

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE



MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ KASDI MERBAH OUARGLA

INSTITUT DE TECHNOLOGIE

DEPARTEMENT GENIE APPLIQUEE



**Mémoire de fin d'étude**

**Pour l'obtention du diplôme de licence  
professionnelle**

**Filière Hygiène et Sécurité Industrielle**

**Spécialité Hygiène, Sécurité et Environnement.**

**Thème :**

**Systeme FIRE & GAS**  
**Stations de Compression SC3**  
**(GR1\GR2\GR4)**

**Réalisé par l'étudiant : KHAZEN BOUBAKEUR**

**KHADIER AZZDIEN**

**Encadré par : Mr LABIED ABD ELHAMID.**

**Année universitaire : 2023-2024**

# Remerciements

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements

A commencer par remercier Dieu Tout-Puissant de nous avoir accordé santé et patience durant ces mois alloués à la réalisation de cet humble travail.

Nous sommes très reconnaissants au superviseur M. LabIAd ABD ELHAMID, notre directeur de mission, pour son aide, ses précieux conseils et son orientation dans notre travail.

Nous tenons à remercier les membres du jury d'avoir accepté d'examiner cette œuvre et de participer à ce jury

Nous saluons également nos professeurs autour du

Groupe qui dirige notre département et tous les autres.

J'adresse également mes remerciements à toute l'équipe pédagogique responsable de la formation au Collège des sciences et de l'ingénierie.

Je voudrais exprimer ma gratitude à tous les amis.

Enfin, nous tenons à remercier tous les managers et employés qui ont contribué directement ou indirectement à nous permettre de réussir ces travaux.

# Dédicace

Dédié à mes chers  
parents. Dont le  
mérite, les sacrifices  
et les qualités  
humaines m'ont  
permis de vivre cette  
journée. Tous mes  
amis.

## **Résumé :**

L'objectif de ce projet de fin d'études est d'étudier les risques présentes dans la station de compression de gaz lignes GR1/GR2/GR4 pour maîtriser les risques d'incendie ou d'explosion, Sonatrach a adapté des systèmes FIR & GAS automatique et manuelle et les moyennes humaines ont été allouées pour contrôler et réduire le degré de risques présents dans la station de compression de gaz .

Il s'agit d'un système composé de plusieurs méthodes de protection, dont les suivantes

Opérations de sécurité des stations ESD et PSD – divers systèmes de détection sur les bâtiments et les machines

### **Les mots clés :**

**- Sonatrach - Station de compression de gaz - Systèmes de protection manuels et automatiques**

### **المخلص:**

الهدف من مشروع نهاية هذه الدراسة هذا هو دراسة المخاطر الموجودة في خطوط محطات ضغط الغاز GR1/GR2/GR4 للسيطرة على مخاطر الحريق أو الانفجار، وقد قامت شركة سوناطراك بتكليف FIRE & GAS وأنظمة يدوية وأوتوماتيكية والوسائل البشرية. مخصصة للتحكم وتقليل درجة المخاطر الموجودة في محطة ضاغط الغاز وهو نظام يتكون من عدة طرق حماية، منها ما يلي عمليات السلامة لمحطات ESD و PSD وأنظمة الكشف المختلفة على المباني والآلات.

### **الكلمات المفتاحية:**

- سوناطراك - محطة ضاغط الغاز - أنظمة حماية يدوية وأوتوماتيكية

## Sommaire :

<b>Remerciements .....</b>	<b>I</b>
<b>Dédicace.....</b>	<b>II</b>
<b>Résume : .....</b>	<b>III</b>
<b>Sommaire :.....</b>	<b>IV</b>
<b>LISTE DES TABLEAU:.....</b>	<b>VII</b>
<b>List des Figures : .....</b>	<b>VII</b>
<b>List des abréviations : .....</b>	<b>IX</b>
<b>Introduction générale .....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre 01 : Présentation de station de compression de gaz.....</b>	<b>22</b>
1/ Présentation de l'activité transport par canalisation (TRC) : .....	3
1.1 Définition Sonatrach :.....	3
1.2 Définition trc :.....	3
1.3 Les stations existantes gaz lignes gr1/gr2/gr4 :.....	4
2/ Présentation de la station de compression SC3 (gr1/gr2 /gr4) :.....	5
2.1 Présentation générale de l'établissement :.....	5
2.2 Localisation de la station SC3 : .....	6
2.3 organisations de la station SC3 :.....	8
2.4 Les différents équipements et installations constituant la station SC3 :.	9
2.5 descriptions des équipements de station SC3.....	10
3/ Description du fonctionnement général de la station : .....	12
<b>Chapitre 02 : Sécurité et protection Incendie .....</b>	<b>13</b>
1/ Définition de l'incendie : .....	14
Triangle de feu :.....	14
2/ Système de détection d'incendie.....	15
2.1 Détecteur de fumée optique (avec phot cellule) :.....	15
2.2 Le Détecteur Ionique : .....	15
2.3 Le système de détection d'incendie et de gaz :.....	16

3/ la fonctionnement et des caractéristique du systeme protection contre l'incendie : .....	17
3.1 Précautions techniques aptes à limiter la formation de mélanges explosifs air/gaz : .....	17
3.2 Détecteurs de fumée : .....	18
3.3 Détecteurs du gaz : .....	19
3.4 Détecteurs de chaleur : .....	20
3.5 Détecteurs de flamme à ultraviolets (UV) à l'IR : .....	21
3.6 Signaux d'alarme optique/acoustique : .....	22
3.7 réseaux d'incendie au niveau de la station : .....	23
<b>Chapitre 03 : Détection et prévention .....</b>	<b>24</b>
1/ Système d'extinction à CO2 des turbocompresseurs (TC1, TC2 ,TC3 TC4) et les turboalternateurs (AGT1 et AGT2) : .....	25
1.1 Description général : .....	25
1.1.1 Le système de détection incendie : .....	25
1.1.2 Dispositif de contrôle et d'alarme : .....	25
1.1.3 Système d'extinction par CO2 : .....	25
1.2 Philosophie d'activation décharge CO2 .....	26
1.3 Système d'extinction à CO2 des bâtiments électriques MCC et SWG : ..	29
1.3.1 Descriptif de fonctionnement : .....	29
1.3.2 Des détecteurs : .....	29
1.3.3 Tableau de signalisation SWG /MCC : .....	30
2/ Configuration du système : .....	31
2.1 Automatiquement : .....	31
2.1.1 Dispositif d'extinction : .....	31
2.1.2 Détection : .....	32
2.1.3 Extinction : .....	32
2.2 Manuellement : .....	32
2.3 Alarme sonore et Lumineuse : .....	33
2.4 Arrêts sécurité : .....	33
3/ Les systèmes anti-incendie FM200 bâtiment salle de contrôle .....	35
3.1 Le système (FM200 SC3) : .....	35

3.2 Panneau de contrôle FM200 .....	35
4/ MESURES D'URGENCE : .....	36
4.1 Arrêt de la station liée à la sécurité intrinsèque des machines : .....	36
4.1.1 ESD (Emergency Shut Down):.....	36
4.1.2 PSD (Pressurized Shut Down):.....	37
4.2 Moyens Mobiles : .....	40
4.2.1 Les extincteurs : .....	40
4.2.2 Moyens roulants : .....	40
4.2.3 Matériels divers : .....	40
4.3 Les moyens détections de gaz portatif ;.....	42
4.3.1 Explosimètre : .....	42
4.3.2 Extinction par FM 200 : .....	42
4.3.3 Extinction par CO2 ;.....	43
<b>Conclusion générale : .....</b>	<b>44</b>
<b>Bibliography : .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## **LISTE DES TABLEAU :**

**TABLEAU 01 : organigramme de la station SC3.....8**

**Tableau 02 : des équipements de la station SC3.....9**

## **List des Figures :**

**Figure 01 : des stations ligne gaz gr1/gr2/gr4 .....5**

**Figure 02 : trajet des gazoducs SC3 .....6**

**Figure 03 : Plan de situation de la station SC3 .....7**

**Figure 04 : schéma des équipements de station SC3 .....10**

**Figure 05 : schéma description du fonctionnement général de la station sc3 .....12**

**Figure 06 : triangle du feu. [4] .....14**

**Figure 07: capteur optique .....15**

**Figure 08 : detecteur ionique [6] .....16**

**Figure 09 : boutons poussoir .....16**

**Figure 10 : détection du gaz .....20**

**Figure 11 : détection de chaleur .....21**

**Figure 12 : détection d'UV .....22**

**Figure 13 : Signaux d'alarme optique/acoustique .....22**

**Figure 14 : Réseau d'eau anti-incendie SC3 .....23**

**Figure 15 : SKID CO2 TC .....28**

**Figure 16 : Déclencheur manuel TC .....28**

**Figure 17 : SKID CO2 AGT .....29**

**Figure 18 : SKID CO2 SWG/MCC .....31**

**Figure 19 : d'extinction manuelle.....33**

**Figure 20 : Diagramme de fonctionnement automatique .....34**

**Figure 21 : Système d'extinction automatique/manuel FM200 .....35**

**Figure 22: ESD station.....37**

**Figure 23 : PSD Unité .....38**

<b>Figure 24 : Code d’alerte STATION SC3 :.....</b>	<b>38</b>
<b>Figure 25 : Procédure d’alerte de la station SC3.....</b>	<b>39</b>
<b>Figure 26 : tenir d’approche.....</b>	<b>41</b>
<b>Figure 27 : Appareil respiratoire ARI.....</b>	<b>41</b>
<b>Figure 28 : couverture anti-feu .....</b>	<b>41</b>
<b>Figure 29 : Les moyens Explosimètre de gaz.....</b>	<b>42</b>

## **List des abréviations :**

**SC3:** Station de compression de gaz

**GR1 :** Ligne gaz régionale numéro 01

**GR2 :** Ligne gaz régionale numéro 02

**ESD :** Emergence shut down

**SWG :** switchgear

**MCC :** Motor control center

**CNDG :** centre de dispatching gaz

**HSE :** Hygiène et sécurité environnement

**PSD :** pressurized shut down

**ESD :** Emergency Shut Down

**TRC :** transport par canalisations

**CNDH :** centre de dispatching des hydrocarbures liquides

**TC1 :** turbocompresseurs 01

**DCS :** Distributed control system

**CSTH :** centre de stockage et transfert des huiles

## **Introduction générale**

L'Activité de transport par canalisation a pour mission principale l'acheminement des hydrocarbures à partir des zones de production vers les zones de stockage à savoir les raffineries, les complexes de dispatching comme le CNDG et le CDHL et ainsi que vers les pays importateurs.

Durant l'exécution des différentes tâches de l'activité TRC ou d'une autre, des dangers sont présentés soit pour l'homme et pour l'environnement, autrement dit, des atteintes possibles à sa santé et à l'intégrité de son corps et à son environnement.

Sécurité, hygiène et risques professionnels abord essentiellement les aspects généraux de la santé et de la sécurité au travail et quelques problématiques inscrites dans le plan santé au travail et environnement.

**Chapitre 01 :**  
**Présentation de**  
**station de**  
**compression de gaz**

## **1/ Présentation de l'activité transport par canalisation (TRC) :**

### **1.1 Définition Sonatrach :**

SONATRACH est créé le 31 décembre 1963, répondant ainsi à l'exploitation de la rente pétrolière perçue très tôt entreprises pétrolières dans le continent africain contribuant ainsi au développement économique et social du pays.

### **1.2 Définition trc :**

**TRC** (transport par canalisations) constitue le maillon intermédiaire entre l'amont pétrolier et gazier, les activités aval de raffinage et de pétrochimie et la commercialisation des hydrocarbures. Dirige par un vice-président, son organigramme est composé essentiellement de trois divisions : exploitation, maintenance, études développement.

Activité trc assure le transport des hydrocarbures, de pétrole brut, de gaz naturel, de GPL et de condensat, depuis les champs de production jusqu'aux complexes et unités de traitement, de transformation, de stockage, d'expédition et d'exportation.

Un programme intensif d'extension du réseau est lancé par TRC.

Ce programme portera la longueur totale du réseau à 21 500 km en 2012, soit 5 300 km supplémentaires, représentant les tronçons qui vont alimenter les deux (02) gazoducs qui relient directement l'Algérie à l'Europe.

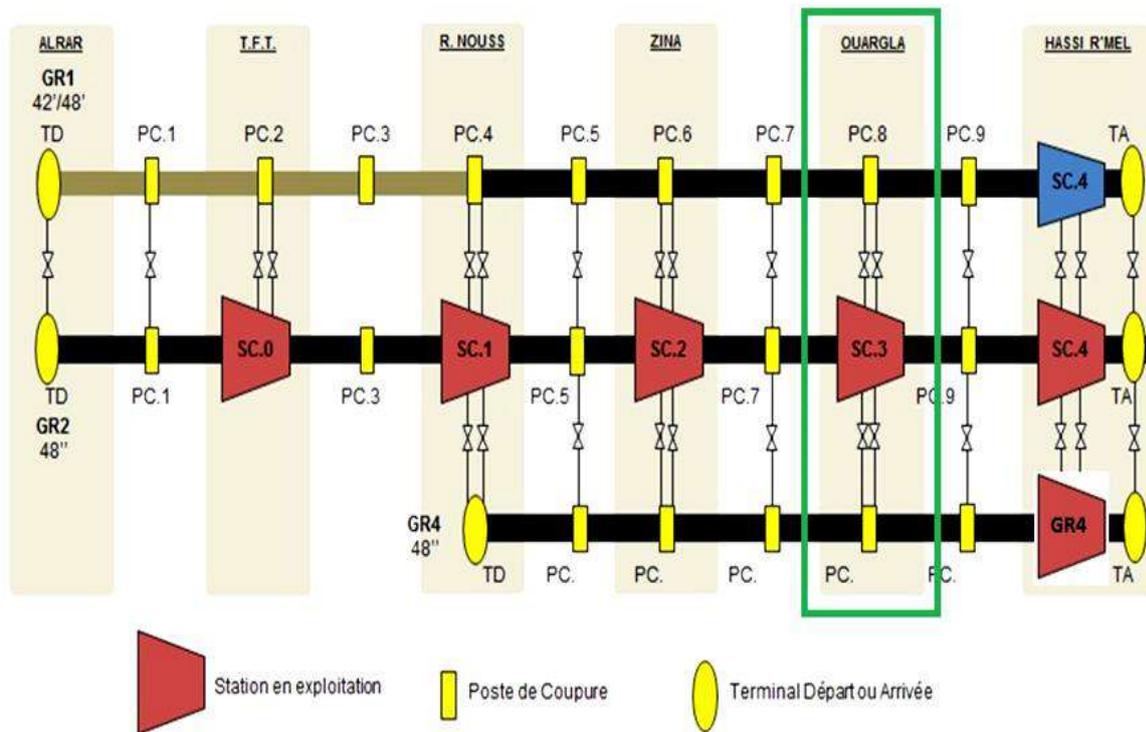
Les installations de l'activité trc du groupe Sonatrach :

- 07 régions de transport par canalisations : TH, RTE, RTO, RTI, RTC, GTM, GME ;
- 19 systèmes transport par canalisation en exploitation d'une longueur de 16 199 km ;

- 322 millions de tonnes équivalent pétrole (MTEP) en capacité de transport.
- 79 stations de pompage et de compression, dont 35 stations de pompage pour le brut d'une capacité opérationnelle de 146 millions de tonnes métriques ;
- 109 bacs de stockage d'une capacité utile de 3 366 158 millions de m<sup>3</sup> ;
- 03 ports pétroliers + spm (chargement) d'une capacité opérationnelle de 320 mta ;
- 02 bases principales de maintenance ;
- 01 centre national de dispatching gaz (CNDG) ;
- 01 centre de dispatching des hydrocarbures liquides (CDHL) ;
- 01 centre de stockage et transfert des huiles (CSTH) ;
- 03 bases d'intervention régionales pour DRC.

### **1.3 Les stations existantes gaz lignes gr1/gr2/gr4 :**

Activité transport par canalisation de gr1/gr2/gr4 ou polys phasiques relie par réseau et des stations des compressions gaz on série comme suite.

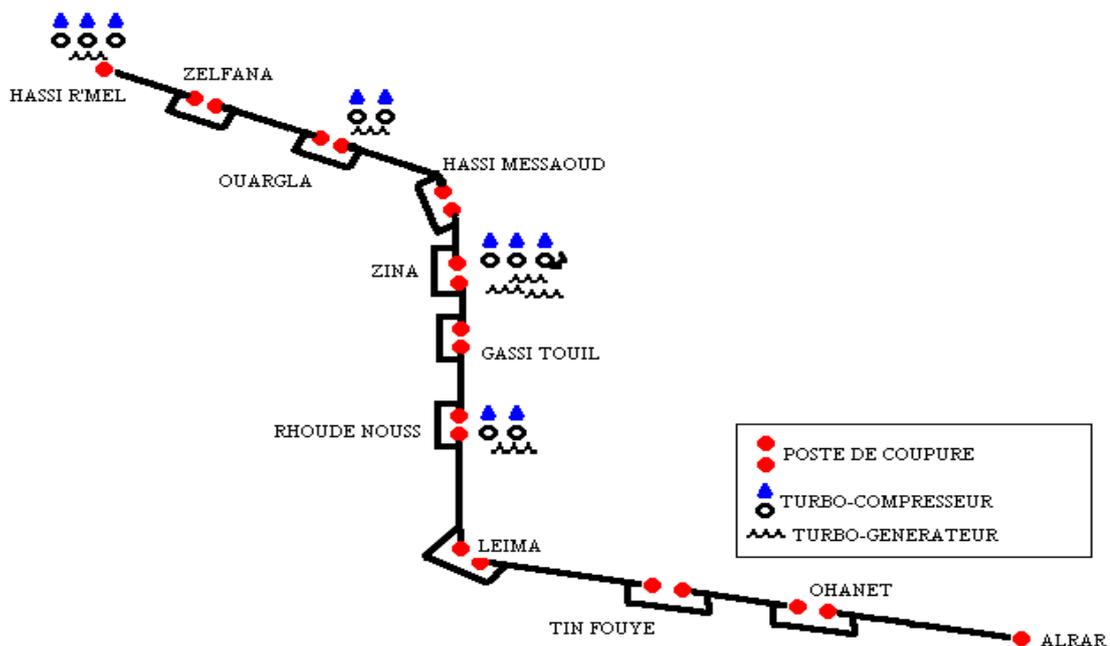


**Figure 01 : des stations ligne gaz gr1/gr2/gr4**

## 2/ Présentation de la station de compression SC3 (gr1/gr2 /gr4) :

### 2.1 Présentation générale de l'établissement :

La station de compression SC3 est l'une des stations intermédiaires à travers lesquelles les gazoducs gr1, gr2 et gr4 transportent le gaz naturel provenant des champs du sud, de la région d'arar, in amenas, TFT, HAMRA, RNS, GASSI TOUIL, ZINA, HMD, HBK, oued noumer vers le centre de dispaTChing gaz CNDG (terminal arrivée) dans des conditions convenables (pression, filtration,)



**Figure 02 : trajet des gazoducs SC3 .**

## 2.2 Localisation de la station SC3 :

La station de compression SC3 se situe dans la commune d'Ouargla hors de la zone urbaine, à l'ouest et à 26km du chef-lieu de la wilaya d'Ouargla.

La station s'étend sur une superficie totale de 92 512,50 m<sup>2</sup> dont 50 000 m<sup>2</sup> de superficie utile.

Elle est située au nord et à 13km de la route nationale numéro 49 (rn 49).

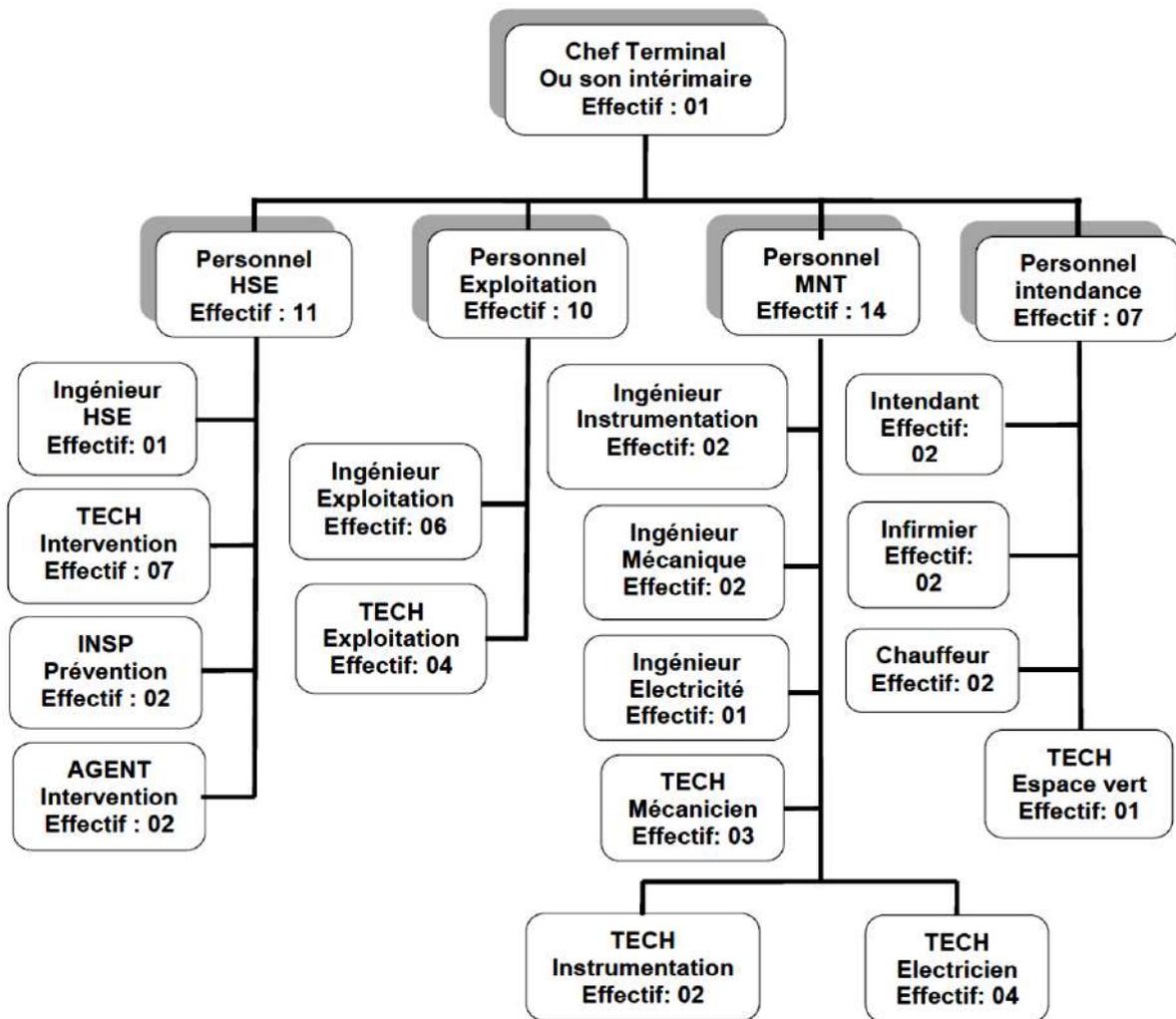
La station SC3 est implantée au niveau du poste de coupure n°9 (pc9) et est bordée

- A l'ouest (à 30km), la station de pompage sp2 ;
- A l'est (à 26km), la station DP GUELLALA ;
- Au nord (à 18km), DP DRAA TEMRA ;
- Au sud (à 40km), DP HAUD BERKAOUI.



2.3 organisations de la station SC3 :

TABLEAU 01 : organigramme de la station SC3



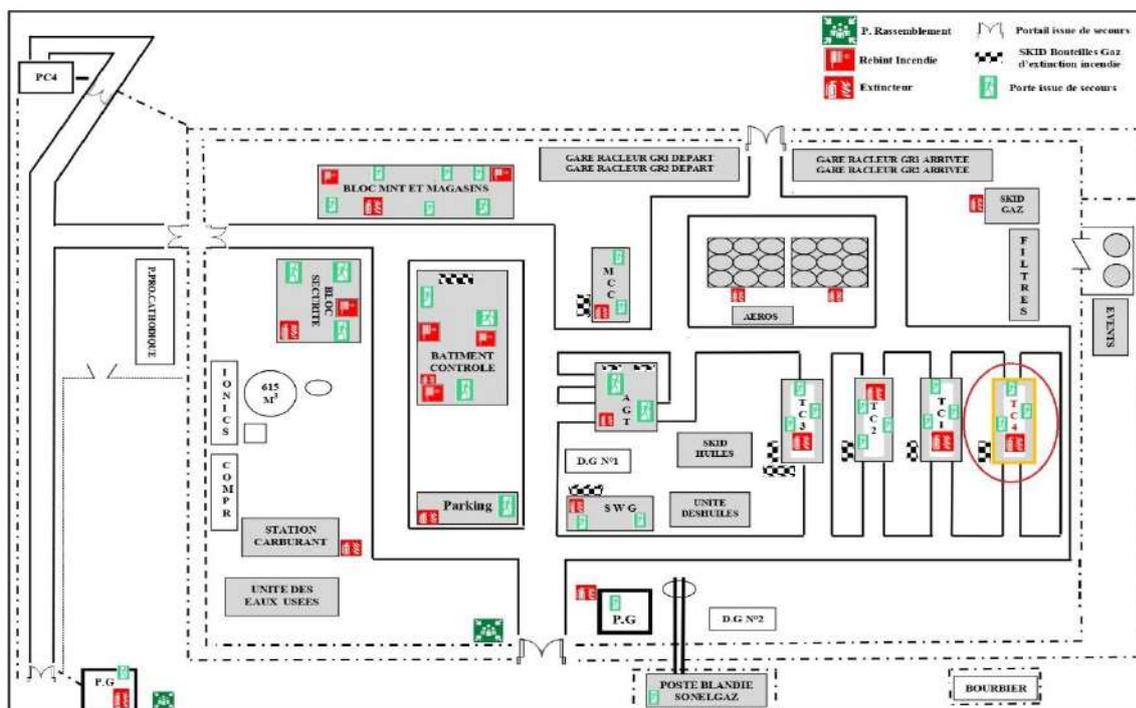
## 2.4 Les différents équipements et installations constituant la station SC3 :

La station de compression SC3 est dotée, principalement, des équipements principaux et installations suivants :

**Tableau 02 : des équipements de la station SC3**

<b>Station SC3</b>	
<b>Principaux Equipements et installations</b>	▪ Les filtres à gaz, collecteurs aspiration et refoulement, les aéroréfrigérants du gaz, les vannes et les instruments.
	▪ Trois (03) turbocompresseurs (TC1, 2 et 3)
	▪ Deux (02) turboalternators agt1 et 2
	▪ Deux (02) groupes diesel de secours
	▪ Deux (02) bâtiments électriques mcc et SWG
	▪ Bâtiment sécurité (bloc, pompier)
	▪ Un (01) poste blindé
	▪ Deux (02) lignes électriques 60kv
	▪ Atelier de maintenance et magasin
	▪ Réseau anti-incendie et bac de 615 m <sup>3</sup> d'eau
	▪ Systèmes de détection gaz, feu et d'extinction
	▪ Unité de potabilisation d'eau (ionics)
	▪ SKID d'air
	▪ Unité de traitement des eaux huileuses
	▪ Un système de protection cathodique
	▪ Une unité de traitement des eaux usées
	▪ Une unité de stockage des huiles minérale et synthétique
	▪ Station carburant
	▪ Bâtiment de contrôle (salle de contrôle)
	▪ Unité de conditionnement de gaz (SKID gaz)

## 2.5 descriptions des équipements de station SC3.



**Figure 04: schéma des équipements de station SC3**

### a. Bâtiment de contrôle :

Le bâtiment de contrôle est constitué des locaux suivants : réception, salle de réunion, bureau électricité, bureau instrumentation, bureau chef station, bureau chef terminal, bureau mécanique, bureau agent de quart, salle de climatisation, salle de contrôle, local télécom, local des batteries, local d'armoires DCS, cuisine, buanderie, vestiaire, WC.

La salle de commande qui gère toute la station, contient les systèmes suivants :

- **DCS : (Distributed control system)** assure le contrôle et la commande de tous les équipements de la station en gérant le procédé des vannes, vannes régulatrices, ESD, PSD... ;
- **Mark5 :** (pour TC1 et TC2) : est un automate programmable redondant (TMR) destiné au contrôle et à la commande des turbocompresseurs

(circuit de graissage, température d'échappement, système gaz combustible...);

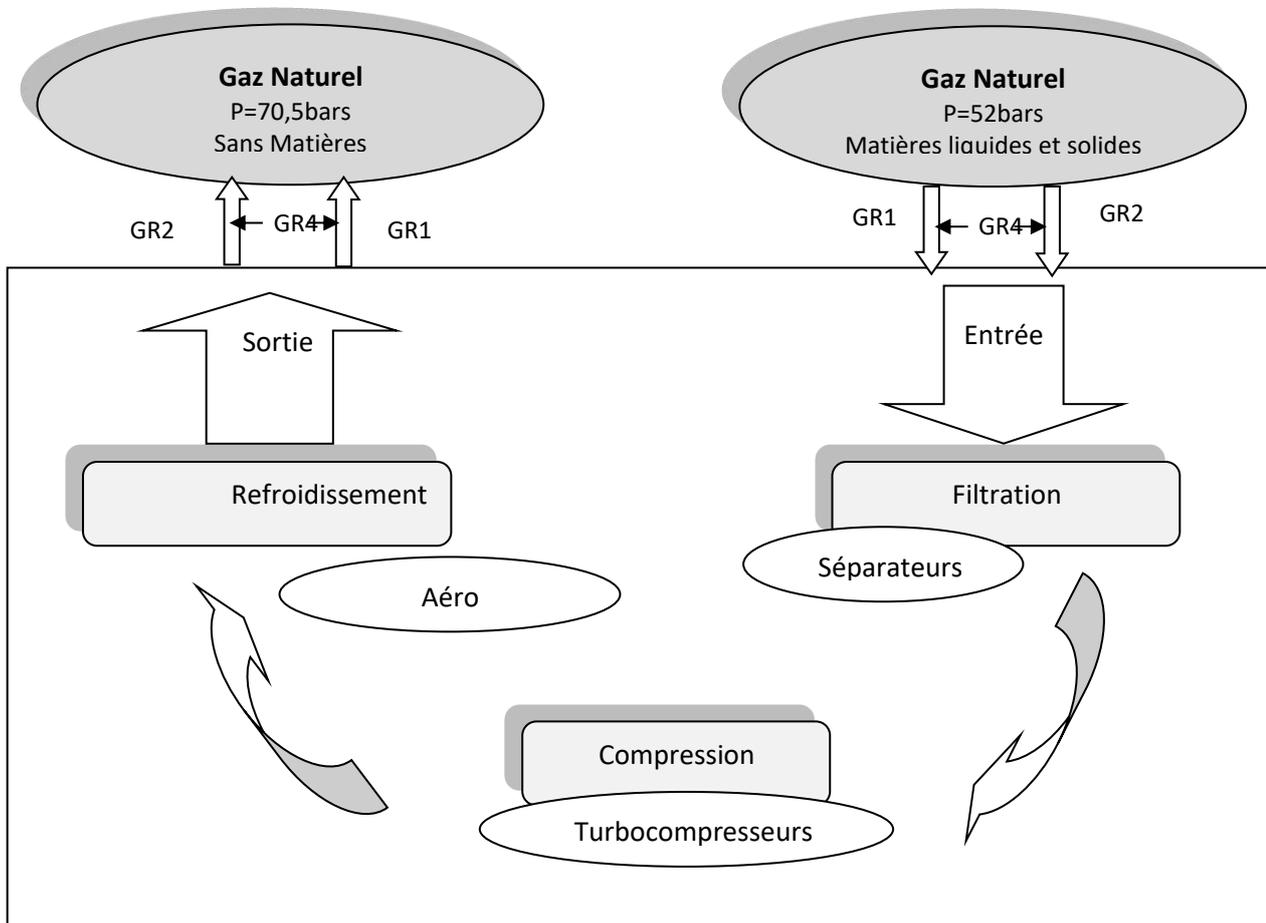
- **Mark6** : (pour TC3) ; est un automate programmable simplex destiné au contrôle et à la commande du turbocompresseur TC3 ;
- **SCADA** : (supervisory control and data acquisition) pour voir en temps réel la situation de la ligne gr1/2 ;
- La salle de contrôle est protégée par un système anti-incendie **fm200**.

#### **b. Bloc sécurité :**

Le rôle du bâtiment de sécurité est de veiller au bon fonctionnement de la station de compression SC3 et de ses installations.

Ce bâtiment comprend des bureaux, une salle de permanence et un local pour les pompes (électropompe, pompe jockey, motopompe diesel).

**3/ Description du fonctionnement général de la station :**



**Figure 05 : schéma description du fonctionnement général de la station sc3**

**Chapitre 02 :**  
**Sécurité et protection**  
**Incendie**

---

## 1/ Définition de l'incendie :

Un **incendie** est un feu non maîtrisé, ni dans le temps, ni dans l'espace. La caractéristique d'un incendie est de pouvoir s'étendre rapidement et d'occasionner des dégâts généralement importants. Ses conséquences sont destructrices tant sur l'environnement dans lequel il évolue que sur les êtres vivants qu'il rencontre. [1]

### Triangle de feu :

Le triangle du feu est un modèle simple pour comprendre les éléments nécessaires pour la plupart des combustions et incendies. [2]

Le concept de « triangle du feu » est voisin du concept de « tétraèdre du feu » :

- Le triangle mobilise trois éléments et correspond à la combustion sans flammes
- Le tétraèdre mobilise quatre éléments et correspond à la combustion avec flammes. [3]

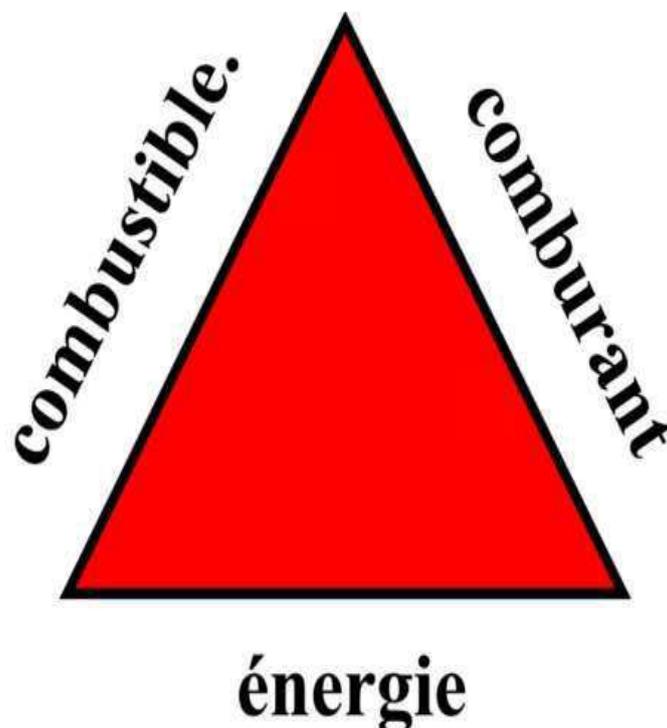


Figure 06: triangle du feu. [4]

## 2/ Système de détection d'incendie

Les détecteurs d'incendie sont un appareil électronique qui analyse l'air au plafond ou au niveau du sol et, une fois qu'un incendie est détecté, il émet une alarme sonore ou un signal au contrôleur programmable.

### 2.1 Détecteur de fumée optique (avec photocellule) :

Une source de lumière éclaire la chambre de détection sombre. Cette chambre contient également une cellule photovoltaïque qui convertit la lumière en un faible courant électrique. Lorsque des particules de fumée pénètrent dans la chambre de détection, la lumière se reflète sur la surface des particules de fumée et entre en contact avec la cellule, déclenchant l'alarme.[5]

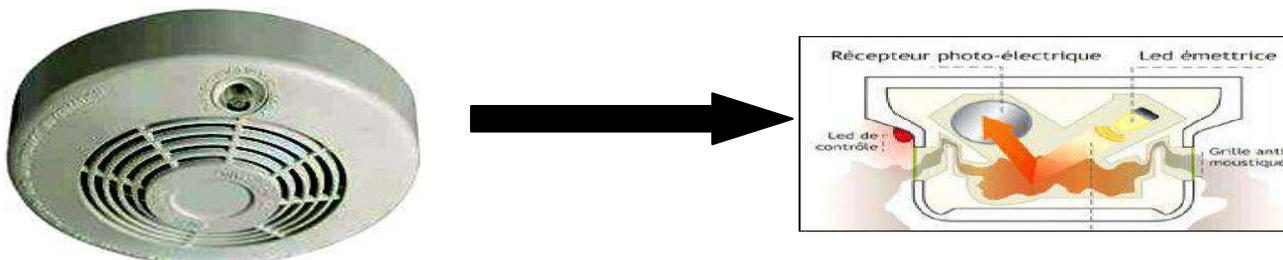


Figure 07: capteur optique

### 2.2 Le Détecteur Ionique :

Ce détecteur contient un élément radioactif (bien que la valeur unitaire soit très faible) qui L'air est chargé entre deux électrodes, créant un...Courant détectable en fumant Le détecteur entre et perturbe le courant et provoque... Sonnez l'alarme.[6]



**Figure 08 : detecteur ionique [6]**

### **2.3 Le système de détection d'incendie et de gaz par des éléments suivants :**

- Détection incendie par système de détection de fumée installé au niveau du bâtiment (contrôle, SWG électrique, MCC, HSE, MEC, ETC.).
- -En voyant des agents ; Signalez-le immédiatement et brisez le verre des boutons (bris de vitre) qui été installer sur les locaux,



**Figure 09: boutons poussoir**

---

### **3/ la fonctionnement et des caractéristique du systeme protection contre l'incendie :**

Le système de protection contre l'incendie pour la station de compression d'OUARGLA est partagé en trois parties principales :

#### **3.1 Précautions techniques aptes à limiter la formation de mélanges explosifs air/gaz :**

Le premier objectif implique :

- Maitriser les sources de chaleur ;
- Maitrise les interactions sources- éléments combustibles ;
- Maitriser les éléments combustibles.

Les caractéristiques chimiques-physiques du gaz naturel soumis à procédé dans la station de compression d'OUARGLA (en particulier la densité relative par rapport à l'air de **0,66**) permettent la dispersion vers le haut des fuites de gaz.

Dans ce cas, les zones qui potentiellement sont à risque de formation d'atmosphères explosives sont celles positionnées dans la partie supérieure des zones couvertes (toit ou bâtiments).

Les limites d'explosion (inférieur : **4%** - supérieur : **17,5 %**) en volume avec l'air rendent la cloche d'explosion à température ambiante relativement haute, en imposant des précautions techniques aptes à minimiser la possibilité de stagnation de pertes éventuelles.

- Relégation des éventuelles sources d'émission du gaz au-dehors des zones couvertes (brides, vannes, ETC.) ;
- Relégation et aspiration des pertes éventuelles ;
- Création de zones à « cascade de pression » afin de reléguer les zones dangereuses ;
- Ventilation forcée des ambiances fermées afin maintenir les concentrations de gaz au-dehors de la cloche d'explosion ;

- 
- Caractéristiques de construction des appareillages, afin d'éviter et/ou reléguer l'amorce éventuelle.

Ces précautions ont été prises en considération pour le projet des zones qui présentent un risque mineur d'explosion, c'est-à-dire le bâtiment du turbocompresseur, ou on a prévu :

- Relégation de la turbine de puissance ;
- Ventilation forcée.

Le tableau de signalisation ou central : C'est un organe conçu pour :

- Alimenter les détecteurs (une source principale, une source de secours, une source alimentant les avertisseurs qui préviennent de la mise hors service des 2 sources d'alimentation) ;
- Transformer le fonctionnement des détecteurs en une signalisation sonore et lumineuse donnée à l'emplacement du tableau éventuellement exploitable à distance ;
- Permettre de déceler et de localiser les incidents qui peuvent nuire au fonctionnement du système.

La sélection des détecteurs, les principes des opérations, la qualité et la localisation sont considérés en fonction du matériel combustible et/ou inflammable prédominant, la typologie d'incendie qui peut se vérifier et la présence du gaz inflammable à l'intérieur des clôtures ou bâtiments. Les détecteurs seront dessinés en accord à la **NFPA 70 & 72**.

### **3.2 Détecteurs de fumée :**

Les détecteurs des fumées doivent être du type chambre d'ionisation double et équipée d'un voyant lumineux. La lumière sera fixe et doit être clignotante lorsque ce capteur atteint le niveau d'alarme.

#### **Emplacement et nombre :**

- **Salle de contrôle**
- **Bâtiment maintenance**
- **Bloc sécurité**
- **Bâtiment turboalternateur**
- **SWG**
- **MCC**

### **3.3 Détecteurs du gaz :**

Les détecteurs doivent fonctionner sur la base du principe du pont de Wheatstone, en utilisant à la fois un élément sensible et un élément étanche de référence dont la fabrication et les caractéristiques seront identiques, étalonnés pour une réponse optimale au méthane. Les alarmes doivent être réglées à **20** et **60 %** selon la norme **NFPA 853** avec sortie vie de relais individuels. L'équipement de contrôle doit comporter un dispositif pour l'indication de la concentration de gaz présente à chaque tête de capteur.

- **20%** une d'alarme de bas niveau ;
- **60%** un d'alarme et arrêt de la machine et émission le CO2.
- Emplacement et nombre :
- Bâtiments turbocompresseurs TC1. 2&
- Enceint Accouplement
- Bâtiment

- Bâtiments turboalternateurs AGT1&2
- Accouplement



Figure 10 : détection du gaz

### 3.4 Détecteurs de chaleur :

Les détecteurs de chaleur détecteront la vitesse d'élévation avec réglage de température limite et contacts normalement ouverts. La température limite sera de **80°C**.

Une température « **70°C** » ce détecteur donne l'alarme à la salle contrôle et à « **80°C** » il aura un déclenchement de la machine.

### Emplacement et nombre :

Les détecteurs de chaleur doivent être placés dans les bâtiments des turbocompresseurs, des turboalternateurs, dans les bâtiments de contrôle et dans le bâtiment de sécurité et maintenance. Protection électrique appropriée pour installation civile.

- **Bâtiments turbocompresseurs TC1. 2&3 &4** : Enceint et Bâtiment
- **Bâtiments turboalternateurs AGT1&2** : Enceint



**Figure 11 : détection de chaleur**

### **3.5 Détecteurs de flamme à ultraviolets (UV) à l'IR :**

Le système de détection des flammes a deux attributs critiques de base :

- Détecter la présence d'une flamme pendant la mise en marche. Un signal de présence de flamme est une condition préalable pour la continuation de la séquence de mise en marche ;
- Pendant l'opération, le système doit détecter l'absence d'une flamme afin de déclencher la turbine à gaz. Le signal d'absence de flamme est très important pour la protection de la turbine à gaz et de l'équipement de récupération de chaleur associé (s'il est fourni).

Le système doit détecter la présence du rayonnement ultraviolet qui est émis par une flamme d'hydrocarbure et émettre un signal lorsque le rayonnement est saisi pendant un intervalle suffisant.

- **Emplacement et nombre :**
- **Bâtiments turbocompresseurs TC1. 2&3 &4 :** Enceint
- **Bâtiments turboalternateurs AGT1&2 &4 :** Enceint



**Figure 12 : détection d'UV**

### **3.6 Signaux d'alarme optique/acoustique :**

Ils devront signaler l'activation du système de détection et, dans le cas où il y aurait une activation automatique des systèmes d'extinction, ils devront avertir le personnel de l'imminence de la décharge de l'extincteur ou avertir le personnel que la décharge est en cours. Ils seront installés à l'intérieur des bâtiments et aussi à l'extérieur des bâtiments (à l'extérieur juste pour le **TC3, TC4**).

Les sirènes émettront deux types de signalisation (Alarme acoustique et visuelle par avertissement de déclenchement) :

- Une signalisation les personnels pour quitter les lieux.

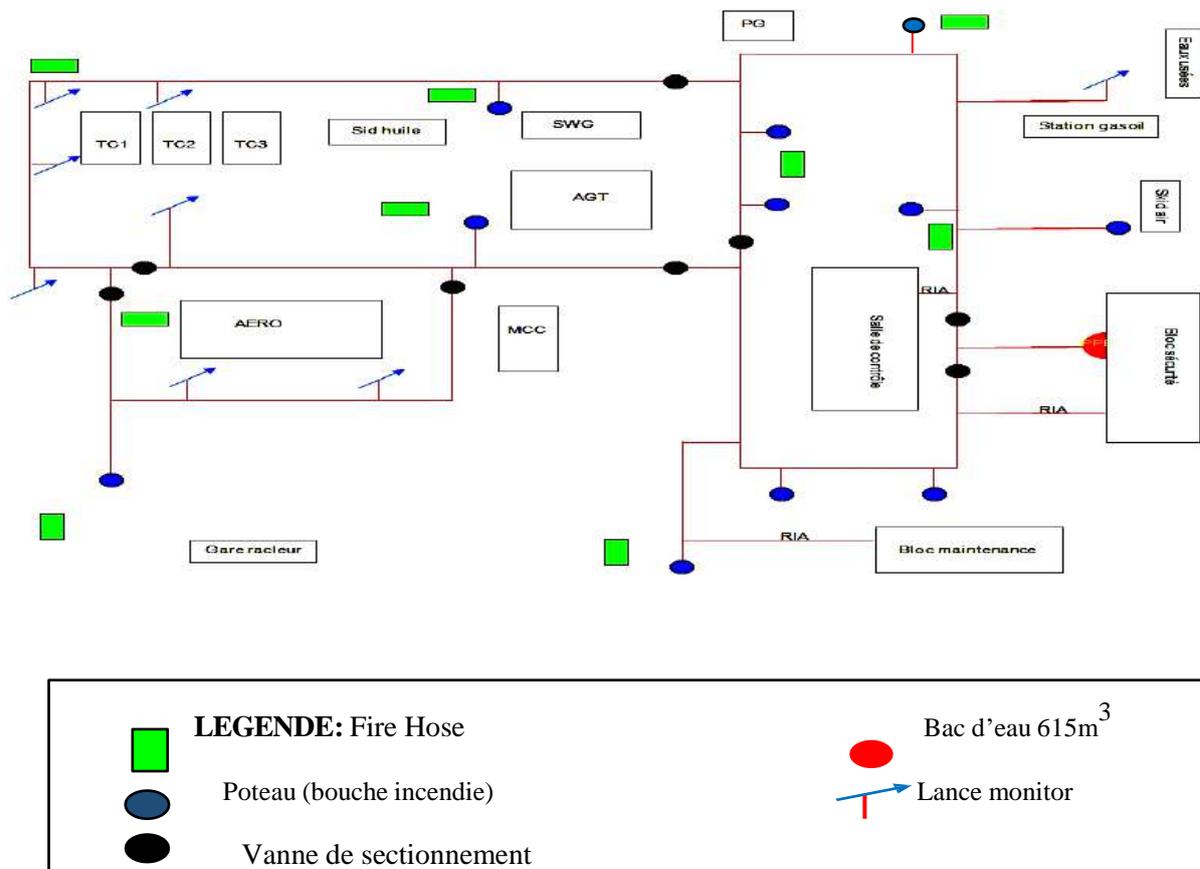


**Figure 13: Signaux d'alarme optique/acoustique**

### 3.7 réseaux d'incendie au niveau de la station :

Réalise pour butes:

- Refroidissement : L'eau se vaporise au contact du foyer en absorbant une grande quantité de chaleur. C'est le cas des extincteurs à eau (jet plein ou diffusé) et anhydride carbonique
- Protège les autres zones par rideau d'eau



Figure\_14: Réseau d'eau anti-incendie SC3

# **Chapitre 03 :**

## **Détection et prévention**

## **1/ Système d'extinction à CO<sub>2</sub> des turbocompresseurs (TC1, TC2 ,TC3 TC4) et les turboalternateurs (AGT1 et AGT2) :**

### **1.1 Description général :**

Des installations d'extinction au **CO<sub>2</sub>** seront fournies pour la protection de la couverture acoustique de la turbine à gaz, chaque turbine est dotée d'un système anti-incendie, agissant d'une manière automatique à toute détection de flamme ou de température, ce système est composé essentiellement :

- Système de détection incendie ;
- Dispositif de contrôle et d'alarme ;
- Système d'extinction par **CO<sub>2</sub>**.

#### **1.1.1 Le système de détection incendie :**

Les détecteurs d'incendie sont installés à l'intérieur des enceintes turbines et on distingue **03 types** de détecteurs : détecteurs de flamme, détecteurs de température et détecteurs de gaz avec des seuils de déclenchement différents.

#### **1.1.2 Dispositif de contrôle et d'alarme :**

Les détecteurs d'incendie et les dispositifs de contrôle et d'alarme sont reliés à une boîte de jonction locale, cette dernière est reliée directement à la centrale de détection & d'extinction incendie de la turbine en salle contrôle (système de contrôle FIRE AND GAZ).

#### **1.1.3 Système d'extinction par CO<sub>2</sub> :**

Le système du type fixe, se compose de tuyauteries normalement vides, relié à un ensemble de bouteille de stockage de **CO<sub>2</sub>**. Les bouteilles seront montées à l'extérieur de l'espace et le produit d'extinction sera introduit par un ou plusieurs ajutages d'injection intérieurs.

Les buses du type ouvert, distribués et orientés selon les normes applicables installées sur la tuyauterie, libèrent le gaz dans le secteur protégé pour contenir et s'éteindre le feu.

L'intervention de la bouteille pilote commandera l'ouverture de tous autres bouteilles pilotées.

Le dégagement du gaz activera, à l'aide d'un pressostat, les signaux d'alarme. Le système de lutte contre les incendies fourni utilise **le gaz carbonique** comme agent extincteur.

Celui-ci se présente normalement sous forme **de gaz inodore et incolore** qui, en se dilatant brusquement et fortement, produit à la fois une baisse de température (car il est en mesure de s'évaporer rapidement sans laisser de résidu) et une réduction de la teneur en oxygène au-dessous des valeurs qui permettent la combustion.

Le gaz carbonique isole plus que l'air et ne corrode ni n'endommage aucun matériau.

Le gaz carbonique résiduel est facile à éliminer par simple aération ou par ventilation mécanique car il est **plus lourd que l'air**, comme le home respire difficilement dans un local où la concentration de gaz carbonique est supérieure **à 3,5%, faites très attention** en entrant dans un local où même une petite quantité de gaz a été libérée. L'utilisation d'un dispositif respiratoire très importante.

## 1.2 Philosophie d'activation décharge CO2

L'intervention des installations sera manuelle ou automatique :

Sera prévu en système de détection avec une fonction d'alarme et d'activation des installations automatiques d'extinction ou d'information pour l'opérateur qui doit activer le système de protection automatique décharge de **CO2** à l'intérieur des bâtiments, en particulier, pour la protection **CO2** de cette pièces seront

installés deux boucles de révélation et sur chacun il sera installée la moitié des détecteurs nécessaires pour la défense de la pièce même (les détecteurs peuvent être soit d'une seule typologie, soit de différentes typologies en fonction de la pièce protégée).

- Si un ou plus détecteurs installés en la même boucle détecte la présence d'incendie, le système se pondra en condition d'état d'alerte (PRE-ALARME), avec signalisation visuelle sur le tableau incendie et synoptique, mais n'activera pas la décharge de l'agent d'extinction ;
- Si un ou plusieurs détecteurs installés dans la deuxième boucle, confirme l'alarme (ALARME), les suivantes phases seront activées :
  - Allumage des alarmes optiques et acoustiques sur le panneau F&G, sur page graphique à DCS, dans le même locale ;
  - Commande de fermeture par le panneau F&G au panneau de HVAC / Ventilation
  - Le panneau HVAC commande l'arrêt de la climatisation / Ventilation et la fermeture des « clapet coupe-feu » ;
  - Pendant la confirmation par le panneau du système HVAC au panneau de F&G de l'arrêt de la climatisation et de clôture des vannes, le panneau F&G commande la décharge de la **CO2** dans toutes les zones ou prévu. Apres en temps stabilité pendant de lutte, le déclenchement avuer lieu i tout le case ;
  - La commande est retardée en accorde à la normatif **NFPA** (temporisation **25-30** Seconde), cette temporisation doit-donner suffisamment de temps au personnel pour évacuer la zone avant début de la décharge de **CO2**.

Le démarrage du système d'extinction par **CO2** peut être activé aussi manuellement par le bouton poussoir bris de glace qui se trouve au niveau des SKID bouteille.



**Figure 15 : SKID CO2 TC**



**Figure 16 : Déclencheur manuel TC**



**Figure 17 : SKID CO2 AGT**

### **1.3 Système d'extinction à CO2 des bâtiments électriques MCC et SWG :**

#### **1.3.1 Descriptif de fonctionnement :**

Le système d'extinction à **CO2** des bâtiments électriques **MCC** et **SWG** met en œuvre deux sous-ensembles :

- Un système de détection automatique d'incendie ;
- Détection automatique d'incendie : L'installation d'un système de détection automatique comprend essentiellement :

#### **1.3.2 Des détecteurs :**

Ce sont les éléments sensibles de l'installation, chargés de déceler certains des phénomènes physiques ou chimiques qui accompagnent un début d'incendie et de transmettre un signal lorsque ces phénomènes ont atteint un certain développement.

Dans le développement d'un feu, on rencontre essentiellement trois phases chronologiques :

- Phénomène physico-chimique.
- Gaz de combustion Phénomène optique.
- Fumée et flammes Phénomène thermique.

Premier phénomène correspond à la phase couvrante du feu, le deuxième et les troisièmes phénomènes correspondent à la phase active de ce dernier. Ces phénomènes sont rencontrés dans toutes évolutions de sinistre et parfois, les trois phases peuvent se confondre mais existent malgré tout. Seul, les feux de gaz purs ne correspondent pas à ces critères.

Les détecteurs sont disposés en partie supérieur du site à surveiller. Ils sont reliés à l'aide de câble de type SYT 1. Les lignes ainsi formées aboutissent à un tableau de signalisation incendie implanté dans le Shelter.

### **1.3.3 Tableau de signalisation SWG /MCC :**

Les informations issues des détecteurs provoquent au tableau un processus de signalisation sonore et lumineuse.

Ce tableau comprend **02** boucles adaptées à l'installation d'extinction automatique :

Boucle **1** : Pré-alarme ;

Boucle **2** : Alarme confirmée.

Chaque Boucle **1/ 2** : **05** détecteurs ioniques de fumée pour SWG et **02** détecteurs ioniques de fumée pour MCC.

Et **03** niveaux :

Niveau **1** : pour armée ;

Niveau **2** : pour test ou essai ;

Niveau **3** : pour arrêt ou isolement.



**Figure 18: SKID CO2 SWG/MCC**

## **2/ Configuration du système :**

Fonctionnement par deux méthodes

### **2.1 Automatiquement :**

Par le dispositif de détection incendie SWG et MCC par le volume surveillé comporte **2** boucles/Zones de détection afin de créer une configuration appelée « **double détection** » ou « **confirmation d’alarme** ».

Ce dispositif évite d’adresser une commande « **extinction** » lors d’un feu à évolution lente pouvant être maîtrisé à l’aide d’extincteurs portatifs ou s’il s’agit d’un phénomène autre que l’incendie (travaux de soudure par exemple).

#### **2.1.1 Dispositif d’extinction :**

Le **CO2** diffusé dans le volume à protéger a pour effet :

- De refroidir ;
- De rendre incombustible l’atmosphère qui entoure le foyer ;
- De provoquer rapidement l’extinction.

Cet agent extincteur ne laisse pas de trace et ne provoque pas de corrosion.

La quantité de **CO<sub>2</sub>** à prévoir est déterminée en fonction du risque.

La concentration théorique de base dans le cas présent est de : **1.33 kg/m** (ne tenant pas compte des volumes pleins internes au Shelter)

### **2.1.2 Détection :**

Des détecteurs (détecteurs ioniques de fumée) sont implantés à l'intérieur du volume sous extinction et reliés entre eux électriquement, suivant le procédé dit « **à confirmation d'alarme** ».

### **2.1.3 Extinction :**

A partir d'une information "feu confirmé", le processus d'extinction est activé, à savoir :

- Lancement d'une temporisation à l'émission (**30 secondes**) ;
- Enclenchement des alarmes sonores et lumineuses d'évacuation ;
- Mise à disposition de contacts pour vos asservissements ;
- En fin de temporisation, l'extinction est commandée et l'agent extincteur est diffusé dans l'ambiance du Shelter.

### **2.2 Manuellement :**

Par action sur la commande manuelle électrique double action placée à l'entrée du local (Poste d'extinction manuelle d'incendie).

-



**Figure 19 : d'extinction manuelle.**

### **.2.3 Alarme sonore et Lumineuse :**

Des panneaux lumineux judicieusement répartis aux accès, complétés par signalisation sonore permettent d'attirer l'attention du personnel avant l'émission de l'agent extincteur.

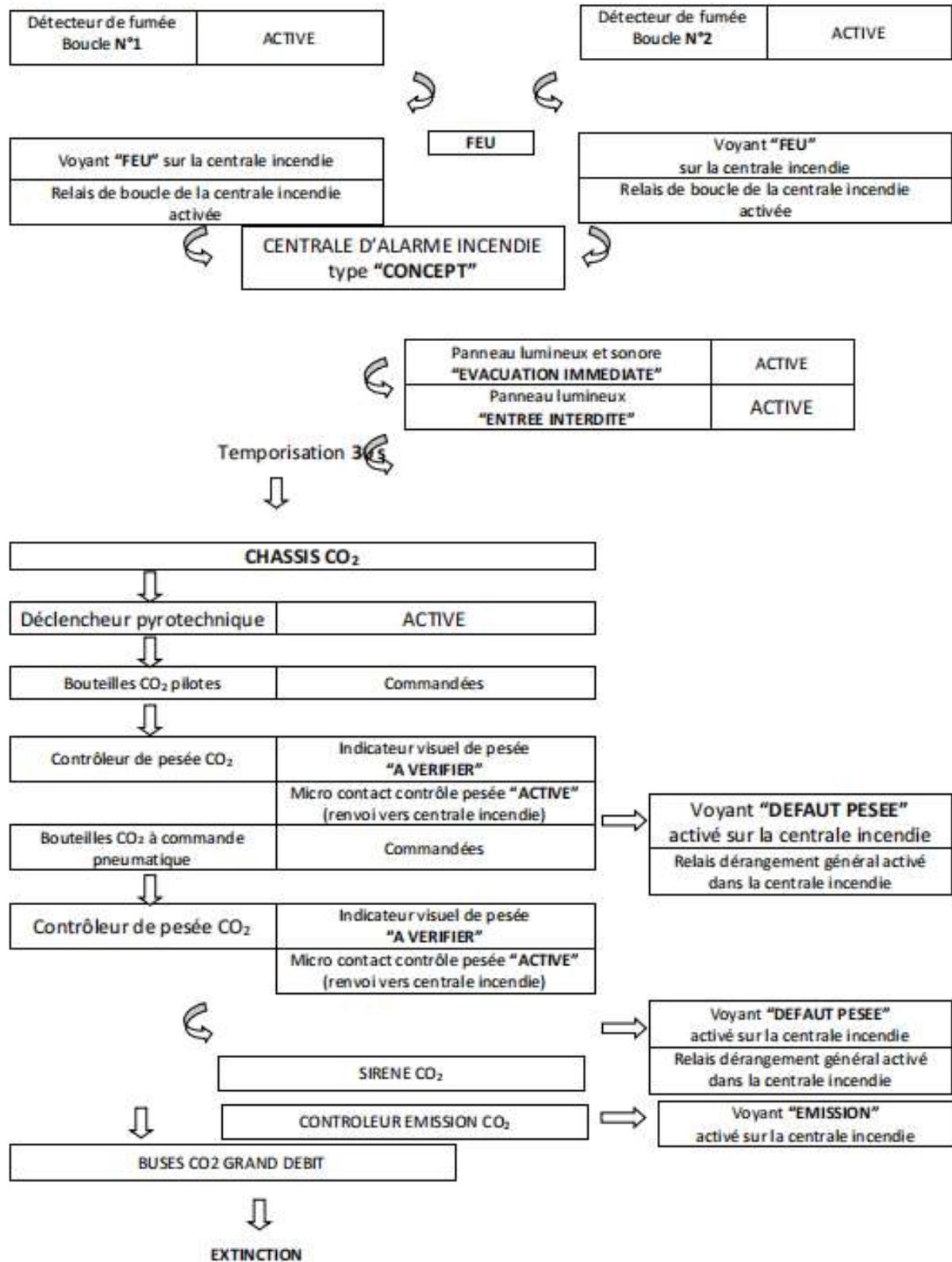
Les alarmes sonores sont associées à des pancartes lumineuses "**Evacuation Entrée Interdite**"

### **2.4 Arrêts sécurité :**

Avant l'émission de l'agent extincteur, il doit être procédé à l'arrêt de :

- La climatisation.
- La ventilation.
- L'énergie électrique.

### 2.5 Détection incendie en mode "AUTOMATIQUE"



Figure\_20 : Diagramme de fonctionnement automatique

### 3/ Les systèmes anti-incendie FM200 bâtiment salle de contrôle

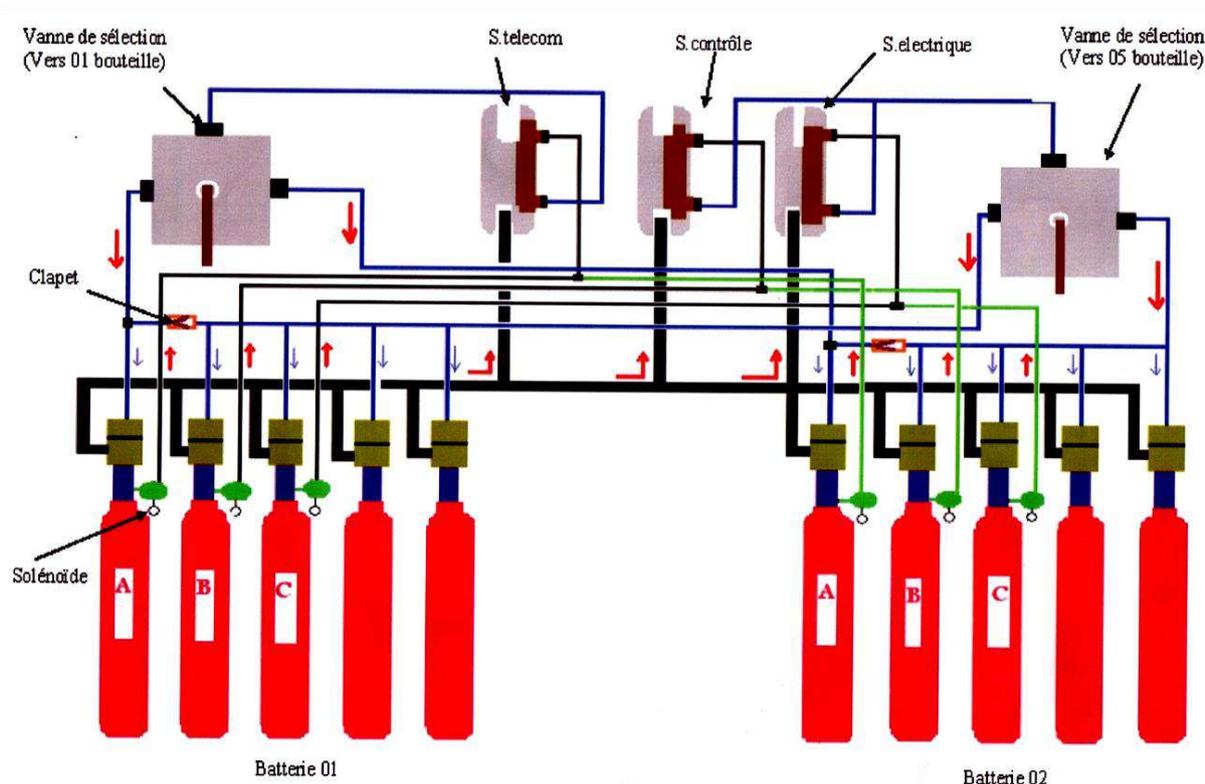
#### 3.1 Le système (FM200 SC3) :

C'est un système d'extinction automatique ou manuel anti-incendie **FM200** protéger bâtiment contrôle différents offices (salle contrôle, salle Telecom, salle électrique) par des installations types détection fumée plafonniers et sous-sol composer par 10 bouteilles 05 bouteille principale et 05 auxiliaires partage comme suite :

- Deux bouteilles sont destinées pour protéger la salle électrique ;
- Deux bouteilles sont destinées pour protéger la salle de contrôle ;
- Une bouteille est destinée pour protéger la salle télécom.

#### 3.2 Panneau de contrôle FM200

Le système d'extinction automatique/manuel **FM200** est schématisé comme suit :



**Figure 21 : Système d'extinction automatique/manuel FM200**

## **4/ MESURES D'URGENCE :**

### **4.1 Arrêt de la station liée à la sécurité intrinsèque des machines :**

#### **4.1.1 ESD (Emergency Shut Down):**

Les systèmes d'arrêt d'urgence (**ESD**) sont conçus pour protéger le personnel et l'équipement de la station contre toute anomalie d'exploitation.

**ESD** : est un évènement provoquant l'arrêt ou le déclenchement du système de sécurité d'un équipement en raison d'une situation d'urgence au niveau de la station.

Un arrêt d'urgence (**ESD**) peut être provoqué manuellement en actionnant un bouton poussoir à l'automatiquement d'après les conditions pré-réglées sur **DCS**.

#### **a. Définition ESD**

ESD (émergence sut down) : seules les sécurités liées à la présence de feu, de gaz étanchéité du compresseur et défauts des vannes entrée/sortie compresseur qui mettent la station a l'évent' est un d'arrêt d'urgence de la station' est une activité de sécurité de la station pour évite les risques majeurs de l'incendie ou explosion.

Actionnements de l'opération ESD automatique en cas problème critique pour la sécurité, peut-être provoqué manuelle en actionnant sur le bouton poussoir.

#### **b. ESD station :**

Faire par les opérations suivent :

- Arrêt l'exploitation de la station par fermetures les vannes GR1/GR2 interconnexion raccordements GR4.
- Diriger tout le gaz d'entrée de la station par lignes GR1 ,1,2,4 vers les pays passes des GR1/2/4
- Dépressurisation tous les gaz d'entre de la station vers l'évent de la station

#### **c. ESD (Emergency Shut Down) :**

Seules les sécurités liées à la présence de feu, de gaz, étanchéité du compresseur et défauts de vannes entrée/sortie compresseur qui mettent la station à l'évent.



**Figure 22: ESD station**

#### **4.1.2 PSD (Pressurized Shut Down):**

La station reste pressurisée après déclenchement suite à un problème non critique qui ne touche pas à la sécurité des installations, donc un gain de volume de gaz et de temps de reprise de production.

##### **a. Définition PSD :**

PSD (pressurized shut down) : station reste pressurisée après déclenchement suite à l'un problème non critique qui ne touche pas à la sécurité des installations, donc un gain de volume de gaz et de temps de reprise de production, en opération PSD se fait cas (détection de gaz, défaut exploitation sur la machine,). C'est une activité de sécurité des machines et la station.



**Figure 23 : PSD Unité**

**b. Procédure d'alerte :**

Lors des situations d'urgence sur un site, il est primordial de faire rassembler rapidement toutes les personnes non essentielles dans un lieu et bien dans le plan d'urgence PII de station

Tout témoin d'une menace externe ou d'un début d'incendie, de feu, de fumée ou de fuite de gaz, doit immédiatement et sans panique alerter en composant le numéro : **d'urgence de station** ou directement composer : **salle contrôle SC3**

La procédure d'alerte schématisée ci-dessous.

BASE DE VIE :



03 Coups intermittents

ZONE TECHNIQUE (STATION) :



01Coup long durant 1minute

MENACE EXTERIEURE :



01Coup long continu

**Figure 24 : Code d'alerte STATION SC3 :**



## 4.2 Moyens Mobiles :

### 4.2.1 Les extincteurs :

Les existantes dans la station il y a deux types des extincteurs a distribuées dans les différents locaux et des installations de site SC3, sont des appareils qui permettent de projeter sous l'effet d'une pression intérieur et de diriger un agent d'extinction spécifique sur un foyer d'incendie.

On distingue deux types d'extincteurs : La poudre ABC et CO2.

### 4.2.2 Moyens roulants :

- **Véhicule de première intervention** : Véhicules légers tous terrains, permettent une intervention rapide, matériel facilement mis en œuvre (par une personne seule).
- **Camion intervention (Renault M210)** : est un camion Tri-Extincteur (**Eau-Mousse-Poudre**) permettent d'intervenir en première intervention pour des opérations d'extinctions.
- **Moyens roulants pour l'évacuation Ambulance KIA** :

### 4.2.3 Matériels divers :

#### a. Equipement d'approche au feu :

Combinaison d'approche au feu et cagoule en une seule pièce pour interventions prolongées à proximité immédiate du feu et pour pénétrations de courte durée conforme **EN 1486**. Cette combinaison d'approche au feu à sept couches est très légère et flexible pour une mobilité parfaite avec un écran facial de protection. Des gants **cinq** couches résistant à la chaleur. Couvre bottes en **7** couches conçues pour aller avec toute taille de botte.



**Figure 26 : tenue d'approche**

**b. Appareil respiratoire isolante :**

Le rôle de l'A.R. I est d'assurer une protection respiratoire en maintenant une atmosphère isolée de celle de l'extérieur



**Figure 27: Appareil respiratoire ARI**

**c. Couverture anti-feu :**

Une couverture anti-feu est un accessoire de lutte contre l'incendie. Son mode d'action consiste à étouffer le feu.



**Figure 28 : couverture anti-feu**

### 4.3 Les moyens détections de gaz portatif ;

#### 4.3.1 Explosimètre :

Appareil portatif permettant de détecter les fuites du gaz, il fonctionne selon le principe de la combustion catalytique. Il est étalonné pour le méthane **CH<sub>4</sub>**, qui est présente dans l'air dont les limites inflammabilité ou explosivité.



Explosimètre EX 2000    Explosimètre MAX 2100    Multi gaz MULTIGUARD BM25

**Figure 29 : Les moyens Explosimètre de gaz**

#### 4.3.2 Extinction par FM 200 :

##### a. Convenir :

- ✓ C'est un gaz incolore.
- ✓ La donne l'odeur
- ✓ L n'y a pas conductivité.
- ✓ Ne nuit pas la couche d'ozone.
- ✓ Parce qu'il n'est pas un gaz chimique ; il ne contient pas d'éléments de violence ou une menace pour la santé humaine.
- ✓ Etant un gaz physique, le gaz FM200 ; s'il est utilisé correctement, il ne donne pas de dommage sur la surface inflammable que les autres extincteurs donnent.
- ✓ Propagation de l'environnement dans une courte période de temps.

- ✓ Il est économiquement plus profitable par rapport à d'autres extincteurs.

[7]

**b. Disconvenir :**

Remplissage les bouteille vide à l'étranger

**4.3.3 Extinction par CO2 ;**

**a. Convenir :**

- ✓ A une technique d'extinction très efficace et rapide.
- ✓ Ne nuit pas la couche d'ozone.
- ✓ Peut-être préféré pour les applications locales
- ✓ Il ne peut jamais être utilisé dans des zones où il y a des humaines.
- ✓ Souvent utilisé pour les incendies profonds et dilaté sur une large zone.
- ✓ N'a pas conductivités d'électrique
- ✓ Après le déménagement, peut créer un nuage de poussière ensemble la décharge du système
- ✓ Le coût est aussi très faible, afin de remplir le système.
- ✓ Système s'évacue maximum en une minute.

**b. Disconvenir :**

Température très basse il se provoque défectives des appareillages et des cartes alimentation électriques

## **Conclusion générale :**

La lutte contre les incendies est le domaine des professionnels. Cependant, en présence d'un incendie naissant, chacun doit savoir prendre les mesures nécessaires pour éviter la propagation du feu.

Lors de cette formation, nos connaissances ont été enrichies en découvrant les différents types de systèmes de sécurité installés à l'intérieur de SC3, tels que :

- ✓ Apprendre et se familiariser avec le fonctionnement du système de sécurité
- ✓ feu;
- ✓ Effectuer une inspection physique des équipements;
- ✓ Proposer une solution pour assurer l'efficacité du système de lutte contre l'incendie

Incendie spontané de dioxyde de carbone.

Cette formation revêt une grande importance en termes de connaissances techniques et en termes de...

Relations professionnelles. Nous offrons la possibilité d'acquérir réellement des connaissances

acquis au cours de nos études, et une confirmation de nos ambitions futures d'exercer dans ce domaine

HSE, même s'ils ont encore beaucoup à nous apprendre.

## Bibliographie :

1	- BOUROUBA Charaf eddine - KHALFET Houdheifa MÉMOIRE Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master BADJI MOKHTAR- ANNABA UNIVERSITY UNIVERSITÉ BADJI MOKHTAR- ANNABA 2019
2	FEZAZI Chaimaa Mémoire de master, Université Abou BekrBelkaid, Tlemcen 2020
3	Atfi Larbi Zohra Mouley Mehdi Soumia Mémoire de master UNIVERSITÉ IBN-KHALDOUN DE TIARET 2019
4	- BENCHIHEUB.R - SALMI.B Mémoire de master UNIVERSITÉ BADJI MOKHTAR- ANNABA 2020
5	Sofiane LAGAB kamel MEZIANI Mémoire de Fin d'Etudes de Master Professionnel Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou 2015
6	Sistema di Rilevazione Antincendio Fire&Gas
7	ZIDANE Ahmed BENSALAH Imad Eddine Mémoire de fin d'étude En vue de l'obtention d'une licence professionnelle Université Kasdi Merbah Ouargla 2018

