbaa.

En deuxième lieu : nous avons donné des généralités sur les systèmes anti-incendie et les différents systèmes d'extinction automatique d'incendie de la centrale.

En troisième lieu : nous avons fait l'étude de l'installation et la programmation du système anti-incendie dans les deux magasins.

Problématique

Avec le développement de la technologie, le rôle des personnes dans la prévention des incendies a été réduit grâce à des systèmes automatisés qui réduisent les temps d'intervention.

Avec ce développement nous voulons :

- évaluer l'efficacité de système de détection et extinction existant dans les deux magasins.
- changer l'extinction manuelle par une extinction automatique.
- changer le gaz d'extinction CO₂ par des gaz inertes.
- expliquer les avantages de nouveaux systèmes installés.
- minimiser le coût d'installation en gardant la même armoire et changeant les capteurs et le programme seulement.

A cet effet, nous avons choisi le système d'extinction automatique à gaz inertes Novac installé dans les magasins de la centrale de TG de Larbaa.

Chapitre 1: Présentation et description de la centrale

1.1 Présentation de la société SONELGAZ et la filiale SPE

La Société Nationale SONELGAZ est le monopole de gestion de l'énergie électrique dans notre pays. Elle est née de l'ancienne Société Publique de l'Electricité et du Gaz d'Algérie en 1968.

Actuellement, la SONELGAZ assure la production, le transport, la distribution, l'engineering et des travaux de réalisation de certains projets d'électricité et de gaz sur le territoire national tout en visant à répondre de manière régulière, sûre et permanente aux besoins réclamés par l'immense clientèle. La photo de la figure 1.1 représente le logo de Sonelgaz Algérie.



Figure 1.1 Logo de Sonelgaz Algérie.

La société de production d'électricité est l'acteur principal et historique sur la scène nationale de la production de l'électricité, elle dispose du plus grand parc de production avec plus de 12019 MW développés à ces jours, ce qui lui confère une position du premier opérateur sur le réseau interconnecté. Elle est présente sur tout le territoire national.

La photo de la figure 1.2 représente le logo de la société de production de l'électricité (SPE). Créé en janvier 2004, elle a pour mission la production d'électricité à partir des sources thermiques et hydrauliques répondant aux exigences de disponibilité, fiabilité sécurité et protection de l'environnement. Elle est également chargée de commercialiser l'électricité produite [2].



Figure 1.2 Logo de SPE Algérie.

1.2 Description de la centrale de LARBAA

1.2.1 Présentation de la centrale électrique de Larbaa

La centrale électrique de Larbaa est une unité de la Société Algérienne de Production d'Electricité-SPE filiale du groupe SONELGAZ. Elle est implantée dans la localité de BELOUADI à environ 04 Kilomètres au nord du chef-lieu de la daïra de LARBAA (Wilaya de Blida) et à 08 Kilomètres au sud de la commune des Eucalyptus, (Wilaya d'Alger). Elle a été construite en 2007 et à démarrer en 2009. La photo de la figure 1.3 donne une vue générale de cette centrale [1].



Figure 1.3 Vue générale de la société [1].

1.2.2 Superficie:

La superficie du terrain servant d'assiette pour l'implantation de la centrale est de 5.4 hectares dont 04 hectares sont acquis auprès des EAC (Exploitations agricoles communes) et 1.4 hectares fait partie de l'assiette du poste 220/60 KV.

Ce site a été choisi en raison de sa proximité à la fois du poste d'évacuation d'énergie électrique et du gazoduc SONATRACH alimentant la capitale et ses environs, passant près de la ville des Eucalyptus. La photo de la figure 1.4 donne une vue de la superficie de la centrale.



Figure 1.4 Superficie de la centrale [10].

1.2.3 Principales caractéristiques de la centrale

Localisation du site	Larbâa, Wilaya de Blida
Superficie du site	6 hectares environ
Type de centrale	Cycle ouvert-turbine à gaz
Nombre de groupes	4
Puissance totale	560MW aux conditions du site
Combustible principal	Gaz naturel
Combustible de secours	Gasoil
Constructeur	Ansaldo Energia (Italie)
Date de mise en vigueur du contrat	30 mai 2007
Délais de réalisation globale	environ 30 mois
Montant total du projet (centrale électrique et évacuation)	253 850,00 K EURO 6 613 433,00 K DA

Tableau 1.1 : les principales caractéristique de la centrale

La turbine est du type mono arbre à cycle simple tournant à 3000 tr/min, fonctionnant au gaz naturel comme combustible principal et au gasoil comme combustible de secours, avec la possibilité de passage d'un combustible à l'autre en mode automatique.

La centrale est dotée de moyens technologiques lui permettant de fonctionner dans le respect des normes en matière de préservation de l'environnement.

1.3 Constitution de la centrale

- **Salle de commande** : Le démarrage des quatre groupes s'effectue à partir de la salle de commande commune, avec la possibilité de lancer chaque groupe à partir de sa propre salle de commande locale. La supervision de l'ensemble des équipements est exécutée depuis la salle de commande commune.

- **Salle des machines** : Elle comprend un générateur, une turbine à gaz et les divers systèmes mécaniques auxiliaires pour chaque groupe.

- **Bâtiment administratif** : Ce bâtiment abrite tout le personnel de gestion et de soutien de la centrale.

- **Le MESA** : Une chambre pour chaque groupe situé à l'intérieur de la salle des machines, elle contient une partie électrique et une partie électronique.

1.4 Equipements de la centrale

- **Station-essence** : Le gaz naturel est livré sur site à pression de 65 barres.

- **Station-fuel** : La fonction du système est de recevoir le gasoil, le transférer aux réservoirs principaux. Le gasoil est pompé des réservoirs principaux vers les turbines à gaz, les réservoirs des groupes électrogènes et le réservoir de la motopompe anti-incendie (figure1.6).



Figure 1.6 Station de carburant.

- **Système d'admission d'air** : L'air nécessaire pour la combustion est soutiré d'un ensemble de modules qui permettent une filtration efficace avant l'entrée du compresseur. Le système est du type autonettoyant par jet intermittents d'air comprimé à 7 bars. Les poussières sont rejetées à l'aide des ventilateurs extracteurs afin d'éviter le risque de pollution dans la centrale (figure1.7).



Figure1.7 Système d'admission d'air.

- **Turbine à gaz** : Une unité turbine à gaz est un engin tournant qui se compose d'un compresseur, à une ou à plusieurs chambres de combustion où un combustible gazeux ou liquide est brûlé et une turbine pour faire marcher le compresseur. Elle est couplée à un générateur électrique ou d'autres machines industrielles.

Le fluide fonctionnel est l'air qui est insufflé et comprimé par le compresseur. L'air distribué par le compresseur grimpe à haute température sous la chaleur du combustible en chambre de combustion. Finalement, la turbine convertit l'énergie du débit de gaz chaud en

un couple (si nécessaire au moyen d'une boîte d'engrenage) au générateur ou aux mécanismes de marche.

Le débit de gaz d'échappement qui sort de la turbine est déchargé dans l'échappement ou amené aux installations en aval dans l'installation à cycle combiné et par conséquent améliorant l'efficacité de l'installation.

La centrale de Larbâa se compose de quatre (04) turbines à gaz de type V94.2 version 6 (figure 1.8).



Figure 1.8 Turbine à gaz.

- **Alternateur** : Le rôle de l'alternateur est de transformer l'énergie mécanique fournie par la turbine en énergie électrique. La régulation de tension est à fonctionnement numérique avec une configuration de type redondant et passage automatique d'un canal à l'autre en cas de panne.

- Constructeur : Ansaldo Energia.

- Type : WY 21 Z – 092.

- Puissance nominale : 190 MVA.

- Vitesse nominale : 3000 tours par minute.

- Tension nominale : 15,5 KV.

- Courant nominal : 7077 A.

- Refroidissement : air en circuit fermé.

- Système d'excitation: statique.
- Courant d'excitation (P nominal): 1266 A.
- **Disjoncteur principal** : Le disjoncteur est un dispositif de protection, apte à interrompre les courants de fautes électriques (figure 1.9).
- Constructeur : AREVA.
- Type : FKG1N.
- Gaz : SF6.
- Tension nominale : $10\% \pm 15,5$ KV.
- Courant nominal : 10 300 A.
- Pouvoir de coupure : 80 000 A.



Figure 1.9 Disjoncteur principal.

- **Transformateur principal**: Le rôle du transformateur est d'élever la tension électrique de 225 KV pour alimenter la station d'évacuation de l'énergie électrique (figure 1.10).



Figure 1.10 Transformateur principale.

- **Transformateur auxiliaire:** Il assure la mise sous tension des éléments MESA (figure 1.11).



Figure 1.11 Transformateur auxiliaire.

- **Evacuation d'énergie électrique :** Le poste d'évacuation est de type extérieur, il est constitué de quatre (04) groupes aboutissant sur 02 jeux de barres 220 KV.
- **Station de production d'eau déminéralisée :** La fonction du système est de traiter l'eau brute pour produire une eau déminéralisée et l'emmagasiner dans un réservoir de 4500 m³ afin d'alimenter le système d'injection eau lors du fonctionnement au gasoil, système de lavage compresseur, la réfrigération...etc.
- **Réseau d'eau d'incendie :** Le réseau d'eau couvre la station entière, protégeant les transformateurs, les réservoirs de carburant, et les différentes salles de la station en cas d'incendie (figure 1.12).



Figure 1.12 Réseau d'eau d'incendie.

- **Groupes électrogènes DIESEL** : La centrale est dotée de 02 groupes électrogènes avec des dispositifs de démarrage à air comprimé à 30 bars.
- **Station d'air comprimé** : un système de production et de distribution d'air comprimé exempté d'huile, séché et filtré pour les besoins de la centrale (figure 1.13).



Figure 1.13 Station d'air comprimé.

- **Protection de l'environnement**: Des mesures sont prises pour réduire au maximum les conséquences dommageables sur l'environnement, toutes les nuisances de la centrale sont analysées :
 - Les gaz d'émission, de l'eau polluée de décharge et le bruit.

Dans le contexte de la protection contre le bruit, le niveau de bruit émis par les différentes installations de la station ne dépasse pas 85 dB à une distance de 01 mètre et 65 dB à 100 mètres.

- Les émissions de gaz de cheminées sont réduites par ajustement parfait de combustion et les émissions d'oxyde d'azote, dioxyde de soufre et du monoxyde de carbone sont surveillés en permanence.
- Trois stations de traitement sont installées pour recevoir de l'eau polluée avant de les envoyer à décharge (figure 1.14).



Figure 1.14 Station de traitement de l'eau.

1.5 Procédés de production d'électricité

En général une turbine à gaz est constituée de trois principaux éléments : un compresseur, une chambre de combustion, et une turbine. Ces éléments sont considérés comme uniques en cas de cycle simple ; mais il existe plusieurs autres cycles comme le cycle combiné TGV et la cogénération. La figure 1.15 représente un schéma descriptif d'un cycle à gaz et son principe de fonctionnement [3].

Principe général de fonctionnement

Le principe de fonctionnement des turbines à gaz repose sur la transformation de l'énergie thermique (chaleur) en énergie mécanique qui est à son tour transformée en énergie électrique. Le schéma de la figure 1.15 donne le cycle de fonctionnement de la centrale électrique de LARBAA .

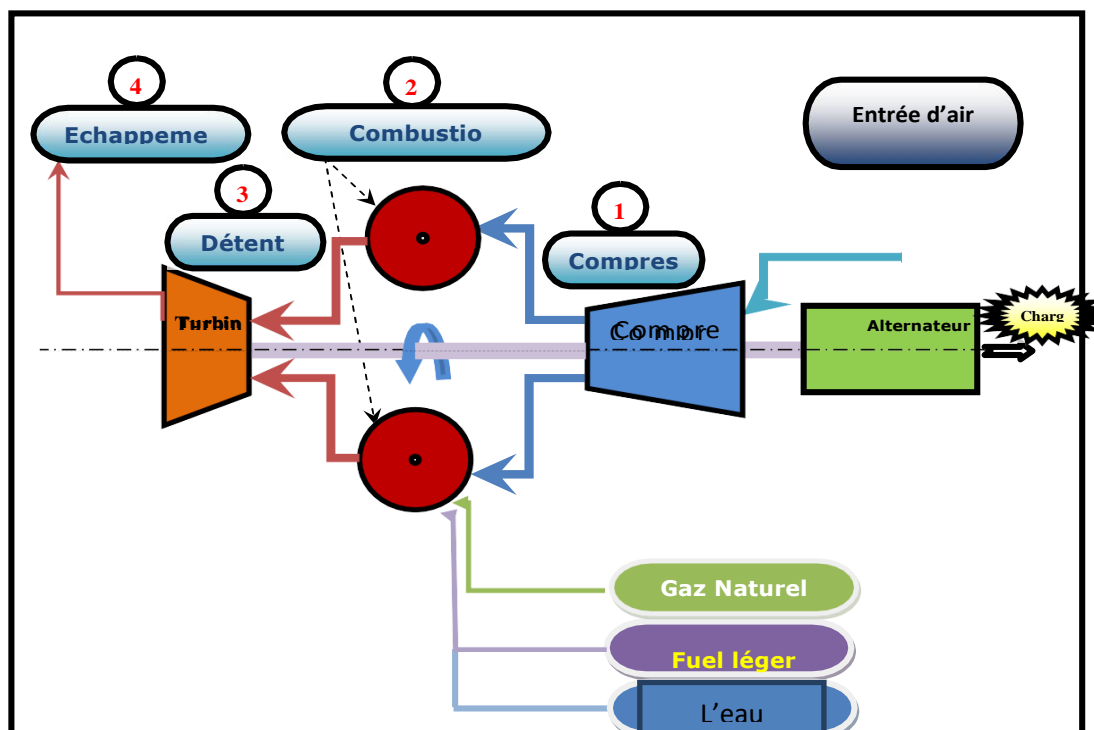


Figure 1.15 Cycle de fonctionnement de la centrale électrique de LARBAA [1].

1.6 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons donné une présentation générale de la centrale de Larbaa et ses différentes parties. Cette partie nous a permis de connaître des données générales sur le secteur de l'électricité de la centrale et les principaux équipements de la centrale de TG Larbaa.

Chapitre 2 : Systèmes anti-incendie de la centrale

2.1 Introduction :

L'incendie sur le lieu de travail est un sujet très préoccupant. Chaque année, les victimes ont pitié de l'incendie des sociétés industrielle et commerciale. Ces catastrophes sont dramatiques sur le plan humain et le plan économique : dans près de 70% des sinistres, l'entreprise a disparu et les salariés ont été retrouvé au chômage.

Dans ce chapitre, nous allons présenter le système de sécurité et de protection incendie de la centrale électrique TG de Larbâa, en commençant par la définition du l'incendie, puis nous décrivons le système de sécurité incendie et les types de capteurs utilisés. Ensuite, nous étudierons le système de protection incendie existant de l'usine.

Partie 1 : Généralité sur l'incendie et les systèmes anti-incendie

2.2 Sécurité et protection incendie

2.2.1 Qu'est-ce qu'un incendie ?

L'incendie est une combustion qui se développe sans contrôle dans le temps et dans l'espace. Il s'agit d'une réaction chimique d'oxydation d'un combustible par un comburant. Elle nécessite une source d'énergie pour être initiée (flamme, chaleur, étincelle...)

2.2.2 Prévenir les risques d'incendie

La prévention des risques d'incendie doit intervenir le plus en amont possible, notamment au moment de la conception et de l'implantation des locaux ou de la mise en place d'un procédé de production. L'employeur doit tenir compte en premier lieu de la réglementation du code du travail et éventuellement d'autres réglementations en fonction du type d'établissement.

La lutte contre le risque incendie consiste principalement à :

- Supprimer les causes de déclenchement d'un incendie,
- Mettre en place des mesures techniques et organisationnelles visant à supprimer tout départ de feu et limiter la propagation et les effets d'un incendie,
- Limiter l'importance des conséquences humaines et matérielles,

- Former et informer le personnel [4].

2.3 Systèmes de sécurité incendie (SSI)

2.3.1 Définition

Le système de sécurité incendie (SSI) de l'entreprise se compose de tous les équipements qui sont utilisés pour collecter toutes les informations / commandes liées à la sécurité incendie uniquement, les traiter et exécuter toutes les fonctions nécessaires pour assurer la sécurité de l'installation. Dans sa forme la plus complexe il se compose d'un SDI et d'un SMSI [6].

2.3.2 Fonctionnement du système

Un SSI (figure 2.1) est composé de deux sous-systèmes principaux : un système de détection incendie (SDI) et un système de mise en sécurité incendie (SMSI).

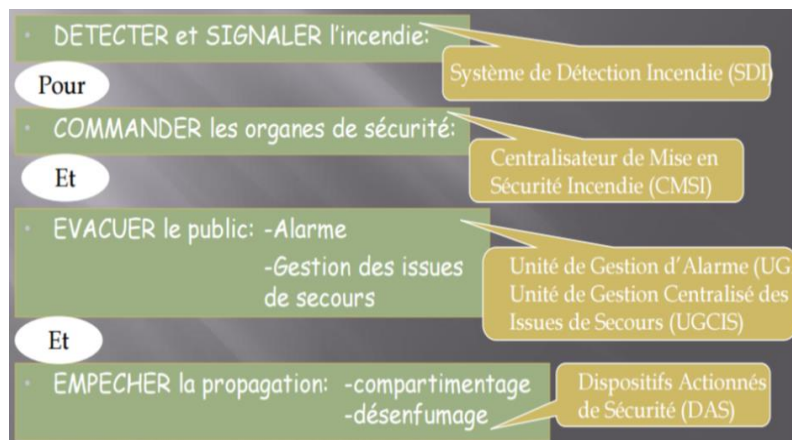


Figure 2.1 Fonctionnement du SSI [6].

2.3.3 Système de détection incendie

SDI est un élément du SSI, son but est de trouver l'allumage le plus rapidement possible. Il comprend des équipements de détection d'incendie: des points d'appel manuels (DM), des détecteurs automatiques d'incendie (DAI) et des équipements de contrôle et de signalisation (ECS) également appelés panneaux de signalisation (TS), qui avertissent le système de toute panne ou situation d'alarme incendie.

Un SDI est composé :

- De détecteurs automatiques (DA), de déclencheurs manuels (DM) et d'un équipement de contrôle et de signalisation (ECS) gérant les informations transmises par les détecteurs et les déclencheurs.
- Le système de détection incendie (SDI) gère toutes les informations reçues par les détecteurs automatiques et les déclencheurs manuels.

Il existe différents types de détecteurs automatiques suivant le risque à surveiller (figure2.2).

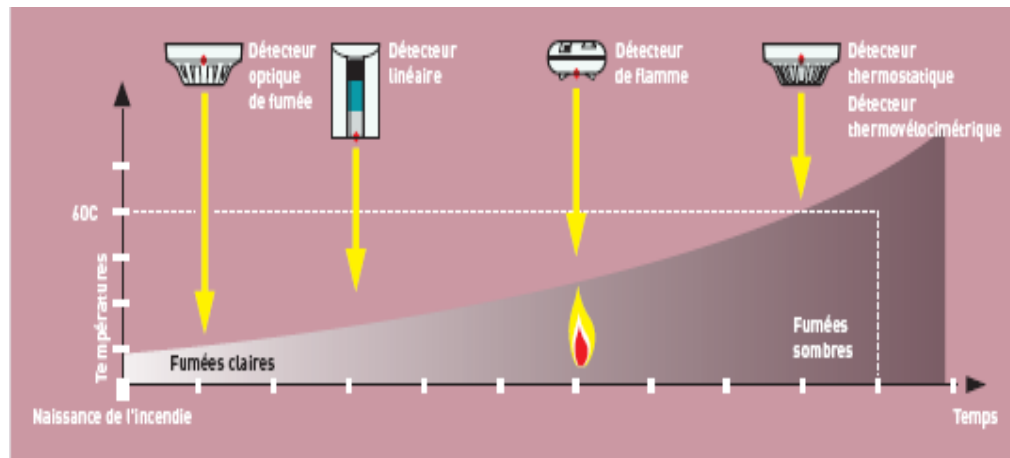


Figure 2.1 Types de détecteurs [7]

Le choix du type de détecteur dépend essentiellement des facteurs suivants :

- L'inflammabilité et le comportement au feu des matériaux présents dans les locaux;
- La configuration des locaux (en particulier la hauteur et la forme du plafond);
- Les effets de la ventilation et du chauffage;
- Les conditions ambiantes des locaux surveillés;
- Les risques d'alarmes non justifiées;
- Les exigences réglementaires;
- Les performances et conseils d'implantation fournis par le constructeur [8].

2.3.4 Détecteur de fumée ALG-e:

Le détecteur de fumé utilisé dans la centrale électrique est le détecteur ALG-e (figure 2.3). Il possède les caractéristiques suivantes :

a. Caractéristique du détecteur

- Chambre amovible, chambre haute performance.
- Les LED à double feu permettent une visualisation à 360 °.
- Mécanisme de verrouillage (capteur à base).
- Sensibilité variable.
- adressé électroniquement.
- Version non pulsée disponible (ALG-E (NP)).
- Approuvé par LPCB & Vds.



Figure 2.2 détecteur de fumée ALG-E.

b. Description du détecteur

Le modèle ALG-E (figure 3.3) est un capteur de fumée photoélectrique, qui est entièrement compatible avec le protocole adressable analogique ESP de Hochiki. L'ALG-E intègre la technologie de chambre haute performance unique de Hochiki, éliminant le besoin d'utiliser des capteurs d'ionisation dans la majorité des applications. Cela permet également d'augmenter le niveau de seuil du capteur, améliorant ainsi le rapport signal sur bruit et réduisant la sensibilité aux fausses alarmes. La chambre à fumée ALG-E est facilement enlevée ou remplacée pour le nettoyage et utilise une conception de déflecteur unique qui permet à la fumée d'entrer dans la chambre tout en empêchant la lumière ambiante.

Specification		
Codes de command	Capteur	ALG-E / ALG-E(NP) / ALG-E(BLACK)
	Chambre de remplacement	SLR/ALG chambre de remplacement
Tension de fonctionnement		17 - 41Vd.c.
Mode faible consommation (typ)		122□A
Courant de repos (typ)		390□A
Courant d'alarme (contrôlé par CIE)		19mA
Méthode de transmission		Communications numériques utilisant ESP
Plage de température de fonctionnement		-10□C a + 50□C
Plage de température de stockage		-30□C a + 60□C
Humidité maximale		95% HR - Sans condensation (à 40 ° C)
Indice de protection d'entrée		IP42
Couleur / Matériau du boîtier		Blanc ivoires / ABS
Poids (g)		98
Diamètre (mm) / Hauteur avec socle (mm)		100 / 46
Bases compatibles		YBN-R/3, CHQ-BS, YBO-R/SCI
Centres de fixation de base (mm)		48 ~ 74
Approbations	ALG-E	LPCB EN54: Part 7
	ALG-E(NP)	VdS EN54: Part 7 (G200118)

Tableau 2.1 spécifications du détecteur de fumée ALG-E

Partie 2 : Systèmes anti-incendie existants dans la centrale

2.4 Description du système et critères de dimensionnement des installations

2.4.1 Fonctions du dispositif d'extinction d'incendie

Les fonctions du dispositif d'extinction incendie sont les suivantes :

- détection et la signalisation du début d'incendie à l'intérieur des bâtiments (administratif, salle de commande, les magasins, ateliers, salle machine...etc) à protéger des risques d'incendie.

- détecter et signaler les fuites de gaz (poste gaz, réservoir filtration gaz final) pour activer la sécurité (par exemple en cas de fuites de gaz le système de protection incendie ferme la vanne de tête principale) .
- éteindre les incendies causés par les risques particuliers d'incendie par le biais d'installations d'extinction.
- permettre l'extinction des petits et des moyens incendies par le biais d'installations semi-fixes : extincteurs portatifs, bouches d'eau incendie, les réas.
- permettre l'extinction d'incendies à l'extérieur de la centrale par le biais de bouches d'eau.

2.4.2 Installation d'extinction incendies

Les installations d'extinction des incendies sont des types suivants :

2.4.2.1 Installations d'extinction par eau

Une installation d'extinction par eau est composée par :

Bâtiment eau anti-incendie qui est composé de :

- une électropompe centrifuge principale fournie le 100% du débit d'eau dans le circuit eau anti-incendie, équivalent à 1450 m³/h avec une hauteur d'élévation de 100 m. elle se déclenche en cas d'une chute de la pression du réseau eau incendie inférieur au seuil de réglage fixée à 8 bar(figure 2.4).



Figure 2.3 moto pompe principale 1

- une électropompe centrifuge principale qui puisse fournir 100% du débit d'eau de circuit eau anti-incendie, équivalent à 1450 m³/h avec une hauteur d'élévation de 100m elle se déclenche en cas d'une chute de la pression du réseau inférieur du seuil de réglage de 7 bar.
- Une Motopompe diesel (figure 2.5).



Figure 2.4 pompe diesel.

- une électropompe centrifuge de pressurisation (pompe jockey) qui puisse fournir un débit de 20 m³/h assurée une pression stable du réseau anti-incendie, elle se déclenche cycliquement et automatiquement pour compenser les pertes du circuit (figure 2.6).



Figure 2.5 pompe jockey.

a. Réseau de distribution de l'eau pour l'extinction des incendies :

L'alimentation des dispositifs d'extinction d'incendie par eau est réalisée par deux lignes de distribution enterrées qui se déploieront à l'extérieur des bâtiments le long de la zone de l'installation. Les lignes reçoivent l'eau pour l'extinction des incendies de la station de pompage et fournissent l'eau par des branchements appropriés aux dispositifs d'extinction des incendies installés sur le site.

b. Bouches d'eau externes et branchements pour bouches d'eau :

Les bouches d'eau externes sont installés au long du réseau de distribution anti-incendie pour la protection de la zone de l'installation. Les bouches d'eau sont réalisées qu'en cas de choc accidentel de la partie en hauteur. L'emplacement des bouches d'eau doit assurer une distance maximale entre les deux successives bouches d'eau de 50 m. Les bouches d'eau seront positionnés à une distance variable entre les 5 et 10 m des bâtiments/risques protégés. Après calcul hydraulique, près des bouches d'eau sont installés des trous calibrés pour assurer que la pression résiduelle de la lance ne dépasse pas les 6 bar en sorte de l'utiliser en toute sécurité.

c. Bouches d'eau internes :

Les bâtiments suivants sont équipés des bouches d'eau internes:

- Salle des machines ;
- Magasins pièces lourdes;
- Magasins pièces légers;
- Atelier;
- Bâtiments Administratif;
- Bâtiment électrique/Salle de Commande;
- Bâtiment Cuisine/Restauration;

Chaque hydrant interne couvre une zone inférieure à 1000 m³, et chaque point de la zone protégée se trouve à moins de 20 m d'un jet d'eau de 5 m.

2.4.2.2 Installations d'extinction par eau fixes du type déluge

Les zones ou appareils suivants sont protégés par des systèmes déluge :

- Caisse huile turbine à gaz.
- Système d'alimentation fuel.
- Tuyauterie d'huile graissage (à l'extérieur de capotage).
- Transformateur principaux (TP) .
- Transformateur de soutirage (TS).
- Locaux productifs inflammables.
- Réservoir gasoil (refroidissement surface externe).
- Station pompes gasoil.

Les détecteurs sont des détecteurs de température fonctionnant sur deux lignes. Les détecteurs sur réservoirs fuel seront: optique à l'intérieur et thermo vélocimétrique à l'extérieur, L'installation peut être déclenchée manuellement et localement par l'unité vanne à déluge, ou du tableau local de détection et contrôle des incendies (figure 2.7).



Figure 0.6 réservoir d'eau d'anti-incendie et les vannes de déluge.

2.4.2.3 Installations fixes d'extinction par mousse

Les zones ou appareils suivants sont protégés par des installations par mousse : la zone réservoir gasoil (intérieur du réservoir) et la zone du cuvette de rétention.

Le système prévoit l'emplacement de lances mousse dans la partie supérieure du réservoir. La protection de la cuvette de rétention est réalisée par un système de moniteurs à mousse placés près du mur qui jetteront de la mousse à la base du réservoir pour éloigner les flammes du réservoir (figure2.8).

La manœuvre des vannes de répartition est automatique. Toutes les installations auront une commande électrique locale par action manuelle.

Les détecteurs sont des détecteurs de température et de flamme fonctionnant sur deux lignes. L'installation peut être déclenchée manuellement et localement ou du tableau local de détection et contrôle des incendies.



Figure 2.7 Réservoir et vannes de la mousse.

2.4.2.4 Installations fixes d'extinction par CO₂

Les salles suivantes sont protégées par une installation d'extinction par CO₂ à saturation totale :

- Capotage turbine à gaz et le générateur turbine à gaz :

Chaque installation prévoit une première décharge qui touche une concentration égale à 34% de la concentration en volume de CO₂ dans les salles protégées, et une deuxième décharge de maintien qui assure une concentration égale à 30% du volume au moins pour les 20 minutes suivants l'activation de l'installation. Chaque capotage est équipée d'un système d'extinction par CO₂, composé par :

- bouteilles de stockage CO₂ placées sur les porte-bouteilles équipés d'un système de pesage, vannes à ouverture rapide, dispositif de commande ;
- collecteur-répartiteur principal de CO₂ équipé de clapet pilote activable par commande électrique, pressostat de détection décharge de CO₂ ;
- Tuyauterie et réseau de distribution de CO₂ et buses de distribution de CO₂ ;
- instrumentation locale et dispositifs de signalisation locale et monitoring de l'état de l'installation ;
- tableau de contrôle local et réseau de détection d'incendies ;
- panneau visuel de signalisation de l'activation de l'installation.

Chaque système est activé par l'installation de détection composé de détecteurs d'incendie (température et flamme UV/IR). Dès l'activation de l'alarme d'incendie le tableau de contrôle envoie un signal pour activer le blocage/arrêt de la ventilation dans la salle concernée, les registres coupe-feu des conduits de ventilation sont activés, déclenchement de

l'alarme d'incendie sonore à l'intérieur et à l'extérieur de la salle, et après 30 secondes commencera le déchargement de CO2. Le retard de 30 secondes sert pour permettre aux opérateurs présents d'abandonner la salle.

Les bouteilles sont placées sur des porte-bouteilles équipées de grille métallique de protection et, si nécessaires, à l'abri dans un hangar (figure 2.9).



Figure 2.8 bouteille de CO2 du capotage turbine à gaz.

2.4.2.5 Extincteurs portatifs

Extincteurs portatifs et mobiles, à poudre et CO2, selon le type de risque d'incendie sont utilisés principalement pour la sécurité des environnements avec tableaux et composants électriques. Le type d'extincteur pour la zone et/ou pièce à protéger est décrit dans le tableau qui résume les systèmes de protection prévus.

2.4.3 Installations de détection, d'alarme et maîtrise des incendies

Pour détecter à temps et automatiquement chaque principe d'incendie et/ou fuite de gaz, dans l'installation est installé un système de détection et de maîtrise des incendies. L'installation de détection et d'alarme est composée par :

- détecteurs automatiques d'incendie et de gaz ;
- bouton-poussoir d'alarme incendie ;

- panneaux d'alarme visuels et acoustiques ;
- tableau de contrôle et de supervision générale ;

2.4.3.1 Détecteurs d'incendie et de fuites de gaz

Les détecteurs automatiques d'incendie sont du type :

- détecteurs optique de fumée ;
- détecteurs thermo vélocimétriques ;
- détecteurs thermostatiques ;
- détecteur de gaz de combustion ;
- détecteurs de flammes type UV/IR ;

2.4.3.2 Détecteurs optiques de fumée

Ces appareils détectent la présence de fumées ; on ne les utilisera que dans les cas suivants :

- Emploi des autres types de détecteurs inefficace
- Aucun risque de détection intempestive par toute sorte de rayonnement lumineux de fréquence voisine de celle du déclenchement.

Ces appareils donneront une alarme immédiate quand une flamme sera dans leur champ de contrôle. On pourra aussi utiliser des détecteurs de type flamme.

Les détecteurs optiques de fumée sont du type à effet Tyndall et sont installés pour la sécurité des salles des tableaux de commande et des bureaux.

2.4.3.3 Détecteurs thermo vélocimétriques

Ils détectent une élévation rapide de température. Leur seuil de déclenchement sera réglable dans une plage variant de 7 à 15°C/mn. Quand le seuil de déclenchement sera atteint, l'alarme sera donnée en 30 secondes au maximum.

Les détecteurs de température thermo vélocimétriques sont du modèle à double thermistor qui puisse contrôler la température ambiante et la vitesse à laquelle elle change.

2.4.3.4 Détecteurs thermostatiques

Ces appareils doivent être réglés à des seuils de déclenchement sensiblement plus élevés que la température ambiante normale de la zone à protéger, ceci afin d'éviter les

déclenchements intempestifs. Il en résulte qu'ils détectent moins vite un début d'incendie que les détecteurs thermo vélocimétriques. Ils ne seront employés que pour les locaux et matériels où des variations normales mais rapides de températures peuvent se produire, ce qui ferait déclencher intempestivement des détecteurs thermo vélocimétriques.

2.4.3.5 Détecteur de gaz de combustion

Les détecteurs automatiques de gaz sont du type :

- détecteurs de gaz méthane ;
- détecteur d'hydrogène ;

Ces appareils de divers principe de fonctionnement sont essentiellement utilisés pour les détections de combustions qui ne provoquent pas de variation rapide de température à proximité et mettraient très longtemps à provoquer des hautes températures au voisinage. C'est le cas de feux des enveloppes de câbles électriques.

2.4.3.6 Détecteur de flamme

Les détecteurs de flamme sont du modèle à double spectre UV/IR avec système d'autodiagnostic incorporé pour éviter les troubles causés par les rayons du soleil ou autres sources composites.

2.4.3.7 Bouton-poussoir d'alarme

A part le système de détection automatique, la présence d'incendie peut être détectée manuellement par les opérateurs de l'installation en appuyant sur les boutons poussoirs d'alarme incendie. Les boutons poussoirs sont installés dans les différentes zones de la centrale au long des voies de transit et près des centres de danger. Les boutons poussoirs sont du type break glass.

2.4.4 Tableaux de contrôle d'incendie

Les installations de détection sont divisées par zones, dont chacune est branchée à un tableau de commande local. Il est prévu que la centrale soit contrôlée par six tableaux locaux qui dirigent six zones ainsi subdivisées (figure 2.11) :

- Zone salle des machines TG1: Tableau local 11CXU01;
- Zone salle des machines TG2 : Tableau local 12CXU01;

- Zone salle des machines TG3 : Tableau local 23CXU01;
- Zone salle des machines TG4 : Tableau local 24CXU01;
- Zone de transformateurs TG1 et Bâtiment électrique de l'unité TG1 11CXU02 (figure 2.10) ;
- Zone transformateurs TG2 et Bâtiment électrique de l'unité TG2 12CXU02 ;
- Zone transformateurs TG3 et Bâtiment électrique de l'unité TG2 23CXU02 ;
- Zone transformateurs TG4 et Bâtiment électrique de l'unité TG2 24CXU02 ;
- Zone auxiliaires Tableau local 10CXU03;
- Contrôle Centrale Tableau local 00CYE01.

Les tableaux de contrôle anti-incendie sont alimentés par le diesel à double ligne et ont à disposition une alimentation électrique d'urgence équipé de batteries incorporées. La batterie d'accumulateur sera mise en service automatiquement et assurera seule le fonctionnement de l'ensemble pendant au moins 24 heures. Chaque tableau est équipé des détecteurs, alarmes et commandes suivants :

- alimentation normale présente et correct e;
- tension minimale pour la charge des batteries ;
- alimentation par les batteries ;
- alarme ligne de détection en panne avec identification de la ligne et de la panne (court-circuit, circuit ouvert, ligne de mise à la terre);
- alerte incendie ;
- alarme incendie de chaque système de détection ;
- alerte détection gaz ;
- alarme détection gaz ;
- alarme ligne de contrôle en panne avec identification de la ligne et de la panne ;
- installation fixe de protection activée ;
- état des registres du système de ventilation (ouvert et fermé) où nécessaire.

Tous les systèmes de détection acoustiques et visuels peuvent être testés sans influencer le fonctionnement correct du système.



Figure 2.9 armoire de contrôle incendie 11CXU 02.

a. Tableau local 11 CXU01 et 12CXU01 de la zone salle des machines TG :

Les tableaux locaux 11CXU01, 12CXU01, 23CXU01 et 24CXU01 de la zone salle des machines TG dirigent les installations de détection suivantes :

- Capotage TG;
- Capotage générateur TG;
- Caisse huile TG;
- Tuyauterie huile lubrifiante TG;
- Tuyauterie huile lubrifiante générateur TG;
- Glissière gasoil;
- Package huile hydraulique;
- Skid gaz combustible;



Figure 2.10 armoire de contrôle incendie 11cxu 01.

Capotage TG :

Pour la Salle TG est prévu un système de sécurité équipé de détecteurs de flamme UV/IR, de température et de gaz. Le système de détection incendie prévoit deux niveaux d'alarmes incendie :

- niveau 1 - alerte incendie au déclenchement d'une ligne de détection incendie;
 - niveau 2 - alarme incendie au déclenchement de deux lignes de détection incendie,
- Le niveau 2 déclenche un système de protection automatique par CO2.

Capotage générateur et la tuyauterie huile de lubrifiante TG :

Pour la salle du générateur est prévu un système de sécurité équipé de détecteurs de température et de fumée. Le système prévoit deux niveaux d'alarmes incendie:

- niveau 1 - alerte incendie au déclenchement d'une ligne de détection incendie;
- niveau 2 - alarme incendie au déclenchement de deux lignes de détection incendie, le niveau 2 déclenche un système de protection automatique par CO2.

Skid gasoil et package huile hydraulique et tuyauterie huile lubrifiante du générateur :

Il est prévu un système de sécurité équipé de détecteurs de température distribués sur deux lignes de détection. Le système prévoit deux niveaux d'alarmes incendie :

- niveau 1 - alerte incendie au déclenchement d'une ligne de détection incendie;
- niveau 2 – alarme incendie au déclenchement de deux lignes de détection incendie.

Capotage skid gaz combustible :

Pour la salle glissière gaz combustible est prévu un système de sécurité équipé de détecteurs de température et de gaz. Les détecteurs de température sont distribués sur deux lignes de détection. Le système prévoit deux niveaux d'alarmes incendie :

- niveau 1 - alerte incendie eau déclenchement d'une ligne de détection incendie;
- niveau 2 - alarme incendie au déclenchement de deux lignes de détection incendie. Le niveau 2 déclenche un système de protection automatique par CO2.

Le système de détection gaz prévoit deux niveaux d'alarmes détection gaz :

- niveau 1 - alerte fuite de gaz à l'activation des deux détecteurs de gaz qui détectent le franchissement du seuil de 15% de la limite inférieure d'explosivité,
- niveau 2 - alarme fuite de gaz suite à l'activation de deux détecteurs d'incendie qui détectent le franchissement du seuil de 30% du Limite Inférieur d'Explosivité.

Entre autre les tableaux 11CXU01 et 12CXU01 sont équipés des signaux suivants :

- état charge bouteilles de CO2,
- position ouverte registres du système de ventilation,
- position ferme registres du système de ventilation.

b. Tableaux locaux 11 CXU02, 12CXU02 23CXU02 et 24CXU02 de la zone transformateurs et bâtiment électrique d'unité :

Les tableaux locaux 11 CXU02, 12CXU02, 23CXU02 et 24CXU02 de la zone transformateurs et bâtiment électrique d'unité dirigent les installations de détection suivantes:

- Salle tableau MT/BT bâtiment électrique Mesa ;
- Salle tableau de contrôle bâtiment électrique Mesa ;
- Salle batteries bâtiment électrique Mesa ;
- Courette câbles bâtiment électrique Mesa ;

- Transformateurs en résine bâtiment électrique Mesa ;
- Transformateur élévateur TG ;
- Transformateur d'unité TG.

Dans les salles tableaux et dans les pièces protégées avec installations semi-fixes à déclenchement manuel, le déclenchement d'un détecteur d'incendie causera l'activation de panneaux d'alarme visuels et acoustiques.

Salle tableau MT/BT bâtiment électrique Mesa, salle tableau de contrôle bâtiment électrique Mesa, courette câbles bâtiment électrique Mesa :

Pour les salles glissière seront prévu un système de sécurité équipé de détecteurs de fumée. Le système prévoit deux niveaux d'alarmes incendie :

- niveau 1 – alerte incendie suite au déclenchement d'une ligne de détection incendie
- niveau 2 – alarme incendie au déclenchement de deux lignes de détection incendie.

Transformateurs en résine du bâtiment électrique Mesa :

Pour les transformateurs est prévu un système de sécurité équipé de détecteurs de température distribués sur deux lignes de détection. Le système prévoit deux niveaux d'alarmes incendie :

- niveau 1 – alerte incendie suite au déclenchement d'une ligne de détection incendie
- niveau 2 – alarme incendie au déclenchement de deux lignes de détection incendie.

Salle batteries :

Pour la pièce des batteries le système prévoit deux niveaux d'alarme de détection d'hydrogène :

- niveau 1 – alerte suite à l'activation de deux détecteurs d'hydrogène qui détectent le franchissement du seuil de 15% de la limite inférieure d'explosivité.
- niveau 2 – alarme suite à l'activation de deux détecteurs d'hydrogène qui détectent le franchissement du seuil de 30% de la limite inférieure d'explosivité.

La détection d'incendie dans les locaux causera le déclenchement d'une alarme incendie, des panneaux d'alarme visuels et acoustiques.

Transformateur élévateur TG (TP) et transformateur d'unité TG (TS) :

Pour les transformateurs est prévu un système de sécurité équipé de détecteurs de température distribués sur deux lignes de détection. Le système prévoit deux niveaux d'alarmes incendie :

- niveau 1 – alerte incendie suite au déclenchement d'une ligne de détection incendie
- niveau 2 – alarme incendie au déclenchement de deux lignes de détection incendie.

Réservoirs gasoil :

Pour la glissière filtration finale est prévu un système de sécurité équipé de détecteurs de flamme et de température. L'installation peut être déclenchée manuellement et localement par l'unité vanne à déluge, ou du tableau local de détection et contrôle des incendies. Les réservoirs gasoil sont équipés des :

- Détecteurs thermo vélocimétriques sur les jupes et les toits des réservoirs.
- Détecteurs optiques à l'intérieur des réservoirs de stockage.

Les détecteurs de flamme et de température sont distribués sur deux lignes de détection.

Station pompes gasoil et locaux diesel de Black Start et sa réservoirs :

Ils sont prévus d'un système de sécurité équipé de détecteurs de température distribué sur deux lignes de détection. Les systèmes prévoient deux niveaux d'alarmes incendie :

- niveau 1 – alerte incendie suite au déclenchement d'une ligne de détection incendie.
- niveau 2 – alarme incendie au déclenchement de deux lignes de détection incendie.

Bâtiment pompes anti-incendie et réservoir externe diesel (motopompe) :

Pour la motopompe anti-incendie et le réservoir externe diesel sont prévus des systèmes de sécurité équipés de détecteurs de température distribués sur deux lignes de détection incendie. Le système prévoit deux niveaux d'alarmes incendie:

- niveau 1 – alerte incendie suite au déclenchement d'une ligne de détection incendie
- niveau 2 – alarme incendie au déclenchement de deux lignes de détection incendie.

Bâtiment pompes du gasoil –dépotage :

Pour le bâtiment pompes du gasoil –dépotage sont prévus des systèmes de sécurité équipés de détecteurs de température distribués sur deux lignes de détection incendie. Le système prévoit deux niveaux d'alarmes incendie :

- niveau 1 – alerte incendie suite au déclenchement d’une ligne de détection incendie
- niveau 2 – alarme incendie au déclenchement de deux lignes de détection incendie.

Poste gaz méthane :

Il est protégé par des détecteurs de gaz méthane et par des détecteurs d’incendie. Le système de détection de gaz prévoit deux niveaux d’alarme :

- niveau 1 – alerte suite à l’activation de deux détecteurs de gaz qui détectent le franchissement du seuil d’explosivité ;
- niveau 2 – alarme suite à l’activation de deux détecteurs de gaz qui détectent le franchissement du seuil de 30% de la limite inférieure d’explosivité.

Atelier et locaux productifs inflammables :

Pour l’atelier sont prévus des systèmes de sécurité équipés de détecteurs de température distribués sur deux lignes de détection incendie. Le système prévoit deux niveaux d’alarmes incendie :

- niveau 1 – alerte incendie suite au déclenchement d’une ligne de détection incendie
- niveau 2 – alarme incendie au déclenchement de deux lignes de détection incendie.

c. Tableau de commande des pompes anti-incendie :

Dans la salle pompes anti-incendie sont installés deux tableaux de commande des pompes. Un tableau contrôlera la pompe électrique principale et les pompes Jockey et l’autre la motopompe. Sur chaque tableau est installé un sélecteur automatique/Manuel équipé de clef pour contrôler les pompes.

d. Tableau de supervision et contrôle installation anti-incendie CYE01:

Dans la salle de contrôle est installé un tableau principal de contrôle anti-incendie qui communiquera avec les tableaux locaux anti-incendie et avec les tableaux de contrôle de la station de pompage anti-incendie. Du tableau principal anti-incendie est possible de mettre en marche les pompes principaux anti-incendie.

2.4.5 Identification des substances dangereuses présentes dans la centrale

Les substances et/ou les matériaux présents et traités dans la centrale de Larbâa à risque d’incendie sont principalement :

- Le gaz naturel pour alimenter les 04 groupes TG ;
 - Le gasoil pour alimenter les 04 groupes TG, les diesels de secours et la motopompe anti-incendie;
 - L'huile de lubrification des paliers de la turbine et alternateur;
 - L'huile de refroidissement transformateur;
 - les matières plastiques et résines présents dans les câbles et dans les appareils électriques.
- Ils existent aussi des substances chimiques du processus, matériel de papier et des objets pour les bureaux.

2.5 Conclusion

Cette présentation nous a permis de connaître les différents systèmes anti-incendie de la centrale électrique de Larbâa, les principaux équipements utilisés dans ces systèmes, et le principe de fonctionnement de ces installations anti-incendie.

Chapitre 3 : Installation et programmation du système anti-incendie dans les magasins

3.1 Introduction

Ce chapitre, présente l'étude du système de sécurité incendie que nous devons installer dans les magasins. Nous présentons les caractéristiques générales des centrales CS 400-R et sa programmation en utilisant le logiciel win400.

Partie 01 : Développement de l'étude

3.2 Informations concernant les locaux

3.2.1 Données techniques du bâtiment magasin

Le bâtiment est divisé en quatre zones (figure3.1):

- A. Magasin pièces légères.
- B. Magasin pièces lourdes.
- C. Locaux techniques, magasin électronique, locaux administratifs et sanitaires.

Il n'y a pas de stockage de manière permanent de solvants, d'huiles, d'alcool, de produits aérosol de nettoyage, lubrification...etc.

A. Magasin pièces légères

Dimensions intérieures globales ;

- ❖ Longueur : 24,30 m
- ❖ Largeur : 21 m
- ❖ Hauteur : 6,36 m
- ❖ Volume : 3245 m³

Espace complémentaire à considérer : partie au-dessus du faux-plafond des locaux techniques, magasin électronique, locaux administratifs et sanitaires.

Dimensions intérieures globales :

- ❖ Longueur : 21 m
- ❖ Largeur : 5.25 m
- ❖ Hauteur : 3,25 m
- ❖ Volume : 358,30 m³

Volume total intérieur à considérer : 3603,30 m³

Ouvrants coté nord (cotés en mm) :

- ❖ Porte métallique de passage : 900 x 2100.
- ❖ Portail coulissant métallique de passage : 5000 x 4000 comprenant une porte métallique de passage : 1200 x 2100.
- ❖ Vasistas : 6 ensembles de 1800 x 900 - châssis aluminium - 03 vasistas basculants par ensemble.
- ❖ Extraction/ventilation : 2 unités en 600 x 800.

Ouvrants côté est (cotes en mm) :

- ❖ Vasistas : 2 ensembles de 2400 x 900 - châssis aluminium - 04 vasistas basculants par ensemble.
- ❖ Extraction/ventilation ; 1 unité en 600 x 8000

Ouvrants côté sud (cotes en mm) :

Vasistas : 4 ensembles de 1800 x 900 - châssis aluminium - 03 vasistas basculants par ensemble.

B. Magasin pièces lourdes

Dimensions intérieures globales :

- ❖ Longueur : 24,90 m
- ❖ Largeur : 21 m
- ❖ Hauteur : 10,30 m
- ❖ Volume : 5386 m³

Ouvrants coté nord (cotes en mm) :

- ❖ Porte métallique de passage : 900 x 2100
- ❖ Portail coulissant métallique de passage : 5000 x 4000 comprenant une porte métallique déphasage : 1200 x 2100.
- ❖ Extraction/ventilation : 2 unités en 600 x 800

Ouvrants coté est (cotes en mm) :

- ❖ Extraction/ventilation : 1 unité en 600 x 900

Ouvrants côté ouest (côtes en mm) :

- ❖ Vasistas : 4 ensembles de 2400 x 900 - châssis aluminium - 04 vasistas basculants par ensemble.

Ouvrants coté sud (cotes en mm) :

- ❖ Extraction/ventilation : 2 unités en 600 x 800

C. Locaux techniques, magasin électronique, locaux administratifs et sanitaires:

Dimensions intérieures globales :

- Longueur : 21,00 m.
- Largeur : 5,30 m.
- Hauteur : 3,60 m.
- Volume : 400,0 m³.

Ouvrants coté nord (cotes en mm) :

Vasistas : 2 ensembles de 1800 x 900 - châssis aluminium - 03 vasistas basculants par ensemble.

- Extraction/ventilation : 1 unité en 650 x 550 en partie haute - 1 unité en 200 x 500 en partie basse

Ouvrants coté sud (cotes en mm) :

- Vasistas : 2 unités de 600 x 900 - châssis aluminium - 01 basculant par ensemble

Extraction/ventilation : 1 unité en 500 x 600

- Vasistas : 2 unités de 600 x 900 - châssis aluminium - 01 basculant par ensemble
- Extraction/ventilation : 1 unité en 500 x 600

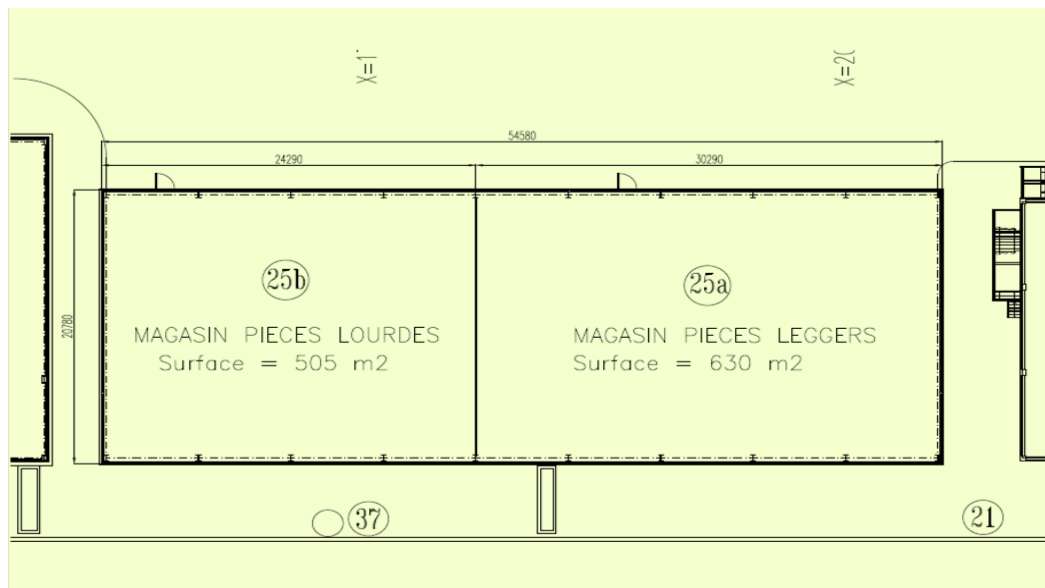


Figure 3.1 Surface des magazines

3.2.2 Types des pièces stockées au niveau des magasins :

- Jeux des ailettes fixes et mobiles (turbine et compresseur) et leurs accessoires de fixation ;
- Bague porte aubage en métal ;
- Bague en deux moitiés ;
- Convoyeur (accessoire air casing) ;
- Paliers et supports paliers de groupe ;
- Coussinets des paliers ;
- Pièces internes e la chambre de combustion ;
- Diffèrent types des pompes avec diffèrent pression et débit ;
- Les moteurs des pompes avec diffèrent puissance et tension ;
- Ensemble des motopompes ;
- Bruleurs de chambre de combustion ;
- Différents types des Filtres (huile, air, fuel...etc.) ;
- Les instruments de mesures (capteurs, thermocouples, les relais de protection, transmetteurs, manostats, pressostats...etc.) ;
- Différents types des vannes (régulatrice, manuel, motorisé...etc.) ;
- Différents types des disjoncteurs (6kvac ,380vac... etc.) ;
- Collecteurs chambres de combustion / turbine ;
- Diffuseurs d'échappement ;
- Bagues, tôles et rubans d'étanchéité ;
- Différents types des relais, fusibles, câbles.
- Différents types des cartes électroniques qui gèrent le fonctionnement des systèmes de la centrale par exemple (les alimentations électriques, les modules CPU « PLC et le DCS », modules entrées /sorties...etc.) ;
- Les équipements et appareillages de mesure et test...etc. ;
- Les outillages des travaux pour les électriciens et les électroniciens ;
- Autres pièces de rechanges.
- Local archive et dotation vestimentaire

Le stockage, dans les deux magasins y compris la salle électronique, est sur un rayonnage fixe en deux étages avec des caisses en bois, en polyester et en plastique ainsi que des emballages en carton.

3.2.3 Système de détection existant

A. Magasin pièces légères

- Détecteurs de température adressables : 16
- Déclencheur manuel adressable : 01
- Détecteur de fumée adressable (HVAC) : 01
- Panneaux avertisseurs sonore/lumineux : 02 (01 intérieur et 01 extérieur)

B. Magasin pièces lourdes

- Détecteurs de température adressables : 16
- Déclencheur manuel adressable : 01
- Détecteur de fumée adressable (HVAC) : 01
- Panneaux avertisseurs sonore/lumineux : 02 (01 intérieur et 0 extérieur)

C. Locaux techniques, magasin électronique, locaux administratifs et sanitaires

Détecteurs de fumée adressables (HVAC): 04; Bureau1: 1; Bureau2 : 1 ; Magasin électroniques : 01 ; Local technique 1 : 01.

3.3 Description du système et critères de dimensionnement des installations et systèmes

a. Détection existante

Il existe 4 niveaux de détection (figure 3.2).

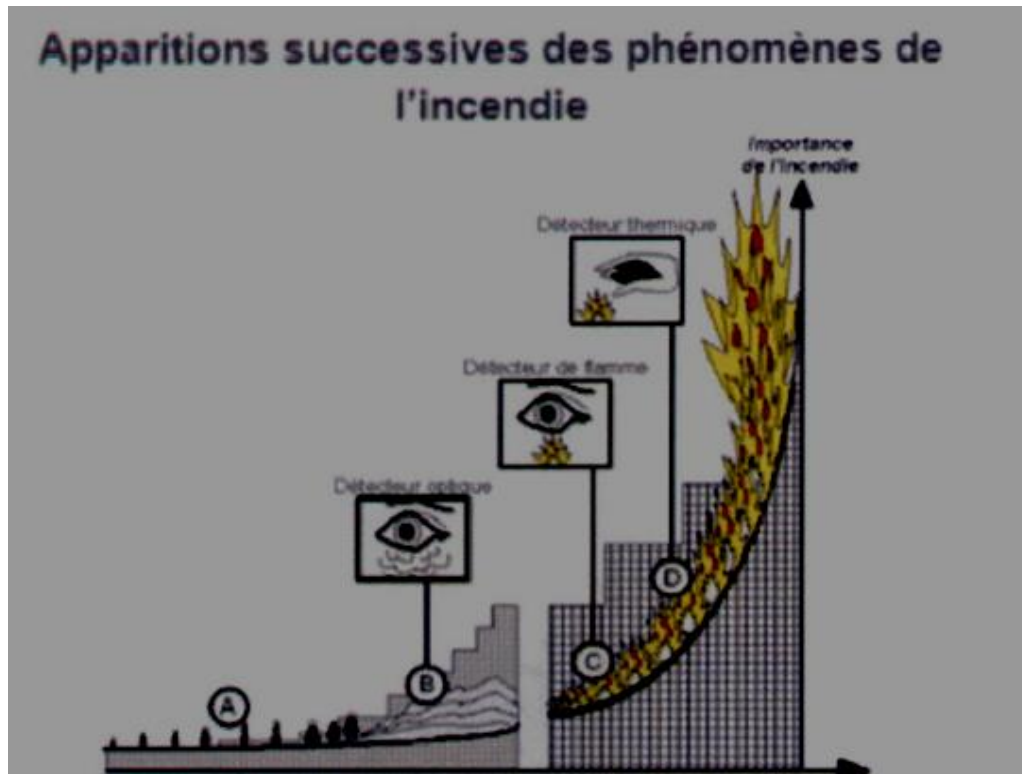


Figure 3.2 niveaux de détection d'incendie

Les phénomènes détectables sont successivement :

- Phase A : L'émission de gaz de combustion, signe précurseur de l'incendie, jusqu'à la fin de la combustion ;
- Phase B : L'émission de fumées visibles plus ou moins sombres, composées d'aérosols en suspension dans l'air ;
- Phase C : Le rayonnement de la flamme, avec émission de rayonnements infrarouge et ultraviolet ;
- Phase D : L'élévation de température due à la chaleur dégagée par le foyer ;

La détection existante dans le bâtiment magasin est de type thermique correspond à la phase 0. Conçu pour repérer la chaleur émise par la combustion de matériaux, l'alarme ne se déclenche qu'au-delà d'un certain seuil de température. Le détecteur thermique n'agit donc qu'après un départ de feu et lorsque ce dernier a produit une quantité suffisante de chaleur. Dans les bâtiments de volume important la détection n'interviendra que de manière tardive.

b. Détection - mise à niveau

Lors de la mise en place du système d'extinction la rapidité de la détection conditionne le résultat :

Une détection de fumée permet une détection plus précoce - phase B - mais leur utilisation dans des magasins/entrepôts nécessite une approche différente de la détection de fumée par détecteurs ponctuels.

La fumée est difficile à détecter dans un entrepôt pour les raisons suivantes :

- Les entrepôts ont des volumes d'air considérables. La fumée se dilue facilement dans ces grands espaces, ce qui rend sa détection difficile.
- Les entrepôts ont des portes multiples souvent laissées ouvertes. Les courants d'air par les portes ouvertes diluent encore plus les fumées.
- Les entrepôts ont des hauteurs de plafond élevées. La fumée se stratifié en couches sous le plafond, et n'atteint les détecteurs de fumée au plafond que quand le feu a une énergie thermique suffisante pour forcer la montée des fumées.
- Les étagères de stockage d'un entrepôt peuvent enfermer les fumées. Un feu qui couve peut ne pas être détecté pendant des heures car la fumée n'arrive pas au plafond tant que le feu n'a pas pris une grande importance.

3.4 Système de détection par aspiration – DFPA

3.4.1 Avantages d'un système de détection de fumée par aspiration – DFPA

Un détecteur de fumée par aspiration utilise un réseau de canalisations d'échantillonnage pour aspirer en permanence des échantillons d'air de la zone protégée vers un détecteur.

Le détecteur DFPA comprend une cellule d'analyse à laser à haute sensibilité qui mesure la quantité de fumée dans l'air.

Les niveaux de fumée mesurés sont comparés aux 4 seuils d'alarme définis par l'utilisateur. Ces seuils d'alarme permettent de définir une réponse graduée au danger. Par exemple, lorsque le premier seuil est atteint, une alarme locale peut être émise et une intervention humaine peut être déclenchée.

Si le troisième niveau est atteint cela peut provoquer la mise en action du système d'extinction (figure3.3).

Les avantages essentiels d'un système DFPA dans un entrepôt sont :

- Couverture : Un même détecteur peut couvrir jusqu'à 2 000 m².
- Installation simple : Les canalisations - de type tuyau PVC - peuvent être fixées aux plafonds ou au toit, ainsi que dans les structures de stockage, pour placer les points d'échantillonnage près des points de déclenchement d'incendie les plus probables et détecter les fumées dès que possible.
- Entretien - maintenance : Le détecteur par aspiration peut être installé au sol plutôt qu'au plafond.
- Interfaçage : Un système DFPA peut s'interfacer avec un panneau d'incendie et système de détection existant.

Objectif	Raison	DFPA
La meilleure sensibilité	Pour être averti le plus tôt possible d'un incendie	Un DFPA peut déclencher une Alarme à 0,005 % (opacité/m)
Une large plage de sensibilité	De façon à adapter au mieux les niveaux de détection à l'environnement, pour éviter les fausses alertes	Les détecteurs DFPA ont une plage de sensibilité de 0,005 - 25% opacité/m
Rejets d'alarmes intempestives	Pour la fiabilité des performances en présence de poussières et autres sources d'alarme intempestive	Les DFPA ont un système de filtration qui élimine les particules qui pourraient causer de fausses alertes
Multiples seuils d'alarme programmables	De façon à obtenir une réponse appropriée en cas d'incendie, de la réponse "enquêter" au premier niveau d'alarme jusqu'à	DFPA propose plusieurs niveaux d'alarme programmables, pour une réponse appropriée au danger.

	"déclencher les le système d'extinction " au quatrième niveau	
Etalonnage constant	Garantit la répétabilité et la fiabilité de la détection d'incendie même à développement très lent	Un DFPA est doté d'une intelligence artificielle qui permet au détecteur de se régler lui-même à la meilleure sensibilité, avec les meilleurs seuils d'alarme, et en réduisant au minimum les alarmes intempestives.

Tableau 3.1 objectif et raison du DFPA

3.4.2 Conformité

D'après la régie APSAD R7 (limites pour les détecteurs multi ponctuels), le tableau 3.2 montre les limites pour les détecteurs.

Types de détecteurs	Hauteur de local m en h	Surface maximale surveillé(A max) par orifice de prélèvement en m ²	Distance horizontal max (D) entre tout pointes du plafond est un orifice de prélèvement en m	Niveaux de détection
Multi ponctuelle de fumée	h<=12	35	5.9	1
	h>12	35	5.9	2

Tableau 2.2 limites pour les détecteurs de fumée

- Les détecteurs multi ponctuels devront être montés conformément aux prescriptions du constructeur telles que définies lors de la certification.
- La perte d'un électro-aspirateur ne doit pas entraîner la perte de plus de 1600 m².
- Toute rupture de tubulure ne doit pas entraîner la perte de plus de 800 m² et doit être signalée en tant que dérangement sur l'ECS.
- L'obturation d'orifices de prélèvement d'une même tubulure entraînant la non surveillance de plus de 400 m² doit être signalée en tant que dérangement sur l'ECS.

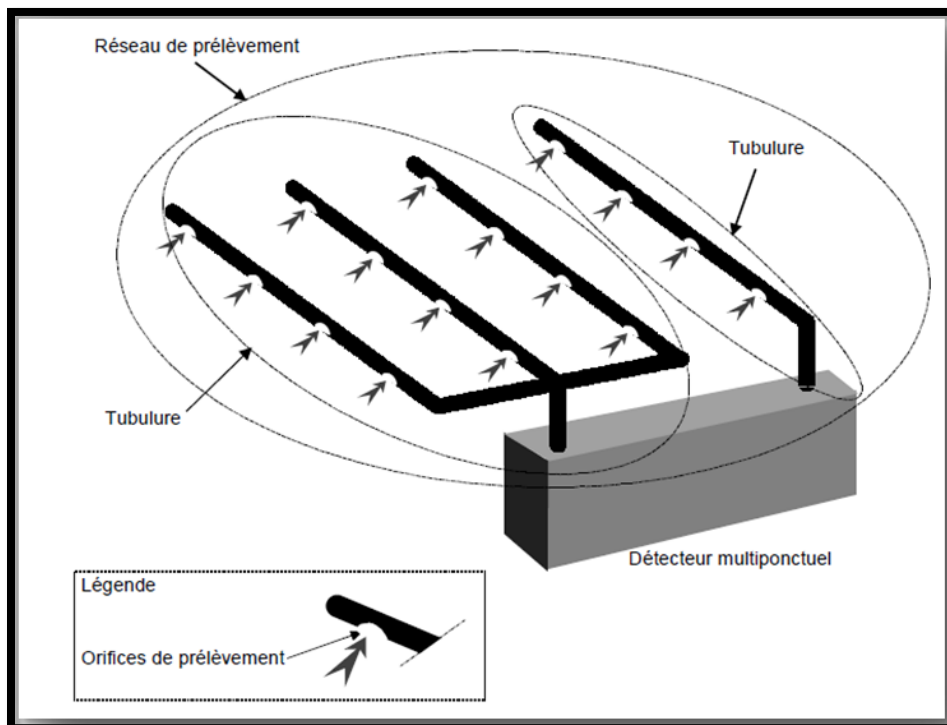


Figure 3.3 Architecture d'un détecteur multi ponctuel [11].

3.4.3 Tuyaux de prélèvement

Le tuyau de prélèvement d'échantillons d'air doit être lisse et non perméable. Le tuyau utilisé doit avoir un diamètre intérieur compris entre 15 et 25 millimètres et résister à une pression égale ou supérieure à 8 bar.

Le tuyau de prélèvement d'air doit être clairement et de manière permanente marqué pour indiquer le but de son utilisation. Le tuyau doit être repéré pour indiquer qu'il fait partie d'un système de détection incendie.

Les réseaux de tuyaux de prélèvement d'air métallique doivent être impérativement reliés au régime de terre du bâtiment ; Le coefficient de dilatation thermique des tuyaux de prélèvement d'air doit être pris en compte pour des installations où la température des locaux peut atteindre des valeurs positives ou négatives assez importantes.

3.4.4 Matière du tuyau du réseau

La matière constituant le tuyau du réseau sera en ABS, L'ABS est le matériel préconisé car il a des propriétés mécaniques significatives supérieures au PVC et il est plus résistant aux impacts. La gamme de tuyaux choisie doit avoir la force mécanique suffisante pour résister à des chocs accidentels et à des déformations permanentes, plus particulièrement où il est visible et suspendu entre deux points de fixations.

3.5 Choix de l'agent d'extinction

3.5.1 NOVEC 1230 et FM200 (HFC227 ea) - les gaz inhibiteurs

3.5.1.1 Présentation

Les gaz inhibiteurs sont des composés halogénés, parfois appelés « gaz chimiques » en raison de leur action sur la réaction chimique de combustion, par opposition aux « gaz physiques » qui agissent par étouffement en se substituant à l'oxygène de l'air.

- Ils ne sont pas conducteurs d'électricité grâce à leur fort pouvoir diélectrique ;
- Ils sont stables à de fortes températures (jusqu'à environ 700 °C pour le FM 200);
- Le FK-5-1-12 est liquide à température ambiante.

Dans les gaz inhibiteurs, elles ont l'avantage de prendre peu d'espace au sol. Le mécanisme principal d'extinction se base sur un phénomène physique d'absorption de la chaleur. Les gaz inhibiteurs ne sont pas toxiques (figure 3.4) [5].

Le gaz est en phase liquide dans le réseau de tuyauteries et se vaporise à la sortie des buses. Il est émis en un temps inférieur à 10 secondes. Cette détente abaisse légèrement la température du local sans toutefois créer de choc thermique.

Par conséquent, le gaz inhibiteur est efficace pour les feux de classe B et C et les feux de classe A en surface. Leurs actions étaient centrées sur les flammes, et des braises ont été

laissées derrière .En raison de leur propreté et de leur non-conductivité, ils sont particulièrement adaptés à la protection des risques électriques et électroniques, des matériaux et objets de valeur, etc.

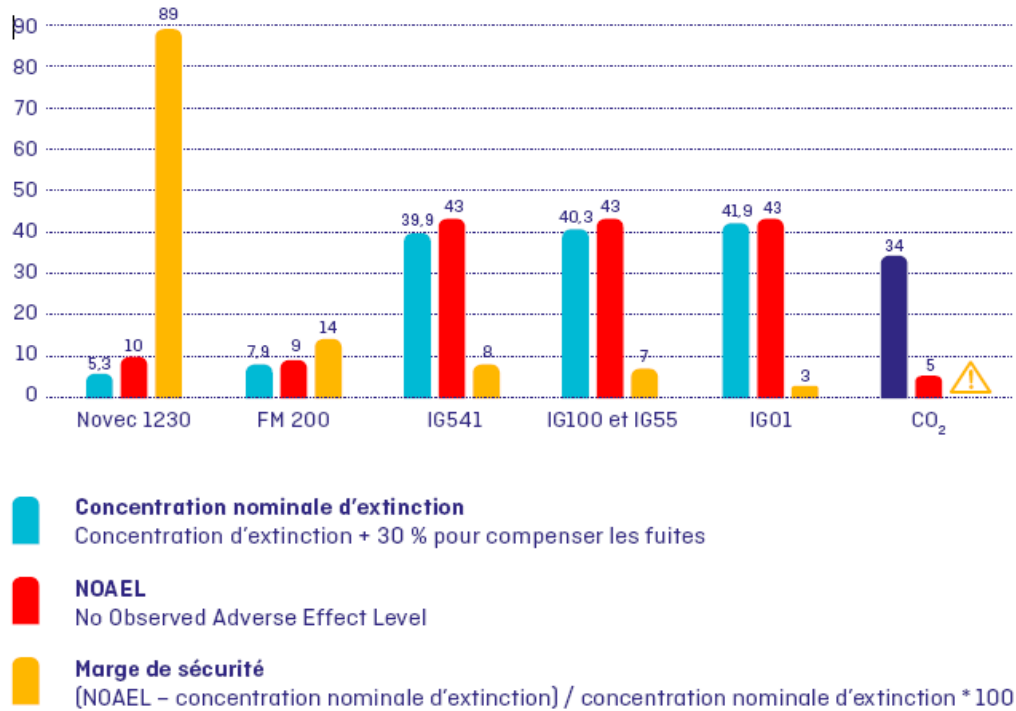


Figure 3.4 Graphe de types de gaz les plus utiliser [5].

3.5.2 Incompatibilités

Le gaz inhibiteur est incompatible avec la combustion de certaines substances chimiques et le feu de classe D (métal) :

- Incendies chimiques (nitrocellulose, poudre à canon, etc.) pouvant s'oxyder rapidement sans air;
- Incendies chimiques pouvant provoquer une décomposition exothermique (certains peroxydes organiques ou hydrazine);
- Incendies de métaux réactifs tels que sodium, magnésium, titane, zirconium, uranium; feux d'hydrures métalliques; feux de pyrophores (phosphore blanc) ou de composés organiques métalliques.

Dans les cas suivants, il n'est pas recommandé d'utiliser du gaz inhibiteur:

- Eteindre les incendies susceptibles de former des braises non superficielles: des hydroxydes se formeront alors et une micro-corrosion se produira sur des matériaux fragiles; comprendre la composition du feu; comprendre la composition du feu, sa géométrie et son temps de réponse doivent pouvoir aider les intervenants à l'incendie.
- Éteindre les incendies de type braise à partir du matériau brûlant le cœur de la fibre, de la fibre ou du carburant particulaire (balles de coton, vêtements, etc.).
- Eteindre les incendies de surface réalisés avec de l'eau ou dans des conditions d'humidité élevée.
- Combattre le feu à proximité d'aliments non emballés.

3.5.3 Descriptif et caractéristique du gaz (NOVAC) utilisé

3.5.3.1 Cylindres NOVEC1230®

Les cylindres doivent être remplis avec un taux de remplissage de 80%. Les informations suivantes doivent être apposées au niveau de l'ogive de chaque cylindre :

- Type de gaz.
- Poids vide, poids total et volume (litre).
- Pression hydrostatique suivie de la date de test.
- Epaisseur de la paroi.
- Taille et forme de filetage du raccord sortie cylindre.
- Numéro d'identification du cylindre.
- Norme de fabrication.
- La couleur du cylindre doit être conforme à la norme EN1089-3.
- Températures minimales et maximales de stockage.

3.5.3.2 Calcule des cylindres de NOVAC

Le nombre de cylindres est déterminé par note de calcul :

Chaque 1800 m³ il a besoins de 1000 kg de novac.

- Pour le magasin pièces légères :

Le volume est 3250 m³ ; nous avons besoin des citernes de 2000 kg de novac.

- Pour le magasin pièces lourdes :

Le volume est 5400 m³ ; nous avons besoin de citernes de 3000 kg de novac.

- Pour les locaux techniques, magasin électronique, locaux administratifs :

Le volume est 360 m³ ; nous avons besoin de petites citernes de 200 kg de novac.

3.5.4 Flexibles de décharge

Le flexible de décharge est de type haute pression, il sert à raccorder les cylindres et le collecteur (nourrice). Il devra être renforcé à l'extérieur par une tresse en acier inox AISI-304 pour assurer une bonne protection mécanique.

Lors du montage des précautions devront être observées afin d'éviter les torsions ou les rayons de courbure trop courts.

3.6 Relations du système d'extinction avec le système de détection

En cas d'incendie dans les locaux, le système doit opérer en deux modes de la manière suivante :

3.6.1 Mode manuel

1er temps : Le feu est repéré par le DFPA niveau pré- alarme, immédiatement un avertissement sonore et lumineux sera activé sur le panneau local et sur le panneau principal en salle de contrôle, invitant le personnel de permanence à effectuer une vérification dans la zone concernée.

2ème temps : Le feu est repéré par le DFPA niveau alarme 1, immédiatement une sirène sera activée invitant le personnel occupant la salle à se préparer pour une éventuelle évacuation.

3ème temps: Le feu est repéré par le DFPA niveau alarme 2, une seconde alerte est donnée par le biais de panneaux lumineux avec l'inscription suivante : « évacuation immédiate » du côté intérieur, et « Extinction en cours entrée interdite » du côté extérieur au-dessus des accès aux locaux. Le système de détection commande la mise en action des asservissements. Le système ne se déclenche pas automatiquement, il faut l'intervention humaine pour commander la décharge du gaz.

Dans tous les cas on doit s'assurer que tout le personnel a bien évacué la salle.

3.6.2 Mode automatique

1er temps : Le feu est repéré par le DFPA niveau pré- alarme, immédiatement un avertissement sonore et lumineux sera activé sur le panneau local et sur le panneau principal en salle de contrôle, invitant le personnel de permanence à effectuer une vérification dans la zone concernée.

2eme temps : Le feu est repéré par le DFPA niveau alarme 1, immédiatement une sirène sera activée invitante personnel occupant la salle à se préparer pour une éventuelle évacuation.

3ème temps : Le feu est repéré par le DFPA niveau alarme 2, une seconde alerte est donnée par le biais de panneaux lumineux avec l'inscription suivante : « évacuation immédiate » du coté intérieur, et « Extinction en cours entrée interdite » du coté extérieur au-dessus des accès aux locaux. Le système de détection commande la mise en action des asservissements. Après un délai de 30 secondes ajustable, la centrale commande l'émission du NOVEC1230®. Le gaz s'écoulera dans la conduite pour aboutir au niveau des diffuseurs (tarés) qui inonderont l'ensemble de la zone sinistrée.

Partie 02 : Programmation

3.7 Description de l'automate SILVANI (CS 400-R)

3.7.1 Introduction

Aujourd'hui, les sociétés de contrôle et les automaticiens n'ignorent plus les API et le prix de ces systèmes de contrôle relativement nouveaux est encore plus bas que celui de la logique de commande traditionnelle. Le câble continue à reculer ; les automates programmables (PLC) sont apparus aux États-Unis en 1969. Ils ont répondu aux besoins de l'industrie automobile de développer des lignes de production automatiques capables de s'adapter à l'évolution des technologies et des modèles.

3.7.2 La centrale incendie CS 400-R

Le panneau de protection incendie CS 400-R est un système entièrement configurable et programmable pour la détection et l'extinction d'incendie. La nature modulaire de sa composition rend le système très flexible et peut s'adapter à une variété d'exigences d'installation (Figures 2.10 et 2.11).

L'unité centrale CS 400-R est l'évolution du système CS 400. Les cartes modulaire de l'unité centrale restent les mêmes, mais sa particularité est qu'elle peut être commandée par une unité centrale redondante, assurant ainsi le fonctionnement de l'unité courir. Quelle que soit la manière dont la situation critique est installée, il n'est pas nécessaire de modifier l'état ou de bloquer le système.

Deux ports série (RS232 et RS485) permettent de communiquer avec des équipements des signaux distance ou des équipements de contrôle et de surveillance (tels que PLC) via le protocole Modbus RTU.

La centrale de contrôle dispose d'une connexion optionnelle au réseau Ethernet, ainsi que la connexion au réseau Profibus, DeviceNet, CanOpen et aux connexions sans fil et GSM.

3.7.2.1 Caractéristiques générales

- Technologie de microprocesseur.
- Contrôle automatique du matériel de système de contrôle.
- Redondance de CPU et dans le groupe d'alimentation.
- Panneau de commande composé d'un clavier à membrane à 25 touches et d'un écran graphiques 240x128 pixels.
- Protocole Modbus RTU et connexion Ethernet par TCP/IP.
- Connexions avec les réseaux Profibus, DeviceNet, CanOpen. Wireless, GSM.
- Possibilité de créer un réseau central avec différents supports de communication physiques.
- Le logiciel d'installation peut être configuré, programmé et modernisé à distance pendant le fonctionnement.
- Indication visuelle de l'état de chaque carte, ainsi que des informations détaillées sur l'affichage graphique.

3.7.2.2 Le Panneau opérateur

Le panneau opérateur est constitué d'un clavier à membrane à 25 touches et d'un affichage graphique 240x128 pixels rétro éclairé à diodes. Les touches jaunes sont des touches de fonction qui permettent d'accéder à la programmation, au fichier événements de la centrale (touche List) et d'aide à l'opérateur (touche F1). Les touches blanches sont les touches opérationnelles utilisées pour entrer des caractères alphanumériques, effacer, confirmer et annuler, faire défiler les pages d'affichage (figure 3.5).

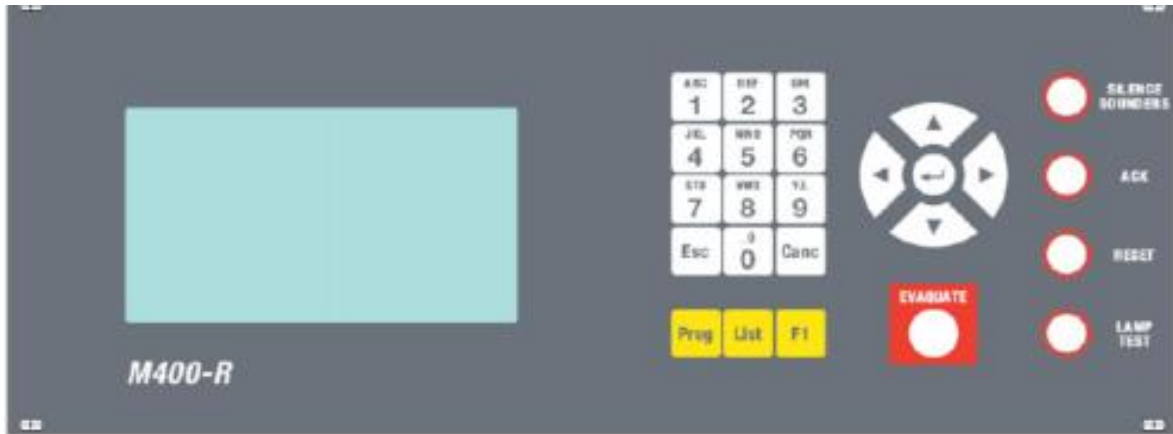


Figure 3.5 Panneau opérateur M 400 R

Les touches blanc et rouge sont utilisées pour la gestion des états d'alarme et des pannes de la centrale INTERRUPTION SIRENES, RECONNAISSANCE d'évènements et remise à zéro d'états d'alarme, ESSAI LAMPES, commande d'évacuation .

3.7.2.3 Les différents modules de la central CS 400-R

a. L'unité centrale M402-R

Le module M402-R est la station principale de l'unité CS400-R. Il est installé dans les emplacements A et B du CPU-R. Le CPU gère le panneau de l'opérateur (clavier et affichage), les deux ports de communication de la station (RS232-RS485) pour la signalisation et la surveillance à distance périphériques, les entrées et sorties du rack CPU-R.

La carte fonctionne en mode redondant. Deux cartes M402-R fonctionnent en parallèle (maître-esclave): elles traitent les mêmes données provenant des modules de la station, mettre en œuvre la même logique de programmation, la même commandes envoyées aux cartes.

Si plus de 512 capteurs d'alarme incendie sont connectés à la station, il est nécessaire d'utiliser un système à double CPU.

Dans un système redondant, dans le cas d'un défaut du système CPU maître, la commande de l'installation est prise à partir du CPU esclave, qui met le CPU non opérationnelle en état de sécurité et effectue les opérations de contrôle et de surveillance en mode maître. Il est cependant possible d'exclure le système redondant : La station fonctionne sur une seule CPU ; dans ce cas, suite à un défaut CPU, la station est mise en condition de sécurité.

1. Signalisation visuelles

Sur le devant du module on trouve des diodes de signalisation des alarmes et des panne ; les diodes de commandes et leur couleurs :

PREALARM (Rouge) : LED de pré-alarme générale.

ALARM (Rouge) : LED d'alarme générale.

FAULT (Jaune) : LED de panne générale.

ON (Vert) : LED de communication entre les unités centrales.

2. Configuration de base

Sur le module M402-R on trouve un micro-interrupteur qui sert à configurer certaines fonctions spécifiques indiquée dans le tableau 3.3 :

Interrupteur	Fonction	Description
1	Carte dans le slot B	Mettre l'interrupteur sur ON si le module est installé dans le slot B de la baie
2	Fonctionnement non redondant	Mettre l'interrupteur sur ON si on a l'intention d'exclure le fonctionnement à unités centrales redondantes : dans ce cas la centrale fonctionne avec un seul module M402-R installé indifféremment dans le slot A ou B.

Tableau 3.3 : fonctions des interrupteurs de module M402-R

b. Module M401

Le module M401 (figure 3.6) vérifie l'existence de la batterie et vérifie régulièrement son alimentation. Le circuit de chargement permet de recharger des batteries au Pb hermétiques et donne une tension constante de maintien pour en préserver l'état au mieux. En cas de chute d'alimentation ou d'abaissement de la tension en dessous le seuil de fonctionnement, un interrupteur électronique commute sur les piles afin d'éviter les chutes indésirables de la tension.



Figure 3.6 Module 401 [12]

1. Signalisations visuelles

Il y a des diodes à l'avant du module pour indiquer l'état ou l'échec. Tous les événements du module sont de toute façon indiqués sur l'affichage du panneau opérateur.

2. Configuration de base

On trouve sur le module M401 deux micro-interrupteurs indiqués par "Code" et "Setting" qui servent à l'identification et à la configuration de base. Le micro-interrupteur encode en format binaire l'identité du module ; on peut encoder jusqu'à 31 identités différentes à travers les interrupteurs 1. Chaque module M401 à l'intérieur de la centrale doit être univoque pour être reconnu par l'unité centrale, autrement dit il ne doit pas y avoir d'autres modules avec la même identité. Dans le cas contraire, une panne d'adresse de module non valide est activée par la centrale.

c. Module M405

Le module M405 est conçu pour gérer 6 lignes de commande. Ses utilisations varient de l'extinction automatique à d'autres applications dans lequel il est nécessaire de surveiller l'état de la ligne. Les lignes peuvent être configurées indépendamment du panneau opérateur la station CS400-R. Il est possible de configurer le mode de contrôle (inversion ou courant) pour chaque ligne ou pour désactiver le contrôle. Dans ce cas, l'opérateur peut sélectionner la condition d'attente de la ligne (normalement active ou inactive). L'activation de la ligne est implémentée par la logique programmation d'équations.

d. Module M407

Le module M407 est dédié à la détection incendie: il gère 6 lignes analogiques non adressées, vérifiant leur niveau actuel et signalisation des défauts (pour court-circuit ou ouverture) et signalisation de l'intervention du détecteur (condition d'alarme). Depuis le panneau de commande de la station CS400-R, il est possible de configurer les lignes séparément, configurer le niveau de pré-alarme / alarme, désactivation de ligne, fonctionnement en ligne simple ou croisée, simple ou double activation. En définissant l'option de lignes croisées, l'activation d'une ligne génère une condition de pré-alarme, l'activation des deux lignes indique la condition d'alarme. La double activation implique un contrôle de la situation d'activation de la ligne par le module M407 (pour plus sécurité de détection): lorsqu'une condition d'activation est détectée, la ligne est momentanément réinitialisée. Si, dans un délai défini après remise à zéro, l'activation persiste, la condition d'alarme est signalée (figure3.7).



Figure 3.7 Module 401 [12]

1. Signalisations visuelles

Dans tous les cas, tous les événements du module sont indiqués sur l'écran du panneau de commande avec les commandes et les couleurs suivantes :

- Les diodes d'ACTIVE OUT de 1 à 6 sont des diodes d'alarme sur les lignes de 1 à 5 avec une couleur rouge.
- Les diodes de FAUTE OUT de 1 à 6 sont des diodes de panne sur les lignes de 1 à 5 ; elles sont allumées, avec une couleur jaune, quand la ligne est hors-service.

2. Configuration de base

Le micro-interrupteur est indiqué par «code» sur le module M407 pour identifier le module. Le micro-commutateur code l'identité du module dans un format binaire, et peut coder jusqu'à 63 identités. Chaque module M407 de l'unité centrale doit être unique pour être identifié par l'unité centrale, c'est-à-dire qu'il ne doit pas y avoir d'autres modules avec la même identification. Sinon, le panneau de commande activera le défaut d'adresse de module non valide.

e. Module M408

Le module M408 est dédié au contrôle de 4-20mA lignes. Sur le devant est présent un affichage à 3 chiffres qui montre en temps réel la valeur de la ligne et une barre de 20 LEDs qui affiche la mesure pourcentage. La ligne de détection et la mesure sont facilement configurables depuis panneau de commande de la station CS400-R. En particulier,

l'opérateur peut sélectionner: plage de mesure, affichage en mA, niveau de pré-alarme, alarme et défaut, vers le haut ou vers le bas alarmes, valeur actuelle et affichage maximum échantillonné. Toujours du panneau opérateur, il est possible d'activer un module automatique procédure d'étalonnage du zéro, ce qui évite d'avoir à effectuer réglages mécaniques sur le module lui-même. Le module M408 est équipé d'une répétition de courant (4-20 mA) ligne pour appareils à distance et avec défaut, pré-alarme et alarme les sorties (figure 3.8).



Figure 3.8 Module 408 [12].

1. Signalisations visuelles

La face avant du module comporte des diodes d'alarme et d'indication de défaut, un affichage numérique à 3 chiffres et 20 barres de diodes. Dans tous les cas, tous les événements du module sont affichés sur l'écran du panneau de commande, et l'afficheur numérique à trois chiffres montre la valeur mesurée de la ligne dans le champ de lecture prévu à cet effet. 20 barres LED indiquent le pourcentage de lectures de ligne. Il peut également afficher la valeur maximale prise. Lorsque l'unité de contrôle est sous tension, le signal est désactivé pendant 45 secondes pour stabiliser le courant de ligne. Les diodes de module M408 : près-alarme (rouge) ; alarme (rouge) ; défaut (jaune).

2. Configuration de base

Sur le module M408, il y a deux micro-interrupteurs, avec "code" et "retenir". Le micro-interrupteur "code" code l'identité du module dans un format binaire. Vous pouvez encoder jusqu'à 63 identités différentes. Le micro-interrupteur "retenir" peut être configuré avec des fonctions spécifiques. Vous pouvez reconfigurer le module à partir du panneau de commande.

f. Module M409

Le module M409 est dédié à l'activation de 6 sorties programmables. Il est possible de préréglager les contacts NO ou NC et de configurer le relais normalement actif ou inactif séparément. Sur la face avant du module se trouvent des LEDs qui indiquent l'activation de l'état des lignes avec l'indication possible d'un retard.

g. Module ESP

Le module ESP est dédié au contrôle des capteurs analogiques et dispositifs de la série Hochiki ESP. La série ESP a une gamme complète de touches adressées, sirènes, chauffage et détecteurs de fumée, modules de commande programmables.

Le module ESP alimente et gère une connexion en boucle sur laquelle Il est possible de monter tous les appareils adressés. D'ailleurs, pour chaque événement à venir depuis le champ ESP, la station CS400-R rapporte les informations de l'appareil en état d'alarme de condition de défaut sur l'écran.

3.8 Programmation de l'automate CS 400 R (WIN 400)

3.8.1 Description de win400

Le Win400 est un logiciel de configuration et de surveillance de la commande incendie. Un système aux caractéristiques structurelles variables dépend de la "cause représentative

Effet ". Cette structure permet au logiciel d'utiliser, pour contrôler un grand nombre de systèmes, les variations de chaque condition.

3.8.2 Programmation de la logique des événements

La programmation de la logique événementielle est basée sur la logique CONTROL-BY-EVENT (CBE), c'est-à-dire le contrôle d'activation dépend des événements. Le système de contrôle d'incendie CS 400-R peut gérer une série d'événements (défauts, alarmes, pré-alarmes) et les états (test, désactivation de ligne, signaux d'avertissement, activation d'entrée), soit provenant d'appareils distants ou des modules du système de contrôle. La programmation est obtenue en liant un ensemble d'événements avec des opérateurs logiques, et en associant l'équation obtenue à l'activation ou à la décharge de sortie commandes, avec la logique CBE.

3.8.3. Traduire un événement en symbole logique

Lors de la création des équations logiques, chaque événement est défini de manière unique dans un mode symbolique en utilisant le format suivant :

Type de module	ID du module	Type d'événement	Générateur d'événements
----------------	--------------	------------------	-------------------------

a. Type de module : identifie le type de module qui génère l'événement

A = bloc d'alimentation (module M401)

C = unité centrale (M402-R)

S = décharge (module M404 / E)

O = sorties commandées par relais (module M405)

D = détection 2 lignes (module M406)

R = détection 6 lignes (module M407)

G = détection de gaz (module M408)

P = sorties relais (module M409)

b. ID du module : il identifie le code du module (défini par dip-switches).

L'identifiant du M402-R est toujours 01.

c. Type d'événement : il identifie le type d'événement possible.

P = pré-alarme.

A = alarme.

G = défaut.

W = avertissement.

T = activation du test.

F = désactivation.

d. Générateur d'événements :

- il identifie l'élément qui a généré l'événement.

- Numérique en cas de ligne.

- Lettre en cas d'appareil.

Par exemple:

S02GE = défaut de l'électrovanne dans le module de décharge avec ID 02.

Les autres événements générés par le module utilisent la syntaxe suivante pour leur format symbolique :

Type de module	ID du module	Type d'événement	G
----------------	--------------	------------------	---

-Type d'événement : il identifie le type d'événement possible.

A = alarme

G = défaut

G: il identifie un événement général

Exemple : S02GG = Défaut général sur module de décharge avec id 02

Pour les appareils ESP, la syntaxe est un peu différente et prend ce format:

Exemple: E03d002P2 = entrée ligne de pré-alarme 2 de l'appareil avec adresse 2 de la carte ESP avec id 03.

e. Les symboles des évènements sur M401

Nous indiquons les événements du module M401 sous forme de symbole ci-dessous:

Type du module = A

GC Panne de charge de batterie.

GA Panne d'alimentateur.

GB Panne de batterie absente.

WB Avertissement de batterie déchargée.

WR Avertissement de coupure de courant.

GG Panne générale.

f. Les symboles des évènements sur M402-R

Nous indiquons les événements du module M402-R au format symbole ci-dessous:

Type du module = C

GG Panne générale.

PG Prés alarme générale.

AG Alarme générale.

I2 et I3 Entrées numérique utilisateur.

g. Les symboles des évènements sur M405

Nous indiquons les événements du module M405 sous forme de symbole ci-dessous:

Type du module = O

G1 à G6 Panne ligne 1 à 6.

A1 à A6 Activation ligne 1 à 6.

AG Activation générale (au moins une ligne active).

GG Panne générale (au moins une ligne en panne).

h. Evènements symboliques sur M407

Nous indiquons ci-dessous les évènements en format symbolique provenant des modules M407 :

Type du module = R

A1 à A6 Alarme ligne 1 à 6 (ou panne ou avertissement selon la configuration de la ligne).

G1 à G6 Panne CA ou CC ligne 1 à 6.

F1 à F6 Hors-service ligne 1 à 6.

AG Alarme générale (au moins une ligne en alarme).

GG Panne générale (au moins une ligne en panne).

P1 à P6 Prés alarme ligne 1 à 6 (à lignes simples seulement).

PG Prés alarme générale (au moins une ligne en prés alarme).

i. Evènements symboliques sur M408

Nous indiquons ci-dessous les évènements en format symbolique provenant des modules M408 :

Type du module = G

P1 Prés alarme ligne gaz.

A1 Alarme ligne gaz.

G1 Panne court-circuit ligne gaz.

F1 Ligne gaz hors-service.

WP Dépassement du seuil de prés alarme si géré comme avertissement.

WA Dépassement du seuil d'alarme si géré comme avertissement

AG Alarme générale (alarme ou prés alarme).

j. Evènements symboliques sur M409

Nous indiquons ci-dessous les évènements en format symbolique provenant des modules M406 :

Type du module = P

A1 à A6 Activation ligne 1 à 6.

AG Activation générale (au moins une ligne active).

k. Evènements symboliques sur ESP

Nous indiquons ci-dessous les évènements en format symbolique pour les dispositifs ESP :

Type du module = E

GL Panne ouverture de boucle.

GD Panne aucun dispositif trouvé.

GG Panne générale.

l. évènements symboliques des dispositifs ESP

Nous indiquons ci-dessous les évènements en format symbolique provenant des modules M406 :

P1 et P2 Prés alarme ligne entrée 1 et 2.

A1 et A2 Alarme ligne entrée 1 et 2.

F1 et F2 Hors-service ligne entrée 1 et 2.

G1 et G2 Panne ligne entrée 1 et 2.

G3 et G4 Panne ligne sortie 1 et 2.

O1 et O2 Activation ligne entrée 1 et 2 (ligne gérée comme signalisation).

F3 et F4 Hors-service sortie 1 et 2.

AG Activation générale (au moins une ligne active).

GG Panne générale du dispositif. [13].

3.8.4 Opérateurs et la syntaxe

Lors de la programmation de la logique, la grammaire suit des règles précises, et ces règles doivent être suivies pour éviter toute erreur dans le traitement de l'unité de contrôle.

L'équation CBE est composée d'opérateurs logiques qui relient des événements simples ou généraux (opérandes logiques) pour obtenir le contrôle requis.

On doit respecter les règles suivantes :

- Un maximum de 8 opérateurs est autorisé dans une logique;
- La longueur maximale de la logique est de 95 caractères;
- Le nombre de crochets ouvrants doit être égal au nombre de crochets fermants;
- Jusqu'à 511 logiques peuvent être programmées.

a. Opérateur NULL

Syntaxe : OP

Le niveau logique de récupération d'opérateur est cohérent avec le niveau logique de l'opérande. Exemple : R01A1

L'équation est vraie quand la ligne 1 du module M407 à id 01 est en alarme.

b. Opérateur OR

Syntaxe : OP1+OP2

Effectuez un OU logique entre deux opérandes. Si au moins un opérande est vrai, l'opérateur renverra une vraie valeur logique. Exemple : R01A1 + R01A2

Lorsque la première ligne du module M407 avec l'ID 01 est dans l'état d'alarme ou la deuxième ligne du même module est dans l'état d'alarme, l'équation sera établie.

L'opérande peut être une condition complexe (c'est-à-dire générée par d'autres opérateurs).

Exemple : R01A1 + (R01A2*R02A1...)

Lorsqu'une alarme se produit sur la première ligne du module M407 avec l'ID 01 ou que la condition entre parenthèses est vraie, l'équation sera établie.

c. Opérateur AND

Syntaxe : OP1*OP2

Exécute l'AND logique entre deux opérandes. L'opérateur restitue une valeur logique vraie si les deux opérandes sont vrais.

Exemple : R01A1*R01A2

Lorsque les deux lignes du module M407 avec ID 01 sont en état d'alarme, cette équation sera établie.

L'opérande peut être une condition complexe (c'est-à-dire générée par d'autres opérateurs).

Exemple : $R01A1*(R01A2 + R02A1\dots)$

Lorsque la première ligne du module M407 avec l'ID 01 émet une alarme et que les conditions entre parenthèses sont remplies en même temps, l'équation sera vraie.

d. Opérateur NOT

Syntaxe : !OP

Exécute la négation de l'opérande. L'opérateur restitue la valeur logique opposée à l'opérande.

Exemple : !R01A1

Lorsqu'il n'y a pas d'alarme dans la première ligne du module M407 avec l'ID 01, cette équation est valable.

L'opérande peut être une condition complexe (c'est-à-dire générée par d'autres opérateurs).

Exemple : $!(R01A1 + R01A2* \dots)$

Lorsque la condition entre parenthèses est fausse, l'équation est vraie.

Il peut être introduit dans l'équation avec d'autres opérateurs.

3.8.5 Logiques du système

La logique système est une logique qui peut être appelée logique Module. Elles sont utiles lorsque les équations associées au module sont particulièrement complexes. Dans ce cas, nous pouvons le décomposer en plusieurs équations système pour simplifier la programmation. Un autre exemple d'utilité est le cas où plusieurs équations contiennent des parties général. Dans ce cas, vous pouvez écrire une logique qui exécute la partie générale, pour être appelé dans diverses équations sans avoir à les réécrire. La logique système suit les mêmes règles grammaticales précédentes.

Exemple : A01WB*L03

Cette équation appelle la logique système de l'indice 03 qui a été correctement programmée.

Code logique ancien des pièces légères :

$(x1(G015A)*x1(G015G))+x2(G015A)+x2(G015G)$

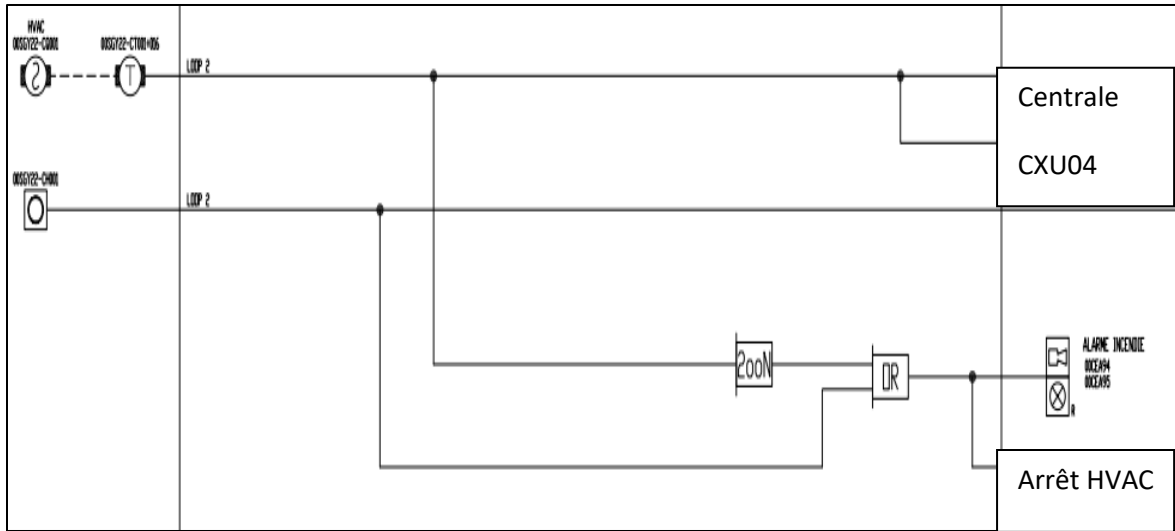


Figure 3.9 ancien schema logique du magasin pièces légères.

Code logique ancien des pièces lourdes :

$$(x1(G012A)*x1(G012G))+x2(G012A)+x2(G012G)$$

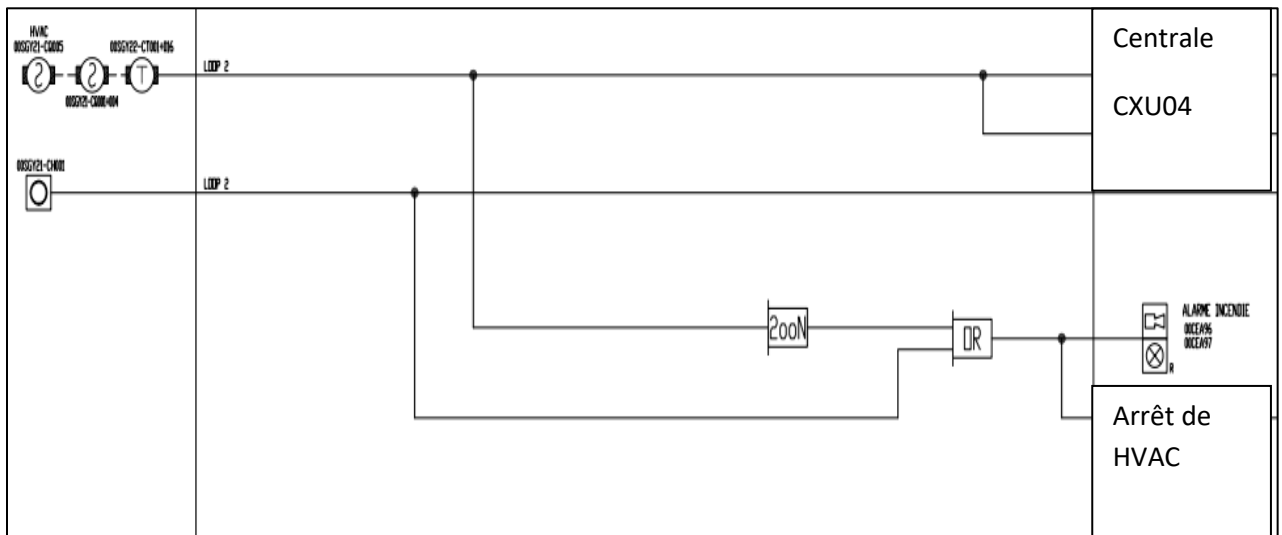


Figure 3.10 ancien schema logique du magasin pièces lourdes.

Remplissage des tag par des capteurs ALG-E et suppression des anciens capteurs de température et identification de la place et du type de chaque capteur (figure 3.11).

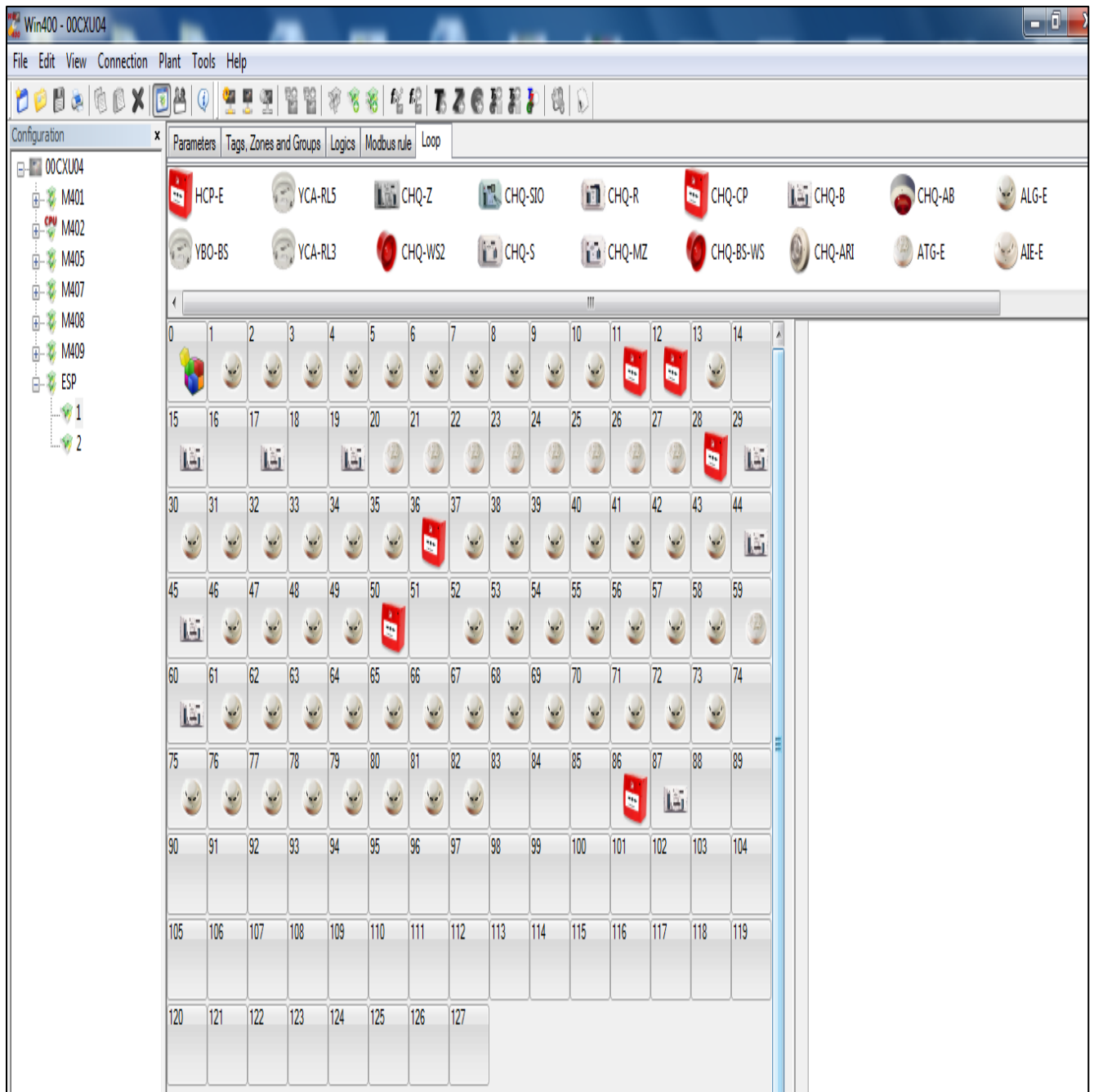


Figure 3.11 Remplissage des tags par des capteurs ALG-E.

Le nouveau schéma logique réalisé est donné par la figure 3.12.

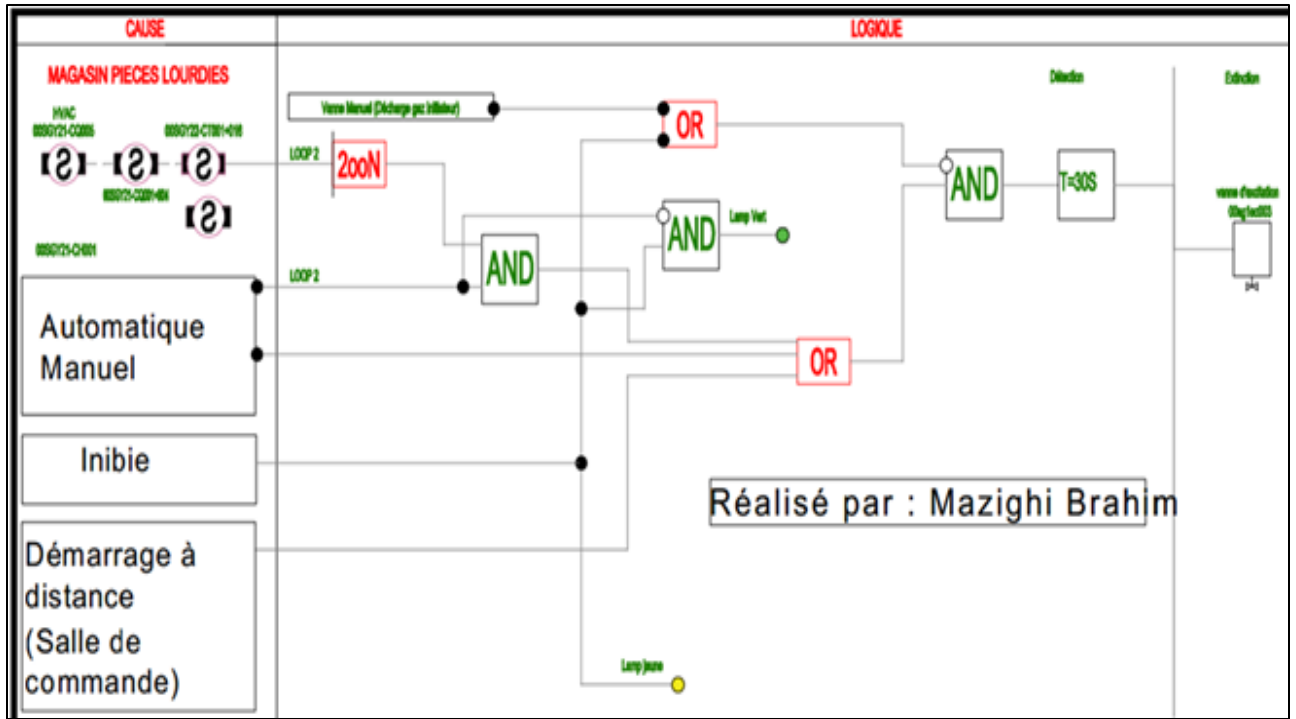


Figure 3.12 nouveau schéma logique réalisé.

Le nouveau tableau de commande et contrôle 00CXU04 du schéma de composant (Block diagramme) du système anti-incendie est donné par la figure 3.13.

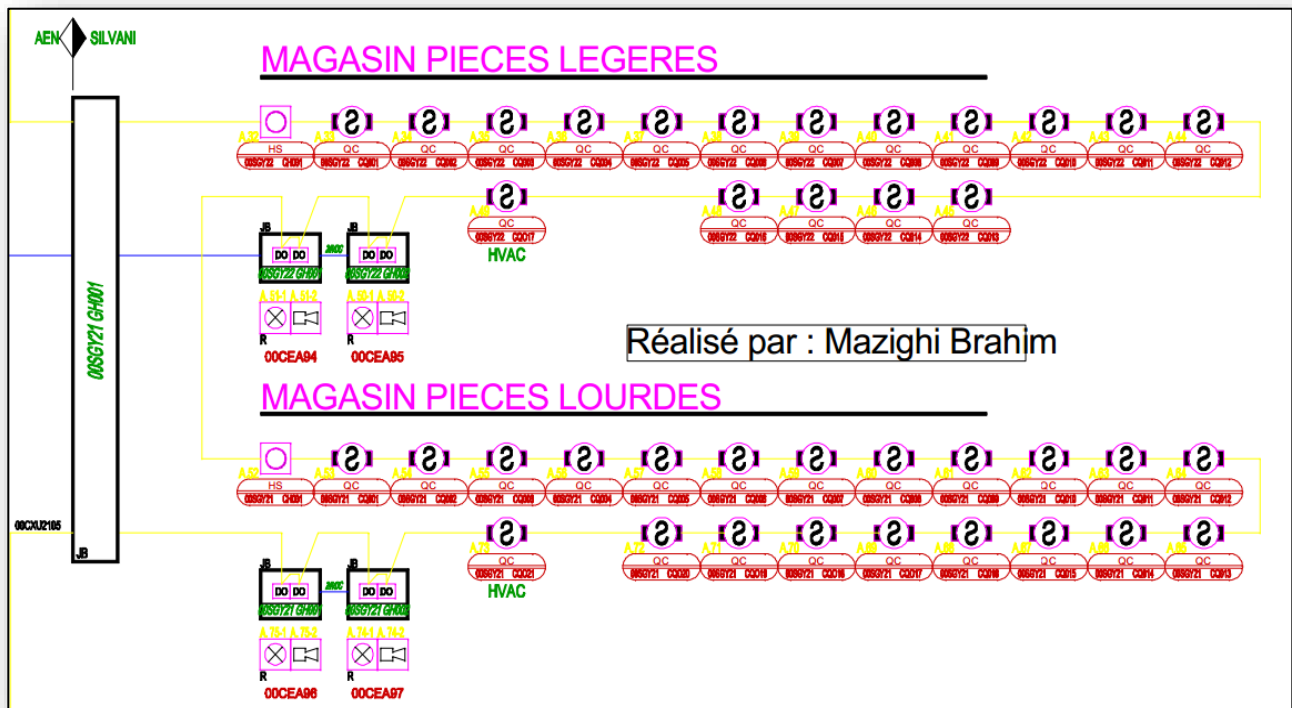


Figure 3.13 nouveau tableau de commande et contrôle 00CXU04

L'arrangement du dispositif de détection du magasin des pièces lourdes du systèmes anti-incendie est donné par la figure 3.14.

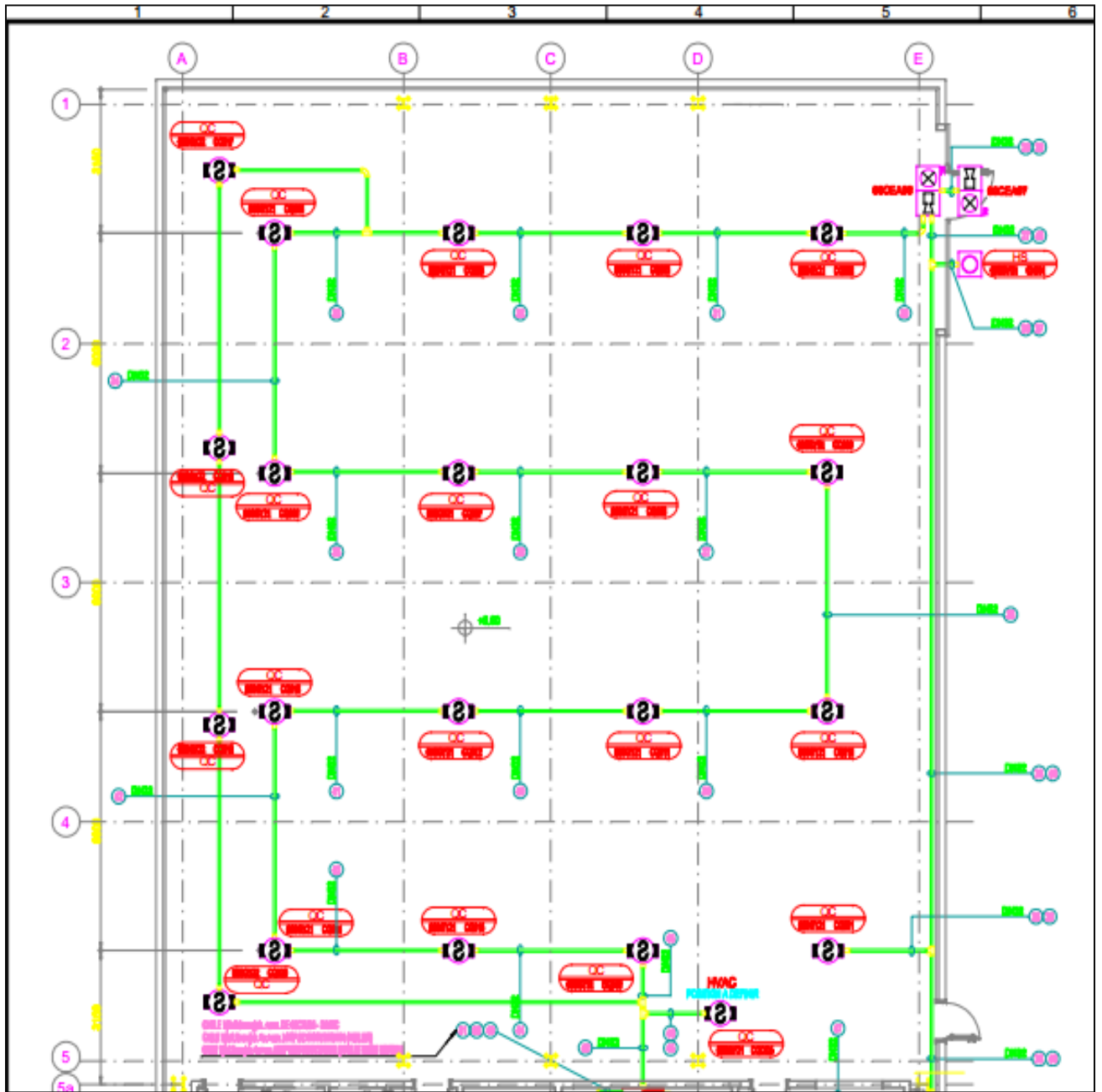


Figure 3.14 dispositif de détection du magasin de pièces lourdes.

L'arrangement du dispositif de détection du magasin des pièces légères du système anti-incendie est donné par la figure 3.15.

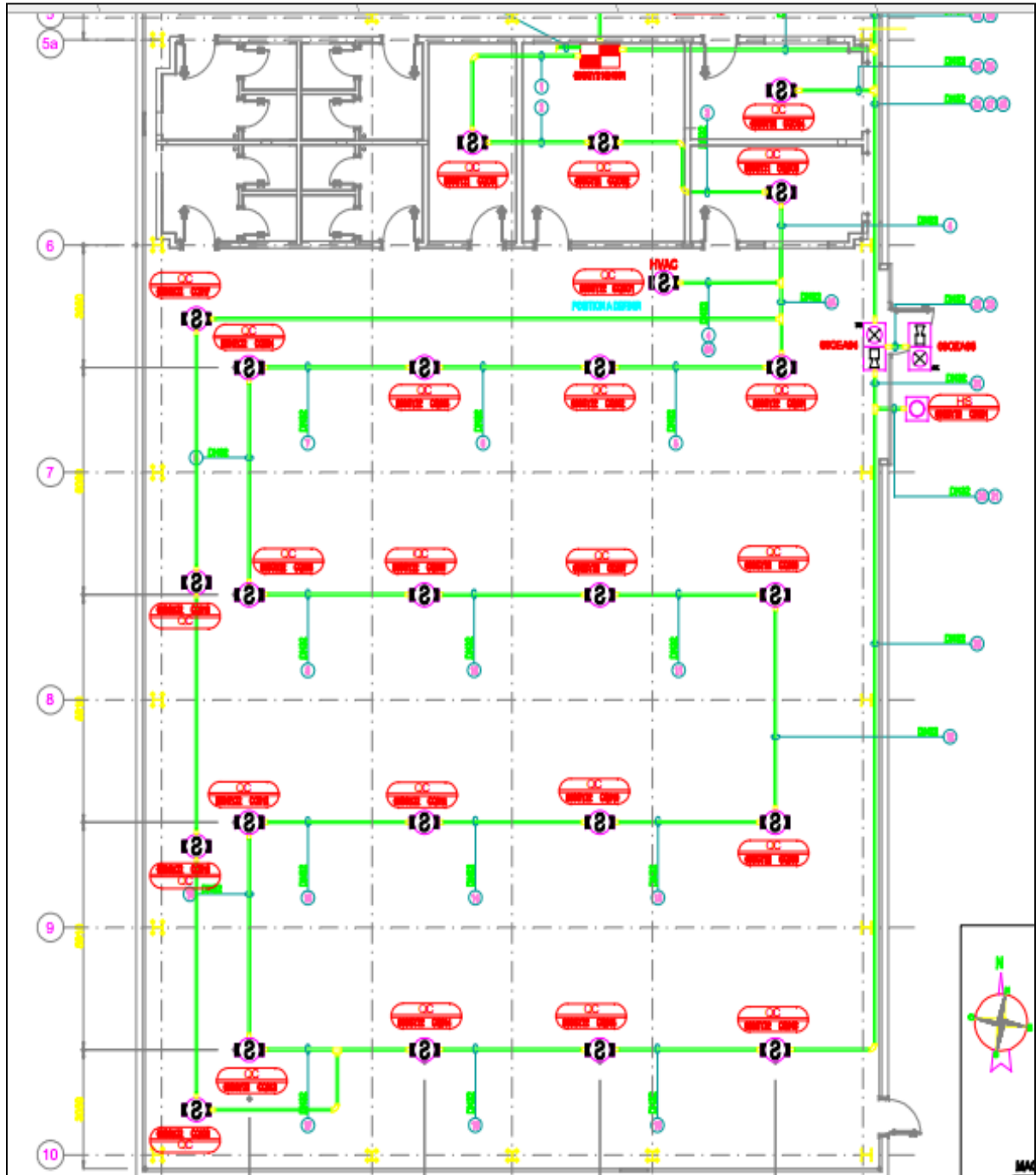


Figure 3.15 dispositif de détection du magasin des pièces légères

Les symboles des schémas et leur description sont donnés sur la figure 3.16.

SYMBOLE	DESCRIPTION
	DETECTEUR DE FUMEE
	DETECTEUR DE FUMEE EN SOUS PLANCHER / FAUX PLAFOND AVEC LED INDICATEUR
	DETECTEUR DE TEMPERATURE
	DETECTEUR DE FLAMME
	DETECTOR DE GAZ METHANE
	DETECTEUR DE GAZ HYDROGENE
	PANNEAU D'ALARME VISUELLE
	PANNEAU D'ALARME ACOUSTIQUE
	BOUTON POUSSOIR D'ALARME
	PANNEAU DE SIGNALIZATION ET CONTROL SYSTEME CO2
	PRESSOSTAT POUR SEGNALATION INTERVENTION INSTALLATION
	PRESSOSTAT POUR SEGNALATION SYSTEME IN PANNE
	INTERRUPTEUR DE POSITION (VANNE OUVERT/SERRE)
	INDICATEUR DE NIVEAU
	INTERRUPTEUR POUR SYSTEME DE PESAGE
	VANNE ELECTRIQUE
	DIGITAL INPUT MODULE POUR SYSTEME ADDRESSABLE
	DIGITAL OUTPUT MODULE POUR SYSTEME ADDRESSABLE
	RESISTOR DE LIGNE
	SYSTEME DE VENTILATION
	ZONE CLASSIFIE
	BOITE DE JUNCTION

Figure 3.16 symboles utilisés dans la logique

3.9 Conclusion

La configuration d'un système de détection d'incendie exige une étude approfondie. C'est pourquoi, l'expérience et les connaissances d'un responsable de projet sont essentielles.

La centrale cs400-R est flexible et facile dans l'utilisation et la programmation des logiques d'intervention. Les événements et l'état de l'unité de contrôle le rendent adapté aux fonctions de contrôle de diverses alarmes e.

Conclusion générale

L'objectif de ce mémoire est l'étude et la réalisation d'un nouveau système de sécurité anti incendie (détection et extinction) au niveau des deux magasins (pièces lourdes et légères), de la centrale électrique TG de Larbaa SPE Sonelgaz. Durant notre stage nous avons étudié comment produire l'électricité en générale et les systèmes de sécurité incendie dans la centrale. Le processus du système de protection anti-incendie est basé sur l'automate CS 400-R.

Dans le système de protection anti-incendie, la détection est insuffisante, il est généralement nécessaire de prendre des mesures pour protéger les personnes et les biens en cas d'incendie. C'est le rôle du système de sécurité incendie automatique. Qu'il s'agisse de gaz, d'eau ou de mousse, l'agent extincteur est géré automatiquement pour empêcher le feu de s'étendre.

Dans les perspectives de ce travail, nous espérons faire des progrès dans la recherche et la programmation des centrales anti-incendie, et promouvoir des systèmes d'extinction automatique d'incendie dans d'autres bâtiments de la centrale de TG de Larbaa, afin que cette expérience puisse être menée dans d'autres entreprises.

Bibliographie

- [1] Ansaldo Energia., (2009). Brochure de la centrale de LARBAA.
- [2] SALEM. A et MECHENTEL .M : ‘Étude de la protection de l’alternateur 50THR-L45 de la centrale de HAMMA II’, Mémoire de Master, Université SAAD DAHLAB de BLIDA, 2018.
- [3] Hasbelaoui. S : ‘évaluation de la pollution atmosphériques de la centrale électrique de Larbaa ; modélisation de la dispersion des polluants ‘, Mémoire de Magister, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, 2013.
- [4] « Santé et sécurité au travail » www.inrs.fr/risques/incendie-lieu-travail visité le 20/08/2020.
- [5] LIVRE BLANC, FRANCE DATACENTER « La sécurité-incendie dans les Datacenter »
- [6] système de sécurité incendie <https://www.sfp73.fr/15ssiap1.html> visité le 21/08/2020.
- [7] Lycée Pierre Mendès France, BAC PRO SEN, Systèmes Electroniques Numériques, « Les systèmes de sécurité incendie »,14/09/2009.
- [8] Détection automatique d’incendie, Règle APSAD R7, CNPP ENTREPRISE, édition 07.2006.
- [9] INRS, incendie et lieu de travail prévention et lutte contre le feu, 12/2007.
- [10] Googlemaps :<https://www.google.fr/maps/@36.5987595,3.1382011,1149m/data=!3m1!1e3> ; visité le 12/10/2020.
- [11] IKA https://iwc-group.com.tn/iwcm/etude_securite.php?idm=4&ids=11 ; visité le 25/10/2020.
- [12] Solutions for Safer life; CS400-R Fire Control System, SILVANI; 07/2011.
- [13] Centrale incendie CS 400-R - Manuel d'installation et d'utilisation;SILVANI s.p.a Guanzate (CO) 18/03/2009.