

UNIVERSITE KASDI MERBAH DE OUARGLA

Faculté des nouvelles technologies de l'information et de la communication

Département d'Electronique et des Télécommunication



Mémoire

MASTER PROFESSIONNELISANT

Filière : ELECTRONIQUE

Spécialité : « Instrumentation et Systèmes »

Présenter par :

TOUMI Mohamed

Thème :

**Etude et intégration du système de protection feu et gaz
d'un Turbo-Compresseur dans un automate programmable**

Soutenu le: 27/05/2021

Devant le jury:

Nom & prénom	Grade	Qualité	Université
Mr BENSID Khaled	M.C.B	Président	UKMO
Mr SMAHI Mokhtar	M.A.A	Encadreur	UKMO
Mr TIDJANI Zakaria	M.A.A	Examineur	UKMO

Année Universitaire 2020/2021

Remerciements

Au terme de ce travail, nous tenons à remercier en premier lieu le dieu Miséricordieux de nous avoir donné la santé et le courage afin d'accomplir ce modeste travail et de nous avoir permis d'atteindre la fin de notre formation. Nos remerciements et notre reconnaissance vont à notre promoteur Mr. Smahi

Mokhtar, qui a accepté de nous encadrer et qui nous a guidés pendant l'élaboration de ce mémoire, pour sa disponibilité et ses conseils précieux.

Nous adressons nos sincères salutations et nos vifs remerciements à tous ceux qui nous encouragés et donnés les mains d'aides, de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail afin que notre travail soit présentable. On cite Mr BELALMI et Mr BOUARFA Sans oublier l'équipe de maintenance HASSI MESSAOUD.

Enfin nous exprimons notre reconnaissance à tous les Enseignants de l'université OUARGLA et spécialement le département d'Electronique et de Télécommunication qui nous ont guidés pendant notre cursus universitaire.

Table des figures

Figure 1.1 : Organigramme du D.P. Région H.MD	18
Figure 1.2 : Schéma Organisation de direction maintenance	20
Figure 1.3 : Le triangle du feu.....	21
Figure 1.4 : Feu de joie.....	23
Figure 1.5 : L'incendie des entrepôts VR à Helsinki, Finlande, le 5 mai 2006.....	24
Figure 1.6 : Normes et évaluations des risques	31
Figure 1.7 : Structure d'un système protection feu et gaz	32
Figure 1.8 : Détecteur de fumée détectant des particules de fumée	33
Figure 1.9 : Détecteur de fumée en fonctionnement normal.....	34
Figure 1.10 : Le détecteur ionique	35
Figure 1.11 : Détecteur Ultra-violet	35
Figure 1.12 : Capteur infrarouge pyro-électrique.....	35
Figure 1.13 : Détecteur thermostatique	35
Figure 1.14 : Détecteur de Chaleur Thermo vélocimétrique Adressable.....	36
Figure 1.15 : Schéma de principe du détecteur de gaz catalytique	37
Figure 1.16 : détecteur de gaz catalytique.....	38
Figure 1.17 : Représentation fonction logique (OR), (AND).....	40
Figure 1.18 Exemple d'une carte électronique d'un système modulaire	40
Figure 1.19 : Une électrovanne montée sur une bouteille CO2	42
Figure 2.1 : Schéma synoptique, processus de compression gaz	45
Figure 2.2 : vue de l'extérieur de la station de compression SC3.....	46
Figure 2.3 : Vue interne de la station de compression SC3... ..	46
Figure 2.4 : Turbine à gaz à un arbre	47
Figure 2.5 : Turbine à gaz à deux arbres	47
Figure 2.6 : Compresseur centrifuge	49
Figure 2.7 : Multiplicateur	50

Table des figures

Figure 2.8 : Vue de face de l'armoire Notifier 5000	51
Figure 2.9 Module de réception (IZM-8)	52
Figure 2.10 Module (CPU-5000)	53
Figure 2.11 Module ICM-4	53
Figure 2.12 : Module relais CRM-4	54
Figure 2.13 : vue de côté le Modèle 610 de quatre voies.....	54
Figure 2.14 : vue de face le modèle 610	55
Figure 2.15 Emplacement des détecteurs groupe BP de SC3	56
Figure 2.16 : Dioxyde de carbone extinction zone turbine/compresseur Bouteille CO2 et poudre	58
Figure 2.17 : Détecteur de fumée sur le plafond de la salle de contrôle	59
Figure 2.18 : Les armoires de la sous-station électrique	60
Figure 2.19 : Détecteur de fumée installée dans une armoire de la sous-station électrique	60
Figure 2.20 : Les 3 transformateurs électriques (TR901, TR902, TR903)	61
Figure 2.21 : Bouton de décharge manuelle salle machine.....	62
Figure 2.22 : Lampe et sirène (zone enceinte turbine).....	66
Figure 2.23 : système contre poids.....	67
Figure 3.1 : Architecture interne d'un APIdS utilisé en sûreté des processus	71
Figure 3.2 : une structure redondante d'ordre 2 de l'unité centrale de l'automate	72
Figure 3.3 : structure tri-redondante d'un APIdS utilisable en machinerie.....	73
Figure 3.5 : L'automate Tricon	74
Figure 3.6 : Principe de fonctionnement TMR	76
Figure 3.7 : Châssis principal haute densité	77
Figure 3.8 : Façade du module d'alimentation	77
Figure 3.9 : Les différentes interfaces communiquées avec les modules de communication.....	80
Figure 3.10 : L'interface de logiciel TriStation 1131.....	81
Figure 3.11 : configuration matérielle.....	82
Figure 3.12 : Exemple Function Block Diagram	83
Figure 3.13 : Exemple Ladder Diagram.....	84
Figure 3.14 : Exemple Structured Text script	85

Table des figures

Figure 3.15 : Exemple CEMPLE matrix	86
Figure 3.16 : L'interface de logiciel InTouch Wonderware.....	87
Figure 3.17 : Emplacement des détecteurs groupe BP de SC3	89
Figure 3.18 : programmation alarme CO2 zone 1 l'auxiliaire	90
Figure 3.19 : programmation pré-alarme feu zone 2 l'enceinte turbine.....	91
Figure 3.20 : programmation confirmation alarme feu zone 4 compresseur	91
Figure 3.21 : programmation activation pressostat de la zone 1 l'auxiliaire	92
Figure 3.22 : programmation pré alarme gaz zone 1 l'auxiliaire	93
Figure 3.23 : programmation alarme gaz zone 2 l'enceinte turbine.....	93
Figure 3.24 : L'architecteur des vues de supervision.....	94
Figure 3.25 : Vue initiale avant de connaître l'identité d'utilisateur.....	95
Figure 3.26 : Vue initiale.....	95
Figure 3.27 : Vue de supervision principale de système de contrôle de protection feu.....	96
Figure 3.28 : Vue de supervision principale de système de contrôle de protection Gaz	97
Figure 3.29 : Vue de supervision diagnostique l'automate Triconex.....	97
Figure 3.30 : Vue de supervision de liste des alarmes	98
Figure 3.31: vue des forçages des variable... ..	98
Figure 3.32 Interface graphique de la séquence automatique feu/état normale/les bouteilles skid en principale.....	99
Figure 3.33 Déclenchement de la première détecteur DUV1 pré alarme.....	99
Figure 3.34 : Déclenchement du deux détecteurs conformation alarme	100
Figure 3.35 : Décharge + confirmation de décharge	100
Figure 3.36 : état normal les détecteurs de gaz %LIE à 0 %.....	101
Figure 3.37 : Détecteur de gaz numéro 1 présence du gaz à 26 % - low alarm	101
Figure 3.38 : Détecteur de gaz numéro 2 présence du gaz à 60 % - hightalarm-.....	102

Liste Des Tableaux

Tableau 2.1 : La Limite d'inflammabilité des quelques substances [4].....	14
Tableau 2.1 : les détecteurs de la station SC3 avec seuil de déclenchement.....	42
Tableau 2.2 : les solutions principales aux inconvénients.....	49
Tableau 3.1 : liste des instrumentations nécessaires.....	72

Table des matières

REMERCIEMENTS	II
LISTE DES FIGURES	III
LISTE DES TABLEAUX.....	VI
LISTE DES ABREVIATIONS	XII
RÉSUMÉ.....	XIII
BIBLIOTHEQUE.....	XIII
INTRODUCTION GENERALE.....	1

CHAPITRE 1 : Historique de SONATRACH et le système de protection feu et gaz

1.1 Introduction.....	3
1.2 Présentation de l'entreprise	3
1.2.1 SONATRACH en bref	3
1.2.2 Direction régionale de Hassi Messaoud	4
1.2.2.1 Présentation du centre industriel SUD / CIS	5
1.2.2.2 Direction maintenance	5
1.2.2.2.1 Service Anti-incendie	6
1.3 L'incendie.....	7
1.3.1 Qu'est-ce qu'un incendie ?.....	7
1.3.2 Le triangle du feu.....	7
1.3.2.1 L'intérêt du triangle du feu	7
1.3.2.1.1 Le combustible	8
1.3.2.1.2 Le comburant	8
1.3.2.1.3 La source d'énergie	8
1.3.3 Développement d'un incendie	9
1.3.3.1 Écllosion.....	9
1.3.3.2 Croissance	10
1.3.3.3 Phénomènes thermiques et progressions rapides du feu	10

Table des figures

1.3.3.4	Feu constitué.....	11
1.3.3.5	Déclin.....	11
1.3.4	Les classes de feu.....	11
1.3.5	Les agents extincteurs	11
1.3.5.1	La mousse	12
1.3.5.2	Le gaz.....	12
1.3.5.3	Le brouillard d'eau	12
1.3.5.4	La poudre	13
1.4	Gaz Combustible et risques liés	13
1.4.1	Limite d'inflammabilité.....	13
1.4.1.1	La LIE (limite inférieure d'explosivité).....	14
1.4.1.2	La LSE (limite supérieure d'explosivité).....	14
1.4.2	Propriétés des gaz inflammables.....	14
1.4.2.1	Point éclair (Flash point).....	14
1.4.2.2	Point feu (fire point)	14
1.4.2.3	Température d'auto-inflammation (Ignition température).....	15
1.5	Pourquoi un système de protection feu et gaz.....	15
1.6	Généralités sur les Systèmes protection feu et gaz.....	15
1.6.1	Concepts de sécurité.....	15
1.6.1.1	Niveau de réduction des risques attribué au SIS.....	16
1.6.1.2	Facteurs de niveau SIL.....	16
1.6.2	Structure d'un système protection F&G	17
1.6.3	La partie détection.....	18
1.6.3.1	Les détecteurs de feu	18
1.6.3.1.1	Les détecteurs de fumée	19
1.6.3.1.1.1	Le détecteur de fumée optique	19
1.6.3.1.1.2	Le détecteur ionique	19
1.6.3.1.2	Les détecteurs de flamme	20
1.6.3.1.2.1	Les Capteur à Ultra-Violet (185 / 265 nm)....	20
1.6.3.1.2.2	Les Capteur à Infrarouge (2 / 6 µm).....	21
1.6.3.1.3	Les détecteurs de chaleur.....	21
1.6.3.1.3.1	Les détecteurs thermostatiques.....	21
1.6.3.1.3.2	Les détecteurs thermo vélocimétriques	22
1.6.3.2	Détection du gaz	22

Table des figures

1.6.3.2.1 Les détecteurs catalytiques	23
1.6.3.2.2 Détecteur de gaz infrarouge Ponctuel.....	24
1.6.3.2.3 Détecteur de gaz inflammables infrarouge à barrière	24
1.6.3.2.4 Les détecteurs de fuite ultrasonique	24
1.6.4 La partie traitement logique	25
1.6.4.1 Les systèmes électriques à base de logique à relais.....	25
1.6.4.2 Les systèmes à base de circuit logique électronique	26
1.6.4.3 Les systèmes de traitement à logique programmable.....	27
1.6.5 La partie actionneur	27
1.6.5.1 Diffuseur Sonore	27
1.6.5.2 Les électro-percuteurs	27
1.7 Conclusion	28

CHAPITRE 2 : Etude du système de protection feu et gaz de la Station de Compression SC3

2.1 Introduction	30
2.2 Description du processus de compression gaz	30
2.3 Station de compression SC3	31
2.3.1 Les composants principaux de la station de compression SC3.....	32
2.3.1.1 Turbine à gaz	33
2.3.1.1.1 Principe de fonctionnement de la turbine à gaz.....	34
2.3.1.2 Compresseur centrifuge.....	34
2.3.1.3 Multiplicateur	36
2.4 Le système protection feu et gaz de la Station de Compression SC3... ..	36
2.4.1 Le système de protection feu Notifier 5000.....	36
2.4.1.1 Description de l'armoire de la protection incendie Notifier 5000	37
2.4.1.1.1 Module de réception (IZM-8).....	38
2.4.1.1.2 Module central de traitement des données (CPU-5000).....	39
2.4.1.1.3 Module de signalisation (ICM-4)	39
2.4.1.1.4 Module de relais (CRM-4).....	40
2.4.2 Système de protection gaz General Monitors Modèle 610.....	40
2.4.2.1 Description le système General Monitors Modèle 610	41
2.5 Les zones protégées par le Système protection F&G de la Station de compression	

Table des figures

SC3.....	41
2.5.1 Protection de la cabine turbine et groupe compresseur.....	42
2.5.1.1 Partie détection	42
2.5.1.2 Partie Extinction	43
2.5.2 Protection de la salle de contrôle	44
2.5.3 Protection de la sous-station électrique.....	45
2.5.4 Protection des transformateurs.....	46
2.6 fonctionnement du système protection F&G pour La Cabine turbine.....	47
2.6.1 La décharge automatique du CO2.....	47
2.6.2 La décharge manuelle du CO2.....	48
2.7 Inconvénient du système de protection F&G installé pour le SC3	48
2.8 Solutions proposées.....	49
2.8.1 Spécification des solutions proposées.....	50
2.8.1.1 La détection feu	50
2.8.1.2 Évacuation et mise en sécurité	51
2.8.1.3 Système de détection de gaz.....	51
2.9 Conclusion	52

CHAPITRE 3 : Présentation de la solution par automate programmable industriel de sécurité

3.1 Introduction.....	54
3.2 Automates Programmables Industriel dédiés à la Sécurité (APIdS Safety PLC)	54
3.2.1 APIdS en commande de processus	55
3.2.2 APIdS en commande de machine	55
3.2.3 Automate programmable dédiée à la sécurité Triconex	57
3.2.3.2 La Platform Tricon	57
3.2.3.2.1 Caractéristiques du système de TRICON.....	58
3.2.3.3 Principe de fonctionnement TMR	59
3.2.4 Configuration du système Tricon	60
3.2.4.1 Alimentation	61
3.2.4.2 Module processeur principal	62
3.2.4.3 Les modules E/S	62
3.2.4.4 Modules de communication.....	64

Table des figures

3.3 Logiciel de programmation l'automate Triconex.....	64
3.3.1 Interface Utilisateur	65
3.3.2 La configuration matérielle Tricon	66
3.3.3 Langages de programmation.....	66
3.4 Logiciel de supervision Wonderware InTouch	70
3.4.1 Principales fonctionnalités	70
3.4.2 Interface de L'InTouch	71
3.4.3 Création des vues	71
3.4.4 Navigation entre les vues	71
3.5 L'implémentation du projet.....	72
3.5.1 Liste de l'instrumentation nécessaire	72
3.5.2 Emplacement des détecteurs.....	72
3.5.3 Partie programmation.....	73
3.5.3.1 Choix des modules	73
3.5.3.2 Configuration des alarmes	73
3.5.4 Partie de supervision	78
4.5.4.1 L'interface de supervision de contrôle de protection feu et gaz.....	78
3.5.5 Exemple de simulation des séquences de détections au niveau de la zone turbine avec le logiciel TriStation 1131	83
3.5.5.1 Séquences détection feu au niveau de l'auxiliaire turbine	83
3.5.5.2 Simulation présence gaz avec confirmation autour de l'enceinte turbine	85
3.6 Conclusion.....	86
Conclusion générale	87
Bibliographie	88
Annexe A.....	90
Annexe B.....	92
Annexe C	101
Annexe D.....	105
Annexe E	118

Abréviations

GNL	Gaz Naturel Liquéfié
GPL	Gaz de Pétrole Liquéfié
SC	Station de Compression
LIE	Limite Inférieure d'Explosivité
LSE	Limite Supérieure d'Explosivité
SIS	Safety Instrumented System
SIL	Safety Integrity Level
PFDavg	Probabilité moyenne des défaillances pour exécuter la fonction de conception IES
RRF	Risk Reduction Factor
F&G	Fire and Gas
UTL	Unité de Traitement Logique
UV	Ultra-Violet
IR	InfraRed
PLC	Programmable Logic Controller
APS	Automates Programmables Industriels
SNCC	Système Numérique de Contrôle-Commande
BP	Bas Pression
HP	Haut Pression
CPU	Central Processing Unit
DPE	Le Diagnostic de Performance Energétique
GMI	Gas Measurement Instruments
ID	Indice de Protection
ADF	Anti DéFragmente
DDE	Dynamic Data Exchange.
APIdS	Automate Programmable Industriel dédié à la Sécurité
ESD	Emergency ShutDown
TMC	Turbo Machinery Control
BMS	Burner Management System

Abréviation

TMR	Triple-Modular Redundant
DCS	Distributed Control Systems
CC	Courant Continu
DRAM,	Dynamic Random-Access Memory
MP	Main Processors
SRAM	Static Random-Access Memory
DAC	Digital to Analog Converter
SOE	Séquence of Events Recorder
HMI	Human-Machine Interface
FBD	Function Block Diagram
LD	Ladder Diagram
ST	Structured text
CEMPLE	Cause and Effect Matrix Programming Language Editor
TCM	Tricon Communication Module
VDC	Voltage Direct Current
BPCS	Basic Process Control System
MTBF	Mean Time Between Failure
PES	Programmable Electronic System
SFF	Safe Failure Fraction
SRS	Safety Requirements Specification
SDI	Système Détection d'Incendie

المخلص

عنوان مشروعنا هو (دراسة ودمج نظام الحماية من الحريق والغاز في ضاغط توربو في وحدة تحكم قابلة للبرمجة)، تهدف هذه الدراسة بالأساس إلى تحديث نظام الحماية المثبت حاليا في محطة ضغط الغاز بالمركز الصناعي الجنوبي بحاسي مسعود، قمنا في بداية المشروع بدراسة معمقة لنظام الحماية المستعمل حاليا، من خلال دراستنا تبين لنا عدة عوامل سلبية للنظام الحالي، لهذا قمنا باقتراح تغيير النظام القديم إلى نظام يعتمد على جهاز التحكم المنطقي القابل للبرمجة، حسب المعايير الدولية المتبعة في مجال حماية المنشآت الصناعية. مشروعنا ينقسم إلى قسمين، قسم التحكم الالي في برنامج، TriStation 1131 وقسم المراقبة عن بعد في برنامج InTouch.

كلمات مفتاحية: محطة ضغط الغاز، مبرمج التحكم المنطقي، TriStation 1131 المراقبة عن بعد، InTouch.

RESUME

Notre projet intitulé (Etude et intégration du système de protection feu et gaz d'un Turbo-Compresseur dans un automate programmable), l'objectif principale de cette étude est de développer le système de protection qui est installé actuellement dans la station de compression de centre industriel de sud Hassi Massoud, tous d'abord nous commençons par une étude approfondie du système actuel de protection, dans cette étude nous avons découvert plus des inconvénients de ce système de protection, pour cela nous avons proposé le changement de l'ancien système par un système basé sur un automate programmable industriel API, selon les normes internationales applique dans le domaine de la sécurité industriel. Notre projet est subdivisé en deux parties : partie programmation sur le TriStation 1131, et partie de supervision sur l'InTouch Wonderware.

Mots-clés : station de compression, automate programmable industrielle, TriStation 1131, supervision, InTouch Wonderware.

ABSTRACT

The title of our project is (Study and integration of the fire and gas protection system of a Turbo-Compressor in a programmable controller), the main object of this study is the development of the current protection control system which is installed in the south industrial central Hassi Massoud, at first we begin bay a deep study to the system we have discovered a lot of inconveniences of this protection system, in this case we suggest to change the old system bay another system based on a programmable logic controller PLC system, according to international standards in the field of security industrial, our project is subdivided in the two parts : programming on TriStation 1131 part, and supervision on the InTouch Wonderware part.

Keys words: compressor station, programmable logical controller, TriStation 1131, supervision, InTouch Wonderware.

Introduction générale

Chaque année, des dizaines des personnes sont directement ou indirectement victimes d'un incendie. Les brûlures peuvent être considérées comme étant les lésions les plus graves susceptibles de marquer un être humain. Un grand nombre des personnes sont également victimes d'intoxication par la fumée lors d'un incendie. De plus, du point de vue émotionnel, un incendie laisse aussi des séquelles chez les personnes concernées, lesquelles ont souvent besoin de beaucoup de temps pour les assimiler.

Pour une entreprise, un feu et gaz peut avoir des conséquences catastrophiques. Parfois, un redémarrage des activités de l'entreprise n'est financièrement pas possible en raison de la perte de sa position sur le marché, provoquée par un arrêt forcé de ses activités. Un incendie porte également toujours préjudice à l'environnement. Chaque incendie a en effet une incidence sur l'environnement suite au dégagement de produits de combustion toxiques et à la propagation de résidus de l'incendie dans l'environnement.

Les dommages matériels de l'ordre des plusieurs millions sont aussi une catastrophe pour beaucoup d'entreprises frappées d'un incendie.

La sécurité des systèmes est devenue un point essentiel lors de leur conception et de leur exploitation tant pour des questions de sureté de fonctionnement, que de question de rentabilité. Un plan de sécurité mal adapté à un système peut également conduire à une situation critique, dangereuse aussi bien pour les personnes que pour les matériels et l'environnement. Les systèmes ne représentant pas de risques physiques en cas de dysfonctionnement entraînent un surcôt d'exploitation non négligeable pour l'entreprise.

C'est la raison pour laquelle la Sonatrach a proposé la réalisation d'une étude de gestion de système de protection feu et gaz de la station de compression pour gérer les défaillances du système existant. Et mettre en place des solutions pour minimiser l'apparition de tous les risques.

La Station de Compression SC3 est une unité de réinjection de gaz installée au niveau du complexe industriel sud Hassi Messaoud. Il est équipé d'un système de

Introduction générale

protection feu et gaz depuis sa mise en service 1986. Ce système de protection feu et gaz est à base d'une carte électronique.

Vu la vétusté du système, ainsi que certain dysfonctionnements enregistrés ces dernières années d'une part et le souci de Sonatrach en matière de sécurité d'autre part, il a été procédé au lancement d'un cahier des charges pour la modernisation et le contrôle à distance des systèmes anti-incendie.

A cet effet, l'objet de notre travail est :

- L'étude du système de protection feu et gaz installé au niveau de station de compression SC3.
- Identification des inconvénients du systèmes protection feu et gaz existant.
- Proposition de solution à base d'automate programmable industriel dédié à la sécurité pour remédier aux problèmes existants.
- Réalisation des séquences de détection et d'extinctions au niveau de la zone de turbine.
- Réaliser une supervision de système pour permettre la détection de différent défauts et incidents qui peuvent apparaitre dans l'installation

Afin d'atteindre nos objectifs, nous avons articulé notre mémoire en trois chapitres génériques :

- Dans le premier chapitre on a exposé une courte description sur l'entreprise d'accueil Sonatrach. Ainsi des généralités sur le feu et gaz et les systèmes de protection feu et gaz.
- Le deuxième chapitre, est dédié à l'étude du système de protection feu et gaz installé au niveau de la station de compression SC3.
- Dans le troisième chapitre, on a présenté des généralités sur l'architecture et le fonctionnement des APIdS (Automate Programmable Industriel dédié à la Sécurité), avant de décrire l'automate programmable de sécurité Triconex. et son logiciel de programmation TriStation 1131 et la supervision sur InTouch Wonderware. Enfin on termine par une mise en œuvre de ce projet.

Chapitre 1 :

Historique de SONATRACH et le système de protection feu et gaz

1.1 L'introduction

L'objectif de la société Sonatrach est la production maximale avec un niveau de sécurité très élevé, donc elle donne une grande importance à la sécurité industrielle afin de protéger le personnel et les biens, le grand danger existant lors de l'utilisation des produits inflammables et explosifs c'est le risque d'incendie.

Dans ce chapitre tout d'abord en va donner un petit aperçu sur l'entreprise d'accueil. Sonatrach, Puis on parle des phénomènes d'incendie et les agents extinctifs utilisés dans les différents types du feu. Enfin on a abordé le système anti-incendie, son architecture et les instrumentations utilisées.

1.2 Présentation de l'entreprise

1.2.1 Sonatrach en bref

Sonatrach est la plus importante compagnie d'hydrocarbures en Algérie et en Afrique. Elle intervient dans l'exploration, la production, le transport par canalisations, la transformation et la commercialisation des hydrocarbures et de leurs dérivés. Adoptant une stratégie de diversification, Sonatrach se développe dans les activités de génération électrique, d'énergies nouvelles et renouvelables, de dessalement d'eau de mer, de recherche et d'exploitation minière.

Poursuivant sa stratégie d'internationalisation, Sonatrach opère en Algérie et dans plusieurs régions du monde : en Afrique (Mali, Niger, Libye, Egypte), en Europe (Espagne, Italie, Portugal, Grande Bretagne), en Amérique Latine (Pérou) et aux USA. Avec un chiffre d'affaires à l'exportation de près de 56,1 milliards de US\$ réalisé en 2010, Sonatrach est classée 1^{ère} compagnie en Afrique et 12^{ème} compagnie dans le monde. Elle est également 4^{ème} exportateur mondial de GNL, 3^{ème} exportateur mondial de GPL, et 5^{ème} exportateur de Gaz Naturel.

- 1^{ère} Compagnie Africaine,
- 14^{ème} Compagnie pétrolière Mondiale,
- 13^{ème} Compagnie Mondiale concernant les hydrocarbures liquides (réserves et production)
- 6^{ème} Compagnie Mondiale en matière de Gaz Naturel (réserves et production)
- 5^{ème} exportateur mondial de Gaz Naturel
- 4^{ème} exportateur mondial de GNL

- 3ème exportateur mondial de GPL [1].

1.2.2 Direction régionale de Hassi Messaoud :

La direction régionale de la SONATRACH Hassi Messaoud gère le plus important et le plus ancien champ pétrolier de pays (plus de 1200 puits), elle est structurée de cinq directions :

- Direction engineering et production.
- Direction exploitation.
- Direction maintenance.
- Direction logistique.
- Direction technique

Et de six divisions :

- Division sécurité et environnement.
- Division ressources humaines.
- Division approvisionnement.
- Division finances.
- Division informatique.
- Division intendance.

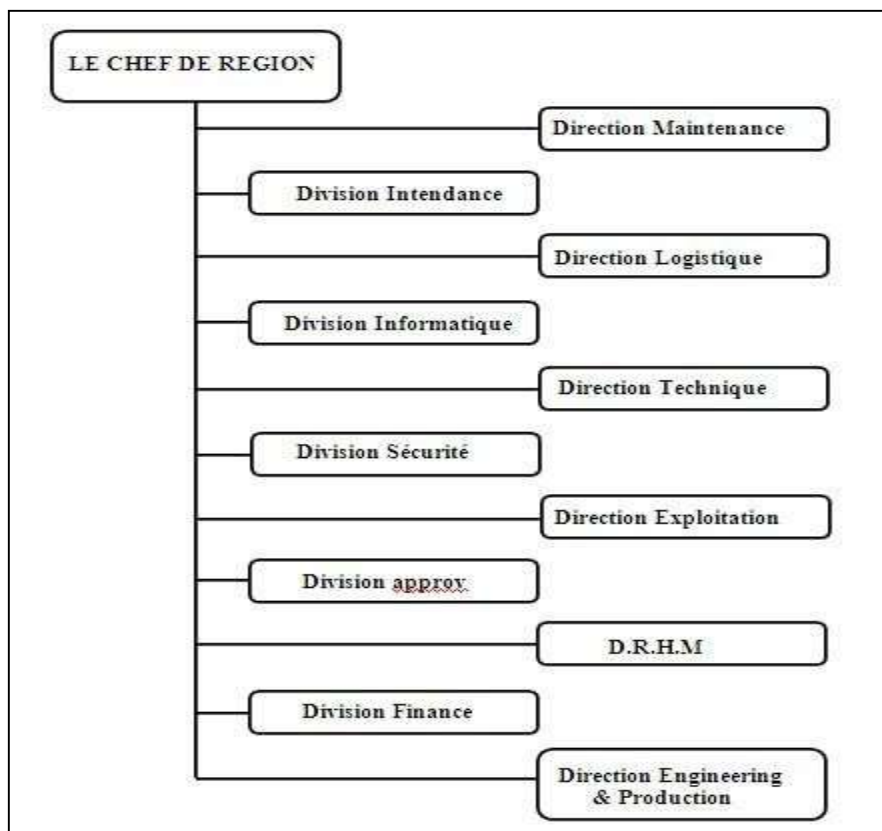


Figure 1.1 : Organigramme du D.P. Région H.MD

1.2.2.1 Présentation du centre industriel SUD / CIS :

Pour faciliter l'exploitation du gisement, il a été divisé en deux secteurs : secteur sud et secteur nord pour chaque secteur un complexe industriel a été construit afin d'exploiter ces richesses, on distingue donc :

- Complexe industriel sud CIS (centre industriel sud).
- Complexe industriel nord CINA (centre industriel Naili Abd Elhalim).

Le complexe industriel sud est le plus important il est composé de cinq unités :

- Unité traitement.
- Unité GPL 1(gaz propane liquéfié).
- Unité raffinage.
- Unité compression et réinjection gaz.
- Unité GPL2 (gaz propane liquéfié).

Le complexe sud est entouré de six unités de traitement primaires appelées «satellites» qui ont pour rôle la séparation des hydrocarbures sortant des puits avant leur expédition au complexe pour subir d'autres traitements plus poussés afin d'en extraire des produits finis ou semis finis.

1.2.2.2 Direction maintenance :

La direction est chargée d'entretenir dans les meilleurs conditions l'outil de production est d'assurer l'optimisation de fonctionnement des équipements des unités de surface CIS, CINA, satellites sud et nord de Hassi Messaoud.

Elle a pour mission :

- L'entretien et la réparation des équipements industriels
- Le contrôle périodique des machines
- Diminuer le coût de la maintenance
- Eviter la dégradation et la mise hors service des machines

La direction de maintenance se divise en deux catégories de départements comme le montre l'organigramme suivant :

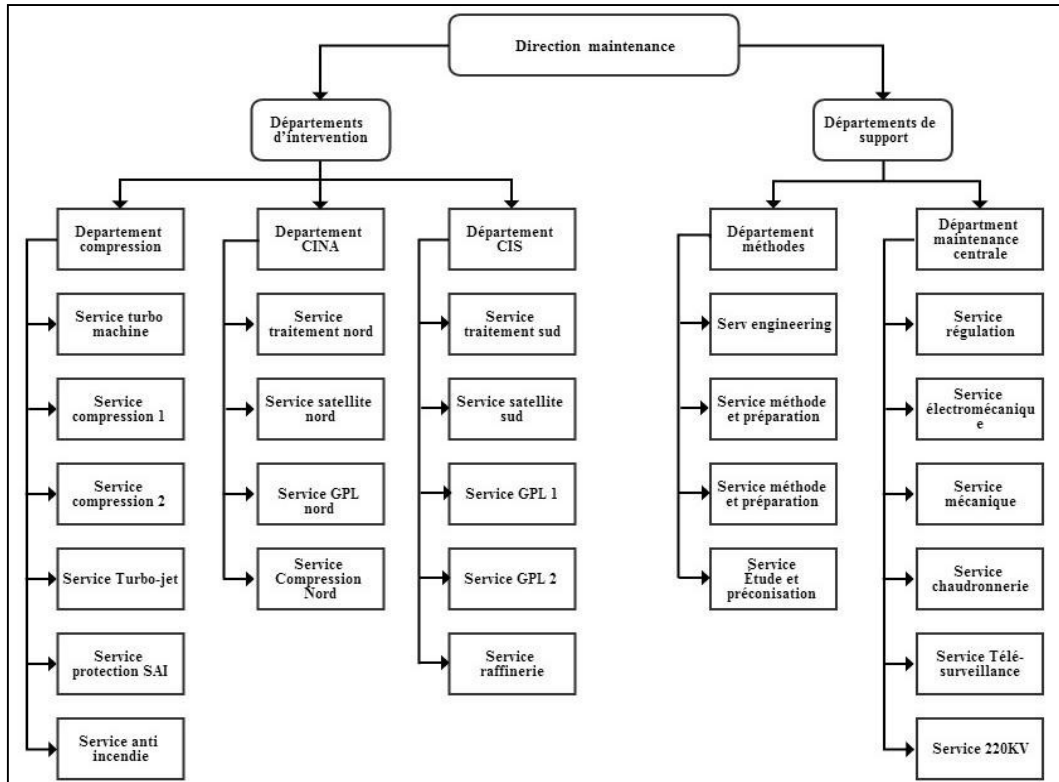


Figure 1.2 : Schéma Organisation de direction maintenance

1.2.2.2.1 Service Anti-incendie :

Elle assure la maintenance des systèmes de protections feu et gaz et la disponibilité des équipements de production de toutes les unités du champ de Hassi-Messaoud.

Cette tâche se résume en deux parties :

La maintenance préventive : qui consiste à faire les tests périodiques des systèmes selon les procédures et les normes adoptées par SH.DP (période de test : chaque six mois)

Participer aux révisions des unités en collaboration avec les autres services

La maintenance curative : intervient en cas de problème ou de pannes.

1.3 L'incendie

1.3.1 Qu'est-ce qu'un incendie ?

Un **incendie** est un feu violent et destructeur pour les activités humaines et la nature. L'incendie est une réaction de combustion non maîtrisée dans le temps et l'espace. L'incendie base sur un principe qui s'appelle triangle du feu [2].

1.3.2 Le triangle du feu

Trois éléments indissociables permettent l'éclosion de l'incendie et entretiennent la combustion :

- Le combustible.
- Le comburant.
- L'énergie d'activation.

La combinaison de ces trois éléments forme "le triangle du feu" symbolisé par le schéma suivant :



SOURCE D'ENERGIE + COMBUSTIBLE + COMBURANT = COMBUSTION

Figure 1.3 : Le triangle du feu

1.3.2.1 L'intérêt du triangle du feu :

Le triangle du feu est une figure géométrique simple qui aide à comprendre le mécanisme de la combustion, supprimer ou agir sur l'un des éléments du triangle du feu, favorise l'extinction de l'incendie ou tout du moins en atténue les effets.

- Oter le combustible facilite l'extinction par manque de matières à brûler.
- Agir sur le comburant (l'oxygène de l'air) facilite l'extinction par étouffement.

- Retirer l'énergie d'activation, stoppe le développement du feu par refroidissement.

1.3.2.1.1 Le combustible :

Presque tous les matériaux, à quelques rares exceptions sont combustibles en fonction de la température à laquelle ils sont soumis. Détailler tous les éléments combustibles dépasserait le cadre de ce contexte, toutefois il est possible de les regrouper dans les grandes catégories suivantes :

- Solide : Bois, papier, chiffons...
- Liquide : Essence gazole...
- Gaz : Butane, propane, gaz naturel...
- Métal : Sodium, magnésium, aluminium...

Le combustible solide a une forme propre (exemple du bois), il peut difficilement se déformer. Soumis à la chaleur, il émet des gaz de distillation qui en principe brûlent. Le combustible liquide n'a pas de forme propre à l'exception de sa surface qui est horizontale, il n'est pas compressible. En fonction de sa température, il émet des vapeurs pouvant s'enflammer. Le combustible gazeux n'a pas de surface libre ; il est compressible et extensible, en mélange adapté avec l'air, il peut s'enflammer.

1.3.2.1.2 Le comburant :

Le comburant est constitué par l'oxygène de l'air dans une proportion de 16 à 21 %. Du point de vue du chimiste, le comburant est une substance oxydante qui libère de l'oxygène au cours d'une combustion.

La composition moyenne de l'air comprend 78 % d'azote, 21 % d'oxygène et 1 % de gaz rares (argon, krypton, néon). L'oxygène de l'air n'est pas le seul comburant existant ; bien d'autres éléments chimiques sont également comburants.

1.3.2.1.3 La source d'énergie :

A l'instar des combustibles et des comburants, les sources d'énergies sont également innombrables, toutefois, de la même manière, on peut les classer dans les grandes catégories suivantes :

- Naturelle : Le soleil ;
- Electrique : Statique ou dynamique (court-circuit par exemple).

- Mécanique : Le frottement de l'allumette.
- Biologique : La fermentation des végétaux.
- Chimique : L'oxydation et les réactions diverses.
- Thermique : Les flammèches du bois, les brûlots ...

L'énergie d'activation est la flamme que l'on approche des deux autres éléments ; c'est une énergie calorifique [3].

1.3.3 Développement d'un incendie

Un incendie se développe en plusieurs phases au cours desquelles sa température va s'élever. Cependant en fonction de son environnement, il peut aussi s'étendre et décliner s'il manque de combustible, de comburant ou de chaleur.

1.3.3.1 Éclosion

La rencontre des éléments du triangle du feu, c'est-à-dire un combustible, un comburant (en général le dioxygène de l'air) et une énergie d'activation (chaleur, flamme nue, étincelle) suffisante vont permettre à la combustion de s'amorcer.



Figure 1.4 : Feu de joie

À ce stade, le dégagement de chaleur est modéré, les fumées peu abondantes (appelée parfois à tort aérosol, ce terme désignant en fait un mélange liquide/gaz alors que la fumée est un mélange solide/gaz)

1.3.3.2 Croissance

La combustion produit de la chaleur (réaction exothermique), le feu entretient et accroît l'énergie d'activation. Si le combustible et le comburant sont disponibles en quantités suffisantes, l'incendie s'étend de manière exponentielle. On estime que pour éteindre un feu sec naissant, il faut :

- un verre d'eau durant la première minute,
- un seau d'eau au cours de la deuxième minute,
- une citerne d'eau au bout de la troisième minute.

Dans le cas d'un feu dans un volume clos (par exemple un feu d'habitation), on estime que la température de l'air atteint 600 °C au bout de cinq minutes ; dans une cage d'escalier, elle peut atteindre 1 200 °C dans le même temps.



Figure 1.5 : L'incendie des entrepôts VR à Helsinki, Finlande, le 5 mai 2006.

1.3.3.3 Phénomènes thermiques et progressions rapides du feu

Dans certaines conditions, il peut se produire une progression rapide du feu (PRF) par des accidents thermiques. Le principal facteur favorisant l'apparition de ces phénomènes est le flux d'air alimentant le feu :

- Feu alimenté en air (exemple : dans local semi ouvert) : Embrasement généralisé éclair ;
- Feu carencé en air (exemple : dans un local clos) puis apport d'air en ouvrant subitement par exemple un porte : Explosion de fumées.

Cependant, les phénomènes sont plus complexes. Les Anglo-saxons distinguent deux types d'explosion de fumées, le *backdraft* et le *smoke explosion*, et envisagent la possibilité d'une explosion avec un feu alimenté (*high pressure backdraft*).

Ces phénomènes peuvent se produire pour des volumes très réduits, comme un conteneur de poubelles métallique.

1.3.3.4 Feu constitué

C'est le moment où le feu est au plus fort de lui-même. À ce moment-là, il ne peut plus croître et va suivre ensuite sa phase de déclin.

1.3.3.5 Déclin

Le déclin se fait lorsque le feu cesse de croître. Le feu va progressivement baisser en intensité puis entrer en combustion lente jusqu'à ce qu'il manque de combustible et s'éteigne [2].

1.3.4 Les classes de feu

Les feux sont classés selon le type du combustible voici un exemple de classification des types de feux définis dans la norme européenne EN 2 qui distingue les quatre classes de feu A, B, C et D :

- **Classe A : (Feu sec) :**

Feu de matières solides, généralement de nature organique dont la combustion se fait normalement avec la formation de braises

- **Classe B : (Feu gras)**

Feu de solides ou de liquides liquéfiables Exemple Hydrocarbures (essence, fioul, pétrole)

- **Classe C : (Feu gazeux)**

Feu de gaz exemple : propane, butane, acétylène, gaz naturel ou méthane.

- **Classe D : (Feu de métaux)**

Exemple : Limaille de fer, phosphore, poudre d'aluminium, poudre de magnésium, sodium, titane, etc...

1.3.5 Les agents extincteurs :

Pour pouvoir éteindre un incendie, il faut habituellement priver le feu d'au moins d'un des trois éléments du triangle du feu. C'est le rôle des agents extincteurs : agir sur l'un des éléments du triangle du feu et cela soit :

- Par refroidissement en abaissant la température ;
- Par inhibition en bloquant le feu par ralentissement ou suppression du phénomène de combustion ;
- Par isolement en agissant sur le comburant ce qui arrête l'apport d'oxygène ;
- Par isolement en installant une barrière mécanique entre le combustible et le comburant.

Il existe pour chaque classe du feu un agent extincteur approprié, cependant les agents les plus rencontrés sont :

1.3.5.1 La mousse :

Le mousse bas foisonnement est principalement utilisé en cas de feu de nappe de liquides inflammables (hydrocarbures, alcool...). La mousse, par sa composition eau + air + émulseur, est plus légère que ces liquides et vient donc stopper le feu en le recouvrant et en l'isolant ainsi de l'air.

Les moyens ou hauts foisonnements sont quant à eux préconisés dans le cas de protection de locaux de stockage. La performance à atteindre pour nos installations est alors de remplir le local sur toute la hauteur du stockage + 10 %, et cela en moins de 3 minutes !



1.3.5.2 Le gaz :

Les agents extincteurs gazeux (gaz inertes parmi lesquels azote, argon, CO₂ ou encore mélange de plusieurs gaz) sont adaptés à l'extinction du feu impliquant certains types de matières et matériaux : liquides inflammables ou matières présentant un comportement de feu similaire, gaz combustibles, installations électriques et électroniques, ou encore matières combustibles comme le bois, le papier, les textiles, etc. Cette technique permet, notamment dans les locaux électriques ou informatiques type data centers, d'éviter les dégâts très importants que causerait l'utilisation de l'eau.



1.3.5.3 Le brouillard d'eau :

Le brouillard d'eau reprend le principe de fonctionnement du sprinkler, mais pulvérise des gouttelettes d'eau beaucoup plus fines, grâce à une pression plus importante et/ou des buses adaptées. L'avantage de cette technique : sa capacité de refroidissement exceptionnelle, grâce à la chaleur latente de vaporisation de l'eau, au moins quatre fois supérieure à celles des autres liquides non inflammables. La vaporisation de 1 kg d'eau en une seconde est ainsi susceptible



d'emmagasiner par évaporation et donc d'évacuer une puissance thermique supérieure à 2 MW.

1.3.5.4 La poudre :

Pour la petite histoire, la qualité de certaines poudres a été mise en évidence pour la première fois à la fin du 18^e siècle dans les mines : sous l'effet de l'onde de choc consécutive à un « coup de grisou », des poussières schisteuses se répandaient dans la galerie, provoquant ainsi l'extinction des gaz enflammés. Aujourd'hui, les poudres utilisées en protection incendie sont principalement constituées de bicarbonate de sodium. Sur le même principe que la mousse, la poudre vient étouffer le feu à la base. Cette technique peut être utilisée sur un local entier, mais peut aussi être localisée, par exemple sur une machine en particulier [3].



1.4 Gaz Combustible et risques liés :

L'expression gaz combustible définit tout gaz susceptible de libérer de l'énergie thermique par combustion. Les principaux gaz combustibles utilisés sont : l'acétylène, l'oxygène, le gaz naturel, les gaz de pétrole liquéfié (butane et propane), l'hydrogène, le méthane et le propylène. Ils existent sous différents modes de stockage : comprimés, liquéfiés sous pression ou encore dissous on distingue quatre grandes familles de risques liés aux gaz combustibles :

- Explosion / inflammation (retour de flamme)
- toxicité
- anoxie (diminution du taux d'oxygène)
- mécanique (manutention des bouteilles)

1.6.1 Limite d'inflammabilité

C'est un mélange d'air et de substance inflammable sous la forme de gaz dans des proportions telles, qu'une température excessive ou une source de chaleur (flamme - étincelle) produisent une inflammation. L'intervalle d'explosivité est caractérisé par la limite inférieure d'explosivité (LIE) et la limite supérieure d'explosivité (LSE).

1.4.1.1 La LIE (limite inférieure d'explosivité)

La combustion des vapeurs d'un combustible n'est possible qu'en présence d'un certain volume de comburant oxygène de l'air. Si cette quantité de vapeurs combustibles est trop faible par rapport au volume d'oxygène dans l'air il ne peut y avoir combustion car le mélange est trop pauvre.

1.4.1.2 La LSE (limite supérieure d'explosivité)

Au contraire lorsque la quantité de vapeurs combustibles est trop importante par rapport au comburant, il ne peut y avoir combustion, car le mélange est trop riche. Grâce aux expériences en laboratoire à chaque produit correspond une LIE et une LES.

Tableau 2.1 : La Limite d'inflammabilité des quelques substances [4].

Substance	LIE	LSE
Butane	1,8 %	8,4 %
Éthanol	3 %	19 %
Heptane	1,05 %	6,7 %
Hexane	1,1 %	7,5 %
Octane	1 %	7 %
Pentane	1,5 %	7,8 %
Propane	2,1 %	9,5 %

1.6.2 Propriétés des gaz inflammables :

1.4.2.1 Point éclair (*Flash point*)

C'est la température la plus basse où la concentration des vapeurs émises est suffisante pour produire une déflagration au contact d'une flamme ou d'un point chaud, mais insuffisante pour produire la propagation de la combustion en l'absence de la flamme "pilote".

La présence d'électricité statique est particulièrement dangereuse ; le point éclair sert à classer les liquides en fonction de leurs risques d'inflammation

1.4.2.2 Point feu (*fire point*)

À cette température le liquide émet suffisamment de vapeur pour avoir des flammes continues.

1.4.2.3 Température d'auto-inflammation (*Ignition température*) :

C'est la température minimale pour laquelle un mélange combustible, de pression et de composition données, s'enflamme spontanément sans contact avec une flamme .Le délai peut varier de quelques millisecondes à plusieurs minutes (pressions et températures faibles) [5].

1.5 Pourquoi un système de protection feu et gaz

Sachant qu'un feu double d'intensité toutes les minutes, la rapidité d'intervention et d'évacuation est cruciale. La fonction d'un système anti-incendie est de détecter tout départ de feu, afin de le neutraliser rapidement

1.6 Généralités sur les Systèmes protection feu et gaz

Les systèmes feu et gaz ont pour objectif de détecter au plutôt toute situation dangereuse ou anormale et alerter les personnes présentes dans l'environnement proche de l'unité et d'initier les actions visant à maîtriser ou limiter les conséquences de l'accident détecté.

La norme IEC61511 (voire l'annexe A) considère les systèmes de protection Feu et Gaz comme des systèmes instrumentés de sécurité (SIS) avec une fonction d'atténuation instrumentée de sécurité. La fonction principale d'un système de protection Feu et Gaz est de réduire les risques après un incident. Le système doit, par exemple, faire gagner du temps afin de permettre aux personnes d'évacuer la zone sinistrée. Il doit aussi contenir l'incident, c'est-à-dire l'empêcher de s'amplifier, et permettre aux services de secours d'évaluer la situation et de prendre les mesures appropriées. En surveillant les zones de procédé risquant de donner lieu à des incendies, à une accumulation de gaz inflammables ou à la formation de gaz toxiques. Telle que définie par la norme IEC 61511, Un système instrumenté de sécurité est un système visant à mettre le procédé en position de replis de sécurité (c'est-à-dire un état stable ne présentant pas de risque pour l'environnement et les personnes), lorsque le procédé s'engage dans une voie comportant un risque réel pour le personnel et l'environnement (explosion, feu...) [6].

Avant de détailler les systèmes instrumentés de sécurité nous allons introduire quelques notions de sécurité.

1.6.1 Concepts de sécurité :

La norme CEI 61508 définit la sécurité comme « l'absence de risques inacceptables ».

En d'autres termes, la sécurité absolue n'existe pas ; les risques peuvent uniquement être limités à un niveau acceptable. Parmi les méthodes de sécurité qui permettent d'atténuer les dommages et de limiter les risques et l'utilisation d'un système instrumenté de sécurité. Lorsqu'un SIS est requis, il est essentiel de déterminer les deux éléments suivants :

- Niveau de réduction des risques attribué au SIS
- Niveau d'intégrité de sécurité (SIL, Safety Integrity Level) du SIS

1.6.1.1 Niveau de réduction des risques attribué au SIS :

Conformément aux normes ANSI/ISA S84.01 et CEI 61508, le champ d'action d'un système SIS est limité à l'appareillage de contrôle ou aux commandes responsables du passage d'un procédé à l'état sécurisé en cas de défaillance. La disponibilité d'un système SIS dépend des deux éléments suivants :

- Taux de défaillance et modes des composants
- Appareillage de contrôle installé
- Redondance
- Vote
- Couverture des diagnostics
- Fréquence de test

1.6.1.2 Facteurs de niveau SIL :

Un niveau SIL peut être considéré comme une représentation statistique de la disponibilité d'un système SIS au moment d'une demande de procédé. Une demande de procédé se définit comme l'occurrence d'une déviation de procédé qui conduit un système SIS à faire passer un procédé à l'état sécurisé. Un niveau SIL correspond au test décisif de Conception d'un système SIS acceptable et comprend les facteurs suivants :

- Intégrité de l'appareil.
- Diagnostics.
- Défaillances systématiques et courantes.
- Test.
- Opération.
- Maintenance.

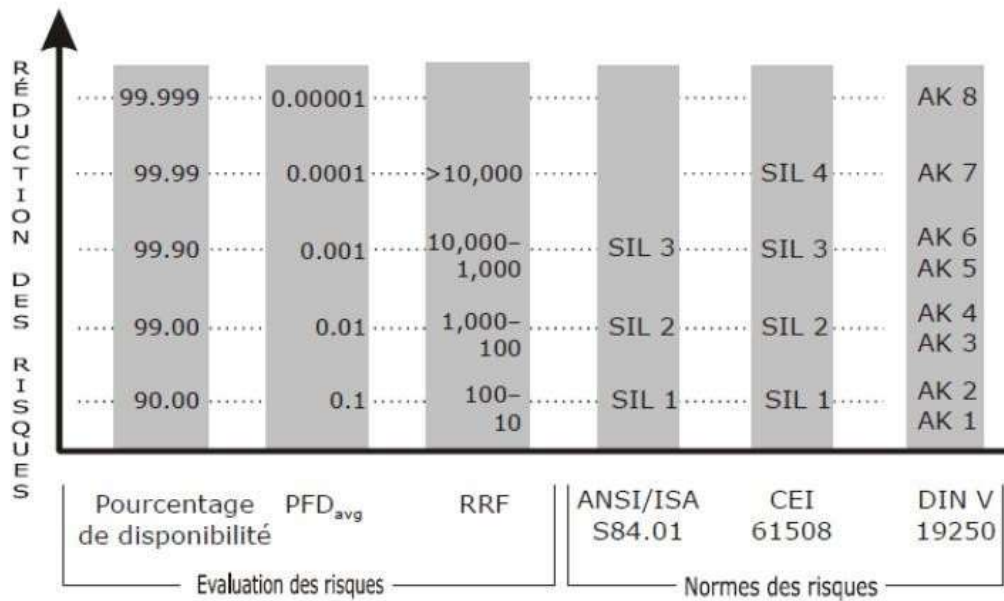


Figure 1.6 : Normes et évaluations des risques.

Lorsqu'un niveau SIL requis s'accroît, l'intégrité d'un système SIS s'accroît également et peut être mesurée d'après les éléments suivants :

- Disponibilité du système (exprimée en pourcentage).
- Probabilité moyenne des défaillances pour exécuter la fonction de conception IES sur demande (PFD_{avg}).
- Facteur de réduction des risques (RRF, Risk Reduction Factor), réciproque de la probabilité PFD_{avg}.

1.6.2 Structure d'un système protection F&G

Les systèmes protection feu et gaz sont composés des trois parties suivantes :

- **Une partie de détection** : permet de convertir une grandeur physique (température, pression, hauteur...) à un signal électrique exploitable qui indique : présence de gaz, fumée température, ...
- **une partie de traitement logique (UTL)** traite les signaux reçus par les capteurs, et commande l'actionneur associé ;
- **une partie actionneur** chargée de mettre le procédé dans sa position de sécurité et de la maintenir.

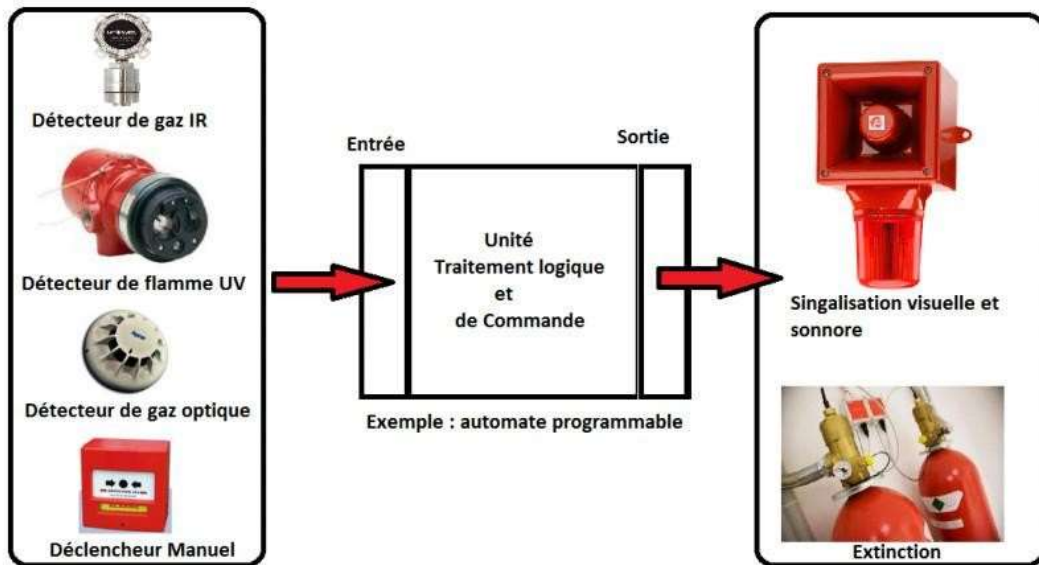


Figure 1.7 : Structure d'un système protection feu et gaz

1.6.3 La partie de détection :

Un détecteur est un dispositif technique (instrument, substance, matière) qui change d'état en présence de l'élément ou de la situation pour lequel il a été spécifiquement conçu [7].

1.6.3.1 Les détecteurs de feu :

Le détecteur feu détecte les premiers signes d'un incendie. Selon l'évolution de l'incendie différents types de détecteurs seront utilisés, cependant nous distinguons trois grandes catégories de détecteurs d'incendie :

- Les détecteurs de fumée
- Les détecteurs de flammes
- Les détecteurs de chaleur

Pour prévenir l'incendie à un stade précoce les détecteurs de fumée sont le bon choix, comme vu précédemment la phase initiale d'un incendie est caractérisée par l'émission des gaz de combustions, fumée visible et invisible.

1.6.3.1.1 Les détecteurs de fumée

1.6.3.1.1.1 Le détecteur de fumée optique (à cellule photo-électrique) :

Une source lumineuse éclaire une chambre de détection obscure. Cette chambre contient aussi une cellule photoélectrique qui transforme la lumière en un faible courant électrique. Lorsque les particules de fumée pénètrent dans la chambre de détection, la lumière est réfléchiée sur la surface des particules de fumée et entre en contact avec la cellule, ce qui déclenche l'alarme.

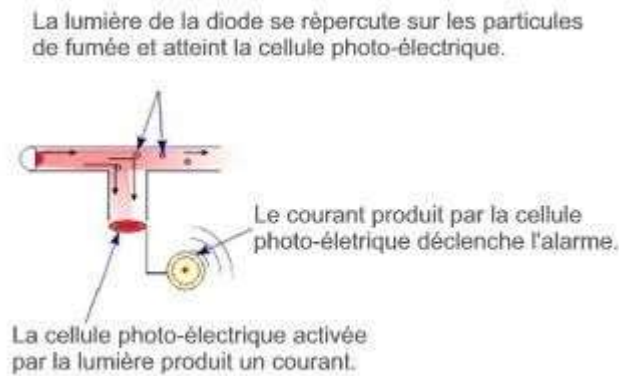


Figure 1.8 : Détecteur de fumée détectant des particules de fumée

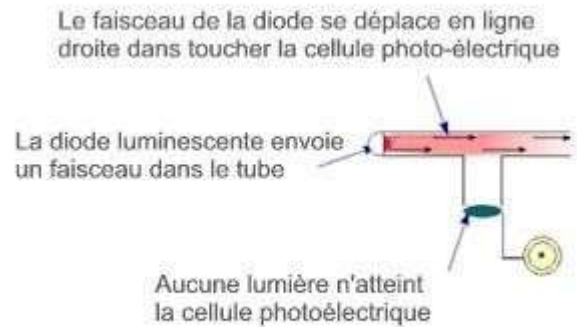


Figure 1.9 : Détecteur de fumée en fonctionnement normal

1.6.3.1.1.2 Le détecteur ionique :

Ce détecteur contient un élément **radioactif** (toutefois de très faible valeur unitaire) qui charge l'air compris entre 2 électrodes. Cela crée un **courant** détectable. Quand la fumée pénètre dans le détecteur, elle perturbe le courant et fait sonner l'alarme.

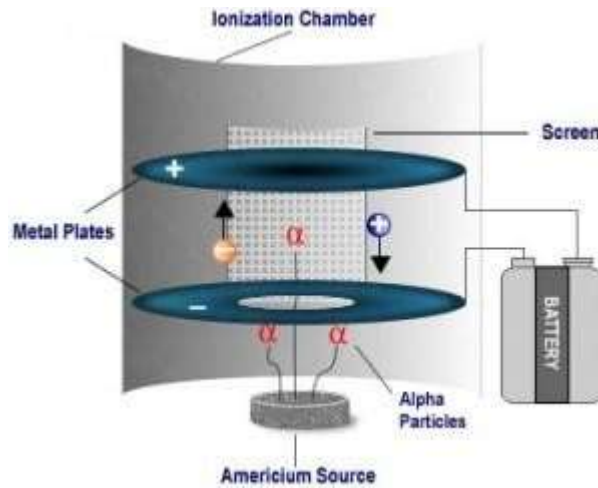


Figure 1.10 : Le détecteur ionique

1.6.3.1.2 Les détecteurs de flamme

Un détecteur de flamme consiste à détecter la naissance d'un feu et à transmettre l'information à une unité de traitement, qui peut déclencher un signal d'alarme et/ou l'arrosage et la mise en sécurité du site.

Les détecteurs de flammes sont constitués à la base par des capteurs travaillant dans l'ultra-violet ou dans l'infrarouge. Ces capteurs reçoivent les rayonnements émis par les flammes. Suivant leurs performances, ils sont équipés d'un ou plusieurs capteurs soit dans l'UV seul soit dans l'IR seul. Quant aux appareils les plus performants, ils disposent d'une combinaison des deux types de capteurs [8].

1.6.3.1.2.1 Les Capteurs à Ultra-Violet (185 / 265 nm).

Principe : Photo-tube à avalanche, capture de photons et transformation en énergie électrique

Un photo-tube est constitué d'une cathode et d'une anode mises sous une très forte différence de potentiel (290v) et scellées dans un tube de quartz rempli de gaz inerte ionisant.

Lors d'un rayonnement à une longueur d'onde inférieure à 265 nm, les photons frappant la cathode libèrent des électrons qui sont propulsés vers l'anode. Les électrons, porteurs d'énergie ionisent les molécules de gaz contenues dans l'ampoule créant ainsi

une réaction en chaîne. Le capteur génère un signal de sortie qui consiste en une suite d'impulsions de tension.



Figure 1.11 : Détecteur Ultra-violet

1.6.3.1.2.2 Les Capteurs à Infrarouge (2 / 6 μm)

Principe : Pyro-électrique, détection d'un rayonnement thermique

Un cristal en lithium / tantale est associé à un transistor à effet de champ et à un filtre à une longueur d'onde précise.

Les vacillements aléatoires émis par la flamme dans le proche infrarouge sont perçus par le cristal qui génère un signal traité par un filtre passe-bande, basse fréquence (1-20 Hz) [9].



Figure 1.12 : Capteur infrarouge pyro-électrique

1.6.3.1.3 Les détecteurs de chaleur

1.6.3.1.3.1 Les détecteurs thermostatiques :

Le détecteur thermostatique passe en alarme lorsqu'il détecte une température supérieure à un seuil prédéterminer. Ces détecteurs fonctionnent sur le principe de bilame du fer à repasser (deux lames s'échauffent différemment) et qui établissent un contact lorsque le seuil de la température est atteint.



Figure 1.13 : Détecteur thermostatique

1.6.3.1.3.2 Les détecteurs thermo vélocimétriques :

Pour pallier le principal défaut des détecteurs thermostatiques (alarme tardive), certains détecteurs de chaleur sont conçus pour signaler une vitesse d'élévation de température supérieure à une valeur prédéterminée et qui persiste pendant un certain temps : on les appelle les détecteurs thermo vélocimétriques. Si la température varie fortement en peu de temps, l'alarme est donnée. Leur sensibilité doit être réglée avec soin pour éviter les alarmes intempestives dues à une élévation de température naturelle (ensoleillement brutal, chauffage, etc.). Les divers types de détecteurs vélocimétriques se distinguent par l'élément capteur qui peut-être semi-conducteur, résistif ou constitué de thermocouples.

Ce dernier type de détecteur tend à disparaître. Ces détecteurs sont efficaces pour :

- les petits locaux,
- les feux à évolution moyenne ou rapide,
- Ils sont également utilisés pour confirmer l'alarme de détecteurs plus sensibles.

1.6.3.2 Détection du gaz :



Figure 1.14 : Détecteur de Chaleur Thermo vélocimétrique Adressable

L'utilisation des détecteurs de gaz dans l'industrie pétrolière est primordiale pour prévenir la formation des gaz combustible, les mélanges gaz/air voir même les gaz toxiques.

Trois types de détecteurs de gaz sont généralement utilisés dans l'industrie pétrolière :

- Les détecteurs catalytiques.
- Les détecteurs à barrière infrarouge.
- Les détecteurs ultrasoniques.

1.6.3.2.1 Les détecteurs catalytiques :

Ce détecteur constitue par un circuit en pont de Wheatstone. La moitié du pont est formée de deux billes connectées en série dans le capteur. Ces billes sont chauffées par le courant continu. L'autre moitié, située dans le contrôleur, est un diviseur résistif. Quand le capteur est exposé à de l'air pur, tout déséquilibre initial du pont est éliminé au moyen d'un potentiomètre de zéro. Lorsqu'un mélange combustible de gaz et d'air se diffuse dans le capteur, il oxyde une des billes (la bille "active" qui a été traitée avec catalyseur). La seconde bille (de référence), qui ne réagit pas aux gaz combustibles, permet de compenser les variations dues à la température ambiante, l'humidité et la pression. L'oxydation de la bille active entraîne une augmentation de la température, qui résulte en un changement de résistance électrique, et déséquilibre le pont de Wheatstone. La différence de résistance entre les deux billes est proportionnelle à la concentration du gaz combustible. Le signal de déséquilibre du circuit est amplifié dans le contrôleur et affiché en % LEL sur l'appareil de mesure situé sur la face du contrôleur.

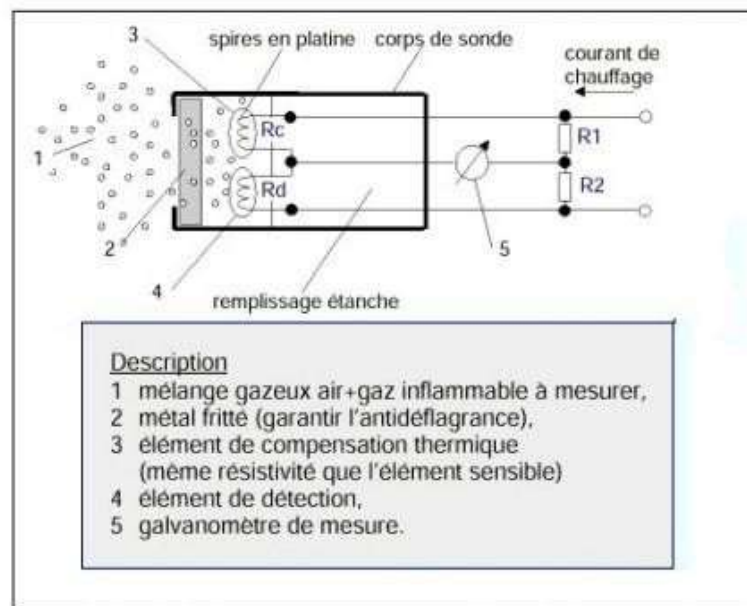


Figure 1.15 : Schéma de principe du détecteur de gaz catalytique



Figure 1.16 : détecteur de gaz catalytique

1.6.3.2.2 Détecteur de gaz infrarouge Ponctuel :

La technique repose sur le principe de l'absorption des infrarouges à double longueur d'onde : la lumière passe dans le mélange prélevé en deux longueurs d'onde, une dénie sur l'absorption maximale du gaz à détecter, l'autre non. Les deux sources lumineuses sont émises alternativement et guidées le long d'un chemin optique commun vers une «fenêtre » ignifuge, puis vers le gaz prélevé. Les faisceaux sont ensuite réfléchis par un rétro recteur qui les renvoie dans le prélèvement, puis sans l'unité. Un détecteur compare alors l'intensité des signaux de prélèvement et de référence, et, par soustraction, en déduit une mesure de la concentration de gaz.

1.6.3.2.3 Détecteur de gaz inflammables infrarouge à barrière :

Ces instruments utilisent la technologie laser et infrarouge sous la forme d'un large faisceau (ou barrière) pouvant couvrir une distance de plusieurs centaines de mètres. Les premiers appareils à barrière venaient en complément d'une détection à point, mais les instruments de 3eme génération sont désormais employés comme solution de détection principale. Ces détecteurs ont connu un fort succès dans certaines applications, telles que le stockage et déchargement de production, les quais et les terminaux de chargements/déchargement, les conduites de transport, la surveillance de périmètre, les plates-formes en mer et les zones de stockage de GPL (Gaz de Pétrole Liquéfié).

1.6.3.2.4 Les détecteurs de fuite ultrasonique

Les détecteurs de gaz à ultrasons utilisent des capteurs acoustiques pour détecter les changements dans le bruit de fond de l'environnement. Comme la plupart des fuites de gaz se produisent dans le domaine des ultrasons de 25 kHz à 10 MHz, les détecteurs sont capables de distinguer facilement ces fréquences du bruit de fond qui se trouve dans la plage audible de 20 Hz à 20 kHz. Quoique les détecteurs de fuites de gaz à ultrasons ne permettent pas de mesurer la concentration en gaz, le dispositif est toujours en mesure de

déterminer le débit du gaz qui s'échappe de la fuite. Les détecteurs de gaz à ultrasons sont utilisés principalement adapté pour les environnements extérieurs.

1.6.4 La partie traitement logique :

Cette partie est le cerveau d'un système de protection feu et gaz elle sert à :

- Collecter les informations ou ordres liés à la sécurité incendie ;
- Traiter ces informations ;
- Effectuer les fonctions nécessaires à la mise en sécurité incendie des zones protégées.

1.6.4.1 Les systèmes électriques à base de logique à relais

Les anciennes technologies électromécaniques utilisent des circuits à relais pour manipuler les fonctions logiques booléennes. Les circuits à relais sont de deux types :

- Un type de relais laisse passer le courant quand il est au repos (relais normalement fermer)
- Un type de relais qui laisse passer le courant quand il est excité (relais normalement ouvert).

Si les relais sont ouvert au repos ils représentent les variables x , y et z et si les relais ont des contacts sont fermés au repos il représente les compléments de variables x , y et z ... Ainsi, en combinant les circuits à relais soit en série (fonction logique AND) ou soit on parallèle pour la (fonction logique OR). On peut construire un réseau électrique représentant une fonction booléen.

Leur grand inconvénient :

- Câblage complexe lors de grand ensemble
- Modification ou évolution difficile et parfois impossible.

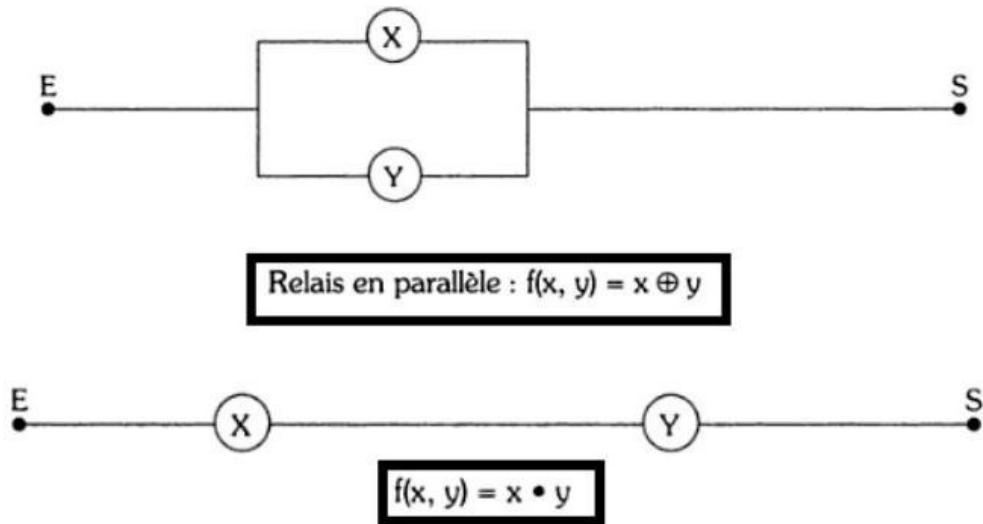


Figure 1.17 : Représentation fonction logique (OR), (AND)

1.6.4.2 Les systèmes à base de circuit logique électronique :



Figure 1.18 Exemple d'une carte électronique d'un système modulaire

Ces systèmes sont réalisés avec des composants non programmables : aucun micro-processeur ou aucune puce programmée n'est utilisé pour les fonctions de sécurité. La logique de sécurité est basée sur des éléments matériels électriques et électroniques (de type résistance, transistors, circuit intégré logiques etc...)[10].

1.6.4.3 Les systèmes de traitement à logique programmable :

Ce sont généralement des calculateurs, des Automates Programmables Industriels standard API ou PLC (Programmable Logic Controller) avec fonction de supervision ou des Automates Programmables de Sécurité (APS). Suivant la taille, la complexité de l'unité et la modularité de l'unité, la fonction d'automatismes est remplie par un ou plusieurs modules (API, contrôleurs de SNCC, APS, équipements de technologie conventionnelle) ou toute association de ces modules. Leurs processeurs, leur mémoire et leur alimentation peuvent être redondants et disposent de fonctions d'autodiagnostic. Leur positionnement de repli de sécurité est connu en cas de défaut [10].

1.6.5 La partie actionneur :

Un actionneur est l'organe fournissant la force nécessaire à l'exécution d'un travail ordonné par l'unité de traitement logique programmable : Pour les systèmes de protection feu et gaz deux actions sont nécessaires en cas de détection :

- Avertir et alerté le personnel présent dans l'environnement proche de l'unité.
- Mettre en état de sure l'équipement de l'unité.

1.6.5.1 Diffuseur Sonore :

Ce sont des appareils qui assurent la diffusion acoustique du signal d'alarme générale et devant répondre aux dispositions de la norme NFS 32-001. Ils émettent le son normalisé d'évacuation générale. Certaines versions de diffuseurs sonores comportent un flash afin de renforcer le signal sonore d'évacuation et de rendre celui-ci plus perceptible auprès de tous les occupants de locaux bruyants.

1.6.5.2 Les électro-percuteurs :

Un électro-percuteur est une vanne commandée électriquement. Grâce à cet organe il est possible de commander l'ouverture des bouteilles contenant les agents extincteurs pressurisés.



Figure 1.19 : Une électrovanne montée sur une bouteille CO2

1.7 Conclusion

Dans un premier temps nous avons présenté l'organigramme de l'entreprise Sonatrach dont la division de production sud a Hassi Messaoud et dont la quelle on a effectué notre stage d'un mois, ce que nous permet de répartir les différentes parties du système anti incendie (partie détection, partie commande, partie actionneur) existantes ainsi que le mode de fonctionnement du système anti incendie installé dans la station de compression SC3.

Chapitre 2 :

Etude du système de protection feu et gaz de la station de compression SC3

2.1 Introduction

Au premier temps de l'exploitation des puits productifs la pression de gisement est très élevée le brut remonte naturellement vers la surface, mais avec le temps la pression dans les puits a diminuée ce qui a nécessité l'installation des stations de compression pour fournir des gaz comprimés ce gaz est transporté par un champ de canalisation vers le gisement et injecté à travers des puits d'injection pour maintenir la pression du gisement.

Dans Ce chapitre on a décrit la Station de Compression SC3 et le système de protection F&G (Fire and Gas) qui est installé actuellement dans la station SC3, afin de proposer des solutions à ces différentes problématiques.

2.2 Description du processus de compression gaz

Après la séparation du brut le gaz qu'on a extrait est envoyé directement vers les stations de compression pour augmenter leur pression, afin de l'injecter à travers les puits d'injection, suivant ces trois étapes :

Première étape (Aspiration du gaz) :

Le gaz entre vers le ballon d'aspiration qui est équipé de deux vannes, une vanne de démarrage à vide qui diminue la pression de gaz entrant afin d'avoir un Δp (la pression du gaz entre la pression du ballon d'aspiration) faible pour préserver le ballon d'aspiration. Lorsque $\Delta p=0$ la vanne de démarrage à vide se ferme pour laisser la place à la vanne principale. Le rôle du ballon d'aspiration est de séparer le gaz entrant du reste de mélange brut plus eau

Deuxième étape (Compression du gaz) :

La compression du gaz se fait à l'aide de deux compresseurs HP (haute pression) et BP (basse pression) montés en série qui permettent à la fin de l'opération d'obtenir un gaz à une pression de 420 bars.

Troisième étape (refoulement du gaz) :

Le gaz comprimé chaud est envoyé vers le ballon de refoulement après son refroidissement A l'aide des aéros. Ce refroidissement du gaz comprimé permet de séparer les molécules du gaz selon le nombre d'atome carbone c_1, c_2, c_3, \dots

Ces molécules se disposent selon leurs poids. Les gaz légers (c_1, c_2) qui disposent en haut du ballon de refoulement naturellement seront envoyés vers les puits d'injection .les gaz (c_3, c_4) qui sont plus lourds se placent plus bas du ballon de refoulement seront utilisés

dans le réseau de distribution SONALGAZ, les gaz lourds C₅, C₆... (Condensat) vont être stockés dans un bac de stockage à HAOUDH EL HAMRA.

Nota : s'il y aura un problème provoquant l'arrêt de la station de compression, les deux vannes d'entrée et de sortie vont se fermer. Le gaz existant au niveau de l'entrée et de l'Equipment de compression va s'éliminer à travers les torches.

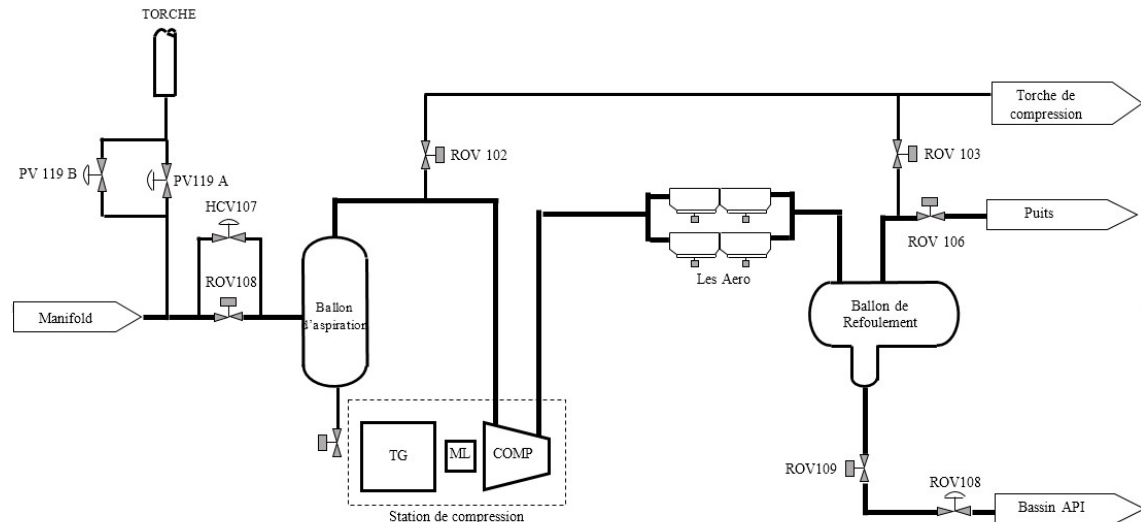


Figure 2.1 : Schéma synoptique, processus de compression gaz

2.3 Station de Compression SC3

La Station de Compression SC3 est entrée en service en 1985, est une unité ou une série de compresseurs qui aspirent le gaz assez basse et rejettent ce gaz à une pression nettement plus élevée. En effet pour des besoins divers, on est appelé à avoir un gaz sous une pression élevée. Comme notre étude, afin de pouvoir soutirer le maximum de gaz ou de pétrole d'un gisement, on procède à une injection de gaz dans le gisement pour faire sortir le maximum de gaz ou de pétrole. Pour ce faire, on fait passer le gaz à injecter à travers plusieurs étages de compression qui le compriment petit jusqu'à la pression désirée. C'est ainsi qu'en bout de chaîne de compression, on peut avoir jusqu'à 420 bars et le gaz est ensuite injecté dans le gisement.



Figure 2.2 : vue de l'extérieur de la station de compression SC3

2.3.1 Les composants principaux de la station de compression SC3

A l'intérieur de la station de compression SC3 on a deux groupes : le premier groupe appelé BP (basse pression) est composé par une turbine à gaz, un multiplicateur et deux turbocompresseur de type centrifuge, et le deuxième groupe appelé HP (haute pression) composé d'une turbine à gaz, un multiplicateur et un compresseur. Afin de comprimer le gaz de 28 bars à 420 bars. Le gaz à comprimer provient du gisement de HassiMessaoud.



Groupe HP

Groupe BP

Figure 2.3 : Vue interne de la station de compression SC 3

2.3.1.1 Turbine à gaz

La turbine à gaz comprime l'air de combustion, brûle du combustible dans une chambre de combustion et achemine les gaz chauds à travers une série d'aubes. Le compresseur est habituellement de type centrifuge ou axial et est entraîné par le turbin. Les turbines à gaz sont classées en deux catégories : turbines à l'arbre ou à deux arbres

Dans une turbine à gaz à un arbre (figure 2.4), une seule turbine asservit le compresseur et l'arbre d'entraînement. Dans une turbine à gaz à deux arbres (figure 2.5), une deuxième turbine commande l'arbre d'entraînement

Le présent module ne traite que les turbines qui puisent l'air d'admission de l'atmosphère (cycle ouvert), tirent toute leur énergie du combustible provenant de la chambre de combustion et produisent plus d'énergie que n'en consomme le compresseur.

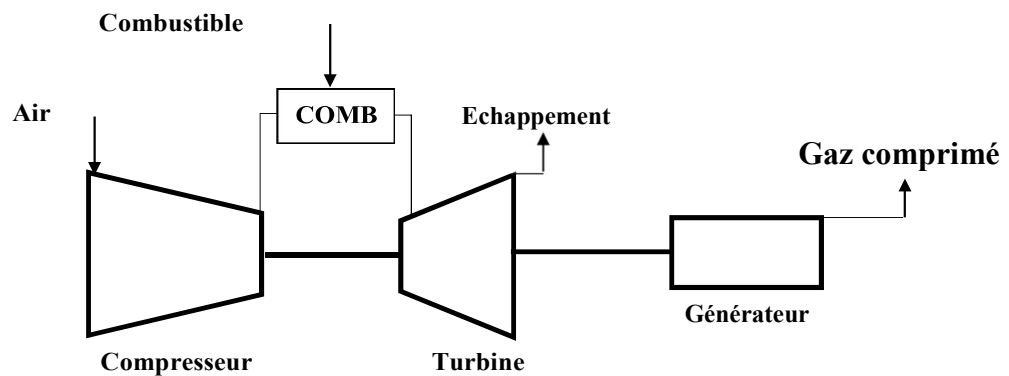


Figure 2.4 : Turbine à gaz à un arbre.

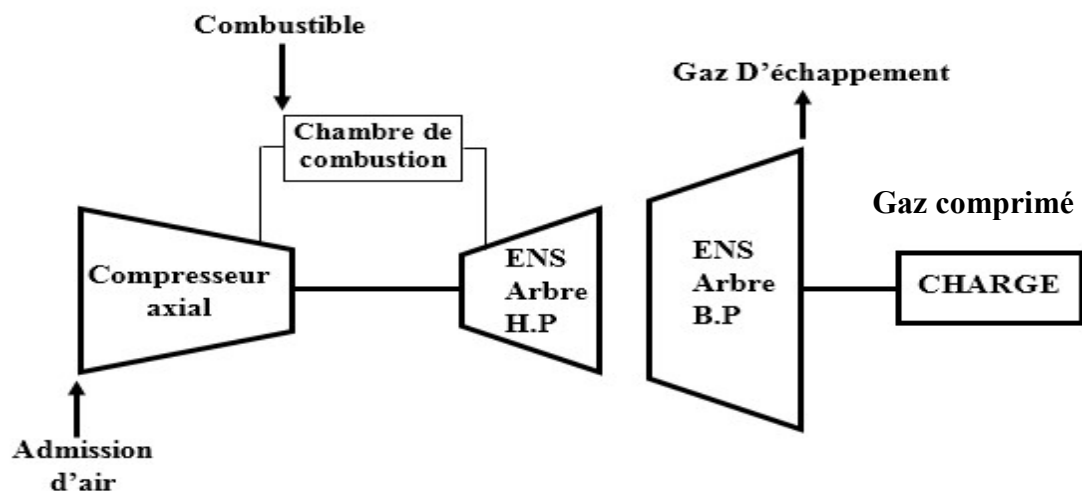


Figure 2.5 : Turbine à gaz à deux arbres

2.3.1.1.1 Principe de fonctionnement de la turbine à gaz

Les turbines à gaz produisent soit de l'énergie mécanique, soit des gaz d'échappement à haut vitesse et à haut température ou une combinaison des deux. L'Energie mécanique peut être utilisée pour alimenter un compresseur, un ventilateur ou une pompe tandis que les gaz d'échappement à haute température peuvent être utilisés pour produire de la vapeur ou de l'eau chaude dans une chaudière de récupération de chaleur. Les turbines à gaz peuvent également être utilisées comme machines auxiliaires de systèmes combinés où l'énergie provenant est utilisée comme air de combustion chaud dans un autre bruleur. L'analyse de ces systèmes intégrés ne fait pas partie du présent module.

La chambre de combustion peut brûler une variété de combustibles, y compris le gaz naturel, le diesel et les huiles lourdes résiduelles. L'air comprimé alimente la combustion et refroidit les différentes parties de la turbine à gaz. L'air comprimé qui n'est pas introduit dans la chambre de combustion entoure et refroidit l'enveloppe de celle-ci. Une certaine quantité d'air est dégagée à travers de petites fentes formant sur la surface interne de la chambre de combustion une pellicule d'air froid qui protège l'enveloppe contre les températures élevées des gaz. Avant d'entrer dans la turbine, les gaz de composants de la turbine. L'espace annulaire entourant l'arbre est également refroidi par de l'air provenant du compresseur.

La turbine transforme la haute vitesse du gaz qui se détend en énergie mécanique. Les aubes sont identiques à celles des turbines à vapeur à action et à réaction mais les matériaux doivent tolérer les températures de 750 à 1000°C des gaz de combustion refroidis.

Pour optimiser la combustion et le rendement d'une turbine, l'air de combustion est comprimé à environ 1200 kPa (eff.). Ceci consomme environ 66% de l'énergie mécanique totale produite par la turbine [20].

2.3.1.2 Compresseur centrifuge

Dans un compresseur centrifuge (figure 2.6), le parcours de l'air s'effectue radialement à partir des roues, et l'air passe à travers de diffuseurs d'un étage à l'autre avant d'être refoulé. Les compresseurs centrifuges fournissant une pression de refoulement constante pour une vaste gamme de débit d'air.

Les compresseurs centrifuges fonctionnent à haute vitesse et la plupart des machines commerciales fonctionnent à environ 20 000 tours par minute (tr/min). On peut obtenir des vitesses de 100 000 tr/min dans les industries aéronautiques et aérospatiales.

Les avantages des compresseurs centrifuges deviennent évidents lorsque les débits dépassent 1 200 tr/s. les principaux avantages de ces compresseurs sont les suivants : grande capacité, faible taux de vibrations, compacité, refoulement d'air sans huile et une capacité maximum inhérente à chaque machine. Les principaux désavantages comprennent la nécessité d'installer un multiplicateur de vitesse ; le faible jeu entre les pièces et le coût élevé de l'entretien.

Le compresseur centrifuge est très utilisé en raffinage et dans les industries hydrocarbures pour la réinjection dans le gisement dont le but de maintenir la pression de gisement.

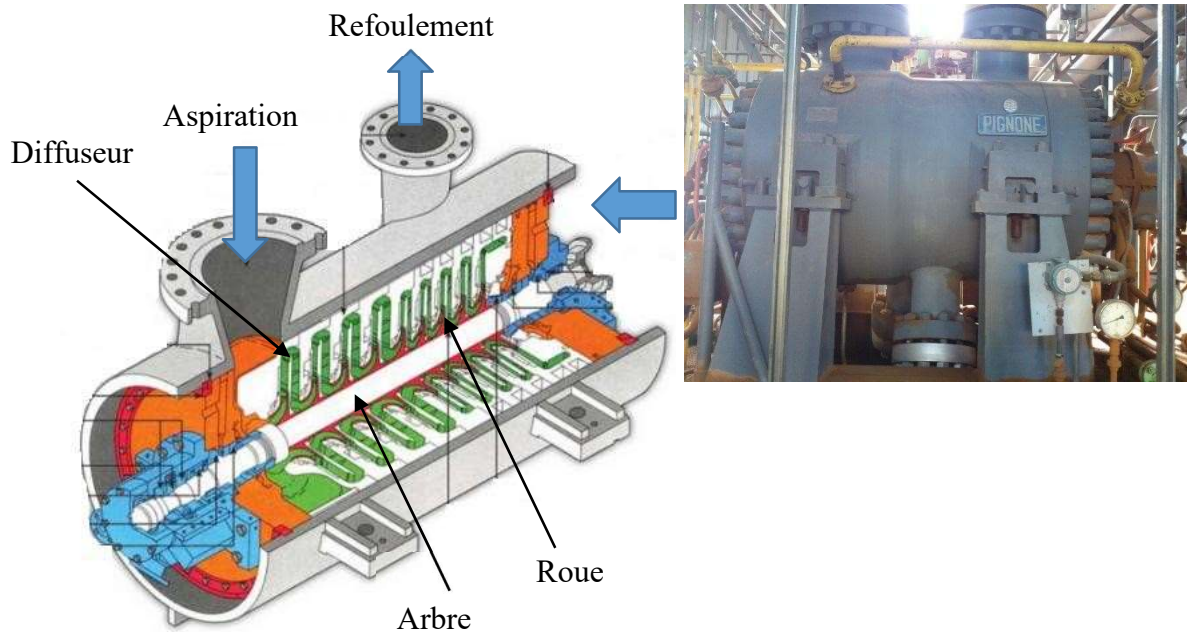


Figure 2.6 : Compresseur centrifuge

2.3.1.3 Multiplicateur

Permet de multiplier la vitesse de rotation de la turbine pour entrainer le compresseur. Il base d'engrenage mécanique des différents diamètres, le tout est émergé dans l'huile de glissement pour éviter le frottement.



Figure 2.7 : Multiplicateur

2.4 Le système de protection feu et gaz de la station de compression SC3

Le système de protection feu et gaz installé au niveau de la station de compression SC3 est un système qui se base sur des cartes électroniques. C'est le système Notifier 5000 contre le feu et le système General Monitors Modèle 610 contre le gaz.

2.4.1 Le système de protection feu Notifier 5000 :

Le système de protection feu dans la station de compression SC3 est un système qui est contrôlé et commandé à l'aide d'une armoire de détection incendie Notifier 5000, cette armoire se compose par un carte (CPU) reliée avec d'autres cartes électroniques (carte de réception, carte de relais, carte de signalisation). Elle regroupe un ensemble des équipements de détection et d'extinction incendie :

- Des détecteurs thermostatiques situés dans les différentes zones de la station de compression
- Des brises de glace
- Des sirènes

- Des gyrophares
- Un rack CO2 et poudre constitué par : des bouteilles de poudre et autre bouteilles de CO2 (forment deux circuits : circuit d'émission initiale et circuit d'émission de maintien, chaque circuit est isolé par une vanne équipée par un contact de fin de course surveillée par l'armoire incendie), Pressostat, des électro-percuteurs pilotes qui ouvrent les bouteilles CO2 et la poudre selon la zone d'incendie et commandent la décharge, sont situés sur des têtes de décharge au niveau du groupe des bouteilles, elles sont automatiquement commandées par un signal électrique.

A chaque détection au niveau du système, un message lumineux est affiché sur l'armoire qui indique la nature du défaut ou d'alarme avec une signalisation lumineuse dans la zone de défaut.

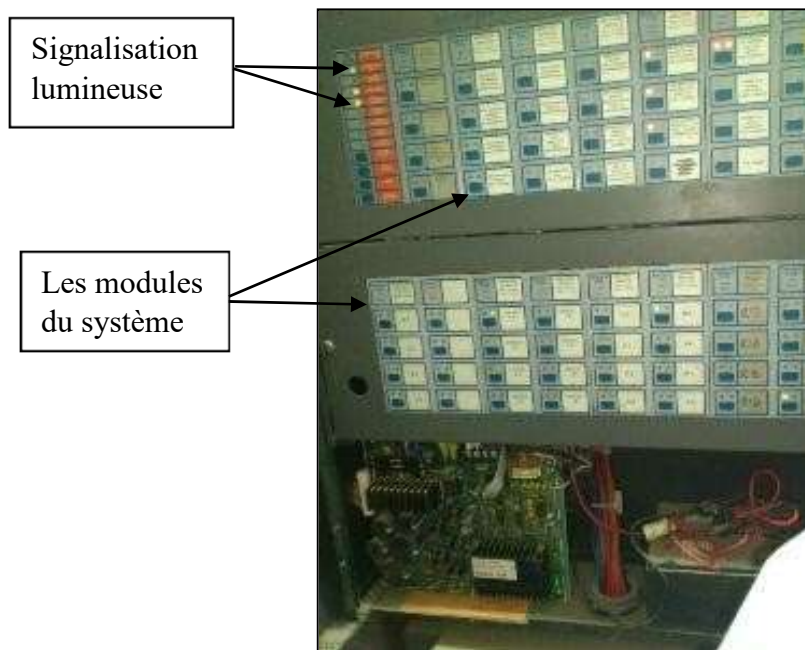


Figure 2.8 : Vue de face de l'armoire Notifier 5000

2.4.1.1 Description de l'armoire de la protection incendie Notifier 5000 :

Le système Notifier 5000 est un panneau de contrôle d'alarme incendie à capacité d'expansion et à zones multiples contrôlées par microprocesseur, il est conçu pour un usage commercial, industriel ou institutionnel. Le système 5000 a été testé comme une

unité de contrôle de système de détection incendie conformément aux procédures du laboratoire des Assureurs inc. (UL) "Standard for safety number UL864" sixième édition.

Le système Notifier 5000 contient plus ou moins des modules selon les besoins. Tous les systèmes ont module central de traitement des données (CPU) situé en haut à gauche, ils ont aussi au moins un module de réception. Il peut y avoir jusqu'à quatorze modules additionnels (réception, signalisation et/ou contrôle) installés en des combinaisons diverses. Les fonctions des modules du système Notifier 5000 sont présentées plus bas [11].

2.4.1.1.1 Module de réception (IZM-8)

Chaque module de réception (IZM) pourra surveiller jusqu'à huit zones de déclenchement d'appareils initiateurs (détecteurs de fumée, station à tirette, détecteurs de chaleur etc.) pour émettre un signal d'alarme. Il s'assure également du bon état des câbles reliant le module et les appareils indicateurs. Le module IZM achemine les signaux sur l'état des zones vers le module CPU, ces signaux sont analysés par le CPU qui allumera la diode électroluminescente (DPE) appropriée pour afficher une condition d'alarme ou de défectuosité (fils sectionné circuit inactif, etc.).



Figure 2.9 Module de réception (IZM-8)

Le module IZM-8 possède un indicateur d'alarme (DEP rouge), un indicateur de défectuosité (DPE jaune) et un interrupteur de contrôle pour chaque zone. Les fonctions de ces DEPs et de ces interrupteurs.

2.4.1.1.2 Module central de traitement des données (CPU-5000)

Le module CPU est le cœur de l'ensemble du Système Notifier 5000. Son ordinateur communique avec tous les autres modules et dirige leurs actions. Il comprend :

1. deux circuits de signalisation supervisés qui contrôlent habituellement les appareils de signalisation de l'évacuation tels que des cloches, des sirènes et des lumières.
2. un relais d'alarme qui peut être branché à des appareils de contrôle externes incluant les ascenseurs, les portes et les appareils de ventilation
3. un avertisseur à distance qui peut être branché au contrôle d'alarme incendie du poste de pompiers de la municipalité.
4. une variété de contrôles et d'indicateurs.



Figure 2.10 Module (CPU-5000)

2.4.1.1.3 Module de signalisation (ICM-4)

Chaque module de signalisation (ICM) pourra contrôler et surveiller jusqu'à huit circuits des signalisations constituées de cloche. De sirène et de lumière. Le module ICM achemine les signaux sur l'état des circuits de signalisation vers le module CPU, ces signaux sont analysés par le CPU qui allumera la diode électroluminescente (DPE) appropriée pour afficher une condition d'alarme ou de défectuosité (fils sectionné, circuit inactif, etc.).

Les circuits de signalisation s'activent automatiquement en condition d'alarme en conformité avec la programmation de la mémoire permanente du module CPU. Ces circuits peuvent être activés manuellement. Le module ICM possède un indicateur d'activation (DPE vert), un indicateur de défectuosité (DPE jaune) ainsi qu'un interrupteur de contrôle pour chacun de ses circuits.



Figure 2.11 Module ICM-4

2.4.1.1.4 Module de relais (CRM-4)

Chaque module de relais CRM peut recevoir jusqu'à huit relais qui pourront contrôler des appareils externes tels que les ascenseurs, les portes ou les systèmes de ventilation. Ces relais s'activeront automatiquement en condition d'alarme en conformité avec la programmation de la mémoire permanente du module CPU. Ces circuits peuvent être activés manuellement par les interrupteurs de contrôle sur chacun des circuits.

Le module CRM possède un indicateur d'activation (DPE vert), un indicateur de défectuosité (DPE jaune) ainsi qu'un interrupteur de contrôle pour chacun de ses circuits [11].



Figure 2.12 : Module relais CRM-4

2.4.2 Système de protection gaz General Monitors Modèle 610

Le système de protection gaz dans la station de compression SC3 contrôlé et commandé à l'aide d'un module de détection gaz General Monitors Modèle 610. Ce modèle regroupe un ensemble des équipements de détection fuite de gaz :

- Des détecteurs de gaz catalytique
- des sirènes
- des gyrophares
- des contacts pour exploiter des autres actions



Figure 2.13 : vue de côté le Modèle 610 de quatre voies

2.4.2.1 Description du système General Monitors Modèle 610

Le modèle 610 est conçu pour détecter des concentrations de gaz et vapeurs combustibles sur une plage de 0 à 100 % de la limite explosible inférieure (% LEL). Les gaz combustibles qui ne devraient pas être contrôlés par le système sont relativement peu nombreux. Cependant, par mesure de précaution de gaz ou vapeurs autres que ceux spécifiés au moment de l'achat.

Le contrôleur est pourvu d'un appareil de mesure (0-100% LEL) ; de trois contacts de relais sans potentiel (deux pour les circuits d'alarme de gaz, haut et bas, et un pour le circuit d'alarme de panne) ; et de voyants indiquant les conditions de fonctionnement : normal, alarmes de gaz ou panne. Un signal de sortie analogique de 4 à 20 mA est également prévu [12].

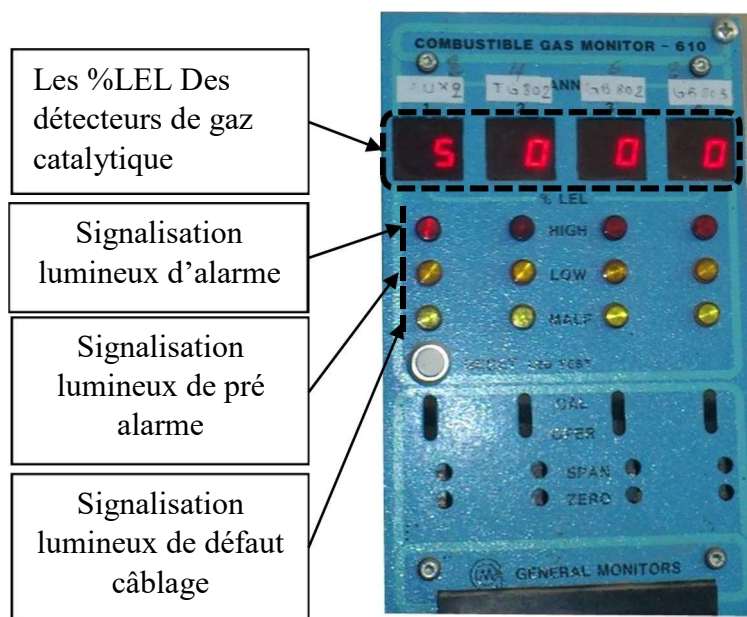


Figure 2.14 : vue de face le modèle 610

2.5 Les zones protégées par le Système protection F&G de la Station de compression SC3

Chaque station de compression est composée d'un hall comprenant deux groupes turbine/compresseur Nuovo Pignone disposés en série. Une salle de contrôle commune, une sous-station électrique, une salle de climatisation et un groupe de transformateurs.

Les zones protégées par le Système protection F et G de la Station de compression SC3 sont les suivantes :

- Cabine turbine.
 - Groupe multiplicateur / Compresseur Centrifuge
 - Salle Contrôle.
 - Sous station électrique.
 - Transformateur 5.5/0.4 Kv
- Salle machines

2.5.1 Protection de la cabine turbine et groupe compresseur

2.5.1.1 Partie de détection

A l'intérieur de chaque salle de machines sont installés deux turbocompresseurs, un groupe BP et un groupe HP. Chaque station de compression est répartie en quatre zones protégées par le système anti-incendie. La zone turbine est protégée par un ensemble de onze «11» détecteurs thermostatiques (TOR) installés sur la même boucle (réseau de capteur thermostatique) et étalonnés à des températures différentes, comme indiquée dans le tableau (2.1) : La turbine de lancement et la vanne de gaz sont protégées par une détection de gaz catalytique.

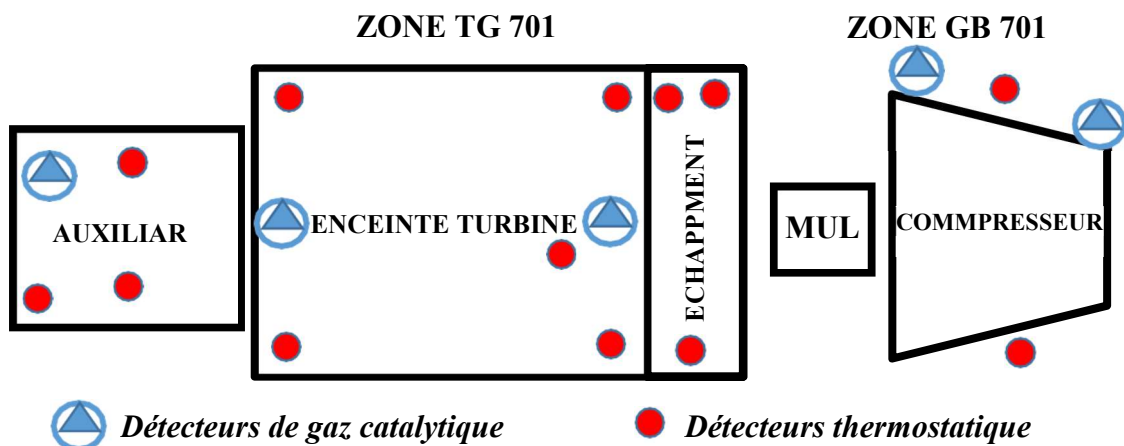


Figure 2.15 Emplacement des détecteurs groupe BP de SC3

Tableau 2.1 les détecteurs de la station SC3 avec seuil de déclenchement.

	ZONE1 TG701			ZONE2 TG702			ZONE3 GB701	ZONE4 GB702
	AUX	ENC.TG	ECHAPP	AUX	ENC.TG	ECHAPP	-----	-----
Nombre détecteur thermique/seuil	3/225°F	5/450°F	3/600 °F	3/325 ° F	5/450° F	3/600° F	2	2
Nombre détecteur de gaz	1	2	-----	1	2	-----	2	-----
<i>AUX : Auxiliaire ; ENC.TG : Enceinte turbine ; ECHAPP : Échappement ; ----- non disponible GB701 : Groupe compresseur BP ; GB 702 : Groupe compresseur MP et HP</i>								

2.5.1.2 Partie Extinction

Chacune des stations de compression est composé d'une unité à poudre pour l'extinction d'incendie sur les compresseurs et d'un SKID Co2 pour l'extinction d'incendie dans les compartiments Turbine et Auxiliaire.

L'extinction au CO2 : l'unité de décharge du CO2 se compose essentiellement d'un réservoir principal et un autre comme réserve.

L'Extinction à la poudre : l'unité de décharge de la poudre se compose essentiellement d'un conteneur pour la poudre et d'un système de pressurisation par azote (bouteille d'azote), comme pour l'extinction au CO2 une unité réserve poudre existe aussi.

La sélection de l'unité principale ou réserve dans la séquence détection - temporisation - décharge peut se faire grâce à un sélecteur placé sur les panneaux protection feu et gaz se trouvant dans la salle de contrôle.

Les détecteurs et les autres dispositifs de contrôle et d'alarme sont reliés à des boites de jonctions locales.



Figure 2.16 : Dioxyde de carbone extinction zone turbine/compresseur Bouteille CO2 et poudre

2.5.2 Protection de la salle de contrôle

On y retrouve les panneaux de contrôle regroupant les divers affichages (compteurs, écrans, voyants et indicateurs divers...) pour piloter les opérations et surveiller le bon Fonctionnement. Ces opérations sont effectuées par les opérateurs. Les éléments principaux à protéger par le système protection F&G sont :

- Les armoires de commande Feu & Gaz.
- Les armoires de commande MARK 3.
- Sous plancher

A l'intérieur de la salle de contrôle, des détecteurs de fumées ioniques sont installés au plafond, devant et derrière les panneaux de contrôle. Cette zone est protégée par un système d'extinction à Halon 1301. Au-dessous du plancher de la salle de contrôle on y trouve les différents câbles électriques des systèmes de contrôle qui eux aussi sont surveillés par des détecteurs de fumée à double chambre d'ionisation. En cas de détection ils actionnent seulement une alarme. Les détecteurs et les autres dispositifs de contrôle et d'alarme sont reliés directement au panneau protection F&G.



Figure 2.17 : Détecteur de fumée sur le plafond de la salle de contrôle

2.5.3 Protection de la sous-station électrique

La sous-station électrique est composée de nombreux tableaux, tous équipés d'un détecteur de fumée ionique. D'autre part ils sont installés sur le plafond de la salle pour surveiller le local. La salle des batteries attenante est surveillée par un détecteur d'hydrogéné GMI Ltd.

C'est dans cette sous-station électrique que l'on peut trouver une armoire de génération de tension 24 Vcc qui est utilisée, entre autres, par le système incendie. L'extinction est assurée par un SKID CO2 placé à l'extérieur du bâtiment.



Figure 2.18 : Les armoires de la sous-station électrique.



Figure 2.19 : Détecteur de fumée installée dans une armoire de la sous-station électrique.

2.5.4 Protection des transformateurs

Enfin, un groupe de trois transformateurs électriques (TR901, TR902, TR903) surveillé par des boucles de détection de plusieurs sondes thermiques FENWAL de type thermostatique.

L'extinction incendie est assurée pour chaque transformateur par un SKID poudre qui comprend un récipient poudre (Principal / réserve) et un système de pressurisation par azote.



Figure 2.20 : Les 3 transformateurs électriques (TR901, TR902, TR903)

2.6 Fonctionnement du système protection F&G pour La Cabine turbine

La turbine peut présenter des risques d'incendie dus essentiellement aux fuites de gaz sous pression probable au niveau des organes suivants :

- Turbine de lancement.
- Chambre de combustion.
- Vanne de commande de gaz.

2.6.1 La décharge automatique du CO2

L'emplacement de plusieurs détecteurs de température à l'intérieur de la cabine permet l'intervention de l'un ou de l'autre en provoquant une alarme incendie sonore et visuelle. ce signal est transmis aux deux lampes alarmes à l'extérieur du bâtiment, aux sirènes placées à l'intérieur des cabines. Après une temporisation de 30 à 60 secondes, les électro-percuteurs des bouteilles pilotes CO2 s'excitent et la séquence de décharge des bouteilles rapide commence et successivement celle de décharge lente du CO2. Au moment où le signal d'alarme est produit se déclenche la séquence d'arrêt des turbines. La décharge de CO2 provoquera :

- Arrêt de la turbine.

- l'envoi du signal par le pressostat placé sur la conduite galvanisée de décharge rapide
- Arrêt des extracteurs d'air turbine.
- Arrêt des ventilateurs des salles des machines
- L'allumage de la lampe "alarme décharge CO2 " à l'extérieur de la cabine
- L'allumage de deux lampes "alarme décharge " en commun cabines turbines, auxiliaires et compresseurs à l'extérieur des bâtiments

2.6.2 La décharge manuelle du CO2

La séquence de décharge manuelle est déclenchée :

- A partir de la salle de contrôle où est installé un bris de glace à double action.
- A partir de la salle machine au niveau des accès ou est placé un bris de glace.
- A partir du skid Co2 par action mécanique direct sur l'électro-percuteur placé sur la tête de la bouteille Co2



Figure 2.21 : Bouton de décharge manuelle salle machine

2.7 Inconvénient du système de protection F&G installé pour le SC3

Lors de l'étude du système de protection feu et gaz de la station de compression SC3, et en consultant les ingénieurs du service protection Feu et gaz, les agents de l'exploitation et les agents de la division sécurité, plusieurs inconvénients, anomalies et écart par rapport aux normes de sécurité en vigueur ont été notés .Ces défaillances ont été classées comme suit :

La Détection :

- Il existe une boucle de détection feu au niveau des groupes turbocompresseurs à raison de l'absence de la redondance de la formation, ce qui engendre des déclenchements intempestifs, provoquant ainsi l'arrêt de la production. (D'après l'historique des interventions deux à trois déclenchement par ans).
- Les boucle de détection sont purement conventionnelle (un seul signal de défaut pour tous les capteurs ce qui rend très difficile de localiser précisément l'endroit de la détection limitant les actions et la décision à prendre au moment d'un réel

incendie ce qui rend difficile le diagnostic et la maintenance des équipements de détection car il est aussi impossible de localiser précisément l'endroit d'un détecteur défectueux il faut tester les détecteurs un par un ce qui diminue la disponibilité des installations.

- L'utilisation des détecteurs thermiques au niveau des compresseurs et transformateurs n'est pas adaptée voire inefficace à raison de l'emplacement à l'extérieur (influence du climat).
- Utilisation des détecteurs de fumée ioniques (radioactifs) de type conventionnel ce qui affecte les personnes au niveau de la salle de contrôle et de la sous station électrique.

La Centrale Détection et de commande :

- Obsolescence et vétusté du système.
- Systèmes à base d'électronique modulaire non adressable.
- Inexistence de pièce de rechange sur le marché.
- N'offre pas la possibilité de la mise sous réseau (possibilité de communication avec d'autre système).
- Le système n'offre aucun niveau d'intégrité de sécurité.

L'extinction :

- Absence d'un système de vérification automatique de la pression des bouteilles d'extinction Co2
- L'existence d'une seule zone d'extinction pour les turbines.
- Absence des fins de course pour l'indication de l'état des volets de ventilation (fermé/ouvert)

2.8 Solutions proposées

Le tableau ci-dessous résume les solutions principales aux inconvénients :

Tableau 2.2 : les solutions principales aux inconvénients

	Problèmes	Solutions
Partie détection	Une seule boucle de détection	Chaque capteur câblé avec une entrée dans l'automate Ou utilisation d'un bus capteur /actionneur ou bus de terrain.
	Problème de localisation des alarmes, défauts.	Opter pour les détecteurs adressables et intelligents.
	détection feu non adaptée pour les compresseurs et transformateurs	Opter pour une détection de flamme intelligente type UV
	L'existence d'une seule zone de détection pour les turbines	Repartir la turbine en deux zones (enceinte, échappement)
Partie d'extinction	L'existence d'une seule zone d'extinction pour les turbines.	Définir deux zones pour la turbine une pour la partie auxiliaire et une seconde pour l'enceinte turbine.
	Absence des fins de course pour l'indication de l'état des volets de ventilation (fermé ouvert)	Placer des fins de courses.
	Absence d'un système de vérification automatique de la pression des bouteilles d'extinction Co2.	Installer un système de contre poids et ajout de fin de courses pour isole le système d'extinction
	Le halon pour la salle de contrôle	utiliser l'inergen (IG541).

2.8.1 Spécification des solutions proposées

2.8.1.1 La détection feu

Bâtiment de contrôle : Cette zone sera équipée de détecteurs de fumée adressables mais pas d'extinction (présence humaine permanente) pour les locaux susceptibles d'être fermés (bureaux) des indicateurs d'action doivent être installés aux entrées.

La détection au niveau de la salle de contrôle sera partagée en trois sous zones le faux plafond, le sous plancher et les armoires de contrôle.

L'extinction automatique dans cette zone n'est pas autorisée suite à la présence humaine permanente.

S/Station électrique : Cette zone sera équipée de détecteurs de fumée adressables et dotée d'une extinction automatique au CO2 pour des raisons de sécurité la conduite principale de décharge CO2 doit être dotée d'une vanne d'isolement avec indicateur de position sur la centrale incendie, cette vanne permettra de garantir la sécurité du personnel contre toute décharge accidentelle dans la station lors des travaux de maintenance.

Salle machines :

Turbines : chaque turbine est considérée comme zone indépendante à protéger, La zone turbine est composée de trois sous zones (Auxiliaire, enceinte turbine et échappement), la détection au niveau de l'enceinte turbine et l'échappement sera assurée par des capteurs de chaleur type thermostatique et des détecteurs UV au niveau auxiliaire , implantés judicieusement dans des endroits permettant une détection fiable et sans fausses alarmes, chaque capteur sera connecté à une entrée supervisée de l'automate.

- La commande d'extinction automatique au niveau de la zone turbine est effectuée en cas de confirmation de deux capteurs se trouvant dans la même sous zone.
- La détection par un seul capteur déclenche une préalarme seulement.
- L'extinction automatique au niveau des zones turbines sera assurée par une batterie de bouteilles de CO2 installée dans le SKID d'extinction.

Compresseurs : Chaque compresseur est protégé par quatre détecteurs UV l'emplacement et l'orientation des détecteurs de flammes doivent être essentiellement choisis de manière à offrir une surveillance volumétrique suffisante et aussi uniforme que possible. La mise en place des détecteurs de flammes doit être effectuée de manière à maintenir la meilleure vision possible dans le cas de perturbation maximale.

La détection par un seul capteur provoque une alarme si elle est confirmée par le deuxième capteur, la centrale de contrôle incendie commande la séquence d'extinction automatique par la poudre.

Transformateurs : chaque transformateur sera protégé par deux détecteurs UV La détection par confirmation des capteurs commande l'extinction automatique au poudre propulsée par de l'azote sous haute pression.

2.8.1.2 Évacuation et mise en sécurité

Après une alarme feu confirmée par le système de détection incendie SDI ou des commandes locales le système de protection anti-incendie doit assurer la mise en sécurité de l'unité par la commande :

- Évacuation (diffusion du signal d'alerte).
- Extinction automatique.
- Asservissement.

Évacuation :

L'évacuation est nécessaire avant la mise en service du système d'extinction automatique elle doit être assurée à travers :

- La diffusion d'un signal sonore, audible en tout point de la zone à protéger
- Des alarmes lumineuses (balises, xénon-flash rouge) et sonores (sirènes) sont installées aux emplacements stratégiques dans les points d'accès de la zone à protéger. Les sirènes doivent avoir les spécifications suivantes :
 - De conception électronique et de grande puissance acoustique (Niveau sonore de 100 dB à un mètre dans un local fermé)
 - Les sirènes installées à l'extérieur doivent être étanches (IP65) et ADF



Figure 2.22 : Lampe et sirène (zone enceinte turbine)

Système d'extinction :

La mise en service du système d'extinction peut être réalisée :

- Soit automatiquement par la détection, qui va activer les organes déclencheurs des bouteilles de type électrovannes ou de type électro-percuteurs.

- Soit volontairement par action électrique à distance sur les boutons poussoirs à double action.
- Soit à partir de bris de glace installés sur les issues des zones protégées. Ces bris de glace doivent être à double action, ADF et IP65 avec étiquetage précisant clairement la zone concernée.
- Soit par action mécanique de secours à partir des châssis des systèmes d'extinction incendie installés localement.

Un contacteur de passage CO2 ou poudre doit confirmer la décharge en salle de contrôle

Les bouteilles d'extinction doivent être équipées d'un dispositif de pesé pour le contrôle de leur charge.

Les organes déclencheurs des bouteilles pilotes du SKID d'extinction doivent être du type électro-percuteurs.

Système contre poids

C'est un équipement disposé pour vérifier la charge des bouteilles co2 en gaz, basant sur un contact provoqué par les pendules qui vont incliner vers un fil métallique suite à une décharge en gaz ce dernier va se retirer causant par la suite un signal électrique déclenchant l'alarme



Figure 2.23 : système contre poids

2.8.1.3 Système de détection de gaz

Turbine : Chaque turbine sera équipée par quatre (04) capteurs de gaz de type catalytique implantés dans les zones définies comme zones à risque :

- La vanne de gaz GE.
- Turbine de lancement (auxiliaire).
- Les chambres de combustion

Compresseur : Chaque compresseur sera équipé de deux (03) capteurs de gaz catalytique implantés dans les zones définies comme zones à risque :

- Bride d'aspiration
- Bride de refoulement
- Multiplicateur.

2.9 Conclusion

L'exploitation des solutions proposés pour les parties détection et extinction requérant des fonctions de traitement additionnel et ne peut se faire avec le système Notifier 5000 contre le feu et le General Monitors Modèle 610 contre le gaz. Le choix le plus judicieux pour une station de compression est d'opter un automate programmable industriel qui offre un haut niveau d'intégrité de sécurité. Pour illustrer notre solution à base d'un automate programmable, nous avons choisis l'automate Triconex qui offre grâce à son logiciel TriStation 1131 et son serveur DDE ainsi que le logiciel wonderware intouch la simulation et la visualisation, que nous allons discuter dans le chapitre suivant.

Chapitre 3 :

Présentation de la solution par automate programmable industriel de sécurité

3.1. Introduction :

Les automates programmables industrielles dédiés à la sécurité sont devenus la solution la plus efficace pour résoudre les différents problèmes du contrôle et commande dans les processus industriels critiques.

Ce chapitre décrit, dans sa première partie, des généralités sur l'Automate Programmable Industriel dédié à la Sécurité (APIdS), et ensuite une description de l'automate Tricon et son logiciel de programmation TriStation 1131, ainsi qu'une description du logiciel de la supervision l'InTouch Wonderware, et dans la deuxième partie nous allons entamer la programmation et la supervision de la solution automate proposée ainsi que la mise en œuvre de ce projet.

3.2. Automates Programmables Industriel dédiés à la Sécurité (APIdS Safety PLC) :

En 1984, l'INRS [13] (CND 1502-117-84) recommandait de ne pas faire confiance au seul Automate Programmable Industriel (API) pour assurer la gestion des fonctions de sécurité et il était proposé d'assurer celle-ci par une logique câblée extérieure à la commande gérée par l'API. Depuis certains fabricants proposent ou vont proposer de nouveaux API appelés Automate Programmable Industriel dédié Sécurité (APIdS) devant pouvoir assurer à eux seuls la gestion des fonctions de sécurité.

Ces automates se distinguent des API standards par la mise en œuvre de moyens spécifiques qui leurs permettent de répondre de manière définie à l'apparition d'une défaillance d'un de leur composant.

Deux grandes classes cohabitent :

- Les APIdS orientés vers la commande de processus tels que : Tricon de Triconex, H51 de Hima, 5000S d'AEG Schneider Automation,...
- Les APIdS orientés vers la commande des machines tels que : 95F, 115F et la série 400 F de Siemens, PSS 3000 et 3056 de Pilz, ABB Master 220/1,...

Les premiers sont conçus pour assurer la disponibilité d'un processus c'est-à-dire qu'ils ont pour mission de poursuivre le procès en cours en toute sécurité malgré la défaillance d'une voie de traitement.

Les seconds sont orientés sécurité machine et ils doivent interrompre un mouvement dangereux dès qu'une voie de traitement est défaillante. Leurs temps de réponse sont beaucoup plus courts que les APIdS orientés vers la commande de processus.

Cette différence est fondamentale car elle a une influence évidente, tant sur l'architecture interne des APIdS concernés que sur le contenu des logiciels applicatifs.

3.2.1 APIdS en commande de processus :

Ces automates mettent en œuvre des architectures redondantes d'ordre 3 avec voteur ou une architecture d'ordre 2 avec détection des fautes du canal défaillant par des autotests. Seules ces structures sont capables d'une part, de détecter la voie défaillante pour initialiser une procédure d'urgence ou d'alerte permettant la remise en état et d'autre part, de poursuivre le processus en maintenant l'efficacité des sécurités.

La figure 3.1 [14] (EXERA) décrit ci-dessous un exemple d'architecture interne d'un APIdS utilisé en sûreté des processus à savoir trois voies indépendantes et un voteur.

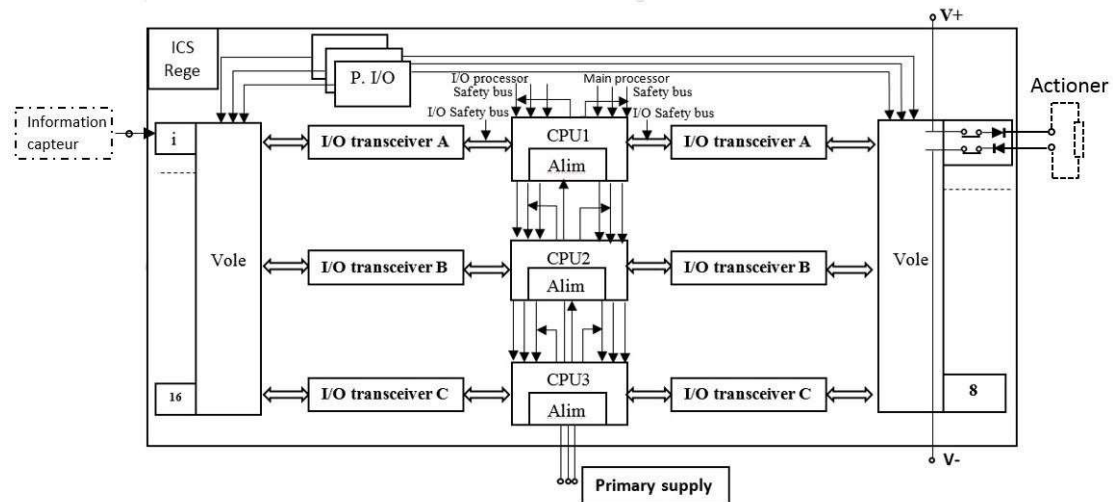


Figure 3.1 : Architecture interne d'un APIdS utilisé en sûreté des processus

3.2.2 APIdS en commande de machine

Ces automates peuvent se contenter d'architectures redondantes d'ordre 2 avec comparateur permettant de vérifier que les deux voies, à partir des mêmes informations d'entrée, donnent les mêmes résultats en sortie.

En réalité, les constructeurs d'APIdS dédiés à la machinerie ont développé pour certains des structures redondantes d'ordre 2 et pour d'autres des structures tri-redondantes. De même, il existe des structures à voies indépendantes ou communicantes ou encore des structures utilisant les mêmes composants ou au contraire des composants différents nécessitant des logiciels applicatifs différents ou non.

Ces différentes solutions montrent la diversité des moyens utilisés et surtout que chaque solution n'est qu'un compromis privilégiant tel ou tel paramètre de la sécurité comme par exemple :

- La rapidité de réaction face à une défaillance.
- La réduction de l'influence des pannes de mode commun.
- La détection des pannes latentes.
- Le temps réponse de l'application.

La figure 3.2 [14] (EXERA) présente une structure redondante d'ordre 2 de l'unité centrale de l'automate. Il est à remarquer que les deux voies sont indépendantes et qu'aucun contrôle n'est effectué entre les CPU A et B. L'intérêt d'une telle architecture est d'éliminer la contamination d'une voie par l'autre car elles sont complètement indépendantes. L'inconvénient tient au fait que seules les défaillances ayant une influence sur la sortie sont détectées par le comparateur, les autres défaillances (pannes latentes) ne sont pas traitées.

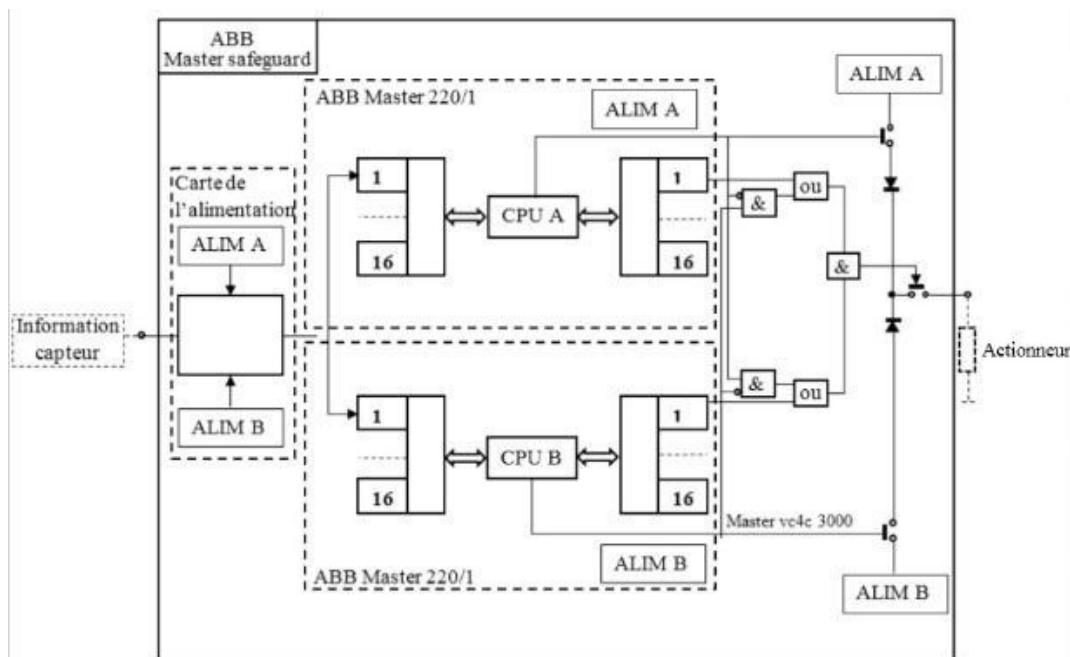


Figure 3.2 : une structure redondante d'ordre 2 de l'unité centrale de l'automate

La figure 3.3 [14] (EXERA) présente une structure tri-redondante d'un APIdS utilisable en machinerie. Dans ce cas, le constructeur a choisi de procéder à des échanges inter voies ce qui permet la détection de certaines défaillances latentes qui ne seraient pas détectées par le comparateur de sortie.

Cette solution a toutefois l'inconvénient d'être une source potentielle de pannes de mode commun car les voies ne sont plus totalement indépendantes [15].

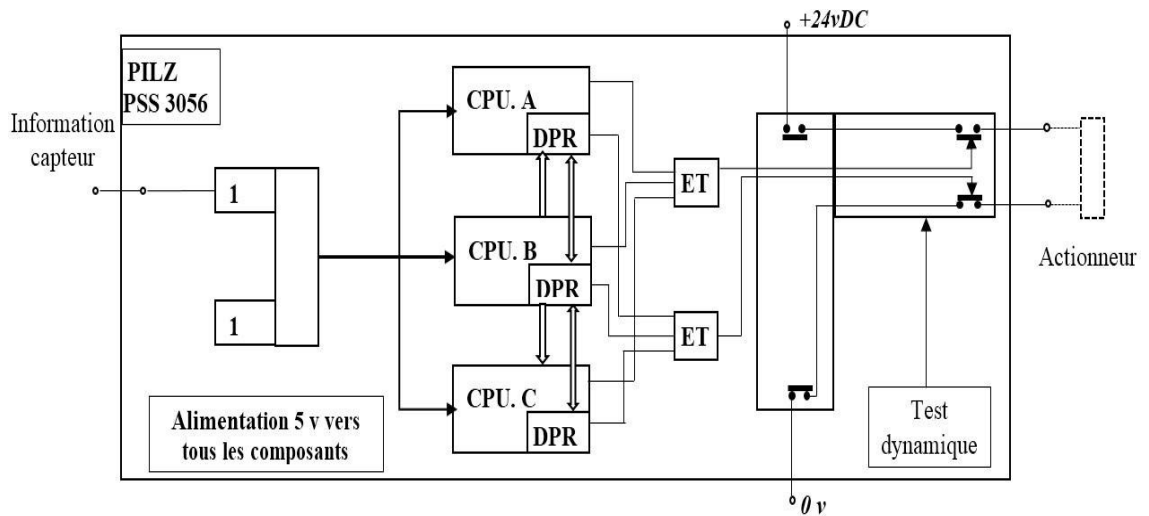


Figure 3.3 : structure tri-redondante d'un APIDS utilisable en machinerie

Pour la réalisation de ce projet, nous avons choisi d'utiliser l'automate Triconex.

3.2.3 Automate programmable dédiée à la sécurité Triconex

General Purpose System de Triconex est un système de sécurité certifié TÜV SIL3 (Safety Integrity Level 3). Sa conception s'appuie sur une architecture redondante à haute disponibilité. Le système General Purpose System de Triconex est une solution SIL3 performante, robuste et fiable, et un point d'entrée économique dans la gamme de systèmes de sécurité Triconex, leader du marché. Ce système offre des performances optimales en termes de disponibilité et de sécurité.

Le nouveau Triconex General Purpose Controller est conforme aux normes internationales telles que IEC61508 (voire l'annexe A) et répond aux exigences des applications telles que ESD (Emergency Shutdown), F&G (Fire and Gas Protection), BMS (Burner Management System) et TMC (Turbo Machinery Control).

Le fabricant Triconex propose deux produits sous-titre les APIDS pour satisfaire le besoin de l'industrie trident et Tricon [16].

3.2.3.2 La Platform Tricon

Tricon est un contrôleur à tolérance d'erreur haut de gamme, basé sur l'architecture redondante TMR (Triple-Modular Redundant). Premier système triplement redondant,

polyvalent et économique de l'industrie, il est notre contrôleur de sécurité le plus éprouvé. MR s'appuie sur trois systèmes de contrôle parallèles et isolés, et des fonctionnalités étendues de diagnostic, le tout intégré dans un système unique. Le système garantit une exploitation à haute intégrité, sans erreurs ni interruptions, dépourvue de point de dysfonctionnement. Tricon simplifie le déploiement des applications, car TMR fonctionne comme un système de contrôle unique, de façon transparente pour l'utilisateur. Les fonctionnalités de diagnostic sont sous-jacentes et transparentes pour le programmeur. Toutes les informations de diagnostic sont stockées dans des variables système, à la disposition de l'utilisateur.

L'utilisation de Tricon continue de s'étendre à de nouvelles industries et applications, pour répondre à la demande croissante de sécurité système et/ou de haute disponibilité. Triconex a installé des systèmes de sécurité Tricon dans plus de 50 pays, améliorant la sécurité, la fiabilité et la disponibilité d'une large base installée à travers le monde. Parmi les applications concernées :

- Systèmes ESD (Emergency Shutdown Systems)
- Systèmes BMS (Burner Management Systems)
- Systèmes F&G (Fire and Gas Systems)
- Contrôle de turbomachines
- Systèmes de sécurité nucléaire E1



Figure 3.5 : L'automate Tricon

3.2.3.2.1 Caractéristiques du système de TRICON

Pour assurer l'intégrité du système le plus élevé possible en tout temps, la TRICON :

- Fournit Triple Modular Architecture redondante sorte que chacune des trois branches du système identiques exécute indépendamment du programme de contrôle et les mécanismes de matériel spécialisé / logiciels "vote" toutes les entrées et sorties.
- Résiste à des environnements industriels difficiles.
- Permet l'installation sur site et la réparation à faire au niveau du module pendant que le contrôleur reste en ligne. Remplacement d'un module d'E / S ne perturbe pas le câblage.

- Prend en charge jusqu'à 74 modules E / S (analogiques et numériques) et des modules de communication en option qui interface avec les maîtres et les esclaves Modbus, Honeywell Distributed Control Systems (DCS), d'autres TRICONs dans les réseaux Peer-to-Peer, et les applications hôtes externes sur 802.3 réseaux.
- Fournit le soutien intégral de modules d'E / S déportées situées jusqu'à deux kilomètres (1,2 miles) du châssis principal.
- Exécute les programmes de contrôle écrits en relais CONT et développés et débogue avec un poste de travail appelé TRISTATION séparé.
- Fournit des renseignements dans les modules d'entrée et de sortie afin de réduire la charge de travail des processeurs principaux. Chaque module d'entrée / sortie a trois microprocesseurs. Module d'entrée microprocesseurs filtre et de rebondir les entrées et diagnostiquer les défauts matériels sur le module. microprocesseurs de module de sortie fournissent des informations pour le vote des données de sortie, vérifier les données de bouclage de la borne de sortie pour la validation finale de l'état de sortie, et diagnostiquer les problèmes sur le terrain câblage.
- Fournit des diagnostics intégrés en ligne avec les capacités d'adaptation de réparation.
- Permet l'entretien normal alors que le TRICON fonctionne, sans perturber le processus contrôlé.
- Prise en charge de "hot-spare" I / O modules pour des applications critiques où un service rapide peut ne pas être possible [17].

3.2.3.3 Principe de fonctionnement TMR

L'architecture triple modulaire redondante (TMR-Triple Modular Redundant) garantit une tolérance aux pannes et permet un contrôle continu et sans erreur en présence d'une défaillance d'un composant ou de défauts transitoires d'origines internes ou externes.

Chaque module d'E/S renferme les circuits de trois chaînes indépendantes. Chaque chaîne des modules d'entrées lit les données du procédé et transfère cette information à son processeur principal respectif. Une fois, par période de Les trois processeurs principaux communiquent entre eux par l'intermédiaire du bus propriétaire à haut débit appelé TriBus.

Les processeurs principaux se synchronisent et communiquent entre eux par le TriBus. Le TriBus vote les données d'entrées logiques compare les données de sorties et envoie Une copie des données d'entrées analogiques à chaque processeur principal.

Les processeurs principaux exécutent le programme d'application et envoient les sorties qu'il génère vers les modules de sorties .Le contrôleur Tricon vote les données de sortie au niveau des modules de sorties aussi près que possible du site afin de détecter et corriger les erreurs éventuelles qui pourraient apparaître entre le processeur principal et le signal de sortie final.

Chaque emplacement fonctionnel d'E/S peut contenir deux modules d'E/S identiques. Ainsi, lorsqu'un défaut est détecté sur l'un des modules, le module exempt d'erreur prend Automatiquement le relais .Un module défaillant peut également être remplacé à chaud s'il est le seul module installé à cet emplacement fonctionnel. Dans ce cas, un module Exempt d'erreur est inséré dans le sous-emplacement (rail) et le contrôle est basculé sur ce module .ceci permet au module défaillant d'être retiré, et d'être envoyé en réparation.

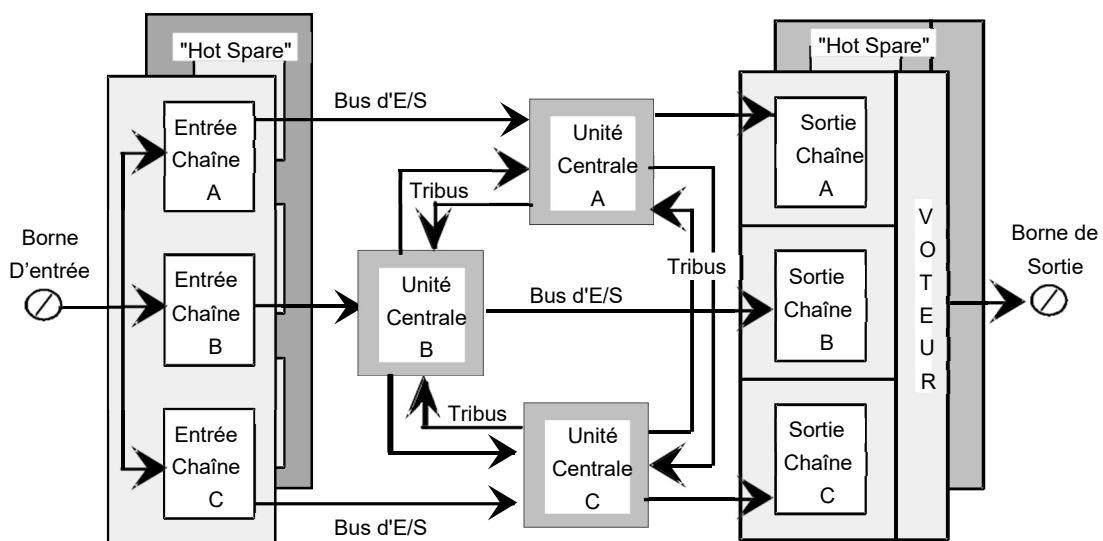


Figure 3.6 : Principe de fonctionnement TMR

3.2.4 Configuration du système Tricon

Physiquement, un contrôleur Tricon de base se compose de processeurs principaux et de modules d'E/S, de modules de communication, du châssis contenant les modules, d'un câblage côté site et d'un PC TriStation. Le contrôleur Tricon prend en charge les

points d'entrée et de sortie logiques et analogiques, les entrées à impulsions et thermocouples, ainsi que plusieurs protocoles de communication.

A	Memory backup battery
B	connectors for terminations
C	I/O expansion ports
D	power terminals
E	Key-Switch
F	Redundant power modules
G	Three main processors
H	COM slot (empty)
I	Two TCMs
J	DO module without spare
K	DO module with hot-spare
L	AI module with hot-spare
M	AO module without spare

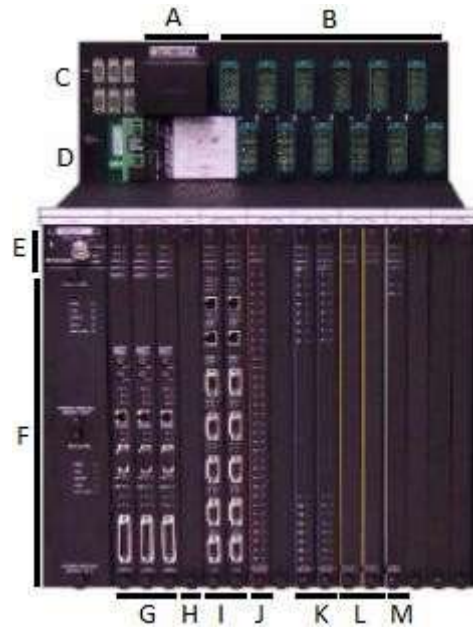


Figure 3.7 : Châssis principal haute densité

3.2.4.1 Alimentation

Chaque châssis Tricon est équipé de deux modules d'alimentation qui convertissent l'alimentation de ligne en alimentation C.C requise pour tous les modules Tricon. Il est équipé aussi de deux batteries redondantes qui permettent au contrôleur Tricon d'effectuer une sauvegarde mémoire en cas de coupure de courant totale du contrôleur.

3.2.4.2 Module processeur principal

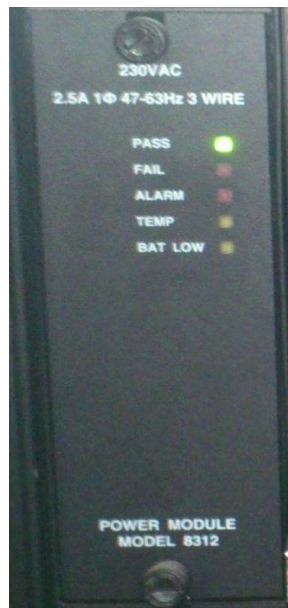


Figure 3.8 : Façade du module d'alimentation

Un châssis Tricon contient trois modules processeurs principaux, chacun desservant une chaîne du contrôleur. Chaque processeur communique avec son sous-système d'E/S et exécute le programme d'application d'une manière indépendante.

Les trois modules MP comparent les données et le programme d'application à intervalles réguliers. Chaque processeur principal fonctionne d'une manière autonome.

Les fonctions suivantes sont fournies par un bus système propriétaire à haut débit appelé TriBus :

- Communication inter-processeur, vote matériel à la majorité de toutes les données d'entrées logiques et comparaison des variables du programme d'application.
- TriBus utilise une chaîne de communication en série entièrement isolée fonctionnant 4 mégabits par seconde. Un contrôleur d'accès direct à la mémoire gère la synchronisation, le transfert, le vote et les corrections de données indépendamment du programme d'application ou du logiciel d'exécution.
 - La mémoire vive dynamique (DRAM, Dynamic Random -Access Memory) est utilisée pour le programme d'application, les données de séquence d'événements, les données d'E/S, les diagnostics et les mémoires tampons de communication.
- La mémoire vive statique (SRAM, Static Random-Access Memory) est utilisée pour la conservation des données de programme déniées et la configuration des points désactivés. La mémoire est validée régulièrement par le circuit de vote matériel TriBus.

3.2.4.3 Les modules E/S

Module d'entrée analogique : Tous les modules d'entrées analogiques disposent de trois chaînes d'entrée indépendantes. Chacune de ces chaînes reçoit des signaux de tension variable provenant de chaque point, les convertit en valeurs numériques et transmet ces valeurs aux trois processeurs principaux, sur demande. Cela permet d'utiliser des données correctes lors de chaque scrutation. Une valeur est alors sélectionnée à l'aide d'un algorithme de sélection de valeur médiane. La détection des points d'entrée est effectuée de sorte qu'une défaillance survenant sur une chaîne ne puisse pas affecter une autre chaîne.

Module d'entrée logique : Chaque module d'entrées logiques dispose de trois chaînes indépendantes qui traitent toutes les données d'entrée vers le module. Sur chaque chaîne, un microprocesseur scrute chaque point d'entrée, compile les données et les transmet aux

processeurs principaux sur demande. Les données d'entrée sont mises au vote sur les processeurs principaux avant le traitement en garantissant une intégrité optimale. Tous les modules d'entrées logiques soumettent les chaînes à des diagnostics complets et continus.

L'échec des diagnostics sur une chaîne quelconque active l'indicateur de défauts, lequel active le signal d'alarme du châssis. L'indicateur de défauts signale les défauts liés aux chaînes et non les défaillances des modules (Un défaut unique n'empêche pas le module de fonctionner correctement). Les modules d'entrées logiques prennent en charge la fonction de rechange à chaud d'un module défaillant.

Module sortie logique : Chaque module de sorties logiques comporte trois chaînes identiques, chaque chaîne comporte un microprocesseur d'E/S qui reçoit sa table de sorties à partir du processeur de communication d'E/S sur le processeur principal correspondant.

Tous les modules de sorties logiques, à l'exception des modules c.c. redondants, utilisent un circuit de sorties quadrupler spécial qui met au vote les signaux de sortie individuels avant qu'ils soient appliqués à la charge. Ce circuit repose sur des chemins parallèles qui font circuler l'alimentation si les pilotes des chaînes A et B ou des chaînes B et C émettent une commande de fermeture, en d'autres termes si 2 pilotes sur 3 votent On (activation).

Modules de sortie analogique : Le module de sortie analogique reçoit trois tables de valeurs de sortie, un pour chaque chaîne à partir du processeur principal correspondant. Chaque branche a son propre convertisseur numérique-analogique (DAC). L'une des trois chaînes est choisie pour conduire les sorties analogiques. La sortie est contrôlée en permanence pour l'exactitude de "bouclage" entrées sur chaque point qui est lus par les trois microprocesseurs. Si une erreur se produit dans la chaîne de conduite, que la chaîne est déclare en défaut, et une nouvelle chaîne est choisi pour conduire l'appareil de terrain. La désignation de «chaîne de conduite" est tournée entre les chaîne de sorte que les trois chaînes sont testés.

Modules de terminaison: Un module de terminaison de champ est une carte de circuit électriquement passif dont le câblage est facilement fixé. Un module de terminaison transmet seulement les signaux d'entrée provenant du champ à un module d'entrée ou de passage des signaux générés par un module de sortie directement au câblage de champ, ce qui permet l'enlèvement ou le remplacement de l'entrée ou du module de sortie sans

câblage de champ perturbateur. Il existe deux catégories de terminaisons sur le terrain passif disponible pour les modules d'E/S :

- terminaisons internes pour les applications à haute densité
- terminaisons externes pour marshaling distance de câblage

3.2.4.4 Modules de communication

Par le biais des modules de communication décrits dans cette section, la TRICON peut s'interfacer avec les maîtres et les esclaves Modbus, Honeywell Distributed Control Systems (DCS), d'autres TRICONs dans les réseaux Peer-to-Peer, et les hôtes externes exécutant des applications sur 802.3. Les processeurs principaux diffusés des données aux modules de communication à travers le bus de communication. Les données sont généralement actualisées à chaque scanner.[18].

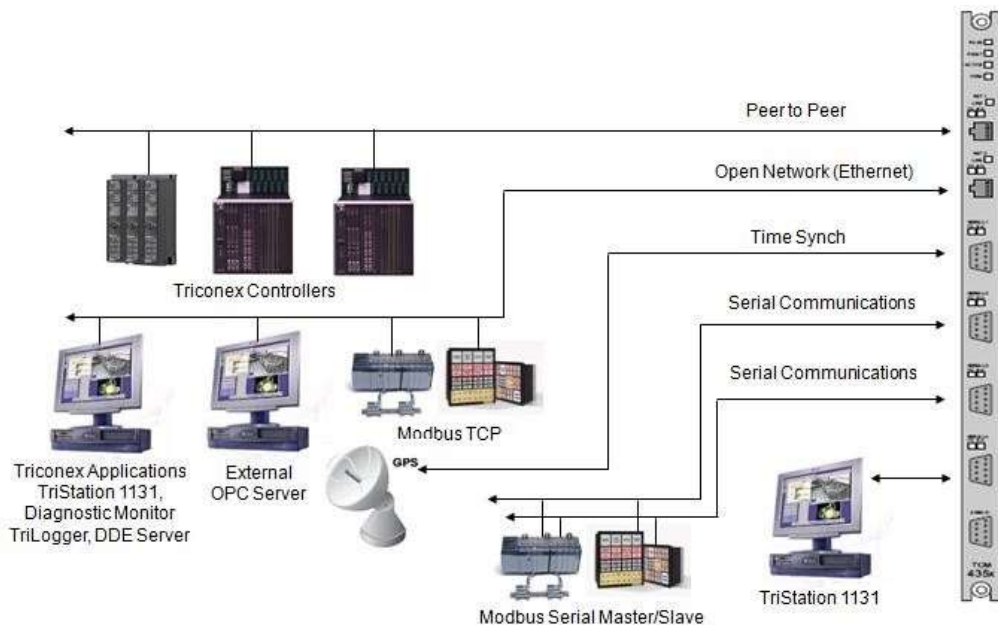


Figure 3.9 : Les différentes interfaces communiquées avec les modules de communication

3.3 Logiciel de programmation l'automate Triconex

L'automate Triconex est livré avec son logiciel de programmation dénommé "TriStation 1131". Ce logiciel crée par Invensys.

TriStation 1131 est un environnement de développement d'applications et de configuration conforme IEC1131 pour les contrôleurs à tolérance de panne de Triconex. Il offre les avantages suivants :

- L'émulateur Triconex intégré au logiciel TriStation permet de tester les applications sans avoir recours à une réelle connexion au contrôleur Tricon.

- L'utilisation de l'émulateur permettra donc de tester efficacement les applications en hors-ligne, sans aucun risque.
- Séquence of Events Recorder (SOE) : Cette application assure la récupération des données de séquences d'événements des contrôleurs Tricon/Trident, et les présente sous une forme exploitable à des fins d'analyse.
- Dynamic Data Exchange Server (Serveur DDE) : Une application Windows qui permet aux systèmes client compatibles DDE (HMI) de requérir des données auprès des contrôleurs Triconex.

TriStation 1131 prend en charge les plates-formes matérielles suivantes :

- Tricon
- Tricon low density
- Trident
- Tri-GP

3.3.1 Interface Utilisateur

L'interface d'utilisateur se compose de plusieurs fenêtres et d'outils pouvant être positionnées librement.

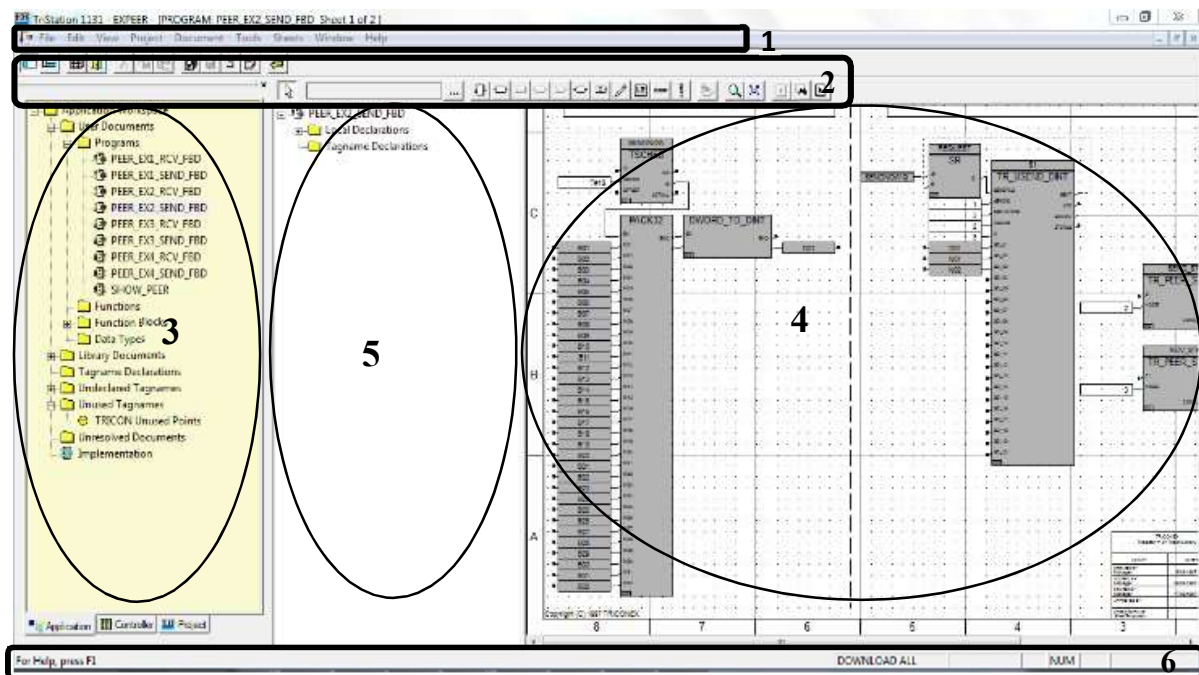


Figure 3.10 : L'interface de logiciel TriStation 1131

Légende : 1 : barre de menus ,2 : barre d'outils, 3 : Navigateur de projet ,4 : fenêtre de l'éditeur (éditeurs de langage, l'éditeur de données, etc.), 5 : arbre de déclaration 6 : ligne d'état.

FBD (function Bloc Diagram) : Fonction bloc diagramme (FBD) est une langue graphique qui correspond à des schémas de circuit. Les éléments utilisés dans cette langue s'affichent sous forme de blocs reliés aux circuits de la forme. Les fils peuvent communiquer binaires et autres types de données entre les éléments FBD. En FBD, un groupe d'éléments visiblement reliés entre eux par des fils est connu comme un réseau. Un diagramme FBD peut contenir un ou plusieurs réseaux.

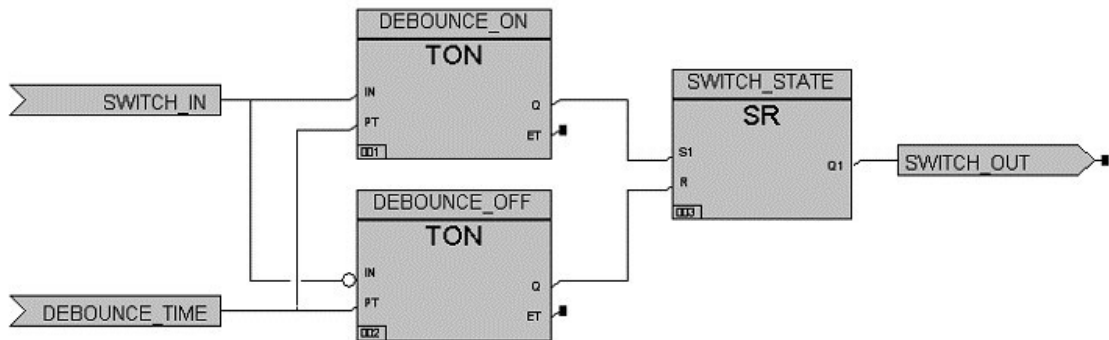


Figure 3.12 : Exemple Function Block Diagram

LD (Ladder Diagram) : Est une langue graphique qui utilise un ensemble de symboles standards pour représenter la logique de relais. Les éléments de base sont des bobines et des contacts qui sont reliés par des liens. Liens se distinguent par les fils utilisés en FBD car ils transfèrent uniquement les données binaires entre les symboles de LD, qui suivent les caractéristiques d'écoulement de puissance de la logique de relais. Blocs de fonctions et des éléments de fonction qui ont au moins une entrée binaire et la sortie peuvent être utilisés dans les diagrammes de la LD.

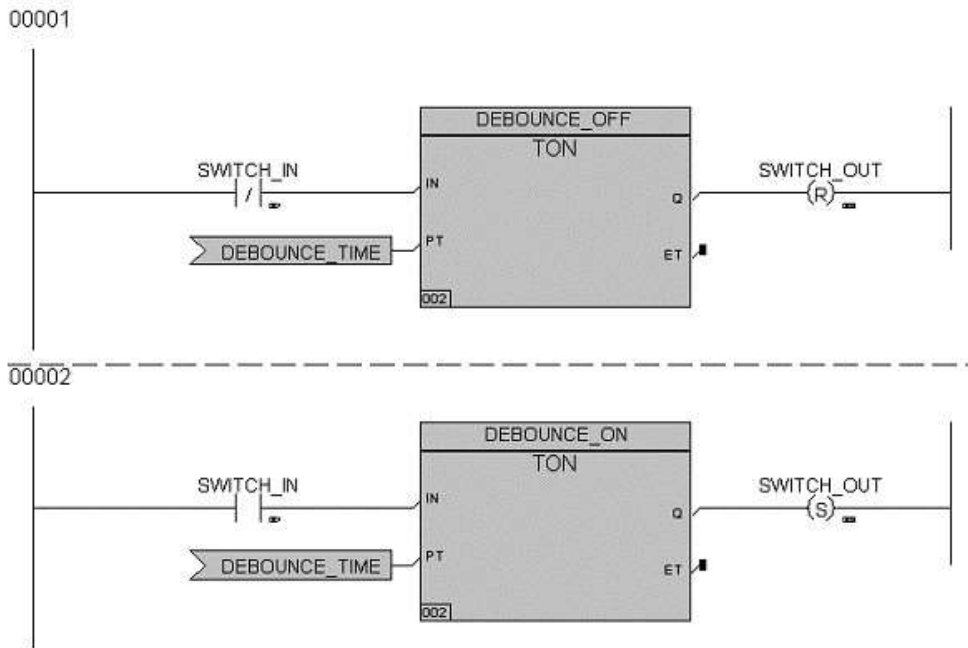


Figure 3.13 : Exemple Ladder Diagram

ST (Structured text) : Structured Text (ST) langage est un généraliste, un langage de programmation haut niveau, similaire à PASCAL ou C. texte structuré est particulièrement utile pour les calculs arithmétiques complexes et peut être utilisé pour mettre en œuvre des procédures complexes qui ne sont pas facilement exprimés dans des langages graphiques tels que FBD ou LD

ST vous permet de créer des expressions booléennes et arithmétiques ainsi que des constructions de programmation structurées comme les instructions conditionnelles (si...ALORS...D'AUTRE). Fonctions et blocs de fonction peuvent être appelés.

```
FUNCTION_BLOCK DEBOUNCE_ST

(* External Interface *)
VAR_INPUT
    SWITCH_IN : BOOL ;
    DEBOUNCE_TIME : TIME;
END_VAR

VAR_OUTPUT
    SWITCH_OUT : BOOL ;
END_VAR

VAR
    DEBOUNCE_OFF : TON;
    DEBOUNCE_ON : TON;
END_VAR

(* Function Block Body *)
DEBOUNCE_OFF(IN := NOT SWITCH_IN, PT := DEBOUNCE_TIME);
IF DEBOUNCE_OFF.Q THEN SWITCH_OUT := FALSE; END_IF;
DEBOUNCE_ON(IN := SWITCH_IN, PT := DEBOUNCE_TIME);
IF DEBOUNCE_ON.Q THEN SWITCH_OUT := TRUE; END_IF;

END_FUNCTION_BLOCK
```

Figure 3.14 : Exemple Structured Text script

CEMPLE (Cause and Effect Matrix Programming Language Editor) : Est un langage de Triconex basé sur la méthodologie matrice cause et effet, qui est couramment utilisé dans l'industrie de contrôle de processus. Une matrice de la cause et l'effet est fréquemment utilisée pour des applications telles que les systèmes d'incendie et de gaz dont la logique de programmation est simple, mais le volume d'entrées / sorties qui doivent être contrôlés est élevé. Une matrice est facilement compréhensible par un large éventail de personnel de l'usine d'ingénieurs de contrôle de processus aux opérateurs de maintenance.

CEMPLE vous permet d'associer un problème dans un processus avec un ou plusieurs des actions qui doivent être prises pour corriger le problème. Le problème est connu comme étant la cause et l'action est connue comme un effet. Dans une matrice typique, une cause est représentée par une ligne dans la matrice et un effet est représenté par une colonne. Un X dans l'intersection d'une ligne de cause et une colonne d'effet établit une relation entre la cause et l'effet [18].

			OR	OR	OR	OR	OR
			UNIT_1_ALARM	UNIT_2_ALARM	UNIT_3_ALARM	UNIT_4_ALARM	UNIT_5_ALARM
		Description	High level alarm indicator for tank 1	High level alarm indicator for tank 2	High level alarm indicator for tank 3	High level alarm indicator for tank 4	High level alarm indicator for tank 5
Cause	Description		E01	E02	E03	E04	E05
LEVEL_1_	TRUE=Fluid level in tank 1 is high	C01	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LEVEL_2_HI	TRUE=Fluid level in tank 2 is high	C02	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LEVEL_3_HI	TRUE=Fluid level in tank 3 is high	C03	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LEVEL_4_HI	TRUE=Fluid level in tank 4 is high	C04	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>

Loc	Terminal	Var/Const	VarType	DataType	Description
C01		P1_LEVEL_1_HI	Tagname	BOOL	

Figure 3.15 : Exemple CEMPLE matrix

3.4 Logiciel de supervision Wonderware InTouch

Depuis 25 ans, Wonderware InTouch ne cesse d'évoluer pour conserver sa place de numéro 1 [19]. Wonderware InTouch est un système polyvalent qui permet de réaliser des projets de visualisation et de contrôle commande dans le domaine de l'automatisation de la production et des processus. Il offre des modules fonctionnels adaptés au monde industriel pour la représentation graphique, la signalisation des alarmes, l'archivage et la journalisation. Avec couplage au processus performant, l'InTouch offre un rafraîchissement rapide des vues et archivage de données fiable, il assure une haute disponibilité du système.

Le logiciel l'InTouch même est une application 32 bits, développée avec une technique de point orientée objet.

3.4.1 Principales fonctionnalités

- Des graphiques de résolution indépendante et des symboles intelligents vont visuellement donner vie à la représentation de vos installations sur votre écran d'ordinateur
- Des scripts sophistiqués vont permettre d'étendre et de personnaliser vos applications à vos besoins spécifiques
- Compte rendus des alarmes en temps réel et vues historiques pour les analyses
- Intégration des contrôles Microsoft ActiveX et .NET

- Bibliothèque extensible contenant de base +500 symboles graphiques prêts à l'emploi, "intelligents" et personnalisables [19].

3.4.2 Interface de L'InTouch

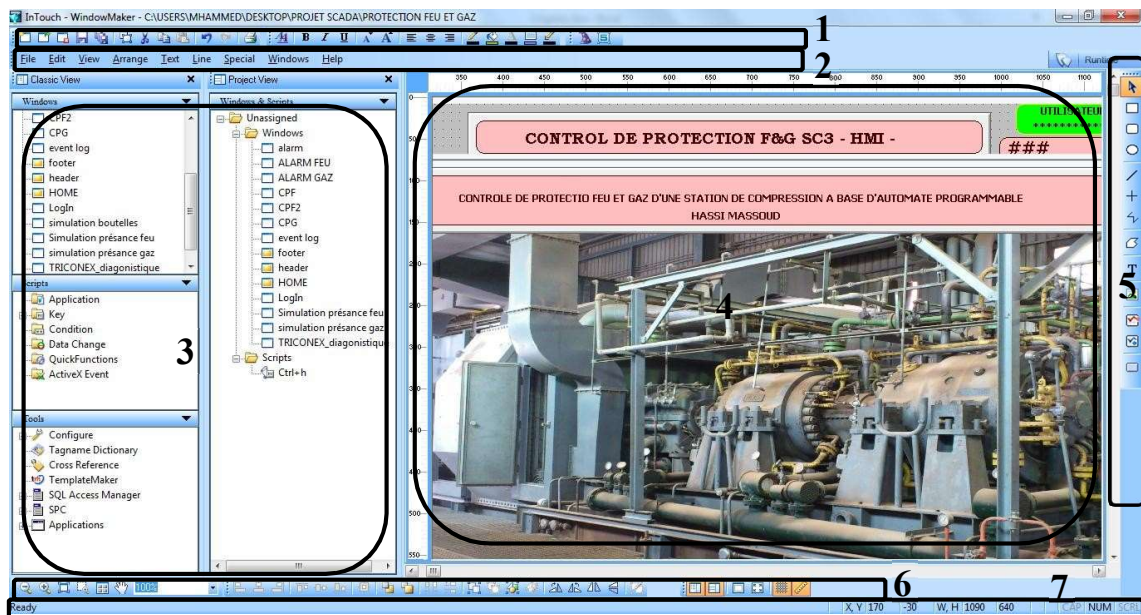


Figure 3.16 : L'interface de logiciel InTouch Wonderware

Légende :1 :barre d'outils ,2 : barre de menus, 3 : Navigation des vues(scripts,configuration des vues,...) ,4 :Espace de travail 5 : barre d'outils de l'objet dessiner , 6 :barre d'outile d'organisation des objet 7 : ligne d'état.

3.4.3 Création des vues

Dans l'InTouch Wonderware, les vues sont créées pour la supervision et le contrôle du paramètre du système et c'est le but de notre projet de faire un contrôle l'état des détecteurs de système protection feu et gaz

Une vue peut être composée des éléments statique et éléments dynamiques.

- Les éléments statiques se sont les objets qui ne changent pas au run time.
- Les éléments dynamiques varient en fonction de la procédure, ils permettent de visualiser les paramètres du processus à partir de la mémoire de l'automate ou à partir de la mémoire du pupitre de l'opérateur sous formes des courbes ou des champs d'entrées/sorties par exemple.

3.4.4 Navigation entre les vues

La navigation entre les vues de l'interface a été conçue pour permettre à l'opérateur de naviguer entre les vues de manière simple et rapide.

3.5 L'implémentation du projet

3.5.1 Liste de l'instrumentation nécessaire

Tableau 3.1 : liste des instrumentations nécessaires

Item	Désignation	Quantité		
		SM	S/ST SDC	TR
1	Détecteur de chaleur thermostatique NO 450 °F	4		
2	Détecteur de chaleur thermostatique NO 600°F	10		
3	Détecteur de gaz catalytique	14		
4	Sirène	12	1	1
5	Gyrophare rouge détection incendie	12		1
6	Gyrophare jaune détection gaz	12		
7	Commande manuelle d'extinction ADF	14	2	3
8	Indicateur de passage CO2/Poudre	14	2	3
9	Electro-percuteur	28	4	6
10	Détecteurs de flamme UV	12		6
11	Panneau lumineux évacuation/entrée interdite		4	
12	Pressostat (indicateur de passage CO2)	12	3	3
13	Brise de glace	24	8	6
14	Détecteur de fumée adressable		30	
15	Lot de câble haute température bifilaire avec gaine protection	1000		
16	Kit de calibration des détecteurs de gaz	2		
17	Bonbonne de simulation de fumée (Aérosol)	10		
18	Bouteilles de gaz étalon CH4 50 % LIE	8		
19	Lampe test UV	2		
320	Automate programmable		1	
21	Station ingénieur		1	
22	Station opérateur (HMI)		2	

*SM : Salle machine ; S/ST : Sous-station électrique ; TR : Transformateur
SDC : Salle de contrôle.*

3.5.2 Emplacement des détecteurs

La figure 3.11 montre l'emplacement des détecteurs thermostatiques, ultra-violet et les détecteurs catalytique dans les différentes de la station de compression SC3.

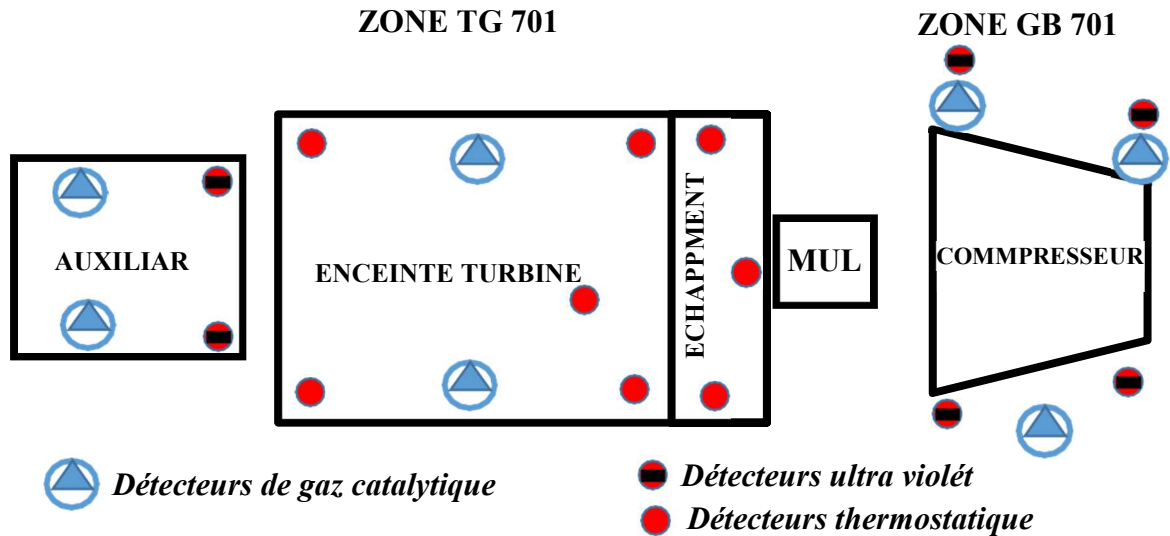


Figure 3.17 Emplacement des détecteurs groupe BP de SC3

3.5.3 Partie programmation

3.5.3.1 Choix des modules

La vaste gamme des modules Triconex permet une adaptation modulaire aux tâches les plus divers.

Pour nous permettons de configurer et câbler ces équipements à l'automate Triconex, nous avons choisi d'utiliser se basant sur caractéristiques des modules d'E/S

- Modules TCM (Tricon communication Module) pour la communication avec les HMI et modbus et aussi DCS ou avec un autre automate peer-to-peer de type (4351/B TCM-A/B).
- Module DO de type (3604/E/EN Discret output, 24 VDC 16 points) pour configurer les électrovannes, sirènes, gyrophares.
- Module DI de type (3504/E/EN discrète Input, 24 VDC, 64 points) pour configurer les thermostatiques, et les contre poids des bouteilles CO2/azote
- Module AI de type (3701/N Analog Input, 10V input, 32 points) pour configurer les capteurs de détection gaz catalytiques
- Module AO (3805/E/H/HM Analog output, 4-20 ma, 8 points).

3.5.3.2 Configuration des alarmes

Dans cette partie, nous avons programmée la liste des alarmes

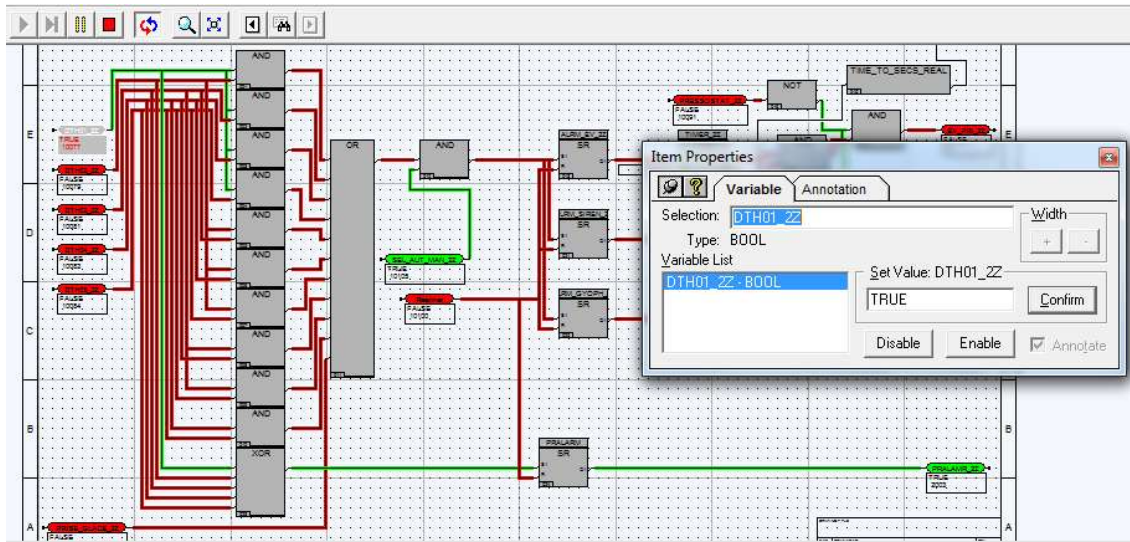


Figure 3.19 : programmation pré-alarme feu zone 2 l'enceinte turbine

Alarme confirmation feu

Cette alarme est apparue lorsque deux ou plus des capteurs dans la même zone détectent un feu

La figure ci-dessous représente l'alarme de confirmation un feu dans la zone 4 compresseur.

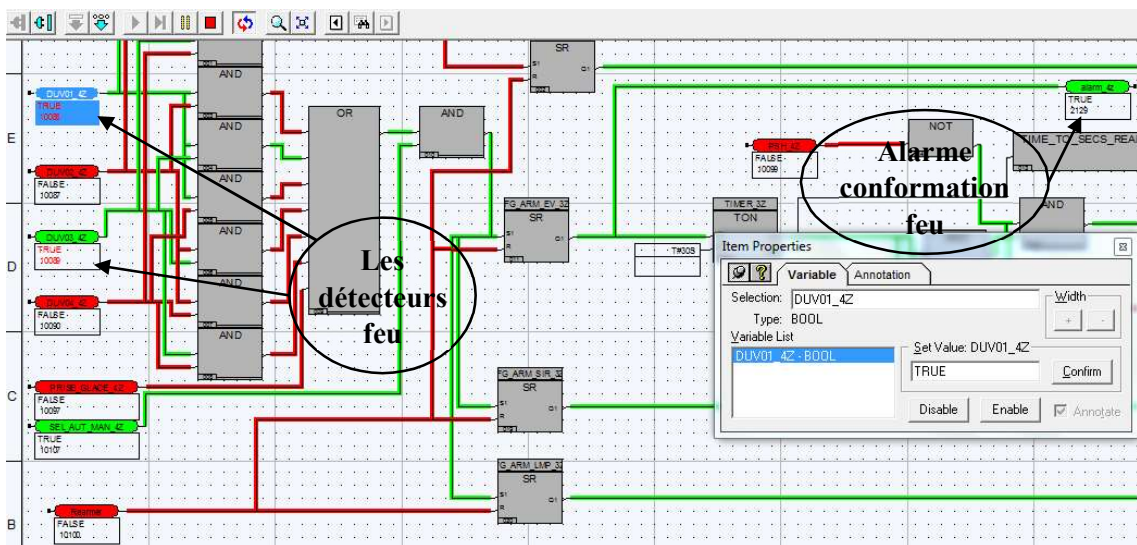


Figure 3.20 : programmation confirmation alarme feu zone 4 compresseur

Confirmation de décharge :

Cet évènement se déclenche lorsque le pressostat a été actionné, il indique que le décharge est effectué. La figure 3.21 montre l'activation du pressostat dans la zone 1 l'auxiliaire

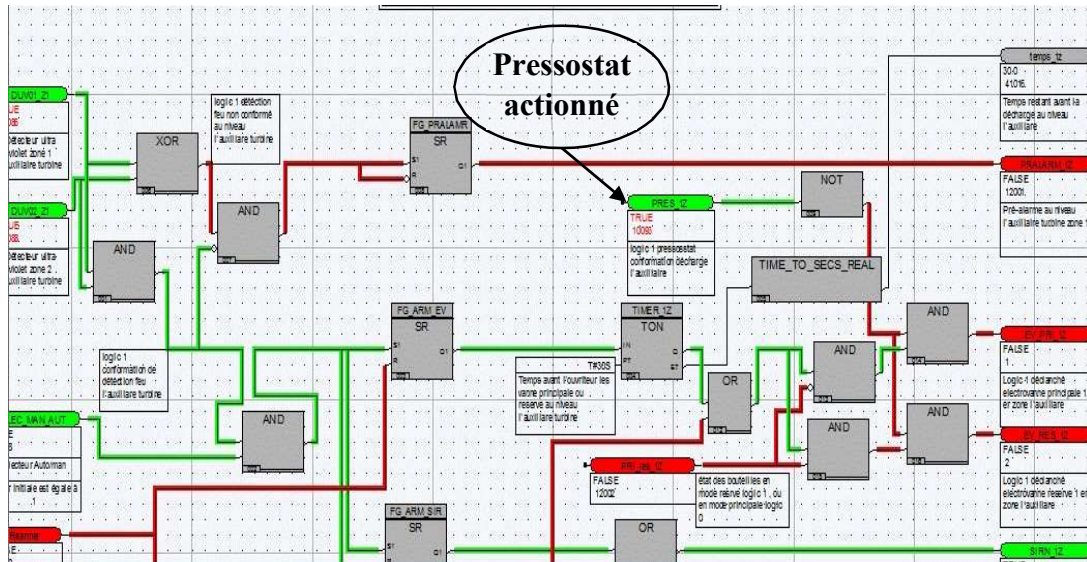


Figure 3.21 : programmation activation pressostat de la zone 1 l'auxiliaire

Pré-alarme gaz :

Cette alarme est apparue lorsque l'un des capteurs gaz catalytique détecte un gaz de concentration supérieur ou égale à 25 % de LIE

La figure ci-dessous représente pré-alarme gaz dans la zone 1 auxiliaire.

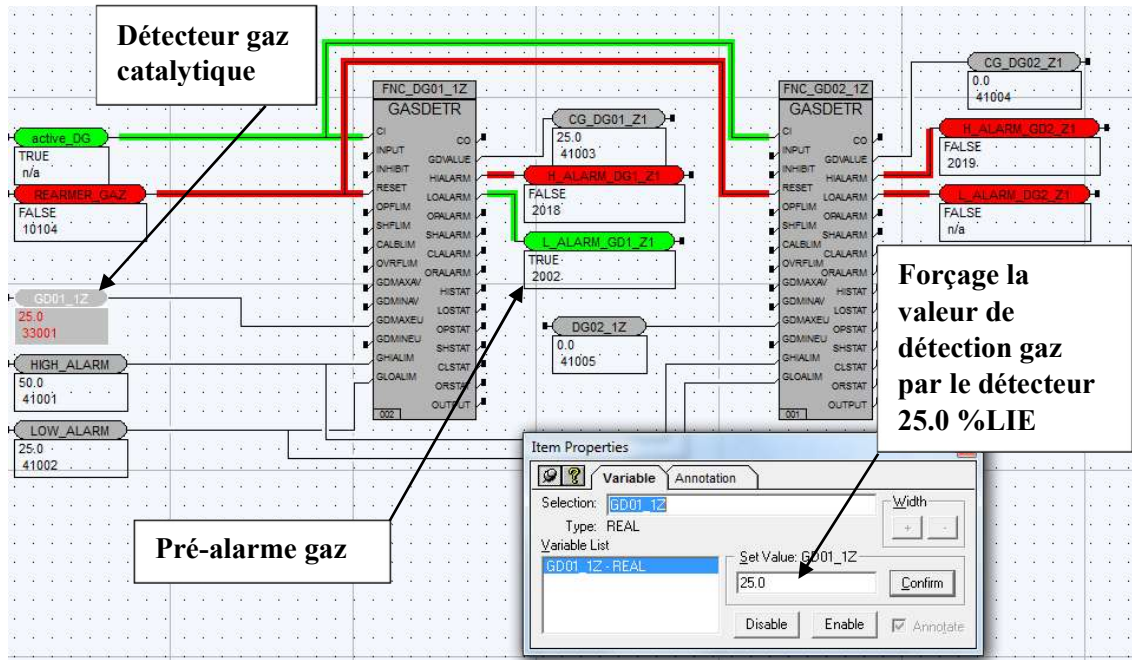


Figure 3.22 : programmation pré alarme gaz zone 1 l'auxiliaire

Alarme gaz

Cette alarme se déclenche lorsqu' un des capteurs catalytiques détecte un gaz de concentration supérieur ou égale à 50 % de LIE.

La figure ci-dessous représente alarme gaz dans la zone 2 l'enceinte turbine.

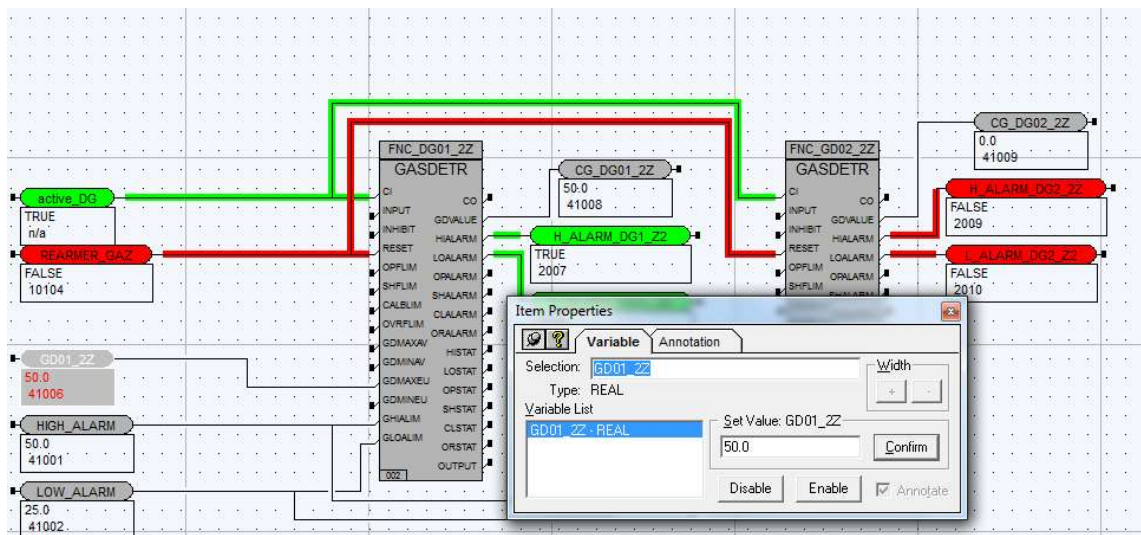


Figure 3.23 : programmation alarme gaz zone 2 l'enceinte turbine

3.5.4 Partie de supervision

3.5.4.1 L'interface de supervision de contrôle de protection feu et gaz

Pour le contrôle et la supervision de protection feu et gaz, nous avons réalisé une application de supervision représentée comme suit :

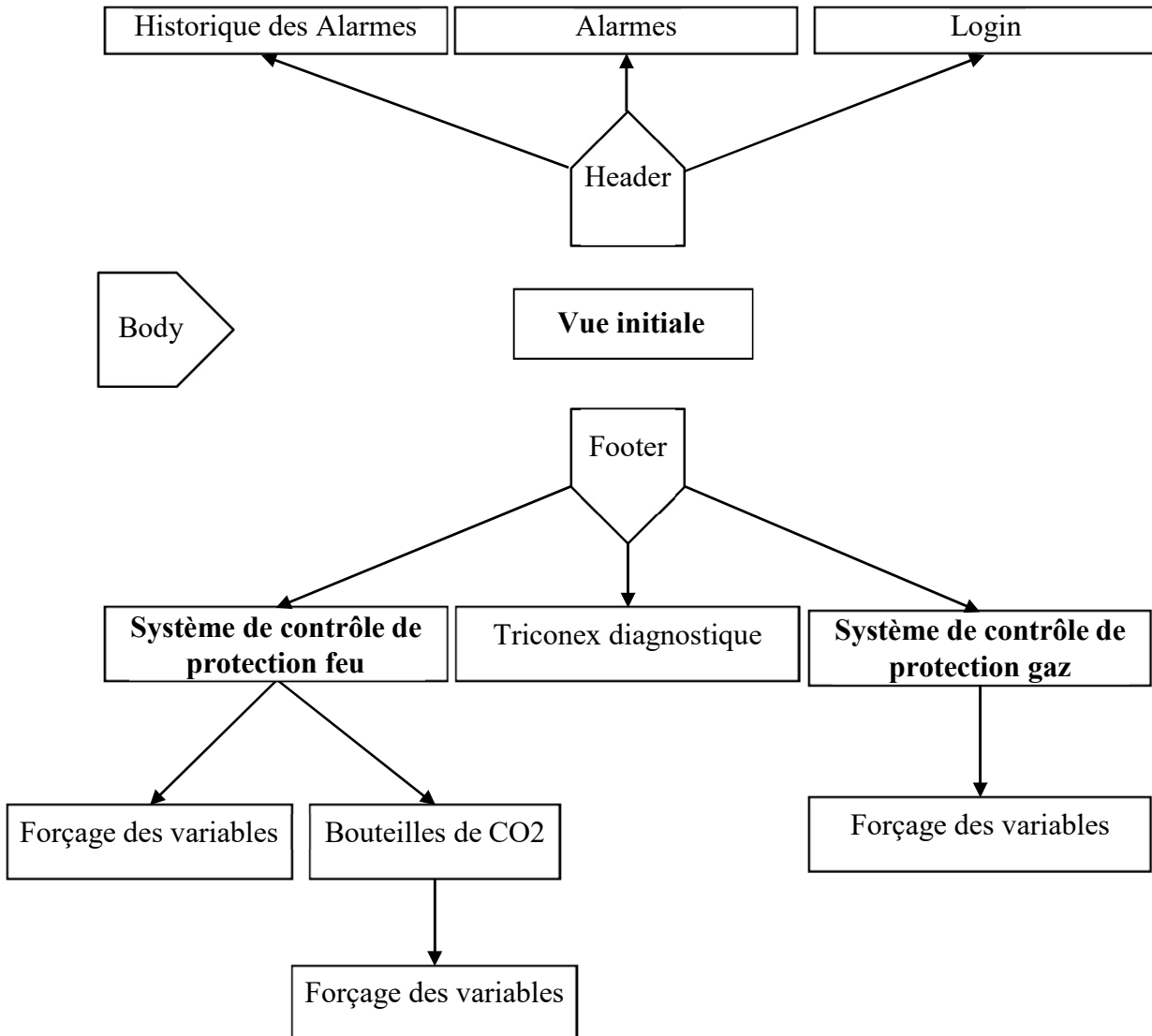


Figure 3.24 : L'architecture des vues de supervision

Vue initiale :

La vue initiale se compose de trois tâches : la tête, le footer et l'image de site. Dans la tête, il y a trois boutons : historique des alarmes, alarmes et login. Dans le footer, il y a quatre boutons : système de contrôle de protection gaz CPG, système de contrôle de protection feu CPF, vue initiale (vue actuelle) et Triconex diagnostique.

Le body change selon le bouton choisi . Le footer et la tête existent dans tous les vues pour faciliter la navigation sur l' ecran,alors l'accès devient simple et rapide aux autres vues.

La figure ci-dessous représente la vue initiale de la supervision.

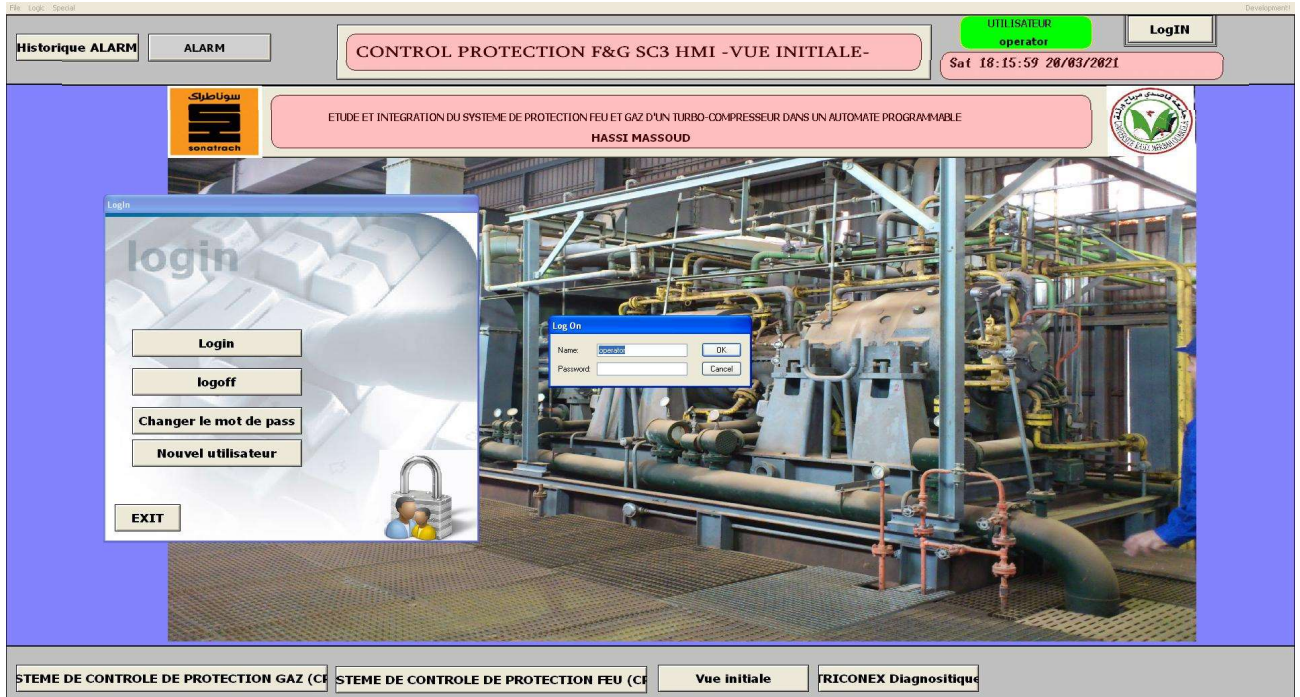


Figure 3.25 : Vue initiale avant de connaître l'identité d'opérateur



Figure 3.26 : Vue initiale

vue de supervision du système de controle de protection feu (CPF) :

La figure ci-dessous représente la vue principale du système CPF.elle contient les défférents équipements du système de protection feu. A partir de cette vue, nous pouvons contrôler tous les capteurs thermostatiques et les capteurs ultra-violés installés dans les quatre zones de la turbine (voir figure 4.25).

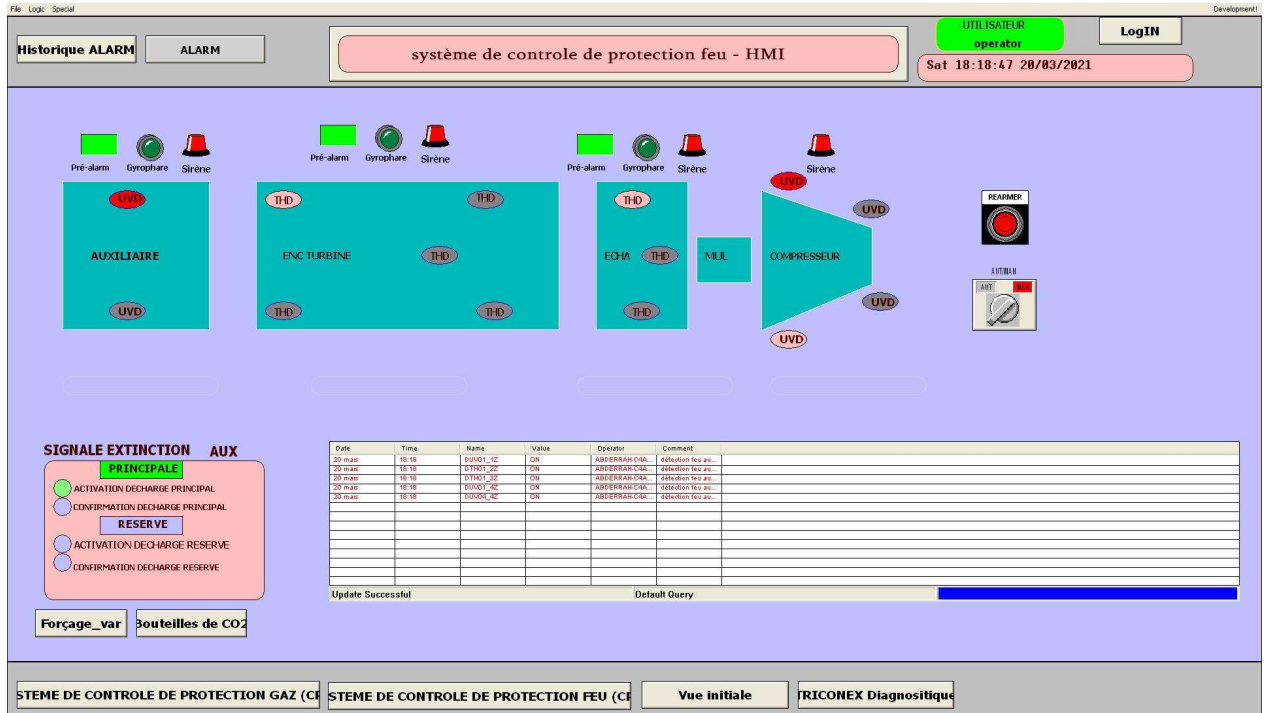


Figure 3.27 : Vue de supervision principale de système de contrôle de protection feu

vue de supervision du système de controle de protection gaz (CPG) :

Dans cette vue on peut contrôler les déffernats concentration gaz des détecteurs de gaz catalytique de chaque des trois zones de la station de compression .

La figure ci-dessous représente la vue de supervision du système de controle de protection gaz.

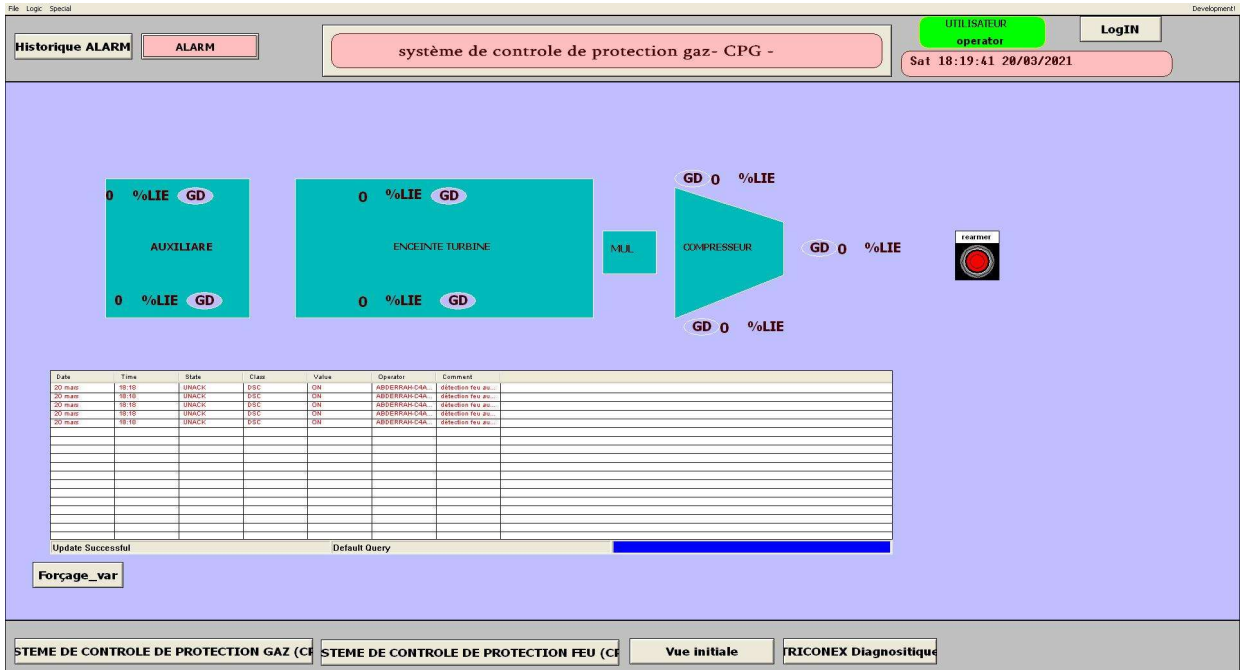


Figure 3.28 : Vue de supervision principale de système de contrôle de protection Gaz

Vue de supervision du diagnostic l'automate Tricon :

Dans cette vue on peut contrôler l'état du chassis Triconex et l'état de tous les modules cette vue on peut contrôler l'état du chassis Triconex et l'état de tous les modules qui sont installés en temp réel (voire figure 3.29).

La programmation du diagnostic l'automate Tricon sur TriStation dans l'annexe D

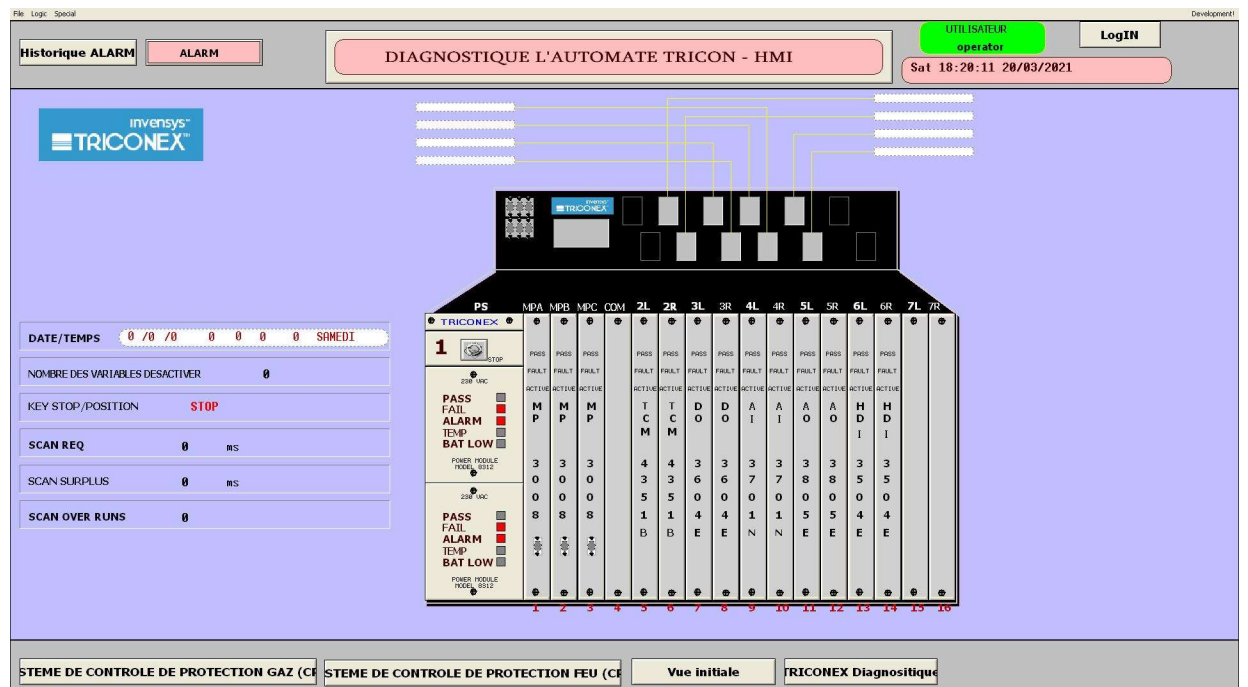


Figure 3.29 : Vue de supervision diagnostique l'automate Triconex

Vue des Alarmes :

a partir de cette vue nous pouvons voir la liste des alarmes du système comme représenté dans la figure (3.30)

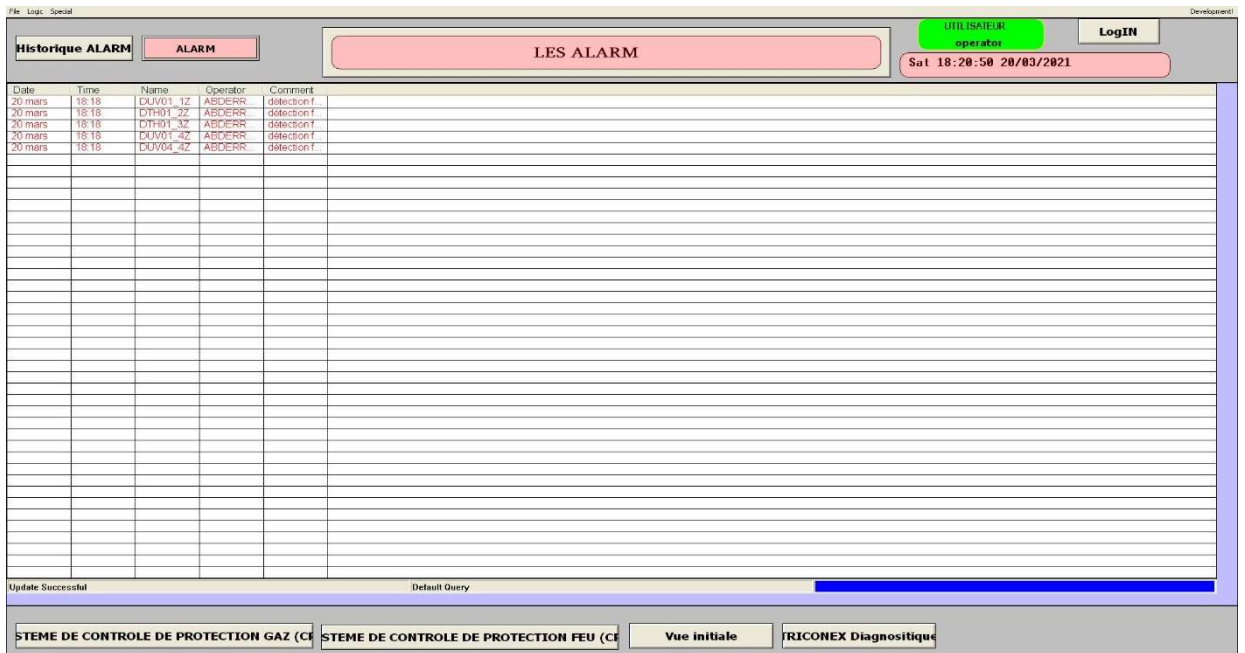


Figure 3.30 : Vue de supervision de liste des alarmes

Vue forçages des variables (les entrées du système):

A partir de cette vue, nous pouvons faire le forçage des différentes variables du système.

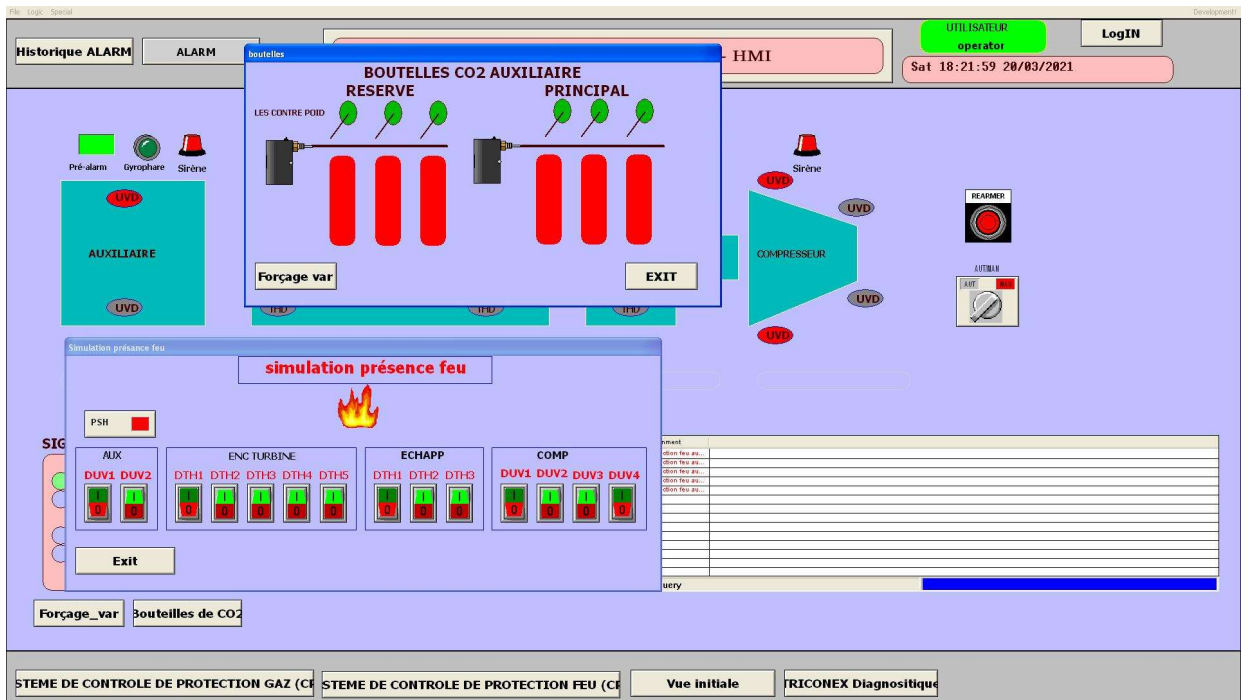


Figure 3.31: vue des forçages des variables

3.5.5 Exemple de simulation des séquences de détections au niveau de la zone turbine avec le logiciel TriStation 1131

3.5.5.1 séquence détection feu au niveau de l'auxiliaire turbine

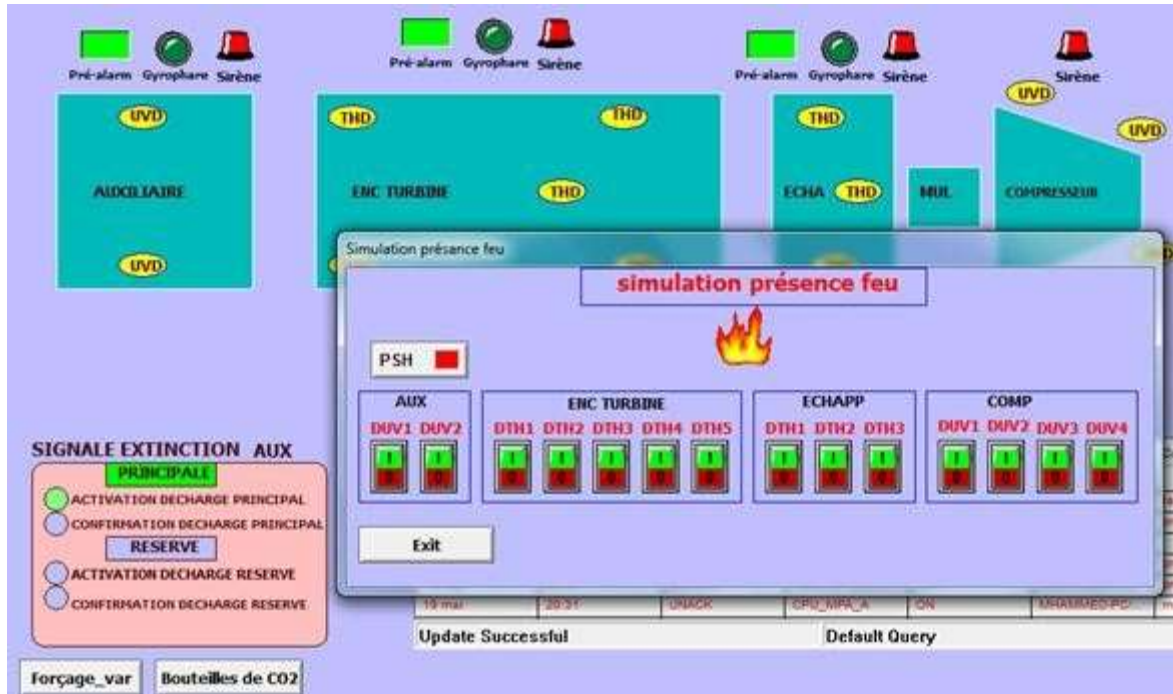


Figure 3.32 Interface graphique de la séquence automatique feu/état normale/les bouteilles skid en principale

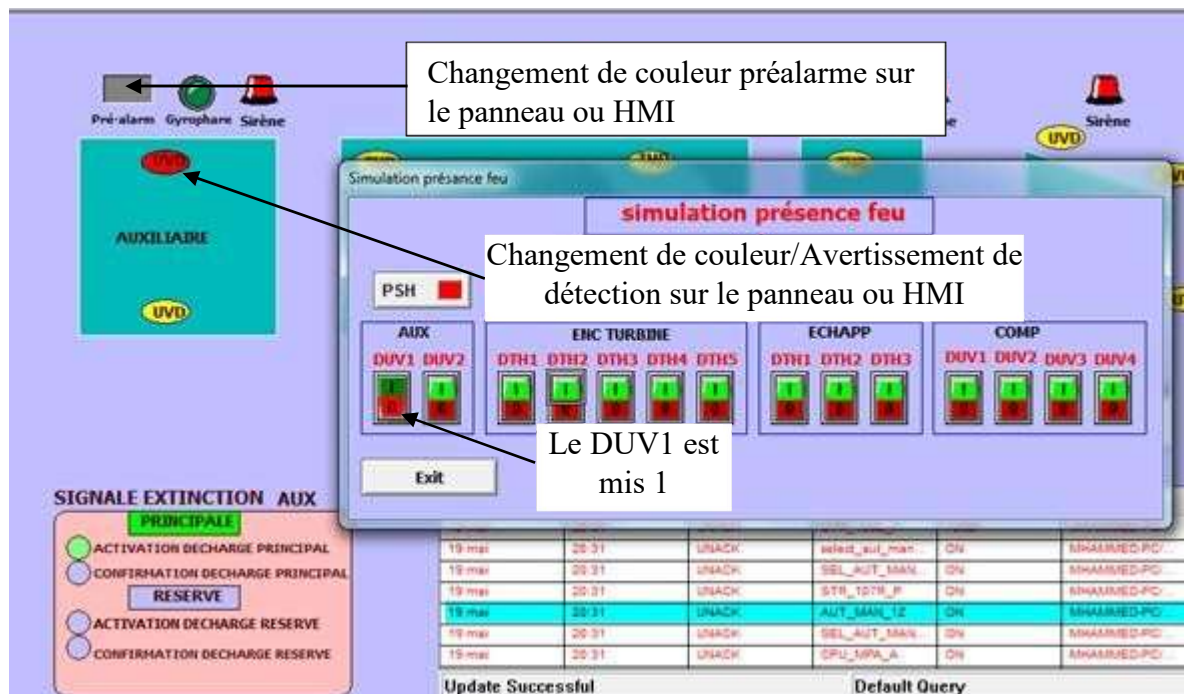


Figure 3.33 Déclenchement de le premier détecteur DUV1 pré alarme

On a forcé le capteur DUV1 ce qui provoque une préalarme dans la zone où le capteur se dispose.

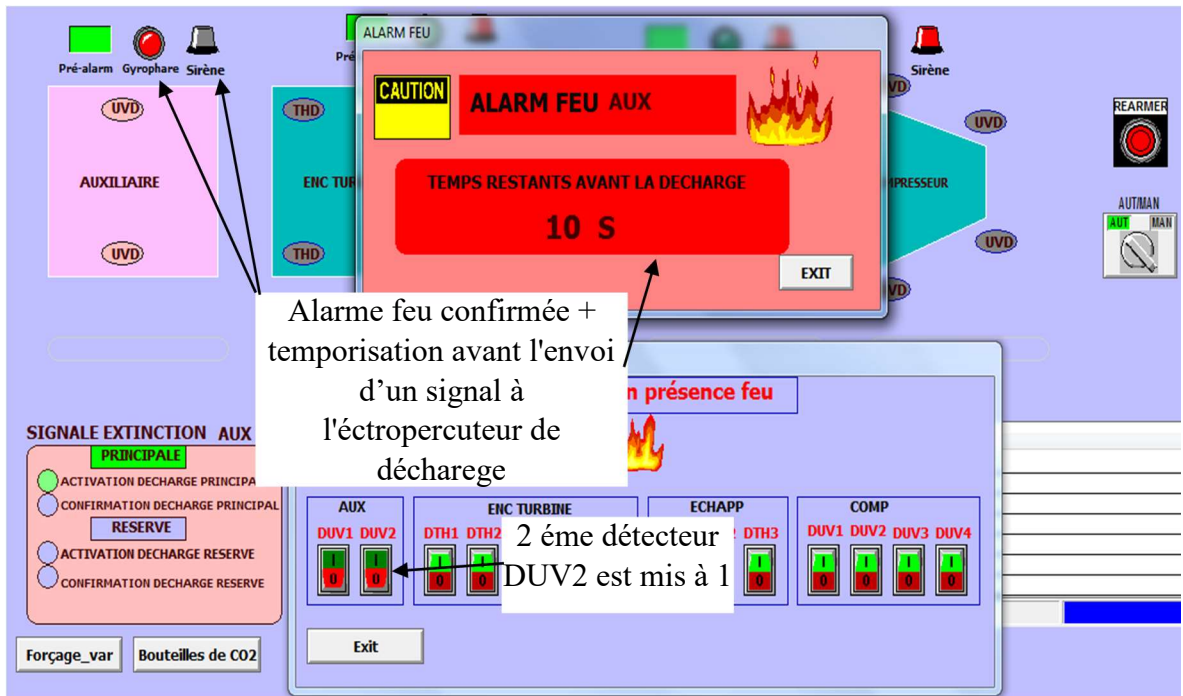


Figure 3.34 : Déclenchement des deux détecteurs confirmant l'alarme

Le deuxième capteur DUV2 confirme la détection et déclenche l'alarme (lampe, sonor) et la temporisation avant avoir actionner l'électropercuteur au bout de bouteille pilote.

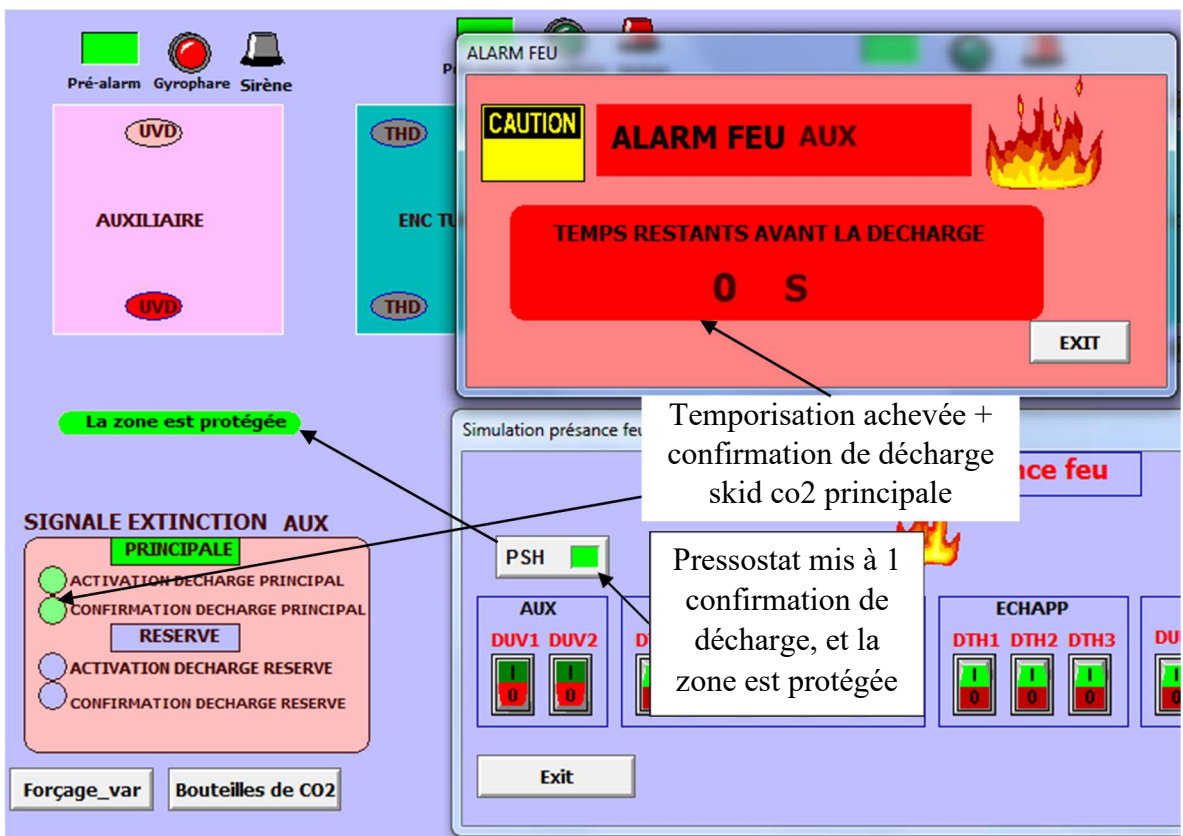


Figure 3.35 : Décharge + confirmation de décharge

Le pressostat actionne quand co2 traverse les conduites vers la zone à protéger confirmant le decharge de skid co2 .

3.5.5.2 Simulation présence gaz avec confirmation autour de l'enceinte turbine

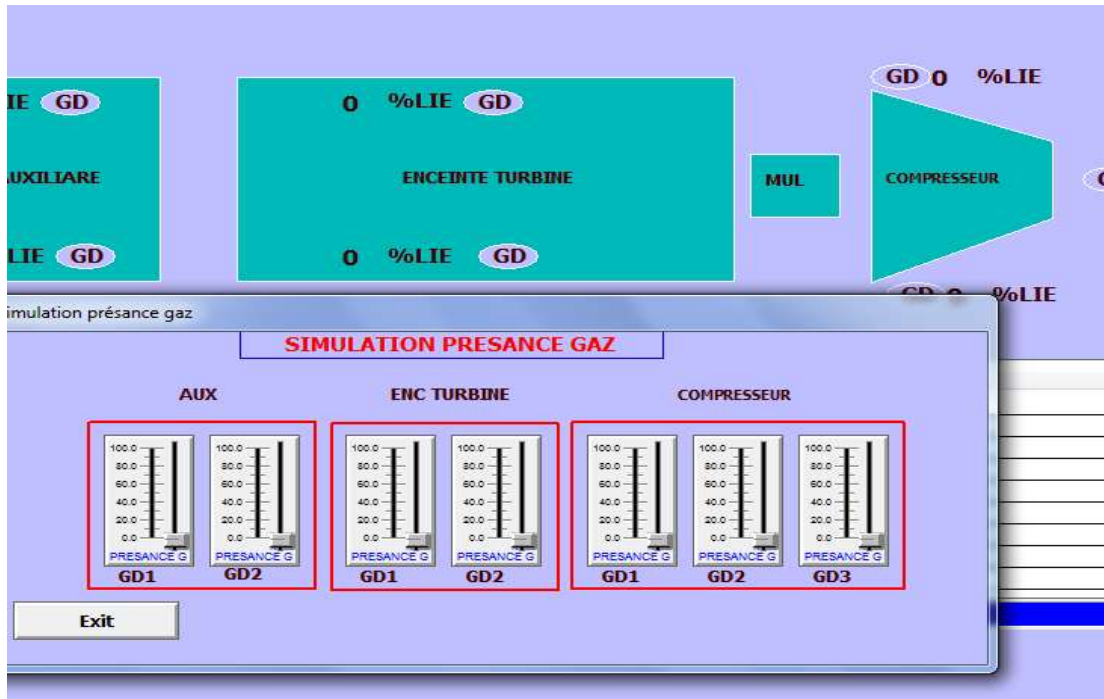


Figure 3.36 : état normal les détecteurs de gaz %LIE à 0 %

L'activation d'un seul détecteur provoque l'indication d'une préalarme à 25% de LIE ou une alarme à 50% de LIE

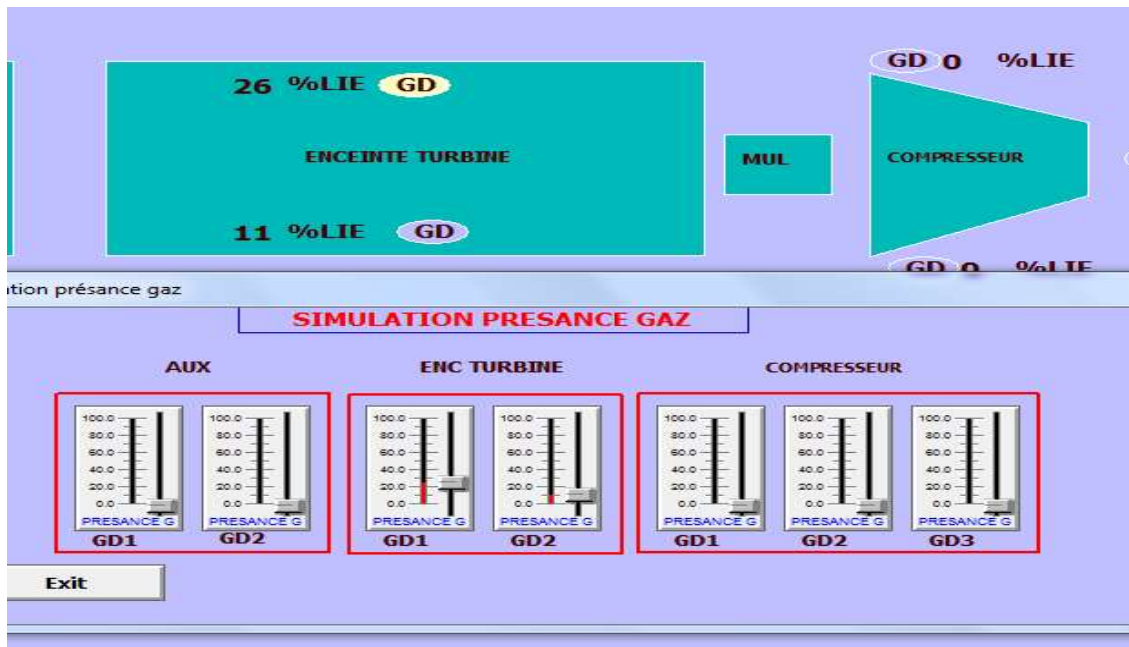


Figure 3.37 : Détecteur de gaz numéro 1 présence du gaz à 26 % - low alarm-

Le détecteur GD1 déclenche une préalarme indiquant la présence du gaz avec un concentration supérieure à 25% de LIE

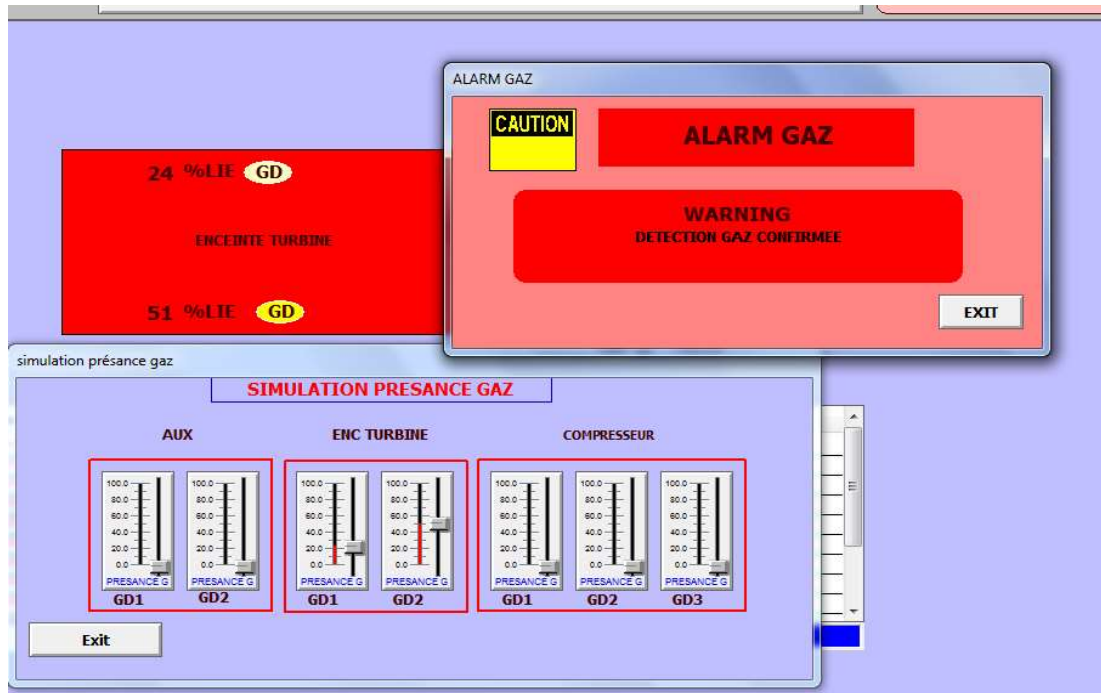


Figure 3.38 : Detecteur de gaz numéro 2 présence du gaz à 60 % - hightalarm-

Le detecteur GD2 declanche une alarme indequant la presence du gaz avec un concentration superieure à 50% de LIE

NOTA

Rappelons que nous avons concentré tous nos efforts pour réaliser une partie de l'étude de station de compression SC3 . Notre choix est basé sur le fait que la gestion des alarmes et sécurité de cette station de compression est confiée à ancien système de protection F&G Notifier 5000, contre le feu et General Monitors Modèle 610 contre le gaz, mais aussi pour réaliser une étude approfondie et juste nous avons fait la programmation du groupe Turbocompresseur TG1/BP (voir les ANNEXES A,B,C,D et E).

3.6 Conclusion

Les automates programmables industrielles dédiés à la sécurité sont le bon choix pour gérer une installation de protection feu & gaz grâce à la souplesse de programmation, le grand niveau d'intégration et aussi leur caractéristiques, donc elle nous permet d'améliorer l'installation actuelle feu et gaz de la station de compression SC3 selon les normes de la sécurité industrielle afin de réaliser l'objectif de cette grande société sonatrach « production avec sécurité ».

Conclusion générale

Le système de protection feu et gaz de la station de compression SC3 installé en 1986 est devenu obsolète. Notre étude a permis de recenser et de relever les problèmes majeurs, d'où la nécessité et l'obligation d'une modernisation globale du système qui répondra au besoin de Sonatrach en augmentant le niveau de la sécurité par l'utilisation des dispositifs, une topologie de programmation et la réalisation d'une supervision pour la surveillance de la station SC3 à distance, ce qui permet de faciliter la maintenance et la méthode de diagnostic des problèmes au niveau du système feu et gaz, tout en respectant les normes de sécurité en vigueur.

L'automate programmable dédié à la sécurité est le choix le plus approprié dans la perspective du remplacement du système à carte électronique modulaire. Par ailleurs, les améliorations proposées au niveau du système de détection et d'extinction pourront être étendues aux stations de compression SC4/SC5/SC6/SC8.

En outre notre modeste travail pourra être utilisé en tant que recommandations dans l'élaboration du cahier des charges concernant la modernisation des systèmes de protection feu et gaz des stations sous-coté de la région de Hassi Messaoud.

Enfin, est important de suivre les procédures et les normes en vigueur pour installer et tester les systèmes de protection feu et gaz à la future, pour éviter toutes les recommandations ou changement de ces derniers.

Bibliographie

- [1] **www.sonatrach.com.** (17/12/2020)
- [2] **L'incendie** http://fr.wikipedia.org/wiki/Incendie#Ph.C3.A9nom.C3.A8nes_thermiques_et_progressions_rapides_du_feu<http://www.Formationssiap.net/triangle-du-feu.php> (10/02/2021)
- [3] **Risques spéciaux** <http://www.cofelyaxima-protectionincendie.com/risques-speciaux.html> (20/01/2021)
- [4] **EXPLOSIVITE** <http://petrofreelance.voila.net/explosivite.htm> (12/01/2021)
- [5] **Michel BULTINGAIRE. Données techniques de sécurité**
http://www.acnancymetz.fr/enseign/physique/Securite/donnees_techniques.htm
(12/01/2021)
- [6] **Systèmes de protection Feux et Gaz Available :**
<http://www2.emersonprocess.com/fr-fr/brands/deltav/sis/applications/pages/fgs.aspx>. (20/01/2021)
- [7] **Détecteur** - <http://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9tecteur>. (18/02/2021)
- [8] **BADORIS** - Document de synthèse relatif à une Barrière Technique de Sécurité (B.T.S.) Détecteur de flamme DRA-12-125696-06440A
- [9] **SIMTRONICS Fire&Gas La DETECTION OPTIQUE de FLAMME.**
http://www.simtronics.fr/applications/detection_optique_flamme.htm (02/12/2020)
- [10] **Guide méthodologique pour la gestion et la maîtrise du vieillissement des mesures de maîtrise des risques instrumentées (MMRI) - Application de l'arrêté ministériel du 4 octobre 2010. page 9.**
- [11] **The system 5000 Operating Manual Reference 15581 Rev.D 8/21/1990**
- [12] **GENERAL MOTORS MODEL 610 Four channel combustible gas Monitor – Instruction Manual 09/1989. 26776 Simpatico Circle Lake Forest, California 92630-8128**
- [13] **Les automates programmables** - Cahiers de Notes Documentaires n°117, 4^{ème} trimestre-1984, pp. 467-474.
- [14] **Document EXERA, Groupe de travail "Systèmes de sécurité à API-APIs : panorama", rapport EXERA (rédacteur : J.F.AUBRY), Paris, décembre 2000, 68 p**

[15] Outil pour l'évitement des fautes logicielle - défaillance de mode commun
dans les systèmes de sécurité, projet Européen STARCES SMT4CT97-2191,
mars 2000, annexes rapport final, 54 p.

[16] Triconex General Purpose System www.invensys.com. (10/03/2021)

[17] Tricon www.invensys.com. (10/03/2021)

[18] Invensys, TriStation 1131 Developer's Guide version 4.9.0, ref 9700100-
012 may 2011.

[19] Wonderware France Document, Bien plus qu'une IHM...

[20] Compresseurs et turbines livre, Série de la gestion de l'énergie 14
l'intention des industries commerces et institutions.

Annexe A

Normes relatives aux Systèmes instrumentés de sécurité.

CEI61508, sections 1 à 7 La norme CEI61508, Sécurité fonctionnelle : systèmes relatifs à la sécurité, est une norme internationale permettant d'obtenir un système SIS complet dans les industries de procédé, transit et médicale. La norme présente le concept du modèle de cycle de vie de sécurité pour illustrer le fait que l'intégrité d'un système SIS ne se limite pas à l'intégrité du dispositif, mais qu'il s'agit également d'une fonction de conception, fonctionnement, test et maintenance. La norme comprend quatre niveaux SIL indexés à une probabilité d'échec sur demande (PFD) spécifique. Une attribution de niveau SIL est basée sur la réduction des risques requise, telle que déterminée par une analyse PHA.

ANSI/ISAS84.01 La norme ANSI/ISA S84.01-1996 est la norme en vigueur aux Etats-Unis en matière de système de sécurité dans l'industrie des procédés. Les classes de niveau SIL de la norme CEI61508 sont utilisées et les relations DIN V 19250 sont conservées. La norme ANSI/ISAS84.01-1996 ne comprend pas la classe de niveau SIL la plus élevée, SIL4. Le comité S84 a estimé que cette classe peut s'appliquer aux systèmes médicaux et de transit pour lesquels la seule couche de protection est la couche instrumentée de sécurité. Par ailleurs, l'industrie des procédés peut intégrer de nombreuses couches de protection dans leur conception. La réduction des risques globale obtenue par ces couches de protection est égale ou supérieure à celle d'autres secteurs.
.Remarque La classe DIN V19250 a été retirée en août 2004.

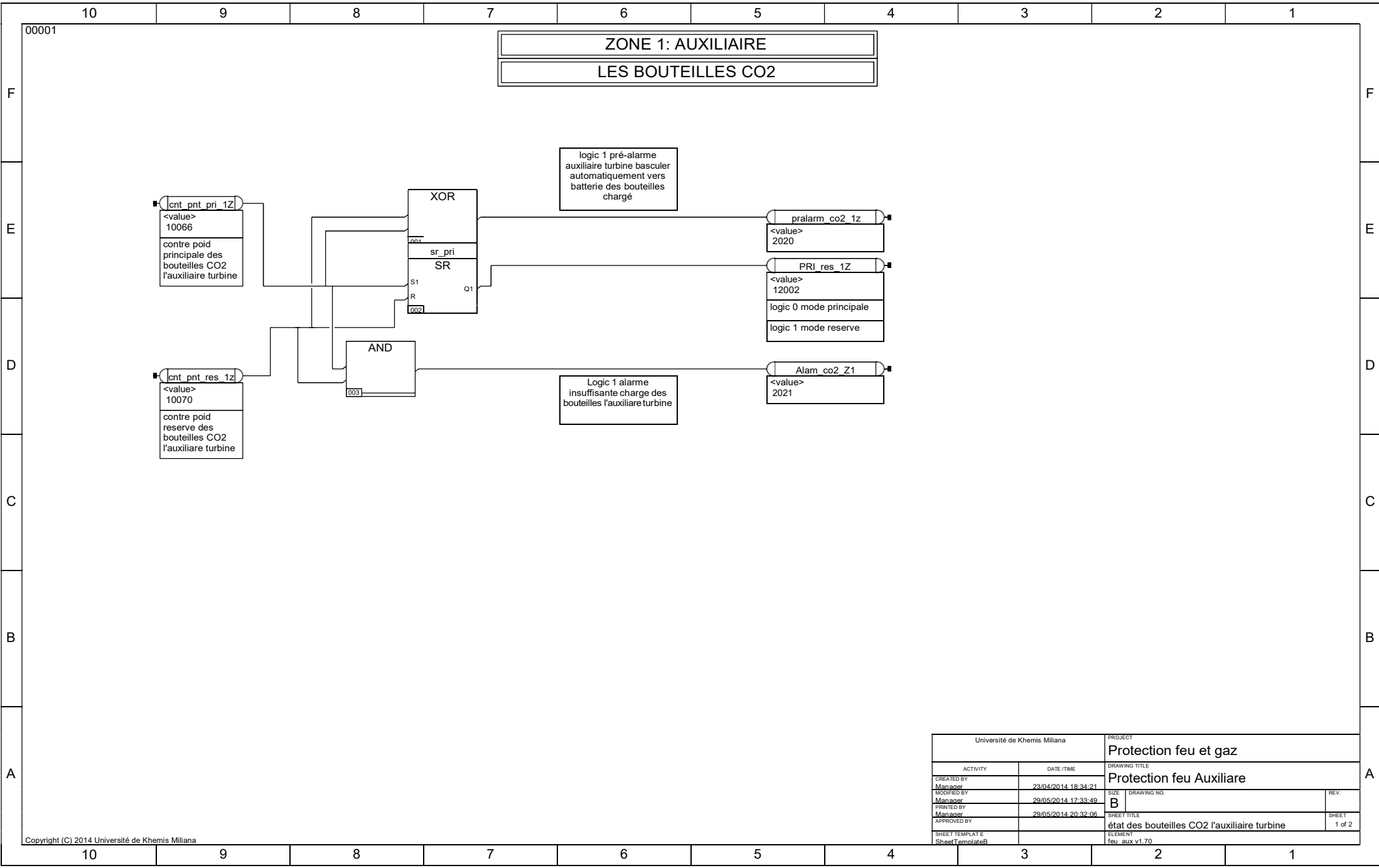
CEI 61511, sections 1 à 3 La norme CEI 61511, Sécurité fonctionnelle : systèmes instrumentés de sécurité pour le secteur des industries de transformation, est une norme internationale conçue pour être utilisée en complément de la norme CEI 61508. Cette dernière est, en premier lieu, destinée aux constructeurs et fournisseurs de machines. La norme CEI 61511 s'adresse aux concepteurs, intégrateurs et utilisateurs de systèmes SIS dans le domaine du contrôle de procédés.

En 54, section 3 La norme EN 54, section 3, « components of Automatic Fire Detection System : Control and indicating Equipment », décrit les conditions requises en Europe pour les systèmes de détection d'incendie.

NFPA 72 La norme NFPA 72, « National Fire Alarm Code », décrit les conditions requises Etats-Unis pour les systèmes d'alarme incendie.

Annexe B

Programmation de protection feu de la station de compression BP par langage FBD dans logiciel TriStation 1131



ZONE 1: AUXILIAIRE
LES BOUTEILLES CO2

logi 1 pré-alarme
auxiliaire turbine basculer
automatiquement vers
batterie des bouteilles
chargé

Logic 1 alarme
insuffisante charge des
bouteilles l'auxiliaire turbine

cnt_pnt_pri_1Z
<value>
10066
contre poid
principale des
bouteilles CO2
l'auxiliaire turbine

cnt_pnt_res_1z
<value>
10070
contre poid
reserve des
bouteilles CO2
l'auxiliaire turbine

XOR
sr_pri
SR
S1
R
001
Q1

AND
003

pralarm_co2_1z
<value>
2020

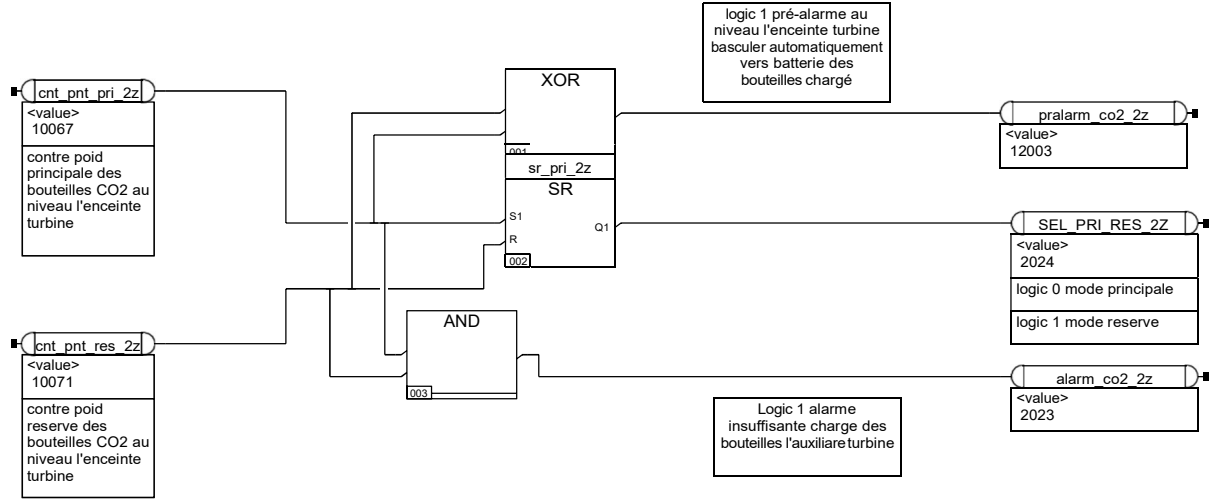
PRI res 1Z
<value>
12002
logi 0 mode principale
logi 1 mode reserve

Alam_co2_Z1
<value>
2021

Université de Khemis Miliana		PROJECT	
		Protection feu et gaz	
ACTIVITY		DRAWING TITLE	
CREATED BY Manager		Protection feu Auxiliaire	
DATE /TIME 23/04/2014 18:34:21		SIZE B	DRAWING NO.
MODIFIED BY Manager		REV.	
DATE /TIME 29/05/2014 17:33:49			
PRINTED BY Manager		SHEET TITLE	
DATE /TIME 29/05/2014 20:32:08		état des bouteilles CO2 l'auxiliaire turbine	
APPROVED BY		SHEET	
		1 of 2	
SHEET TEMPLATE SheetTemplateB		ELEMENT feu_aux.v1.70	

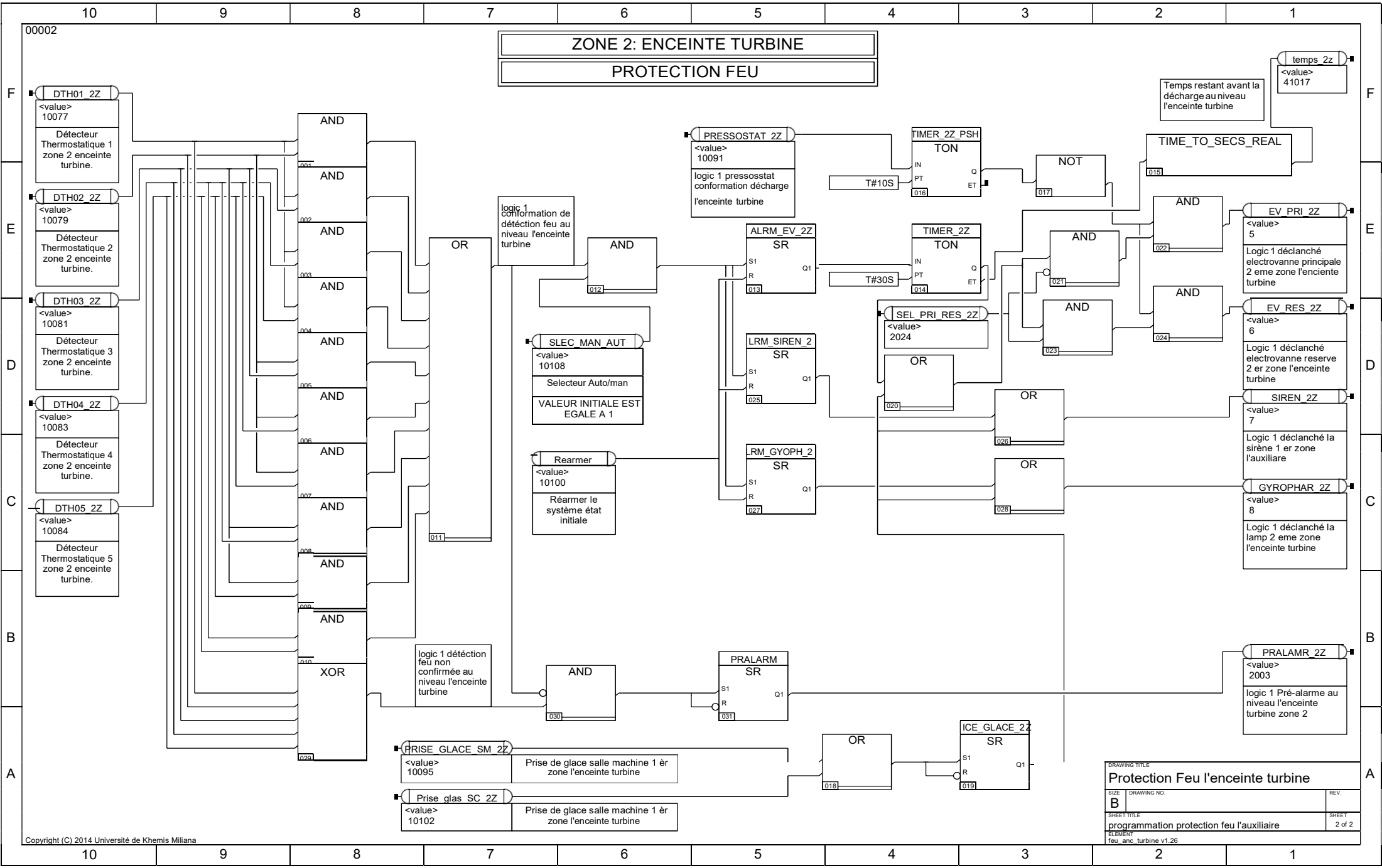
00001

ZONE 2: ENCEINTE TURBINE
LES BOUTEILLES CO2

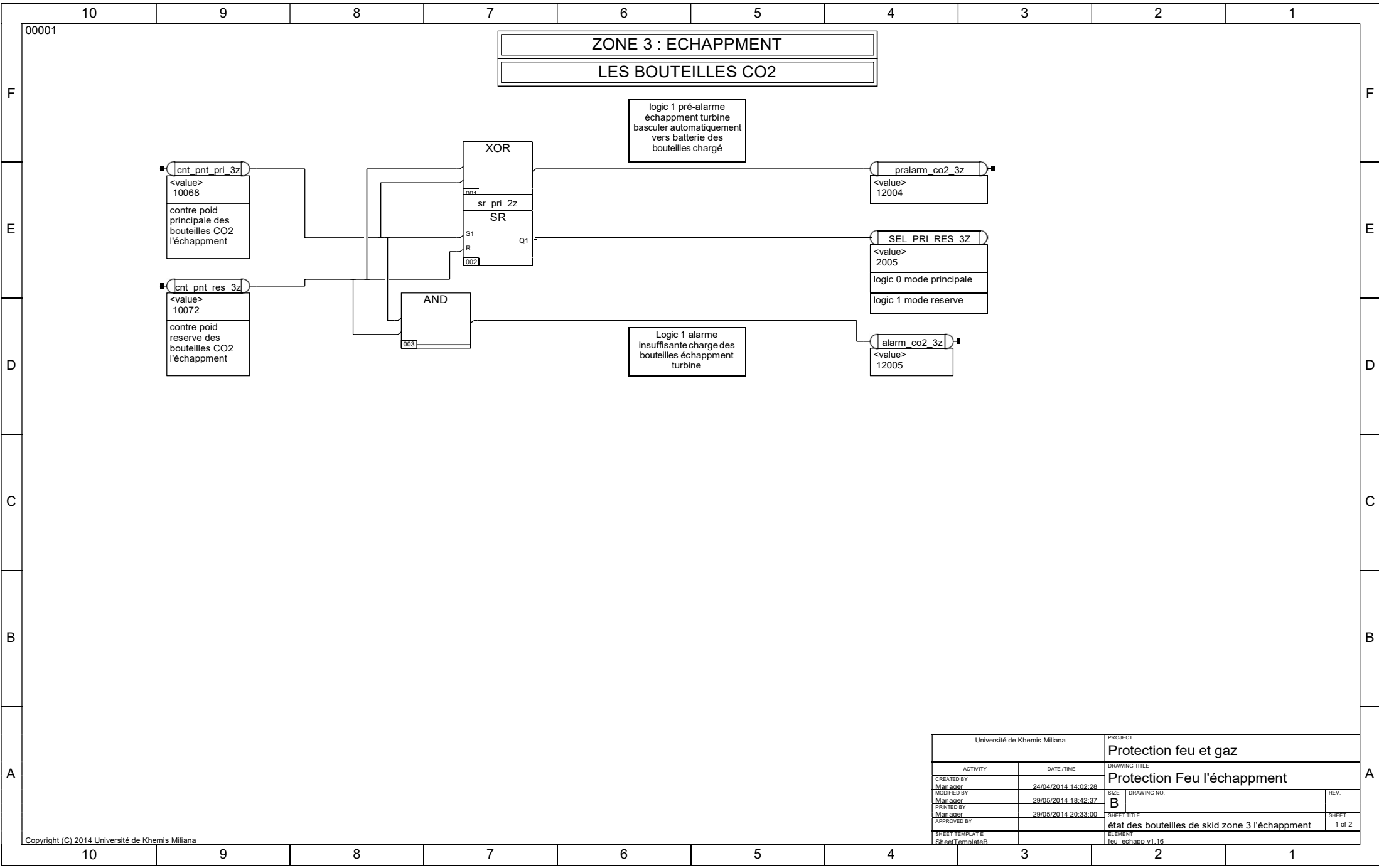


Université de Khemis Miliana		PROJECT	
		Protection feu et gaz	
ACTIVITY		DRAWING TITLE	
CREATED BY Manager		Protection Feu l'enceinte turbine	
DATE /TIME 24/04/2014 08:26:53		SIZE DRAWING NO.	
MODIFIED BY Manager		B	
DATE /TIME 29/05/2014 19:54:39		REV.	
PRINTED BY Manager		SHEET TITLE	
DATE /TIME 29/05/2014 20:31:53		état des bouteilles de skid l'auxiliaire	
APPROVED BY		SHEET	
SHEET TEMPLATE SheetTemplateB		ELEMENT feu_anc_turbine.v1.26	
		1 of 2	

ZONE 2: ENCEINTE TURBINE
PROTECTION FEU



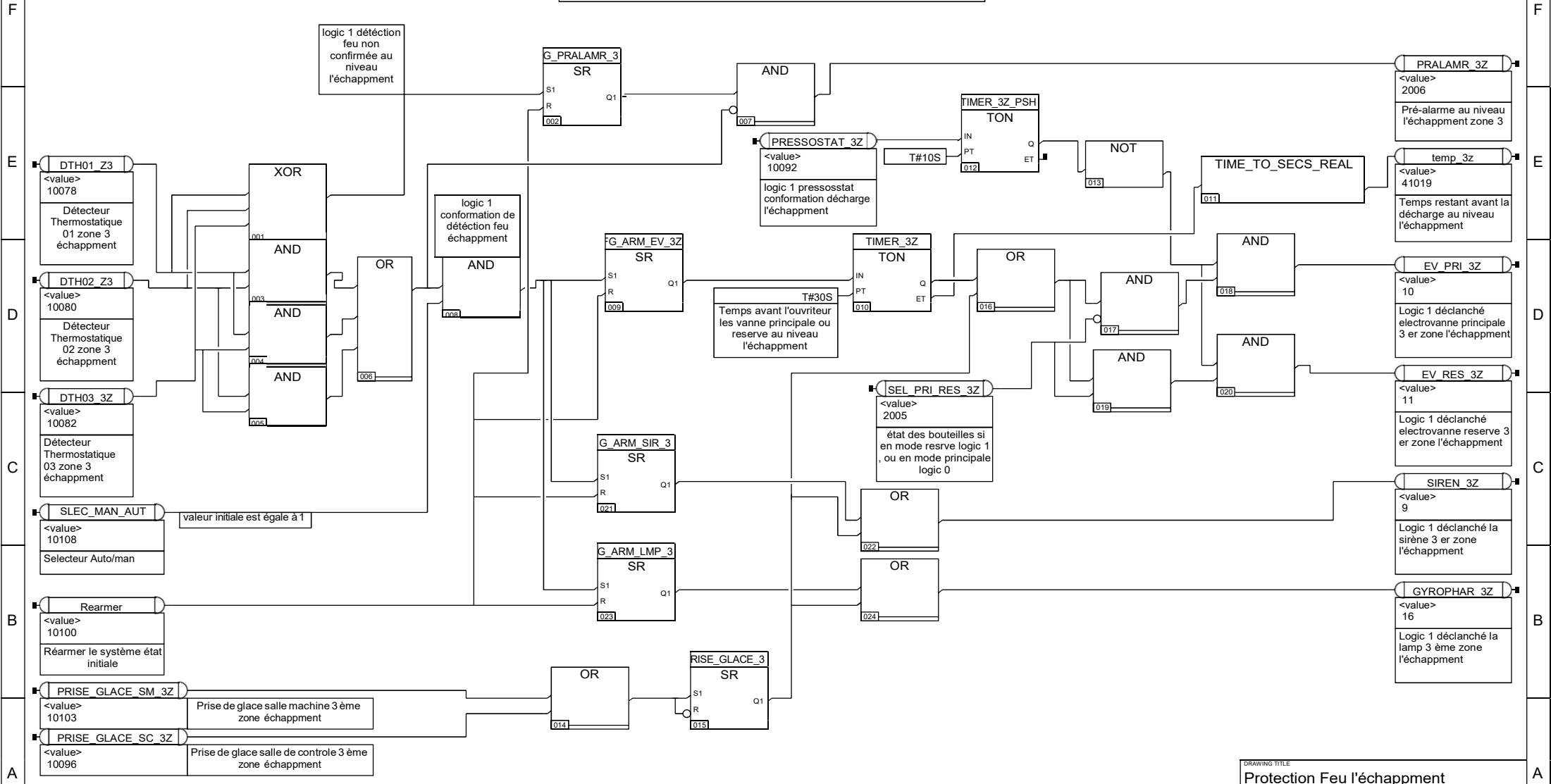
DRAWING TITLE		
Protection Feu l'enceinte turbine		
SIZE	DRAWING NO.	REV.
B		
SHEET TITLE		SHEET
programmation protection feu l'auxiliaire		2 of 2
ELEMENT		
feu_anc_turbine v1.26		



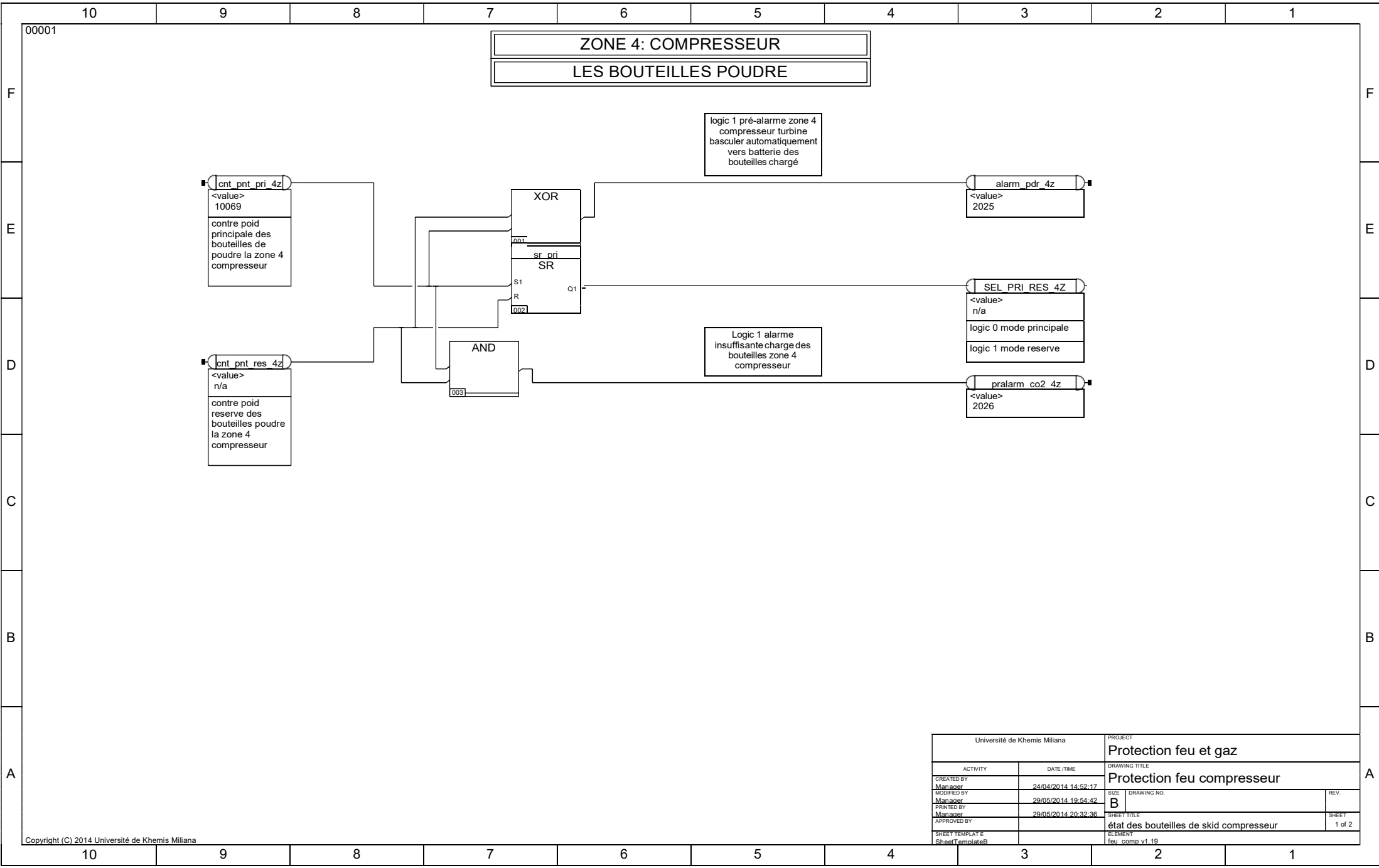
Université de Khemis Miliana		PROJECT	
		Protection feu et gaz	
ACTIVITY		DRAWING TITLE	
CREATED BY Manager		Protection Feu l'échappment	
DATE /TIME 24/04/2014 14:02:28		SIZE B	DRAWING NO.
MODIFIED BY Manager		REV.	
DATE /TIME 29/05/2014 18:42:37			
PRINTED BY Manager		SHEET TITLE	
DATE /TIME 29/05/2014 20:33:00		état des bouteilles de skid zone 3 l'échappment	
APPROVED BY		SHEET	
SHEET TEMPLAT E SheetTemplateB		ELEMENT feu echapp v1.16	
		1 of 2	

ZONE 3: ECHAPPMENT

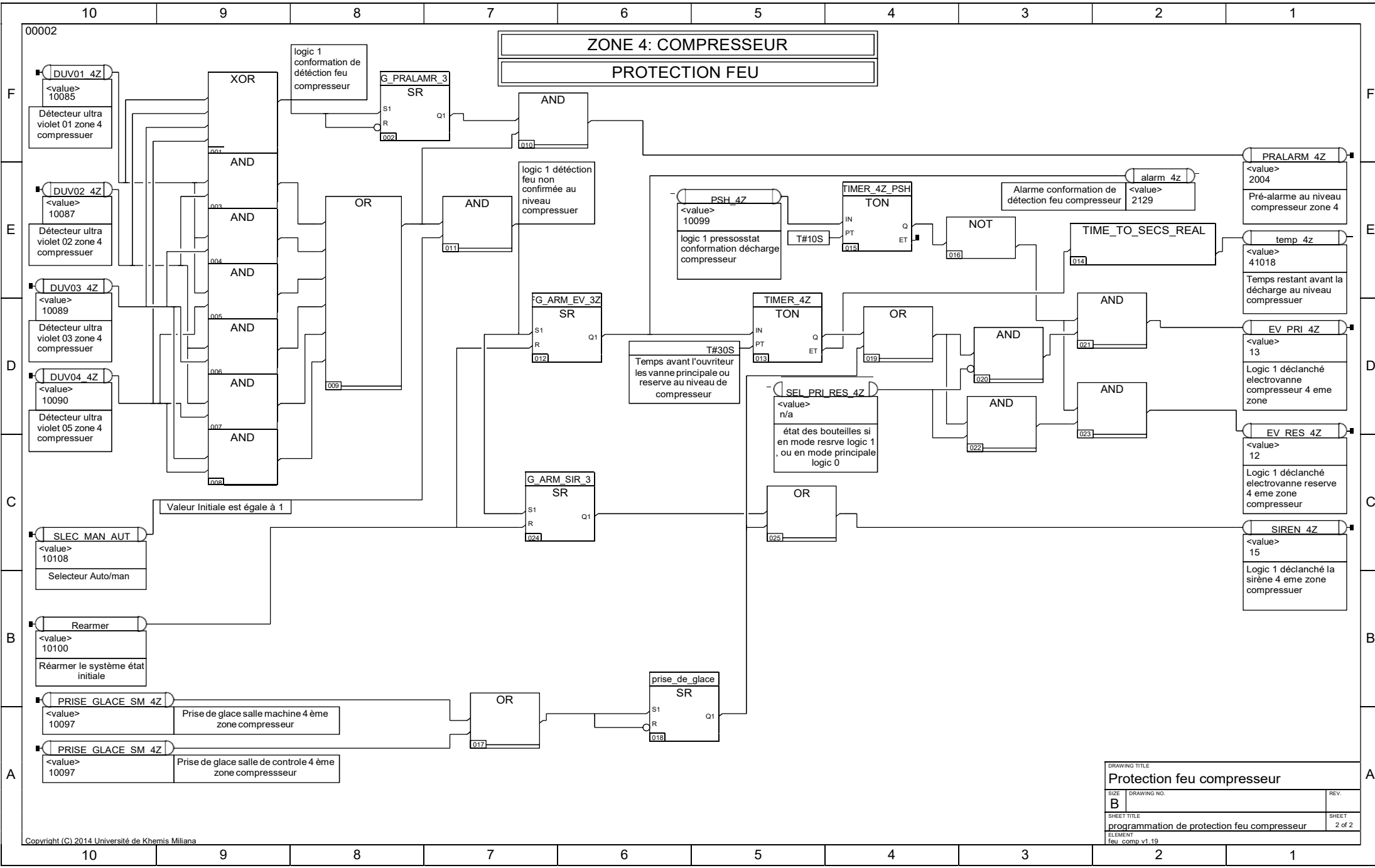
PROTECTION FEU



DRAWING TITLE		
Protection Feu l'échappment		
SIZE	DRAWING NO.	REV.
B		
SHEET TITLE		SHEET
programmation de protection feu zone 3		2 of 2



Université de Khemis Miliana		PROJECT	
		Protection feu et gaz	
ACTIVITY		DRAWING TITLE	
CREATED BY Manager		Protection feu compresseur	
DATE /TIME 24/04/2014 14:52:17		SIZE DRAWING NO.	
MODIFIED BY Manager		B	
DATE /TIME 29/05/2014 19:54:42		REV.	
PRINTED BY Manager		SHEET TITLE	
DATE /TIME 29/05/2014 20:32:38		état des bouteilles de skid compresseur	
APPROVED BY		SHEET	
SHEET TEMPLATE SheetTemplateB		ELEMENT feu_comp v1.19	
		1 of 2	

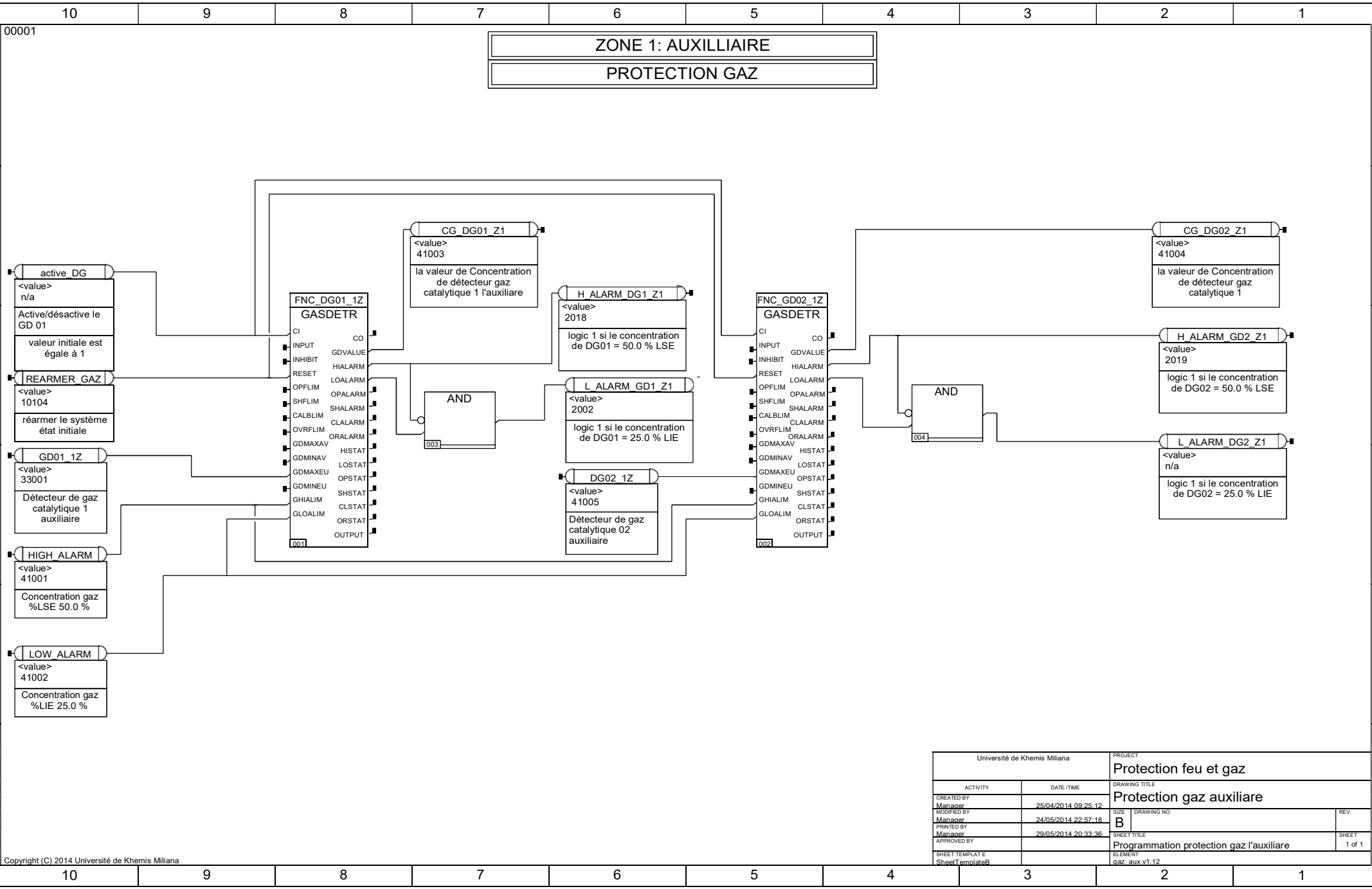


DRAWING TITLE		
Protection feu compresseur		
SIZE	DRAWING NO.	REV.
B		
SHEET TITLE		SHEET
programmation de protection feu compresseur		2 of 2
ELEMENT		
feu comp v1.19		

Annexe C

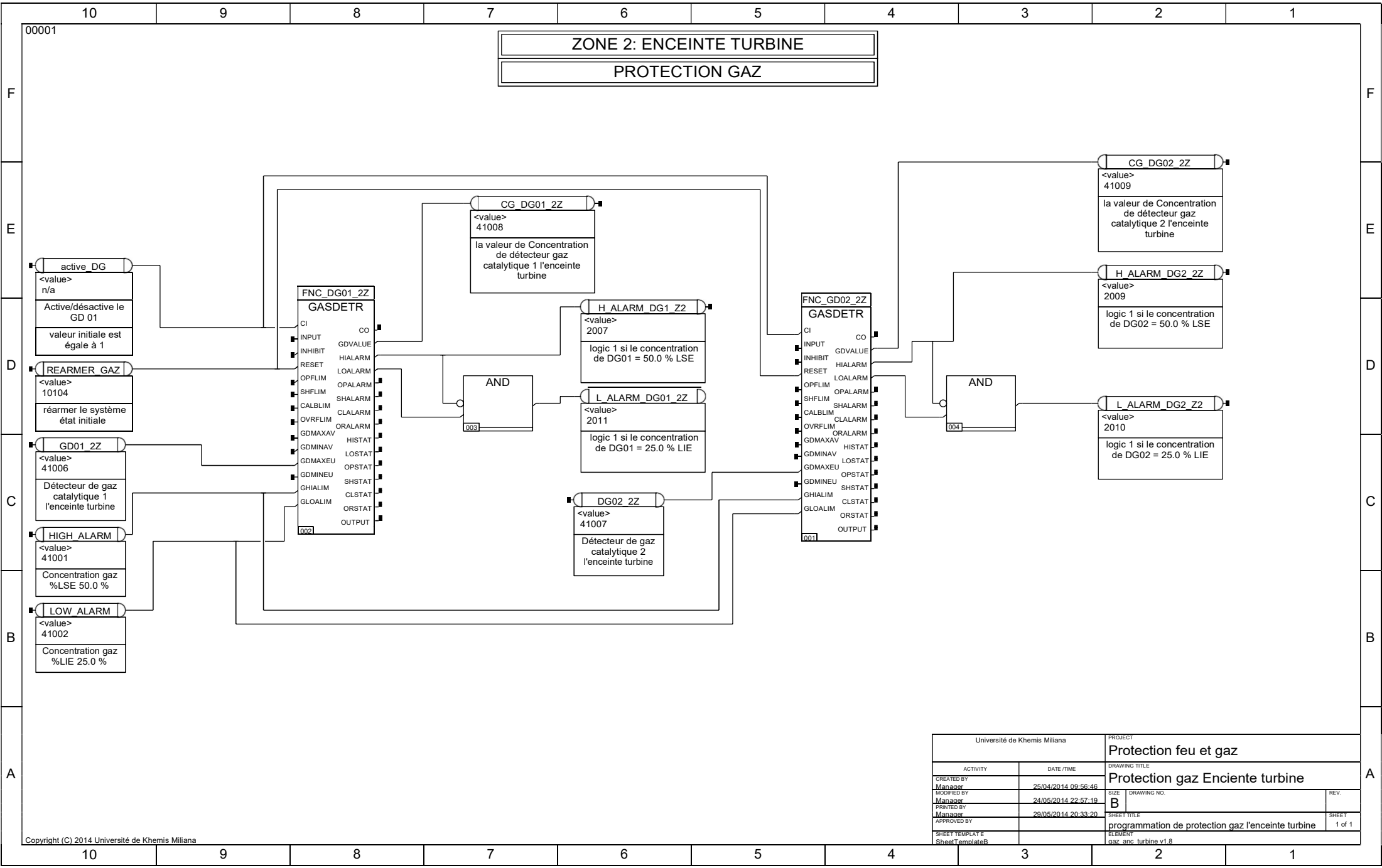
Programmation de protection gaz de la
station de compression BP par langage
FBD dans logiciel TriStation 1131

ZONE 1: AUXILLIAIRE
PROTECTION GAZ

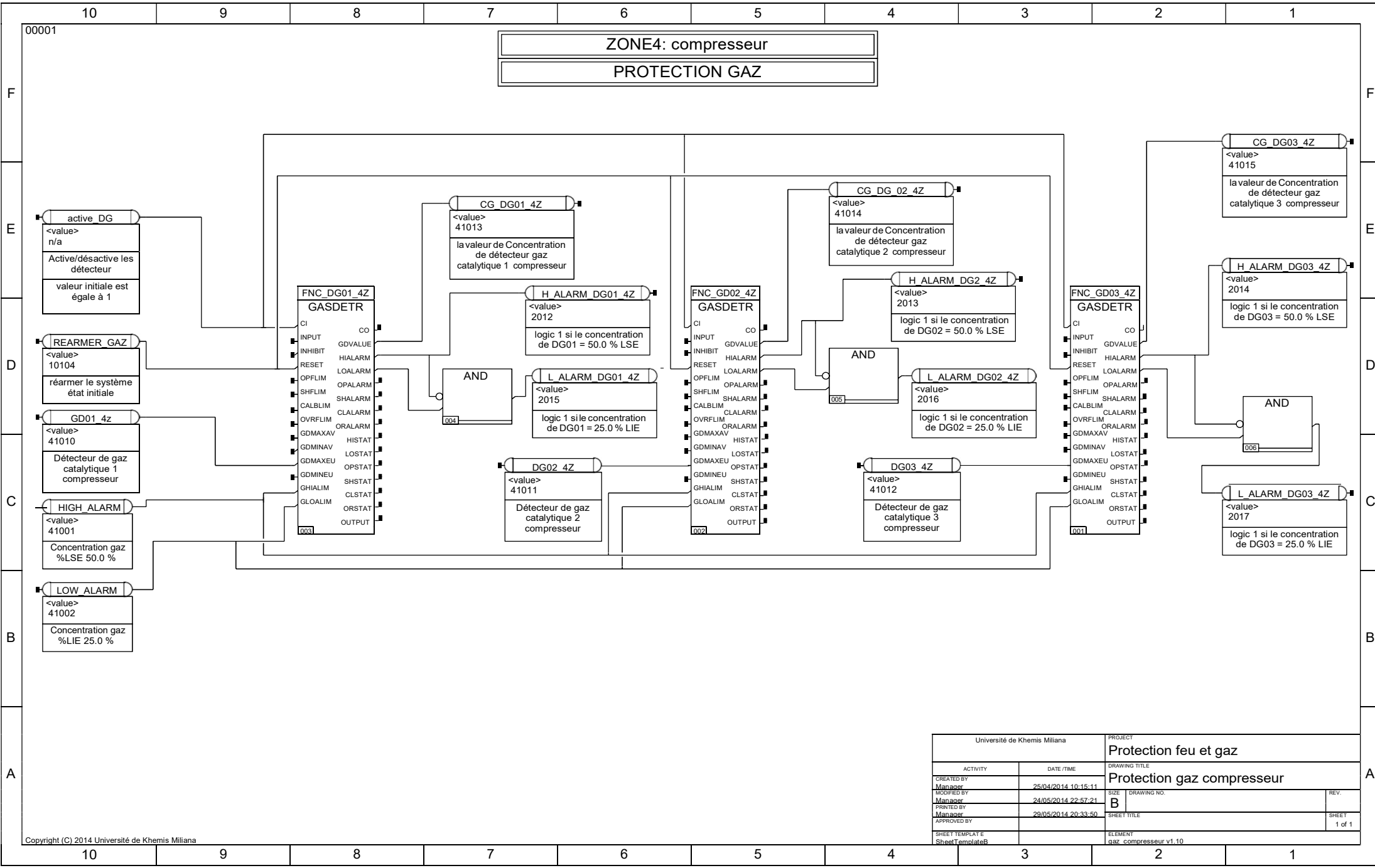


Université de Khemis Miliana		PROJECT	
		Protection feu et gaz	
ACTIVITY		DRAWING TITLE	
CREATED BY Manager		Protection gaz auxiliaire	
DATE /TIME 25/04/2014 09:25:12		SIZE DRAWING NO.	
MODIFIED BY Manager		B	
DATE /TIME 24/05/2014 22:57:18		REV.	
PRINTED BY Manager		SHEET TITLE	
DATE /TIME 29/05/2014 20:33:36		Programmation protection gaz l'auxiliaire	
APPROVED BY		ELEMENT	
SHEET TEMPLATE SheetTemplateB		gaz_aux_v1.12	
		SHEET 1 of 1	

ZONE 2: ENCEINTE TURBINE
PROTECTION GAZ



Université de Khemis Miliana		PROJECT	
		Protection feu et gaz	
ACTIVITY		DRAWING TITLE	
CREATED BY Manager		Protection gaz Enciente turbine	
DATE /TIME 25/04/2014 09:56:46		SIZE B	
MODIFIED BY Manager		DRAWING NO.	
DATE /TIME 24/05/2014 22:57:19		REV.	
PRINTED BY Manager		SHEET TITLE	
DATE /TIME 29/05/2014 20:33:20		programmation de protection gaz l'enceinte turbine	
APPROVED BY		SHEET	
SHEET TEMPLATE SheetTemplateB		ELEMENT gaz_anc_turbine.v1.8	
		1 of 1	

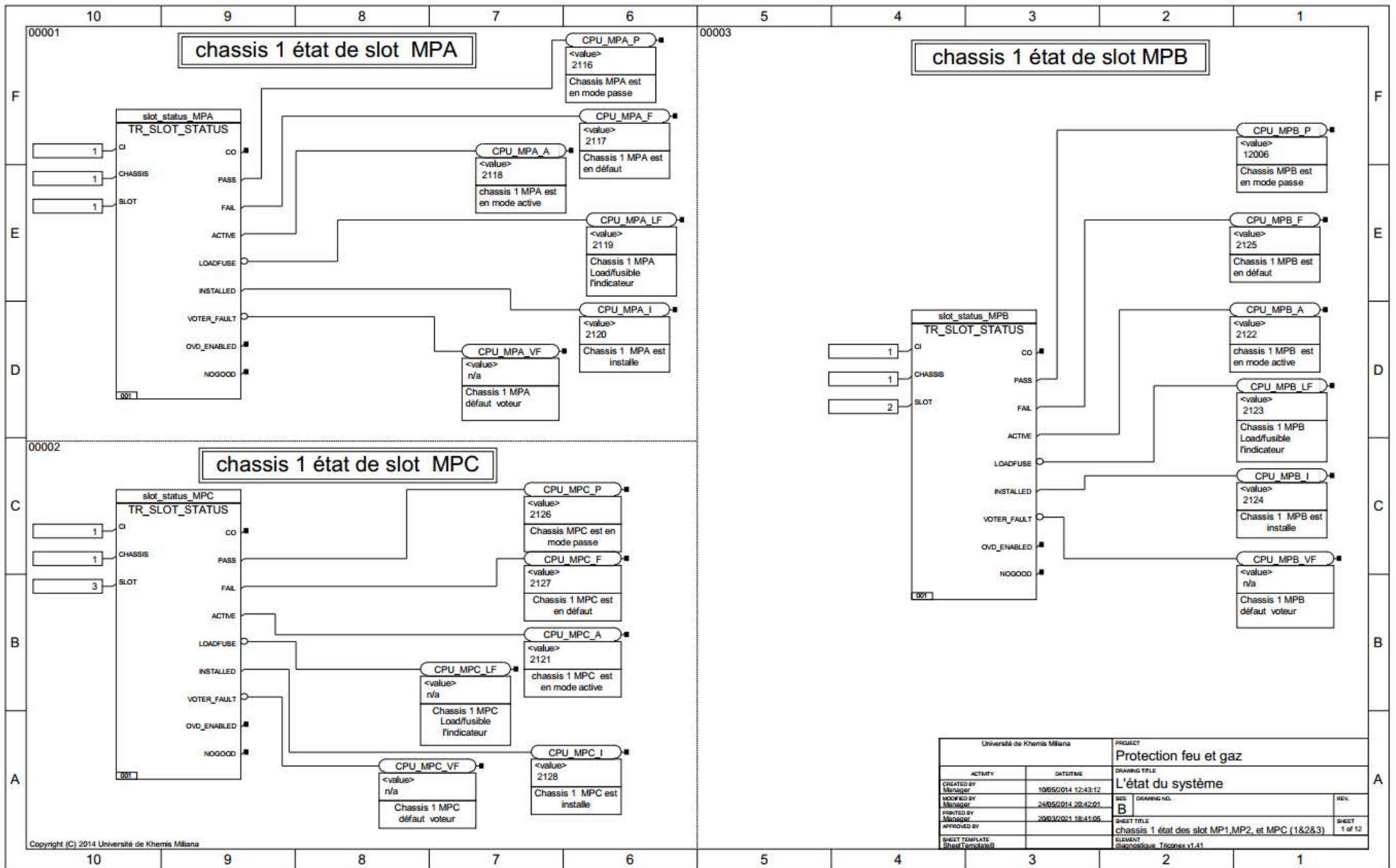


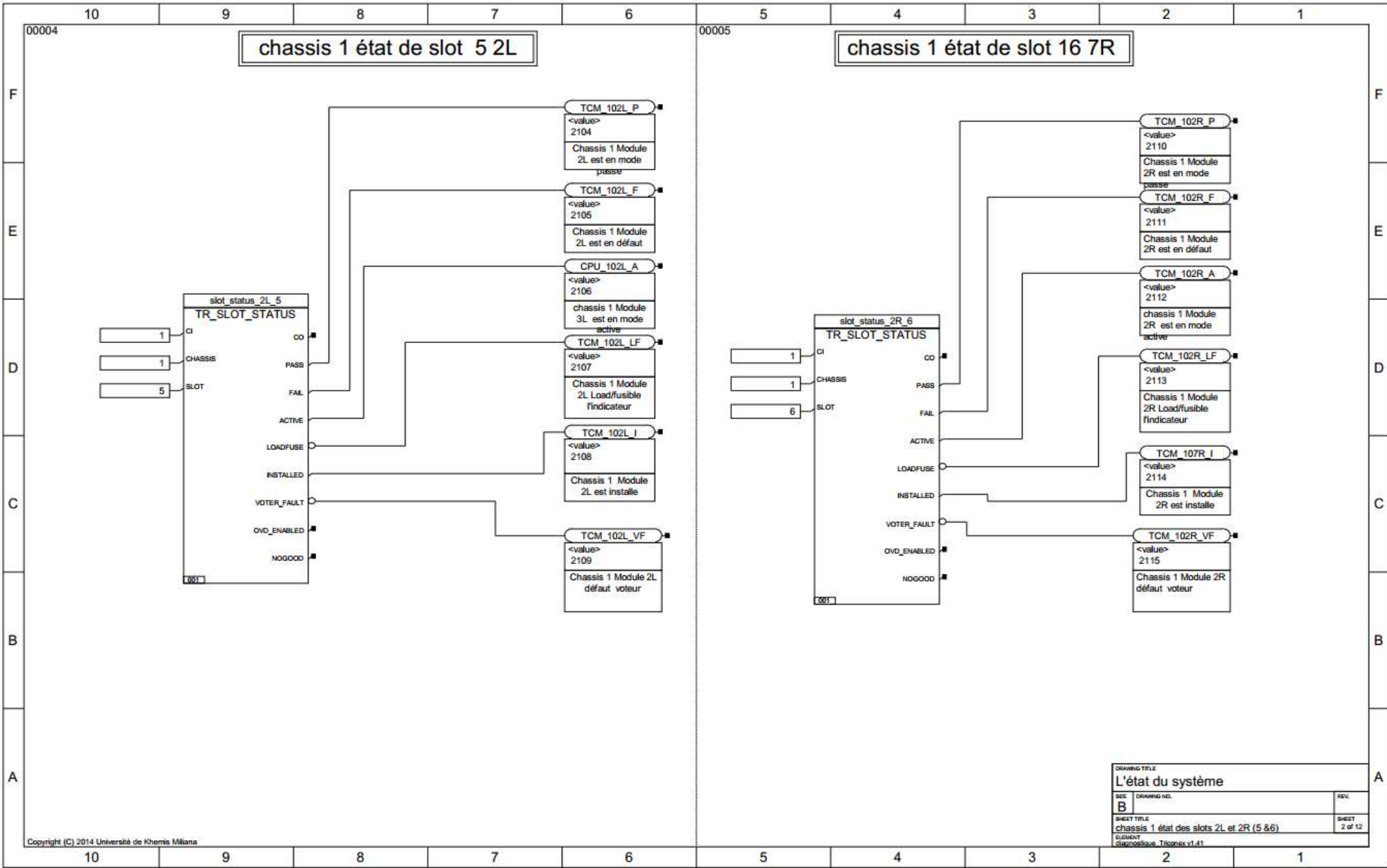
Université de Khemis Miliana		PROJECT	
		Protection feu et gaz	
ACTIVITY		DATE /TIME	
CREATED BY Manager		25/04/2014 10:15:11	
MODIFIED BY Manager		24/05/2014 22:57:21	
PRINTED BY Manager		29/05/2014 20:33:50	
APPROVED BY			
SHEET TEMPLATE SheetTemplateB		ELEMENT gaz_compresseur v1.10	
		DRAWING TITLE Protection gaz compresseur	
		SIZE B	
		DRAWING NO.	
		REV.	
		SHEET TITLE	
		SHEET	
		1 of 1	

Annexe D

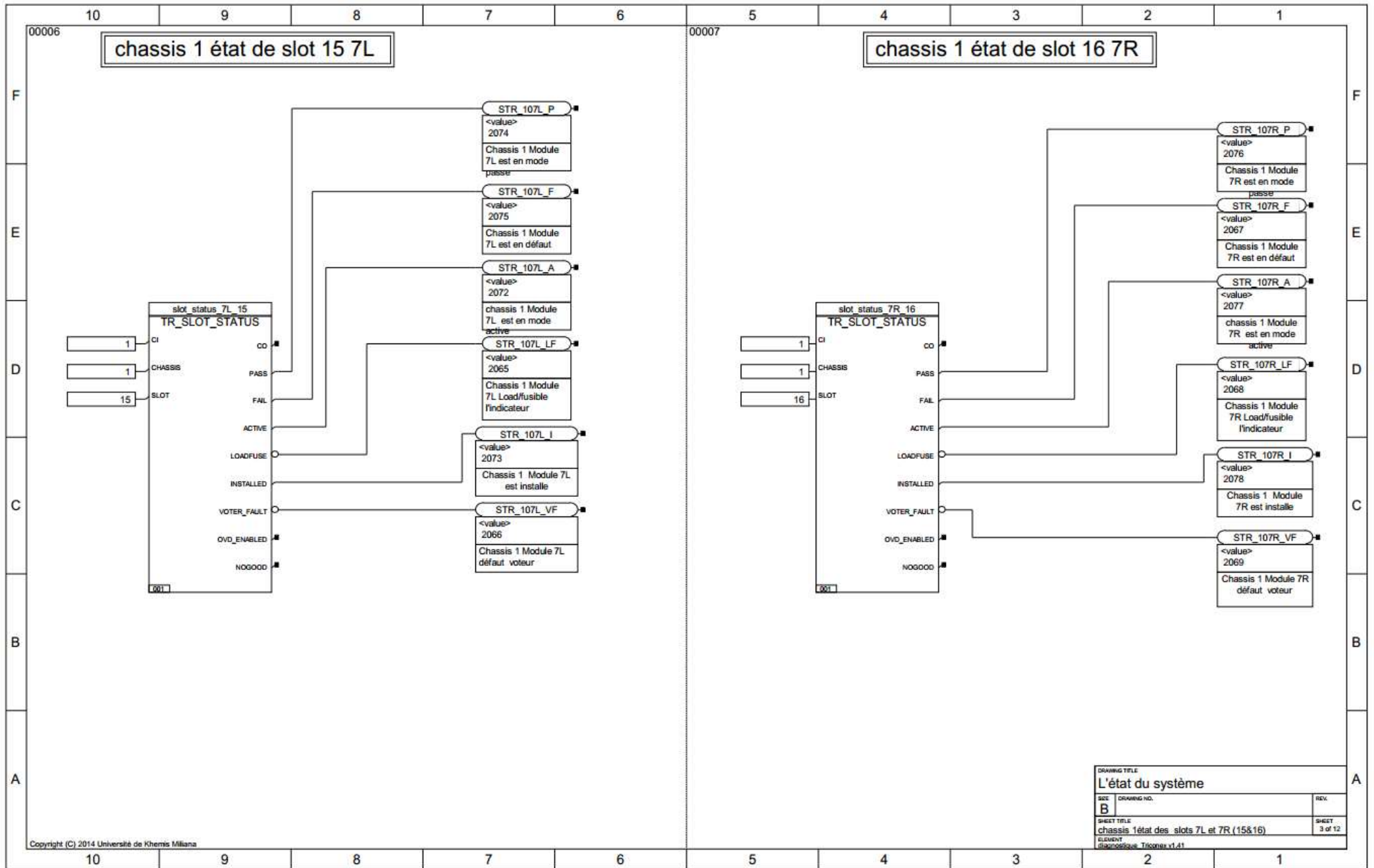
Programmation de l'état d'automate Tricon
par langage FBD dans logiciel TriStation

1131

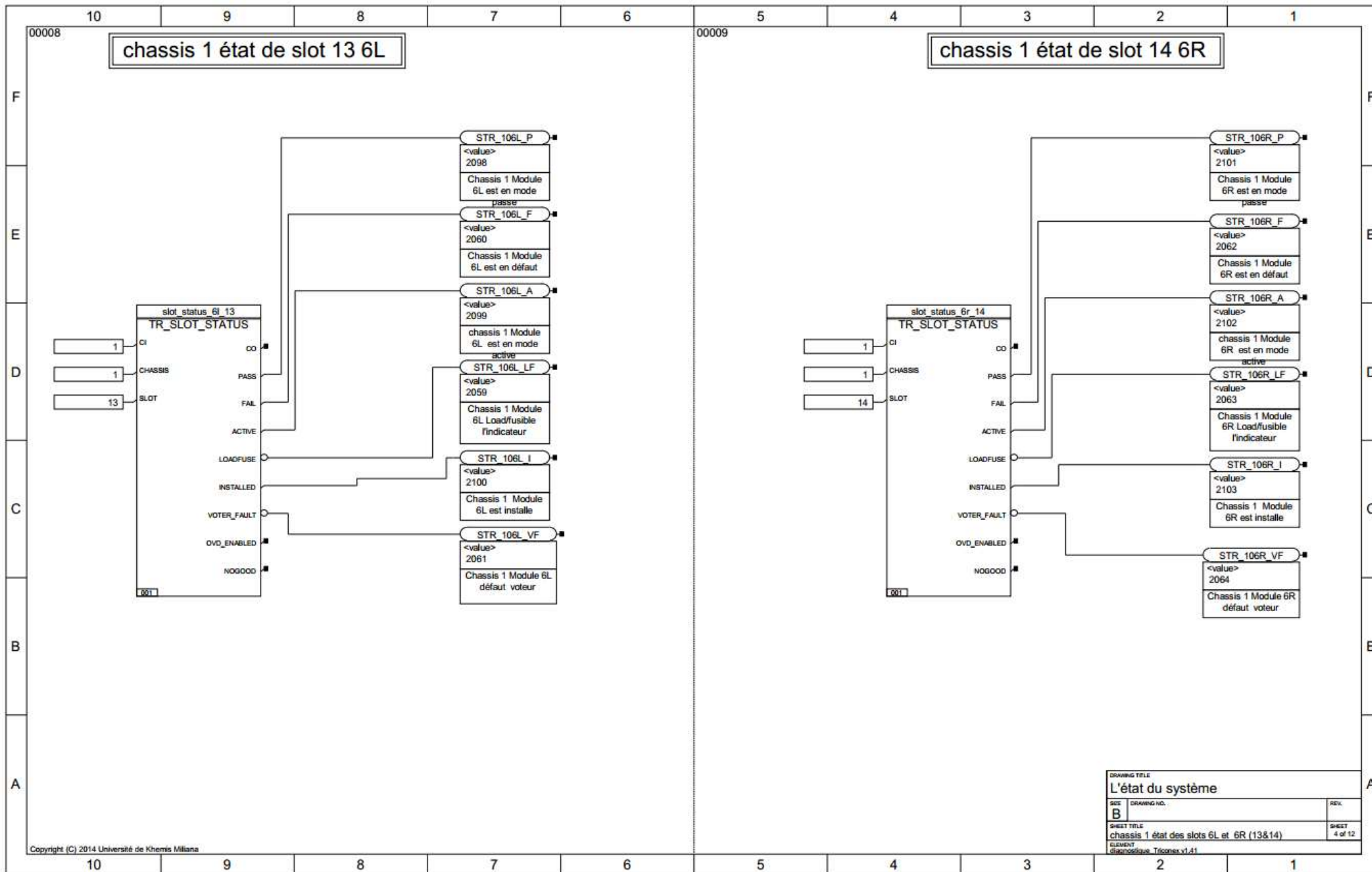




DRAWING TITLE		
L'état du système		
SIZE	DRAWING NO.	REV.
B		
SHEET TITLE		SHEET
chassis 1 état des slots 2L et 2R (5 & 6)		2 of 12
ELEMENT		
09/09/2014 - Teconex v1.41		



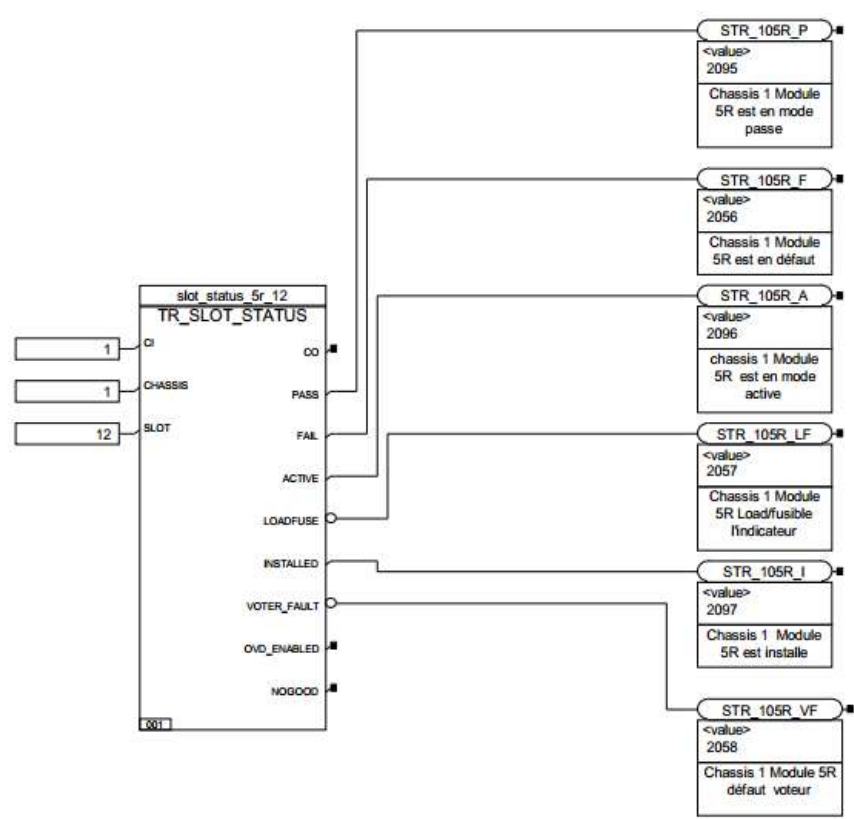
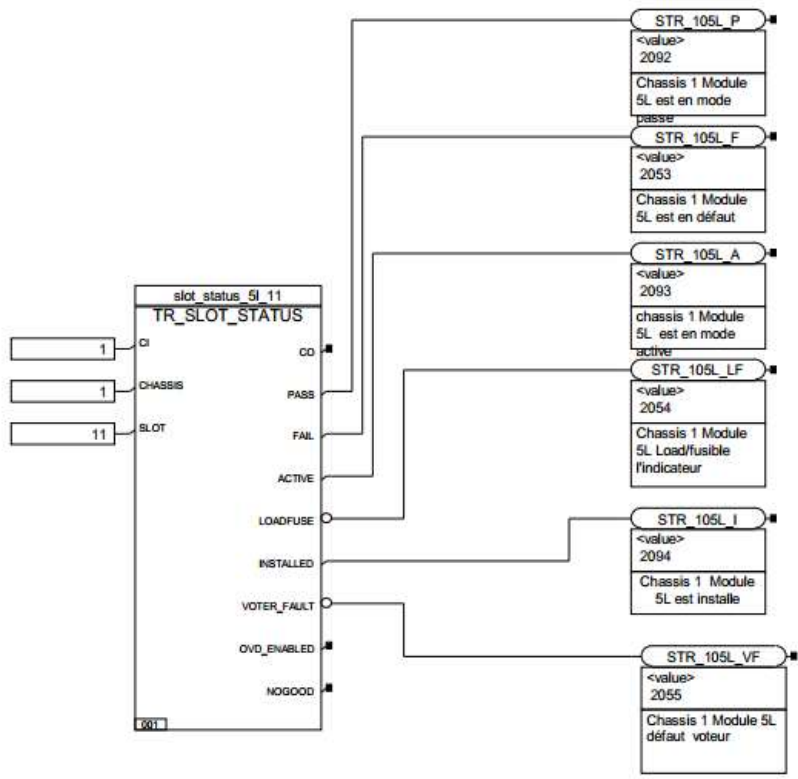
DRAWING TITLE		
L'état du système		
REV	DRAWING NO.	REV.
B		
SHEET TITLE		SHEET
chassis 1 état des slots 7L et 7R (15&16)		3 of 12
ELEMENT		
diagnostic Ticomex v1.41		



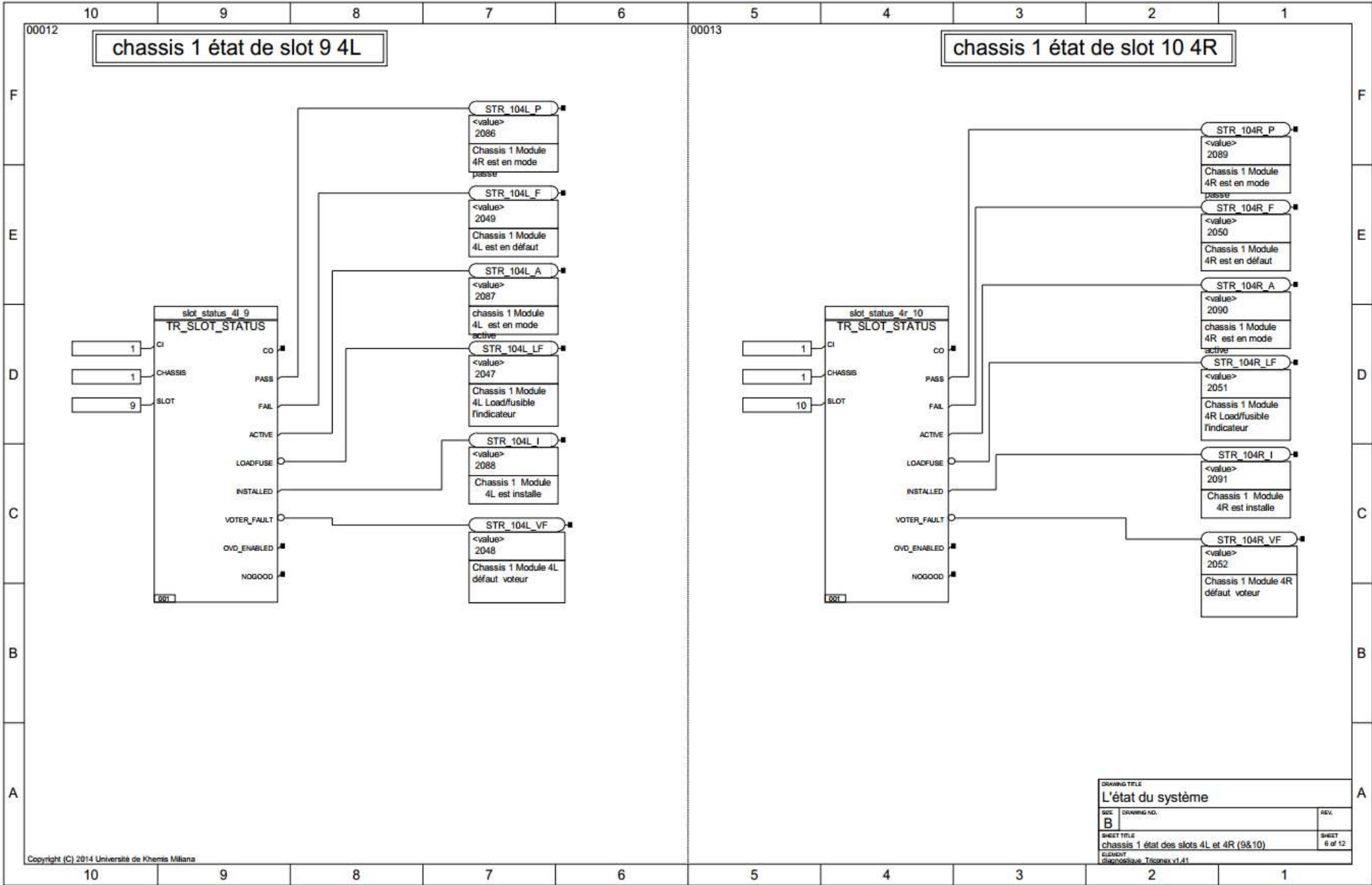
DRAWING TITLE		
L'état du système		
SIZE	DRAWING NO.	REV.
B		
SHEET TITLE		SHEET
chassis 1 état des slots 6L et 6R (13&14)		4 of 12
ELEMENT		
diagnostic_Ticomex.v1.d1		

00010 chassis 1 état de slot 11 5L

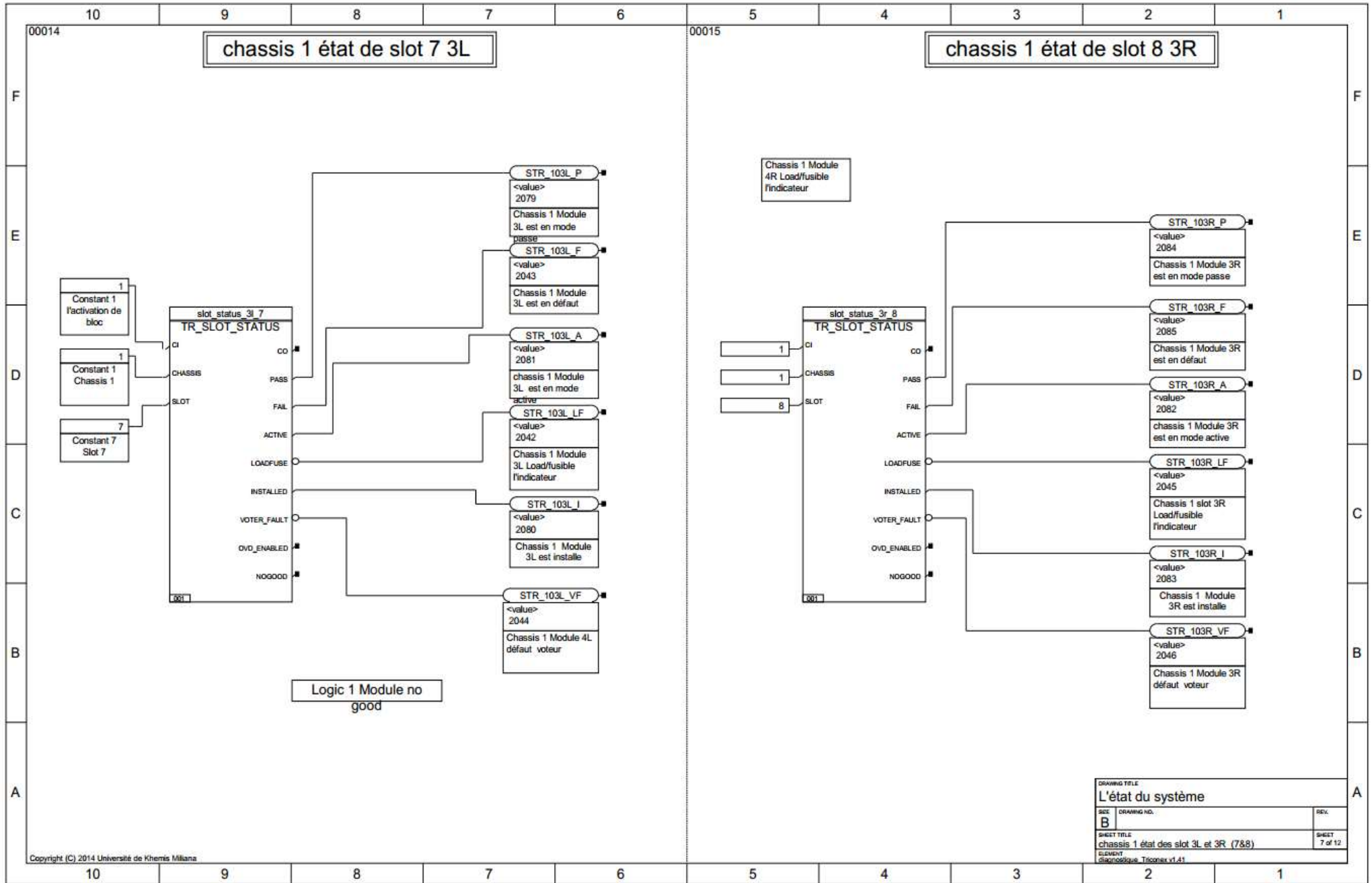
00011 chassis 1 état de slot 12 5R



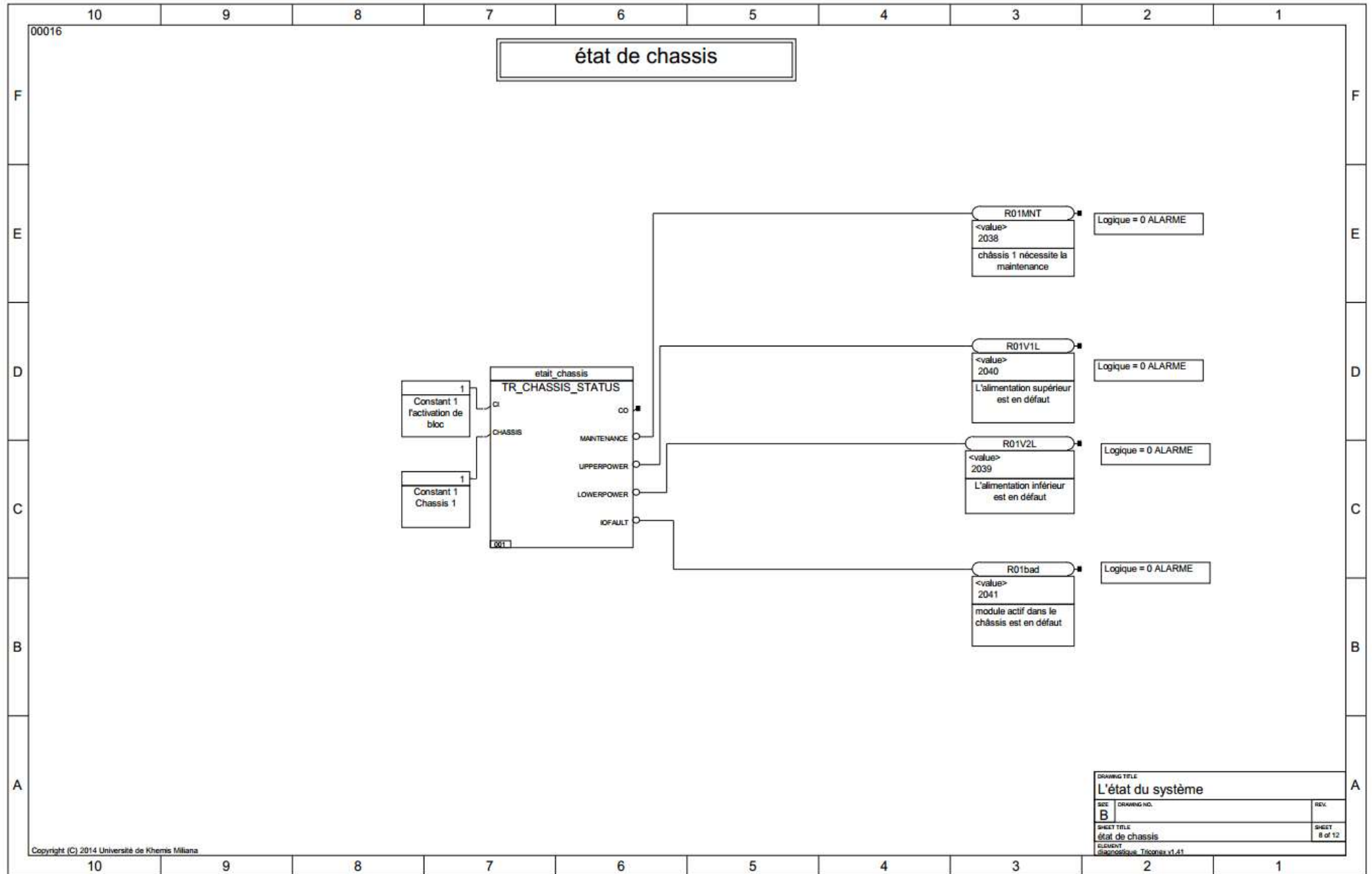
DRAWING TITLE		
L'état du système		
SIZE	DRAWING NO.	REV.
B		
SHEET TITLE		SHEET
chassis 1 état des slots 5L et 5R (11&12)		5 of 12
ELEVANT		
diagnostique Tronox v1.41		



DRAWING TITLE		
L'état du système		
SIZE	DRAWING NO.	REV.
B		
SHEET TITLE		SHEET
chassis 1 état des slots 4L et 4R (9&10)		6 of 12
ELEMENT		
chassis1slot4L_Triscomex v1.41		

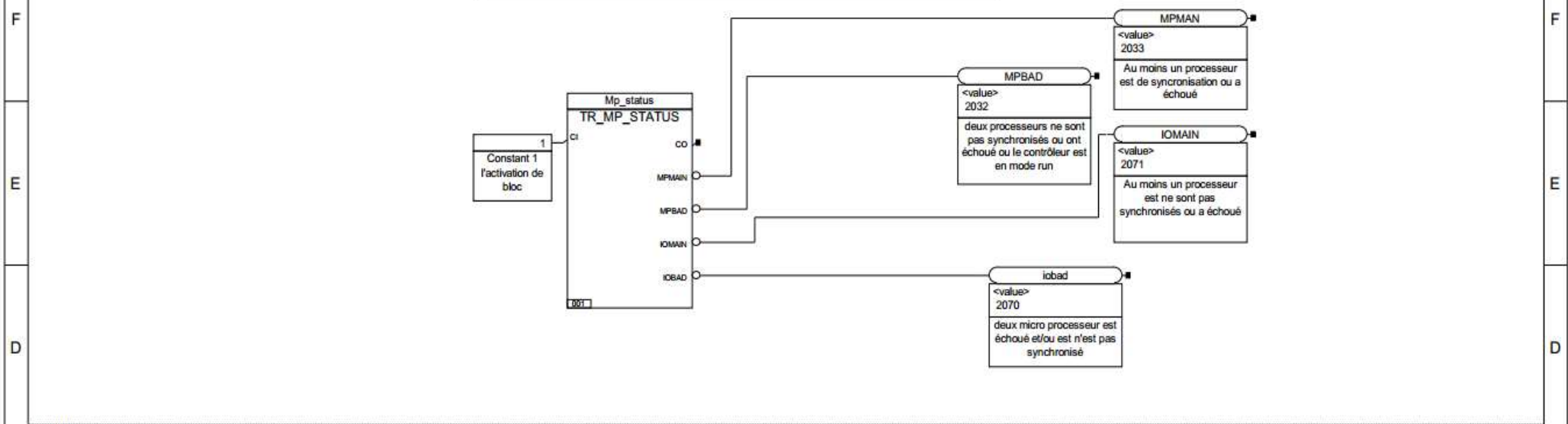


DRAWING TITLE		
L'état du système		
REV.	DRAWING NO.	REV.
B		
SHEET TITLE		SHEET
chassis 1 état des slot 3L et 3R (7&8)		7 of 12
CLIENT		
sig202@univ-Tripconex.v1.41		



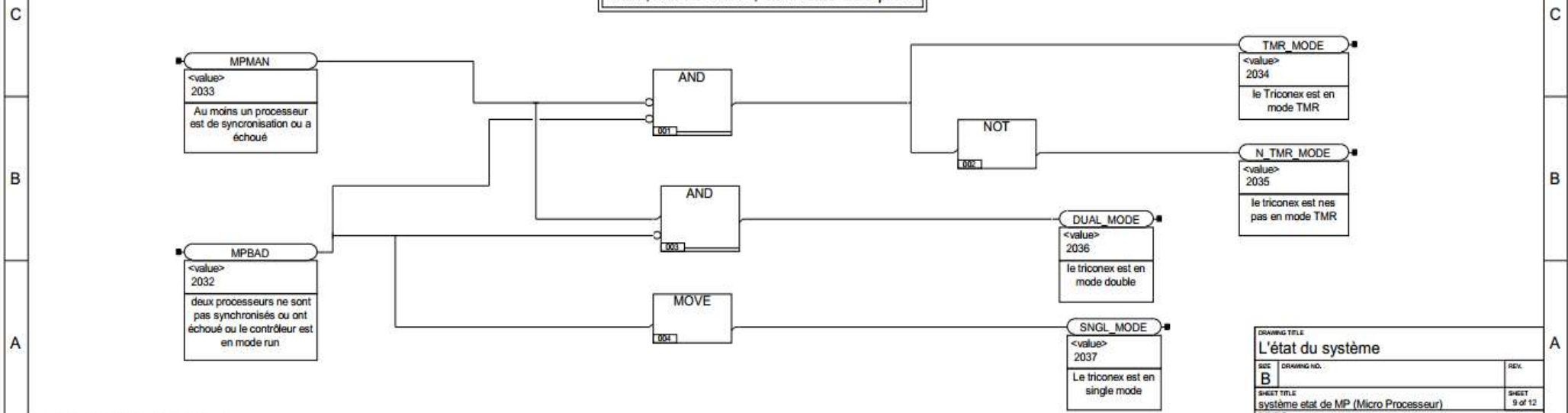
00017

systeme état de MP (Micro Processeur)



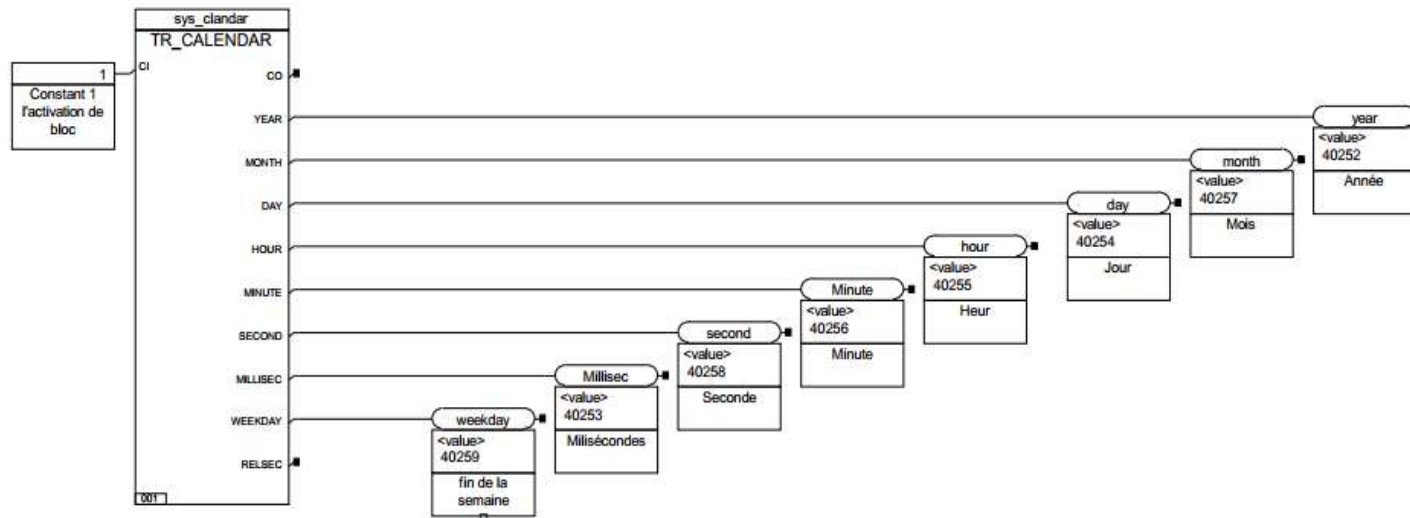
00018

détection si le Triconex est en mode run , mode TMR , ou mode complex

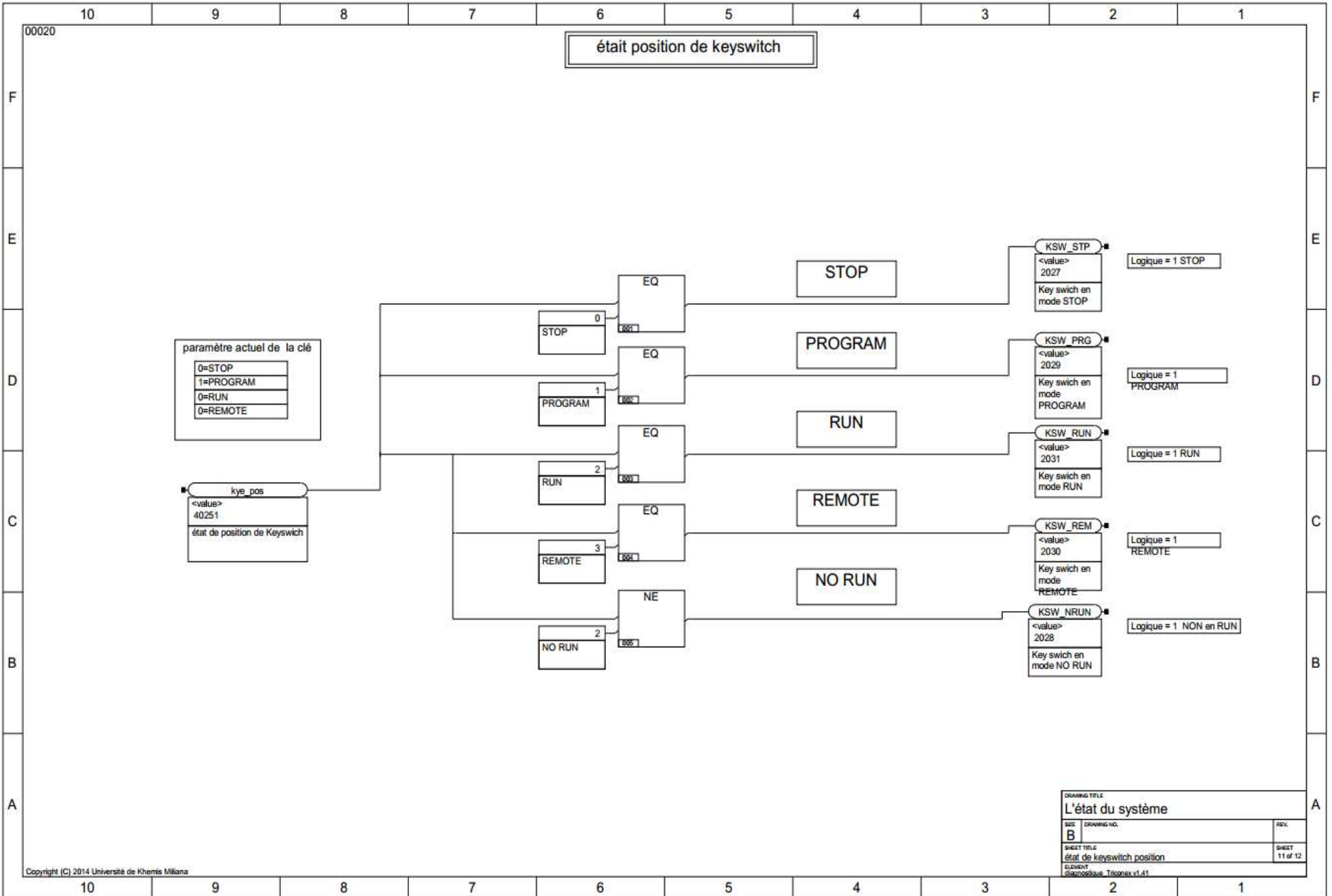


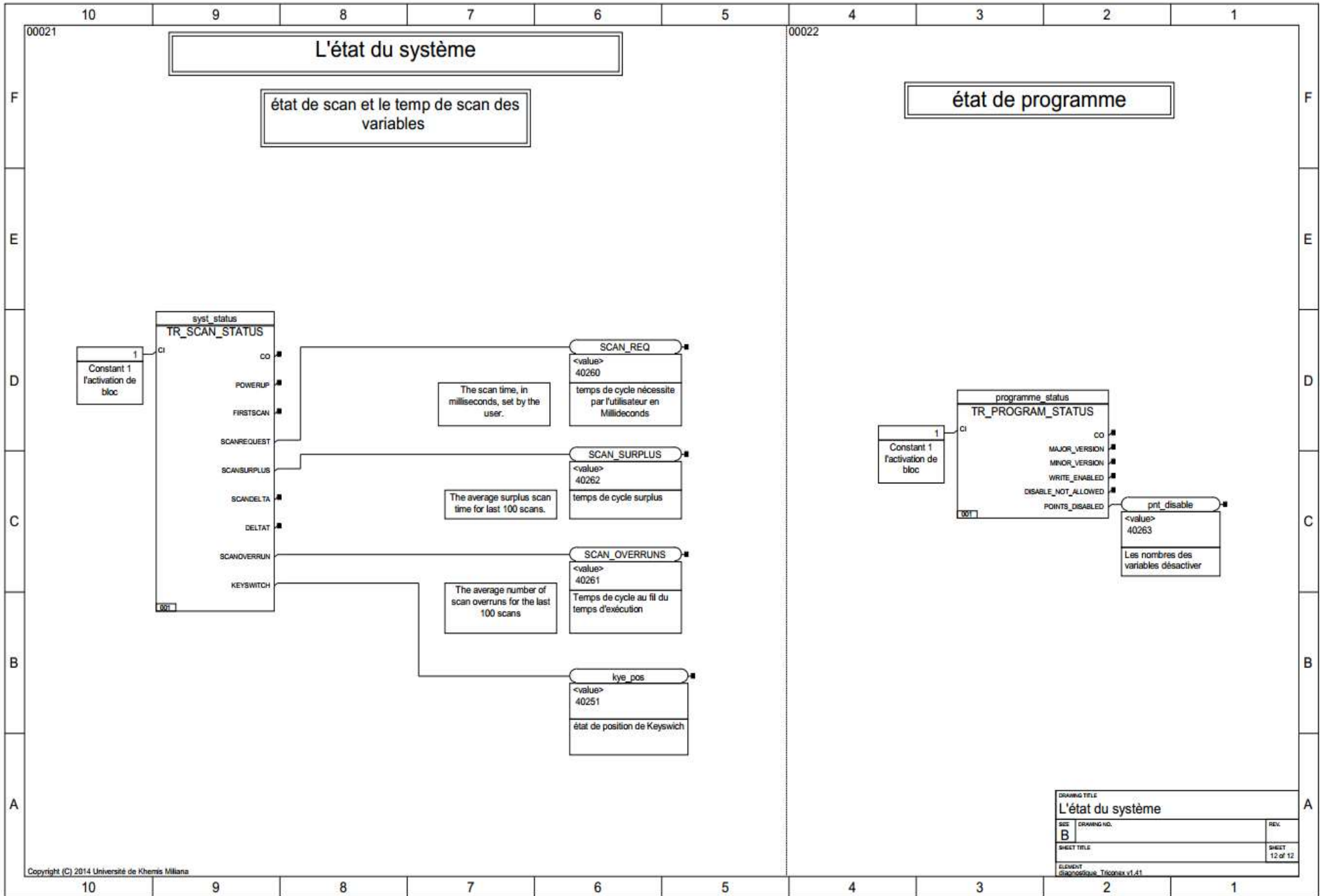
DRAWING TITLE		
L'état du système		
SEC	DRAWING NO.	REV.
B		
SHEET TITLE		SHEET
systeme état de MP (Micro Processeur)		9 of 12
ELEMENT		
Diagnostic Triconex v1.41		

système de calendrier des variables



DRAWING TITLE		
L'état du système		
SEE	DRAWING NO.	REV.
B		
SHEET TITLE		SHEET
système de calendrier des variables		10 of 12
ELEMENT		
diagnostic, Triconex v1.41		

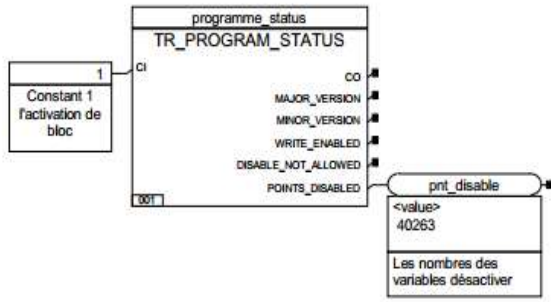
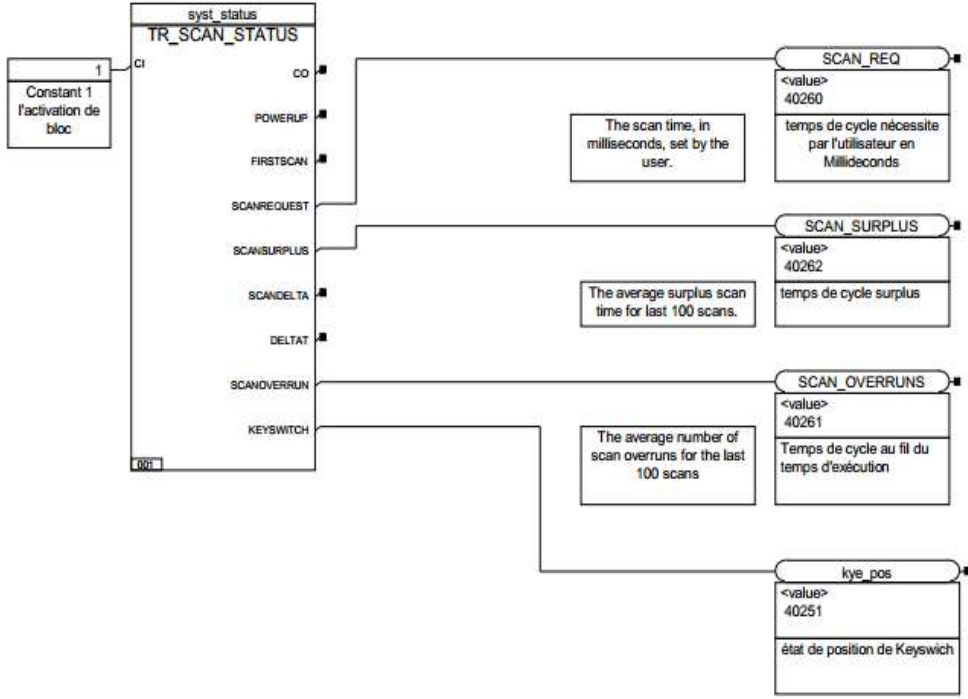




L'état du système

état de scan et le temp de scan des variables

état de programme



DRAWING TITLE		
L'état du système		
SET	DRAWING NO.	REV.
B		
SHEET TITLE		SHEET
		12 of 12
ELEMENT		
Système de Sécurité T160014x v1.11		

Annexe E

Rapport de programmation

Hardware Module Configuration

PROTECTION FEU ET GAZ 1.0 as of 03/06/2014 11:10:45



Protection feu et gaz

MODULE ADDRESS	MODEL	DESCRIPTION
0.2		BOOL (Aliased RO)
0.3		BOOL (Aliased RW)
0.4		BOOL (Non-aliased)
0.5		DINT (Aliased RO)
0.6		DINT (Aliased RW)
0.7		DINT (Non-aliased)
0.8		REAL (Aliased RO)
0.9		REAL (Aliased RW)
0.10		REAL (Non-aliased)
0.11		LOCAL (Non-aliased)
1.-2	3008/N	Tricon Enhanced Main Processor
1.-1	3008/N	Tricon Enhanced Main Processor
1.0	3008/N	Tricon Enhanced Main Processor
1.1	----	Empty
1.2	4351A/B	TCM-A/B (Tricon Communication Module A/B - Copper)
1.3	3604/E/E	Discrete Output, 24 VDC, 16 points
1.4	3701/N	Analog Input, 10 V input, 32 points
1.5	3805/E/H	Analog Output, 4-20ma, 8 points
1.6	3504/E/E	Discrete Input, 24 VDC, 64 points
1.7	----	Empty

Program Variable Listing

PROTECTION FEU ET GAZ 1.0 as of 03/06/2014 11:10:45



Protection feu et gaz

POU NAME	POU TYPE	POU VARIABLE NAME	DESCRIPTION	TYPE	CLASS	INITIAL VALUE
diagnostique_Triconex	Program	etait_chassis		TR_CHASSIS_STATU	Local	
	Program	Mp_status		TR_MP_STATUS	Local	
	Program	programme_status		TR_PROGRAM_STAT	Local	
	Program	slot_status_2L_5		TR_SLOT_STATUS	Local	
	Program	slot_status_2R_6		TR_SLOT_STATUS	Local	
	Program	slot_status_3l_7		TR_SLOT_STATUS	Local	
	Program	slot_status_3r_8		TR_SLOT_STATUS	Local	
	Program	slot_status_4l_9		TR_SLOT_STATUS	Local	
	Program	slot_status_4r_10		TR_SLOT_STATUS	Local	
	Program	slot_status_5l_11		TR_SLOT_STATUS	Local	
	Program	slot_status_5r_12		TR_SLOT_STATUS	Local	
	Program	slot_status_6l_13		TR_SLOT_STATUS	Local	
	Program	slot_status_6r_14		TR_SLOT_STATUS	Local	
	Program	slot_status_7L_15		TR_SLOT_STATUS	Local	
	Program	slot_status_7R_16		TR_SLOT_STATUS	Local	
	Program	slot_status_MPA		TR_SLOT_STATUS	Local	
	Program	slot_status_MPB		TR_SLOT_STATUS	Local	
	Program	slot_status_MPC		TR_SLOT_STATUS	Local	
	Program	sys_clandar		TR_CALENDAR	Local	
	Program	syst_status		TR_SCAN_STATUS	Local	
	Program	CPU_102L_A	Chassis 1 Module 2L est en mode active	BOOL	Tagname	
	Program	CPU_MPA_A	Chassis MPA est en mode active	BOOL	Tagname	
	Program	CPU_MPA_F	centrale processeur unite micro processeur A fault	BOOL	Tagname	
	Program	CPU_MPA_I	centrale processeur unite micro processeur A INSTALL	BOOL	Tagname	
	Program	CPU_MPA_LF	centrale processeur unite micro processeur A Load/fusible	BOOL	Tagname	
	Program	CPU_MPA_P	centrale processeur unite micro processeur A pass	BOOL	Tagname	
	Program	CPU_MPA_VF	centrale processeur unite micro processeur A d'Ufaut voteur	BOOL	Tagname	
	Program	CPU_MPB_A	centrale processeur unite micro processeur B Active	BOOL	Tagname	
	Program	CPU_MPB_F	centrale processeur unite micro processeur B fault	BOOL	Tagname	
	Program	CPU_MPB_I	centrale processeur unite micro processeur B INSTALL	BOOL	Tagname	
	Program	CPU_MPB_LF	centrale processeur unite micro processeur B Load/fusible	BOOL	Tagname	
	Program	CPU_MPB_P	centrale processeur unite micro processeur B pass	BOOL	Tagname	Program
	Program	CPU_MPB_VF	centrale processeur unite micro processeur A d'Ufaut voteur	BOOL	Tagname	Program CPU_MPC_A
	Program	centrale processeur unite micro processeur C Active		BOOL	Tagname	Program CPU_MPC_F
	Program	centrale processeur unite micro processeur C Fault		BOOL	Tagname	Program CPU_MPC_I
	Program	centrale processeur unite micro processeur C Intsaill		BOOL	Tagname	Program CPU_MPC_LF
	Program	centrale processeur unite micro processeur C Load/fusible		BOOL	Tagname	Program CPU_MPC_P
	Program	centrale processeur unite micro processeur C pass		BOOL	Tagname	Program CPU_MPC_VF
	Program	centrale processeur unite micro processeur C d'Ufaut voteur		BOOL	Tagname	

POU NAME	POU TYPE	POU VARIABLE NAME	DESCRIPTION	TYPE	CLASS	INITIAL VALUE
diagnostique_Triconex	Program	day	la jour l'interne de l'automate triconex	DINT	Tagname	
	Program	DUAL_MODE	le triconex est en mode double	BOOL	Tagname	
	Program	hour	l'heur interne de l'automate triconex	DINT	Tagname	
	Program	iobad	deux micro processeur est ÚchouÚ et/ou est n'est pas synchronisÚ	BOOL	Tagname	
	Program	IOMAIN	au moins un processeur est ne sont pas synchronisÚs ou a ÚchouÚ	BOOL	Tagname	
	Program	KSW_NRUN	Key swich en mode non run	BOOL	Tagname	
	Program	KSW_PRG	KEY SWITCH EN MODE PROGRAM	BOOL	Tagname	
	Program	KSW_REM	KEY SWITCH EN MODE REMOTE	BOOL	Tagname	
	Program	KSW_RUN	KEY SWITCH EN MODE RUN	BOOL	Tagname	
	Program	KSW_STP	KEY SWITCH EN MODE STOP	BOOL	Tagname	
	Program	kye_pos	Útat de position de ciÚ	DINT	Tagname	
	Program	Millisec	milliseconde entre l'automate triconex	DINT	Tagname	
	Program	Minute	minutes entre l'automate Triconex	DINT	Tagname	
	Program	month	mois l'automate triconex	DINT	Tagname	
	Program	MPBAD	deux processeurs ne sont pas synchronisÚs ou ont ÚchouÚ ou le co	BOOL	Tagname	
	Program	MPMAN	au moins un processeur est de synchronisation ou a ÚchouÚ	BOOL	Tagname	
	Program	N_TMR_MODE	le triconex est nes pas en mode TMR	BOOL	Tagname	
	Program	pnt_disable	nombres des variables dÚactiver	DINT	Tagname	
	Program	R01bad	module actif dans le chÓssis est en dÚfaut	BOOL	Tagname	
	Program	R01MNT	le chassis 1 est exige la mantanence	BOOL	Tagname	
	Program	R01V1L	alimentation supÚrieure est le chÓssis est a en dÚfaut	BOOL	Tagname	
	Program	R01V2L	alimentation infÚrieure est le chÓssis est en dÚfaut	BOOL	Tagname	
	Program	SCAN_OVERRUNS	The average number of scan overruns for the last 100 scans	DINT	Tagname	
	Program	SCAN_REQ	temps de cycle nÚcessite par l'utilisateur en Millideconds	DINT	Tagname	
	Program	SCAN_SURPLUS	The average surplus scan time for last 100 scans.	DINT	Tagname	
	Program	second	les secondes entre l'automate triconex	DINT	Tagname	
	Program	SNGL_MODE	Le triconex est en single mode	BOOL	Tagname	
	Program	STR_103L_A	Chassis 1 Module 3L Active	BOOL	Tagname	
	Program	STR_103L_F	chassis 1 slot 3L dÚfaut de l'indicateur	BOOL	Tagname	
	Program	STR_103L_I	Chassis 1 Module 3L Installe	BOOL	Tagname	
	Program	STR_103L_LF	chassis 1 slot 3L chargÚ/fusible l'indicateur	BOOL	Tagname	
	Program	STR_103L_P	Chassis 1 Module 3L est Passe	BOOL	Tagname	
	Program	STR_103L_VF	chassis 1 slot 3L voteur Úchec	BOOL	Tagname	
	Program	STR_103R_A	Chassis 1 Module 3R active	BOOL	Tagname	
	Program	STR_103R_F	chassis 1 slot 3R dÚfaut de l'indicateur	BOOL	Tagname	
	Program	STR_103R_I	Chassis 1 Module 3R Installe	BOOL	Tagname	
	Program	STR_103R_LF	chassis 1 slot 3R chargÚ/fusible l'indicateur	BOOL	Tagname	
	Program	STR_103R_P	Chassis 1 Module 3R en passe	BOOL	Tagname	
	Program	STR_103R_VF	chassis 1 slot 3R voteur Úchec	BOOL	Tagname	
	Program	STR_104L_A	Chassis 1 Module 4L Active	BOOL	Tagname	
	Program	STR_104L_F	chassis 1 slot 4L dÚfaut de l'indicateur	BOOL	Tagname	
	Program	STR_104L_I	Chassis 1 Module 4L Installe	BOOL	Tagname	
	Program	STR_104L_LF	chassis 1 slot 4L chargÚ/fusible l'indicateur	BOOL	Tagname	

POU NAME	POU TYPE	POU VARIABLE NAME	DESCRIPTION	TYPE	CLASS	INITIAL VALUE
diagnostique_Triconex	Program	STR_104L_P	Chassis 1 Module 4L passe	BOOL	Tagname	
	Program	STR_104L_VF	chassis 1 slot 4L voteur Úchec	BOOL	Tagname	
	Program	STR_104R_A	Chassis 1 Module 4R Active	BOOL	Tagname	
	Program	STR_104R_F	chassis 1 slot 4R dÚfaut de l'indicateur	BOOL	Tagname	
	Program	STR_104R_I	Chassis 1 Module 4R Installe	BOOL	Tagname	
	Program	STR_104R_LF	chassis 1 slot 4R chargÚ/fusible l'indicateur	BOOL	Tagname	
	Program	STR_104R_P	Chassis 1 Module 4R Passe	BOOL	Tagname	
	Program	STR_104R_VF	chassis 1 slot 4R voteur Úchec	BOOL	Tagname	
	Program	STR_105L_A	Chassis 1 module 5L Active	BOOL	Tagname	
	Program	STR_105L_F	chassis 1 slot 5L dÚfaut de l'indicateur	BOOL	Tagname	
	Program	STR_105L_I	Chassis 1 Module 5L installe	BOOL	Tagname	
	Program	STR_105L_LF	chassis 1 slot 5L chargÚ/fusible l'indicateur	BOOL	Tagname	
	Program	STR_105L_P	Chassis 1 Module 5L passe	BOOL	Tagname	
	Program	STR_105L_VF	chassis 1 slot 5L voteur Úchec	BOOL	Tagname	
	Program	STR_105R_A	Chassis 1 Module 5R ACtive	BOOL	Tagname	
	Program	STR_105R_F	chassis 1 slot 5R dÚfaut de l'indicateur	BOOL	Tagname	
	Program	STR_105R_I	Chassis 1 Module 5R Installe	BOOL	Tagname	
	Program	STR_105R_LF	chassis 1 slot 5R chargÚ/fusible l'indicateur	BOOL	Tagname	
	Program	STR_105R_P	Chassis 1 Module 5R passe	BOOL	Tagname	
	Program	STR_105R_VF	chassis 1 slot 5R voteur Úchec	BOOL	Tagname	
	Program	STR_106L_A	Chassis 1 Module 6L Active	BOOL	Tagname	
	Program	STR_106L_F	chassis 1 slot 6L dÚfaut de l'indicateur	BOOL	Tagname	
	Program	STR_106L_I	Chassis 1 Module 6L installe	BOOL	Tagname	
	Program	STR_106L_LF	chassis 1 slot 6L chargÚ/fusible l'indicateur	BOOL	Tagname	
	Program	STR_106L_P	Chassis 1 Module 6L passe	BOOL	Tagname	
	Program	STR_106L_VF	chassis 1 slot 6R voteur Úchec	BOOL	Tagname	
	Program	STR_106R_A	Chassis 1 Module 6R active	BOOL	Tagname	
	Program	STR_106R_F	chassis 1 slot 6R dÚfaut de l'indicateur	BOOL	Tagname	
	Program	STR_106R_I	Chassis 1 Module 6R Installe	BOOL	Tagname	
	Program	STR_106R_LF	chassis 1 slot 6R chargÚ/fusible l'indicateur	BOOL	Tagname	
	Program	STR_106R_P	Chassis 1 Module 6R passe	BOOL	Tagname	
	Program	STR_106R_VF	chassis 1 slot 6R voteur Úchec	BOOL	Tagname	
	Program	STR_107L_A	Chassis 1 Module 7L active	BOOL	Tagname	
	Program	STR_107L_F	chassis 1 slot 7L dÚfaut de l'indicateur	BOOL	Tagname	
	Program	STR_107L_I	Chassis 1 Module 7L Installe	BOOL	Tagname	
	Program	STR_107L_LF	hassis 1 slot 7L chargÚ/fusible l'indicateur	BOOL	Tagname	
	Program	STR_107L_P	Chassis 1 Module 7L passe	BOOL	Tagname	
	Program	STR_107L_VF	chassis 1 slot 7L voteur Úchec	BOOL	Tagname	
	Program	STR_107R_A	Chassis 1 Module 7R active	BOOL	Tagname	
	Program	STR_107R_F	chassis 1 slot 7R dÚfaut de l'indicateur	BOOL	Tagname	
	Program	STR_107R_I	Chassis 1 Module 7R Installe	BOOL	Tagname	
	Program	STR_107R_LF	hassis 1 slot 7R chargÚ/fusible l'indicateur	BOOL	Tagname	
	Program	STR_107R_P	Chassis 1 Module 7R passe	BOOL	Tagname	

POU NAME	POU TYPE	POU VARIABLE NAME	DESCRIPTION	TYPE	CLASS	INITIAL VALUE
diagnostique_Triconex	Program	STR_107R_VF	chassis 1 slot 7R voteur Úchec	BOOL	Tagname	
	Program	TCM_102L_F	Chassis 1 Module 2L est en dÚfaut	BOOL	Tagname	
	Program	TCM_102L_I	Chassis 1 Module 2L Communication En dÚfaut	BOOL	Tagname	
	Program	TCM_102L_LF	Chassis 1 Module 2L Load/fusible l'indicateur	BOOL	Tagname	
	Program	TCM_102L_P	Chassis 1 Module 2L passe	BOOL	Tagname	
	Program	TCM_102L_VF	Chassis 1 Module 2L dÚfaut voteur	BOOL	Tagname	
	Program	TCM_102R_A	Chassis 1 Module 2R Active	BOOL	Tagname	
	Program	TCM_102R_F	Chassis 1 Module 2R en dÚfaut	BOOL	Tagname	
	Program	TCM_102R_LF	Chassis 1 Module 2R Load/Fusible L'indicateur	BOOL	Tagname	
	Program	TCM_102R_P	Chassis 1 Module 2R passe	BOOL	Tagname	
	Program	TCM_102R_VF	Chassis 1Module 2R DÚfaut voteur	BOOL	Tagname	
	Program	TCM_107R_I	Chassis 1 Module 7R Installe	BOOL	Tagname	
	Program	TMR_MODE	le Triconex et en mode TMR	BOOL	Tagname	
	Program	weekday	week end interne de l'automate triconex	DINT	Tagname	
	feu_anc_turbine	Program	year	l'annÚe l'interne de l'automate triconex	DINT	Tagname
Program		ALRM_EV_2Z		SR	Local	
Program		ALRM_GYOPH_2Z		SR	Local	
Program		ALRM_SIREN_2Z		SR	Local	
Program		PICE_GLACE_2Z		SR	Local	
Program		PRALARM		SR	Local	
Program		sr_pri_2z		SR	Local	
Program		TIMER_2Z		TON	Local	
Program		TIMER_2Z_PSH		TON	Local	
Program		alarm_co2_2z	Alarme des bouteilles de CO2 au niveau l'enceinte turbine	BOOL	Tagname	
Program		cnt_pnt_pri_2z	Contre de poids des bouteilles de CO2 principale 2 Þme zone l'en	BOOL	Tagname	
Program		cnt_pnt_res_2z	Contre de poids des bouteilles de CO2 reserve 2 Þme zone l'encei	BOOL	Tagname	
Program		DTH01_2Z	DETECTEUR THEROMSTATIQUE 1 DE ZONE 1 ENCEINTE TURB	BOOL	Tagname	
Program		DTH02_2Z	DETECTEUR THEROMSTATIQUE 2 DE ZONE 2 ENCEINTE TURB	BOOL	Tagname	
Program		DTH03_2Z	DETECTEUR THEROMSTATIQUE 1 DE ZONE 3 ENCEINTE TURB	BOOL	Tagname	
Program		DTH04_2Z	DETECTEUR THEROMSTATIQUE 4 DE ZONE 2 ENCEINTE TURB	BOOL	Tagname	
Program		DTH05_2Z	DETECTEUR THEROMSTATIQUE 5 DE ZONE 2 ENCEINTE TURB	BOOL	Tagname	
Program		EV_PRI_2Z	ELECTRO-VANNE PRINCIPALE ENCEINTE TURBINE ZONE 2	BOOL	Tagname	
Program		EV_RES_2Z	ELECTRO VANNE RESRV ENCEINTE TURBINE 2 ZONE	BOOL	Tagname	
Program		GYROPHAR_2Z	GYROPHAR ENCEINTE TURBINE 2 ZONE	BOOL	Tagname	
Program		PRALAMR_2Z	PRÚ ALARM AU NIVEAU DE LA ZON N; 2 ENCEINTE TURBINE	BOOL	Tagname	
Program		pralarm_co2_2z	PrÚ-alarme des bouteilles de CO2 zone 2 l'encieinte turbine	BOOL	Tagname	
Program		PRESSOSTAT_2Z	PRESSOSTAT DES BOUTELLES CO2	BOOL	Tagname	
Program		PRISE_GLACE_SM_2Z	PRISE DE GLACE SALLE MACHINE ENCEINTE TURBINE 2 ZONE	BOOL	Tagname	
Program		Prise_glas_SC_2Z	PRISE DE GLACE DE CONTROLE MACHINE ENCEINTE TURBIN	BOOL	Tagname	
Program		Rearmer	REARMER 1 ER ZONE AUXILIAIRE	BOOL	Tagname	
Program		SEL_PRI_RES_2Z	SELECTEUR PRINCIPALE RESERV DES BOUTEILLES DE CO2 E	BOOL	Tagname	
Program		SIREN_2Z	SIREN ENCEINTE TURBINE 2 ZONE	BOOL	Tagname	
Program		SLEC_MAN_AUT	SELECTEUR AUTOMATIQUE MANEUL DU SYTEME	BOOL	Tagname	1

POU NAME	POU TYPE	POU VARIABLE NAME	DESCRIPTION	TYPE	CLASS	INITIAL VALUE	
feu_anc_turbine	Program	temps_2z	Temps restant avant la dÚchagre conformÚe au niveau l'enceinte t	REAL	Tagname		
feu_aux	Program	FG_ARM_EV		SR	Local		
	Program	FG_ARM_LMP		SR	Local		
	Program	FG_ARM_SIR		SR	Local		
	Program	FG_PRALAMR		SR	Local		
	Program	FG_PRS_GL		SR	Local		
	Program	sr_pri		SR	Local		
	Program	TIMER_1Z		TON	Local		
	Program	TIMER_1Z_PSH		TON	Local		
	Program	Alam_co2_Z1	alarme des bouteilles de CO2 zone 1 l'auxiliaire	BOOL	Tagname		
	Program	cnt_pnt_pri_1Z	contre poids des bouteilles de CO2 principale 1 Pre zone l'auxil	BOOL	Tagname		
	Program	cnt_pnt_res_1z	contre poids des bouteilles de CO2 riserve 1 Pre zone l'auxiliai	BOOL	Tagname		
	Program	DUV01_Z1	DETECTEUR ELTRA-VIOLET 1 ZONE 1 AUXILIAIRE	BOOL	Tagname		
	Program	DUV02_Z1	DETECTEUR ELTRA-VIOLET 2 ZONE 1 AUXILIAIRE	BOOL	Tagname		
	Program	EV_PRI_1Z	ELECTRO-VANNE PRINCIPALE PREMIERE ZONE AUXILIAIRE	BOOL	Tagname		
	Program	EV_RES_1Z	ELECTRO-VANNE RESERV PREMIERE ZONE L'AUXILIAIRE	BOOL	Tagname		
	Program	LAM_1Z	GYROPHARE DE L'ALARM LA ZONE 1 AUXILIAIRE	BOOL	Tagname		
	Program	PRALARM_1Z	PRÚ ALARM 1 Pr ZONE AUXILIAIRE	BOOL	Tagname		
	Program	pralarm_co2_1z	PrÚ-alarme des bouteilles de CO2 1 Pr zone l'auxiliaire	BOOL	Tagname		
	Program	PRES_1Z	PRESSOSSTAT PREMIRE ZONE AUXILIAIRE	BOOL	Tagname		
	Program	PRI_res_1Z	SELECTEUR PRINCIPALE RESERV 1 Pr ZONE AUXILIAIRE	BOOL	Tagname		
	Program	prise_glance_SC_1Z	Prise de glace de salle de controle 1 Pr zone l'auxiliare	BOOL	Tagname		
	Program	PRISE_GLACE_SM_1Z	PRISE DE GLACE salle machine 1 Úr ZONE AUXILIARE	BOOL	Tagname		
	Program	Rearmer	REARMER 1 ER ZONE AUXILIAIRE	BOOL	Tagname		
	Program	SIRN_1Z	SIRENE 1 ER ZONE AUXILIAIRE	BOOL	Tagname		
	Program	SLEC_MAN_AUT	SELECTEUR AUTOMATIQUE MANEUL DU SYTEME	BOOL	Tagname	1	
	feu_comp	Program	temps_1z	Temps avant la dÚcharge conformÚe au niveau l'auxiliaire	REAL	Tagname	
		Program	FG_ARM_EV_3Z		SR	Local	
		Program	FG_ARM_SIR_3Z		SR	Local	
		Program	FG_PRALAMR_3Z		SR	Local	
		Program	prise_de_glance		SR	Local	
		Program	sr_pri		SR	Local	
		Program	TIMER_4Z		TON	Local	
		Program	TIMER_4Z_PSH		TON	Local	
Program		alarm_4z	alarme dÚtection feu conformÚe au niveau compresseur	BOOL	Tagname		
Program		alarm_pdr_4z	alarme des bouteilles de poudre 4 eme zone compresseur	BOOL	Tagname		
Program		cnt_pnt_pri_4z	contre poids principale des bouteilles de poudre zone 4 compress	BOOL	Tagname		
Program		cnt_pnt_res_4z	contre poids des bouteilles de poudre reserve	BOOL	Tagname		
Program		DUV01_4Z	DETECTEUR ULTRA-VIOLET 01 LA ZONE 4 COMPRESSEUR	BOOL	Tagname		
Program		DUV02_4Z	DETECTEUR ULTRA-VIOLET 02 LA ZONE 4 COMPRESSEUR	BOOL	Tagname		
Program		DUV03_4Z	DETECTEUR ULTRA-VIOLET 03 LA ZONE 4 COMPRESSEUR	BOOL	Tagname		
Program		DUV04_4Z	DETECTEUR ULTRA-VIOLET 04 LA ZONE 4 COMPRESSEUR	BOOL	Tagname		
Program		EV_PRI_4Z	ELECTRO-VANNE PRINCIPALE QUATRIEME ZONE COMPRESSE	BOOL	Tagname		

POU NAME	POU TYPE	POU VARIABLE NAME	DESCRIPTION	TYPE	CLASS	INITIAL VALUE	
feu_comp	Program	EV_RES_4Z	ELECTRO-VANNE RESERVE QUATRIEME ZONE COMPRESSEU	BOOL	Tagname		
	Program	PRALARM_4Z	PRÚ ALARM QUATREIEME ZONE COMPRESSEUR	BOOL	Tagname		
	Program	pralarm_co2_4z	prÚ alarme des bouteilles de CO2 4 pme zone compresseur	BOOL	Tagname		
	Program	Prise_Glace_SC_4Z	PRIS DE GLACE salle de controle QUATRIEME ZONE COMPRESS	BOOL	Tagname		
	Program	PRISE_GLACE_SM_4Z	PRIS DE GLACE salle Machine QUATRIEME ZONE COMPRESSEU	BOOL	Tagname		
	Program	PSH_4Z	PRESSOSSTAT QUATRIEME ZONE COMPRESSEUR	BOOL	Tagname		
	Program	Rearmer	REARMER 1 ER ZONE AUXILIAIRE	BOOL	Tagname		
	Program	SEL_PRI_RES_4Z	SELECTCTEUR PRINCIPALE RESERV QUATRIEME ZONE	BOOL	Tagname		
	Program	SIREN_4Z	SIREN ZONE 4 COMPRESSEUR	BOOL	Tagname		
	Program	SLEC_MAN_AUT	SELECTEUR AUTOMATIQUE MANEUL DU SYTEME	BOOL	Tagname	1	
feu_echapp	Program	temp_4z	temps avant la dÚcharge conformÚe au niveau de compresseur	REAL	Tagname		
	Program	FG_ARM_EV_3Z		SR	Local		
	Program	FG_ARM_LMP_3Z		SR	Local		
	Program	FG_ARM_SIR_3Z		SR	Local		
	Program	FG_PRALAMR_3Z		SR	Local		
	Program	PRISE_GLACE_3Z		SR	Local		
	Program	sr_pri_2z		SR	Local		
	Program	TIMER_3Z		TON	Local		
	Program	TIMER_3Z_PSH		TON	Local		
	Program	alarm_co2_3z	Alarme de CO2 l'Úchappment 3 pme Zone	BOOL	Tagname		
	Program	cnt_pnt_pri_3z	contre poids principale l'Úchappment 3 pme zone	BOOL	Tagname		
	Program	cnt_pnt_res_3z	contre poids reserve 3 pme zone	BOOL	Tagname		
	Program	DTH01_Z3	DETECTEUR THERMOSTATIQUE 1 ZONE 3 ECHAPMENT	BOOL	Tagname		
	Program	DTH02_Z3	DETECTEUR THERMOSTATIQUE 2 ZONE 3 ECHAPMENT	BOOL	Tagname		
	Program	DTH03_3Z	DETECTEUR THRMOSTATIQUE ZONE 3 ECHAPMENT	BOOL	Tagname		
	Program	EV_PRI_3Z	ELECTRO-VANNE PRINCIPAL 3 pme ZONE ECHAPMENT	BOOL	Tagname		
	Program	EV_RES_3Z	ELECTRO VANNE RESERV 3 pme ZONE ECHAPMENT	BOOL	Tagname		
	Program	GYROPHAR_3Z	GYROPHAR 3 ZONE ECHAPMENT	BOOL	Tagname		
	Program	PRALAMR_3Z	PRÚ ALARM AU NIVEAU DE LA ZON N! 3 ECHAPMENT	BOOL	Tagname		
	Program	pralarm_co2_3z	prÚ-alarme des bouteilles de CO2 l'Úchappment	BOOL	Tagname		
	Program	PRESSOSTAT_3Z	PRESSOSTAT DES BOUTELLES CO2 ZONE 3 ECHAPMENT	BOOL	Tagname		
	Program	PRISE_GLACE_SC_3Z	PRISE DE GLACE SALLE DE CONTROLE ZONE 3 ECHAPMENT	BOOL	Tagname		
	Program	PRISE_GLACE_SM_3Z	PRISE DE GLACE SALLE DE CONTROLE ZONE 3 ECHAPMENT	BOOL	Tagname		
	Program	Rearmer	REARMER 1 ER ZONE AUXILIAIRE	BOOL	Tagname		
	Program	SEL_PRI_RES_3Z	SELECTEUR PRINCIPALE RESERV DES BOUTEILLES DE CO2 L	BOOL	Tagname		
	Program	SIREN_3Z	SIRENE ECHAPMENT 3 ZONE	BOOL	Tagname		
	Program	SLEC_MAN_AUT	SELECTEUR AUTOMATIQUE MANEUL DU SYTEME	BOOL	Tagname	1	
	Program	temp_3z	Temps avant la dÚcharge zone 3 Úchappment	REAL	Tagname		
	gaz_anc_turbine	Program	FNC_DG01_2Z		GASDETR	Local	
		Program	FNC_GD02_2Z		GASDETR	Local	
Program		active_DG	Acitve/DÚsactive les dÚtecteur de gaz catalytique	BOOL	Tagname	1	
Program		CG_DG01_2Z	Concentration de dÚtecteur de gaz catalytique 01 de la zone 2 l'	REAL	Tagname		
Program		CG_DG02_2Z	Concentration de dÚtecteur de gaz catalytique 02 de la zone 2 l'	REAL	Tagname		

POU NAME	POU TYPE	POU VARIABLE NAME	DESCRIPTION	TYPE	CLASS	INITIAL VALUE
gaz_anc_turbine	Program	DG02_2Z	DÚtecteÚr de gaz catalytique 02 enceinte turbine	REAL	Tagname	
	Program	GD01_2Z	DÚtecteÚr de gaz catalytique 01 enceinte turbine	REAL	Tagname	
	Program	H_ALARM_DG1_2Z	Alarme gaz conformÚe par la dÚtecteÚr gaz catalytique 01 au nive	BOOL	Tagname	
	Program	H_ALARM_DG2_2Z	Alarme gaz conformÚe par la dÚtecteÚr gaz catalytique 02 au nive	BOOL	Tagname	
	Program	HIGH_ALARM	Limite inferieur expositive %LIE	REAL	Tagname	50.0
	Program	L_ALARM_DG01_2Z	prÚ-alarme dÚtection gaz non conformÚe par la dÚtecteÚr gaz cata	BOOL	Tagname	
	Program	L_ALARM_DG2_2Z	prÚ-alarme dÚtection gaz non conformÚe par la dÚtecteÚr gaz cata	BOOL	Tagname	
	Program	LOW_ALARM	Limite superieur expositive %LSE	REAL	Tagname	25.0
gaz_aux	Program	REARMER_GAZ	rÚarmer le systeme en Útat initiale	BOOL	Tagname	
	Program	FNC_DG01_1Z		GASDETR	Local	
	Program	FNC_GD02_1Z		GASDETR	Local	
	Program	active_DG	Acitve/DÚsactive les dÚtecteÚr de gaz catalytique	BOOL	Tagname	1
	Program	CG_DG01_Z1	Concentration de dÚtecteÚr de gaz catalytique 01 de la zone 1 l'	REAL	Tagname	
	Program	CG_DG02_Z1	Concentration de dÚtecteÚr de gaz catalytique 02 de la zone 1 l'	REAL	Tagname	
	Program	DG02_1Z	DÚtecteÚr de gaz catalytique 02 auxiliaire	REAL	Tagname	
	Program	GD01_1Z	DÚtecteÚr de gaz catalytique 01 auxiliaire	REAL	Tagname	
	Program	H_ALARM_DG1_Z1	Alarme gaz conformÚe par la dÚtecteÚr gaz catalytique 01 au nive	BOOL	Tagname	
	Program	H_ALARM_GD2_Z1	Alarme gaz conformÚe par la dÚtecteÚr gaz catalytique 02 au nive	BOOL	Tagname	
	Program	HIGH_ALARM	Limite inferieur expositive %LIE	REAL	Tagname	50.0
	Program	L_ALARM_DG2_Z1	PrÚ-alarme dÚtection gaz non conformÚe par la dÚtecteÚr gaz cata	BOOL	Tagname	
	Program	L_ALARM_GD1_Z1	prÚ-alarme dÚtection gaz non conformÚe par la dÚtecteÚr gaz cata	BOOL	Tagname	
	Program	LOW_ALARM	Limite superieur expositive %LSE	REAL	Tagname	25.0
gaz_compresseur	Program	REARMER_GAZ	rÚarmer le systeme en Útat initiale	BOOL	Tagname	
	Program	FNC_DG01_4Z		GASDETR	Local	
	Program	FNC_GD02_4Z		GASDETR	Local	
	Program	FNC_GD03_4Z		GASDETR	Local	
	Program	active_DG	Acitve/DÚsactive les dÚtecteÚr de gaz catalytique	BOOL	Tagname	1
	Program	CG_DG_02_4Z	Concentration de dÚtecteÚr de gaz catalytique 02 de la zone 1com	REAL	Tagname	
	Program	CG_DG01_4Z	Concentration de dÚtecteÚr de gaz catalytique 01 de la zone 1 co	REAL	Tagname	
	Program	CG_DG03_4Z	Concentration de dÚtecteÚr de gaz catalytique 03 de la zone 1 co	REAL	Tagname	
	Program	DG02_4Z	DÚtecteÚr de gaz catalytique 02 compresseur	REAL	Tagname	
	Program	DG03_4Z	DÚtecteÚr de gaz catalytique 03 compresseur	REAL	Tagname	
	Program	GD01_4z	DÚtecteÚr de gaz catalytique 01 compresseur	REAL	Tagname	
	Program	H_ALARM_DG01_4Z	Alarme gaz conformÚe par la dÚtecteÚr gaz catalytique 01 au nive	BOOL	Tagname	
	Program	H_ALARM_DG03_4Z	Alarme gaz conformÚe par la dÚtecteÚr gaz catalytique 03 au nive	BOOL	Tagname	
	Program	H_ALARM_DG2_4Z	Alarme gaz conformÚe par la dÚtecteÚr gaz catalytique 02 au nive	BOOL	Tagname	
	Program	HIGH_ALARM	Limite inferieur expositive %LIE	REAL	Tagname	50.0
	Program	L_ALARM_DG01_4Z	prÚ-alarme dÚtection gaz non conformÚe par la dÚtecteÚr gaz cata	BOOL	Tagname	
	Program	L_ALARM_DG02_4Z	prÚ-alarme dÚtection gaz non conformÚe par la dÚtecteÚr gaz cata	BOOL	Tagname	
	Program	L_ALARM_DG03_4Z	prÚ-alarme dÚtection gaz non conformÚe par la dÚtecteÚr gaz cata	BOOL	Tagname	
	Program	LOW_ALARM	Limite superieur expositive %LSE	REAL	Tagname	25.0
	Program	REARMER_GAZ	rÚarmer le systeme en Útat initiale	BOOL	Tagname	

Project Implementation

PROTECTION FEU ET GAZ 1.0 as of 03/06/2014 11:10:45



Protection feu et gaz

General Parameters

ITEM	VALUE
Scan Time	200
Peer-to-Peer	Maximum Sends: 0, Maximum Receives: 0

Program Execution List

SEQUENCE	PROGRAM	DESCRIPTION
1	feu_aux	PROTECTION FEU AU NIVEAU D'AUXILIAIRE DE STATION DE COMPRESSION
2	feu_anc_turbine	PROTECTION FEU AU NIVEAU DE ENCEINTE TURBINE
3	feu_echapp	PROTECTION FEU AU NIVEAU D'ECHAPPEMENT
4	feu_comp	PROTECTION FEU AU NIVEAU DE COMPRESSEUR
5	gaz_aux	PROTECTION GAZ AU NIVEAU DE L'AUXILIAIRE
6	gaz_anc_turbine	PROTECTION GAZ AU NIVEAU DE L'ENCEINTE TURBINE
7	gaz_compresseur	PROTECTION GAZ AU NIVEAU DE COMPRESSEUR
8	diagnostique_Triconex	Etat de de l'automate Triconex

Sequence of Events: Block Definitions

Block #	Block Title	Block Size (bytes)	Block Type
---------	-------------	--------------------	------------

Tagname Assignments to Sequence of Event Blocks

Tagname

Project Memory Allocation

PROTECTION FEU ET GAZ 1.0 as of 03/06/2014 11:10:45



Protection feu et gaz

POINT TYPE	POINTS USED	POINTS ALLOCATED	MAXIMUM POINTS
Input Integer, Read Only Aliased (4 bytes/point)	32	128	1,024
Input Real, Read Only Aliased (4 bytes/point)	0	8	120
Input Bool, Read Only Aliased (8 points/byte)	64	128	4,096
Output Integer, Read/Write Aliased (4 bytes/point)	8	8	512
Output Bool, Read/Write Aliased (8 points/byte)	16	64	2,048
Memory Bool, Read Only Aliased (8 points/byte)	6	128	2,016
Memory Bool, Read/Write Aliased (8 points/byte)	128	448	2,016
Memory Bool, Unaliased (8 points/byte)	10	128	5,120
Memory Integer, Read Only Aliased (4 bytes/point)	0	104	1,000
Memory Integer, Read/Write Aliased (4 bytes/point)	13	280	750
Memory Integer, Unaliased (4 bytes/point)	0	104	3,072
Memory Real, Read Only Aliased (4 bytes/point)	1	104	1,000
Memory Real, Read/Write Aliased (4 bytes/point)	19	104	1,000
Memory Real, Unaliased (4 bytes/point)	0	104	4,096
Local Program Data (4 bytes/point)	0	100	64,000

Tagnames: Where Used

PROTECTION FEU ET GAZ 1.0 as of 03/06/2014 11:10:45

Protection feu et gaz



TAG NAME	PROGRAM NAME	SHEET COORDINATES	DESCRIPTION
Alam_co2_Z1	feu_aux	1(D4)	alarme des bouteilles de CO2 zone 1 l'auxiliaire
CG_DG01_2Z	gaz_anc_turbine	1(E7)	Concentration de d'Útecte de gaz catalytique 01 de la zo
CG_DG01_4Z	gaz_compresseur	1(E7)	Concentration de d'Útecte de gaz catalytique 01 de la zo
CG_DG01_Z1	gaz_aux	1(E7)	Concentration de d'Útecte de gaz catalytique 01 de la zo
CG_DG02_2Z	gaz_anc_turbine	1(E2)	Concentration de d'Útecte de gaz catalytique 02 de la zo
CG_DG02_Z1	gaz_aux	1(E2)	Concentration de d'Útecte de gaz catalytique 02 de la zo
CG_DG03_4Z	gaz_compresseur	1(F1)	Concentration de d'Útecte de gaz catalytique 03 de la zo
CG_DG_02_4Z	gaz_compresseur	1(E4)	Concentration de d'Útecte de gaz catalytique 02 de la zo
CPU_102L_A	diagnostique_Triconex	2(E6)	Chassis 1 Module 2L est en mode active
CPU_MPA_A	diagnostique_Triconex	1(E7)	Chassis MPA est en mode active
CPU_MPA_F	diagnostique_Triconex	1(F6)	centrale processeur unite micro processeur A fault
CPU_MPA_I	diagnostique_Triconex	1(D6)	centrale processeur unite micro processeur A INSTALL
CPU_MPA_LF	diagnostique_Triconex	1(E6)	centrale processeur unite micro processeur A Load/fusibl
CPU_MPA_P	diagnostique_Triconex	1(F6)	centrale processeur unite micro processeur A pass
CPU_MPA_VF	diagnostique_Triconex	1(D7)	centrale processeur unite micro processeur A d'Úfaut vote
CPU_MPB_A	diagnostique_Triconex	1(D1)	centrale processeur unite micro processeur B Active
CPU_MPB_F	diagnostique_Triconex	1(E1)	centrale processeur unite micro processeur B fault
CPU_MPB_I	diagnostique_Triconex	1(C1)	centrale processeur unite micro processeur B INSTALL
CPU_MPB_LF	diagnostique_Triconex	1(D1)	centrale processeur unite micro processeur B Load/fusibl
CPU_MPB_P	diagnostique_Triconex	1(F1)	centrale processeur unite micro processeur B pass
CPU_MPB_VF	diagnostique_Triconex	1(B1)	centrale processeur unite micro processeur A d'Úfaut vote
CPU_MPC_A	diagnostique_Triconex	1(B6)	centrale processeur unite micro processeur C Active
CPU_MPC_F	diagnostique_Triconex	1(B6)	centrale processeur unite micro processeur C Fault
CPU_MPC_I	diagnostique_Triconex	1(A6)	centrale processeur unite micro processeur C Intsall
CPU_MPC_LF	diagnostique_Triconex	1(B7)	centrale processeur unite micro processeur C Load/fusibl
CPU_MPC_P	diagnostique_Triconex	1(C6)	centrale processeur unite micro processeur C pass
CPU_MPC_VF	diagnostique_Triconex	1(A8)	centrale processeur unite micro processeur C d'Úfaut vote
DG02_1Z	gaz_aux	1(C6)	D'Útecte de gaz catalytique 02 auxiliaire
DG02_2Z	gaz_anc_turbine	1(C6)	D'Útecte de gaz catalytique 02 enceinte turbine
DG02_4Z	gaz_compresseur	1(C7)	D'Útecte de gaz catalytique 02 compresseur
DG03_4Z	gaz_compresseur	1(C4)	D'Útecte de gaz catalytique 03 compresseur
DTH01_2Z	feu_anc_turbine	2(F10)	DETECTEUR THEROMSTATIQUE 1 DE ZONE 1 EN
DTH01_Z3	feu_echapp	2(E10)	DETECTEUR THERMOSTATIQUE 1 ZONE 3 ECHAP
DTH02_2Z	feu_anc_turbine	2(E10)	DETECTEUR THEROMSTATIQUE 2 DE ZONE 2 EN
DTH02_Z3	feu_echapp	2(D10)	DETECTEUR THERMOSTATIQUE 2 ZONE 3 ECHAP
DTH03_2Z	feu_anc_turbine	2(D10)	DETECTEUR THEROMSTATIQUE 1 DE ZONE 3 EN

TAG NAME	PROGRAM NAME	SHEET COORDINATES	DESCRIPTION
DTH03_3Z	feu_echapp	2(C10)	DETECTEUR THERMOSTATIQUE ZONE 3 ECHAPP
DTH04_2Z	feu_anc_turbine	2(D10)	DETECTEUR THERMOSTATIQUE 4 DE ZONE 2 EN
DTH05_2Z	feu_anc_turbine	2(C10)	DETECTEUR THERMOSTATIQUE 5 DE ZONE 2 EN
DUAL_MODE	diagnostique_Triconex	9(B3)	le triconex est en mode double
DUV01_4Z	feu_comp	2(F10)	DETECTEUR ULTRA-VIOLET 01 LA ZONE 4 COMPR
DUV01_Z1	feu_aux	2(E10)	DETECTEUR ULTRA-VIOLET 1 ZONE 1 AUXILIAI
DUV02_4Z	feu_comp	2(E10)	DETECTEUR ULTRA-VIOLET 02 LA ZONE 4 COMPR
DUV02_Z1	feu_aux	2(E10)	DETECTEUR ULTRA-VIOLET 2 ZONE 1 AUXILIAI
DUV03_4Z	feu_comp	2(D10)	DETECTEUR ULTRA-VIOLET 03 LA ZONE 4 COMPR
DUV04_4Z	feu_comp	2(D10)	DETECTEUR ULTRA-VIOLET 04 LA ZONE 4 COMPR
EV_PRI_1Z	feu_aux	2(D1)	ELECTRO-VANNE PRINCIPALE PREMIERE ZONE A
EV_PRI_2Z	feu_anc_turbine	2(E1)	ELECTRO-VANNE PRINCIPALE ENCEINTE TURBI
EV_PRI_3Z	feu_echapp	2(D1)	ELECTRO-VANNE PRINCIPAL 3 pme ZONE ECHAP
EV_PRI_4Z	feu_comp	2(D1)	ELECTRO-VANNE PRINCIPALE QUATRIEME ZONE
EV_RES_1Z	feu_aux	2(C1)	ELECTRO-VANNE RESERV PREMIERE ZONE L'AU
EV_RES_2Z	feu_anc_turbine	2(D1)	ELECTRO VANNE RESRV ENCEINTE TURBINE 2 Z
EV_RES_3Z	feu_echapp	2(D1)	ELECTRO VANNE RESERV 3 pme ZONE ECHAPPME
EV_RES_4Z	feu_comp	2(C1)	ELECTRO-VANNE RESERVE QUATRIEME ZONE C
GD01_1Z	gaz_aux	1(C10)	DÚtecte de gaz catalytique 01 auxiliare
GD01_2Z	gaz_anc_turbine	1(C10)	DÚtecte de gaz catalytique 01 enceinte turbine
GD01_4Z	gaz_compresseur	1(D10)	DÚtecte de gaz catalytique 01 compresseur
GYROPHAR_2Z	feu_anc_turbine	2(C1)	GYROPHAR ENCEINTE TURBINE 2 ZONE
GYROPHAR_3Z	feu_echapp	2(B1)	GYROPHAR 3 ZONE ECHAPPMENT
HIGH_ALARM	gaz_compresseur	1(C10)	Limite inferieur expositive %LIE
	gaz_anc_turbine	1(C10)	Limite inferieur expositive %LIE
	gaz_aux	1(C10)	Limite inferieur expositive %LIE
H_ALARM_DG01_4Z	gaz_compresseur	1(D6)	Alarme gaz conformÚe par la dÚtecte de gaz catalytique 0
H_ALARM_DG03_4Z	gaz_compresseur	1(E1)	Alarme gaz conformÚe par la dÚtecte de gaz catalytique 0
H_ALARM_DG1_Z1	gaz_aux	1(D6)	Alarme gaz conformÚe par la dÚtecte de gaz catalytique 0
H_ALARM_DG1_Z2	gaz_anc_turbine	1(D6)	Alarme gaz conformÚe par la dÚtecte de gaz catalytique 0
H_ALARM_DG2_2Z	gaz_anc_turbine	1(E2)	Alarme gaz conformÚe par la dÚtecte de gaz catalytique 0
H_ALARM_DG2_4Z	gaz_compresseur	1(E4)	Alarme gaz conformÚe par la dÚtecte de gaz catalytique 0
H_ALARM_GD2_Z1	gaz_aux	1(D2)	Alarme gaz conformÚe par la dÚtecte de gaz catalytique 0
IOMAIN	diagnostique_Triconex	9(E3)	au moins un processeur est ne sont pas synchronisÚs ou a
KSW_NRUN	diagnostique_Triconex	11(B2)	Key swich en mode non run
KSW_PRG	diagnostique_Triconex	11(D2)	KEY SWITCH EN MODE PROGRAM
KSW_REM	diagnostique_Triconex	11(C2)	KEY SWITCH EN MODE REMOTE
KSW_RUN	diagnostique_Triconex	11(D2)	KEY SWITCH EN MODE RUN
KSW_STP	diagnostique_Triconex	11(E2)	KEY SWITCH EN MODE STOP
LAM_1Z	feu_aux	2(B1)	GYROPHARE DE L'ALARM LA ZONE 1 AUXILIAI

TAG NAME	PROGRAM NAME	SHEET COORDINATES	DESCRIPTION
LOW_ALARM	gaz_compresseur	1(B10)	Limite superieur expositive %LSE
	gaz_anc_turbine	1(B10)	Limite superieur expositive %LSE
	gaz_aux	1(B10)	Limite superieur expositive %LSE
L_ALARM_DG01_2Z	gaz_anc_turbine	1(D6)	prÚ-alarme dÚtection gaz non conformÚe par la dÚtecte
L_ALARM_DG01_4Z	gaz_compresseur	1(D6)	prÚ-alarme dÚtection gaz non conformÚe par la dÚtecte
L_ALARM_DG02_4Z	gaz_compresseur	1(D3)	prÚ-alarme dÚtection gaz non conformÚe par la dÚtecte
L_ALARM_DG03_4Z	gaz_compresseur	1(C1)	prÚ-alarme dÚtection gaz non conformÚe par la dÚtecte
L_ALARM_DG2_Z1	gaz_aux	1(C2)	PrÚ-alarme dÚtection gaz non conformÚe par la dÚtecte
L_ALARM_DG2_Z2	gaz_anc_turbine	1(D2)	prÚ-alarme dÚtection gaz non conformÚe par la dÚtecte
L_ALARM_GD1_Z1	gaz_aux	1(D6)	prÚ-alarme dÚtection gaz non conformÚe par la dÚtecte
MPBAD	diagnostique_Triconex	9(A9),9(F4)	deux processeurs ne sont pas synchronisÚs ou ont Úchou
MPMAN	diagnostique_Triconex	9(C9),9(F3)	au moins un processeur est de synchronisation ou a Úchou
Millisec	diagnostique_Triconex	10(C6)	miliseconde entre l'automate triconex
Minute	diagnostique_Triconex	10(C5)	minutes entre l'automate Triconex
N_TMR_MODE	diagnostique_Triconex	9(B2)	le triconex est nes pas en mode TMR
PRALAMR_2Z	feu_anc_turbine	2(B1)	PRÚ ALARM AU NIVEAU DE LA ZON N 2 ENCEINT
PRALAMR_3Z	feu_echapp	2(F1)	PRÚ ALARM AU NIVEAU DE LA ZON N 3 ECHAPP
PRALARM_1Z	feu_aux	2(E1)	PRÚ ALARM 1 Br ZONE AUXILIAIRE
PRALARM_4Z	feu_comp	2(E1)	PRÚ ALARM QUATREIEME ZONE COMPRESSEUR
PRESSOSTAT_2Z	feu_anc_turbine	2(F5)	PRESSOSTAT DES BOUTELLES CO2
PRESSOSTAT_3Z	feu_echapp	2(E5)	PRESSOSTAT DES BOUTELLES CO2 ZONE 3 ECHA
PRES_1Z	feu_aux	2(E5)	PRESSOSSTAT PREMIRE ZONE AUXILIAIRE
PRISE_GLACE_SC_3Z	feu_echapp	2(A10)	PRISE DE GLACE SALLE DE CONTROLE ZONE 3 E
PRISE_GLACE_SM_1Z	feu_aux	2(A10)	PRISE DE GLACE salle machine 1 Úr ZONE AUXILIAR
PRISE_GLACE_SM_2Z	feu_anc_turbine	2(A7)	PRISE DE GLACE SALLE MACHINE ENCEINTE TUR
PRISE_GLACE_SM_3Z	feu_echapp	2(A10)	PRISE DE GLACE SALLE DE CONTROLE ZONE 3 E
PRISE_GLACE_SM_4Z	feu_comp	2(A10)	PRIS DE GLACE salle Machine QUATRIEME ZONE C
PRI_res_1Z	feu_aux	1(E4),2(C5)	SELECTEUR PRINCIPALE RESERV 1 Br ZONE AUXI
PSH_4Z	feu_comp	2(E5)	PRESSOSSTAT QUATRIEME ZONE COMPRESSEUR
Prise_Glace_SC_4Z	feu_comp	Not Found	PRIS DE GLACE salle de controle QUATRIEME ZONE
Prise_glas_SC_2Z	feu_anc_turbine	2(A7)	PRISE DE GLACE DE CONTROLE MACHINE ENCEI
R01MNT	diagnostique_Triconex	8(E3)	le chassis 1 est exige la mantanence
R01V1L	diagnostique_Triconex	8(D3)	alimentation supÚrieure est le chÔssis est a en dÚfaut
R01V2L	diagnostique_Triconex	8(C3)	alimentation infÚrieure est le chÔssis est en dÚfaut
R01bad	diagnostique_Triconex	8(B3)	module actif dans le chÔssis est en dÚfaut
REARMER_GAZ	gaz_compresseur	1(D10)	rÚarmer le systeme en Útat initiale
	gaz_anc_turbine	1(D10)	rÚarmer le systeme en Útat initiale
	gaz_aux	1(D10)	rÚarmer le systeme en Útat initiale
Rearmer	feu_comp	2(B10)	REARMER 1 ER ZONE AUXILIAIRE
	feu_echapp	2(B10)	REARMER 1 ER ZONE AUXILIAIRE

TAG NAME	PROGRAM NAME	SHEET COORDINATES	DESCRIPTION
Rearmer	feu_anc_turbine	2(C6)	REARMER 1 ER ZONE AUXILIAIRE
	feu_aux	2(B10)	REARMER 1 ER ZONE AUXILIAIRE
SCAN_OVERRUNS	diagnostique_Triconex	12(C6)	The average number of scan overruns for the last 100 scan
SCAN_REQ	diagnostique_Triconex	12(D6)	temps de cycle nÜessite par l'utilisateur en Millideconds
SCAN_SURPLUS	diagnostique_Triconex	12(C6)	The average surplus scan time for last 100 scans.
SEL_PRI_RES_2Z	feu_anc_turbine	1(D2),2(D4)	SELECTEUR PRINCIPALE RESERV DES BOUTEILL
SEL_PRI_RES_3Z	feu_echapp	1(E4),2(C4)	SELECTEUR PRINCIPALE RESERV DES BOUTEILL
SEL_PRI_RES_4Z	feu_comp	1(D3),2(D4)	SELECTCTEUR PRINCIPALE RESERV QUATRIEME
SIREN_2Z	feu_anc_turbine	2(D1)	SIREN ENCEINTE TURBINE 2 ZONE
SIREN_3Z	feu_echapp	2(C1)	SIRENE ECHAPPMET 3 ZONE
SIREN_4Z	feu_comp	2(C1)	SIREN ZONE 4 COMPRESSEUR
SIRN_1Z	feu_aux	2(B1)	SIRENE 1 ER ZONE AUXILIAIRE
SLEC_MAN_AUT	feu_comp	2(C10)	SELECTEUR AUTOMATIQUE MANEUL DU SYTEM
	feu_echapp	2(C10)	SELECTEUR AUTOMATIQUE MANEUL DU SYTEM
	feu_anc_turbine	2(D6)	SELECTEUR AUTOMATIQUE MANEUL DU SYTEM
	feu_aux	2(C10)	SELECTEUR AUTOMATIQUE MANEUL DU SYTEM
SNGL_MODE	diagnostique_Triconex	9(A3)	Le triconex est en single mode
STR_103L_A	diagnostique_Triconex	7(D6)	Chassis 1 Module 3L Active
STR_103L_F	diagnostique_Triconex	7(E6)	chassis 1 slot 3L dÜfaut de l'indicateur
STR_103L_I	diagnostique_Triconex	7(C6)	Chassis 1 Module 3L Installe
STR_103L_LF	diagnostique_Triconex	7(D6)	chassis 1 slot 3L chargÜ/fusible l'indicateur
STR_103L_P	diagnostique_Triconex	7(E6)	Chassis 1 Module 3L est Passe
STR_103L_VF	diagnostique_Triconex	7(B7)	chassis 1 slot 3L voteur Üchec
STR_103R_A	diagnostique_Triconex	7(D2)	Chassis 1 Module 3R active
STR_103R_F	diagnostique_Triconex	7(D2)	chassis 1 slot 3R dÜfaut de l'indicateur
STR_103R_I	diagnostique_Triconex	7(C2)	Chassis 1 Module 3R Installe
STR_103R_LF	diagnostique_Triconex	7(C2)	chassis 1 slot 3R chargÜ/fusible l'indicateur
STR_103R_P	diagnostique_Triconex	7(E2)	Chassis 1 Module 3R en passe
STR_103R_VF	diagnostique_Triconex	7(B2)	chassis 1 slot 3R voteur Üchec
STR_104L_A	diagnostique_Triconex	6(E7)	Chassis 1 Module 4L Active
STR_104L_F	diagnostique_Triconex	6(E7)	chassis 1 slot 4L dÜfaut de l'indicateur
STR_104L_I	diagnostique_Triconex	6(C7)	Chassis 1 Module 4L Installe
STR_104L_LF	diagnostique_Triconex	6(D7)	chassis 1 slot 4L chargÜ/fusible l'indicateur
STR_104L_P	diagnostique_Triconex	6(F7)	Chassis 1 Module 4L passe
STR_104L_VF	diagnostique_Triconex	6(C7)	chassis 1 slot 4L voteur Üchec
STR_104R_A	diagnostique_Triconex	6(E1)	Chassis 1 Module 4R Active
STR_104R_F	diagnostique_Triconex	6(E1)	chassis 1 slot 4R dÜfaut de l'indicateur
STR_104R_I	diagnostique_Triconex	6(C1)	Chassis 1 Module 4R Installe
STR_104R_LF	diagnostique_Triconex	6(D1)	chassis 1 slot 4R chargÜ/fusible l'indicateur
STR_104R_P	diagnostique_Triconex	6(F1)	Chassis 1 Module 4R Passe

TAG NAME	PROGRAM NAME	SHEET COORDINATES	DESCRIPTION
STR_104R_VF	diagnostique_Triconex	6(C1)	chassis 1 slot 4R voteur Úchech
STR_105L_A	diagnostique_Triconex	5(E7)	Chassis 1 module 5L Active
STR_105L_F	diagnostique_Triconex	5(E7)	chassis 1 slot 5L dÚfaut de l'indicateur
STR_105L_I	diagnostique_Triconex	5(C7)	Chassis 1 Module 5L installe
STR_105L_LF	diagnostique_Triconex	5(D7)	chassis 1 slot 5L chargÚ/fusible l'indicateur
STR_105L_P	diagnostique_Triconex	5(F7)	Chassis 1 Module 5L passe
STR_105L_VF	diagnostique_Triconex	5(C7)	chassis 1 slot 5L voteur Úchech
STR_105R_A	diagnostique_Triconex	5(D1)	Chassis 1 Module 5R Active
STR_105R_F	diagnostique_Triconex	5(E1)	chassis 1 slot 5R dÚfaut de l'indicateur
STR_105R_I	diagnostique_Triconex	5(C1)	Chassis 1 Module 5R Installe
STR_105R_LF	diagnostique_Triconex	5(D1)	chassis 1 slot 5R chargÚ/fusible l'indicateur
STR_105R_P	diagnostique_Triconex	5(F1)	Chassis 1 Module 5R passe
STR_105R_VF	diagnostique_Triconex	5(B1)	chassis 1 slot 5R voteur Úchech
STR_106L_A	diagnostique_Triconex	4(D7)	Chassis 1 Module 6L Active
STR_106L_F	diagnostique_Triconex	4(E7)	chassis 1 slot 6L dÚfaut de l'indicateur
STR_106L_I	diagnostique_Triconex	4(C7)	Chassis 1 Module 6L installe
STR_106L_LF	diagnostique_Triconex	4(D7)	chassis 1 slot 6L chargÚ/fusible l'indicateur
STR_106L_P	diagnostique_Triconex	4(F7)	Chassis 1 Module 6L passe
STR_106L_VF	diagnostique_Triconex	4(C7)	chassis 1 slot 6R voteur Úchech
STR_106R_A	diagnostique_Triconex	4(D1)	Chassis 1 Module 6R active
STR_106R_F	diagnostique_Triconex	4(E1)	chassis 1 slot 6R dÚfaut de l'indicateur
STR_106R_I	diagnostique_Triconex	4(C1)	Chassis 1 Module 6R Installe
STR_106R_LF	diagnostique_Triconex	4(D1)	chassis 1 slot 6R chargÚ/fusible l'indicateur
STR_106R_P	diagnostique_Triconex	4(F1)	Chassis 1 Module 6R passe
STR_106R_VF	diagnostique_Triconex	4(C1)	chassis 1 slot 6R voteur Úchech
STR_107L_A	diagnostique_Triconex	3(E7)	Chassis 1 Module 7L active
STR_107L_F	diagnostique_Triconex	3(E7)	chassis 1 slot 7L dÚfaut de l'indicateur
STR_107L_I	diagnostique_Triconex	3(C7)	Chassis 1 Module 7L Installe
STR_107L_LF	diagnostique_Triconex	3(D7)	hassis 1 slot 7L chargÚ/fusible l'indicateur
STR_107L_P	diagnostique_Triconex	3(F7)	Chassis 1 Module 7L passe
STR_107L_VF	diagnostique_Triconex	3(C7)	chassis 1 slot 7L voteur Úchech
STR_107R_A	diagnostique_Triconex	3(E1)	Chassis 1 Module 7R active
STR_107R_F	diagnostique_Triconex	3(E1)	chassis 1 slot 7R dÚfaut de l'indicateur
STR_107R_I	diagnostique_Triconex	3(C1)	Chassis 1 Module 7R Installe
STR_107R_LF	diagnostique_Triconex	3(D1)	hassis 1 slot 7R chargÚ/fusible l'indicateur
STR_107R_P	diagnostique_Triconex	3(F1)	Chassis 1 Module 7R passe
STR_107R_VF	diagnostique_Triconex	3(C1)	chassis 1 slot 7R voteur Úchech
TCM_102L_F	diagnostique_Triconex	2(E6)	Chassis 1 Module 2L est en dÚfaut
TCM_102L_I	diagnostique_Triconex	2(C6)	Chassis 1 Module 2L Communication En dÚfaut
TCM_102L_LF	diagnostique_Triconex	2(D6)	Chassis 1 Module 2L Load/fusible l'indicateur

TAG NAME	PROGRAM NAME	SHEET COORDINATES	DESCRIPTION
TCM_102L_P	diagnostique_Triconex	2(F6)	Chassis 1 Module 2L passe
TCM_102L_VF	diagnostique_Triconex	2(C6)	Chassis 1 Module 2L d'Úfaut voteur
TCM_102R_A	diagnostique_Triconex	2(E2)	Chassis 1 Module 2R Active
TCM_102R_F	diagnostique_Triconex	2(E2)	Chassis 1 Module 2R en d'Úfaut
TCM_102R_LF	diagnostique_Triconex	2(D2)	Chassis 1 Module 2R Load/Fusible L'indicateur
TCM_102R_P	diagnostique_Triconex	2(F2)	Chassis 1 Module 2R passe
TCM_102R_VF	diagnostique_Triconex	2(C2)	Chassis 1 Module 2R D'Úfaut voteur
TCM_107R_I	diagnostique_Triconex	2(C2)	Chassis 1 Module 7R Installe
TMR_MODE	diagnostique_Triconex	9(C2)	le Triconex et en mode TMR
active_DG	gaz_compresseur	1(E10)	Acitve/D'Úsactive les d'Útecteur de gaz catalytique
	gaz_anc_turbine	1(E10)	Acitve/D'Úsactive les d'Útecteur de gaz catalytique
	gaz_aux	1(E10)	Acitve/D'Úsactive les d'Útecteur de gaz catalytique
alarm_4z	feu_comp	2(E2)	alarme d'Útection feu conform'Úe au niveau compresseur
alarm_co2_2z	feu_anc_turbine	1(D2)	Alarme des bouteilles de CO2 au niveau l'enceinte turbine
alarm_co2_3z	feu_echapp	1(D4)	Alarme de CO2 l'Úchappment 3 Þme Zone
alarm_pdr_4z	feu_comp	1(E3)	alarme des bouteilles de poudre 4 eme zone compresseur
cnt_pnt_pri_1z	feu_aux	1(E9)	contre poids des bouteilles de CO2 principale 1 Þre zone 1
cnt_pnt_pri_2z	feu_anc_turbine	1(E6)	Contre de poids des bouteilles de CO2 principale 2 Þme z
cnt_pnt_pri_3z	feu_echapp	1(E9)	contre poids principale l'Úchappment 3 Þme zone
cnt_pnt_pri_4z	feu_comp	1(E9)	contre poids principale des bouteilles de poudre zone 4 co
cnt_pnt_res_1z	feu_aux	1(D9)	contre poids des bouteilles de CO2 riserve 1 Þre zone l'au
cnt_pnt_res_2z	feu_anc_turbine	1(D6)	Contre de poids des bouteilles de CO2 reserve 2 Þme zon
cnt_pnt_res_3z	feu_echapp	1(D9)	contre poids reserve 3 Þme zone
cnt_pnt_res_4z	feu_comp	1(D9)	contre poids des bouteilles de poudre reserve
day	diagnostique_Triconex	10(C3)	la jour l'interne de l'automate triconex
hour	diagnostique_Triconex	10(C4)	l'heur interne de l'automate triconex
iobad	diagnostique_Triconex	9(D4)	deux micro processeur est ÚchouÚ et/ou est n'est pas sync
kye_pos	diagnostique_Triconex	11(C9),12(B6)	Útat de position de clÚ
month	diagnostique_Triconex	10(D3)	mois l'automate triconex
pnt_disable	diagnostique_Triconex	12(C1)	nombres des variables d'Úactiver
pralarm_co2_1z	feu_aux	1(E4)	PrÚ-alarme des bouteilles de CO2 1 Þr zone l'auxiliaire
pralarm_co2_2z	feu_anc_turbine	1(E2)	PrÚ-alarme des bouteilles de CO2 zone 2 l'enciente turbi
pralarm_co2_3z	feu_echapp	1(E4)	prÚ-alarme des bouteilles de CO2 l'Úchappment
pralarm_co2_4z	feu_comp	1(D3)	prÚ alarme des bouteilles de CO2 4 Þme zone compresse
prise_glance_SC_1z	feu_aux	2(A10)	Prise de glace de salle de controle 1 Þr zone l'auxiliare
second	diagnostique_Triconex	10(C5)	les secondes entre l'automate triconex
temp_3z	feu_echapp	2(E1)	Temps avant la d'Úcharge zone 3 Úchappment
temp_4z	feu_comp	2(E1)	temps avant la d'Úcharge conform'Úe au niveau de compre
temps_1z	feu_aux	2(F1)	Temps avant la d'Úcharge conform'Úe au niveau l'auxiliare
temps_2z	feu_anc_turbine	2(F1)	Temps restant avant la d'Úchagre conform'Úe au niveau l'

TAG NAME	PROGRAM NAME	SHEET COORDINATES	DESCRIPTION
weekday	diagnostique_Triconex	10(B7)	week end interne de l'automate triconex
year	diagnostique_Triconex	10(D2)	l'annÚe l'interne de l'automate triconex

User Documents

PROTECTION FEU ET GAZ 1.0 as of 03/06/2014 11:10:45

Protection feu et gaz



ELEMENT NAME	ELEMENT DESCRIPTION	CATEGORY	DOC TYPE	DOC VER	DATE	TIME	APPLICATION
diagnostique_Triconex	Etat de de l'automate Triconex		Program	1.42	05/10/14	12:43:12	Safety
feu_anc_turbine	PROTECTION FEU AU NIVEAU DE ENCEINTE TURB		Program	1.26	04/24/14	08:26:53	Safety
feu_aux	PROTECTION FEU AU NIVEAU D'AUXILIAIRE DE ST		Program	1.70	04/23/14	18:34:21	Safety
feu_comp	PROTECTION FEU AU NIVEAU DE COMPRESSEUR		Program	1.19	04/24/14	14:52:17	Safety
feu_echapp	PROTECTION FEU AU NIVEAU D'ECHAPPEMENT		Program	1.16	04/24/14	14:02:28	Safety
gaz_anc_turbine	PROTECTION GAZ AU NIVEAU DE L'ENCEINTE TUR		Program	1.8	04/25/14	09:56:46	Safety
gaz_aux	PROTECTION GAZ AU NIVEAU DE L'AUXILIAIRE		Program	1.12	04/25/14	09:25:12	Safety
gaz_compresseur	PROTECTION GAZ AU NIVEAU DE COMPRESSEUR		Program	1.10	04/25/14	10:15:11	Safety