



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE CHAHEED HAMA LAKHDER ELOIDE

Faculté De Technologie

Département de Génie mécanique

THEME

Pour l'obtention du diplôme de master 2

Spécialité : Génie Mécanique

Option : Electromécanique

La contribution des automates programmables a
l'amélioration les procédures produites chimiques dans
la zone CINA, HMD

Présenté par :

- ❖ BERREKBIA Yassine
- ❖ BEZZA Belgassem
- ❖ GUEMAOUNE Ilias
- ❖ HABITA Ahmed

Supervisé par

LAOUAMER Mosbah

Présenté et Soutenu le

06/06/ 2023

_____Devant le jury composé de : _____

MESSAI AHMED Hamza	Docteur	U. El-Oued	Président
MAHMOUDI Abdelkader	Docteur	U. El-Oued	Examineur
LAOUAMER Mosbah	Docteur	U. El-Oued	Rapporteur
BELILA Khaled	Docteur	U. El-Oued	Co-encadreur

Année universitaire : 2022/2023

Remerciements

Avant tout, nous remercions ALLAH, le tout puissant, de nous avoir donné le courage et la volonté pour accomplir ce travail de recherche.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements et à exprimer notre profonde gratitude et notre reconnaissance à notre directeur de thèse, le

Professeur MOSBAH LAOUAMER, qui s'est toujours montré à l'écoute et qui a été très disponible tout au long de la réalisation de cette thèse malgré ses charges académiques, ainsi que pour, l'aide et le temps qu'il a bien voulu me consacrer.

Nos sincères remerciements à toutes les personnes qui auront contribué de près ou de loin au bon déroulement de cette thèse.

Sommaire

Remerciements	
Sommaire	a
Listes des figures	c
Nomenclature	f
Introduction générale	1
Chapitre 1 Description du complexe industriel nord CINA HMD	3
1.Introduction	3
2.Définition de sonatrach.....	3
2.1. Historique	3
2.2. Présentation de la région Hassi Messaoud	5
2.3. Description du complexe nord (CINA)	6
3.Unité de traitement des eaux huileuses:.....	6
3.1. Sources des eaux huileuses	7
3.2. Description des installations	7
3.3. Description du process	8
3.4. Descriptif de fonctionnement des équipements.....	9
4.Les principaux équipements de la station de déshuilage	9
4.1. le séparateur tri phasique	9
4.2. Le bassin api	11
4.3. Le puisard d'eau huileuse et pompes de transfert.....	12
4.4. Le puisard d'huile et pompes de transfert	13
4.5. Les skimmer	14
4.6. Le séparateur IGF (flottateur gaz induit) v1-202.....	17
4.7. Le séparateur DGF v-201.....	19
4.8. Skids d'injection des produits chimiques	21
4.9. Filtres a poches	23
4.10. Réservoir d'eau traitée	24
4.11. Pompes d'expéditions des eaux traitées	25
4.12. Bassins évaporateurs.....	27
5.Processus de traitement des eaux huileuses:.....	28
Chapitre 2 Description du projet	30
1.Problématique	30
2.Sortie BAC1 :	31
3.Processus de fonctionnement :	31

4.Réalisation électrique du projet :	32
Chapitre 3 Les automates programmables industriels	40
1.Introduction :	40
2.Structure d'un système automatisé de production:	41
3.Architecture des automates programmables industriels	42
3.1. Aspect externe	42
3.2. Présentation externe d'un api :	44
3.3. Structure Interne:.....	45
3.4. Langages de programmation pour API :	46
4.Présentation de la gamme simatic de siemens:	47
4.1. Les différentes variantes dans la gamme simatics7:	47
4.2. Présentation générale de l'automate S7-300:.....	47
Chapitre 4 Programme de réalisation du projet sur automate.....	53
1.Principe de fonctionnement	53
2.Programmation:	54
2.1. Etape 1: "Mise en marche"	54
2.2. Etape 2: " Remplissage"	55
2.3. Etape 3: "Mélange du produit"	57
2.4. Etape 4: " expédition du produit vers BAC2 et BAC3 "	58
2.5. Etape 5: " Défauts et sécurités "	61
Conclusion générale.....	66
Bibliographie.....	68
Résumé	69

Listes des figures

Figure 1-1	Position géographique du champ de Hassi	5
Figure 1-2	Circuit de récupération des eaux huileuses à partir des satellites	8
Figure 1-3	le séparateur tri phasique	10
Figure 1-4	interface opératoire séparateur triphasique	11
Figure 1-5	le bassin api	12
Figure 1-6	interface opératoire puisards.....	14
Figure 1-7	skimmer a tube oleophile.....	15
Figure 1-8	skimmer a tube oleophile.....	16
Figure 1-9	skimmer a tambour oleophile	17
Figure 1-10	Interface opératoire séparateur IGF	18
Figure 1-11	Le séparateur DGF V-201	19
Figure 1-12	Interface opératoire séparateur DGF.....	20
Figure 1-13	Le skid produit chimique	21
Figure 1-14	Le skid silicate produit chimique.....	22
Figure 1-15	filtres a poches.....	23
Figure 1-16	filtres a poches.....	24
Figure 1-17	réservoir d'eau traitée.....	25
Figure 1-18	filtre et pompe d'expédition	26
Figure 1-19	bassins évaporateurs	27
Figure 2-1	les Arrivées du ballon.....	30
Figure 2-2	Sortie BAC1	31
Figure 3-1	Situation de l'automate dans un système automatisé de production	42
Figure 3-2	Exemple d'automate de petite gamme.....	43
Figure 3-3	Exemple d'automate moyenne gamme.....	43
Figure 3-4	Exemple d'automate haut de gamme.....	43
Figure 3-5	Automate Modulaire (Siemens).....	44
Figure 3-6	Structure interne d'un API.....	45

Figure 3-7 Modules du S7-300.....	48
Figure 3-8 Modules d'alimentation de l'automate S7-300.....	49
Figure 3-9 Modules des l'ortie analogique.....	49
Figure 3-10 Modules de communication(CP).....	50
Figure 3-11 Le châssis (rack).....	51
Figure 4-1 illustration des vannes commandées par les relais temporisateurs	53
Figure 4-2 Mise en marche	54
Figure 4-3 démarrage de l'agitateur	54
Figure 4-4 démarrage barbotage	55
Figure 4-5 Remplissage BAC1 par PSL	55
Figure 4-6 détection haut niveau BAC1.....	55
Figure 4-7 les temporisations pour remplir BAC1	56
Figure 4-8 La temporisation T1 d'acide	56
Figure 4-9 la temporisation T2 silicate	57
Figure 4-10 la temporisation T3 d'eau	57
Figure 4-11 Mélange du produit.....	57
Figure 4-12 la réinitialisation T5.....	58
Figure 4-13 commandé l'expédition du produit vers BAC2	58
Figure 4-14 commandé l'expédition du produit vers BAC3	59
Figure 4-15 le fonctionnement de l'opération sur WIN CC (écran d'automate).....	59
Figure 4-16 Le cas de vidange BAC1	60
Figure 4-17 l'expédition de produit	60
Figure 4-18 Défaut d'absence d'eau.....	61
Figure 4-19 Défaut d'absence d'eau par T4	61
Figure 4-20 Défaut d'absence d'air instrument.....	61
Figure 4-21 Défaut très haut niveau BAC1	62
Figure 4-22 Défaut pompe	62
Figure 4-23 défaut d'expédition	63
Figure 4-24 défaut d'expédition sur WIN CC (écran d'automate).....	63

Figure 4-25 réinitialisation "reset T6	64
Figure 4-26 Les cas de sécurité (Déclenchement)	64

Nomenclature

Symbole	Description
---------	-------------

CINA	Centre Industriel Nord ou “Naily Abdelhalim”
------	--

API	American Petroleum Institute (chapitre1)
-----	--

IGF	Induced Gas Flottation (séparateur à gas induit)
-----	--

DGF	Dissolved Gas Flottation (séparateur à gas dissous)
-----	---

MES	Matières en suspension
-----	------------------------

HC	Teneur en Hydrocarbure
----	------------------------

PH	Potentiel Hydrogène, mesure de l’activité chimique des ions hydrogène H ⁺
----	--

GPL	Gaz de Pétrole Liquéfié
-----	-------------------------

ASME VIII	Les codes D’épaisseurs des robes et fonds conformé pour la pression et température considérées,
--------------	---

API	automate programmable industriel (chapitre3)
-----	--

SAP	système automatisé de production
-----	----------------------------------

Introduction générale

La production industrielle a connue un développement considérable grâce à l'amélioration technologique de la maintenance et de la sécurité des opérateurs, des machines, des équipements industriels et de l'environnement.

Notre bagage théorique acquis au cours de nos études supérieures et le retour d'expérience au cours de nos années au niveau des entreprises sur les instruments, les installations et les biens d'industrie pétrolière nous a permis de se familiariser, d'intégrer rapidement avec nos équipes, d'exécuter nos tâches dans les règles de l'art, de faire face aux conditions réelles de travail et d'élaborer ce document.

Notre travail est basé sur le fait que les opérateurs d'exploitation au niveau de l'unité de traitement des eaux huileuses manipulaient manuellement des produits chimiques afin d'injecter un mélange approprié dans un grand ballon pour traiter l'eau polluée. Et vu le risque potentiel d'influer sur la santé des opérateurs, notre solution a été d'automatiser l'opération de mélanger et d'appointer ces produits chimiques. D'où vient le thème, **la contribution des automates programmables à l'amélioration des procédures des produits chimiques dans la zone CINA HMD**

Dans ce contexte, notre étude présente une simple approche sur le rôle d'automate programmable et sa solution et ses utilisations dans le domaine industriel. La présente thèse est subdivisée en quatre chapitres et se termine par une conclusion générale.

Le premier chapitre présente la description du complexe industriel nord CINA, la définition de Sonatrach, historique et présentation de la région Hassi Messaoud.

Le deuxième chapitre représente la description du projet il commence par une explication du problème, le principe de fonctionnement du projet, et le schéma électrique équivalent.

Le troisième chapitre est consacré aux Automates Programmables Industriels, les moyens (matériel et logiciel) constituant la partie automatisme, communication et conduite de production d'une installation industrielle. Le quatrième chapitre contient une étude détaillée sur le principe de fonctionnement du système et la procédure d'injection du produit chimique.

Le quatrième chapitre contient une étude détaillée sur le principe de fonctionnement du système et la procédure d'injection du produit chimique.

Chapitre 1 Description du complexe industriel nord
CINA HMD

Chapitre 1 Description du complexe industriel nord CINA HMD

1. Introduction

L'Algérie est un pays possédant de très grandes richesses dont les hydrocarbures qui représentent l'essentiel de l'économie nationale. Dans ce contexte Hassi-Messaoud est en l'occurrence la plus grande région productrice de pétrole.

2. Définition de sonatrach

C'est le 31 décembre 1963, au lendemain de l'indépendance que naît officiellement SONATRACH, dont l'acronyme signifie Société Nationale de Transport et de Commercialisation des Hydrocarbures. SONATRACH est créée pour jouer d'abord un rôle de transporteur et se déployer progressivement dans les autres segments de l'activité.

Ce qu'elle fait très rapidement puisqu'en quelques années seulement elle devient une société intégrée activant de la Recherche-Production à la Commercialisation en passant par la Pétrochimie, les Services pétroliers etc.

Mais l'aventure de l'exploration pétrolière en Algérie remonte au dernier quart du 19ème siècle, avec les premières explorations dans le Nord, en 1877, dans la région d'Ain Zeft, près de Relizane, dans l'Ouest de l'Algérie. Cette histoire des hydrocarbures en Algérie est retracée à travers quelques dates clés et autant de moments phares de l'industrie des hydrocarbures en Algérie depuis la création de SONATRACH il y a plus d'un demi-siècle. Le 31 décembre 1963, un décret présidentiel donne naissance officiellement à SONATRACH

2.1. Historique

- 31 décembre 1963 : création par décret présidentiel (n°63-491) de la Société nationale de transport et de commercialisation des hydrocarbures.
- 1964 : lancement de la construction du premier oléoduc algérien, l'OZ1, d'une longueur de 805 km, reliant Haoud El Hamra à Arzew et mise en service du premier complexe de liquéfaction de gaz naturel, dénommé GL4Z, d'une capacité de traitement de 1,8 milliard de mètres cubes de gaz par an.
- 29 juillet 1965 : conclusion d'un accord algérofrançais et création d'une association coopérative, Scoop, entre Sopefal, représentant l'Etat français, et l'Etat algérien.

- 1966 : mise en service de l'oléoduc OZ1, un ouvrage d'une grande portée stratégique, qui a permis d'augmenter les capacités de production et d'acheminement de près de 30%.
- 1967 : première découverte de pétrole à El Borma (Hassi Messaoud est).
- 1968 : première découverte de gaz à Gassi El Adem, au sud-est de Hassi Messaoud.
- 1969 : Sonatrach débute les premières opérations d'exploitation pétrolière par ses propres moyens sur le champ d'El Borma.
- 24 février 1971 : nationalisation des hydrocarbures et mise en place d'une planification plus rigoureuse au sein de Sonatrach avec, comme objectifs, l'extension de toutes ses activités à l'ensemble des installations gazières et pétrolières et l'atteinte de la maîtrise de toute la chaîne des hydrocarbures.
- 1972-1976 : mise en service de plusieurs complexes et autres unités de transformation, et augmentation des capacités de production du gisement gazier de Hassi R'mel.
- 1977 : lancement du plan Valorisation des hydrocarbures (Valhyd) avec pour objectif l'accroissement des taux de production de pétrole et de gaz, la récupération des gaz associés au pétrole pour les réinjecter dans le cadre de la récupération secondaire, la production maximale de GPL et de condensat, la commercialisation du gaz naturel sous ses formes gazeuse et liquide, la substitution de produits finis au brut à l'exportation et la satisfaction des besoins du marché national en produits raffinés, pétrochimiques, engrais et matières plastiques.
- 1978-1980 : mise en service de plusieurs modules du gisement gazier de Hassi R'mel et du complexe de liquéfaction (GL1Z) à Arzew.
- 1980-1985 : déclenchement d'un nouveau plan quinquennal qui a permis à Sonatrach de se lancer dans un processus de restructuration étendue ayant abouti à la création de 17 entreprises.
- 1986-1990 : ouverture au partenariat grâce à la loi de 86-14 du 19 août 1986 définissant les nouvelles formes juridiques des activités de prospection, d'exploration, de recherche et de transport d'hydrocarbures.

- 1991-1999 : entrée en force des sociétés pétrolières en association avec Sonatrach grâce aux amendements introduits par la loi 91/01 en décembre 1991. Mise en service en 1996 du gazoduc Maghreb Europe appelé Pedro Duran Farell qui approvisionne l'Espagne et le Portugal via le Maroc.

Activités :

- Production d'hydrocarbures
- Transport maritime
- Energie renouvelable

- SIPEX (Sonatrach International Production and Exploration Corporation) [1].

2.2. Présentation de la région Hassi Messaoud

Les champs de HASSI MESSAOUD est située au milieu du Sahara algérien à 800 km au sud-est de la capitale d'Alger ; à 86 km au sud-est d'Ouargla; à 172 km au sud de Touggourt et à 350 km de la frontière Algéro-Tunisienne.

Les démentions du champ atteignent 2500 km² avec une surface imprégnée d'huile d'environ 1600km².

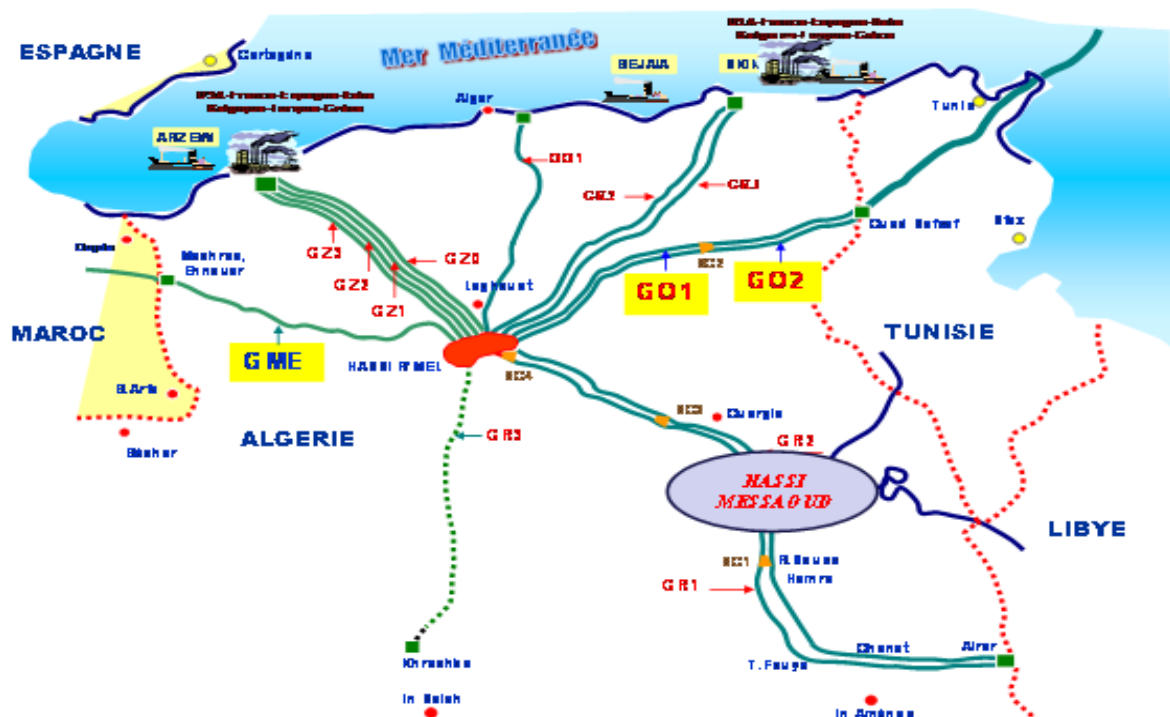


Figure 1-1 Position géographique du champ de Hassi

A cet effet et en vue d'une meilleur rentabilité, le complexe industriel nord dispose d'une unité de Compression, GPL, et traitement de brute qui améliore ces caractéristiques.

2.3. Description du complexe nord (CINA)

Le complexe industriel CINA est situé dans le Centre Industriel Nord " CINA " de Hassi Messaoud, à 800 km au sud d'Alger. Il est situé à une Elévation de 170 m au-dessus du niveau de la mer il est composé de trois compartiments:

2.3.1. Traitement nord

le service traitement nord travaille a amélioré la qualité du pétrole brut issus des puits et des champs satellite.

2.3.2. Compression nord

ce compartiment assure la compression de deux types du gaz, un gaz riche délivré au service GPL (ZCINA) et un deuxième gaz pauvre réinjecté dans les puits producteurs.

2.3.3. Unite de GPL

après arrêt de l'unité GPL, ce compartiment s'occupe de l'unité de traitement des eaux huileuses et des utilités.

3. Unité de traitement des eaux huileuses:

Pour éviter la contamination des nappes phréatiques en polluant l'environnement et de minimiser l'usage des bourbiers, une unité de traitement des eaux huileuses a été implantée.

Dans le cadre de la mise en application de la politique de l'Entreprise relative à la protection de l'environnement, la Direction Régionale de Hassid Messaoude ns'estattelé très tôt à la mise en œuvre d'un programme ambitieux visant l'élimination sinon la réduction au maximum des impacts environnementaux Significatifs liés à ses activités et ses services, en réalisant deux stations de traitement des eaux huileuses (Stations de déshuilage) au centres industriels Sud et Nord conçues et mises en service en 2001.

Après une certaine durée de fonctionnement, la rénovation et la maintenance de ces stations de déshuilages Sont avérées nécessaires pour une bonne remise en marche et une garantie de la qualité des eaux traitées. Les unités de traitement des eaux huileuses ont été conçues pour traiter les eaux de purges issues des différentes unités des complexes CIS et CINA.

3.1. Sources des eaux huileuses

La totalité du débit d'eau huileuse à traiter sera de 250 m³/hr, cette eau provient des installations suivantes :

- Unité de séparation et traitement
- Deux unités GPL
- Unités de compression
- Nouvelle raffinerie
- Six (06) stations satellites dont l'eau huileuse produite sera acheminées par un réseau de collecte

3.2. Description des installations

La station de déshuilage CINA est conçue pour :

- La collecte des eaux huileuses sur les différents sites (les champs satellites et des différentes unités du centre industriel) pour une capacité de traitement maximale de 6000 m³/j.

- Le traitement physico-chimique des eaux huileuses et la récupération d'huile.
- L'expédition des eaux traitées vers la station satellite OMP53.

Elle est composée de :

- 02 bassins API
- 02 Puisards d'eaux huileuses
- 02 Puisards de transfert d'huile
- 04 Pompes de transfert d'eaux huileuses
- 02 Pompes de transfert d'huile
- 01 Séparateur IGF
- 04 Pompes d'expédition d'eaux traitées
- 02 Bassins d'évaporation
- 01 Poste de transformateur électrique moyenne tension et basse tension
- 01 Sous-station électrique avec PLC
- 01 Groupe électrogène de secours
- 01 Système de protection anti-incendie à mousse
- 01 Lot d'extincteurs
- 01 Séparateur tri phasique

- 01 Séparateur DGF
- 05 Skids de produits chimiques
- 01 Réservoir d'eaux traitées
- 02 unités de filtration à poches
- 04 Détecteurs de gaz
- 01 Salle de contrôle équipé d'un PLC et superviseur

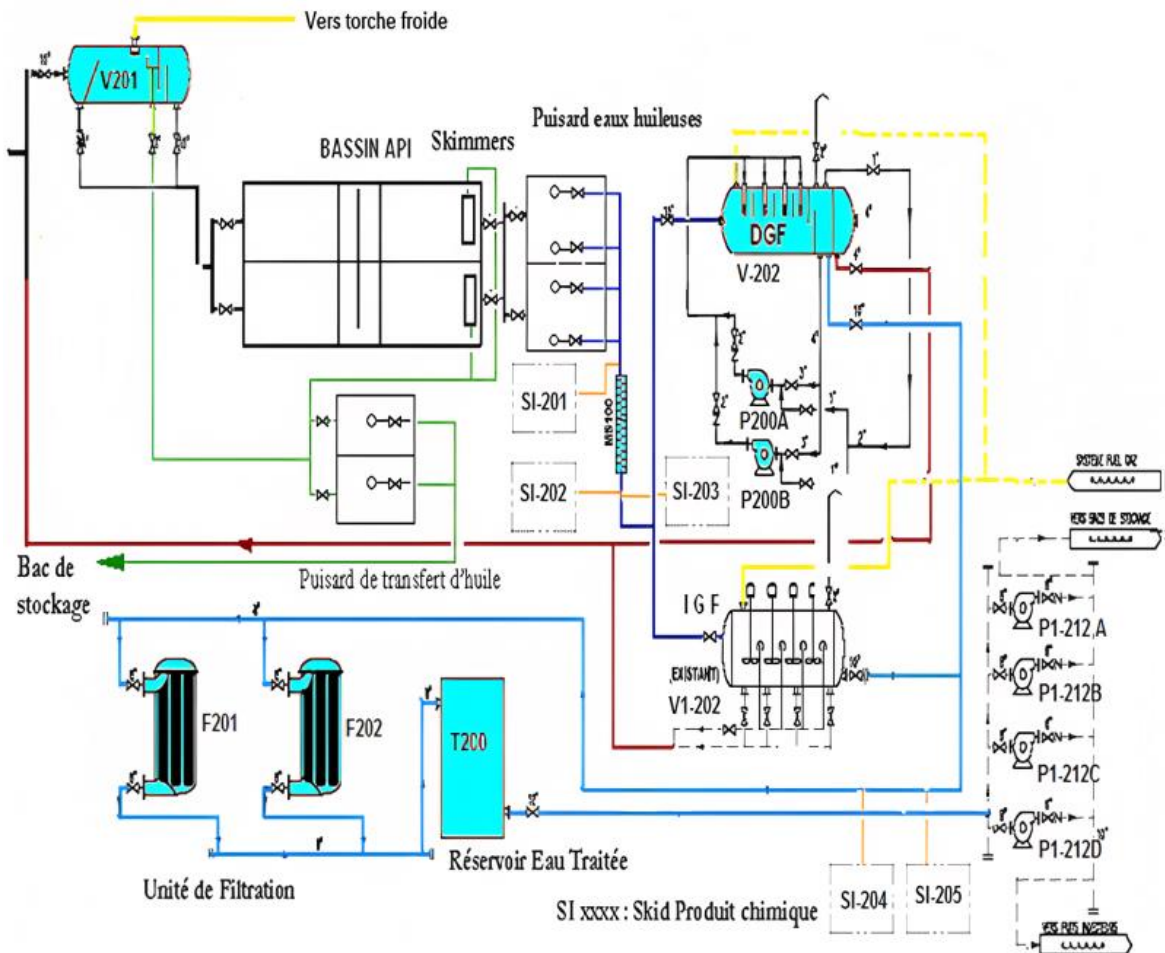


Figure 1-2 Circuit de récupération des eaux huileuses à partir des satellites

3.3. Description du process

Le traitement des eaux huileuses subit les phases suivantes:

- **Séparation physique** « eau/huile/Gaz » effectuée en première étape par le séparateur triphasique, puis dans le bassin API par décantation des matières solides et flottation des matières en suspension
- **Séparation chimique:** En première étape l'injection de produit chimique (Coagulant et floculant) dans le circuit d'eau sortant du bassin API, puis l'injection d'eau

saturée en gaz (Fuel Gaz) au niveau du séparateur DGF, qui permet la récupération des colloïdes dissoute dans l'eau et les récupérer dans un circuit indépendant

- **Filtration d'eau:** sortant du DGF, l'eau passe par des filtres à poches jusqu'à 5 microns pour aboutir aux concentrations exigées par le contrat.

3.4. Descriptif de fonctionnement des équipements

Les eaux de rejet industriel provenant des différentes unités satellites et du centre industriel sud sont acheminées vers la station de déshuilage pour subir un traitement physico-chimique avant la réinjection dans les gisements.

L'huile récupérée du séparateur triphasique, du bassin API à travers des goulottes et des skimmers est acheminée vers un puisard puis transférée vers les bacs de stockage par pompe.

Les gaz séparés du séparateur triphasique ou du dégazeur sont acheminés vers torche pour être brûlée

4. Les principaux équipements de la station de déshuilage

Les principaux équipements de la station de déshuilage CINA sont les suivants :

- Le séparateur triphasique
- Les bassins API
- Les puisards et pompes de transfert d'eaux huileuses
- Les puisards et pompes de transfert d'huile
- Les Skimmers
- Le Séparateur de flottation à gaz induit « IGF »
- Le Séparateur à gaz dissous « DGF »
- Les skids d'injection des produits chimiques
- Les unités de filtration
- L'automate programmable (PLC)
- Les pompes d'expédition

4.1. Le séparateur triphasique

Le séparateur triphasique se compose de cinq compartiments principaux séparés par des chicanes métalliques :

- Compartiment d'admission : récupération du grand pourcentage des particules solides en provoquant leur décantation.
- Compartiment central de tranquillisation

- Compartiment de séparation gaz liquide
- Compartiment de séparation huile / eau traitée
- Compartiment de récupération d'eau traitée

Les épaisseurs des robes et fonds sont calculées conformément au code ASME VIII pour la pression et température considérées, toutes les soudures ont été radiographiées à 100%.

La surépaisseur de corrosion est de 3mm.

La passerelle métallique est installée en dessus du séparateur triphasique.

L'eau arrivant au séparateur triphasique se débarrasse de la majorité de la matière en suspension dans le compartiment d'admission à l'aide de la plaque inclinée permettant:

- La sédimentation des particules solides les plus lourdes.
- L'accumulation et la chute des particules solides les moins lourdes le long de la plaque inclinée.
- La tranquillisation de l'écoulement de l'eau huileuse.
- L'échappement du gaz vers le haut du séparateur profitant de l'écoulement ascendant de l'eau.
- La formation de la première couche d'huile libre à la surface de l'eau



Figure 1-3 le séparateur tri phasique

L'eau dont l'écoulement est stabilisé par la plaque inclinée et la chicane centrale, passe vers le compartiment de séparation où il se produira la récupération du gaz dessous passant un filtre métallique appelé « Démister ». L'huile flottante dans ce compartiment sera récupérée à travers une cuvette interne.

La troisième chicane empêche les huiles flottantes à la surface de l'eau de passer vers le quatrième compartiment

L'utilisation de ce système classique et efficace de double chicanage oblige l'huile de s'emprisonner dans le compartiment central et évite la moindre fuite vers le troisième et quatrième compartiments

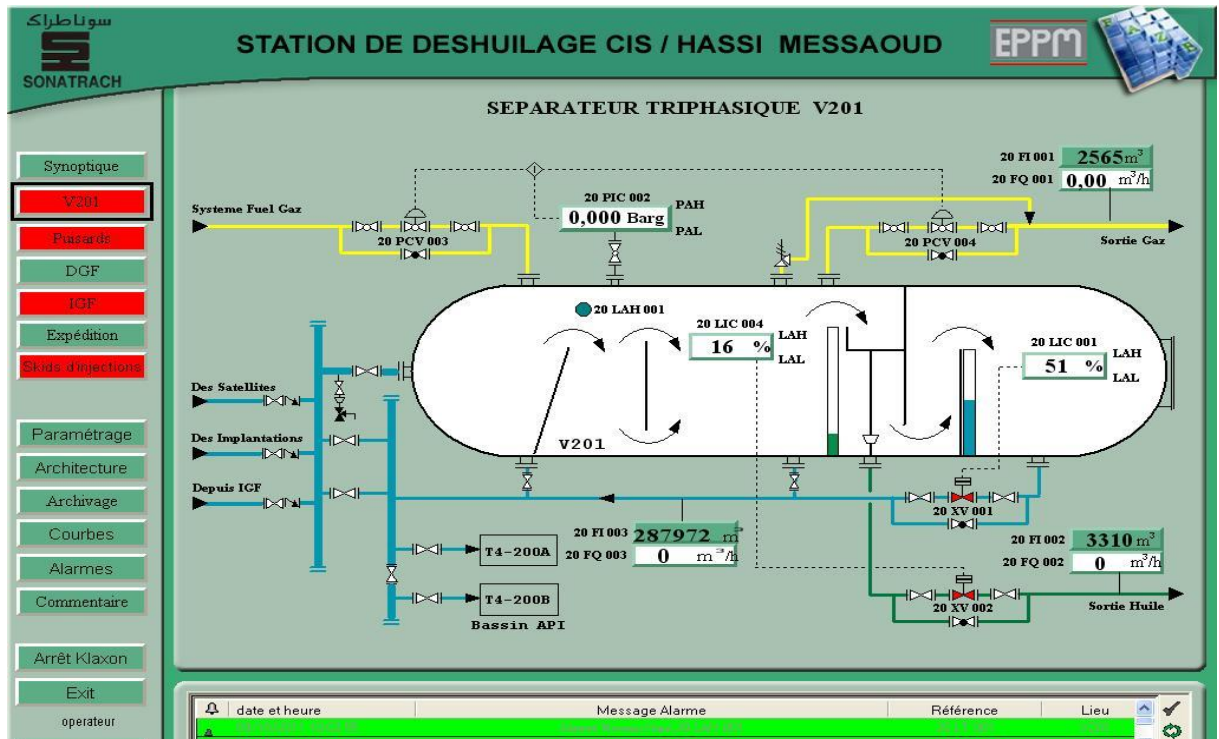


Figure 1-4 interface opératoire séparateur triphasique

4.2. Le bassin api

Les eaux produites des stations satellites et des unités de production passent en première lieu par le séparateur triphasique et subissent un premier traitement et récupération des huiles, par la suite elles sont collectées au niveau du bassin API. Le bassin API est considéré comme un pré-déshuileur assure l'extraction de toute huile libre et la réduction de la teneur des particules solides, il est composé de deux compartiments identiques de dimensions chacune:

- Longueur = 49,10 m
- Largeur = 4,00 m
- Hauteur = 2,1 m

Chaque compartiment est équipé de deux chicanes et d'un manifold d'entrée (pour une diffusion laminaire) servant à la distribution d'eau huileuse. Le temps de rétention dans le bassin API est de 2.5 heures basé sur une capacité de 250m3/heure (capacité du désign). La

lenteur de la charge dans l'API permet la décantation de la majorité des solides en suspension vers le fond du bassin. L'huile libre accumulée en surface sera récupérée à l'aide d'une écumoire (appelée goulotte de récupération) et envoyée vers le **puisard de récupération d'huile**. L'effluent d'eau passe à travers les chicanes et alimente le **puisard de transfert des eaux huileuses**. Les solides se trouvant dans le fond de l'API sont aspirés à travers un pipe de 8'' de diamètre vers un camion citerne.

Chaque compartiment est équipé d'un écumoire (oléophile drun) pour la récupération de l'huile flottante appelé « SKIMMER à TAMNBOUR OLEOPHILE ». Le skimmer à tambour est doté d'un moteur avec réducteur de vitesse pour fournir une rotation variable aux exigences. L'huile libre accumulée en surface du bassin API sera écrémée par l'écumoire à tambour et par l'écumoire à tube oléophile 6V selon le volume de la couche d'huile flottante.

L'API est conçu pour recevoir une eau chargée à **500ppm** de teneur en hydrocarbure [HC].



Figure 1-5 le bassin api

4.3. Le puisard d'eau huileuse et pompes de transfert

a) Le puisard d'eau huileuse : L'effluent sortant du bassin API alimentera le puisard de transfert d'eau huileuse T3-201, il est composé de deux compartiments de dimension chacune:

- Longueur = 4,55 m
- Largeur = 5,00 m
- Profondeur = 4,50

Les deux compartiments sont communicantes en haut. Quatre pompes de transfert sont installées sur le toit du puisard et servent à alimenter le séparateur à gaz dissous (DGF) ou à gaz induit IGF selon l'équipement choisi à fonctionner.

b) Les pompes de transfert d'eau huileuse : Sur la dalle du puisard d'eau huileuse sont installés quatre pompes type centrifuge horizontale servent à alimenter en eau huileuse le DGF ou l'IGF. Ces pompes fonctionnent en (3+1) selon la hauteur d'eau dans les puisards **P1-211 A/B/C/D**

Toutes ces pompes sont contrôlées automatiquement par des commutateurs haut et bas niveau pour leur démarrage et arrêt. Lorsque le niveau d'eau dans l'IGF ou DGF atteint le niveau très haut (HHL), toutes les pompes de transfert d'eau huileuse seront arrêtées automatiquement pour empêcher le passage d'huile dans le compartiment d'eau traitée à l'intérieur des séparateur IGF ou DGF

4.4. Le puisard d'huile et pompes de transfert

a) puisard d'huile : L'huile libre récupérée de l'API sera collectée dans un puisard d'huile T2-103 pour CIS et T2-203 pour CINA, ce puisard est constitué de deux compartiments ; les dimensions de chacun sont les suivantes:

- Longueur = 5,00 m
- Largeur = 2,35 m
- Profondeur = 2,10 m

Une chambre à vannes a été construite à l'entrée des arrivées des huiles récupérées

Sur la dalle des puisards sont installées deux pompes de transfert d'huile avec un système de détection et extinction de feu à mousse.

b) Pompe de transfert d'huile : Chaque compartiment est muni d'une pompe de transfert vers les bacs dégazeurs brut RD-3 et RD-4. Les pompes fonctionnent en (1+1) une en service et l'autre en stand-by ; leurs fonctionnement est contrôlée automatiquement par des commutateurs de niveau Haut et Bas type Magnetrols. Les alarmes HHL et LLL sont localisées dans la salle de contrôle 2e et 3e étage. **P1-210 A/B**

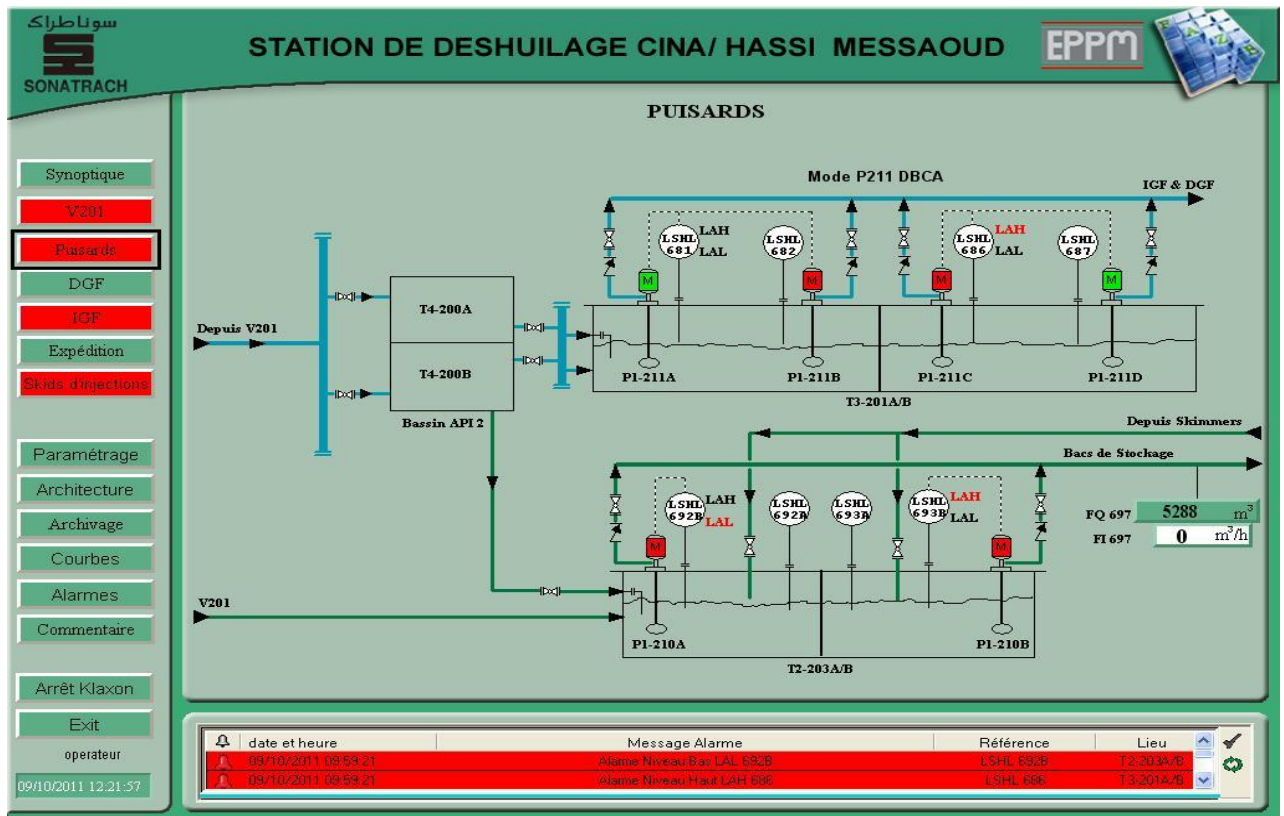


Figure 1-6 interface opératoire puisards

4.5. Les skimmer

a) Skimmer a tube oleophile : Les systèmes d'écumage en question a été adaptés pour collecter les huiles de surface sur une distance de 04 m des deux compartiments de l'API.

Le nouveau système d'écumage est conçu de manière à garder toute sa partie mécanique en dehors de l'eau afin d'éviter tout contact avec de l'eau possédant un caractère agressif envers les composants métalliques.

Le système d'écumage proposé est formé :

- D'un tube flexible oléophile flottant à la surface de l'eau huileuse pour collecter les huiles surnageant à sa surface. Ce tube est le seul élément en contact avec l'eau en question. Le tube est conçu d'une matière lui
- permettant de flotter à la surface de l'eau en fonctionnement ou au repos du système.
- D'un dispositif mécanique permettant la rotation de ce tube oléophile et la récupération de l'huile accrochée à sa surface. Ce système renferme un dispositif de raclage du tube flexible qui permet l'élimination de l'huile de sa surface et un système rotatif qui permet de le réintroduire dans les bassins API.
- D'un dispositif de collecte des huiles récupérées

- Le moteur constitue le dispositif mécanique du système d'écumage

Le principe de fonctionnement de l'écumeur à tube est très simple ce qui lui attribue ces qualités de résistance et de longévité de fonctionnement. En effet l'écumeur est constitué d'un système d'entraînement mécanique ADF qui anime en mouvement une poulie est un racleur d'huile en céramique auxquels un tube spécial (capable de flotter sur la surface de l'eau huileuse) en plastique est accroché; le tube en plastique, de longueur variable, est maintenue en circulation continue et le dispositif de raclage en céramique récupère tout l'huile accroché à la surface du tube.



Figure 1-7 skimmer à tube oleophile

Grâce aux caractéristiques de la matière formant le tube, ce dernier flotte à la surface de l'eau et l'huile surnageant' accroche à la surface du tube. En passant au niveau du racleur cette huile tombe au niveau d'une cuvette intégrée dans l'écumeur et par la suite sera acheminée vers un réservoir de stockage. Le tube continue de récupérer l'huile dans une boucle continue.

Le système d'entraînement électrique est offert avec protection ADF en vue de garantir une sécurité accrue. Le système fonctionne à faible vitesse pour augmenter le rendement de l'appareil qui est capable de collecter entre 6000 et 7000 litre d'huile par jour. Le système est très fiable et sa maintenance est très flexible en effet tous les composants du système sont

facilement accessible et démontables. Tous les éléments du mécanisme entrant en contact avec l'huile récupérée sont en céramique ce qui leur confère une très grande résistance à l'eau huileuse.

Ce type d'équipement fonctionne quelque soit le degré d'agitation au niveau de la surface du bassin et ne provoque pas de turbulence ou des troubles de surface ce qui aide la décantation de l'eau à traiter surtout pour le cas des bassins API.

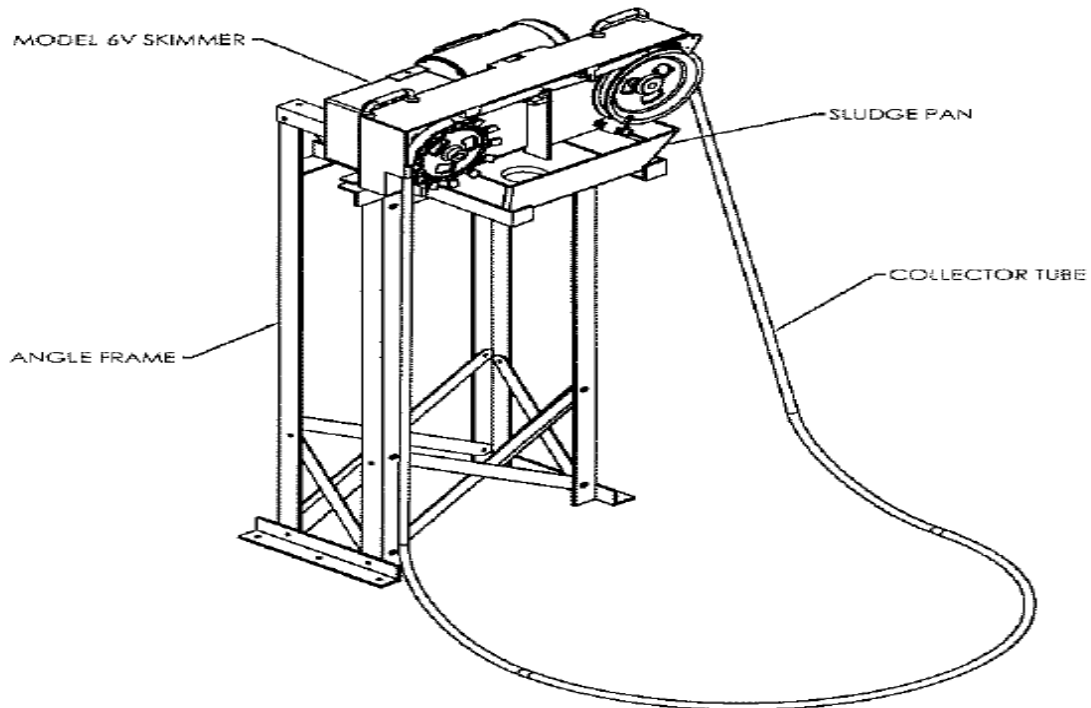


Figure 1-8 skimmer a tube oleophile

b) Skimmer a tambour oleophile : Ce système est installé sur la parois du bassin API en fin du bassin de décantation, juste en amont du puisard d'eau huileuse. Ce système est constitué d'un tambour en acier inoxydable guidé en rotation à travers une chaîne par un motoréducteur ADF. Il est mis en service par une boîte de commande locale manuelle. L'huile flottante dans la surface du bassin API (bassin de décantation) sera collectée sur le tambour et racle par des racleurs appropriés et par la suite acheminée vers le puisard d'huile.



Figure 1-9 skimmer a tambour oleophile

4.6. Le séparateur IGF (flottateura gaz induit) v1-202

Sortant du puisard d'eau huileuse, les effluents seront acheminées vers le séparateur à gaz induit « IGF » ou vers le séparateur à gaz dissous « DGF » selon le scénario de fonctionnement choisi. Ils sont deux séparateurs à gaz travaillant en redondance.

L'IGF est un séparateur cylindrique fabriqué en acier mécano soudé de 2286mm de diamètre et 14004 mm de longueur.

Ce séparateur assure l'élimination de l'huile émulsionnée et les matières en suspension par introduction de fuel gaz et l'addition des produits chimiques suivant:

- Le coagulant et flocculant : Injecté en amont du circuit de transfert des eaux huileuses vers l'IGF
- Le réducteur d'oxygène Na_2SO_3 (Oxygène scavenger) : est injecté à l'entrée de l'IGF, permet d'éviter l'effet de la corrosion par la réduction de l'oxygène dissous dans l'eau envoyée aux stations de réinjection ;
- En aval du séparateur IGF est injecté le produit Biocide, qui permet l'élimination des bactéries qui peuvent survivre dans le circuit d'eau vers les stations de réinjections d'eau. Le procès de fonctionnement se présente comme suit :

L'eau huileuse ainsi prétraitée au bassin API sera pompée du puisard vers le séparateur de flottation à gaz induit dans quatre cellules. Dans chaque cellule est installé une cyclo-turbine (agitateur à moteur) qui en rotation permet d'induire le gaz du haut du séparateur et disperse ce dernier en microbulles dans le fluide. Les gouttelettes d'huile et les matière en suspension présents dans l'eau s'attachent aux bulles de gaz et flottent vers la surface d'eau de la cellule.

L'eau quitte la première cellule et passe par débordement dans la deuxième à travers des chicanes. Ces chicanes empêchent l'écoulement turbulente de l'eau et le tranquillisent, sous l'effet des cyclo- turbines, les gouttelettes d'huile flottent à la surface de la cellule par l'action du gaz induit ; l'opération dans la troisième et quatrième cellule sera identique aux deux autres

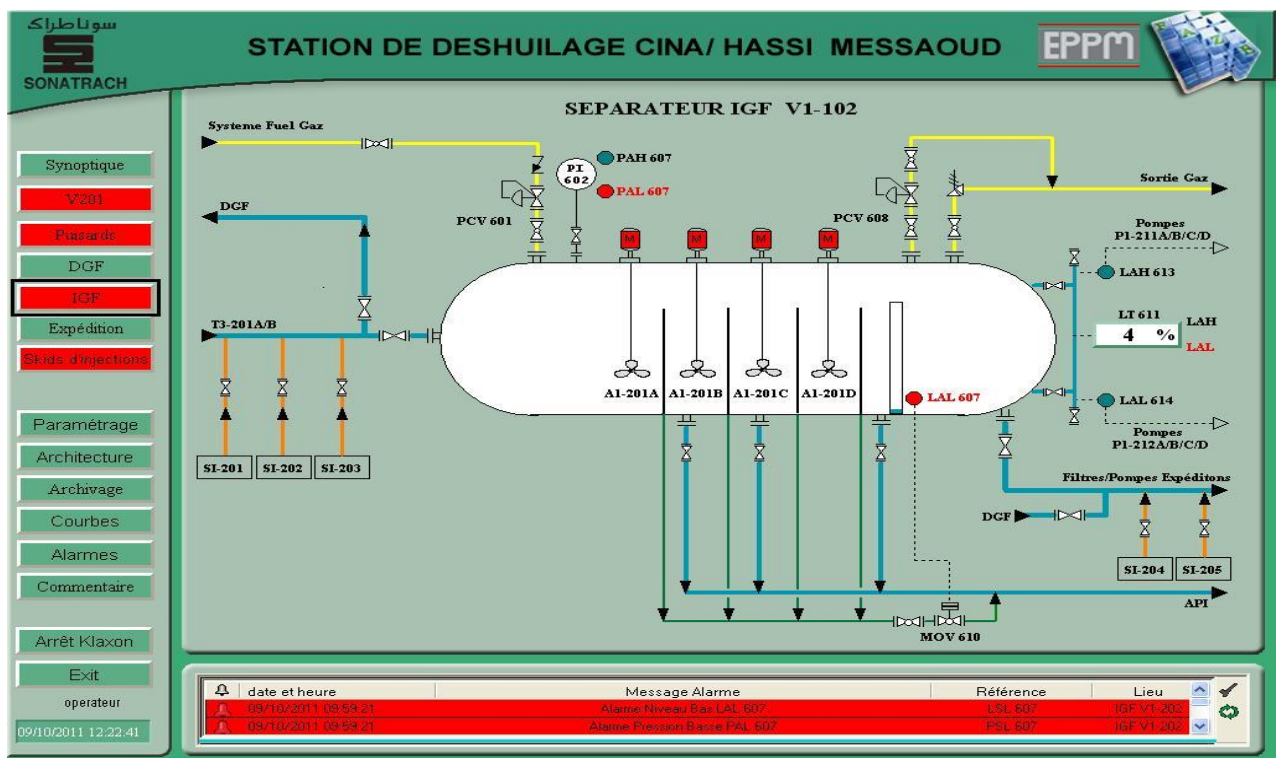


Figure 1-10 Interface opératoire séparateur IGF

Un dernier compartiment est conçu pour recevoir l'eau traitée. Le contrôle de niveau dans cette chambre est utilisé pour démarrer et arrêter les pompes d'expédition.

Le fuel gaz est introduit à travers un régulateur de pression fixé à 0.3 barg, d'autre part un événement de contrôle de pression permet de maintenir la pression opératoire dans l'intervalle déjà fixé. Les alarmes Haut et Bas sont indiquées en salle de contrôle.

L'huile récupérée de l'IGF est orientée à travers une vanne de contrôle temporisée (Timer control valve « MOV-610 ») vers le séparateur triphasique pour retraitement.. La vanne de contrôle temporisée doit être ajustée sur site a fin d'optimiser la quantité d'huile récupérée. L'étendu du temps fixé pour le timer provoquera le passage du gaz dans la vanne temporisée (Time valve MOV-610). Le bouton de niveau Bas est installé à la sortie de l'effluent pour fermer la vanne MOV-610 afin d'empêcher le passage du gaz (Gaz Blow)

4.7. Le séparateur DGF v-201

Le séparateur DGF fonctionne à une pression moyenne variant entre 0.5 à 1 barg. Cette pression est maintenue grâce à l'alimentation du ballon en fuel gaz. Deux vannes de régulation sont situées sur les lignes d'arrivée et de sortie du gaz. Elles sont commandées par un transmetteur de pression pour maintenir la pression à la valeur souhaitée.



Figure 1-11 Le séparateur DGF V-201

L'huile et matière en suspension sont récupérées au niveau des cellules de flottation est acheminée vers un compartiment de stockage à l'intérieur du séparateur DGF. Ce compartiment est équipé d'un transmetteur de niveau qui commande une vanne automatique (TOR) de décharge d'huile vers le séparateur triphasique.

L'opération de traitement de l'eau s'effectue par le passage de cette eau chargée en gaz par les quatre cellules de flottation, puis sera stockée dans un compartiment séparé dans le

DGF. Cette eau sera transférée vers l'unité de filtration à travers une vanne automatique de décharge (LV).

Afin d'obtenir un milieu homogène au sein du séparateur et une bonne répartition des bulles de gaz dans la couche d'eau, deux pompes de recirculation d'eau sont mises en place à proximité du séparateur DGF. Ces pompes permettent de recycler entre 20 et 25% du débit d'eau recyclant de même la quantité de gaz échappant au sommet du séparateur.

Ces pompes sont commandées automatiquement à partir d'un coffret de commande locale situé à proximité du séparateur DGF.

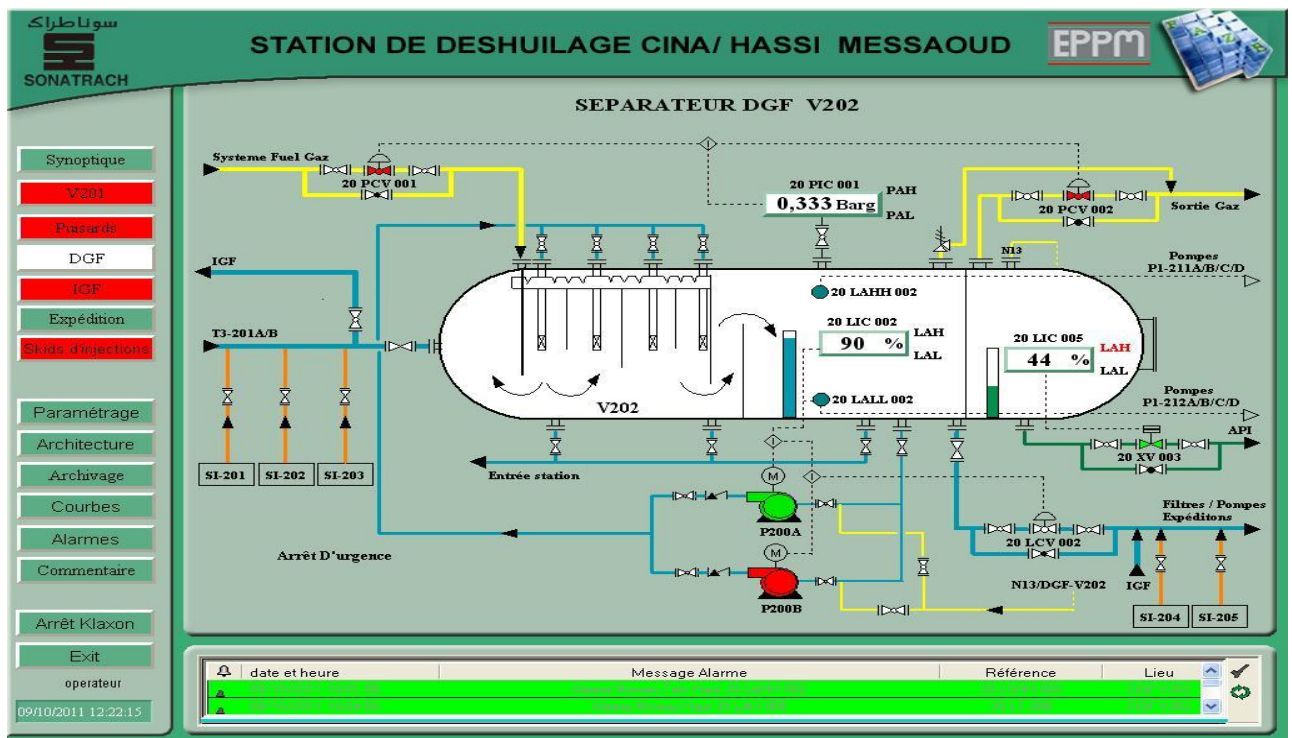


Figure 1-12 Interface opératoire séparateur DGF

En effet le coffret de commande locale reçoit les commandes du transmetteur de niveau et du contacteur très bas niveau installés sur le DGF afin de contrôler le fonctionnement des pompes et des les protéger contre la marche à sec.

Tous les instruments installés sur le DGF sont asservis par l'automate (PLC) et génèrent des alarmes à chaque fois où la consigne correspondante est dépassée. Ce sont des pompes centrifuges ordinaires à roue spéciale qui peuvent pomper une eau ayant subi une saturation en gaz (une liquide riche en gaz) sans risques de cavitation.

La conception de la roue ainsi que les autres organes internes de la pompe sont faits pour donner les Caractéristiques suivantes:

- Une longue durée de vie.
- Une aptitude de pomper un liquide riche en gaz.
- Un bon rendement.
- Une flexibilité vis-à-vis de son point de fonctionnement.
- Une résistance mécanique contre la corrosion.
- Une faible consommation d'énergie.
- Un coût de maintenance réduit

4.8. Skids d'injection des produits chimiques

L'eau arrivant à la station de déshuilage passe par une série d'ouvrages et d'équipements pour être traitée et déshuillée physiquement et par voie chimique. Si la séparation physique joue sur la différence des densités entre les différentes phases, la séparation par voie chimique permet de modifier les caractéristiques de la couche externe des particules (huileuses et solides) existantes dans l'eau afin de faciliter son élimination. Les unités d'injection (skids) permettent aussi d'éliminer les traces des bactéries existantes dans l'eau et inhiber l'activité corrosive de l'oxygène dissous dans l'eau afin de protéger les installations mises en service.



Figure 1-13 Le skid produit chimique

A cet effet, cinq skids de produit chimique ont été dimensionnés pour l'injection des produits chimiques appropriés. Contractuellement, le produit chimique exigé est de marque CHIMEC, à savoir :

- Chimec 2063 C : Pour injection du coagulant
- Chimec 5563 : Pour injection du floculant
- Chimec 4063 : Pour injection de l'oxygène scavenger
- Chimec 7268 : Pour injection du biocide 1
- Chimec 7360 : Pour injection du biocide 2

Dès achèvement des travaux de la phase Rénovation et mise en service de la station de déshuilage, plusieurs essais d'injection de ces produits (Coagulant et floculant) ont été effectués mais aucun résultat n'a abouti aux teneurs contractuelles d'analyse de traitement des eaux pour le taux en Matières en suspension (MES) et Hydrocarbure (HC).

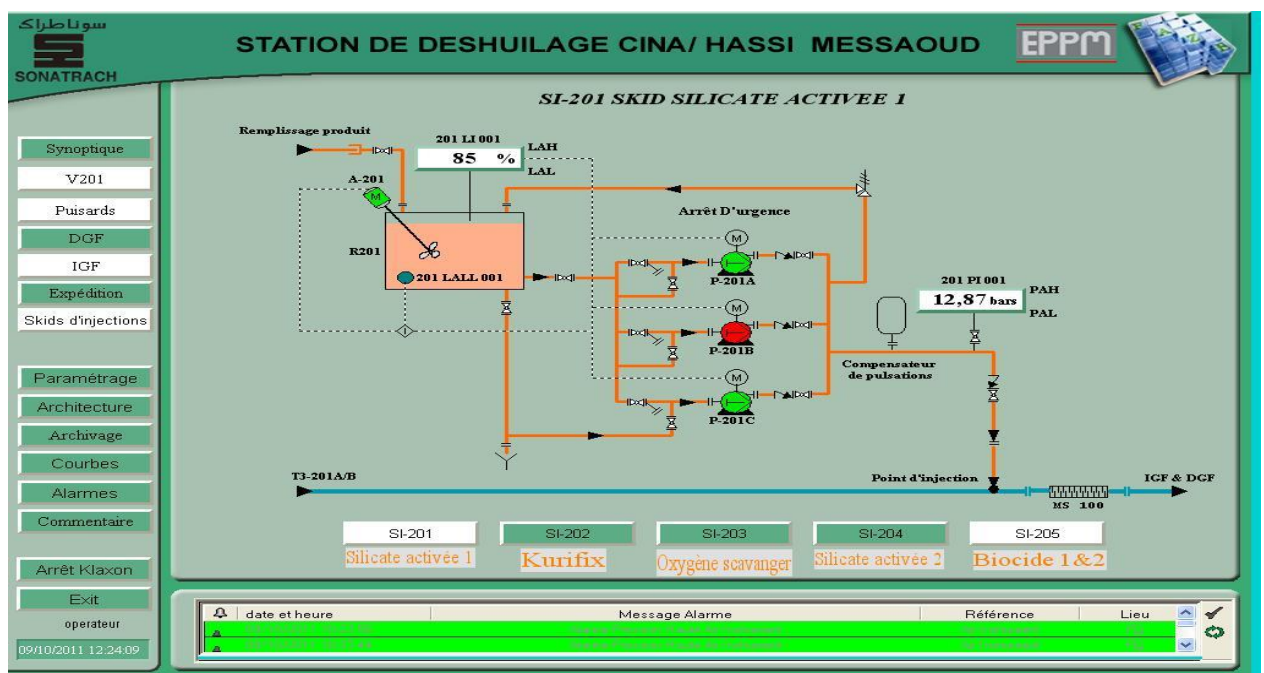


Figure 1-14 Le skid silicate produit chimique

De ce fait, et afin de débloquent la situation, le produit exigé dans le contrat a été remplacé par un autre produit plus efficace tel que :

- La silice activée (Silicate de soude + acide sulfurique) : Injecté dans le skid COAGULANT
- Le Kurifix : Injecté dans le skid FLOCULANT
- Réducteur d'oxygène (Oxygène scavenger) : Injecté dans le skid Oxygène scavenger

- Bactéricide : Injecté dans le skid BIOCIDÉ 1
- Bactéricide : Injecté dans le skid BIOCIDÉ 2

Ces produits ont été injectés dans les skids suivants :

- Skid 1 = Pour injection de coagulant
- Skid 2 = Pour injection de coagulant (skid redondant)
- Skid 3 = Pour injection de floculant
- Skid 4 = Pour injection du réducteur d'oxygène (Oxygène scavenger)
- Skid 5 = Pour injection du biocide Chaque skid est composé de :

- Un réservoir de stockage du produit chimique type circulaire vertical en acier inoxydable et de capacité 1000litres

- 03 pompes doseuses d'injection
- Un agitateur
- Des conduites et piping de connexion en acier inoxydable
- Une soupape de sécurité
- Des indicateurs de pression
- Un indicateur de niveau à ultrason Un indicateur de niveau à ultrason

4.9. Filtres a poches

En sortant du séparateur à gaz induit (IGF) ou du séparateur à gaz dissout (DGF), l'eau sera acheminée vers un filtre à poches pour afin de procéder à la dernière étape de traitement. Les matières et solides colloïdales qui peuvent s'échapper du séparateur à gaz seront collectés dans des poches filtrantes.



Figure 1-15 filtres a poches

Les unités de filtration sont conçues et dimensionnées pour traiter une eau peu chargée en matières solides. Elles sont formées par des filtres à média de filtration. Le média de filtration est composé par un ensemble de poches

filtrantes caractérisées selon le débit et qualité d'eau à la sortie du séparateur à gaz (IGF ou DGF).

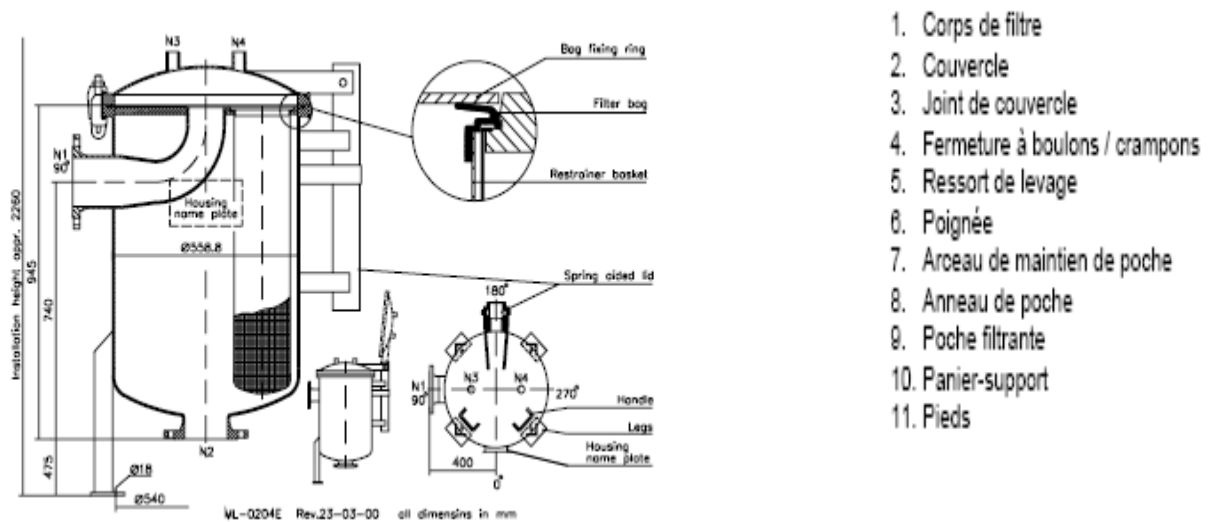


Figure 1-16 filtres a poches

4.10. Réservoir d'eau traitée

En sortant des filtres, l'eau traitée sera stockée dans un réservoir cylindrique en acier revêtu en époxy, ayant les caractéristiques suivantes :

- Diamètre = 2200 mm
- Hauteur = 2400 mm
- Volume totale = 9000 litres
- Nombre pour chaque station = 01

Des instruments de commande et contrôle sont installées sur le réservoir et permettent l'asservissement automatique des pompes d'expédition P1-212 A/B/C/D à travers un automate programmable installé dans la salle d'exploitation du bassin API. Les instruments sont :

- 01 Transmetteur de niveau
- 01 Indicateur de niveau à glace
- 01 Commutateur de niveau LL: permet de contrôler le niveau bas d'eau dans le réservoir afin d'éviter la marche à vide des pompes d'expédition.



Figure 1-17 réservoir d'eau traitée

4.11. Pompes d'expédition des eaux traitées

Quatre pompes d'expédition sont installées pour transférer l'eau traitée à partir du réservoir de stockage vers la station de réinjection d'eau existante située au satellite OMP53. Chaque pompe a une capacité de 84m³/h avec une pression différentielle de 216 mètres ; ces pompes fonctionnent en (3+1) trois pompes en service et 1 pompe en stand-by. En fonction du niveau d'eau traitée dans le réservoir ou dans l'IGF ou DGF, le nombre de pompe rentrent en service sans dépasser les 3 pompes en même temps. Le transmetteur de niveau installé dans (IGF ou DGF ou réservoir d'eau traitée) selon le scénario de fonctionnement choisi, transmettra le niveau d'eau au PLC afin de contrôler les pompes et le by-pass. Chaque pompe entrera en service à un niveau bien déterminé.

Si le niveau dépasse une certaine hauteur (1200 mm pour l'IGF) la vanne de contrôle de niveau LV-612 localisée du côté de l'aspiration des pompes commence à s'ouvrir afin d'évacuer l'eau vers les bassins évaporateurs pour éviter le débordement d'eau dans le réservoir d'eau ou dans le DGF ou l'IGF.

Une vanne de contrôle de pression est mise en place PV-616, son rôle est de maintenir la contre pression au niveau de la ligne de refoulement. Cette contre pression maintiendra la capacité de pompage dans un intervalle raisonnable afin d'éviter le démarrage et l'arrêt

fréquents des pompes, ce qui risque de les endommager. La contre pression de la ligne de refoulement est plus bas que la pression du design dans le séparateur DGF ou IGF. Une fois le niveau d'eau diminue dans le réservoir d'eau traitée ou dans l'IGF ou DGF selon le scénario

choisi, les pompes s'arrêtent conformément au niveau d'arrêt commandé ; Ainsi, le démarrage des pompes sera automatique, le cycle on/off ne doit pas dépasser deux démarrages par heure afin de ne pas endommager le moteur électrique des pompes.

Lorsque l'unité d'injection d'eau au niveau des satellites est à l'arrêt, la pression de refoulement augmente, la vanne de recyclage du débit minimum en aval des pompes d'expédition s'ouvre, quand la pression atteint son point de consigne, ceci maintiendra le débit spécifié des pompes d'expédition.

Les caractéristiques techniques des pompes d'expédition se présentent comme suit :

P1-212 A/B/C/D

Données techniques

Puissance nominale : 132Kw

Courant Nominal : 230 A

Tension : 380V $\pm$ 5% / 3Ph / 50Hz $\pm$ 3%

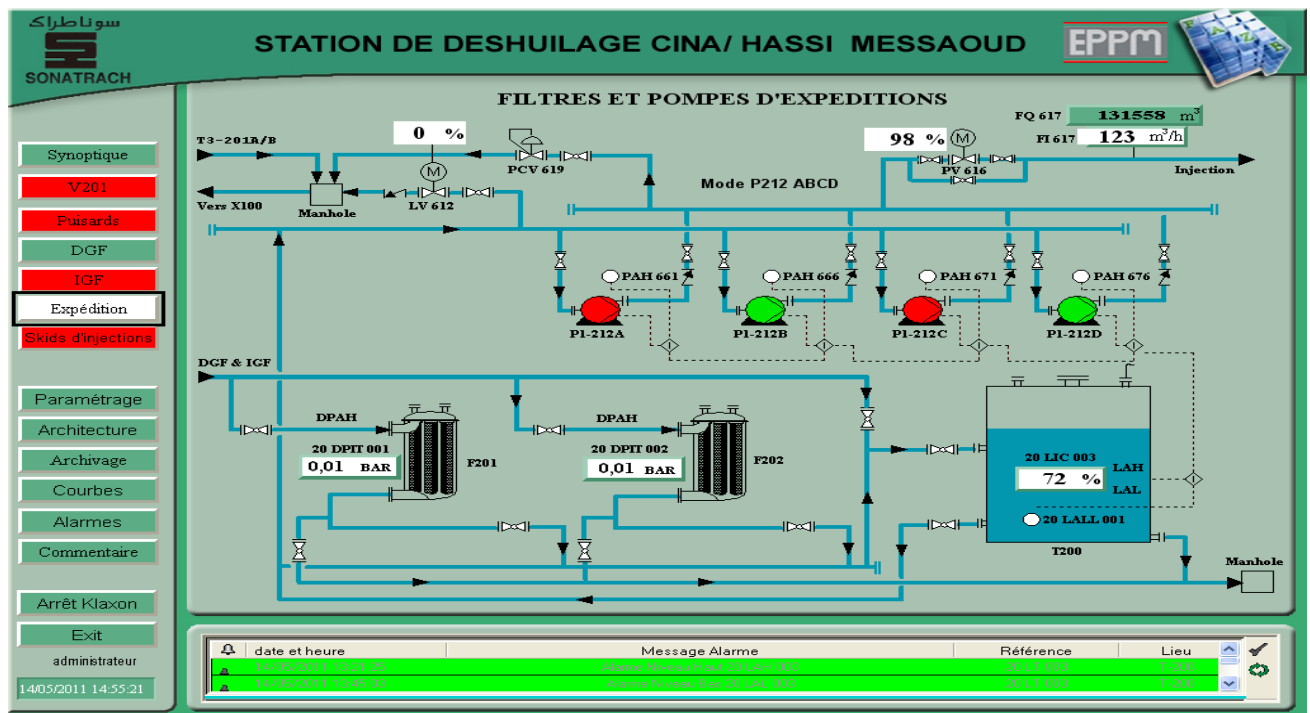


Figure 1-18 filtre et pompe d'expédition

4.12. Bassins évaporateurs

Sous l'action d'un dépassement de débit d'eau sortant du réservoir d'eau traitée, et afin d'éviter le problème de débordement, la vanne LV-612 s'ouvre pour évacuer le surplus d'eau vers les bassins d'évaporation. Ces bassins sont conçus pour :

- Recevoir les eaux traitées du bassin API en cas de débordement ou d'arrêt général de l'unité
- Recevoir l'eau traitée en cas ou l'unité d'injection est à l'arrêt ou bien lors d'un recyclage minimum
- Recevoir l'eau de l'IGF ou DGF ou du réservoir d'eau traitée en cas ou les pompes d'expédition sont à l'arrêt.

Les bassins évaporateurs sont conçus pour recevoir la une production de trois jours soit 24000 m3 d'eau traitée. Les dimensions de ces bassins sont :

Bassin n°1 :

- Longueur = 150 m
- Largeur = 80 m
- Profondeur = 1,2 m

Bassin n°2 :

- Longueur = 150 m
- Largeur = 91 m
- Profondeur = 1,2 m



Figure 1-19 bassins évaporateurs

5. Processus de traitement des eaux huileuses:

Le processus de traitement commence par l'arrivée des eaux huileuses collectées initialement dans des puisards se trouvant au niveau du centre CINA et des unités satellites.

Ces eaux sont déversées dans le bassin API composé de deux compartiments identiques équipés de chicanes. Le temps de séjour est fixé à 2.5 heures sur une capacité de 252 m³/h qui permet la décantation de la majorité des solides qui se retrouvent au fond du bassin. Les camions ENSP procèdent périodiquement au nettoyage du bassin en aspirant tous les dépôts de fond. À la sortie du bassin, l'eau passe par un tambour oleophile, il s'agit d'un tambour skimmer qui permet de récupérer un film d'huile, ces quantités d'huile sont également envoyées au puisard de récupération de brut et l'eau passe ensuite au ballon IGF. Ce ballon est d'environ 07 m de longueur, il est composé de quatre compartiments munis d'agitateurs (turbines) et d'un cinquième compartiment à partir duquel aspirent les pompes l'expédition.

À l'entrée du ballon IGF, l'eau subit un traitement chimique qui permet la flottation des fines particules d'huile et des divers solides n'ayant pas encore été éliminés. C'est dans ce but que des additifs, notamment un flocculant, est injecté à l'entrée du ballon afin que les matières en suspension dans le liquide s'agglomèrent pour former des particules plus grosses.

Ensuite, l'eau encore polluée subit deux autres traitements, le premier est physico-chimique, il s'agit d'injecter le réducteur d'oxygène «Oxygène scavenger » (sulfite de sodium Na₂SO₃) qui réduit le taux d'oxygène dans l'eau (première cause de la corrosion). Le second traitement est biologique, il consiste en l'ajout d'un biocide afin d'éliminer les bactéries. Après avoir subi certainement, ces eaux sont expédiées grâce aux pompes en vue de réinjection.

Chapitre 2 : Description du projet

Chapitre 2 Description du projet

1. Problématique

A l'entrée de ballon IGF l'eau subie un traitement chimique Au départ le mélange chimique étant réalisé manuellement par les opérateurs.

Au vu de risque que présente cette opération sur la sante du personnel, un système automatique de dosage de produits chimique a été élaborée.

Ce système est compose d'un ballon équipé des sécurisées de niveau d'un niveau a glace, d'un mélangeur ainsi que d'un système de barbotage réalise par de l'aire instrument à travers un serpentin percer, le rôle du barbotage est soutien au mélange soit toujours en mouvement pour l'homogénéisation d'une part et évite la solidification du mélange d'autre part.

le ballon est alimente par trois arrives :

- **L'eau** : à partir d'une conduite reliée au réseau d'eau de complexe
- **L'acide sulfurique (H_2SO_4)**
- **Silicate de calcium (Na_2SiO_3)**

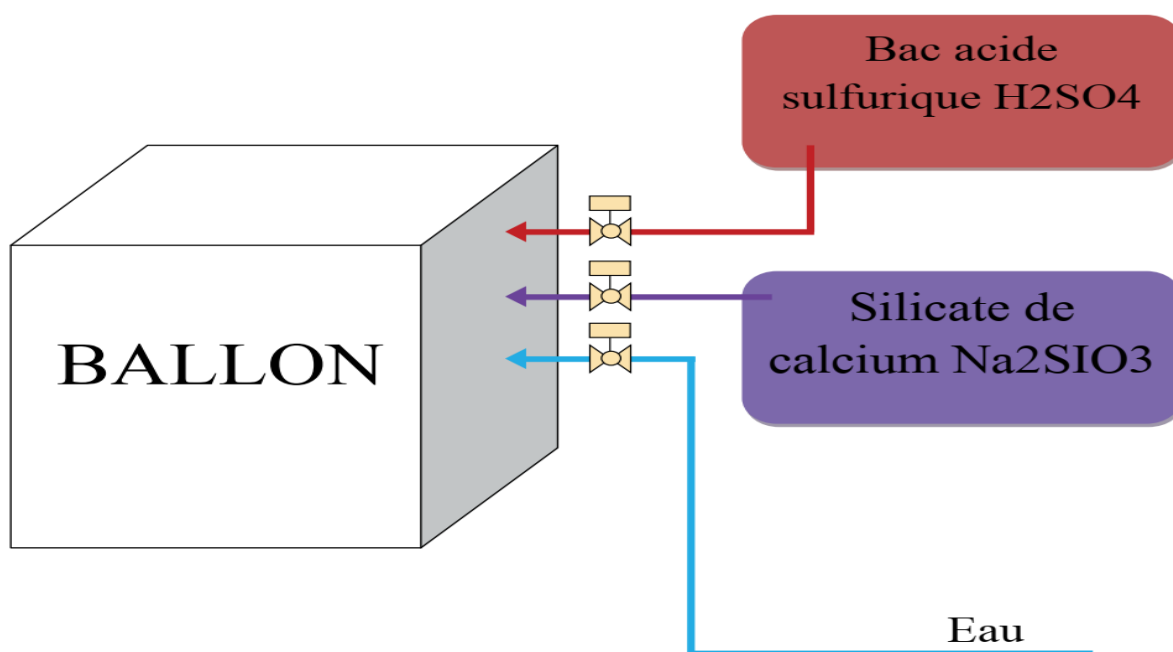


Figure 2-1 Arrivées du ballon

2. Sortie BAC1 :

A son tour le ballon alimente deux autres ballons à savoir le BAC2 et le BAC3 afin d'assurer une meilleure disponibilité et praticité

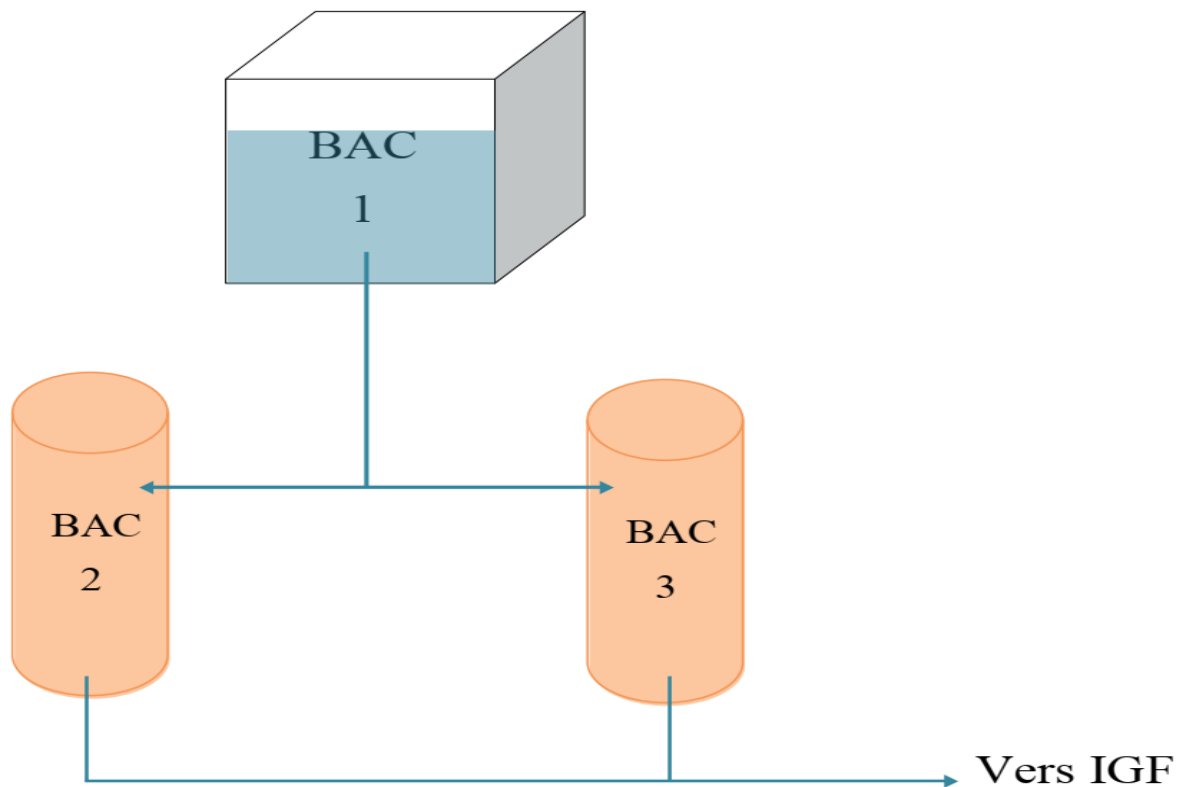


Figure 2-2 Sortie BAC1

3. Processus de fonctionnement :

Comme illustre dans les Schémas Précédent, le BAC1 est le récipient où se mélangent trois produits, à savoir **L'eau, l'acide sulfurique (H_2SO_4) et le Silicate de calcium (Na_2SiO_3)**.

Lorsque l'on actionne le bouton poussoir de mise en marche trois vannes s'ouvrent et chacune d'entre elles est associée à un des produits. Ces vannes sont commandées grâce à des relais temporisateurs pour un ajustement de la quantité de produit désirée. Tout cela est mélangé dans le BAC1 puis expédié à un des BAC(2,3) selon leurs disponibilités.

4. Réalisation électrique du projet :

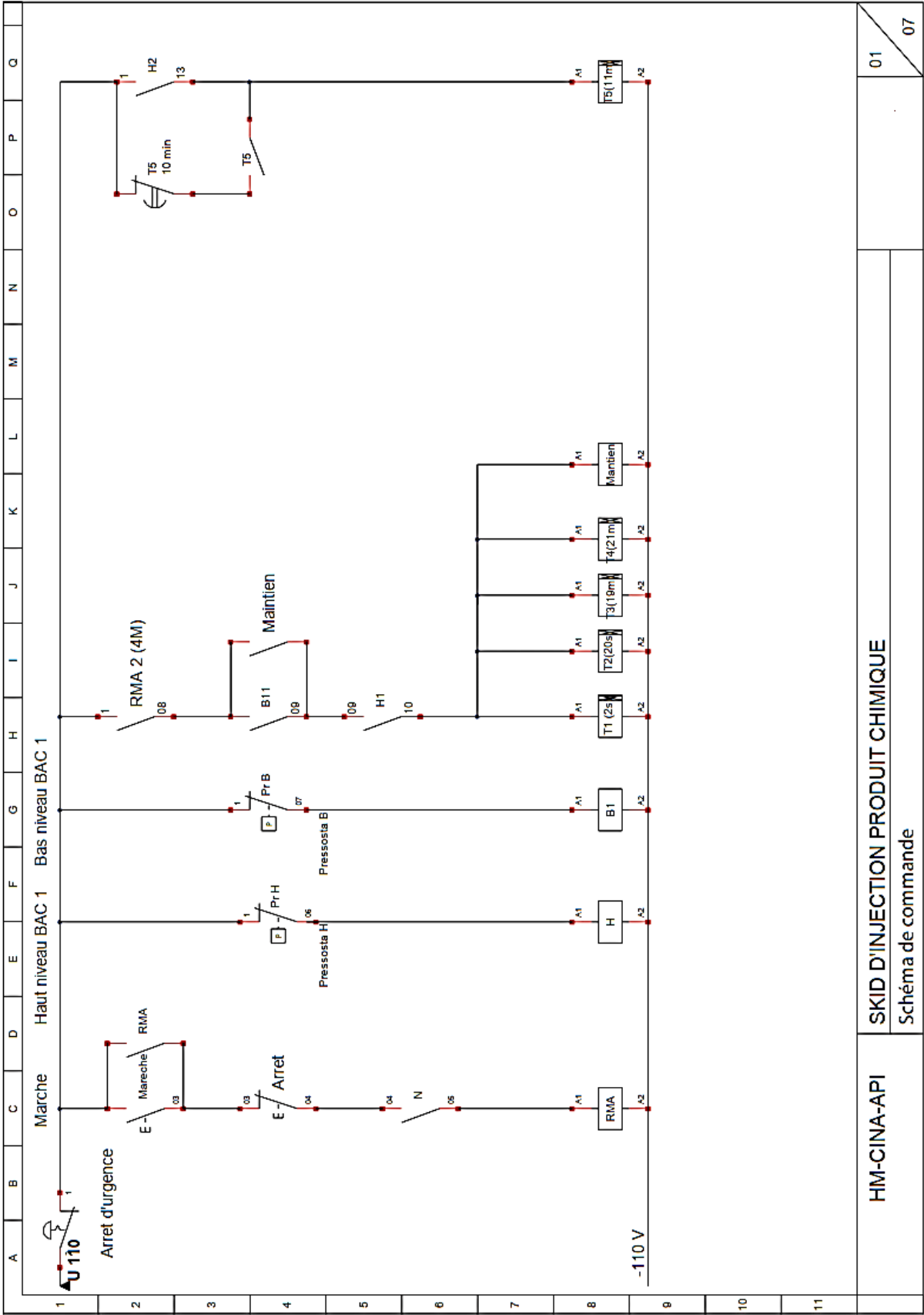
L'urgence de la situation a fait que le projet soit réalisé en première instance par liaisons électriques, à savoir à l'aide de relais, notamment des relais temporisés et câblages.

En ce qui suit, une schématisation électrique du système. L'idée est que des relais temporisateur gèrent la quantité de produit. Ces relais une fois alimentés lancent le compte à rebours et à la fin de la durée il coupe l'alimentation des bobines qui excitent les vannes, entraînent ainsi leurs fermetures.

Le système est muni de trois pressostats. Le premier, très haut niveau "THN" est utilisé comme sécurité. Les deux autres, pressostat B et pressostat H sont utilisés comme capteurs de niveau.

On notera aussi la présence d'autres relais temporisateur qui servent de sécurité, comme par exemple le relais T4 qui est conçu par légère majoration par rapport au temps requis pour atteindre le haut niveau et si le relais T4 reste toujours alimenté, cela veut dire que le haut niveau n'a pas été atteint puisque celui-ci est placé de façon qui l'empêche de terminer sa temporisation. De ce fait T4 nous indique un manque de produit (eau).

L'expédition vers un des BAC (2,3) se fait automatiquement par l'analyse de l'état de leur niveau bas qui nous indique leur disponibilité, avec une priorité donnée au BAC2 si éventuellement les deux sont vides.



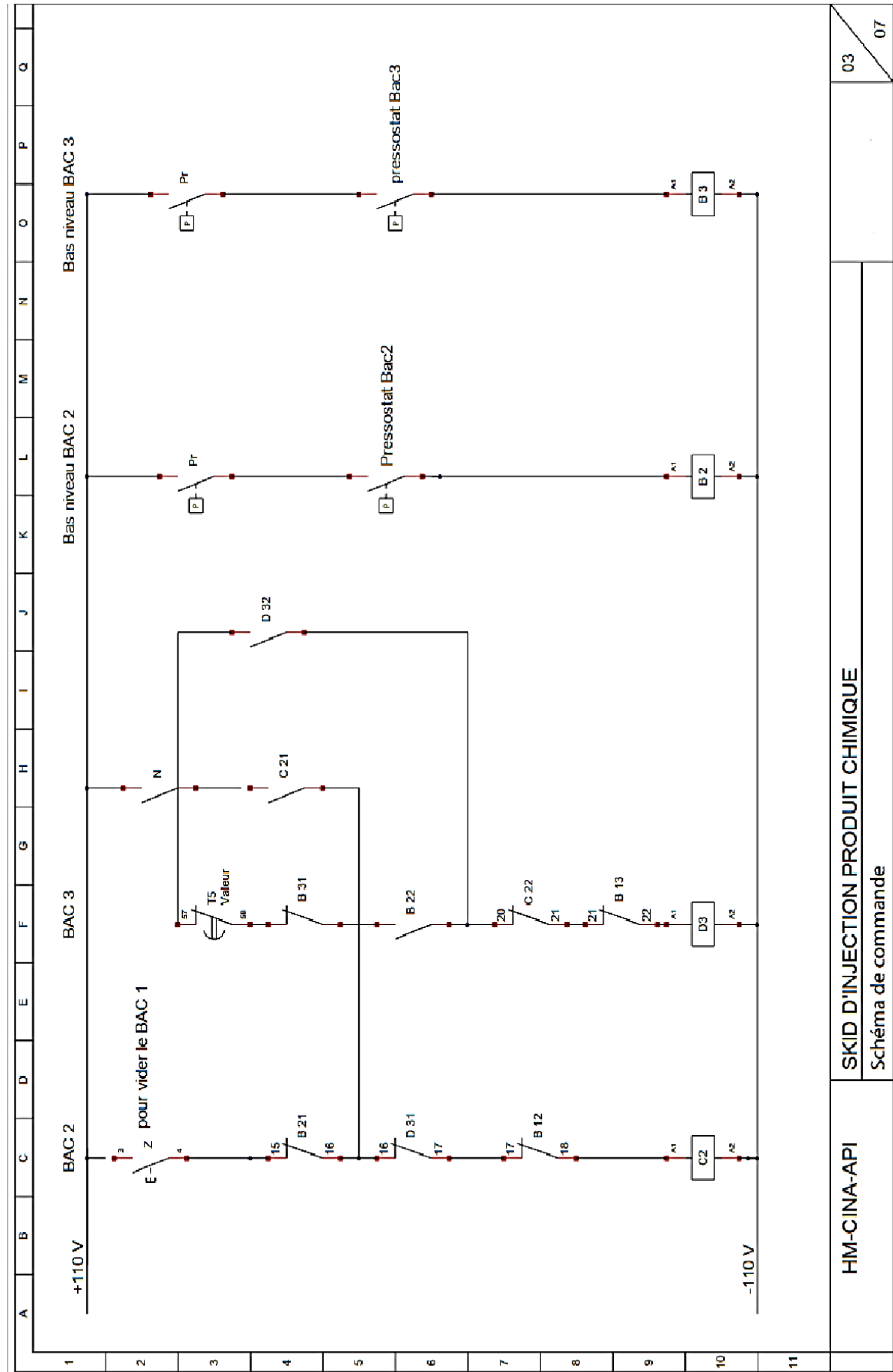
HM-CINA-API

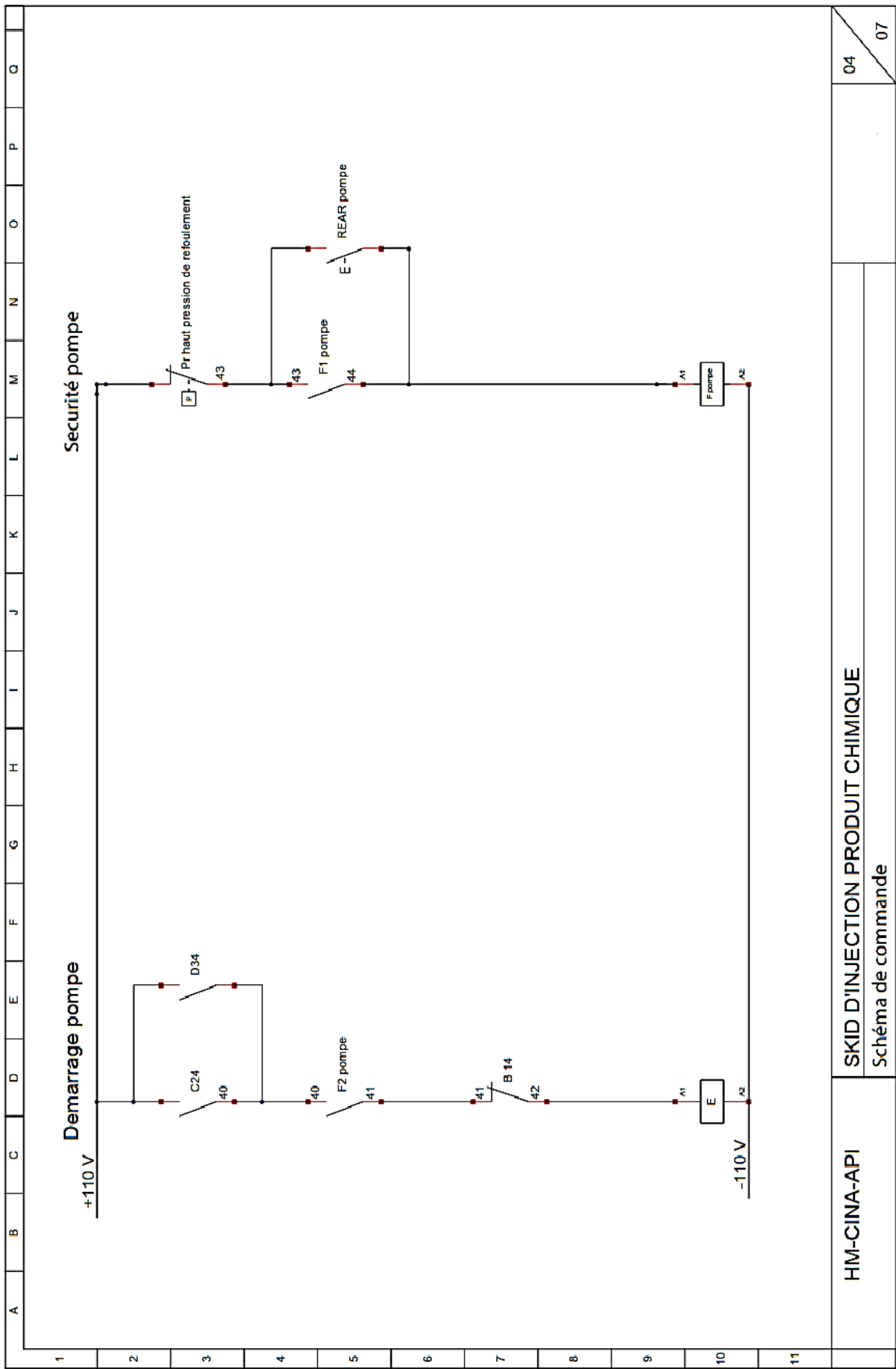
SKID D'INJECTION PRODUIT CHIMIQUE

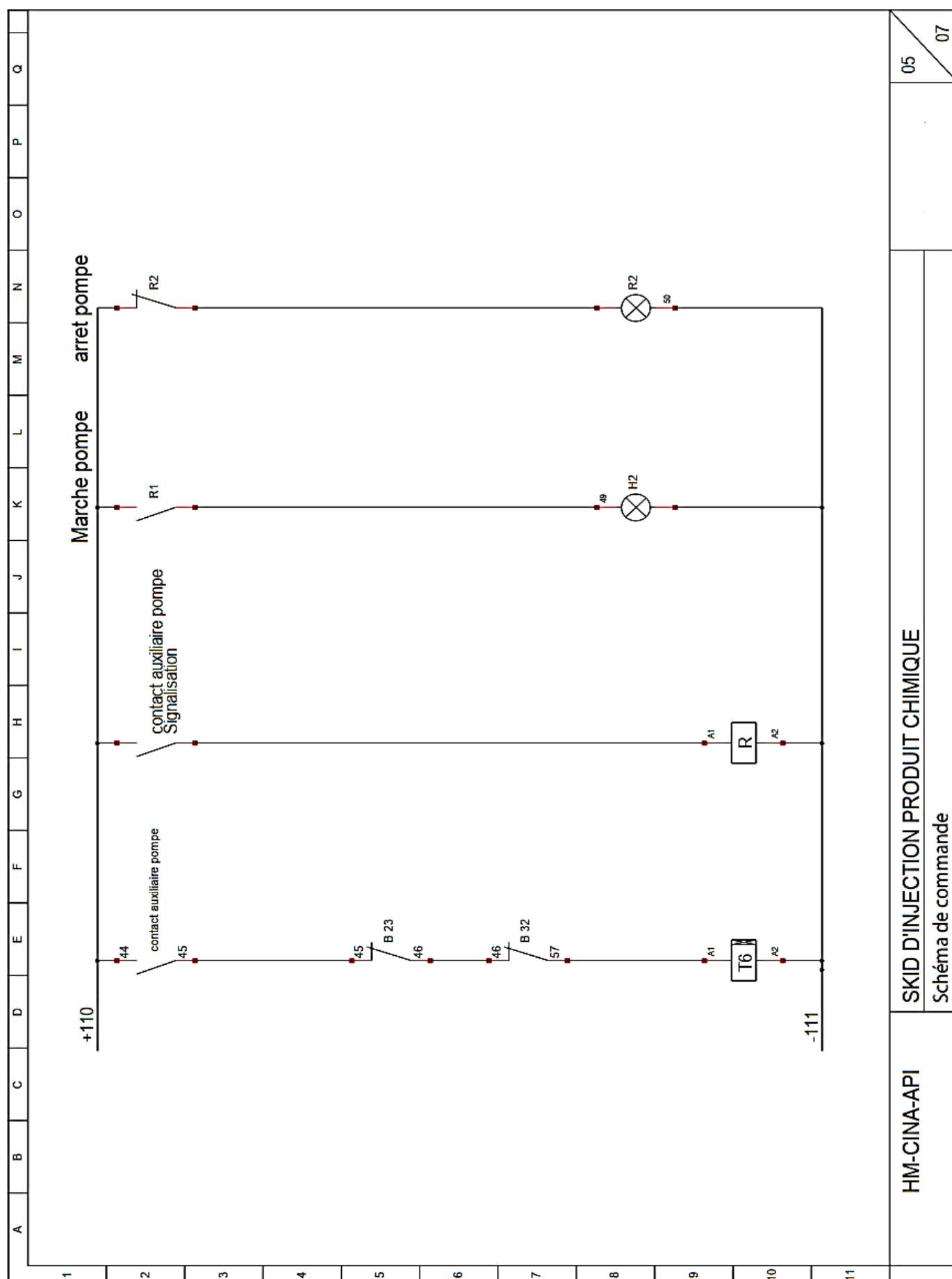
Schéma de commande

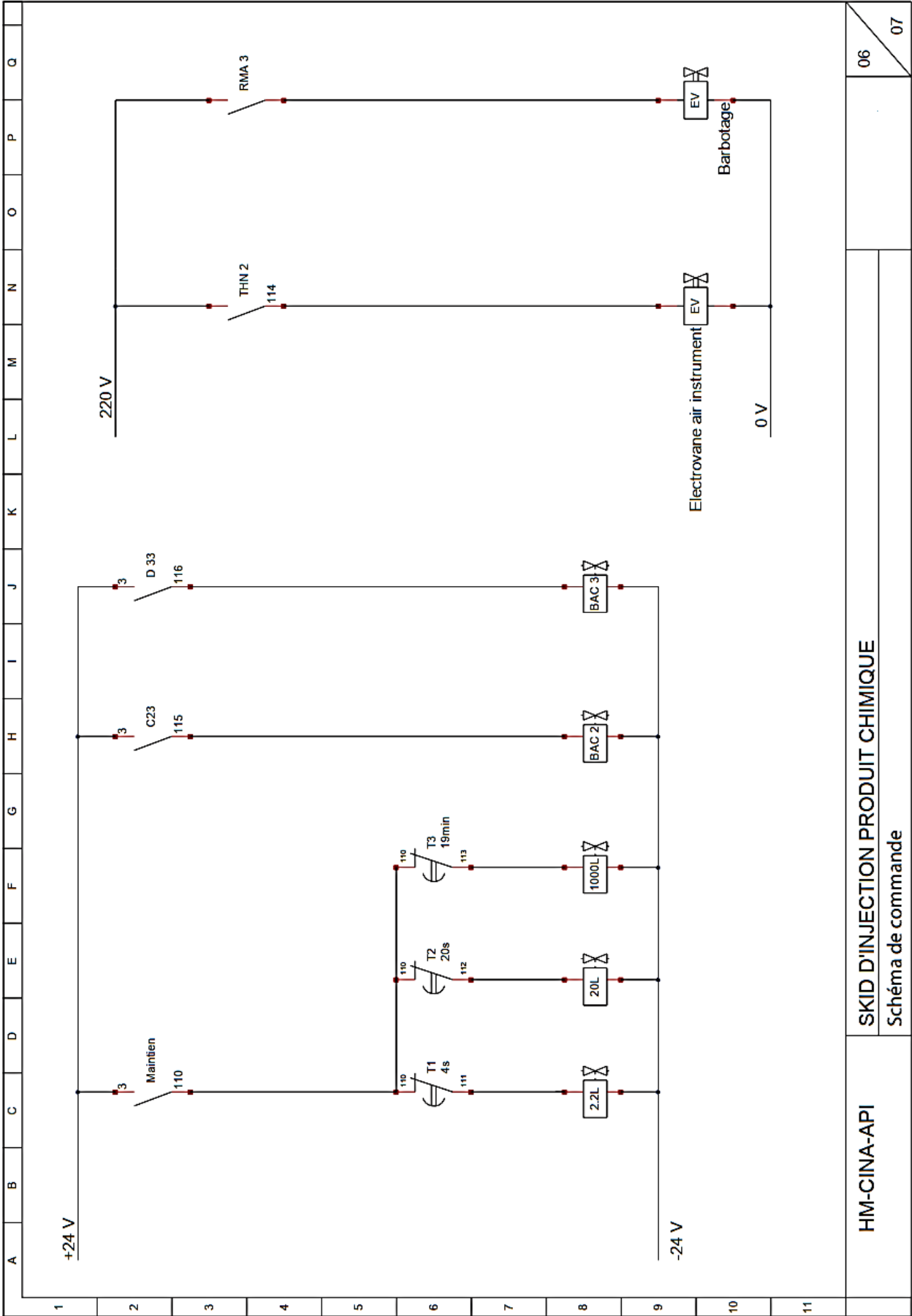
01

07









	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
	HM-CINA-API				SKID D'INJECTION PRODUIT CHIMIQUE										07		
					Schéma de commande												07

Chapitre 3 : Les automates programmables industriels

Chapitre 3 Les automates programmables industriels

1. Introduction :

Un système automatisé de production (SAP) est un ensemble de moyens (matériel et logiciel) constituant la partie automatisme, communication et conduite de production d'une installation industrielle.

Le système automatisé de production a pour rôle principal:

- D'assurer l'acquisition de l'information fournie par les capteurs.
- En faire le traitement.
- Elaborer la commande des actionneurs.

Un SAP, dans sa configuration simple, est constituée principalement de deux parties

- Partie commandes (Automate programmable par exemple).
- Partie Opérative: la machine ou le procédé industriel à commander.

Le SAP assure également la communication pour l'échange d'information avec l'environnement qui, en plus de la partie opérative, comprend la partie opérateur permettant la conduite et la gestion technique.

Dans certains domaines, pétrolier par exemples, l'usine automatisée est très complexe, comprenant un grand nombre de machines mécaniques ou autre avec nombre important de paramètres à gérer. Ceci représente un ensemble dont on doit rester maître à tous les stades du développement et de l'exploitation.

Pour ces raisons, des structures, dites hiérarchisées grâce aux techniques de commandes distribuées (DCS) tendent à se généraliser

Remarquons que dans les dispositifs à commandes distribuées de structure très complexes, l'automate programmable reste l'élément clef et indispensable

Les systèmes automatisés de production programmables (à base d'automate) sont venus remplacer les anciens systèmes de commande à relais (très encombrant

Et limites en performances) en passant par les systèmes combinatoires et séquentiels câblés qui se pressentent, eux, comme des structures figées ne permettant aucune évolution.

Un automate programmable industriel (API) est un dispositif électronique possédant l'architecture d'un ordinateur (très proche de l'ordinateur) adapté au milieu industriel.

Les API sont particulièrement conçues pour répondre à de multiples applications dans la quasi-totalité des domaines industriels, ce sont des outils programmables universels.

En plus des fonctionnalités de la logique câblée (ET, OU...), elles permettent de traiter les fonctions particulières telles que :

- Comptage et calcul.
- Mesure analogiques et régulation.
- Communication-supervision.

La force principale de l'automate réside dans sa grande capacité de communication avec l'environnement industriel. Outre, son unité centrale et son alimentation, l'automate est constitué essentiellement de modules d'entrée /sortie, qui lui servent comme moyen de communication avec le processus industriel à conduire.

L'automate possède également de grandes capacités de dialogues homme machine à travers un réseau Ethernet ou un réseau de terrain.

2. Structure d'un système automatisé de production:

La structure d'un système automatisé est composée de:

- L'automate (partie commande).
- La partie opératives (le possède à commander ou machine).
- Un environnement de communication via des interfaces de communication qui peut être:
 - Une liaison série directe vers une console ou un micro-ordinateur pour la programmation, la supervision, l'archivage (impression, stockage sur disques ou bandes magnétique...)
 - Une liaison sur réseaux Ethernet.

- Une liaison sur un bus de terrain pour la communication avec d'autre API ou des capteurs intelligents.

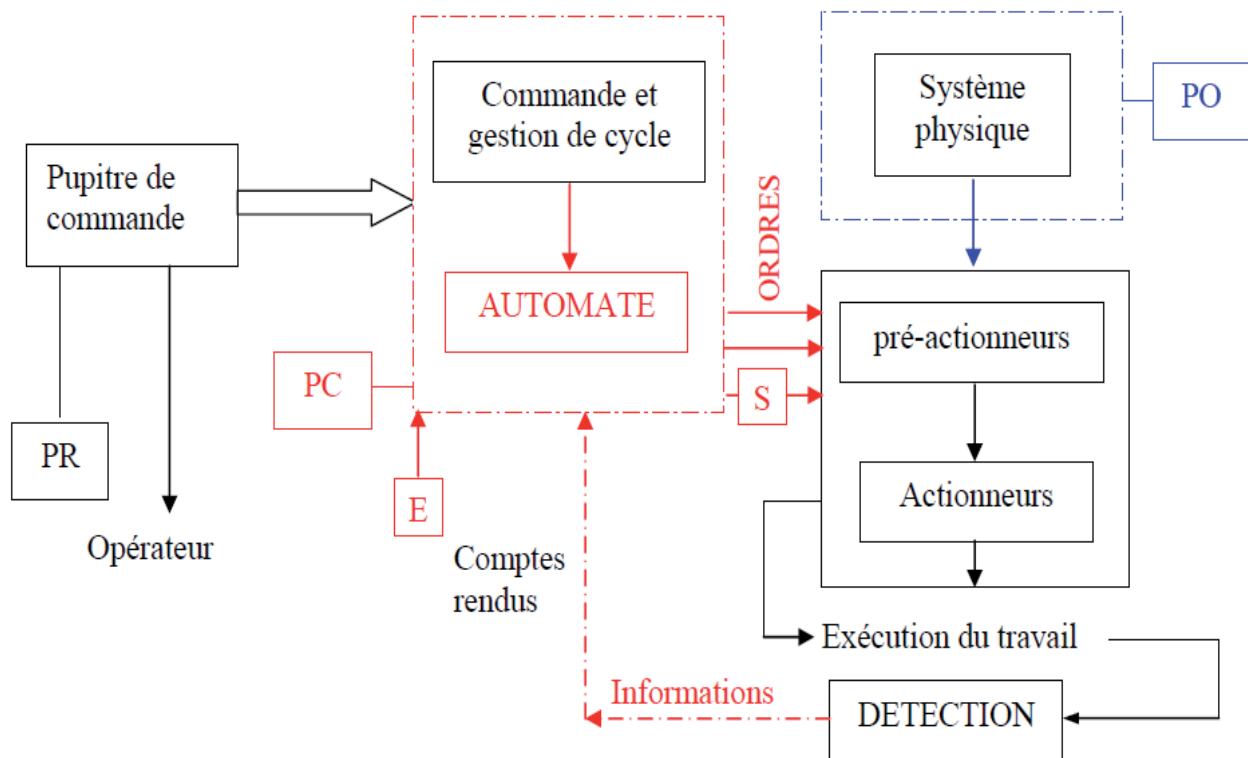


Figure 3-1 Situation de l'automate dans un système automatisé de production

3. Architecture des automates programmables industriels

3.1. Aspect externe

Avant d'aborder cette description, il est nécessaire rappeler que les automates se distinguent par leurs puissances. Cette puissance exprime la capacité d'un automate de gérer des procédés plus ou moins complexes, dont les principaux critères sont:

- La rapidité d'exécution.
- Sa capacité mémoire.
- Le nombre d'entrées sorties qu'il est capable de gérer.
- Le nombre de blocs fonctionnels dont il dispose

Selon leurs puissances, on distingue sur le marché trois gammes d'automates:

- Les automates de petite gamme (type Nano).
- Les automates de moyenne gamme (type Micro).

- Les automates haut de Gamme.

a) -Les automates de petite gamme (type nano) :

Ces automates sont destinés à de petites applications. Le nombre d'entrées sorties dont ils disposent ne dépasse généralement pas les 48. Ils se présentent dans des boîtiers compacts ou tous les modules (CPU, alimentation, Modules d'E/S, interface de communication) sont intégrés dans un même boîtier. Il ne dispose d'aucune possibilité d'extension.



Figure 3-2 Exemple d'automate de petite gamme

b) - Les automates de moyenne gamme (type micro) :

Dans cette gamme le nombre d'entrée sortie peut atteindre 400. C'est des automates à structure modulaire extensible.



Figure 3-3 Exemple d'automate moyenne gamme

c) Les automates haut de gamme:

Ce sont des automates super puissants, dont les performances permettent de gérer jusqu'à 2048 Entrées/Sorties et plus. Ils disposent d'une structure modulaire extensible.



Figure 3-4 Exemple d'automate haut de gamme

3.2. Présentation externe d'un api :

a) chassis ou rack:

Les modules d'un automate, a structure modulaire, sont montés sur châssis spécifique (Rack). Celui-ci assure :

- L'assemblage mécanique des modules.
- La distribution de la tension d'alimentation aux différents modules.
- L'acheminement des bus (Donnée, adresse commande) vers les modules.

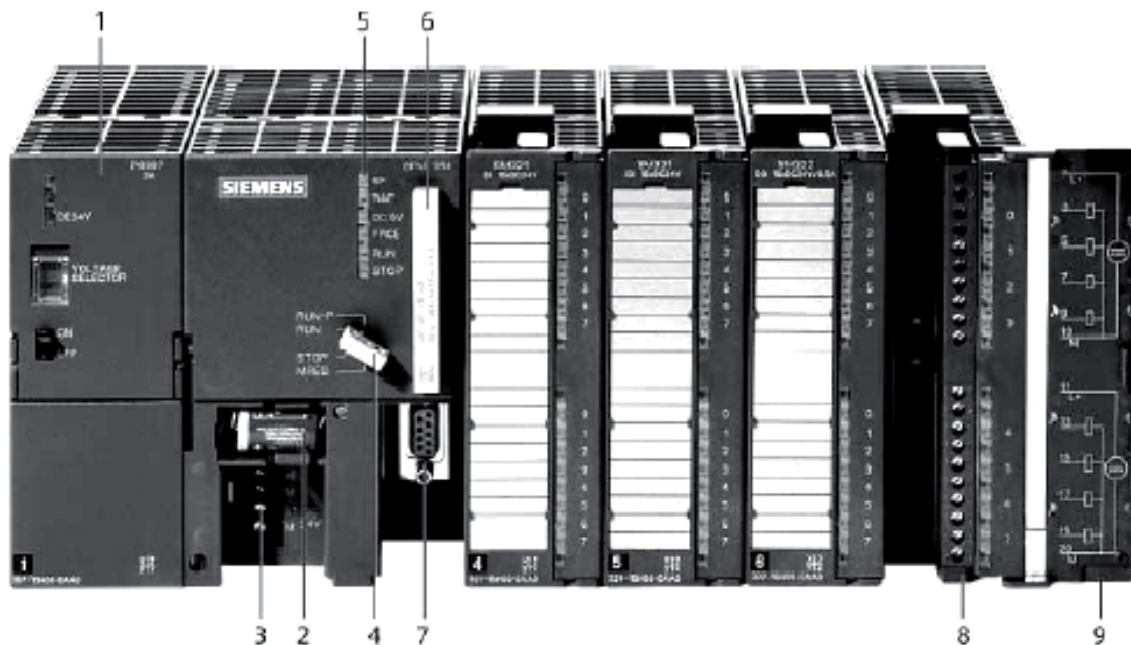


Figure 3-5 Automate Modulaire (Siemens)

1-Module d'alimentation.

2- Pile de sauvegarde.

3-Connexion au 24Vcc.

4-Commutateur de mode (à clé)

5-LED de signalisation d'état et de défauts.

6-Carte mémoire

7- Interface multi point (**MPI**).

8-Connecteur frontal.

9-Volet en face avant.

a)-Le contacteur frontal :

Certains Types d'automates utilisent des contacteurs frontaux qui permettent de faciliter le raccordement des capteurs et des actionneurs aux modules.

Le remplacement d'un module est donc rendu facile, car il suffit de débrancher le connecteur frontal sans avoir à toucher au branchement des capteurs ou actionneurs.

3.3. Structure Interne:

La structure matérielle interne d'un API obéit au schéma donné sur la figure ci-dessous

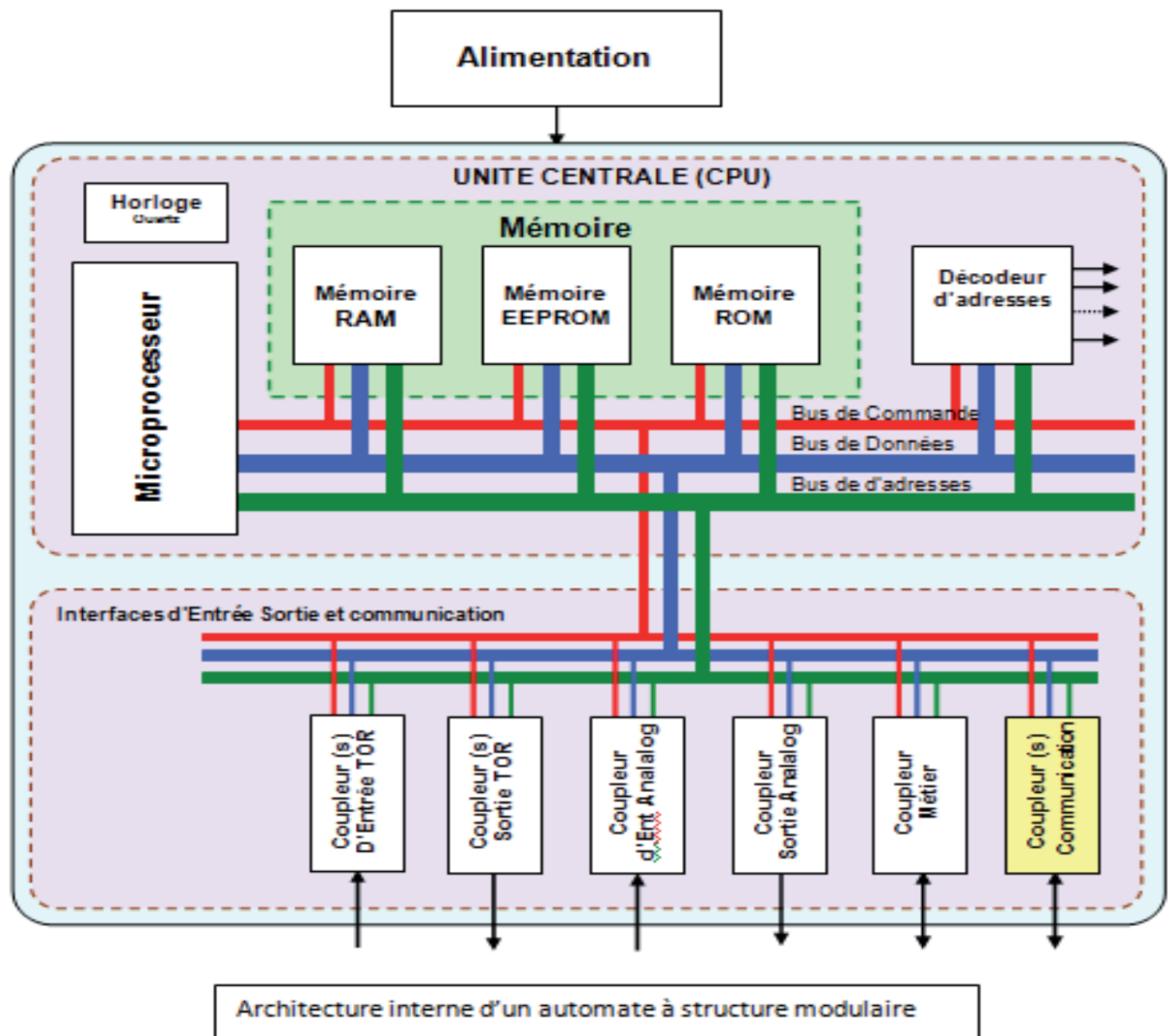


Figure 3-6 Structure interne d'un API

-**Module d'alimentation**: il assure la distribution d'énergie aux différents modules.

-**Unité centrale**: a base de microprocesseur, elle réalise toutes les fonctions logiques, arithmétiques et de traitement numérique (transfert, comptage, temporisation...).

-**Le bus interne**: il permet la communication de l'ensemble des blocs de l'automate et des éventuelles extensions.

-**Mémoires** : Elles permettent déstocker le système d'exploitation (ROM ou PROM), le programme (*EEPROM*) et les données système lors du fonctionnement (*RAM*). Cette dernière est généralement secourue par pile ou batterie. On peut, en règle générale, augmenter la capacité mémoire par adjonction de barrettes mémoires type PCMCIA.

-**Interface d'entrée** : elle permet de recevoir les informations du S.A.P. ou du pupitre et de mettre en forme (filtrage, ...) ce signal tout en l'isolant électriquement (opto-couplage).

-**Interface de sortie** : elle permet de commander les divers pré-actionneurs et éléments de signalisation du S.A.P. tout en assurant l'isolement électrique.

3.4. Langages de programmation pour API :

Chaque automate possède son propre langage. Mais par contre, les constructeurs proposent tous une interface logicielle.

On définit cinq langages de programmation utilisables, qui sont:

grafcet:

Ce langage de programmation de haut niveau permet la programmation aisée de tous les procédés séquentiels.

Schéma par blocs:

Ce langage permet de programmer graphiquement à l'aide de blocs, représentant des variables, des opérations ou des fonctions.

Il permet de manipuler tous les types de variables.

Schéma à relais:

Ce langage graphique est essentiellement dédié à la programmation d'équations booléennes (vrai/faux).

Texte structure:

Ce langage permet la programmation de tout type d'algorithme plus ou moins complexe.

Liste d'instructions:

C'est un langage à une instruction par ligne. Il peut être comparé au langage assembleur. Pour programmer l'automate, l'automaticien peut utiliser :

- une console de programmation ayant pour avantage la portabilité.
- un PC communiquant avec l'automate par le biais d'une liaison série RS232 ou RS485 ou d'un réseau de terrain.

4. Présentation de la gamme simatic de siemens:

Siemens propose une gamme complète de produits pour l'automatisation industrielle par le biais de sa gamme SIMATIC.

L'intégration globale de tout l'environnement d'automatisation est réalisée grâce à :

- Une configuration et une programmation homogène des différentes unités du système.
- Une gestion cohérente des données.
- Une communication globale entre tous les équipements d'automatisme mis en œuvre.

4.1. Les différentes variantes dans la gamme simatics7:

Cette gamme d'automates comporte trois familles:

S7200: qui est un Micro-automate modulaire pour les applications simples, avec possibilité d'extensions jusqu'à 7 modules, et une mise en réseau par l'interface multipoint (MPI) ou PROFIBUS.

S7300 : c'est un Mini-automate modulaire pour les applications d'entrée et de milieu de gamme, avec possibilité d'extensions jusqu'à 32 modules, et une mise en réseau par l'interface multipoint (MPI), PROFIBUS et Industriel Ethernet.

S7400 : c'est un automate de haute performance pour les applications de milieu et haut de gamme, avec possibilité d'extension jusqu'à 300 modules, et une possibilité de mise en réseau par l'interface multipoint (MPI), PROFIBUS ou Industriel Ethernet.

4.2. Présentation générale de l'automate S7-300:

Caractéristiques:

- Mini automate modulaire pour les applications d'entrée et de milieu de gamme.
- Grande diversité de CPU.
- Gamme complète de modules.
- Possibilité d'extension jusqu'à 32 modules.
- Raccordement central de la PG avec accès à tous les modules.

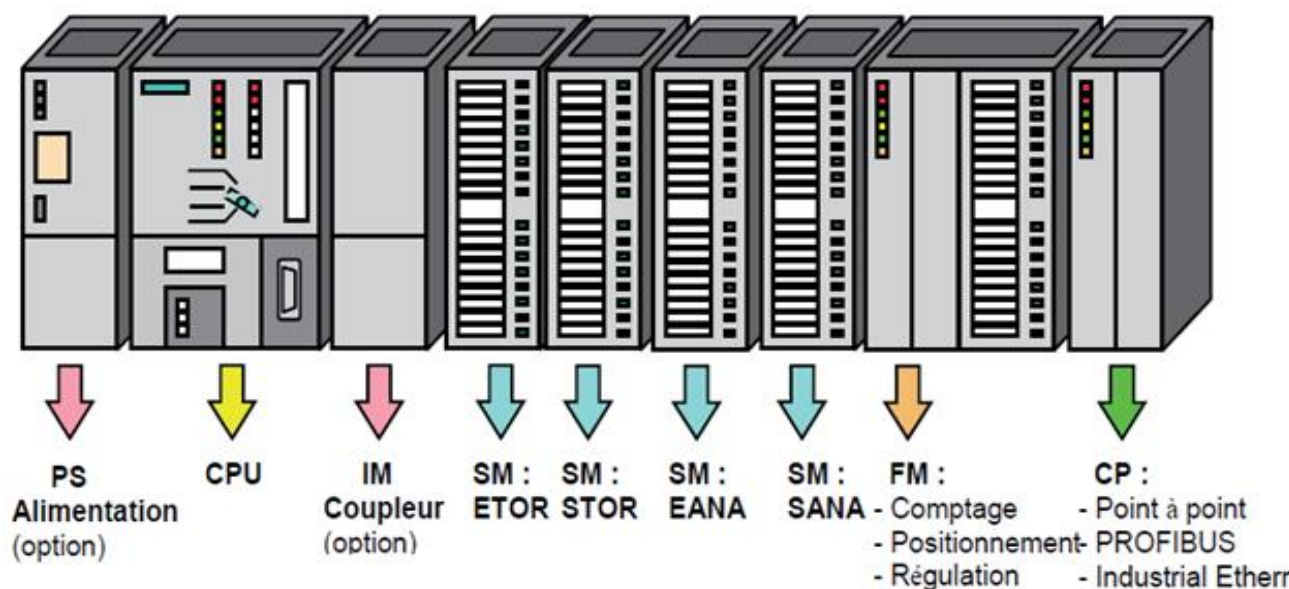


Figure 3-7 Modules du S7-300

4.2.1. Modules d'alimentation(PS307):

Le module d'alimentation convertit la tension secteur 120V /230V en tension de 24 VCC nécessaire pour l'alimentation de l'automate.

Les modules prévus pour l'alimentation des CPU du S7-300 sont les suivants:

Désignation	courant de sortie	tension à la sortie	tension à l'entrée
PS 307-2A	2A	24VCC	120V/230V
PS 307-5A	5A	24VCC	120V/230V
PS 307-10A	10A	24VCC	120V/230V

La tension de sortie est protégée contre les courts-circuits. En cas de sur charge de la tension de sortie, le témoin se met à clignoter. Un sélecteur permet de sélectionner la valeur de la tension primaire (120Vou 230V).

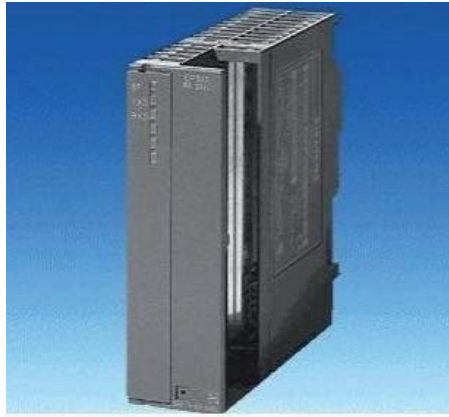


Figure 3-8 Modules d'alimentation de l'automate S7-300

4.2.2. Unités centrales(CPU):

Le S7-300 dispose d'une large gamme de CPU avec différents niveaux de performance, on compte les versions suivantes:

- -CPU utilisation standard : CPU 313, CPU 314,...
- -CPU avec fonctions intégrées : CPU312I FM et la CPU314IFM.
- -CPU avec interface profibus DP:CPU315-2 DP, CPU 316-2DP

4.2.3. Modules de signaux(SM):

Les modules de signaux (SM) servent d'interface entre le processus et l'automate. Il existe des modules d'entrées et des modules de sorties TOR, ainsi que des modules d'entrées et des modules de sorties analogiques.

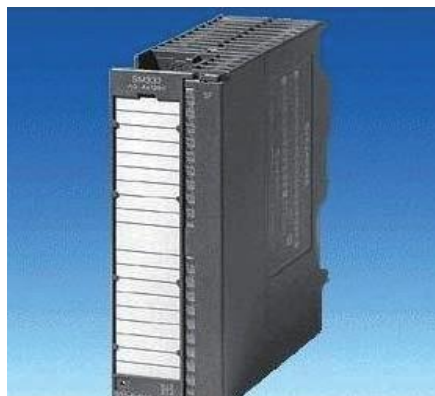


Figure 3-9 Modules des l'ortie analogique

4.2.4. Coupleurs (IM):

Ils ont pour rôle le raccordement du châssis d'extension au châssis de base. Pour la gamme S7-300, les coupleurs disponibles sont:

-**IM365**: pour les couplages entre les châssis distant d'un mètre au maximum.

-**IM360 /IM361**: pour les couplages allant jusqu'à 10 mètres de distance.

4.2.5. Modules de fonction (FM):

Ces modules réduisent la charge de traitement de la CPU en assurant des tâches lourdes en calcul. On peut citer les modules suivants :

-**FM353/FM357**: module de positionnement. Exemple moteur pas-a-pas

-**FM355**: module de régulation

4.2.6. Modules de communication (CP):

Les processeurs de communication (CP) réalisent le couplage point-a-point qui relie les partenaires de communication (automates programmables, scanner, PC, etc..).



Figure 3-10 Modules de communication(CP)

4.2.7. Le châssis (rack):

Les châssis constituent des éléments mécaniques de base du SIMATIC S7-300.

Ils remplissent les fonctions suivantes :

- Assemblage mécanique des modules.
- Distribution de la tension d'alimentation des modules.

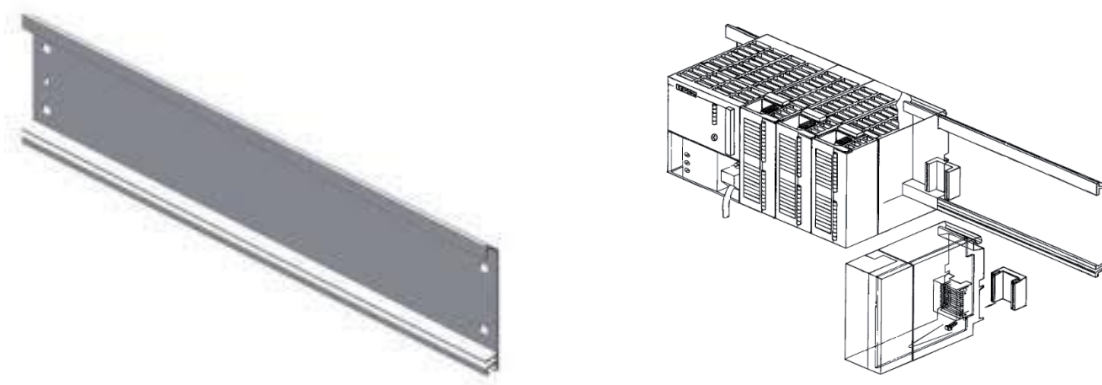


Figure 3-11 Le châssis (rack)

Chapitre 4 : Programme de réalisation du projet sur automate

Chapitre 4 Programme de réalisation du projet sur automate

1. Principe de fonctionnement

Lorsque l'on actionne le bouton poussoir de mise en marche trois relais temporisation sont enclenchés. La durée de temporisation des relais est réglée expérimentalement pour un dosage adéquat de chaque produit.

Lorsqu'un relais est excité la vanne commande qui lui est associée s'ouvre à la fin de la durée de temporisation de relais se désexcite et par conséquent la vanne se referme.

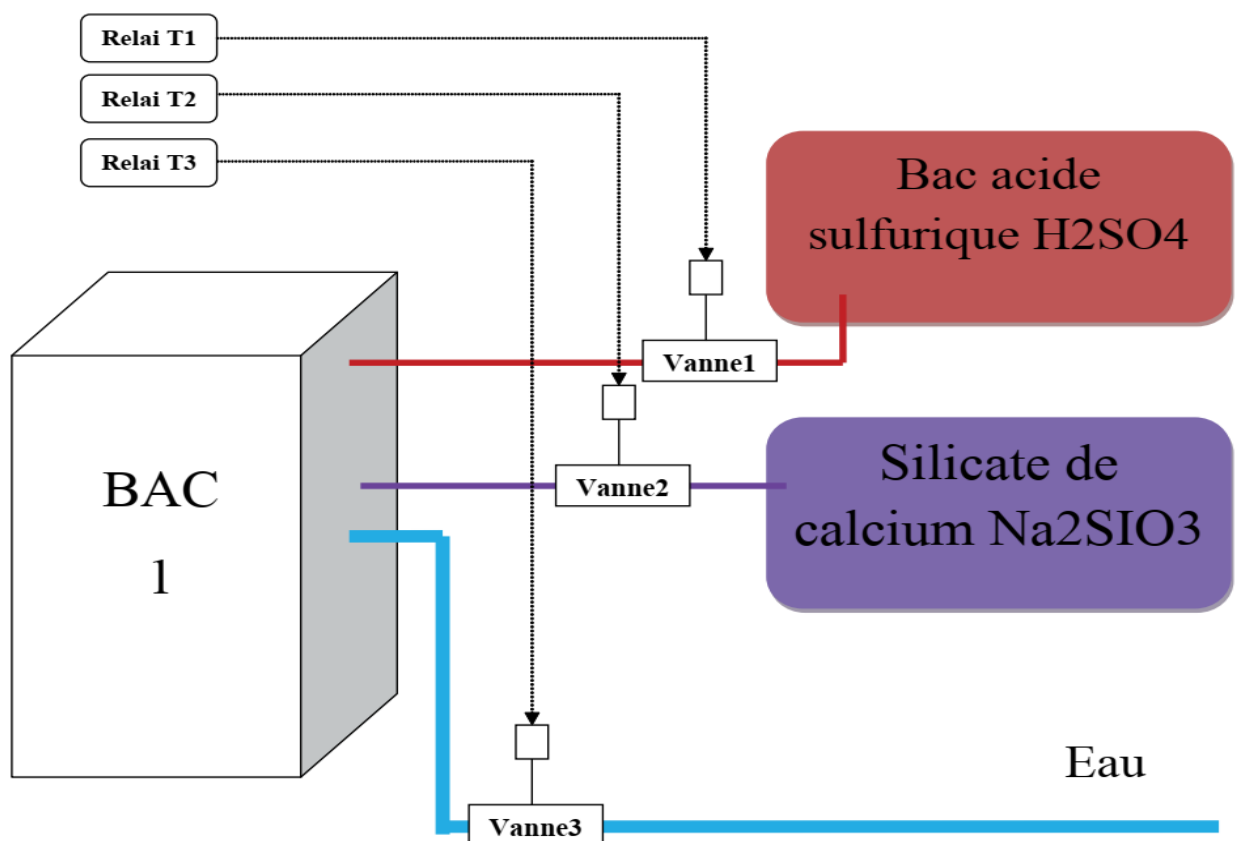


Figure 4-1 illustration des vannes commandées par les relais temporisateurs

Notant qu'au préalable des conditions doivent être satisfaites avant d'alimenter ces relais à savoir aucun défaut et un niveau bas dans le bac de mélange.

2. Programmation:

Dans ce chapitre nous exposerons la programmation élaborée par partie:

2.1. Etape 1: "Mise en marche"

Une fois que l'on a actionné le bouton poussoir " marche " (E124.0). Un maintien d'alimentation est requis, celui-ci est réaliser grâce a la sortie " maintien général" (A124.0). Il faut aussi avoir un autre bouton poussoir" d'arrêt" (E124.1) qui nous offre l'opportunité de stopper l'exécution des opérations.

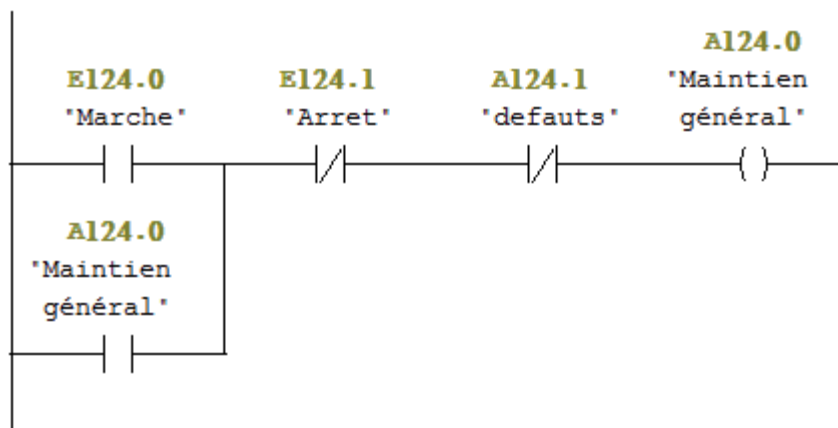


Figure 4-2 Mise en marche

Il est utile de mentionner que le mélange et l'homogénéisation est réalisé par l'usage d'un agitateur et d'un serpentin qui assure le barbotage.

Le commutateur de commande de l'agitateur" Com agitateur" (E126.1) est en série avec celui du " maintien général " (A124.0), ainsi que celui du relai thermique de protection du moteur de l'agitateur" RT agitateur "(E126.0). Une fois les trois contacts fermés la bobine du contacteur" Con agitateur" (A125.0) est excitée d'où le démarrage de l'agitateur.

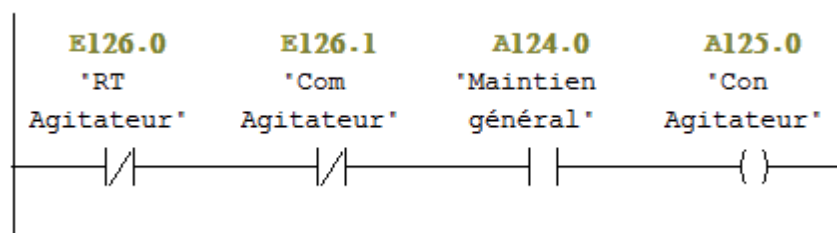


Figure 4-3 Démarrage de l'agitateur

L'opération de barbotage est en soutien a celle de l'agitation a fin de maintenir le mélange toujours en mouvement et d'éviter qu'il se solidifie. Le " Barbotage " (AI25.1) est établi des l'Excitation de la bobine du " maintien général" (AI24.0).



Figure 4-4 Démarrage barbotage

2.2. Etape 2: " Remplissage"

Une des conditions de démarrage du remplissage du bac est d'avoir un niveau bas dans ce dernier.

A l'aide d'un pressostat la détection de niveau bas est établie et par conséquent le "PSLL BAC1 "(EI24.2)se ferme ce qui excite la bobine "Bas niveau BAC1 "(AI24.2).



Figure 4-5 Remplissage BAC1 par PSLL

Cela est accompli par un pressostat de détection de haut niveau" PSH" (EI24.3) qui excite le relai de "Haut niveau" (AI24.3).



Figure 4-6 Détection haut niveau BAC1

Des lors les temporisations sont enclenchées. On notera qu'un relai " Maintien tempo " (Al24.4) assure le maintien a l'emplacement de l'interrupteur" Bas niveau" (Al24.2) qui s'ouvre des que le BAC1 commence a ce remplir et que le niveau dépasse le seuil détecter par le pressostat PSL. Le " maintien général " (Al24.0) vu précédemment garantie l'absence de tous défaut. Ainsi les relais temporisateur sont alimentes. Le relais T1 calibre a 2secondes, T2 a 20secondes et enfin T3 a 19 minutes.

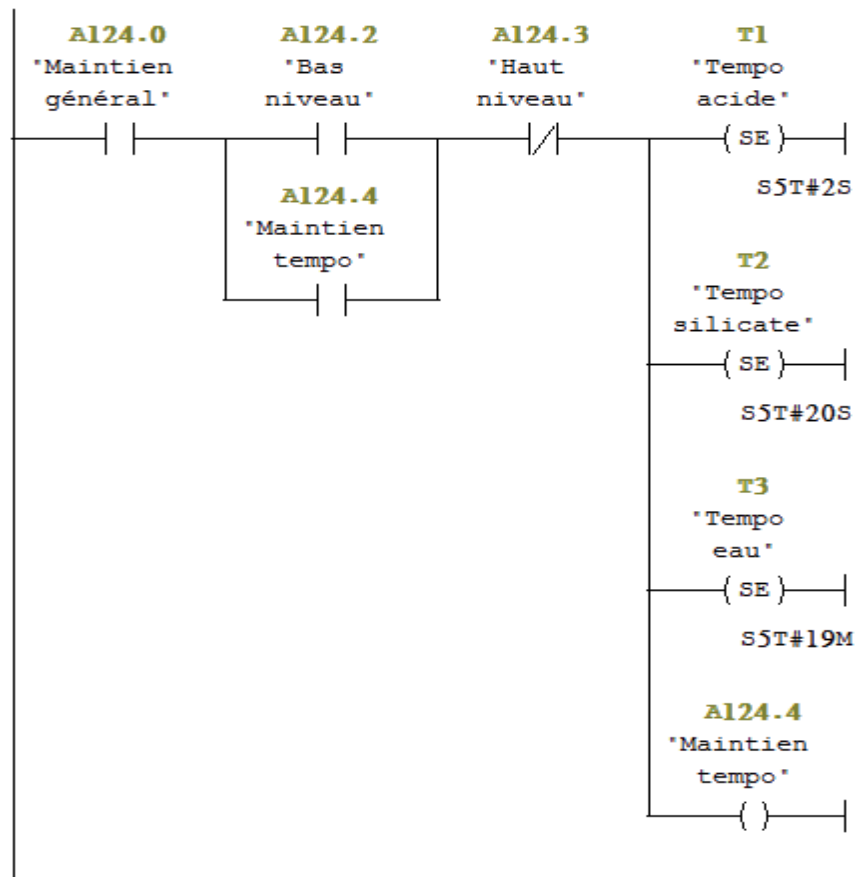


Figure 4-7 Les temporisations pour remplir BAC1

La temporisation T1 affecte la " Vanne1" (Al25.2).



Figure 4-8 La temporisation T1 d'acide

De même la temporisation T2 est associée a la "Vanne2" (A125.3).



Figure 4-9 La temporisation T2 silicate

Et enfin T3 agit sur la "Vanne3" (A125.4).



Figure 4-10 La temporisation T3 d'eau

2.3. Etape 3: "Mélange du produit"

Pour obtenir un produit bien mélange, une autre temporisation a été confectionnée. Cela étant réalise par une astuce qui consiste a majore légèrement la temporisation T3. De ce fait c'est le "Haut niveau" (A124.3) qui stoppe le remplissage. Des lors l'opération de mélange continue de s'effectuer pour une durée calibrée sur le relai temporisateur T5 estimer a 11 minutes.



Figure 4-11 Mélange du produit

Cette temporisation(T5) est spécial car elle possède la faculté de mémorisation, c a dire qu'une fois le relais T5 alimente la temporisation est enclenche. Un signal de sortie n'étant délivre qu'après la fin de la durée de temporisation. Ce signal reste actif jusqu'a ce que l'on réinitialise le relai temporisateur T5 qui se fait automatiquement par le "Bas niveau BAC1"(A124.2).



Figure 4-12 La réinitialisationT5

2.4. Etape 4: " expédition du produit vers BAC2 et BAC3 "

Avant d'exposer le programme qui exécute l'expédition du produit vers un des deux bacs, il conviendrait de donner une définition du principe de fonctionnement de cette étape.

Principe de fonctionnement de l'opération d'expédition du produit:

Lorsque le niveau haut est atteint dans le BAC1, Le produit est expédié vers le BAC2 si évidemment il est vide. Dans le cas contraire, le produit est acheminé vers le BAC3. Dans le cas éventuel ou le BAC3 ne serait pas vide le produit reste dans le BAC1 dans l'attente qu'un des deux BAC 2ou3 se libère. Nous l'aurons compris le produit est expédié vers le premier BAC disponible en dormant la priorité au BAC2 dans le cas ou les deux BAC 2et3 sont vides.

Passant a présent a la réalisation par programmation :

Comme évoque précédemment, la notion d'état de Bas niveau dans les BAC2, 3 est nécessaire pour commander l'expédition du produit.

Le "Bas niveau BAC2" (A124.5) est indique par le pressostat" PSLB BAC2" (E124.5).



Figure 4-13 commandé l'expédition du produit ver BAC2

Le "Bas niveau BAC3 "(A124.6) est indique par le pressostat" PSLL BAC3" (El24.6).



Figure 4-14 commandé l'expédition du produit ver BAC3

Une fois que le niveau dans la temporisation de mélange T5 se termine on examine l'état des bacs.

On ne remplit le BAC2 que si celui-ci est dans la situation " Bas niveau BAC2 " (A124.5), un maintien est assure par la sortie (A125.5) car des que le niveau dans le BAC2 commence a monter le contacte" Bas niveau BAC2" (A124.5) s'ouvre.

En ce qui concerne le BAC3 celui-là se remplit de la même manière que le BAC2 a une nuance prés. C a dire que si le Bac3 est dans l'état " Bas niveau BAC3" (A124.6), un maintien est assure par la sortie (A125.6) car des que le niveau dans le BAC3 commence a monter le contacte "Bas niveau BAC3 "(A124.6) s'ouvre. La nuance est dans le fait que le remplissage du BAC3 ne s'effectue pas en même temps que celle du BAC2 qui lui est prioritaire car si la "Vanne BAC2" (A125.5) est actionnée celle-ci ouvre le contacte qui précède la "Vanne BAC3" (A125.6).

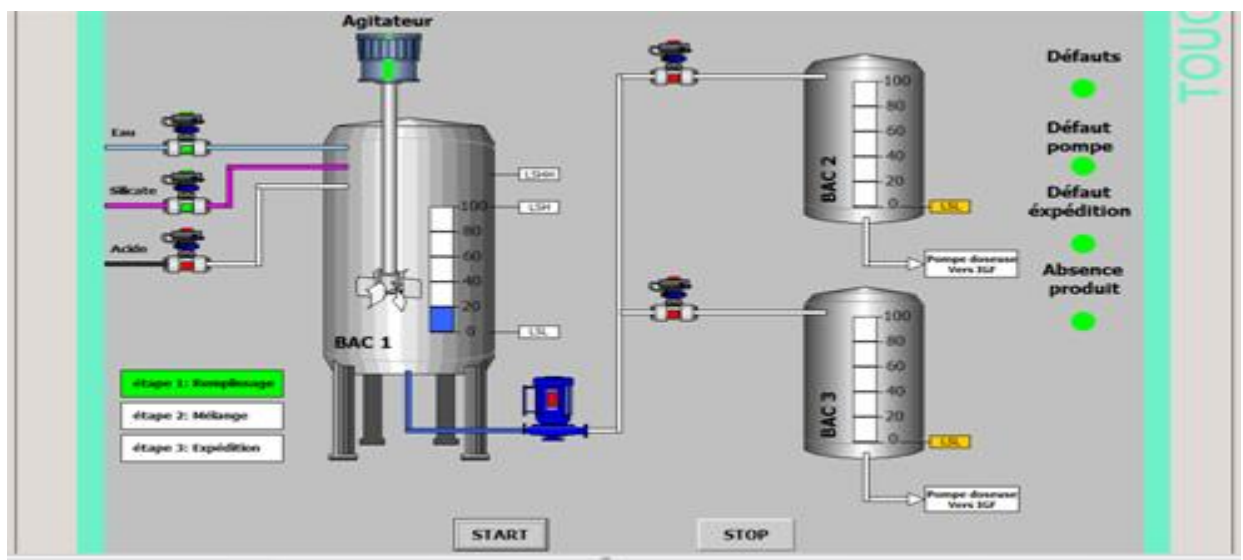


Figure 4-15 le fonctionnement de l'opération sur WIN CC (l'écran d'automate)

Il est a noter qu'en amont du remplissage des BAC 2,3 figure un contact "Bas niveau BAC1"(A124.2) qui interrompe l'opération d'expédition (n'y en plus de produit a envoyer).

Dans le cas ou l'on voudrait forcer une expédition un bouton a été pourvu a cet effet c'est le "Bouton vidange Bac 1 "(A124.4).

Le " maintien général" (A124.0) est place juste avant le déclenchement de

L'expédition afin de garantir l'intégrité de l'installation et éventuellement un arrêt total désire.

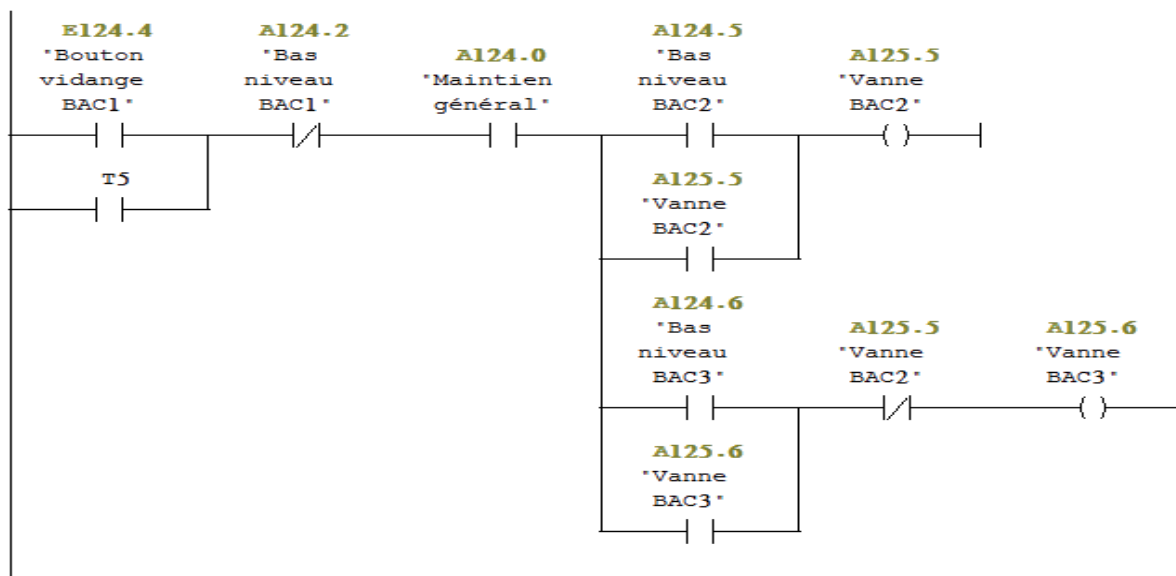


Figure 4-16 Le cas de vidange BAC1

On effectue l'expédition grâce a une pompe qui est commande par l'excitation d'un des deux relais qui agissent sur la "Vanne BAC2" (A125.5) ou la "Vanne BAC3" (A125.6). Une protection par relai thermique est introduite par le biais de "RT Pompe" (E126.2). Les deux closes étant valider le contacteur de la pompe "Con Pompe" (A125.7) se ferme et démarre la pompe.

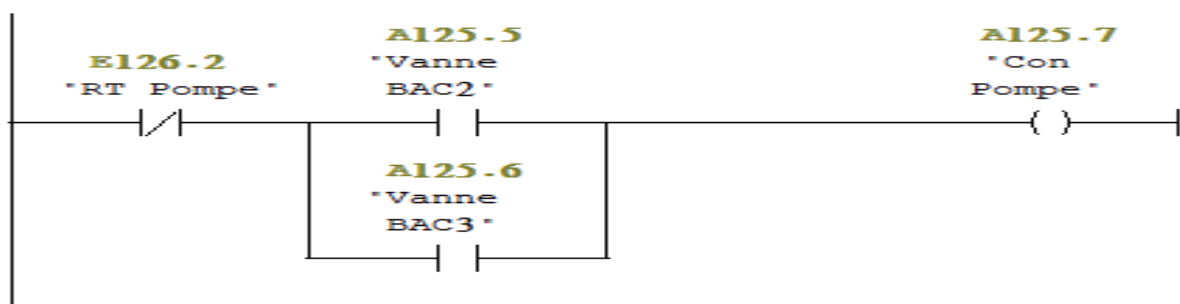


Figure 4-17 l'expédition de produit

2.5. Etape 5: " Défauts et sécurités "

2.5.1. Cas d'absence d'eau:

Cette sécurité est réalisée a l'aide du relai temporisateur T4. L'idée est que par une majoration par rapport a la temporisation de l'eau T3=19 minute, le relais T4est

règle sur 21 minute. Si le relai T4 atteint sa durée programme cela veut dire que le niveau Haut dans le BAC1 n'a pas été atteint, d'ou la déduction d'absence d'eau



Figure 4-18 Défaut d'absence d'eau

la temporisation T4 affecte la sorte « absence eau » (A124.7) .



Figure 4-19 Défaut d'absence d'eau par T4

2.5.1. Cas d'absence d'air instrument:

Cette sécurité est indispensable car nos instruments sont pneumatique et l'absence d'air entraine de facto leurs arrêts.

Le pressostat "PSLL air"(E0.2) se ferme ce qui excite la sortie "absence d'air" (A0.2)



Figure 4-20 Défaut d'absence d'air instrument

2.5.2. Cas de très haut niveau BAC1:

Cette sécurité est faite pour prévenir le débordement du BAC1. Le pressostat "PSHH BAC1"(E0.3) se ferme ce qui excite la sortie "Très haut niveau Bac1" (A0.3).



Figure 4-21 Défaut très haut niveau BAC1

2.5.3. Cas de défaut pompe:

La sécurité apportée a la pompe assure son intégrité.

Le pressostat "PSHH pompe"(E0.0) se ferme ce qui excite la sortie "défaut pompe" (A0.0). Un réarmement "réarmer pompe"(E0.1) a été intégrer pour redémarrer en cas de panne aux bornes de l'auto maintien (A0.0).

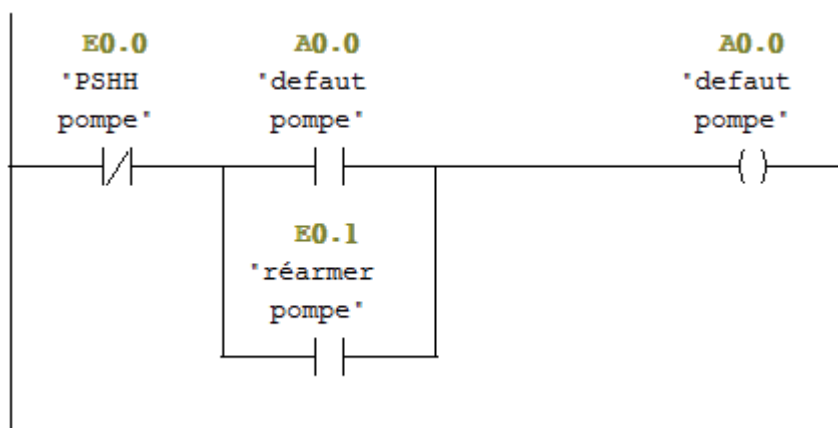


Figure 4-22 Défaut pompe

2.5.4. Cas de défaut d'expédition:

Cette sécurité est réalisée a l'aide du relai temporisateur T6. L'idée est que si les deux BAC 2,3 sont vides, la temporisation T6 démarre et par une petite majoration par rapport a la durée de l'opération de remplissage et dosage du BAC1, le relais T6 est règle sur 31minute (temps de remplissage 19 minute, temps de mélange 11 minute plus 1 minute de

majoration). Si le relai T6 atteint sa durée programme cela veut dire que l'opération d'expédition est défectueuse.

A l'instar de la temporisation (T5), la temporisation (T6) a la faculté de mémorisation, c'est à dire qu'une fois le relais T6 alimente la temporisation est enclenche. Un signal de sortie n'étant délivré qu'après la fin de la durée de temporisation.

Le relai T6 ne s'enclenche que si le BAC2 et 3 sont vide donne le relai est conditionne par "Bas niveau Bac2" (AI24.5) et "Bas niveau Bac3" (AI24.6).

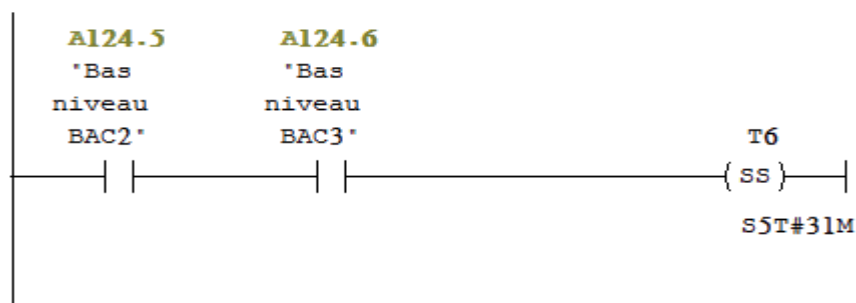


Figure 4-23 défaut d'expédition

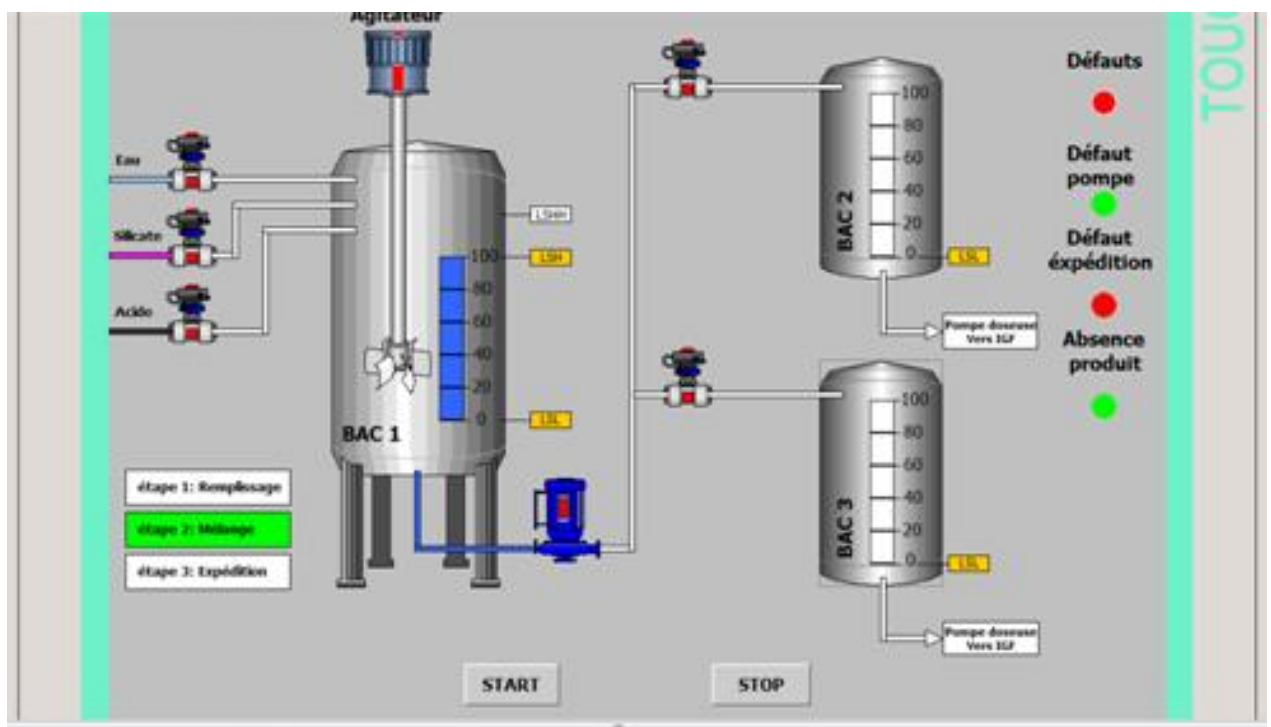


Figure 4-24 défaut d'expédition sur WIN CC (l'écran d'automate)

Le signal délivré par T6 reste actif jusqu'à ce que l'on réinitialise le relai par le bouton de réinitialisation "reset T6"(E0.4).



Figure 4-25 réinitialisation "reset T6

2.5.5. Déclenchement:

Les cas de sécurité:

- Absence d'eau
- Absence d'air instrument
- Très haut niveau BAC1
- Défaut pompe
- Défaut d'expédition

Si un de ces cas est détecté cela excite la sortie "défauts" (AI24.1) ce qui provoque un arrêt général (déclenchement) car il affecte directement le maintien général vu précédemment.

Un réarmement "réarmer défauts" (E0.5) a été établi pour l'acquiescement des défauts.

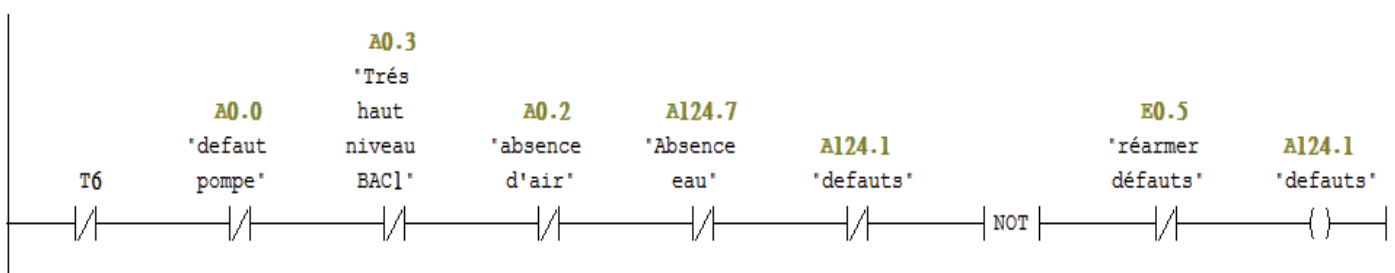


Figure 4-26 Les cas de sécurité (Déclenchement)

Conclusion générale

Conclusion générale

A partir des résultats de notre proposition au problème, nous pensons qu'on a fait gagner l'entreprise en terme socioéconomique, sanitaire et environnementale par :

- Temps d'exécution des tâches très réduit, donc un gain en termes d'argent (le temps c'est de l'agent)
- Réduction des opérateurs
- Plus de précision au dosage du mélange
- Elimination de la possibilité d'erreur ou d'oubli
- Préservation de la santé des opérateurs qui sont sujet à des maladies à cause de leur contact avec ces produits chimiques
- Ré confortement psychologique des opérateurs qui sont sujet à des maladies pulmonaires, allergiques, cutanées cardiaques et même cancérogènes
- Protection de l'environnement par l'évitement de la contamination du sol due à des fuites lors du remplissage des produits par les opérateurs

Notre travail nous a permis d'approfondir nos connaissances concernant la qualité des vannes, les types de moteurs et de pompes, le mode de pilotage par automate et les simulations faites entre eux et de découvrir plusieurs lois, décrets exécutifs et normes à propos de l'environnement, de la santé des travailleurs, la relation de travail entre l'entreprise et le travailleur, la procédure de travail, les permis de travail et des risques sanitaire et environnementales des produits chimiques. Nous avons également appris à utiliser le STEP 7 et à exécuter n'importe quel programme dans la console à n'importe quelle étape et à apporter les modifications appropriées. On peut dire clairement que notre travail était très bénéfique pour nous même et pour l'entreprise grâce à sa faisabilité.

On peut dire facilement que notre travail mérite d'être un premier pas à lancer une entreprise startup spécialisée dans le domaine l'automatisation des unités de traitement des eaux huileuses ou dans le domaine de trouver des solutions radicales ou il y a des risques potentiel sur l'être humain et même l'environnement.

Bibliographie

Bibliographie

- Manuel opératoire des équipements de la station de déshuilage CINA HMD
- Technique de l'ingénieur :injection des thermoplastique LASZLO MUZSNAY
- Les automate programmable industriels ALAIN GONZAGA
- Internet : http://www.japafa.com/simense/plc_S7_300.htm#top
- <http://www.almanach-dz.com/index.php?op=fiche&fiche=3811> 1

Résumé

Résumé :

Nous avons réalisé un mémoire sur un problème rencontré au niveau de l'usine API / CINA HMD

Ce problème consiste dans le fait que les opérateurs exploitants au niveau de L'unité de traitement des eaux huileuses manipulent manuellement des produits chimiques afin d'injecter un mélange approprié dans un grand ballon pour justement traiter cette eau polluée

Au vu du risque que cela comporte sur la santé des opérateurs et l'environnement, la solution apportée à ce problème a été d'automatiser l'opération de mélange de ces produits chimiques, et enfin un Système de contrôle automatique du dosage et mélange des produits chimiques

Mots clés : la station de déshuilage, Les Automates Programmables, skide injection, contrôle automatique

Abstract :

We make a solution to a problem faced at the API / CINA HMD, our solution is to keep a way the operators of the oily water treatment unit from manipulating manually chemical products in order to inject an appropriate mixture into a large vessel in order to treat polluted water.

The high risk of these chemical products to damage either the health of the operators or the environment so the solution brought to this problem was to automate the operation of mixing these chemicals.

Keywords : the oil removal station, Programmable Automates, injection skid, automatic control

المخلص

قمنا بإنجاز اطروحة تعالج مشكلة واجهناها في وحدة معالجة المياه الزيتية ، متمثلة في ان مشغلي الوحدة يقومون يدويًا بأخذ و دمج المنتجات الكيميائية و حقن الخليط المناسب في وعاء كبير من أجل معالجة المياه ملوثة

وحيث إن المخاطر العالية لهذه المنتجات الكيماوية تلحق الضرر بصحة المشغلين أو البيئة،

.. لذلك كان الحل الذي تم تقديمه لهذه المشكلة هو أتمتة عملية خلط هذه المواد الكيميائية

الكلمات المفتاحية محطة إزالة الزيت ، الأوتوماتيكية القابلة للبرمجة ، انزلاق الحقن ، التحكم الآلي.