

*République Algérienne Démocratique et Populaire Ministère de L'Enseignement
Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université A/Mira de Bejaïa*

Faculté de Technologie Département Génie Électrique



Mémoire fin de cycle

*En vue de l'obtention du Diplôme de Master en
Électromécanique option Électromécanique*

*Elaboration du GEMMA et des Programmes
d'Automatisation d'une Centrifugeuse B1750 au
sein du Complexe Agro-alimentaire Cevital de
Bejaia.*

Réalisé par :

Mr GHEDDOU Toufik

M^{elle} ZIKIOU Yamina

Encadré par :

M. LAIFAOU.I.A

M. LAIFAOU.I.N

Devant le jury :

Président : M. OUATAH.H

Examineur : M. TAZERART.F

Encadrant : M. LAIFAOU.I.A

2018/2019

REMERCIEMENTS

Remerciement

Nous remercions le bon dieu, le tout puissant de nous avoir accordé santé, force et courage afin d'arriver au terme de ce modeste travail.

*Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à :
Notre promoteur « Mr A.LAIFAOUI » pour son aide et suivi pour l'élaboration de ce mémoire.*

Nous tenons à remercier aussi notre encadreur « Mr N.LAIFAOUI », Ingénieur au sein de CEVITAL SPA, de nous avoir proposé ce thème

Nous remercions vivement les membres de jury d'avoir Accepté d'examiner et d'estimer notre travail.

Nous remercions tous les membres du club CSGEER.

En fin, nous remercions vivement tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

DÉDICACES

A ma chère mère et à mon cher père, en témoignage de leur gratitude de leur dévouement, et leurs soutiens permanant durant toutes mes années d'études, leurs sacrifices illimités, leurs réconforts moraux. Tout simplement vous êtes la source de mon inspiration et de mon courage, je vous dois de l'amour et de la reconnaissance.

A ma cher sceur Rachida et mon cher frère Mokrane

A mes deux grands-mères que je souhaite une très longue vie pleine de santé.

À mon Amie Mnana ainsi que sa famille, qui a été là avec moi pour qu'on puisse passer cette formidable expérience.

A mes chers amis

A mes collègues du groupe électromécanique.

A tous mes proches qui m'ont aidé de près et de loin pour ma réussite.

Je vous remercie.

Toufik.

DÉDICACES

Au nom du tout puissant

Je dédie ce modeste travail à mes très chers parents qui se sont toujours sacrifiés pour ma réussite et mon bonheur, qui m'ont toujours encouragé, aidé du mieux qu'il leur est possible de faire, et qui avec patience ont attendu ce joyeux événement. Que Dieu leur prête une très longue vie de paix et de bonheur.

À mes chers frères leurs familles et mes deux sœurs et leurs familles à qui je souhaite la paix, réussite et tout le bonheur du monde.

À mon Ami et binôme Toufik ainsi que sa famille, qui a été là avec moi pour qu'on puisse passer cette formidable expérience.

À mes camarades, et amies, ainsi que tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

À tous mes camarades de ma promotion électromécanique 2019.

MNANA

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE.....	1
I. CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA CENTRIFUGEUSE B1750	1
I.1 Introduction	3
I.2 Processus de fabrication.....	3
I.2.1 Technologie de raffinage du sucre roux.....	3
I.2.2 Types de centrifuge.....	4
I.2.3 Centrifugeuses continues.....	4
I.2.4 Centrifugeuses discontinues	4
I.3 Domaine d'application	5
I.4 Description de la centrifugeuse discontinue	5
I.5 Sous-ensembles de la centrifuge	6
I.5.1 Partie mécanique	6
I.5.2 Partie électrique.....	9
I.5.3 Instruments de la centrifugeuse	11
I.6 Fonctionnement de la centrifugeuse	12
I.6.1 Chargement	12
I.6.2 Accélération	12
I.6.3 Essorage	12
I.6.4 Freinage	12
I.6.5 Déchargement	12
I.6.6 Lavage de tamis.....	13
I.7 Cycle d'une centrifugeuse.....	13
I.8 Conclusion	13
II. CHAPITRE II : PROGRAMMES D'AUTOMATISATION DE LA CENTRIFUGEUSE .	14
II.1 Introduction	14
II.2 Cahier des charges.....	14
II.2.1 Cycle de la production	14
II.2.2 Déroulement du cycle de défaut	15

II.3	Grphe Fonctionnel De commande des Étapes et Transitions	15
II.3.1	GRAFCET du fonctionnement de la centrifugeuse	16
II.3.2	Extension des macro-étapes	17
II.3.3	GRAFCET des défauts	22
II.4	Programmation sous Step7	23
II.4.1	Présentation du logiciel Step7	23
II.4.2	Configuration de matériels	23
II.4.3	Table des variables (annexe A)	24
II.4.4	Programme LADDER.....	24
II.5	Supervision.....	31
II.6	Conclusion.....	32
III.	CHAPITRE III :GEEMA DE LA CENTRIFUGEUSE.....	33
III.1	Introduction	33
III.2	Problématique.....	33
III.2.1	Solution	33
III.2.2	Pourquoi le GEMMA	33
III.3	Présentation de GEMMA	33
III.4	Élaboration du GEMMA de la centrifugeuse	34
III.5	GEMMA de la centrifugeuse	40
III.6	Diagnostic de défauts de la centrifugeuse	41
III.6.1	Arbre de défaillance.....	41
III.6.2	Définition des événements	41
III.6.3	Table d’anomalies	42
III.6.4	Représentation de l’arbre de défaillance de la centrifugeuse	43
III.7	Conclusion.....	44
IV.	CONCLUSIONGENERALE	45
V.	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	46

LISTE DES FIGURES

Liste des figures

figure i.1 : organigramme de processus.....	3
figure i.2 : centrifugeuse discontinue b.....	5
figure i.3 : sous ensemble, vue de face.....	6
figure i.4 : schéma électrique du branchement de la centrifugeuse.	10
figure i.5 : fin de course.....	11
figure i.6 : diagramme d'un cycle de la turbine discontinue.....	13
figure ii.1 : grafcet du fonctionnement de la centrifugeuse.	16
figure ii.2 : grafcet du fonctionnement de la macro étape 200.....	17
figure ii.3 : grafcet du fonctionnement de la macro étape 300.....	18
figure ii.4 : grafcet du fonctionnement de la macro étape 500.....	19
figure ii.5: grafcet du fonctionnement de la macro étape 600.....	20
figure ii.6 : grafcet du fonctionnement de la macro étape 700.....	21
figure ii.7 : grafcet de défaut.....	22
figure ii.8 : interface de la configuration du matériel sous step7.	23
figure ii.9 : table des variables.....	24
figure ii.10 : blocs utilisés dans la programmation de la centrifugeuse b1750.....	25
figure ii.11 : réseau d'initialisation.....	25
figure ii.12 : reseau du programme principal.....	26
figure ii.13 : fonction du programme des défauts et la fonction de son lancement.	26
figure ii.14 : fonction de contrôle d'oscillation et de vibration.....	27
figure ii.15 : activation du contacteur des défauts.....	28
figure ii.16 : temporisateur de contrôle de la fermeture de la vanne de chargement.	29
figure ii 17 : reseau d'affichage de défaut de la vanne de chargement sur l'écran de pupitre.	29
figure ii.18 : conversion du signal de vibration.	30
figure ii.19 : conversion du signal d'oscillation.	30
figure ii.20: interface de supervision en fonctionnement normal.....	31
figure ii.21 : vue des alarmes.	32
figure iii.1 : représentation générale du gemma.	34
figure iii.2 : grafcet de préparation (gprpa)	35
figure iii.3 : grafcet de production normale (gpn).....	35

figure iii.4 : grafcet de repositionnement.....	36
figure iii.5 : le grafcet d'arrêt demandé (garret).	37
figure iii.6 : grafcet d'arrêt d'urgence (gau).	37
figure iii.7 : le grafcet de défaut connus (gdef).	38
figure iii.8 : grafcet de déchargement (déchargement).	38
figure iii.9 : gemma de la centrifugeuse.	40
figure iii.10 : arbre des anomalies détectées.	43
figure iii.11 : perturbations mènent à l'interruption de cycle.....	44

LISTE DES TABLEAUX

Liste des tableaux

Tableau i.1 : sous-ensembles de la centrifugeuse.....	6
Tableau i.2 : principaux instruments de la centrifugeuse.	10
Tableau i.3 : fins de courses de la centrifugeuse.....	11
Tableau ii.1 : les transitions et les actions du grafcet globale de la centrifugeuse.....	16
Tableau ii.2 : les transitions associées à la macro étape 200	17
Tableau ii.3 : les actions associées à la macro étape 200.....	17
Tableau ii.4 : les transitions associées à la macro étape 300.....	18
Tableau ii.5 : les actions associées à la macro étape 300.....	18
Tableau ii.6 : les transitions associées à la macro étape 500.....	19
Tableau ii.7 : les actions associées à la macro étape 500.....	19
Tableau ii.8 : les transitions et les actions associées à la macro étape 600.....	20
Tableau ii.9 : les transitions associées à la macro étape 700.....	21
Tableau ii.10 : les actions associées à la macro étape.....	21
Tableau iii.1 : description des familles du gemma.....	34
Tableau iii.2 : perturbations les plus courantes de la centrifugeuse.....	42

Introduction Générale

Le complexe agroalimentaire Cevital, suit une stratégie de modernisation et de développement pour satisfaire le besoin du consommateur et du marché, tel qu'investir dans les hautes technologies des systèmes automatisés.

En effet, Les activités industrielles font presque quotidiennement les grands titres des actualités avec leurs cortèges d'incidents, d'accidents ou d'évènements catastrophiques.

Toutefois, pour tenter de réduire les risques à un niveau le plus faible possible et acceptable, des méthodes, des techniques et des outils scientifiques ont été développés dès le début du XXème siècle pour évaluer les risques potentiels, prévoir l'occurrence des défaillances et tenter de minimiser les conséquences des situations catastrophiques lorsqu'elles se produit.

Notre travail consiste à automatiser la centrifugeuse B1750 et élaborer un plan GEMMA au niveau de l'unité de sucre roux, au sein du complexe agro-alimentaire Cevital de Bejaia. Notre objectif est d'étudier la centrifugeuse et d'élaborer un programme pour assurer le bon déroulement de son fonctionnement.

Cette étude est détaillée en trois chapitres :

Le premier chapitre sera consacré à la présentation générale de la centrifugeuse et les différents éléments constituant cette dernière.

Le deuxième chapitre concernera le fonctionnement de la centrifugeuse B1750, le cahier des charges qui résume son déroulement en présentant le grafcet du cycle, le programme et la simulation qui gère le système de la centrifugeuse en utilisant le logiciel de programmation SIMATIC Manager Step7 V5.6, en terminant ce chapitre par la conception d'une interface de supervision sous le logiciel SIMATIC WinCC flexible 2008.

Le dernier chapitre sera consacré à l'élaboration d'un plan GEMMA ainsi qu'un arbre de défaillance général de la centrifugeuse étudiée.



Le groupe Cevital est un groupe familial bâti sur une histoire, un parcours et des valeurs qui ont fait sa réussite et sa renommée. Le complexe agroalimentaire Cevital de Bejaia est créé avec des fonds privés, Cevital est la première société privée algérienne à avoir investi dans plusieurs secteurs d'activités.

Le groupe Cevital a traversé des importantes étapes historiques pour atteindre la taille et la popularité d'aujourd'hui en continuant à œuvrer dans la création d'emplois et de la richesse.

Le groupe Cevital a vu le jour en 1971, il a débuté dans le domaine de la construction métallique, puis il a évolué et il a diversifié son domaine d'activités en créant le quotidien d'informations Liberté et il s'est intéressé par la suite à l'importation et la distribution de produits agroalimentaires et des véhicules Hyundai ainsi que le service après-vente Hyundai Motors Algérie.

En 1998 fut une année exceptionnelle, en effet, c'est en cette année que Cevital SPA, l'industrie agroalimentaire, a été créée, qui, plus tard, est devenue le leader de l'agroalimentaire en Afrique.

Le groupe Cevital n'a cessé de se développer et a étendu ses activités au transport maritime, fabrication de bâtiments préfabriqué en béton, production des jus et conserves, industrie de verre, assemblage et distribution de produits électronique et électroménagers de marque SAMSUNG Electronics.

En 2008 le groupe a commencé la commercialisation de verre plat en Europe, et des engins de travaux publics VOLVO en Algérie, 2010 a vu la création de Sodi Automotive, puis la création de Sierra Cevital s'est fait en 2011.

Le groupe Cevital s'est, ainsi constitué au fil des investissements, autour de l'idée forte de bâtir un ensemble économique, porté par plus de 10200 collaborateurs, avec un chiffre d'affaire de 4 milliards de dollars en 2015, elle représente le fleuron de l'économie algérienne.

[3]

Chapitre I :
Présentation de la centrifugeuse
B1750.

I.1 Introduction

Au cours du XVIIe siècle, le sucre est devenu très populaire et le marché du sucre a connu une série d'augmentations. La production du sucre devient de plus en plus mécanisée. Le moteur à vapeur alimente un premier moulin à sucre et peu après, la vapeur remplace le feu comme source de chaleur.

Le sucre est un produit alimentaire d'origine végétale, composé essentiellement de saccharose et de diverses substances naturelles appartenant à la classe des glucides responsable d'une des quatre saveurs gustatives fondamentales (le sucre). Le sucre blanc est extrait à partir du sucre roux qui passe par les différentes étapes de raffinage effectué dans des différentes sections. Le sucre roux est extrait lui-même de la canne à sucre.

I.2 Processus de fabrication

I.2.1 Technologie de raffinage du sucre roux

La raffinerie est une industrie complémentaire de la sucrerie, elle traite des sucres roux de canne, des sucres bruts de betterave et des sirops de sucrerie dont le but d'éliminer les impuretés (sels minéraux, matières organiques), qui donne la couleur rouge brun au sucre roux afin de produire un sucre de couleur blanche [2].

Le raffinage de sucre roux au niveau de la raffinerie du complexe agroalimentaire Cevital de Bejaia, subit les transformations suivantes :

Organigramme de processus :



Figure I.1 : Organigramme de processus.

I.2.2 Types de centrifuge

Les centrifugeuses utilisées dans le complexe Cevital au niveau de la raffinerie de sucre roux sont de types centrifugeuses de BMA. Ces centrifugeuses comportent parmi les installations les plus dynamiques de la production du sucre. Lors de la conception de ces centrifugeuses, BMA attache énormément d'importance aux performances de ses machines, à leur durée de vie et à leur sécurité de fonctionnement [2].

Il existe deux types de centrifugeuses : centrifugeuse discontinue et centrifugeuse continues [2].

I.2.3 Centrifugeuses continues

Dans l'industrie sucrière la mise en œuvre de processus continus et la permanence du procédé est indispensable à une production efficace, les centrifugeuses continues, assurent les caractéristiques suivant :

- Éco énergétiques grâce à leur débit maximisé,
- Préparation excellente du produit pour un sucre d'une pureté extrême,
- Convivialité et maintenance réduite grâce à une conception axée sur la fonctionnalité,
- Optimisées pour respecter les normes hygiéniques les plus strictes,
- Utilisables pour la séparation de toutes les suspensions cristallines de deux produits.

I.2.4 Centrifugeuses discontinues

Les centrifugeuses comptent parmi les installations les plus dynamiques de la production du sucre. Les cristaux de sucre sont séparés de l'eau mère à une vitesse de rotation très élevée. Les centrifugeuses discontinues possèdent les avantages suivant :

- L'augmentation de débit allant jusqu'à 8%,
- Sécurité maximale grâce à une commande à sécurité intégrée,
- Allongement de la durée de vie du panier grâce aux ouvertures d'évacuation elliptiques,
- Qualité du sucre maîtrisée et constante grâce au système d'automatisation moderne,
- Réduction de la couleur circulant dans l'atelier sucre grâce à une séparation des égouts innovante s'accompagnant d'économies énergétiques,
- Maintenance minimisée et longue durée de service,
- Stabilité d'exploitation grâce à une marche régulière.

I.3 Domaine d'application

Les centrifugeuses discontinues sont utilisées dans l'industrie alimentaire (sucre) et l'industrie chimique (féculé/amidon, acide citrique ...) pour la séparation de suspensions cristallines.

La structure technique et le fonctionnement dépendent fortement du produit traité, elle doit être employée particulièrement en ce qui concerne [1,3] :

- Type de masse cuite,
- Le poids de charge admissible en kg,
- Quantité du produit à séparer en kg à la vitesse admissible,
- Vitesse admissible,
- Vitesse de décharge admissible,
- Construction du panier.

I.4 Description de la centrifugeuse discontinue

La machine a été construite selon l'état actuel de la technique et les règles de sécurité reconnues. Ils existent 3 tailles de construction de base (B1300, B1750, B2200), les différents types ou tailles constructifs peuvent être formées par variation de l'exécution du panier.

Les centrifugeuses de la série de construction B sont de construction modulaire à l'exception du moyeu et de l'arbre, toutes les pièces en contact avec le produit sont en acier inoxydable.



Figure I.2 : Centrifugeuse discontinue B.

I.5 Sous-ensembles de la centrifuge

La centrifugeuse est constituée des éléments suivants [1] :

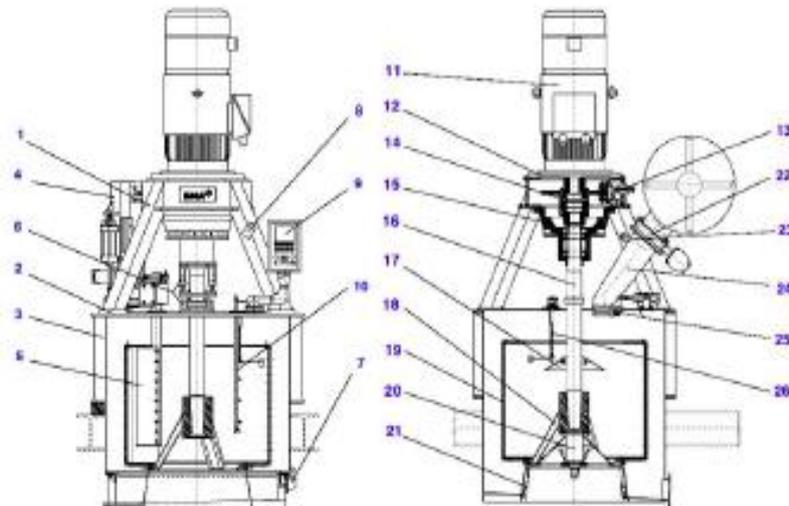


Figure I.3 : Sous ensemble, vue de face.

Tableau I.1 : Sous-ensembles de la centrifugeuse.

Rep	Désignation	Rep	Désignation
1	Support	14	Accouplement
2	Couvercle	15	Tête d'entraînement
3	Cuve	16	Arbre
4	Partie supérieure de déchargeur	17	Plateau de distribution
5	Charrue de déchargement	18	Moyeu
6	Dispositif de centrage	19	Panier (avec tamis)
7	Dispositif interne de séparation d'égout	20	Obturateur du fond
8	Projecteur	21	Dispositif de nettoyage
9	Appareille de commande	22	Dispositif de chargement
10	Rampe de clairçage à l'eau	23	Rinçage de la trémie de chargement
11	Moteur	24	Trémie de chargement
12	Bague intermédiaire	25	Clapet de sécurité
13	Frein	26	Palpeur de niveau

I.5.1 Partie mécanique

I.5.1.1 Le support

Le support est composé d'une tête avec quatre pieds, d'une forme carrée. La tête est destinée à recevoir l'accouplement et le frein.

La connexion entre le moteur et le support est assurée par une bague intermédiaire dont la forme dépend de la bride du moteur [1].

I.5.1.2 Le couvercle

Les couvercles disposent d'un orifice de montage et d'inspection, permettant un contrôle visuel pendant le service et l'accès à la machine pour effectuer les travaux d'entretien ou de conservation.

En conformité avec les préinscriptions de sécurité, cet orifice est équipé d'une grille perforée au-dessous du couvercle [1].

I.5.1.3 La cuve

Composé d'une chemise en acier inoxydable, des recouvrements inférieur et supérieur en deux pièces qui sont disposées les points de réception (pour déchargeur, l'appareil de commande et le support ainsi que les points d'union pour la charpente) et quatre tubes d'écartement permettant la variation de la hauteur d'installation [1].

I.5.1.4 Le panier

Le corps du panier est une construction soudée en acier inoxydable de haute résistance, l'enveloppe du panier est perforée sur toute la hauteur et le moyeu est vissé au corps du panier.

Le panier a été équilibré dynamiquement et calculé en conformité avec les prescriptions allemandes [1].

I.5.1.5 L'arbre

L'arbre de la centrifugeuse transmet le couple de rotation du moteur d'entraînement au panier. L'arbre est produit en acier de résistance haute et de sécurité multiple pour la transmission de forces [1].

I.5.1.6 Le dispositif de centrage

Le dispositif de centrage se compose d'une douille cylindrique fixée sur l'arbre, d'une bague de quatre rouleaux qui roulent sur la douille pendant le service ainsi que la réception extérieure transmettant les forces produites au couvercle [1].

I.5.1.7 L'entraînement

L'entraînement est composé de la tête d'entraînement avec deux roulements permettant le regraissage d'une rotule, et qui permet l'amortissement des mouvements oscillatoires : de l'accouplement, du frein utilisé comme frein d'urgence et de l'alarme d'oscillations ainsi que des transmetteurs de vitesse [1].

I.5.1.8 Le déchargeur

Deux types de déchargeur peuvent être utilisés, mais impossible de combiner les deux systèmes [1] :

- Déchargeur R : dans ce système, la charrue de décharge entre dans la couche de produit dans le sens de rotation du panier,
- Déchargeur L : dans ce système, un vérin pneumatique fait entrer la charrue dans la couche de produit. La charrue tourne en direction opposée au sens de rotation du panier.

I.5.1.9 L'obturateur de fond

L'obturateur de fond est un cône en tôle avec bague de centrage montée. En état fermé, cette bague assure le guidage dans le fond de panier et l'obturation envers ce dernier [1].

I.5.1.10 Le palpeur de niveau

La régulation automatique de la quantité de masse cuite alimentée se fait par l'intermédiaire du palpeur de niveau fixé sur le couvercle de la cuve, il est possible d'ajuster le palpeur de niveau pour varier l'épaisseur de la couche de produit, en continuant depuis l'extérieur et de le bloquer à l'aide d'une poignée en croix [1].

I.5.1.11 Le dispositif de chargement

Le dispositif de chargement se compose de la tubulure pour le raccordement au malaxeur de distribution, de la vanne de chargement à commande pneumatique, du positionneur, de l'unité des fins de course, de la trémie de chargement et de clapet de sécurité. Ce dernier est fermé et un peu décalé dans le temps par rapport à la fermeture de la vanne de chargement [1].

I.5.1.12 Le dispositif de clairçage à l'eau

Ce dispositif est composé de la rampe de clairçage à l'eau, du flexible de raccordement orientable et de vanne d'arrêt à commande pneumatique [1].

I.5.1.13 Le dispositif interne de séparation des égouts

Le dispositif de séparation des égouts est une vanne à siège qui ouvre et ferme le canal d'égout riche en fonction du temps technologique ajusté. La vanne à siège est actionnée par un vérin pneumatique [1].

I.5.1.14 Le dispositif de nettoyage automatique

Il s'agit d'une tôle vibratoire conique raccordée avec la cuve moyennant des ressorts et actionnée par moteurs pneumatiques de vibration. Il est possible d'installer ce dispositif dans le cône de sortie de produit qui empêche de façon efficace la formation d'incrustation [1].

I.5.1.15 L'accouplement

Les accouplements sont des connecteurs d'embrochages, permettant un montage rapide et compact, ainsi qu'un raccordement sûr. Le tube en plastique est maintenu dans sa position à l'aide d'un bord, d'une douille et d'un ressort monté dans le siège conique de la caisse de raccord [1].

I.5.1.16 L'actionneur

C'est un moteur asynchrone triphasé, avec des caractéristiques : 280kW, 1080tr.mn⁻¹ et $\cos\phi=0,8$. Il assure la rotation du panier à des vitesses différentes, suivant les phases du cycle. Il est lié rigidement au bâti. L'arbre du moteur et celui du panier sont accouplés élastiquement pour permettre l'absorption des vibrations et du balourd éventuel [1].

I.5.2 Partie électrique

Schéma général (appareils de commande et de protection) de la centrifugeuse qui assure la permanence de service [3] :

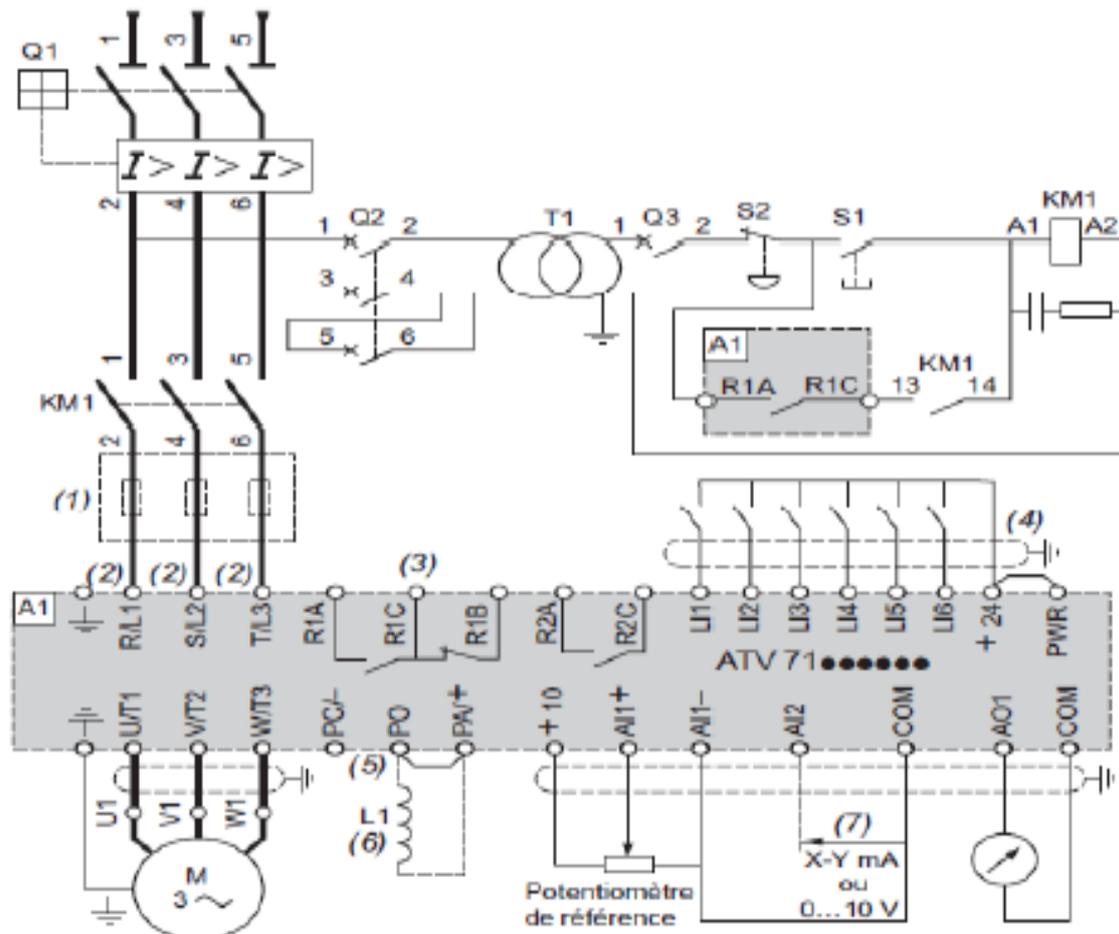


Figure I.4 : Schéma électrique du branchement de la centrifugeuse.

Tableau I.2 : Principaux instruments de la centrifugeuse.

M	Moteur triphasé
A1	Variateur de vitesse ATV71
KM1	Contacteur
Q1	Disjoncteur
Q2	Disjoncteur magnétique GV2.L calibré à 2 fois le courant nominal du primaire de T1
Q3	Disjoncteur magnétothermique pour circuits de commande
S1, S2	Boutons poussoirs de marche et d'arrêt respectivement
T1	Transformateur 100VA, avec primaire 220V
(1)	Inductance de ligne, permet d'assurer une meilleure protection contre les surtensions du réseau et de réduire les harmoniques de courant
(2)	L'association du variateur ATV71 à un moteur de 280kW
(3)	Contacts du relais de défaut (Permet de signaler à distance l'état du variateur), 1 sortie logique à relais, un contact "O" et un contact "F" avec point commun
(4)	Entrées logiques, (permet de configurer plusieurs fonctions sur une entrée)
(6)	Inductances optionnelle DC (permet de réduire les harmoniques de courant)
(7)	Entrée analogique configurable par logiciel, en courant (4...20 mA) ou en tension (0...10 V)

I.5.3 Instruments de la centrifugeuse

La centrifugeuse est équipée d'un ensemble des instruments (capteurs et détecteurs) permettent le suivi de système au long de service.

On trouve parmi ces instruments [1,3]:

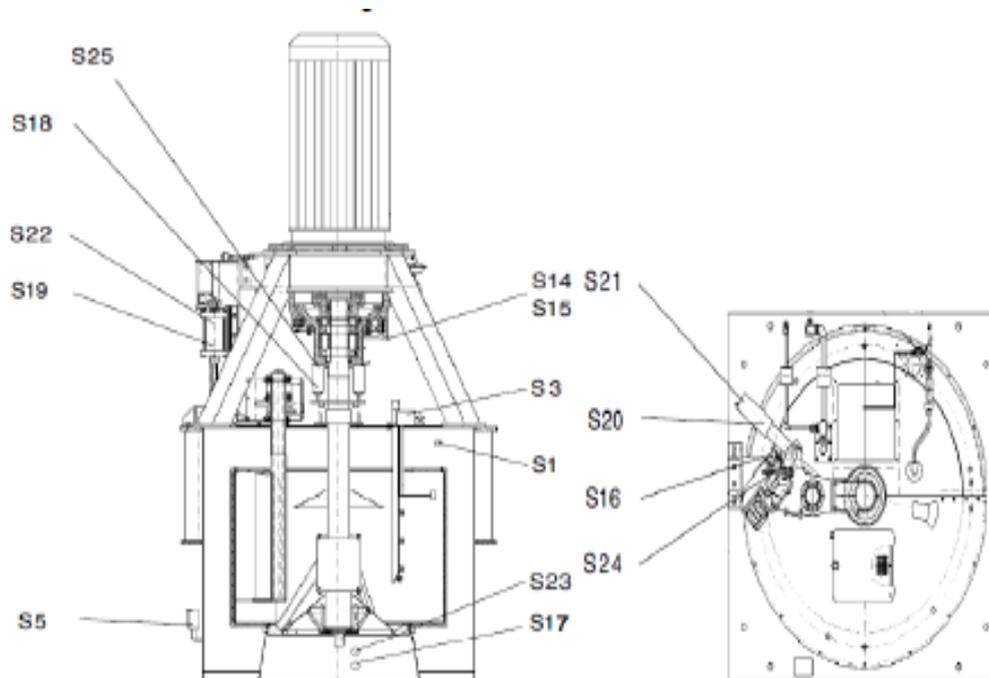


Figure I.5 : Fin de course.

Tableau I.3: Fins de courses de la centrifugeuse.

Désignation	Type	Fonction
S25	Détecteur de proximité	Arbre non centré
S18	Détecteur de proximité	Arbre centré
S22	Détecteur de proximité	Déchargeur en haut
S19	Détecteur de proximité	Déchargeur en bas
S5	Détecteur de proximité	Séparateur d'égout pauvre ouvert
S17	Détecteur de proximité	Obturateur du fond ouvert
S23	Détecteur de proximité	Obturateur du fond fermé
S1	Interrupteur de pression MCS4	Frein desserré
S3	Fin de cours mécanique I_U1ZW	Palpeur de niveau
S14/S15	Détecteur de proximité IGA 3008 APKG	Oscillation
S21	Détecteur de proximité	Déchargeur en position de repos
S20	Détecteur de proximité	Déchargeur en position de travail
S16	Détecteur de proximité	Déchargeur non verrouillé
S24	Détecteur de proximité	Déchargeur verrouillé

I.6 Fonctionnement de la centrifugeuse

Les centrifugeuses discontinues travaillent de façon entièrement automatique et par cycles. La machine peut réaliser jusqu'à 25 cycles/heure.

Le fonctionnement de la centrifugeuse se déroule comme suit [1]:

I.6.1 Chargement

Au début de cycle, la vitesse de chargement de la centrifugeuse est ajustable entre 120 et 250tr/min. La vanne de chargement s'ouvre et le dispositif de séparation des égouts passe en position « égouts pauvres », ainsi la masse cuite rentre dans le tube. A travers du clapet de sécurité, le flux de masse cuite est guidé vers le plateau de distribution et reparti régulièrement dans le panier. Une fois l'épaisseur de masse cuite souhaité atteinte le palpeur de niveau émet un signal pour la fermeture de la vanne de chargement.

I.6.2 Accélération

Une fois le chargement est achevé, le lavage du tube d'entrée et l'accélération en vitesse d'essorage commencent. Le dispositif de séparation des égouts passe à évacuer les égouts riches ainsi que les opérations de clairçage à l'eau et clairçage au sirop sont réalisées un peu décalé dans le temps l'un envers l'autre. Pendant les phases d'accélération et d'essorage, la plus grande quantité possible de liquide est amenée vers les canaux d'évacuation des égouts de la cuve.

I.6.3 Essorage

Une fois, la vitesse d'essorage est atteinte, environ 900tr/min, la temporisation de cette opération doit être suffisamment longue pour assurer l'évacuation de tout les égouts contenant dans le sucre, mais n'est pas trop exagéré pour éviter de perdre les caractéristiques du sucre.

I.6.4 Freinage

Après l'écoulement du temps d'essorage, le processus du freinage de la centrifugeuse commence à une vitesse de déchargement, qui varie entre 40 à 80tr/min selon le dispositif de déchargement.

I.6.5 Déchargement

Le déchargeur écarte la couche du produit de la paroi du panier en dirigeant les cristaux vers l'ouverture qui se trouve au fond du panier, avant le processus de déchargement, cette

ouverture a été libérée par l'obturateur de fond, le produit est versé de la sortie de la cuve dans les unités de transport postposées.

I.6.6 Lavage de tamis

Une fois, le processus de déchargement est achevé, le lavage des tamis est effectué pendant que la centrifugeuse accélère à la vitesse de chargement. Après la fin du lavage et de la séparation des égouts en égouts pauvres, il est possible de commencer automatiquement ou manuellement un nouveau cycle.

I.7 Cycle d'une centrifugeuse

Les étapes d'un cycle de la centrifugeuse sont représentées sous le diagramme suivant [1,3]:

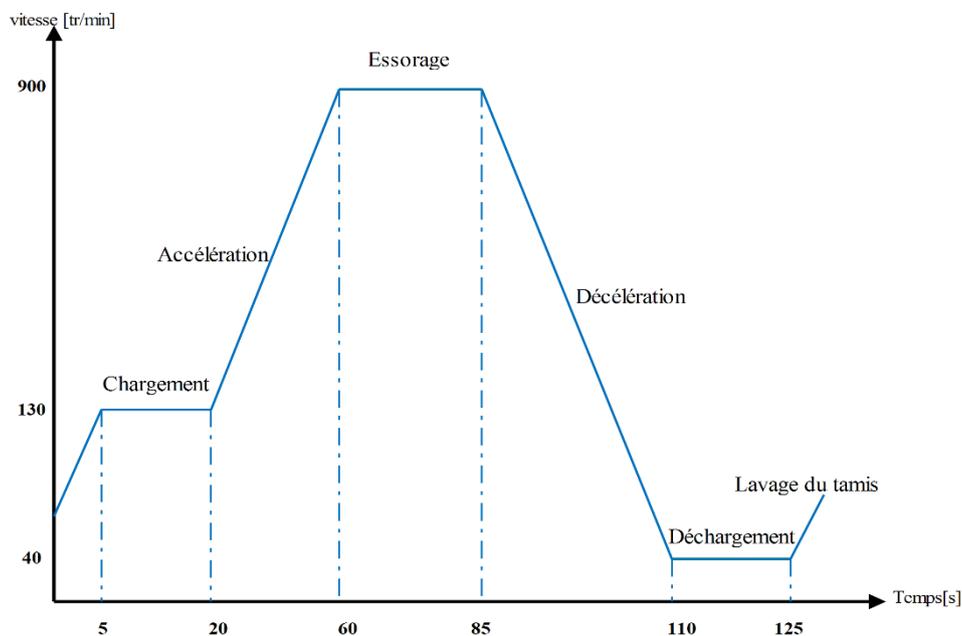


Figure I.6 : Diagramme d'un cycle de la turbine discontinue.

La période et la vitesse de rotation de chaque étape est représentée respectivement dans les tableaux I.4 et tableau I.5.

I.8 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté le processus de fonctionnement de la raffinerie du sucre, et la description générale des éléments de la centrifugeuse. La présentation du fonctionnement de la centrifugeuse, nous a permis d'identifier les étapes du cycle ainsi que les durées qui nous permettront d'élaborer le graphe fonctionnel de commande des étapes et la transition de la centrifugeuse dans le prochain chapitre.

CHAPITRE II :
PROGRAMMES
D'AUTOMATISATION DE LA
CENTRIFUGEUSE

II.1 Introduction

Le procédé de fabrication de sucre roux est compliqué, il réclame la mise en œuvre de matériels spécialisés tels que les centrifugeuses et les automates programmables industriels, ainsi qu'une main d'œuvre expérimentée afin d'avoir un produit de bonne qualité.

Avant l'élaboration du programme dans le but de l'injecter dans l'automate, la simulation du GRAFCET est nécessaire pour assurer le bon déroulement du procédé ainsi que la synchronisation des tâches.

II.2 Cahier des charges

II.2.1 Cycle de la production

Une fois les conditions initiales sont vérifiées :

- Appuyer sur le bouton (Dcy), le cycle démarre et le frein se desserre ;
- La centrifugeuse tourne et accélère jusqu'à la vitesse de chargement (MAVch) ;
- Le palpeur de niveau passe en position de travail (PNPT) ;
- Le clapet de sécurité s'ouvre (CS+).

Une fois la vitesse de chargement (130tr/min) est atteinte, on aura :

- la vanne de chargement s'ouvre (VaCH+), le dispositif de séparation des égouts s'ouvre (DE+) et le moteur tourne à la vitesse de chargement (MTVch) ;
- Après 25s ou après l'ouverture du contact du palpeur de niveau, et sous l'influence de la masse cuite, la vanne de chargement se ferme ;
- Le palpeur de niveau retourne à sa position de repos (PNPR), la vanne de rinçage de la trémie s'ouvre (VaRT+) et le moteur accélère à la vitesse d'essorage (MAVes) ;
- La vanne de rinçage de la trémie se ferme (VaRT-) après 5s ;
- Le clapet de sécurité se ferme (CS-) temporairement ;
- La vanne à eau (VaE) s'ouvre et se ferme après 10s ;
- La vanne à vapeur (VaV) s'ouvre et se ferme après 10s.

Une fois, la vitesse d'essorage du moteur (900tr/min) est atteinte :

- Le moteur tourne à la vitesse d'essorage (MTVes) ;
- Après 25s le moteur décélère (MD) et la machine se freine en régime générateur (FRG).

Une fois, la vitesse de sécurité (100tr/min) est atteinte :

- Le blocage de descente de déchargeur est annulé (BD-) ;
- L'obturateur de fond s'ouvre (OF+), l'arbre du moteur se positionne au centre (CA+) ;
- Le déchargeur descend (D-).

Une fois, la vitesse de décharge (40tr/min) est atteinte :

- Le déchargeur passe en position de travail (DPT), après 25s il retrouve sa position de repos et le moteur tourne à la vitesse de décharge (MTVdch) ;
- Le déchargeur remonte (D+), l'obturateur du fond se ferme (OF-) ;
- le blocage du mouvement de descente du déchargeur est actionné (BD+) ;
- L'arbre est décentré (DcA) ;
- La vanne de rinçage de la trémie se ferme après 10s (VaRT-).

II.2.2 Déroulement du cycle de défaut

Dans le cas de forte oscillation ou vibration ou bien la vanne de chargement ne se ferme pas pendant 5s, le cycle de la production est interrompu et le programme de défaut se déclenche comme suit :

- Le palpeur de niveau retourne à sa position de repos (PNPR), le clapet de sécurité se ferme (CS-) et le moteur se décélère (MD) ;
- La machine est freinée en régime générateur (FRG) ;
- Le blocage de descente de déchargeur est annulé (BD-) ;
- l'obturateur de fond s'ouvre (OF+) et l'arbre du moteur se positionne au centre (CA+) ;
- Le déchargeur descend (D-).

Une fois, la vitesse de décharge (40tr/min) est atteinte :

- Le déchargeur passe en position de travail (DPT).Après 25s il retrouve sa position de repos et le moteur tourne à la vitesse de décharge (MTVdch) ;
- Le déchargeur remonte (D+) et l'obturateur du fond se ferme (OF-) ;
- Le blocage du mouvement de descente du déchargeur est actionné (BD+) ;
- L'arbre est décentré (DcA).

II.3 Graphe Fonctionnel De commande des Étapes et Transitions

Le GRAFCET (Graphe Fonctionnel de Commande des Étapes et Transition) ou SFC (Sequential Function Chart) est un outil graphique qui décrit les différents comportements de l'évolution d'un automatisme et établit une correspondance à caractère séquentiel et combinatoire entre les entrées et les sorties [5].

Le GRAFCET comprend :

- Des étapes associées des actions ;
- Des transitions associées à des réceptivités ;
- Des liaisons orientées entre les étapes et les transitions.

Le GRAFCET de la centrifugeuse est élaboré avec le logiciel de programmation AUTOMGEN8, un logiciel universel, il permet la création des programmes avec des langages standardisés.

II.3.1 GRAFCET du fonctionnement de la centrifugeuse

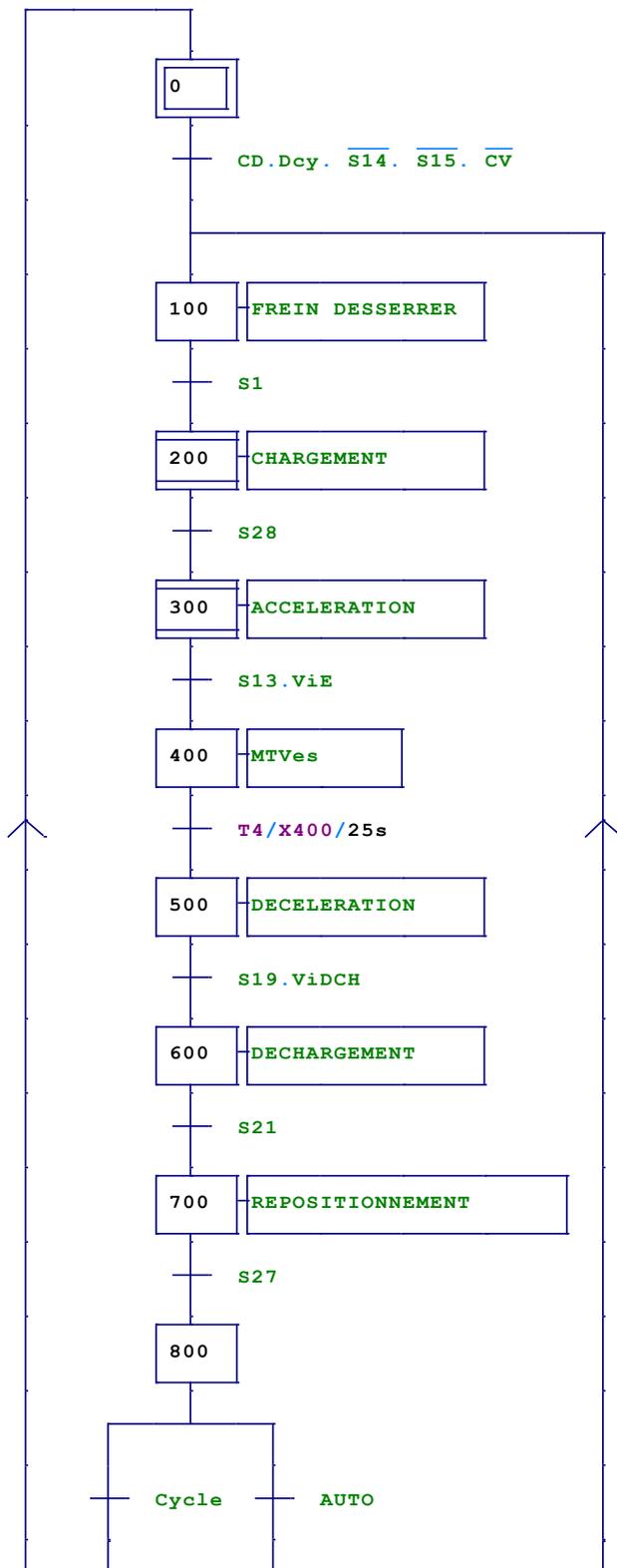


Tableau II.1 : les transitions et les actions du GRAFCET globale de la centrifugeuse

CD	Conditions Initiales
Dcy	Départ cycle
S14 / S15	Contrôle d'oscillation
CV	Contrôle de vibration
S1	Frein desserré
S28	Vanne de chargement est fermée
S13	Vanne à vapeur fermée
ViE	Vitesse d'essorage est atteinte
S19	Déchargeur est en bas
ViDCH	Vitesse de déchargement est atteinte
S21	Déchargeur en position de repos
S27	Vanne de rinçage de tamis est fermée
MTVes	Moteur tourne à la vitesse d'essorage

Figure II.1 : GRAFCET du fonctionnement de la centrifugeuse.

II.3.2 Extension des macro-étapes

➤ Chargement

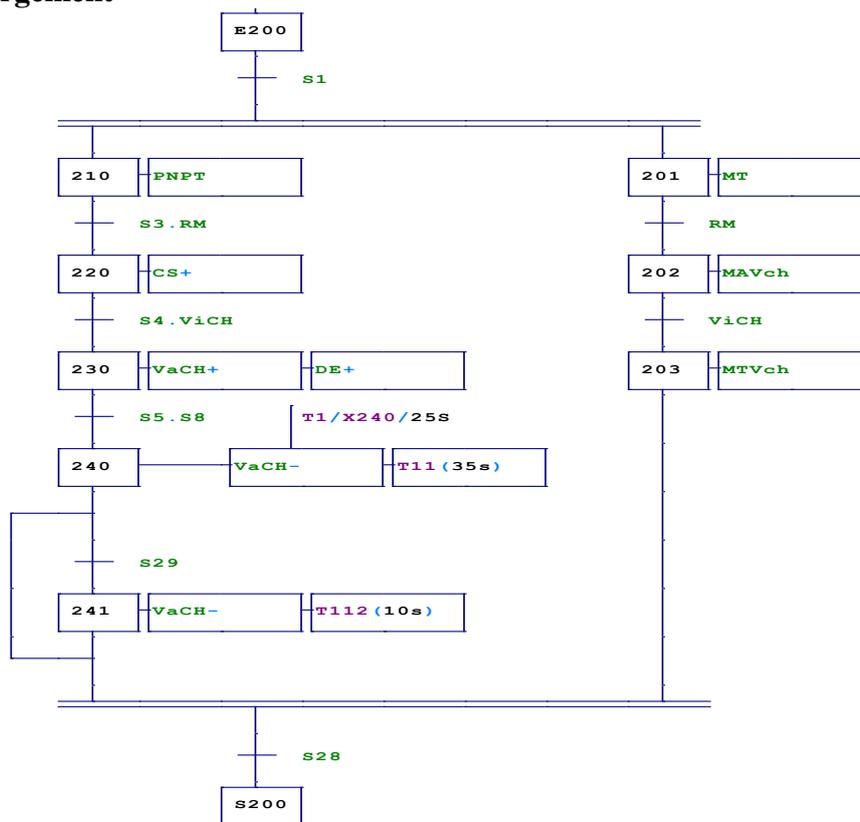


Figure II.2 : GRAFCET du fonctionnement de la macro étape 200.

Tableau II.2 : Les transitions associées à la macro étape 200

S3	Palpeur de niveau en position de travail
S4	Clapet de sécurité est ouvert
S5	Dispositif de séparation d'égout est ouvert
S8	Vanne de chargement est ouverte
RM	Retour du moteur
S29	Le contact de palpeur de niveau est fermé
ViCH	Vitesse de chargement est atteinte

Tableau II.3 : Les actions associées à la macro étape 200.

PNPT	Palpeur de niveau passe en position de travail
CS+	Clapet de sécurité s'ouvre
VaCH+	Vanne de chargement s'ouvre
DE+	Dispositif d'égout s'ouvre
VaCH-	Vanne de chargement se ferme
MT	Moteur tourne
MAVch	Moteur accélère à la vitesse de chargement
MTVch	Moteur tourne à la vitesse de chargement

➤ Accélération

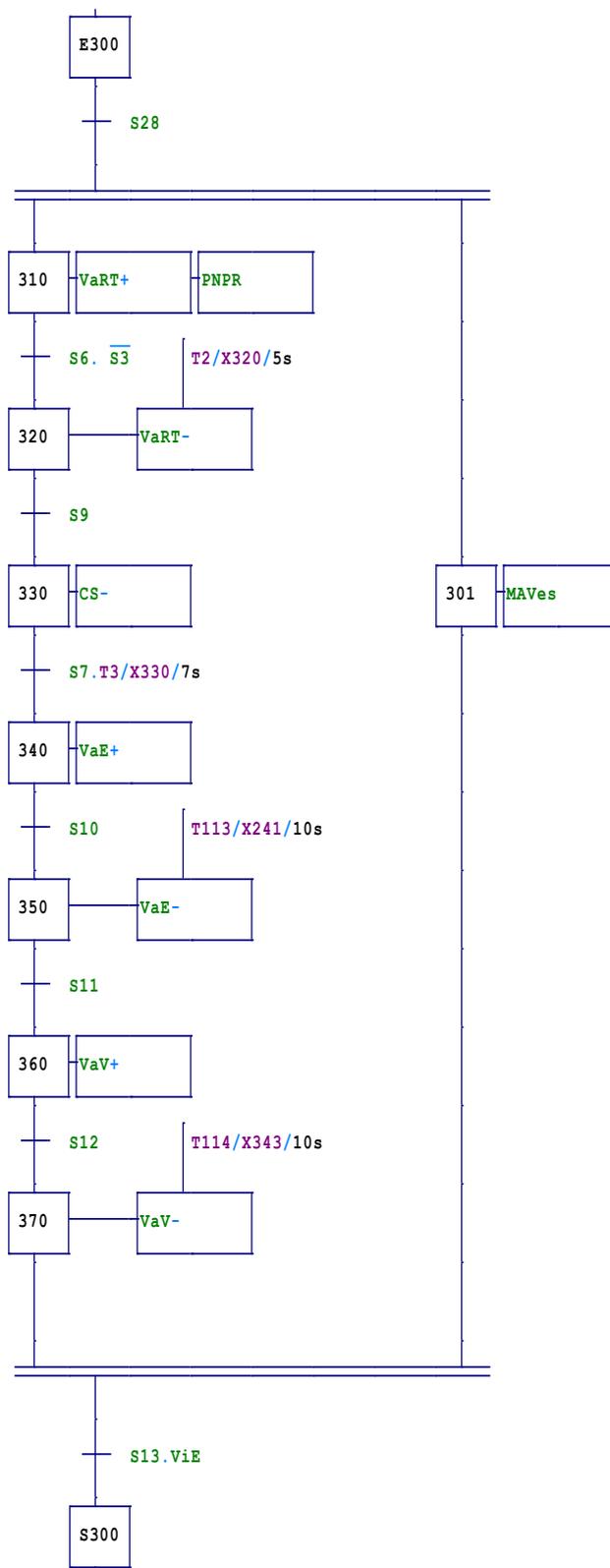


Tableau II.4 : Les transitions associées à la macro étape 300.

S6	Vanne de rinçage du tamis est ouverte
$\overline{S3}$	Palpeur de niveau est au repos
S9	Vanne de rinçage du tamis est fermée
S7	Clapet de sécurité est fermé
S10	Vanne à eau est ouverte
S11	Vanne à eau est fermée
S12	Vanne à vapeur est ouverte

Tableau II.5 : Les actions associées à la macro étape 300.

VaRT+	Vanne de rinçage de la trémie s'ouvre
PNPR	Palpeur de niveau en position repos
VaRT-	Vanne de rinçage de la trémie se ferme
CS-	Clapet de sécurité se ferme
VaE+	Vanne à eau s'ouvre
VaE-	Vanne à eau se ferme
VaV+	Vanne à vapeur s'ouvre
VaV-	Vanne à vapeur se ferme
MAVes	Moteur accélère jusqu'à la vitesse d'essorage

Figure II.3 : GRAFCET du fonctionnement de la macro étape 300.

➤ **Décélération :**

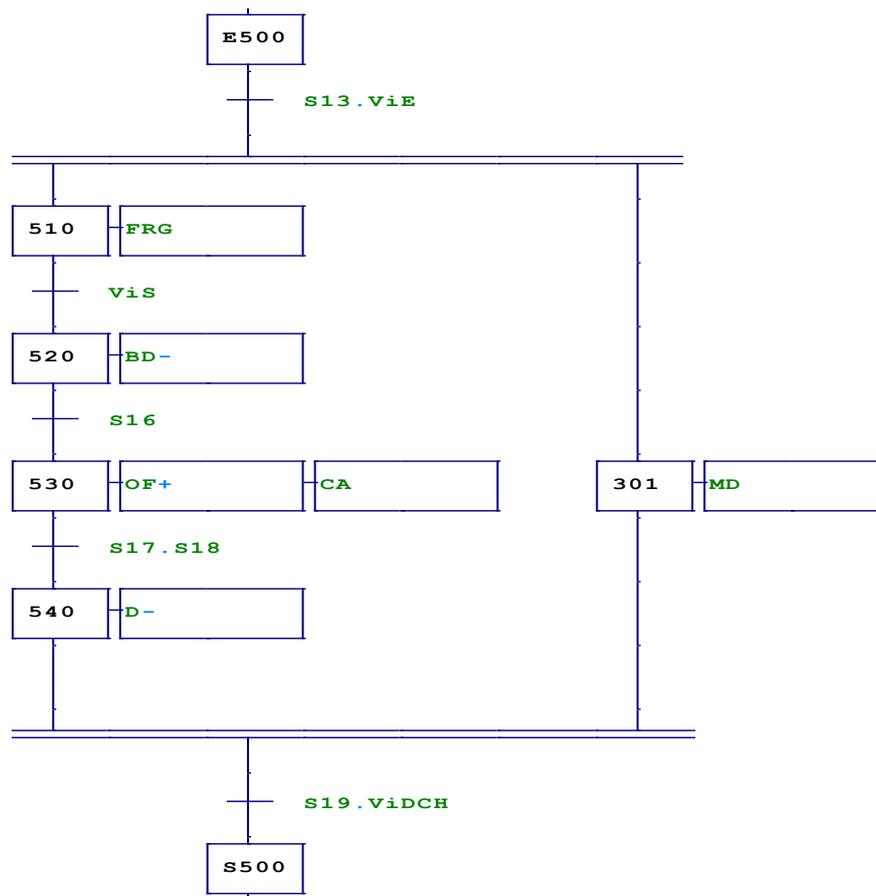


Figure II.4 : GRAFCET du fonctionnement de la macro étape 500.

Tableau II.6 : Les transitions associées à la macro étape 500.

ViS	Vitesse de sécurité est atteinte
S16	Blocage de descente de déchargeur est annulé
S17	Obturateur de fond est ouvert
S18	L'arbre est centré

Tableau II.7 : Les actions associées à la macro étape 500.

FRG	La machine est freinée en régime générateur
BD-	Annulation de blocage de mouvement de descente de déchargeur
OF+	Obturateur de fond s'ouvre
CA	Centrer l'arbre
D-	Le déchargeur descend
MD	Le moteur décélère

➤ **Déchargement :**

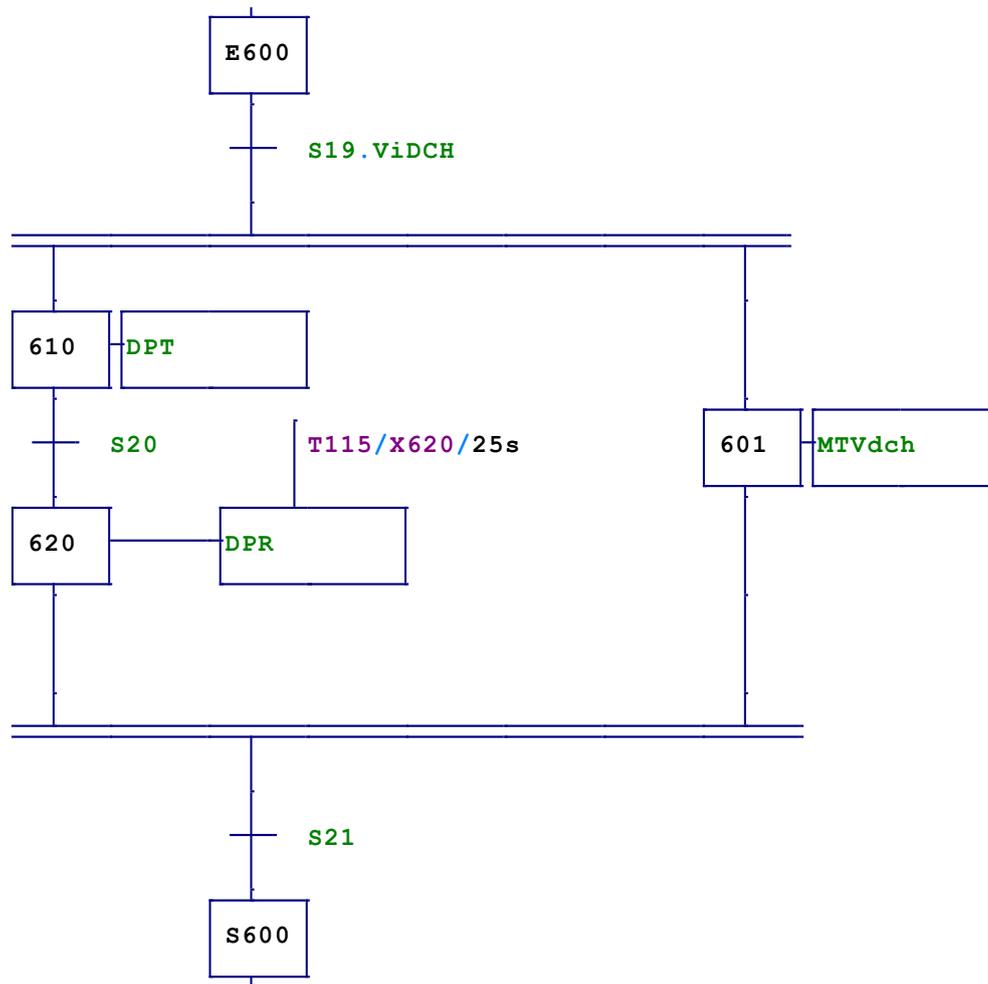


Figure II.5: GRAFCET du fonctionnement de la macro étape 600.

Tableau II.8 : Les transitions et les actions associées à la macro étape 600.

DPT	Le déchargeur passe en position de travail
DPR	Le déchargeur passe en déchargeur de repos
MTVdch	Moteur tourne à la vitesse de décharge
S20	Le déchargeur est en position de travail

➤ **Repositionnement :**

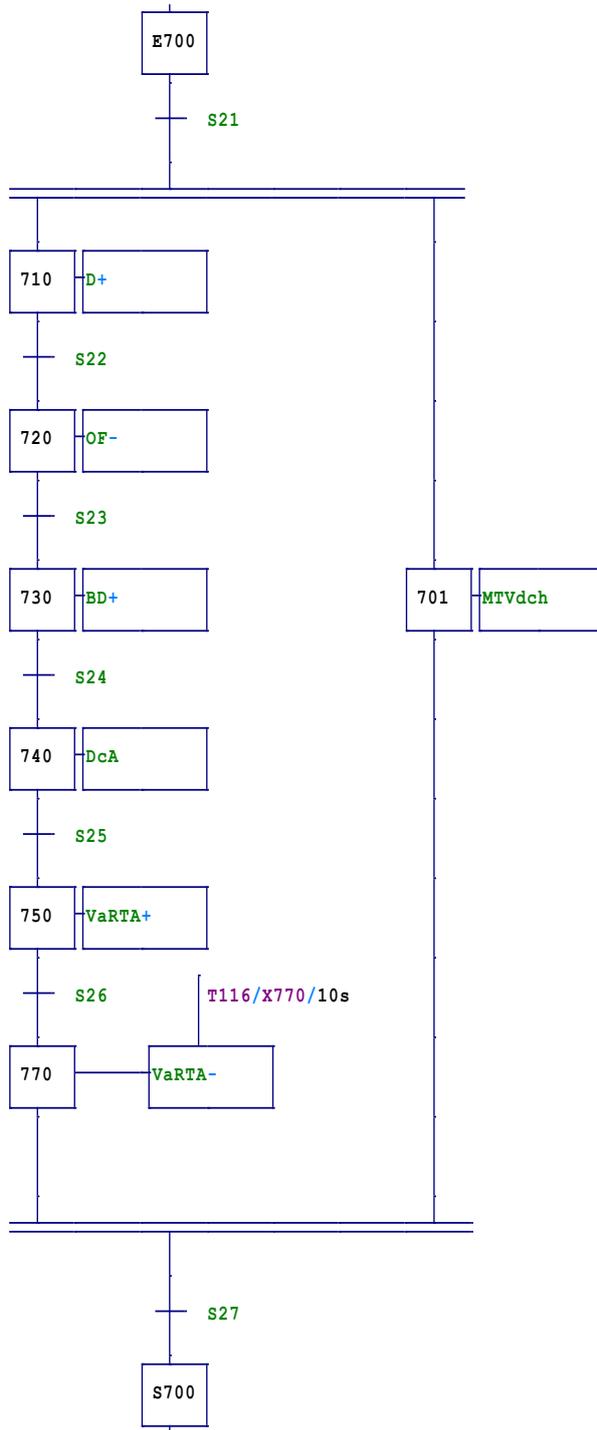


Tableau II.9 : Les transitions associées à la macro étape 700.

S22	Le déchargeur est haussé
S23	L'obturateur de fond est fermé
S24	Le déchargeur est bloqué
S25	L'arbre est décentré
S26	La vanne de rinçage de tamis est ouverte

Tableau II.10 : Les actions associées à la macro étape

D+	Le déchargeur remonte
OF-	L'obturateur de fond se ferme
BD+	Le blocage de mouvement de descente de déchargeur s'actionne
DcA	Décentrer l'arbre
VaRTA+	Vanne de rinçage du tamis s'ouvre
VaRTA-	Vanne de rinçage du tamis se ferme
MTVdch	Moteur tourne à la vitesse de décharge

700.

Figure II.6 : GRAFCET du fonctionnement de la macro étape 700.

II.3.3 GRAFCET des défauts

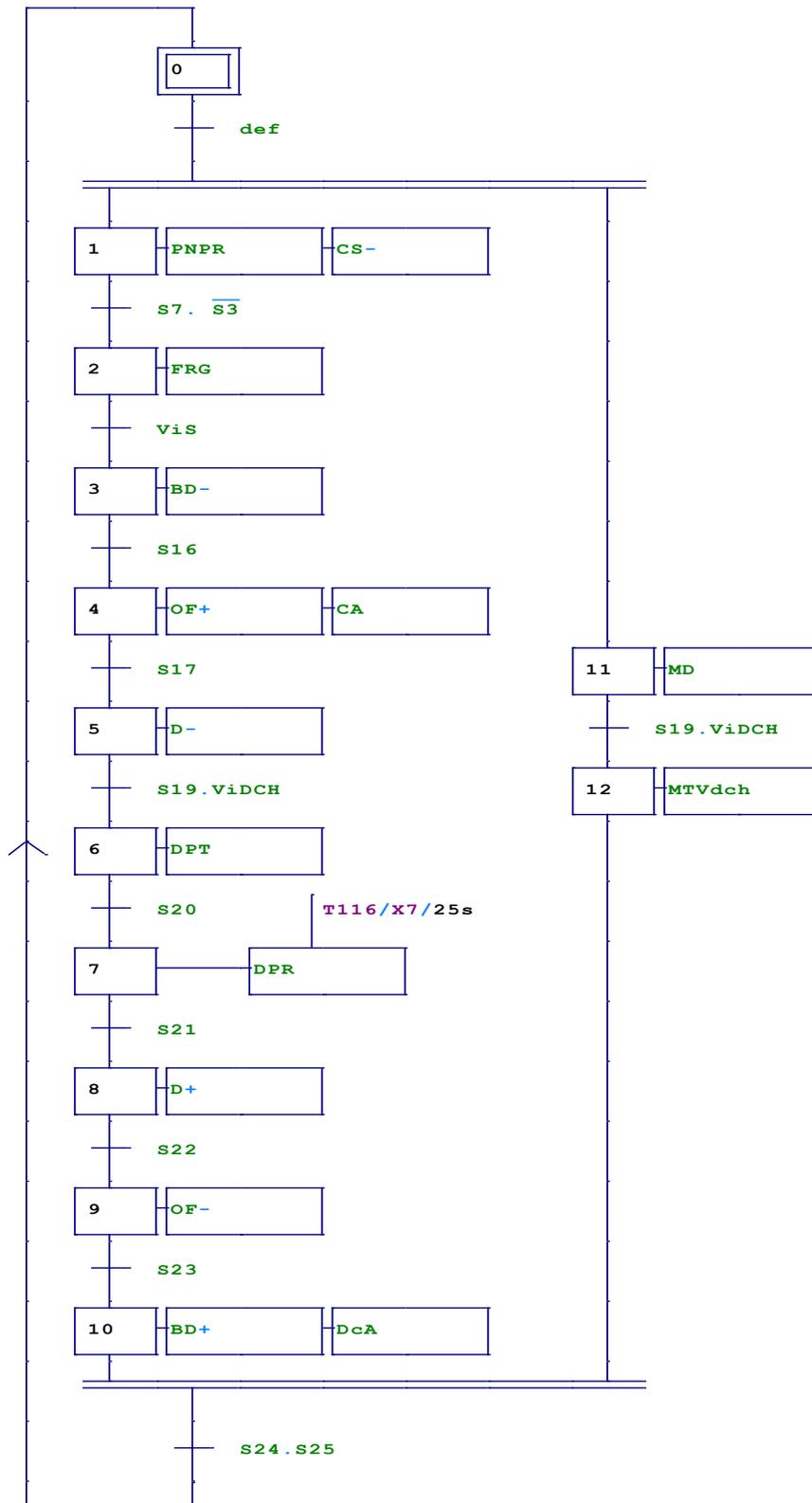


Figure II.7 : GRAFCET de défaut.

II.4 Programmation sous Step7

II.4.1 Présentation du logiciel Step7

Le Step7 est un logiciel de configuration et de programmation des systèmes d'automatisation SIMATIC S7 300 et S7 400, il permet d'élaborer des programmes et des GRAFCET et les simuler avant de les implanter dans les automates programmables. Le programme est de construction modulaire, c'est-à-dire divisé en blocs chargés chacun d'une tâche partielle bien déterminé [8].

II.4.2 Configuration de matériels

La configuration du matériel est utilisée pour configurer et paramétrer le support matériel d'un projet d'automatisation.

Notre système comporte un automate S7-300 et qui possède les éléments suivants :

- Une alimentation : PS 307 10A ;
- Une CPU de type 315-2 DP ;
- 32 entrées logiques (DI32x et DC24V) ;
- 32 sorties logiques (DO32x et DC24V/0.5A) ;
- 8 sorties analogiques (AO8x16bit) ;
- 8 sorties analogiques (AO8x12bit).

Emplacement	Module	Référence	Firmware	Adresse MPI	Adresse d'entrée	Adresse de so...	C...
1	PS 307 10A	6ES7 307-1KA02-0AA0					
2	CPU 315-2 DP	6ES7 315-2AF02-0AB0		3			
X2	DP				1023*		
3							
4	DI32xDC24V	6ES7 321-1BL00-0AA0			0...3		
5	DO32xDC24V/0.5A	6ES7 322-1BL00-0AA0				4...7	
6	AI8x16Bit	6ES7 331-7NF10-0AB0			288...303		
7	AO8x12Bit	6ES7 332-5HF00-0AB0				304...319	
8							

Figure II.8 : Interface de la configuration du matériel sous Step7.

II.4.3 Table des variables (annexe A)

La table des variables API, nous permet de définir la liste des variables qui seront utilisées lors de la programmation et de désigner l'ensemble des entrées et sorties de notre système.

Etat	Mnémonique	Opéran	Type de do	Commentaire
	DPT	A 2.5	BOOL	déchargeur en position de travail
	DPR	A 2.6	BOOL	déchargeur en position de repos
	MTVdch	A 2.7	BOOL	moteur tourne à la vitesse de déchargement
	D+	A 3.0	BOOL	déchargeur remonte
	OF-	A 3.1	BOOL	obturateur du fond se ferme
	BD+	A 3.2	BOOL	blocage de mouvement du déchargeur
	Dca	A 3.3	BOOL	décentrer l'arbre
	VaRTA+	A 3.4	BOOL	vanne de rinçage du tamis s'ouvre
	VaCH-	A 3.5	BOOL	vanne de chargement se ferme
	VaRT-	A 3.6	BOOL	Vanne de rinçage de la trémie se ferme
	VaE-	A 3.7	BOOL	vanne à eau se ferme
	VaV-	A 4.0	BOOL	vanne à vapeur se ferme
	VaRTA-	A 4.2	BOOL	vanne de rinçage du tamis se ferme
	def	A 4.3	BOOL	defaillance
	def-va	A 4.4	BOOL	defaux de vanne de chargement
	CD	E 0.0	BOOL	Conditions de démarrage
	CV	E 0.1	BOOL	Controloe de vibration
	S28	E 0.2	BOOL	vanne de chargement est fermé
	S14	E 0.3	BOOL	Détecteur d'oscillation
	S15	E 0.4	BOOL	Détecteur d'oscillation
	RM	E 0.5	BOOL	Retour du moteur
	S1	E 0.6	BOOL	frein desserré
	S3	E 0.7	BOOL	palpeur de niveau en position de travail
	Vich	E 1.0	BOOL	Vitesse de chargement est atteinte
	S4	E 1.1	BOOL	Clapet de sécurité est ouvert
	S5	E 1.2	BOOL	Dispositif de séparation d'égout est ouvert
	S6	E 1.3	BOOL	vanne de rinçage de la trémie est ouverte
	S7	E 1.4	BOOL	clapet de sécurité est fermé
	S8	E 1.5	BOOL	vanne de chargement est ouvert
	S9	E 1.6	BOOL	vanne de rinçage de la trémie est fermée
	S10	E 1.7	BOOL	vanne à eau est ouverte
	S11	E 2.0	BOOL	vanne à eau est fermée
	S12	E 2.1	BOOL	vanne à vapeur est ouverte
	S13	E 2.2	BOOL	vanne à vapeur est fermée
	ViE	E 2.3	BOOL	vitesse d'essorage est atteinte
	ViS	E 2.4	BOOL	vitesse de sécurité atteinte
	S16	E 2.5	BOOL	le déchargeur est débloquent
	S17	E 2.6	BOOL	obturateur de fond est ouvert

Figure II.9 : Table des variables.

II.4.4 Programme LADDER

Le programme se fait dans des sous blocs (fonctions FC), puis ils sont appelés vers le bloc d'organisation principale (OB1). On a choisi le langage à contact (LADDER) pour programmer le fonctionnement de la centrifugeuse.

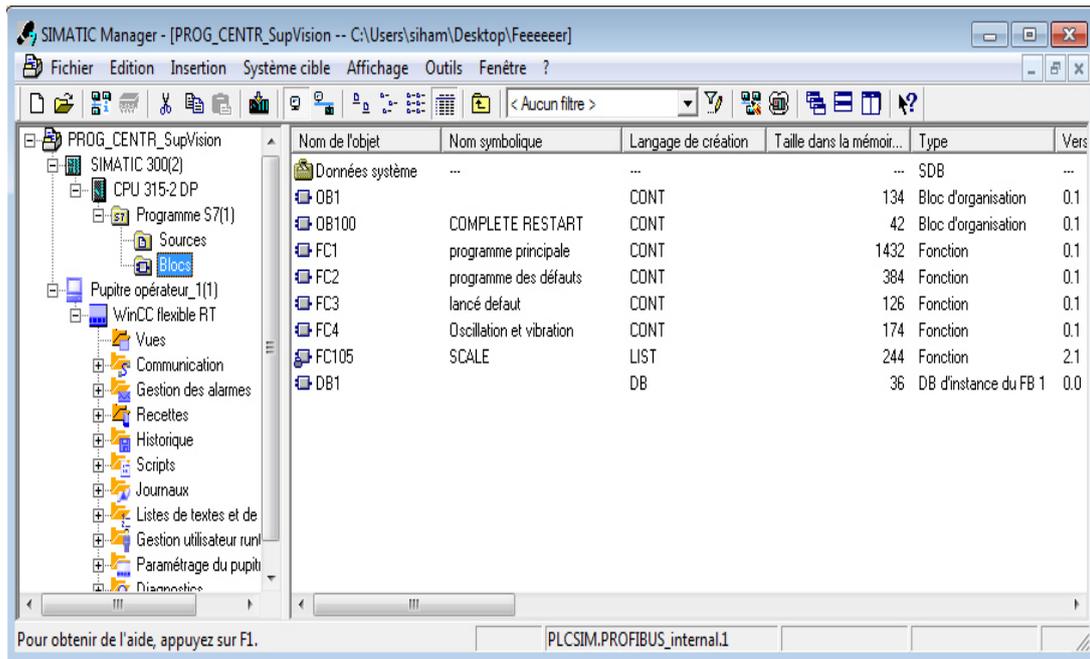


Figure II.10 : Blocs utilisés dans la programmation de la centrifugeuse B1750.

II.4.4.1 Contenu du bloc OB100

OB100 : "Complete Restart"

ce réseau sert à initialiser le programme principale

Réseau 1: Titre :



Figure II.11 : Réseau d'initialisation.

L'initialisation du programme se fait avec le bloc d'initialisation OB100 (Compleet Restart). La sortie (M34.0) est remise à 0 une fois l'étape initiale du programme principal est activée.

II.4.4.2 Blocs OB1

Le bloc OB1, c'est le bloc d'organisation, l'interface entre le système d'exploitation de la CPU S7 300 et le programme utilisateur. C'est ici qu'est défini l'ordre d'exécution des blocs du programme utilisateur.

Dans notre cas l'OB1 contient les réseaux suivant :

- Le réseau du programme principal :

☐ Réseau 1 : programme principal

le programme principal est lancé avec l'initialisation automatique (OB100) où avec le bouton d'initialisation (INIT) après un arrêt. il est remis à 0 avec l'activation de la première étape du programme des défauts.

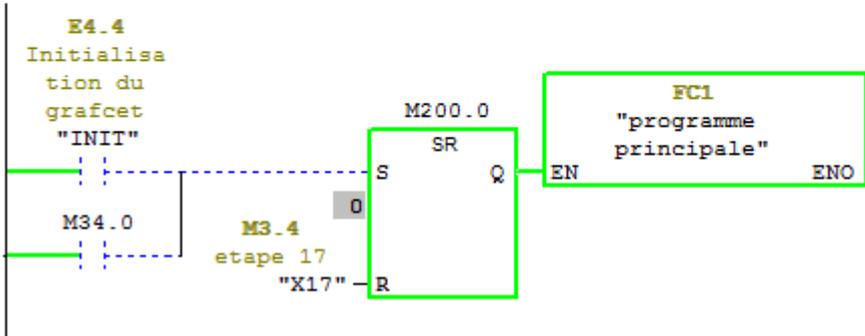
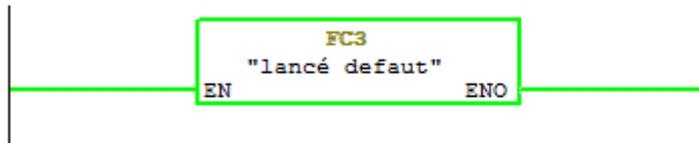


Figure II.12 : Réseau du programme principal.

- Fonctions qui gèrent le programme des défaillances et son lancement :

☐ Réseau 2 : lancement du programme des défauts

cette fonction contient les conditions qui activent le programme des défauts



☐ Réseau 3 : programme des défauts

si la condition "def" est activée dans le programme de lancement des défauts (FC3), le programme des défauts sera lancé.

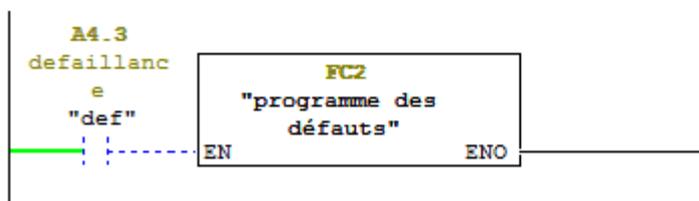


Figure II.13 : Fonction du programme des défauts et la fonction de son lancement.

- La fonction qui contient le programme de vibration et celui d'oscillation :

▣ Réseau 4 : controle d'oscillation et de vibration

ce programme gère les deux fonction d'oscillation et de vibration

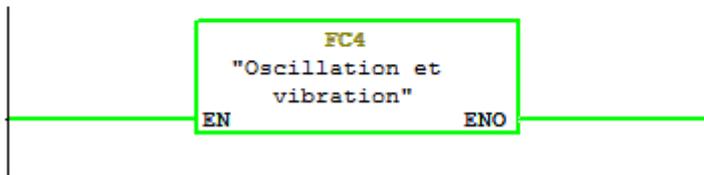


Figure II.14 : Fonction de contrôle d'oscillation et de vibration.

II.4.4.3 Fonction du programme principal de la centrifugeuse FC1 (Annexe B)

Cette fonction possède le programme qui contrôle le fonctionnement normal de la centrifugeuse en cours de la production.

II.4.4.4 Fonction du programme des défauts FC2 (Annexe C)

Le programme qui contrôle le fonctionnement de la centrifugeuse en cas de défaillance est implanté dans FC2.

II.4.4.5 Fonction de lancement du programme des défauts FC3

Cette fonction commande le lancement du programme des défauts, elle contient les réseaux suivants :

- Activation du contacteur des défauts :

Le contacteur des défauts est lié à la sortie (def) qui s'active dans les cas suivants :

- ✓ Forte oscillation (S14) (S15) (COscil) ;
- ✓ Forte vibration (CV) (CVib) ;
- ✓ Vanne de chargement n'est pas fermé (def-va).

▣ Réseau 1 : lancement du programme de défaillance

la sortie "def" est mise à 1 en cas de forte vibration, oscillation ou vanne de chargement n'est pas fermée.

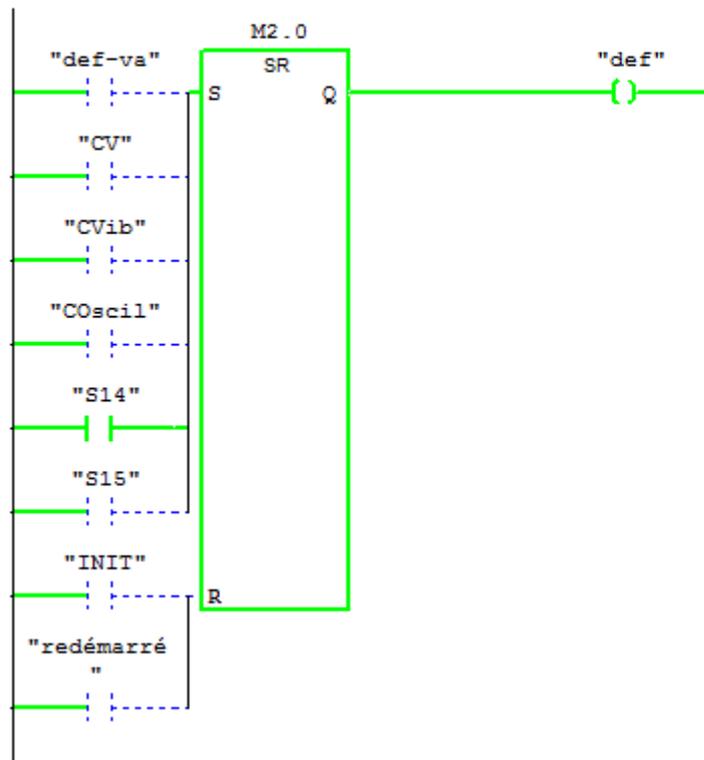


Figure II.15 : Activation du contacteur des défauts.

- Temporisateur de contrôle de la fermeture de la vanne de chargement :

☐ Réseau 2 : Titre :

Le temporisateur qui contrôle la fermeture de la vanne de chargement se déclenche avec l'étape de fermeture de la vanne et compte 10s. Si la vanne se ferme il sera désactivé et remis à 0 par l'étape suivante, sinon il active la sortie (def-va) et déclenche le défaut de vanne de chargement.

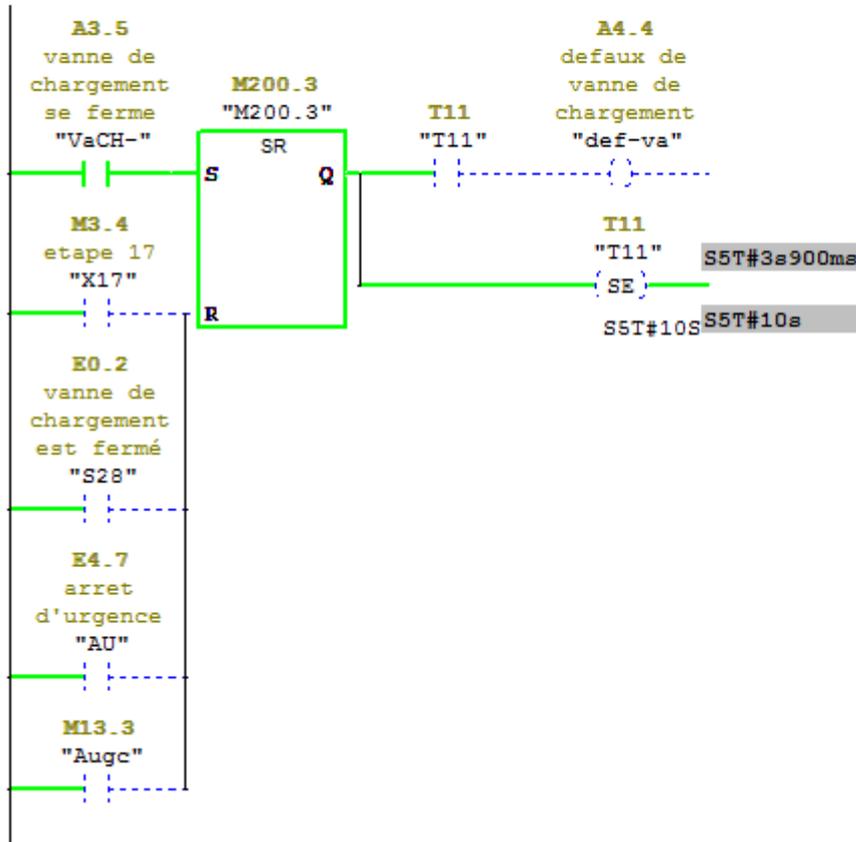


Figure II.16 : Temporisateur de contrôle de la fermeture de la vanne de chargement.

- Affichage de défaut de vanne de chargement sur l'écran du pupitre :

☐ Réseau 3 : affichage de défaut de vanne de chargement sur le pupitre

une fois le contacteur T11 est activé par le temporisateur T11, il signale un défaut de vanne de chargement sur l'écran de supervision.

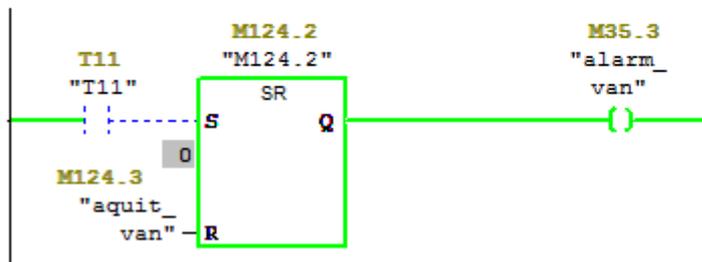


Figure II 17 : Réseau d'affichage de défaut de la vanne de chargement sur l'écran de pupitre.

II.4.4.6 Fonction de contrôle de vibration: et d'oscillation FC4

La fonction SCALE (ou bloc F105) est une fonction de mise à l'échelle qui prend une valeur entière et la convertir en une valeur réelle exprimée en unité physique comprise entre une limite inferieur et une limite supérieur [8].

- Vibration :

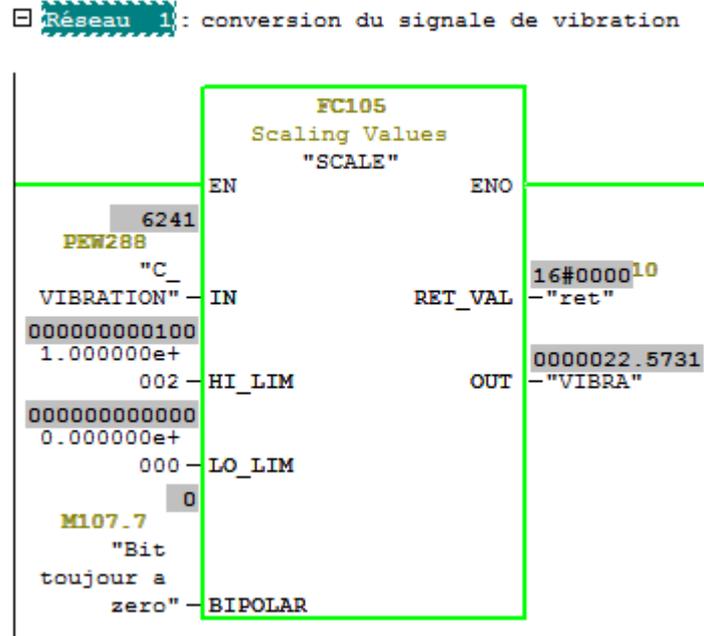


Figure II.18 : Conversion du signale de vibration.

- Oscillation :

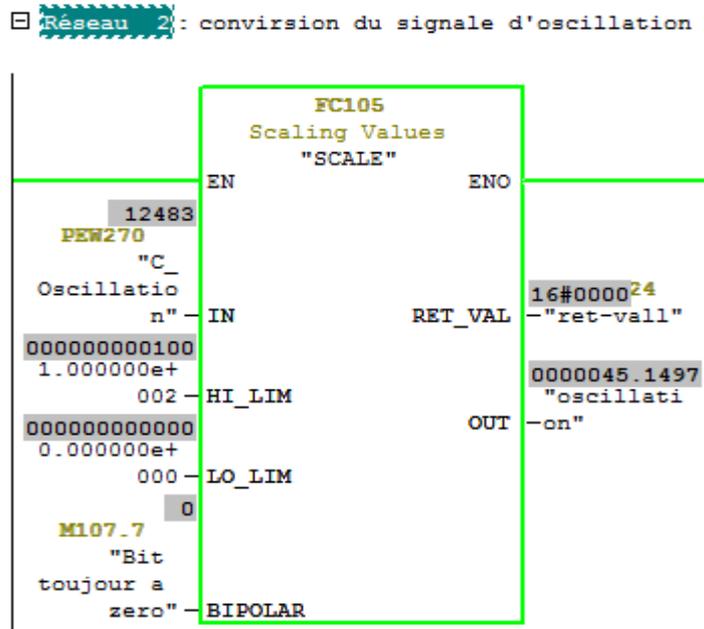


Figure II.19 : Conversion du signale d'oscillation.

II.5 Supervision

La supervision est une technique industrielle de suivi et de pilotage informatique. Elle concerne l'acquisition des données et des paramètres de commande de processus, généralement confiés à des automates programmables. Elle offre un aide à l'opérateur dans la conduite du processus.

Dans notre cas la supervision a été faite avec le logiciel WinCC Flexible 2008. Ce dernier est polyvalent et il permet la réalisation 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 d'alarmes, l'archivage et la journalisation. Avec couplage au processus performant, un rafraîchissement rapide des vues et un archivage de données fiable. Il assure aussi, une haute disponibilité du système[7].

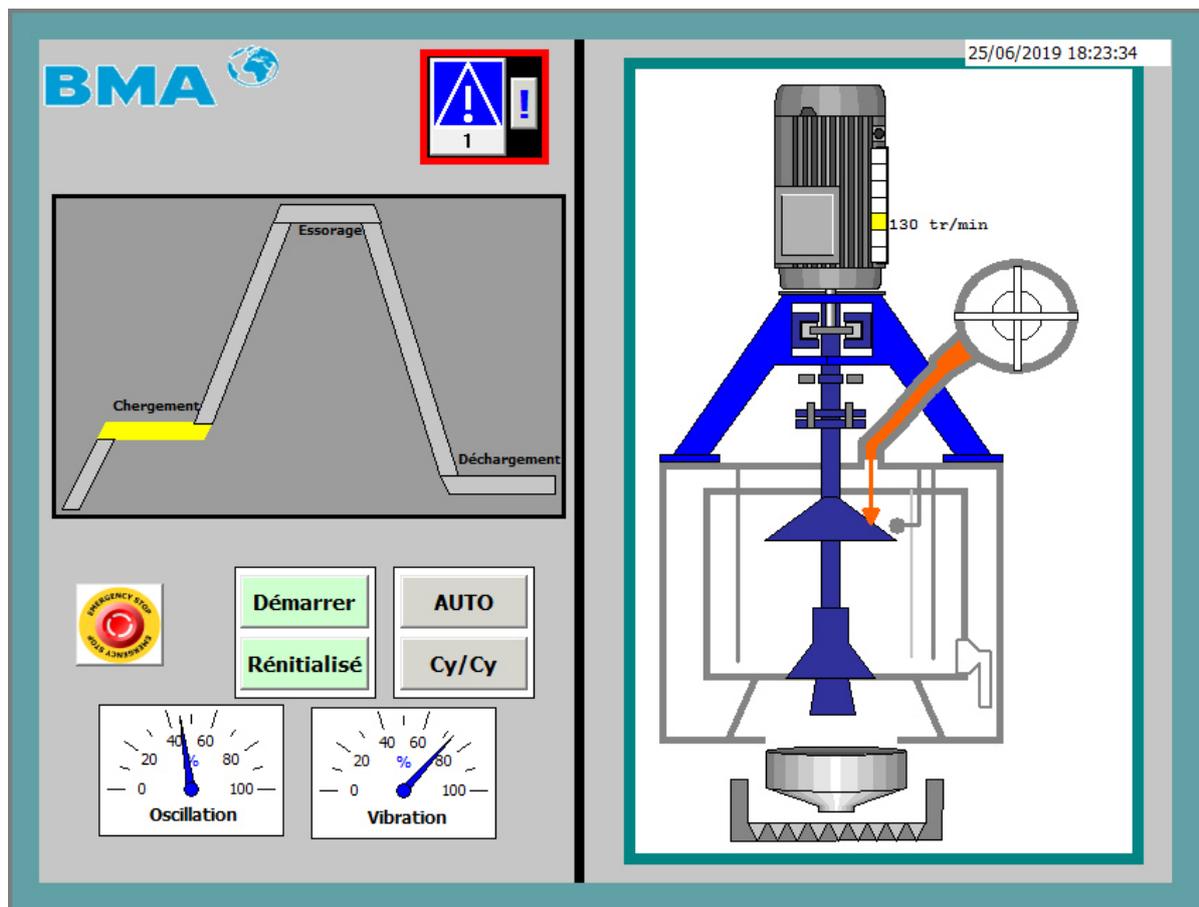
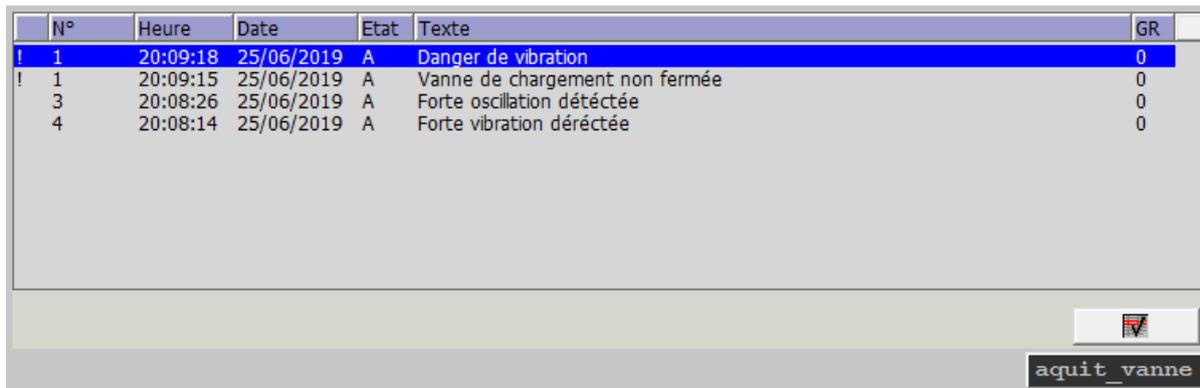


Figure II.20: Interface de supervision en fonctionnement normal.



N°	Heure	Date	Etat	Texte	GR
! 1	20:09:18	25/06/2019	A	Danger de vibration	0
! 1	20:09:15	25/06/2019	A	Vanne de chargement non fermée	0
3	20:08:26	25/06/2019	A	Forte oscillation détectée	0
4	20:08:14	25/06/2019	A	Forte vibration déréctée	0

Figure II.21 : Vue des alarmes.

II.6 Conclusion

Ce chapitre est consacré à la programmation de la centrifugeuse selon le cahier des charges du système. Le programme a été réalisé sous le logiciel Step7 avec le langage à contacte "LADDER". Notre programmation a rassemblé le fonctionnement de la centrifugeuse en cours de son cycle de production normal et lors de la présence d'un défaut. Plus tard, nous avons réalisé une interface homme-machine IHM, pour la supervision le contrôle de la centrifugeuse, à l'aide du logiciel WinCC flexible.

CHAPITRE III :
GEEMA DE LA
CENTRIFUGEUSE

III.1 Introduction

Les systèmes automatisés sont pratiquement sujet de panne, de réparations et d'arrêts. ces situations inévitables dans la vie d'une usine et conduisant aux modes de marche particuliers, doivent être considérées lors de la conception et au cours de l'exploitation de chaque automatisme.

III.2 Problématique

Pour pouvoir maintenir la centrifugeuse au niveau de l'unité de sucre roux tout au long de son cycle de vie, il est nécessaire d'élaborer des Grafjets qui prendront toutes les situations de mode de marche et d'arrêt du fonctionnement de la centrifugeuse.

III.2.1 Solution

Généralement, on souhaite que le système automatisé soit en production automatique, il est nécessaire de connaître précisément tous les états de son comportement. Pour cela le GEMMA nous permettra de compléter le Grafjet de la centrifugeuse.

III.2.2 Pourquoi le GEMMA

- Un guide graphique permettant de sélectionner et de décrire les comportements des différents états de marche et d'arrêts d'un système donné ;
- Le GEMMA permet d'avoir une approche guidée de l'analyse des modes de marches et d'arrêts d'un système donné ;
- Le GEMMA permet la description des différents états du système automatisé et de la mise en route de la production normale ;
- Il précise les procédures à mettre en œuvre après analyse d'une anomalie ou d'un défaut de fonctionnement d'un système donné ;
- Un vocabulaire technique commun et compris de toutes les personnes chargées d'intervenir sur un système donné.

III.3 Présentation de GEMMA

Le GEMMA est un outil d'aide à la synthèse du cahier des charges d'un automatisme industriel. C'est un document graphique qui facilite la conduite, la maintenance et l'évolution du système.

Les différents états sont représentés par des rectangles ou ils sont reliés par des connexions indiquant les possibilités de passage d'un état à l'autre [5].

On distingue trois familles de modes de marches et d'arrêt [5]:

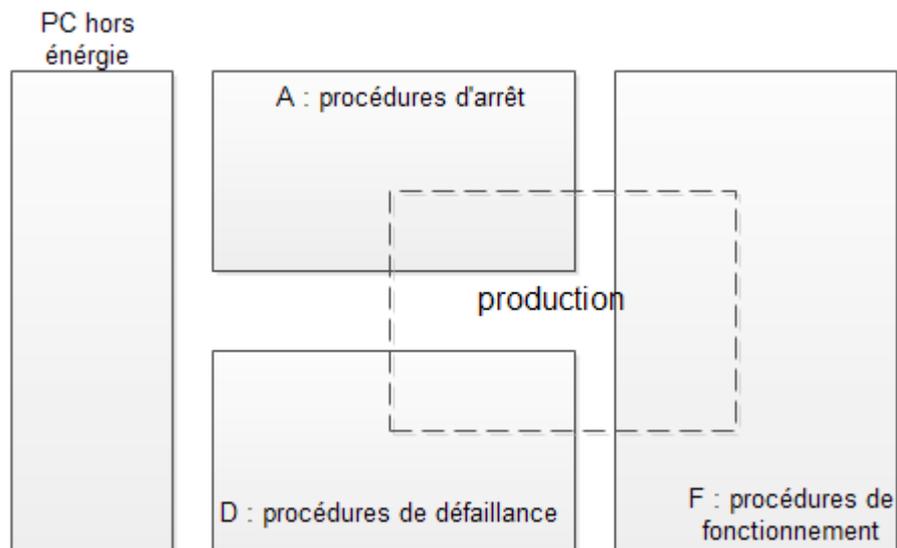


Figure III.1 : Représentation générale du GEMMA.

Tableau III.1 : Description des familles du GEMMA.

Famille	Désignation	Description
A	Procédure d'arrêt	Regroupe tous les modes obligeant à un arrêt du système pour des raisons extérieures à celui-ci.
D	Procédure de défaillance	Regroupe tous les modes obligeant à un arrêt du système pour des raisons intérieures à celui-ci.
F	Procédure de fonctionnement	Regroupe tous les modes de marche nécessaires à la production.

III.4 Élaboration du GEMMA de la centrifugeuse

Le GEMMA de la centrifugeuse doit contenir neuf blocs :

- Arrêt à l'état initial (A1) :

C'est l'état repos de la machine, c'est dans cet état que la machine s'arrête avant de passé en production normal. Aucune action n'est associée à cet état.

- Marche de préparation (F2) :

Cet état permet au système d'atteindre les conditions nécessaires pour pouvoir accéder à la production normale. Ce bloc est commandé par le Grafcet de préparation :

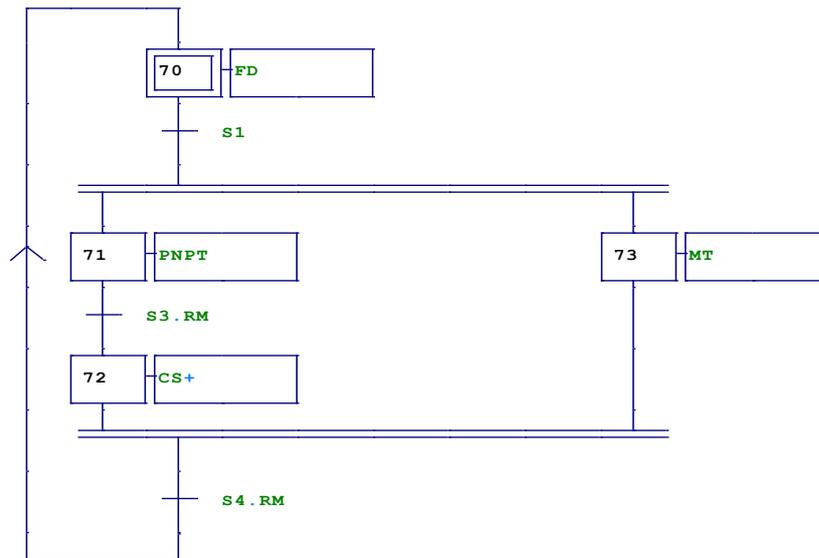


Figure III.2 : Grafcet de préparation (GPRPA)

- Production normale (F1) :

Dans cet état la machine produit normalement et suit le Grafcet de production "fonctionnement" normale :

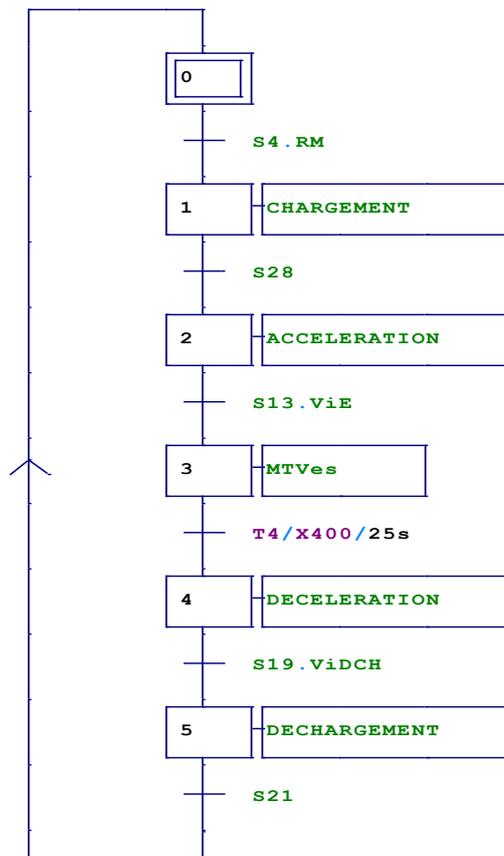


Figure III.3 : Grafcet de production normale (GPN).

- Marche de clôture (F3) :

Cet état permet de clôturer le cycle et repositionner les actionneurs de la machine dans leur état de repos. La commande de ce bloc est faite par le Grafcet de repositionnement :

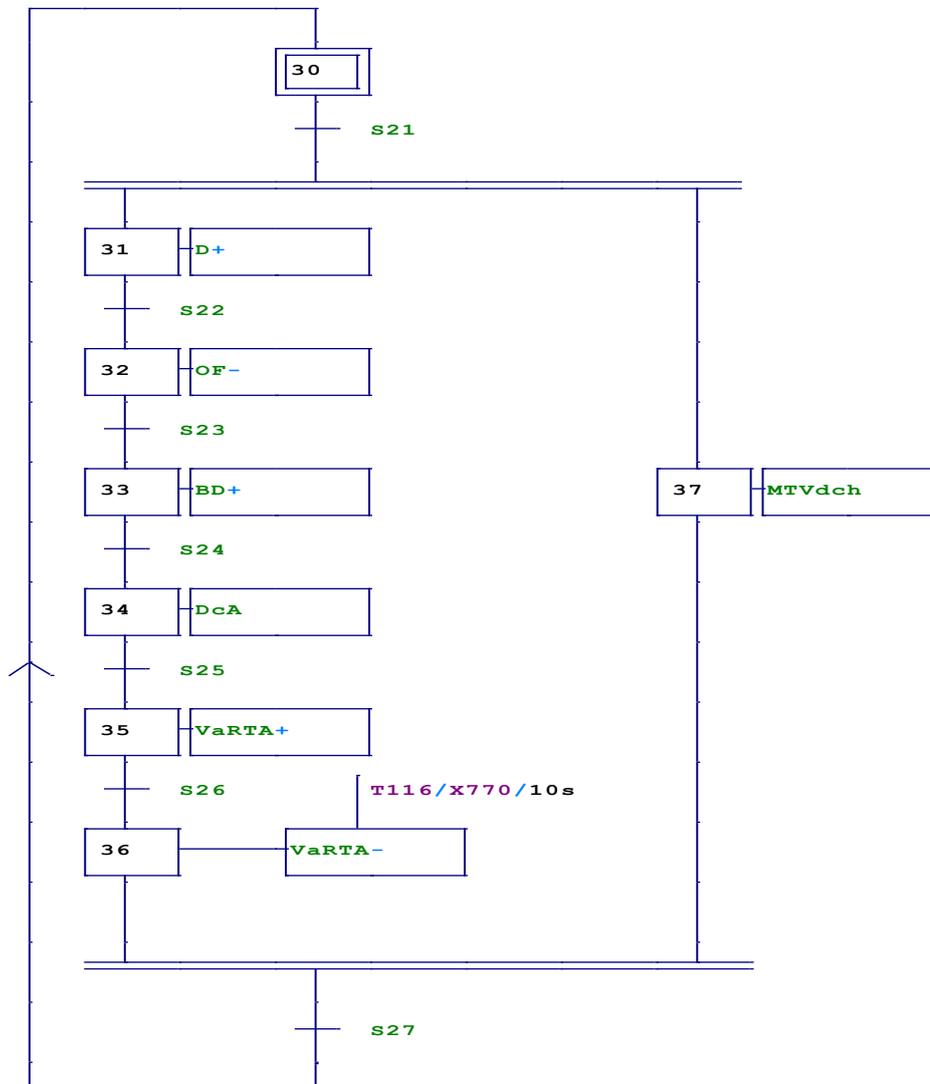


Figure III.4 : Grafcet de repositionnement.

- Arrêt demandé en fin de cycle :

Cet état permet de conduire le système à l'arrêt en fin de cycle. Il est commandé par le Grafcet suivant :

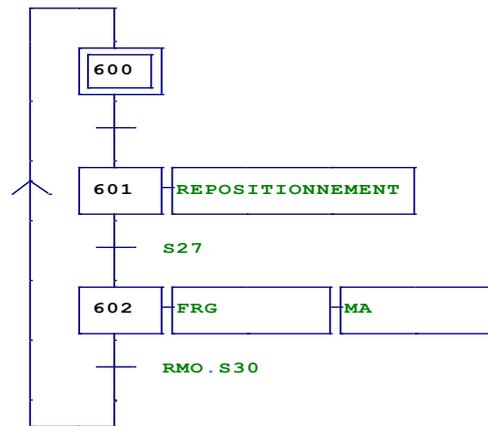


Figure III.5 : le Grafcet d'arrêt demandé (GARRET).

- Marche ou arrêt en vue d'assurer la sécurité (D1) :

C'est l'état pris lors d'un arrêt d'urgence, un Grafcet de sécurité assure l'isolation du danger :

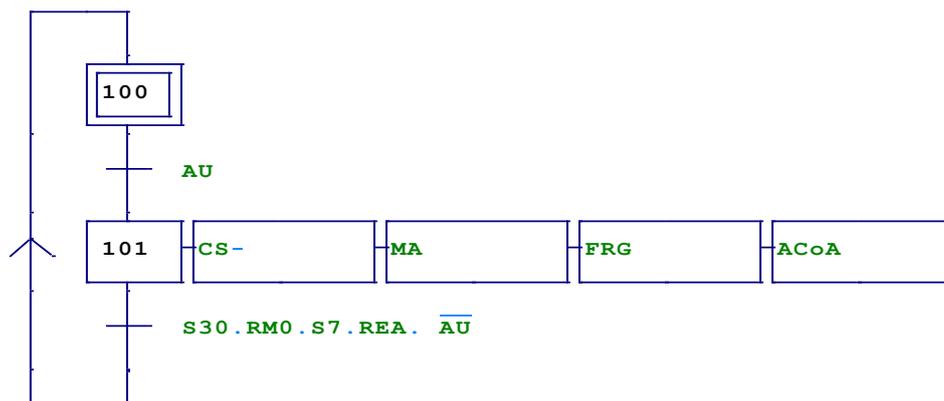


Figure III.6 : Grafcet d'arrêt d'urgence (GAU).

- Diagnostics et/ou traitement de défaillance (D2) :

C'est dans cet état que l'opérateur peut diagnostiquer l'origine de la défaillance et d'envisager le traitement approprié, et qui permettra le redémarrage du système après traitement de la défaillance.

- Production tout de même (D3) :

A ce niveau la centrifugeuse est commandé d'une façon à éviter le danger sans procéder à l'arrêt. Selon le Grafcet des défauts connus :

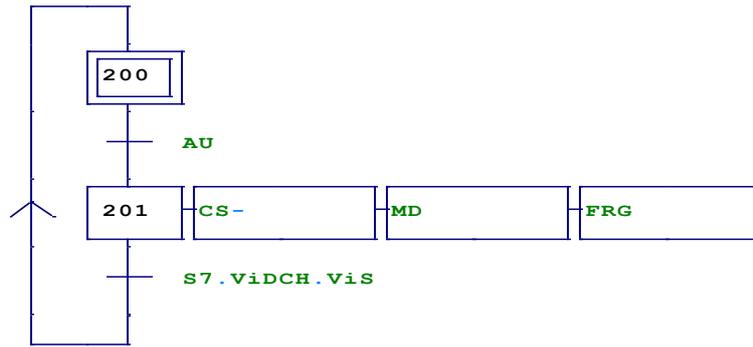


Figure III.7 : le Grafcet de défaut connu (GDEF).

- Préparation pour remise en route après défaillance (A5) :

Cet état permet de ramener la centrifugeuse après une défaillance dans une position qui lui permettra de remettre en route le système. Le Grafcet de cette étape est le suivant :

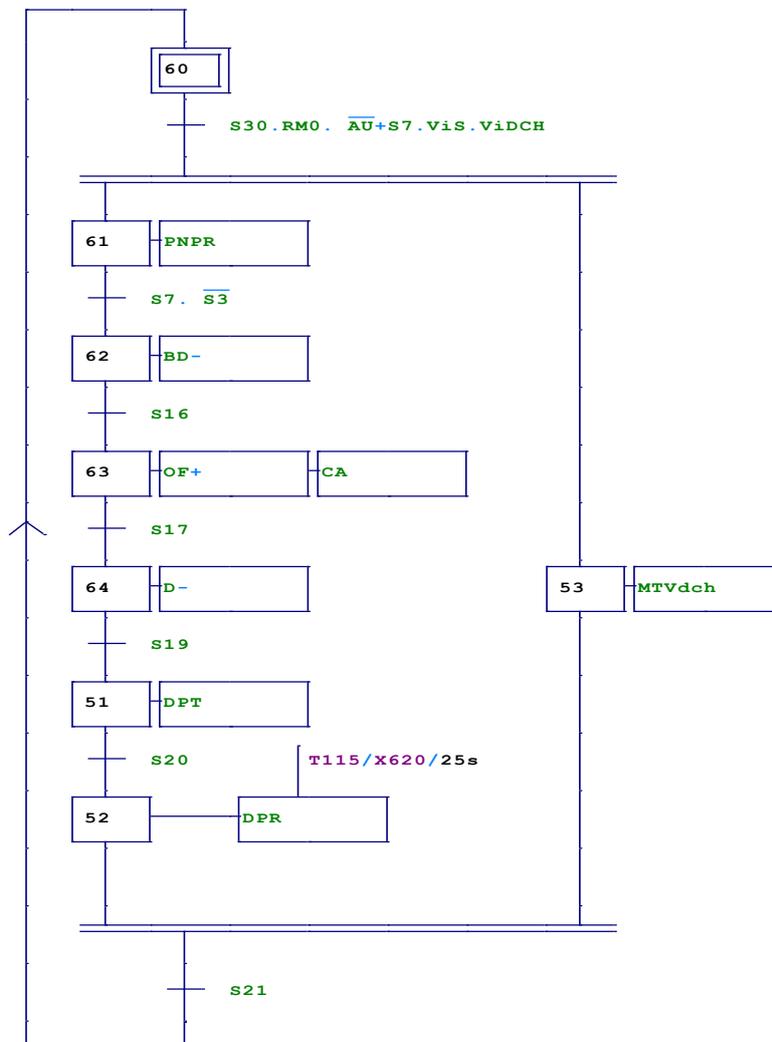


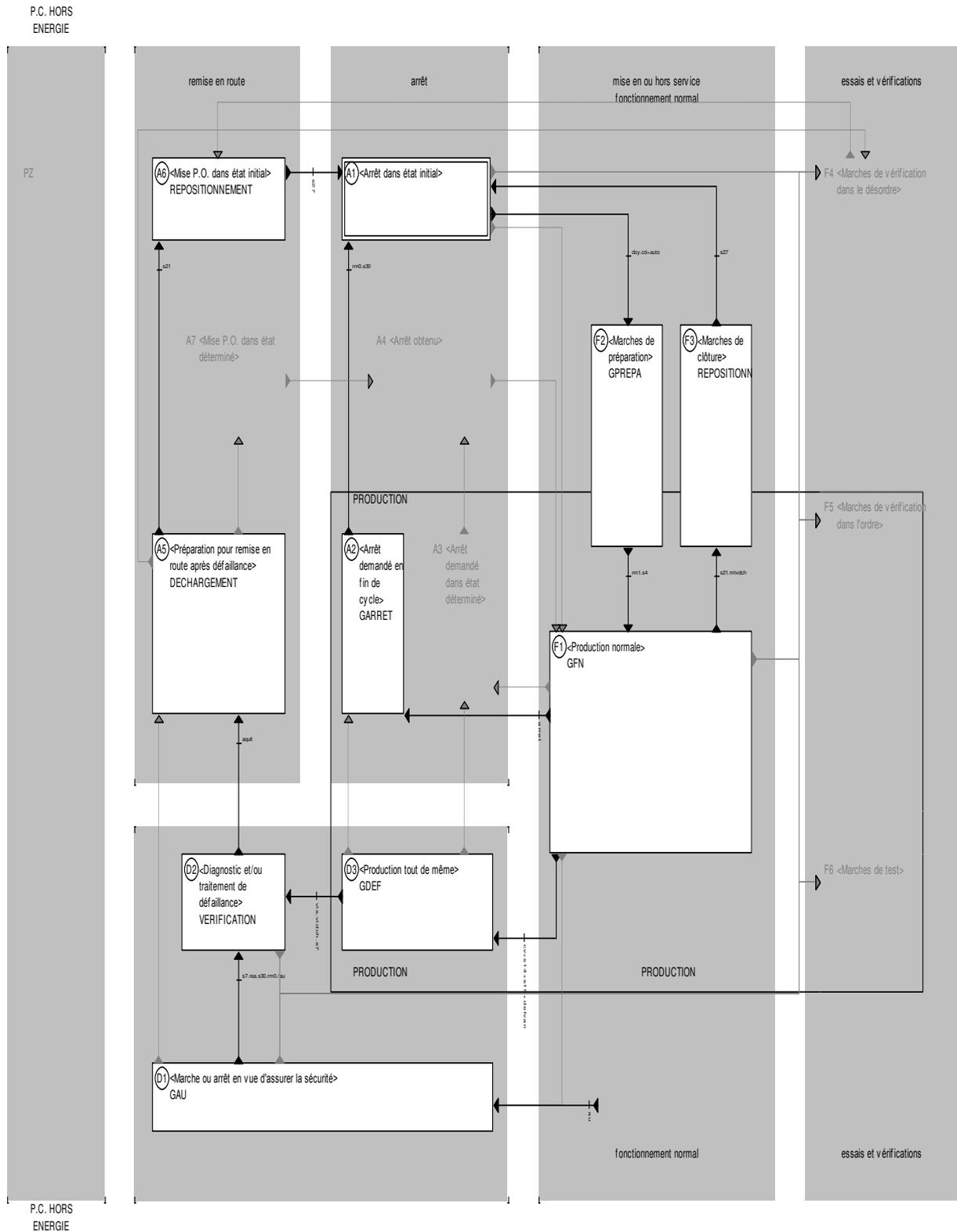
Figure III.8 : Grafcet de déchargement (déchargement).

- Mise de la partie opérative PO dans l'état initial :

Cet état permet de remettre le système en route après défaillance par la réinitialisation de toutes les actions ; en suivant le même Grafcet de repositionnement de la marche de clôture.

III.5 GEMMA de la centrifugeuse

Le GEMMA de la centrifugeuse est représenté dans la figure ci-dessus



III.6 Diagnostic de défauts de la centrifugeuse

Pour le diagnostic de défauts sur la centrifugeuse, on a utilisé la méthode de l'arbre de défaillance.

III.6.1 Arbre de défaillance

Les arbres de défaillances sont utilisés dans l'ingénierie de sûreté et peuvent être utilisés comme un outil d'évaluation de la conception. Ils permettent d'identifier les scénarios conduisant à des accidents dans les phases amont du cycle de vie d'un système et peuvent éviter des changements de conception autant plus coûteux qu'ils sont tardifs. Ils peuvent aussi être utilisés comme un outil de diagnostic, prévoyant là où les défaillances des composants d'un système.

Cette méthode consiste à représenter graphiquement les combinaisons possibles d'évènements qui permettent la réalisation d'un évènement indésirable. Il est formé de niveaux successifs d'évènements qui s'articulent par l'intermédiaire des portes logiques. L'objectif est de suivre une logique déductive en partant d'un évènement redouté pour déterminer de manière exhaustive l'ensemble de ses causes jusqu'aux plus élémentaires [4].

III.6.2 Définition des évènements

III.6.2.1 Évènement redouté

L'évènement redouté est l'évènement indésirable pour lequel nous faisons l'étude de toutes les causes qui y conduisent. Cet évènement est unique pour un arbre de défaillances et se trouve au "sommet". Avant de commencer la décomposition qui permet d'explorer toutes les combinaisons d'évènements conduisant à l'évènement redouté, il faut définir avec précision cet évènement ainsi que le contexte de son apparition. L'évènement redouté est représenté par un rectangle au sommet de l'arbre [4].

III.6.2.2 Évènements intermédiaires (induit aux conséquences)

Les évènements intermédiaires sont des évènements à définir comme l'évènement redouté. La différence avec l'évènement redouté est qu'ils sont des causes pour d'autres évènements. Par exemple c'est la combinaison d'évènements intermédiaires qui conduit à l'évènement redouté. Un évènement intermédiaire est représenté par un rectangle comme l'évènement redouté [4].

III.4.2.3 Événements élémentaires (événement de base)

Les événements élémentaires sont des événements correspondants au niveau le plus détaillé de l'analyse du système. Dans un arbre de défaillances, ils représentent les défaillances des composants qui constituent le système étudié. Pour fixer le niveau de détail de notre étude, nous considérons en général que les événements élémentaires coïncident avec la défaillance des composants qui sont réparables ou interchangeables. Les événements élémentaires sont représentés par des cercles [4].

III.6.3 Table d'anomalies

Le tableau suivant représente les perturbations qui mènent la centrifugeuse à l'arrêt [6] :

Tableau III.2 : Perturbations les plus courantes de la centrifugeuse.

N°	Perturbation	Causes possibles
1	Tension de service 24V DC	Tension de commande activée n'est pas actionnée : claquage de fusible dans l'armoire de commande.
2	Arrêt d'urgence	Bouton d'arrêt d'urgence est actionné.
3	Centrage	Détecteurs de proximités S25 ou S18 : durée de centrage est dépassée.
4	Frein non desserré	Frein en panne, interrupteur de pression S1.
5	Obturateur de fond	Détecteurs de proximité S17 ou S23 : la durée est dépassée.
6	Séparation d'égouts	Le dispositif de séparation des égouts est en panne : la durée est dépassée.
7	Masse cuite malaxeur distributeur	Défaut niveau de masse cuite : absence de masse cuite.
8	Chemin de transport de sucre	Chemin de transport de sucre perturbé : chemin de transport en service.
9	Oscillation	Détecteurs de proximités S14 ou S15.
10	Vibration	Détecteur de proximité.
11	Vanne d'alimentation	L'électrovanne en panne : la durée est dépassée.
12	Déchargeur	Détecteur de déchargeur en haut S22, détecteur de déchargeur en bas S19 : détecteur de déchargeur verrouillé S24 ou déchargeur est débloqué S14.
13	Surcharge	Surcharge détectée.
14	Survitesse	Survitesse détectée.
15	Température de moteur	Température de moteur supérieure à la normale.
16	Durée de chargement	Durée de chargement dépassée.
17	Durée de cycle	Durée de cycle dépassée.

III.6.4 Représentation de l'arbre de défaillance de la centrifugeuse

III.6.4.1 Perturbations conduisant à une anomalie détectée

Cette figure représente les perturbations menant le système de la centrifugeuse au déclenchement de l'alarme et l'affichage d'un message d'alarme 'Anomalie détectée' :

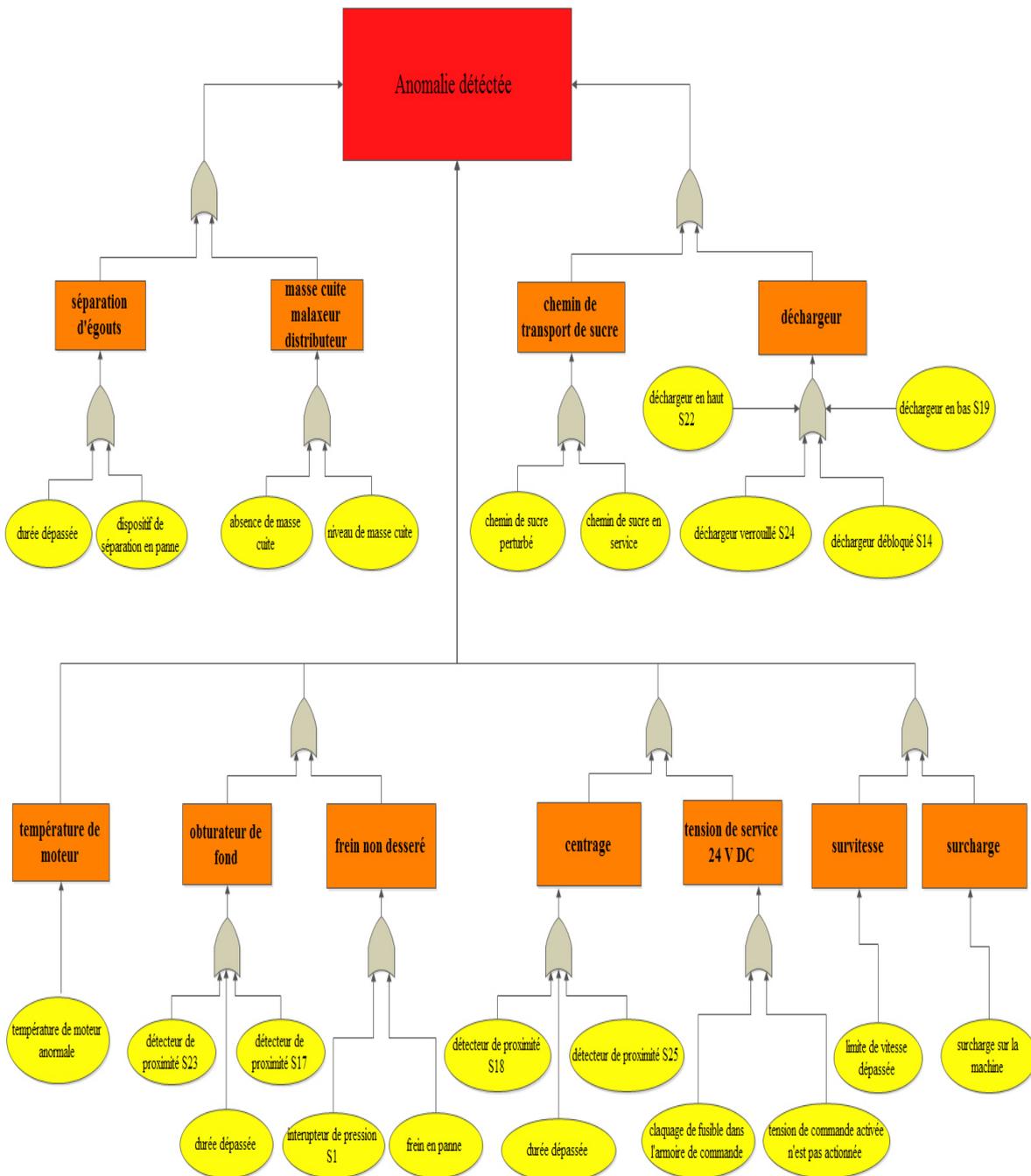


Figure III.10 : Arbre des anomalies détectées.

III.6.4.2 Perturbations conduisant à l'interruption de cycle

Ces perturbations conduisent à l'interruption du cycle de la centrifugeuse :

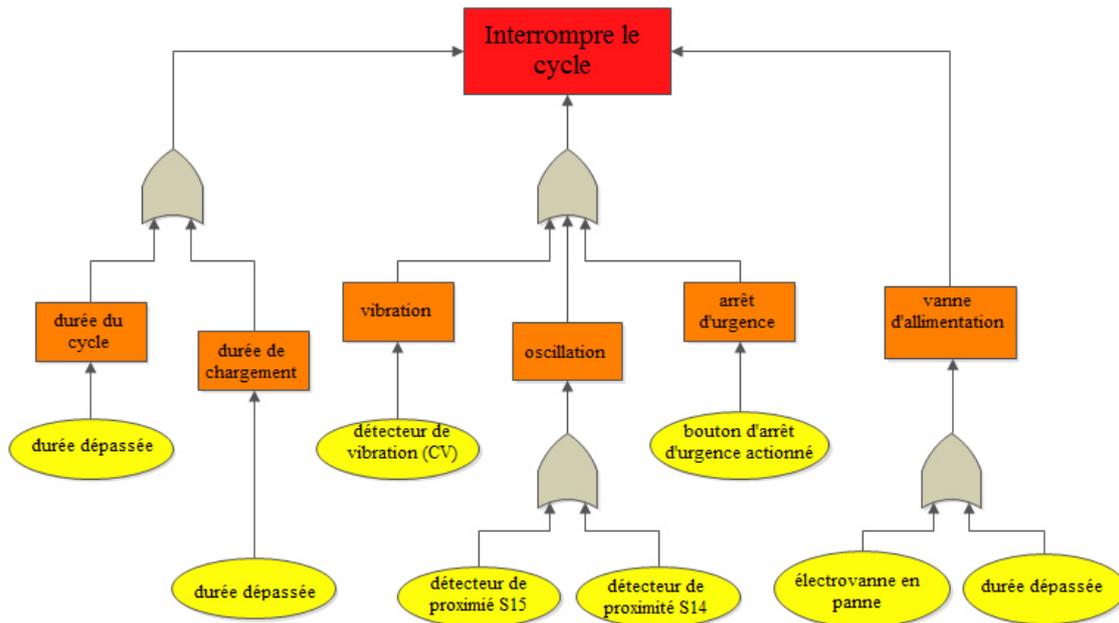


Figure III.11 : perturbations mènent à l'interruption de cycle

III.7 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons représenté le plan GEMMA du fonctionnement de la centrifugeuse, accompagné par les Grafsets des états. Ainsi un GEMMA est établi pour la centrifugeuse, puis utilisé tout au long de sa vie (réalisation, mise au point, maintenance, modifications, réglages) et sert comme guide pour comprendre le fonctionnement de la centrifugeuse en question.

Ensuite nous avons élaboré l'arbre de défaillance de la centrifugeuse pour résumer les différentes combinaisons des événements conduisant à une défaillance ou événement redouté.

Conclusion Générale

L'objectif de notre travail est l'automatisation et l'élaboration d'un plan GEMMA de la centrifugeuse B1750 au sein du complexe agro-alimentaire CEVITAL de Bejaia.

Au premier chapitre nous avons présenté en général la centrifugeuse avec ces composants.

Le deuxième chapitre a été consacré pour la programmation de notre système en utilisant le logiciel de programmation Step7, après avoir présenté son Grafcet de fonctionnement. Et nous avons créé une interface homme machine (IHM) pour le système.

Pour prendre connaissance du système de la centrifugeuse pour les nouveaux employés et connaître précisément tous les états de son comportement, nous avons élaboré un plan GEMMA qui aide et facilite la maîtrise de la machine, qui est présenté au dernier chapitre.

La présence des risques dans les activités industrielles est souvent affrontée à cause de l'occurrence de défaillances humaines ou matérielles. La situation appelle à la maîtrise des pannes où des défaillances et la connaissance de techniques d'analyse appropriées. Cela nous a amené à énumérer, à travers un arbre de défaillance, les pannes et les défauts susceptibles de se produire au sein de notre centrifugeuse.

Ce stage nous a permis de se rapprocher du monde de l'industrie et de mettre en pratique nos connaissances théoriques. En effet, notre maîtrise des logiciels de programmations industriel tel que Step7, WinCC Flexible et Automgen, a été bien amélioré.

Vue l'utilité des techniques d'analyse des pannes et des défaillances, notre travail peut être poursuivi par un complément de l'arbre de défaillance, ou une mise en place d'une méthode AMDEC pour améliorer le bon suivi du système. Ce type d'analyse permet d'améliorer la conception, de faire un diagnostic rapide et de prévoir une meilleure logistique.

Espérons que ce travail servira comme une base pour notre vie professionnelle et être bénéfique pour les promotions à venir.

Annexes

Annexe A



Propriétés de la table des mnémoniques

Nom : Mnémoniques
 Auteur :
 Commentaire :
 Date de création : 17/06/2019 10:39:24
 Dernière modification : 29/06/2019 06:09:44
 Dernier filtre sélectionné : Tous les mnémoniques
 Nombre de mnémoniques : 128/128
 Dernier tri : Opérande ordre croissant

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	FD	A 0.0	BOOL	frein desserré
	MT	A 0.1	BOOL	Moteur tourne
	PNPT	A 0.2	BOOL	palpeur de niveau en position de travail
	CS+	A 0.3	BOOL	clapet de sécurité s'ouvre
	MAVch	A 0.4	BOOL	moteur accélère jusqu'à la vitesse de chargement
	VaCH+	A 0.5	BOOL	vanne de chargement s'ouvre
	DE+	A 0.6	BOOL	dispositif d'égouts s'ouvre
	MTVch	A 0.7	BOOL	moteur tourne à la vitesse de chagement
	VaRT+	A 1.0	BOOL	vanne de rinçage de la trémie s'ouvre
	PNPR	A 1.1	BOOL	palpeur de niveau en position de repos
	MAVes	A 1.2	BOOL	moteur accélère jusqu'à la vitesse d'essorage
	CS-	A 1.3	BOOL	clapet de sécurité se ferme
	VaE+	A 1.4	BOOL	vanne à eau s'ouvre
	VaV+	A 1.5	BOOL	vanne à vapeur s'ouvre
	MTVes	A 1.6	BOOL	moteur tourne à la vitesse d'essorage
	MD	A 1.7	BOOL	moteur décélère
	FRG	A 2.0	BOOL	frein en régime générateur
	BD-	A 2.1	BOOL	annulation de blocage de mouvement de descente du déchargeur
	OF+	A 2.2	BOOL	obturateur du fond s'ouvre
	CA	A 2.3	BOOL	centrer l'arbre
	D-	A 2.4	BOOL	déchargeur descend
	DPT	A 2.5	BOOL	déchargeur en position de travail
	DPR	A 2.6	BOOL	déchargeur en position de repos
	MTVdch	A 2.7	BOOL	moteur tourne à la vitesse de déchargement
	D+	A 3.0	BOOL	déchargeur remonte
	OF-	A 3.1	BOOL	obturateur du fond se ferme
	BD+	A 3.2	BOOL	blocage de mouvement du déchargeur
	DcA	A 3.3	BOOL	décentrer l'arbre
	VaRTA+	A 3.4	BOOL	vanne de rinçage du tamis s'ouvre
	VaCH-	A 3.5	BOOL	vanne de chargement se ferme
	VaRT-	A 3.6	BOOL	Vanne de rinçage de la trémie se ferme
	VaE-	A 3.7	BOOL	vanne à eau se ferme
	VaV-	A 4.0	BOOL	vanne à vapeur se ferme
	VaRTA-	A 4.2	BOOL	vanne de rinçage du tamis se ferme
	def	A 4.3	BOOL	defaillance
	def-va	A 4.4	BOOL	defaux de vanne de chargement
	MA	A 4.5	BOOL	arreter le moteur
	ardurg	A 4.6	BOOL	defaut d'urgence
	arret	A 4.7	BOOL	arret total
	CD	E 0.0	BOOL	Conditions de démarrage
	CV	E 0.1	BOOL	Controle de vibration
	S28	E 0.2	BOOL	vanne de chargement est fermé
	S14	E 0.3	BOOL	Détecteur d'oscillation
	S15	E 0.4	BOOL	Détecteur d'oscillation
	RM	E 0.5	BOOL	Retour du moteur
	S1	E 0.6	BOOL	frein desserré
	S3	E 0.7	BOOL	palpeur de niveau en position de travail
	Vich	E 1.0	BOOL	Vitesse de chargement est atteinte
	S4	E 1.1	BOOL	Clapet de sécurité est ouvert
	S5	E 1.2	BOOL	Dispositif de séparation d'égout est ouvert
	S6	E 1.3	BOOL	vanne de rinçage de la trémie est ouverte
	S7	E 1.4	BOOL	clapet de sécurité est fermé

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	S8	E 1.5	BOOL	vanne de chargement est ouvert
	S9	E 1.6	BOOL	vanne de rinçage de la trémie est fermée
	S10	E 1.7	BOOL	vanne à eau est ouverte
	S11	E 2.0	BOOL	vanne à eau est fermée
	S12	E 2.1	BOOL	vanne à vapeur est ouverte
	S13	E 2.2	BOOL	vanne à vapeur est fermée
	ViE	E 2.3	BOOL	vitesse d'essorage est atteinte
	ViS	E 2.4	BOOL	vitesse de sécurité atteinte
	S16	E 2.5	BOOL	le déchargeur est débloqué
	S17	E 2.6	BOOL	obturateur de fond est ouvert
	S18	E 2.7	BOOL	arbre centré
	ViDCH	E 3.0	BOOL	vitesse de déchargement est atteinte
	S19	E 3.1	BOOL	déchargeur en bas
	S20	E 3.2	BOOL	déchargeur en position de travail
	S21	E 3.3	BOOL	déchargeur en position de repos
	S22	E 3.4	BOOL	déchargeur en haut
	S23	E 3.5	BOOL	obturateur de fond est fermé
	S24	E 3.6	BOOL	le déchargeur est bloqué
	S25	E 3.7	BOOL	l'arbre est décentré
	S26	E 4.0	BOOL	vanne de rinçage de tamis est ouverte
	S27	E 4.1	BOOL	vanne de rinçage de tamis est fermée
	AUTO	E 4.2	BOOL	répétition du cycle automatique
	C/C	E 4.3	BOOL	cycle par cycle
	INIT	E 4.4	BOOL	Initialisation du grafcet
	Dcy	E 4.5	BOOL	bouton de démarrage
	S29	E 4.6	BOOL	contacte de palpeur de niveau est fermé
	AU	E 4.7	BOOL	arrêt d'urgence
	RM0	E 5.0	BOOL	moteur est arrêté
	programme principale	FC 1	FC 1	
	programme des défauts	FC 2	FC 2	
	lancé défaut	FC 3	FC 3	
	Oscillation et vibration	FC 4	FC 4	
	G7_STD_3	FC 72	FC 72	
	SCALE	FC 105	FC 105	Scaling Values
	chrg	M 1.0	BOOL	chargement
	VaRTr	M 1.1	BOOL	
	VaEau	M 1.2	BOOL	
	VaVap	M 1.3	BOOL	
	dchrg	M 1.5	BOOL	déchargement
	X11	M 3.1	BOOL	etape 11
	X19	M 3.2	BOOL	etape 19
	X18	M 3.3	BOOL	etape 18
	X17	M 3.4	BOOL	etape 17
	X33	M 3.5	BOOL	etape 33
	X111	M 3.6	BOOL	etape 111
	X1	M 3.7	BOOL	etape initiale
	VaRTa	M 4.0	BOOL	
	CVib	M 4.2	BOOL	Controle de vibration
	COscil	M 4.3	BOOL	Controle d'oscillation
	VaTAMI	M 11.1	BOOL	
	Dcyl	M 13.0	BOOL	
	Cy/Cy	M 13.1	BOOL	
	Autto	M 13.2	BOOL	
	Augc	M 13.3	BOOL	
	redémarré	M 13.5	BOOL	
	alarm_van	M 35.3	BOOL	
	Bit toujours a zero	M 107.7	BOOL	
	M124.2	M 124.2	BOOL	
	aquit_van	M 124.3	BOOL	
	M200.3	M 200.3	BOOL	
	aquit	M 300.4	BOOL	
	tt	MD 0	TIME	

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	consigne moteur	MD 3	REAL	
	VIBRA	MD 20	REAL	
	oscillation	MD 28	REAL	
	SPEED	MD 30	REAL	
	ret	MW 10	WORD	
	sort-vit	MW 20	WORD	
	ret-vall	MW 24	WORD	
	VaCH_n_fermé	MW 34	WORD	
	COMPLETE RESTART	OB 100	OB 100	Complete Restart
	sort variateur	PAW 320	INT	
	SP	PEW 230	INT	
	C_Oscillation	PEW 270	INT	
	C_VIBRATION	PEW 288	INT	
	T11	T 11	TIMER	

Annexe B



FC1 - <hors ligne>

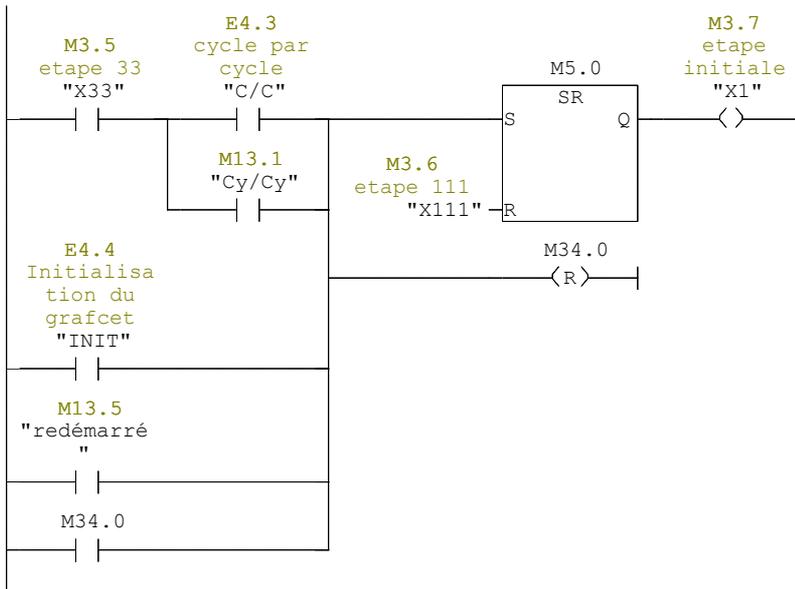
"programme principale"

Nom : **Famille :**
Auteur : **Version :** 0.1
Version de bloc : 2
Horodatage Code : 23/06/2019 20:00:41
Interface : 30/05/2019 23:47:03
Longueur (bloc/code /données locales) : 01554 01396 00002

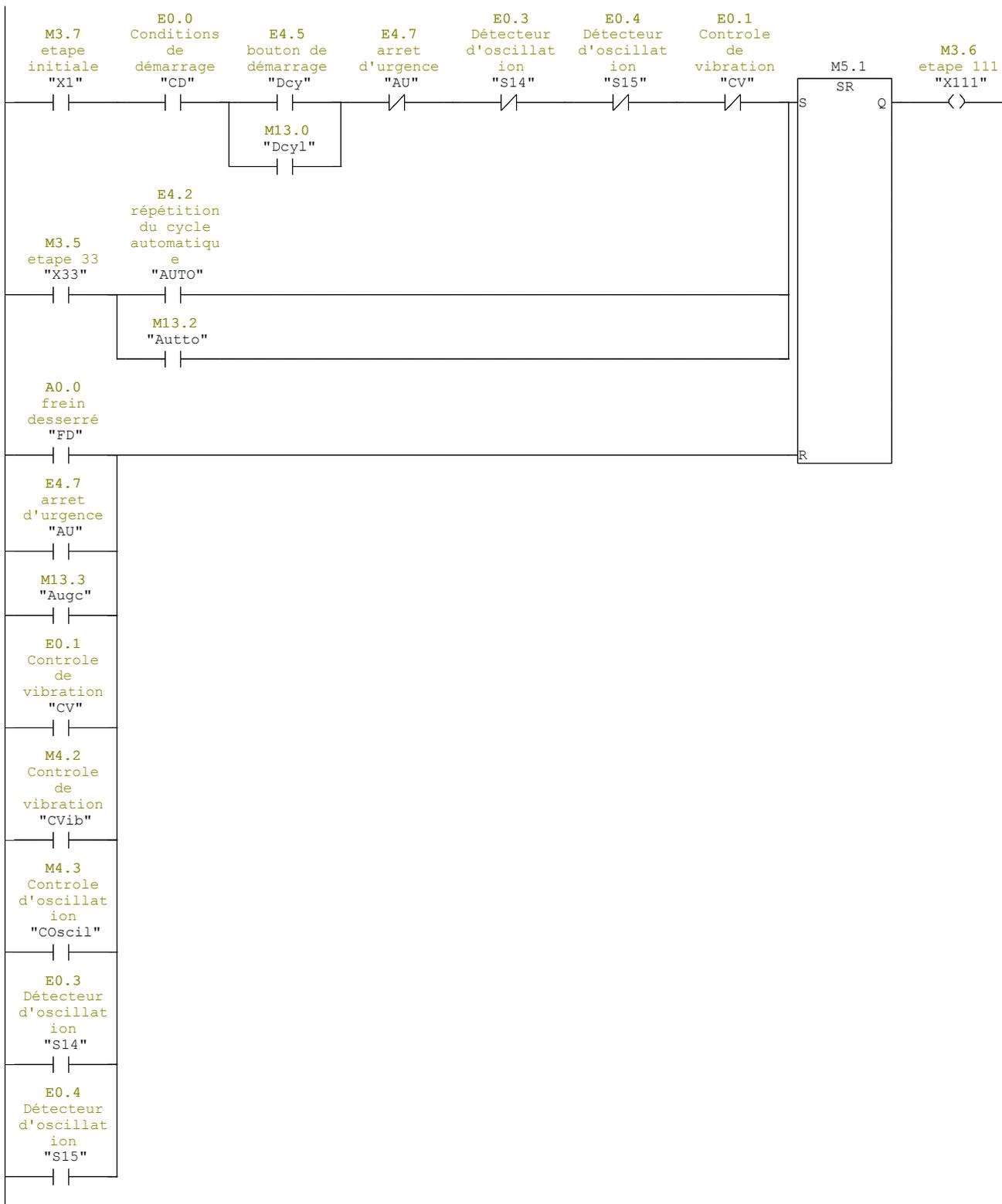
Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloc : FC1

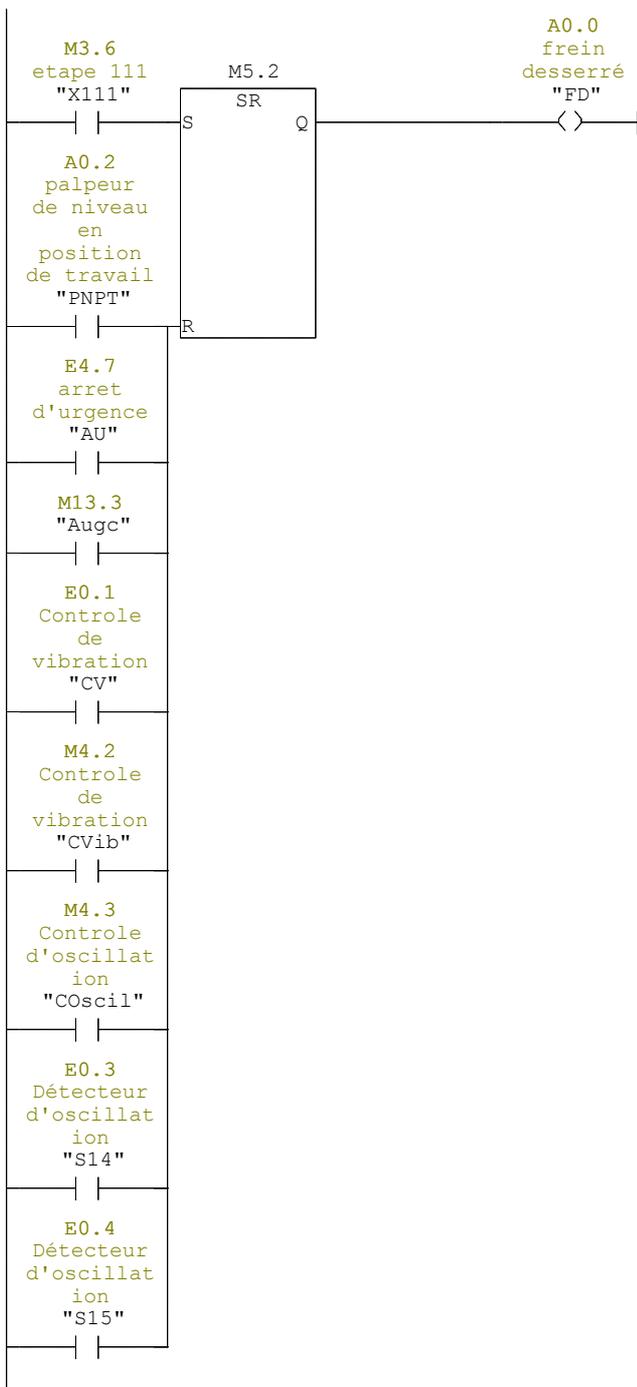
Réseau : 1 etape initiale



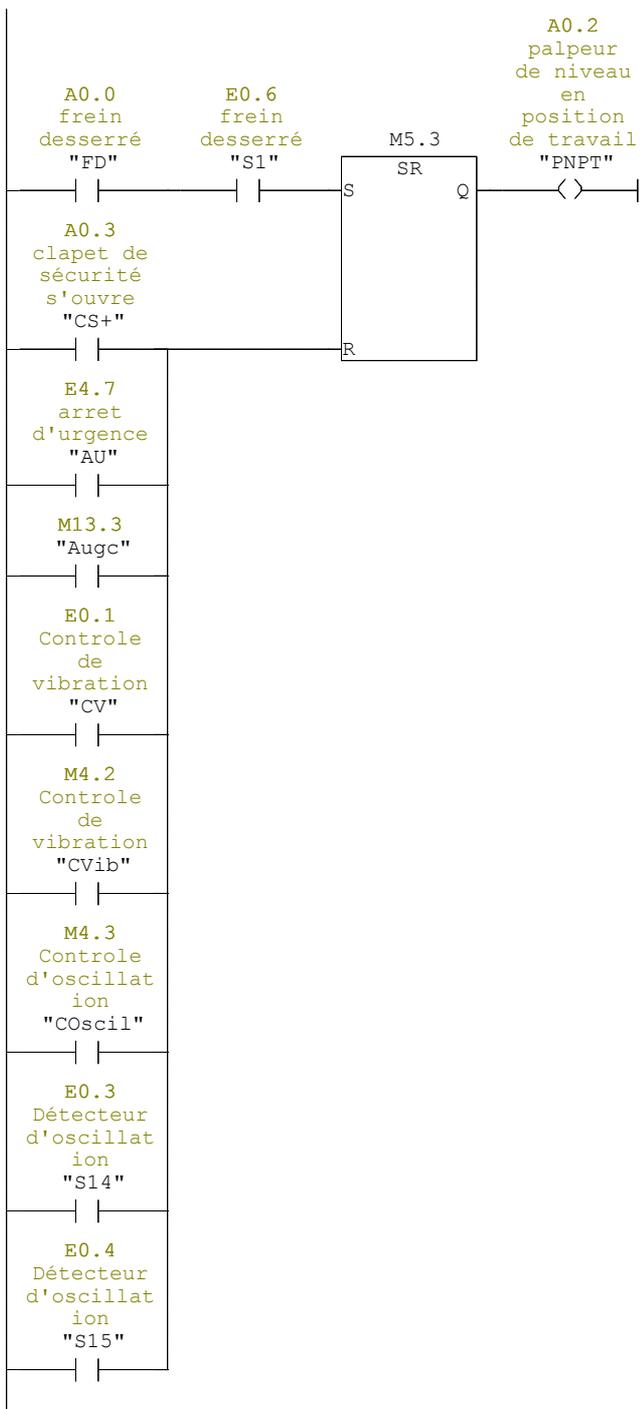
Réseau : 2 etape 111



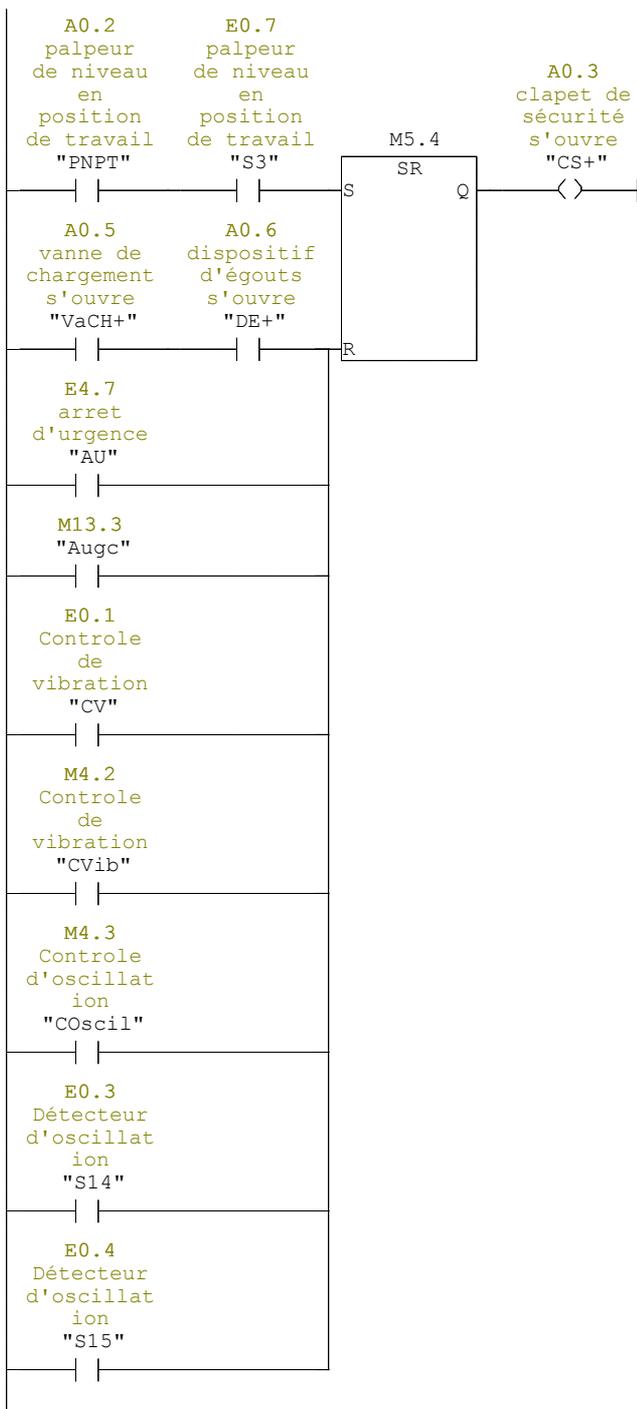
Réseau : 3 frein desserré



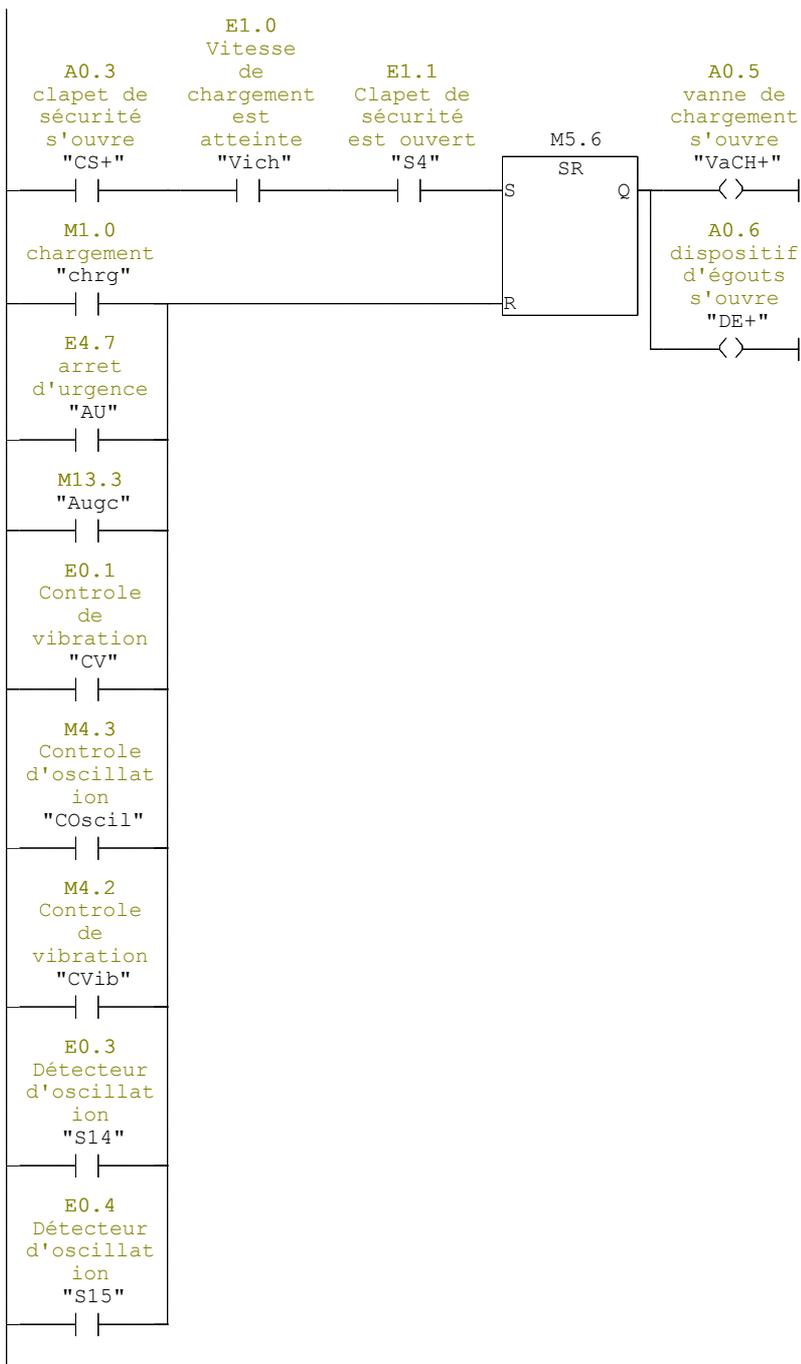
Réseau : 4 palpeur de niveau en position de travail



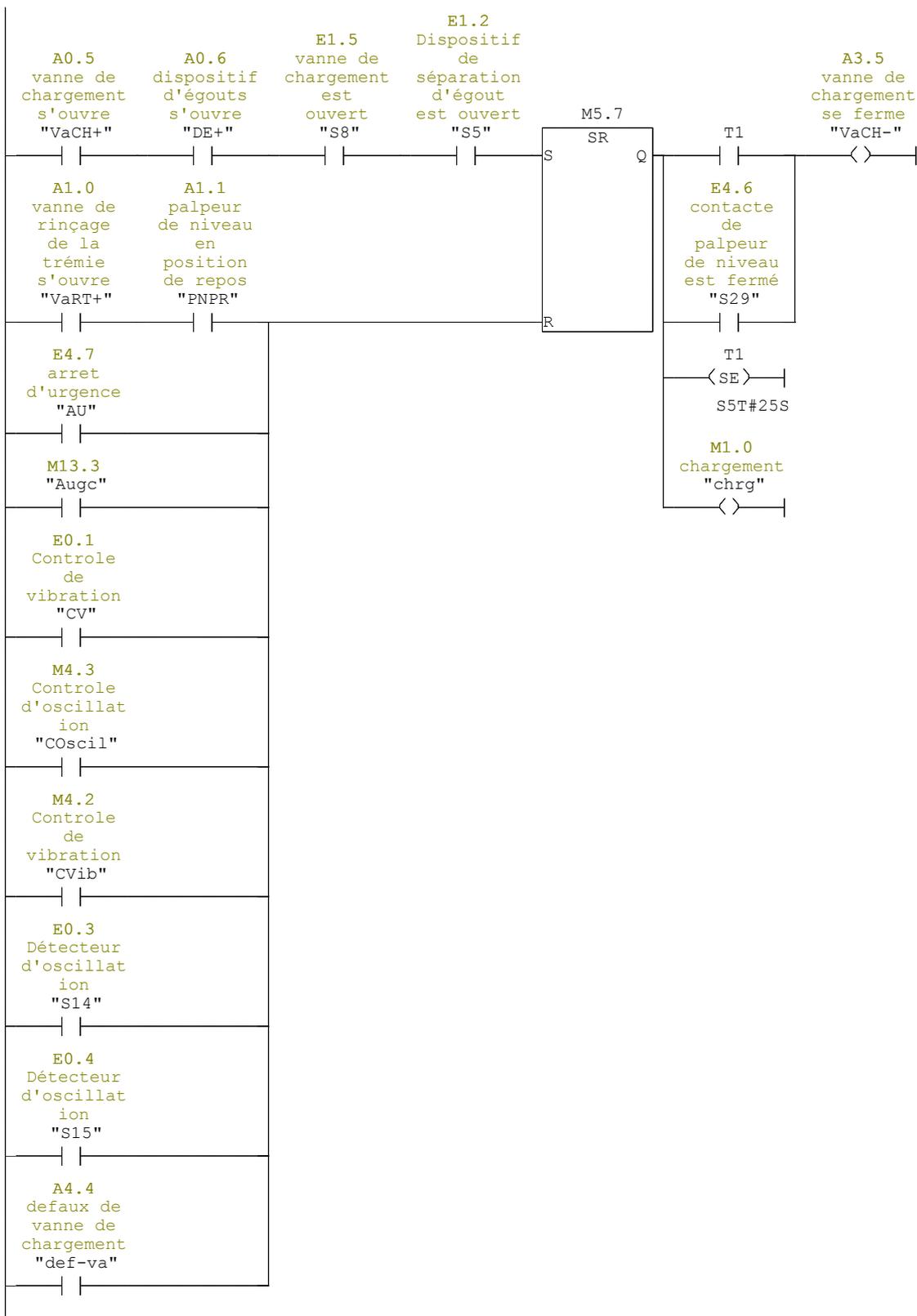
Réseau : 5 clapet de sécurité s'ouvre



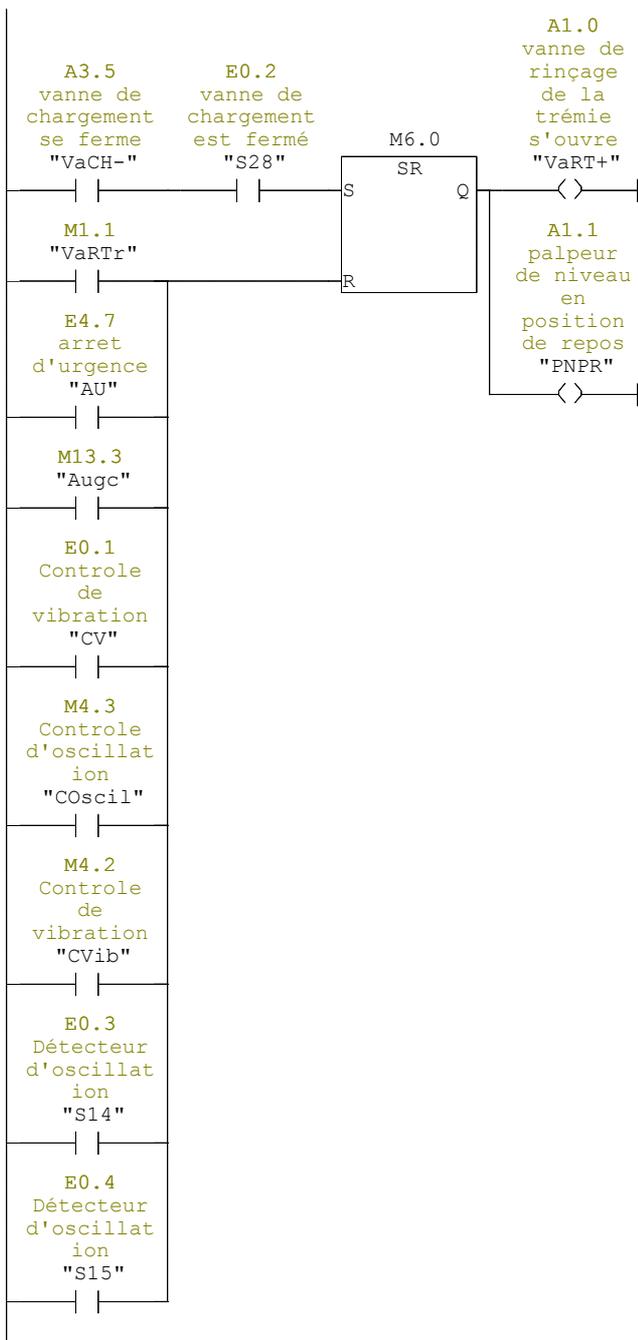
Réseau : 6 vanne de chargement s'ouvre



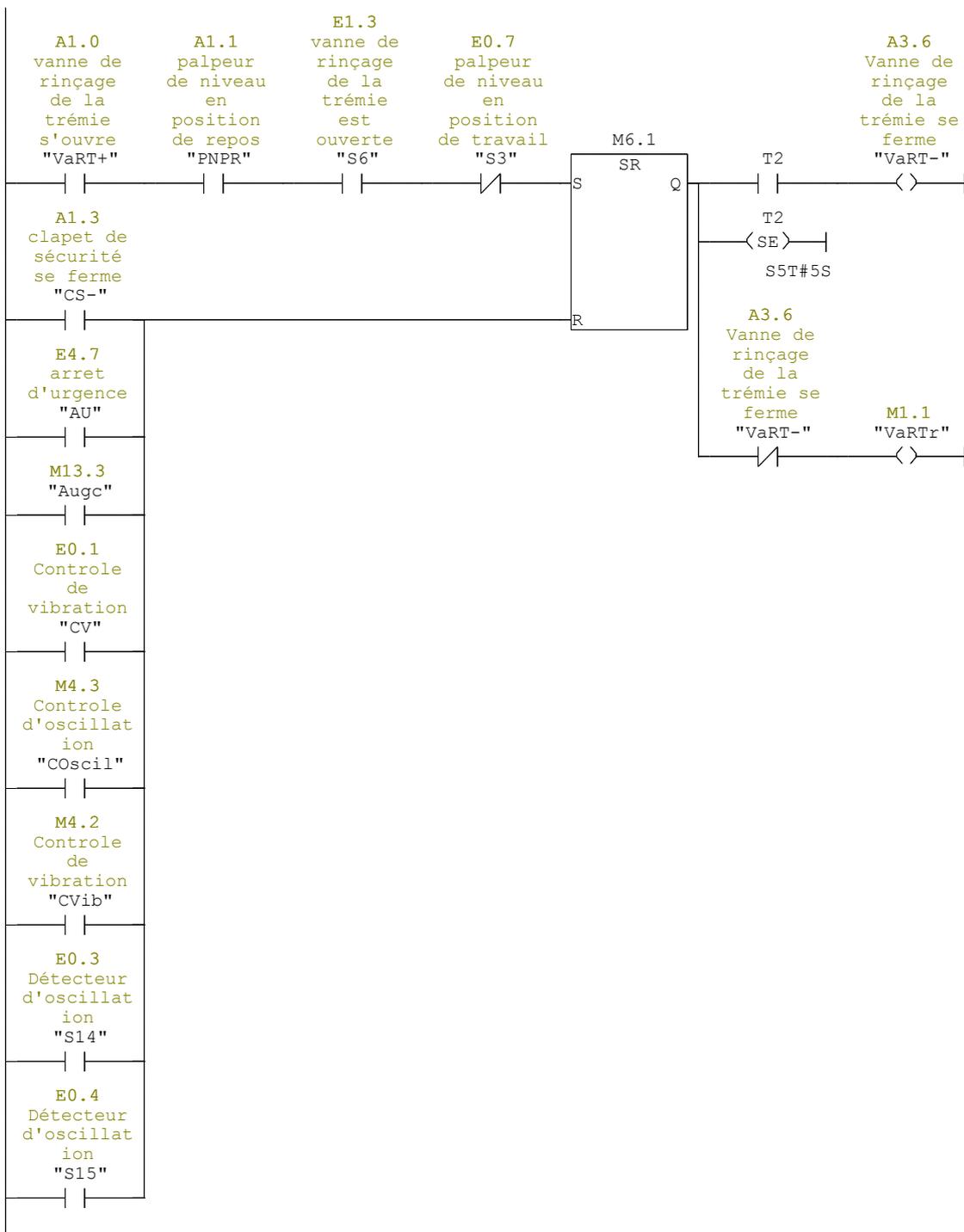
Réseau : 7 vanne de chargement s'ouvre



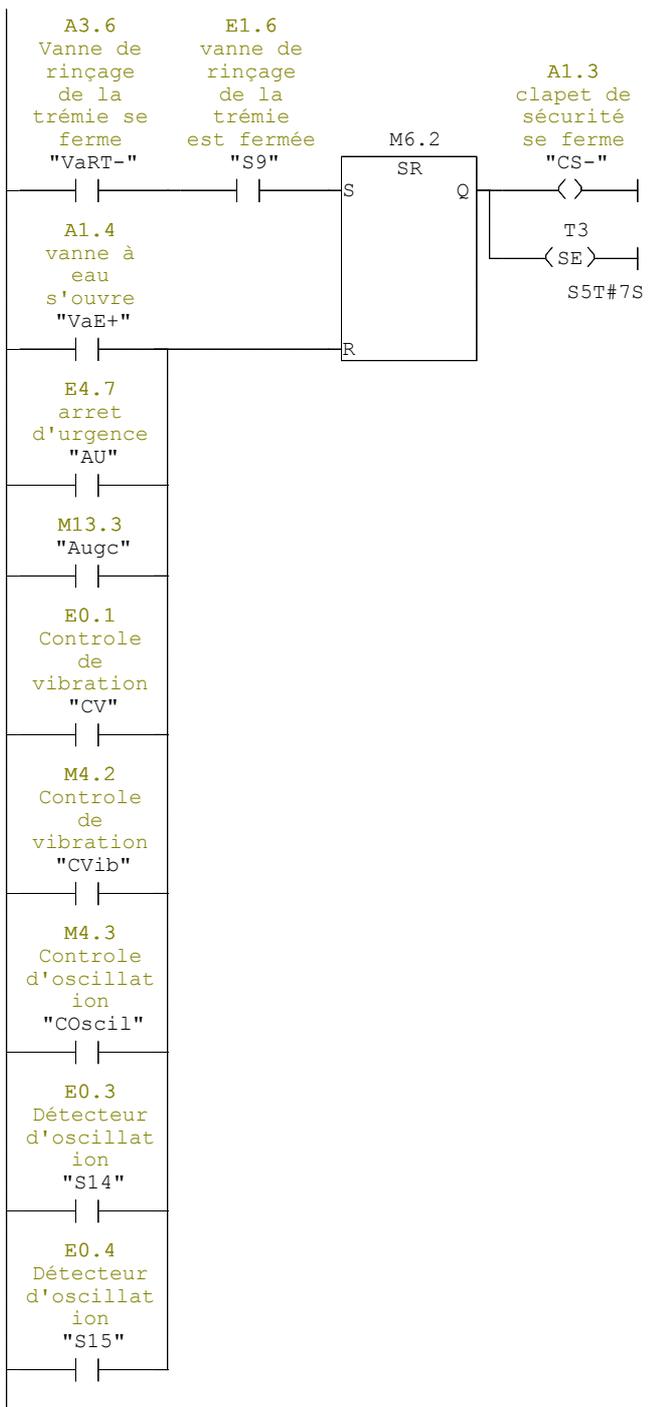
Réseau : 8 vanne de rinçage de la trémie s'ouvre



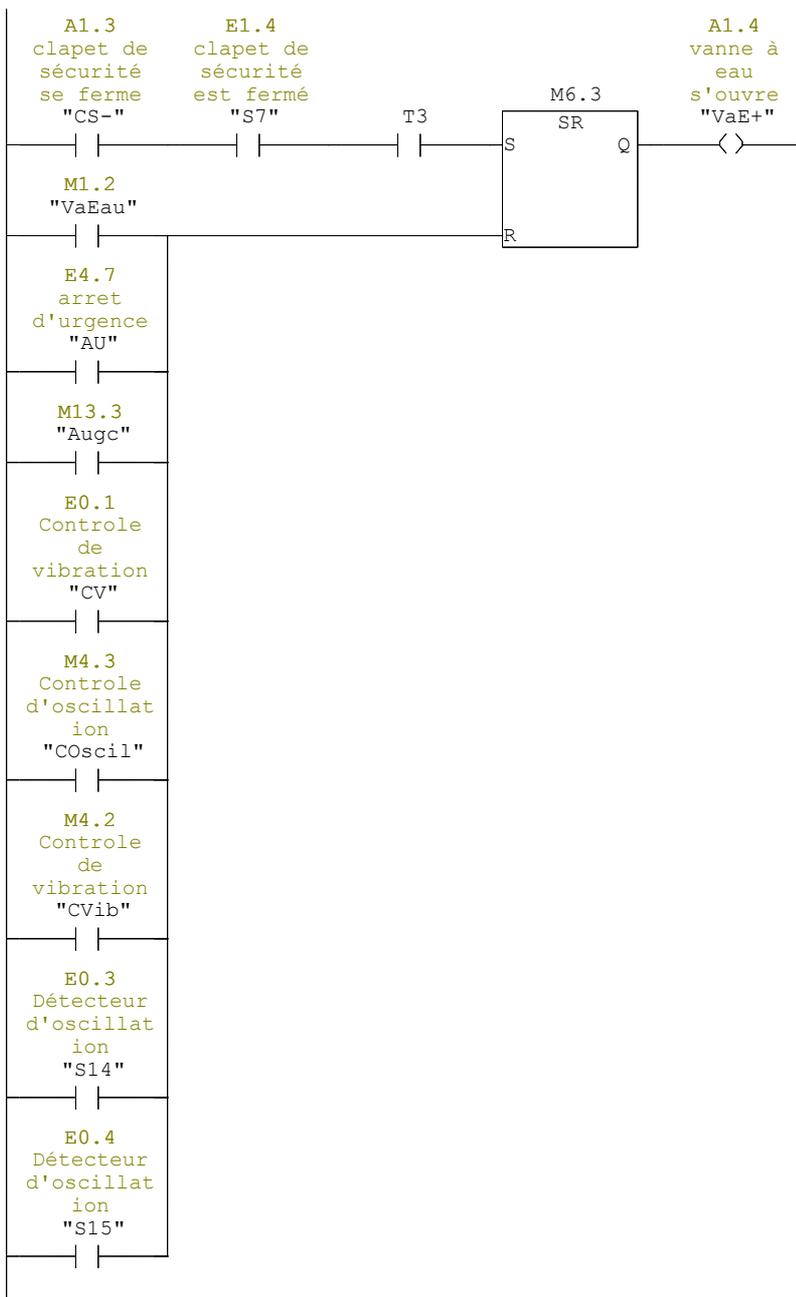
Réseau : 9 clapet de sécurité se ferme



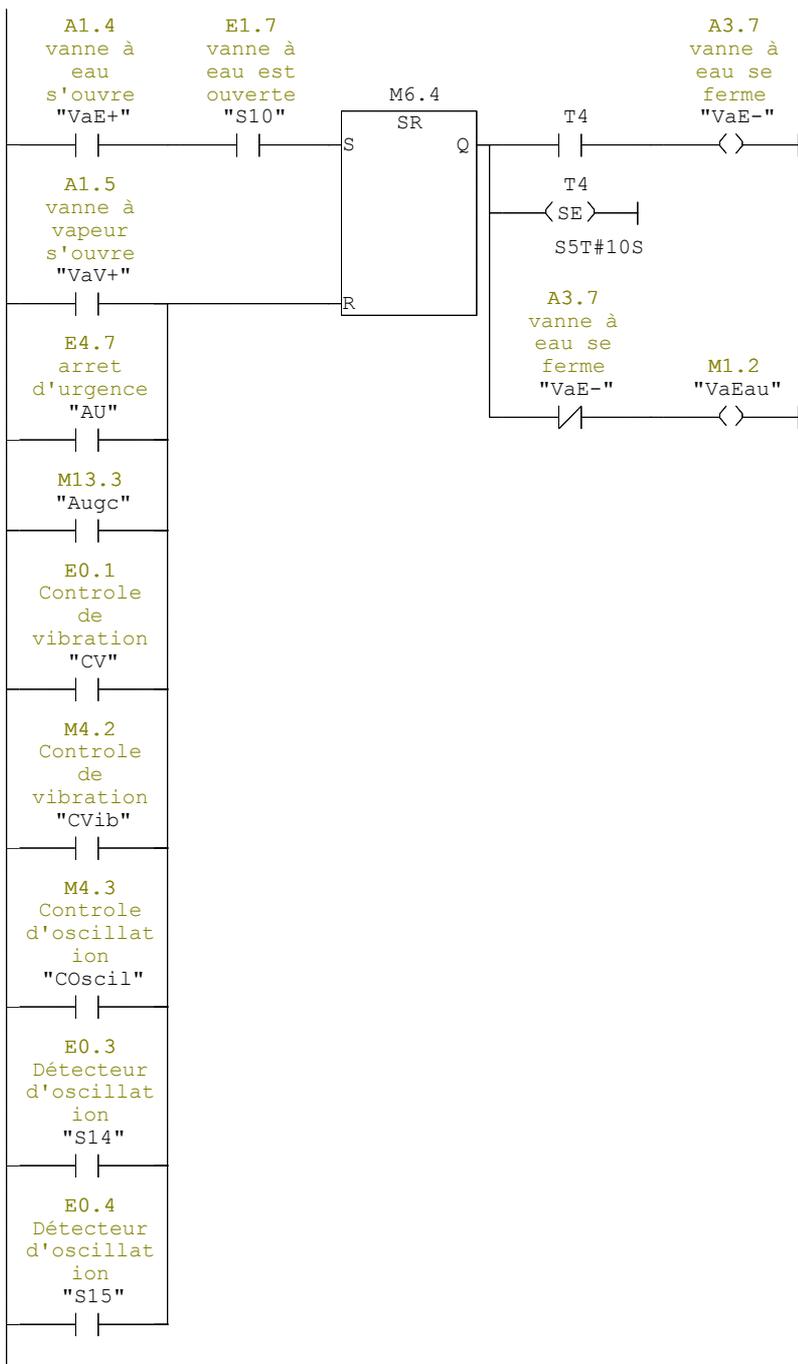
Réseau : 10 clapet de sécurité se ferme



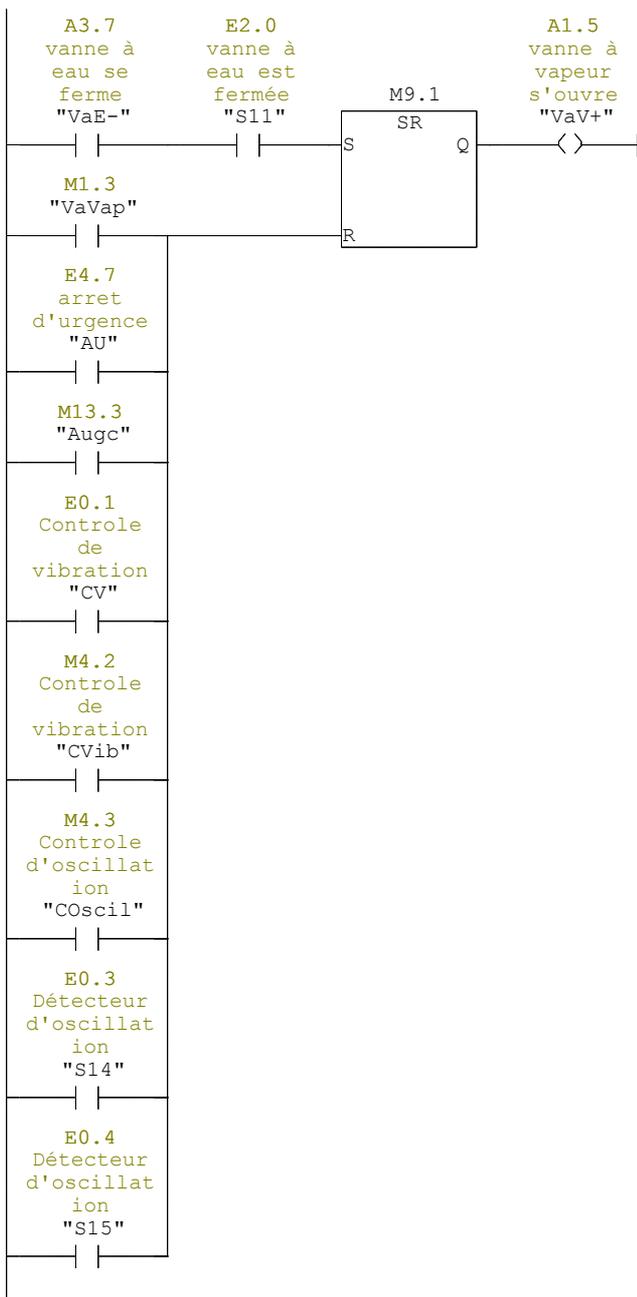
Réseau : 11 vanne à eau s'ouvre



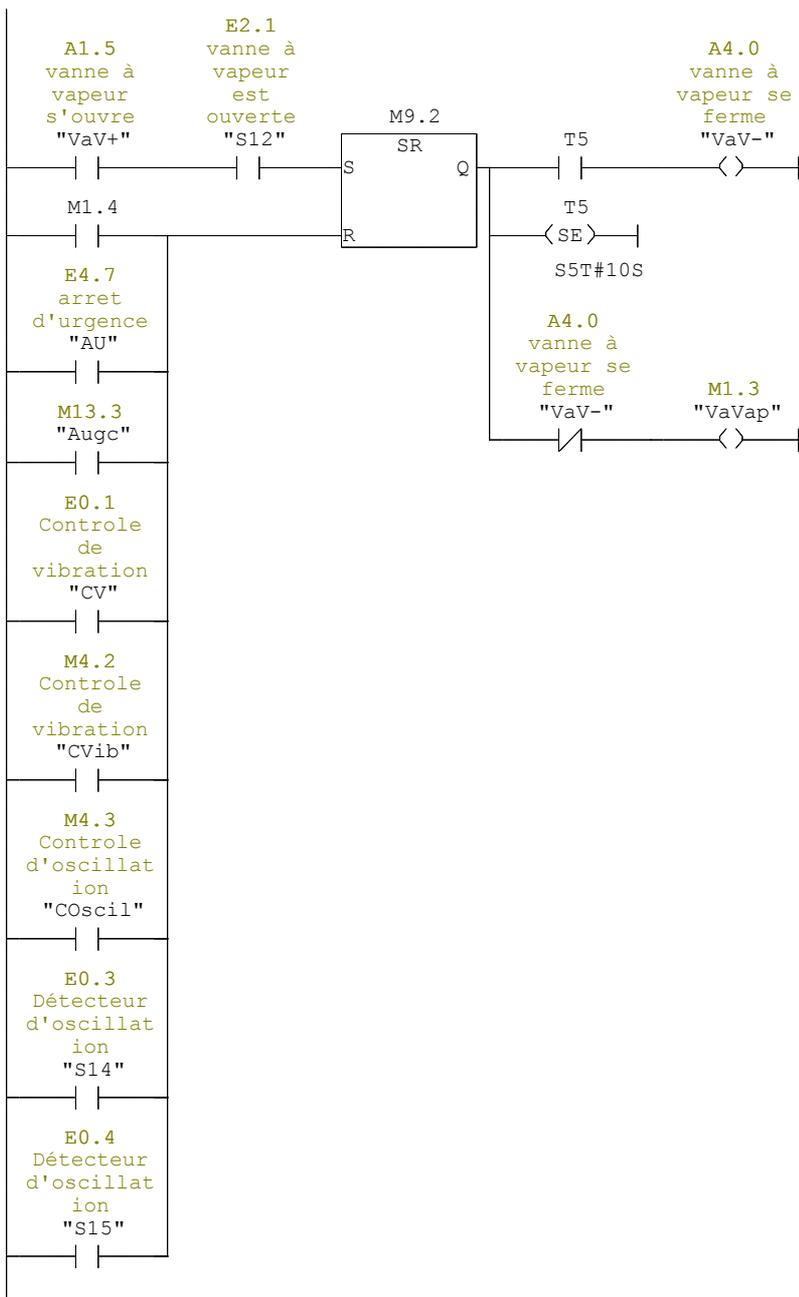
Réseau : 12 vanne à eau se ferme



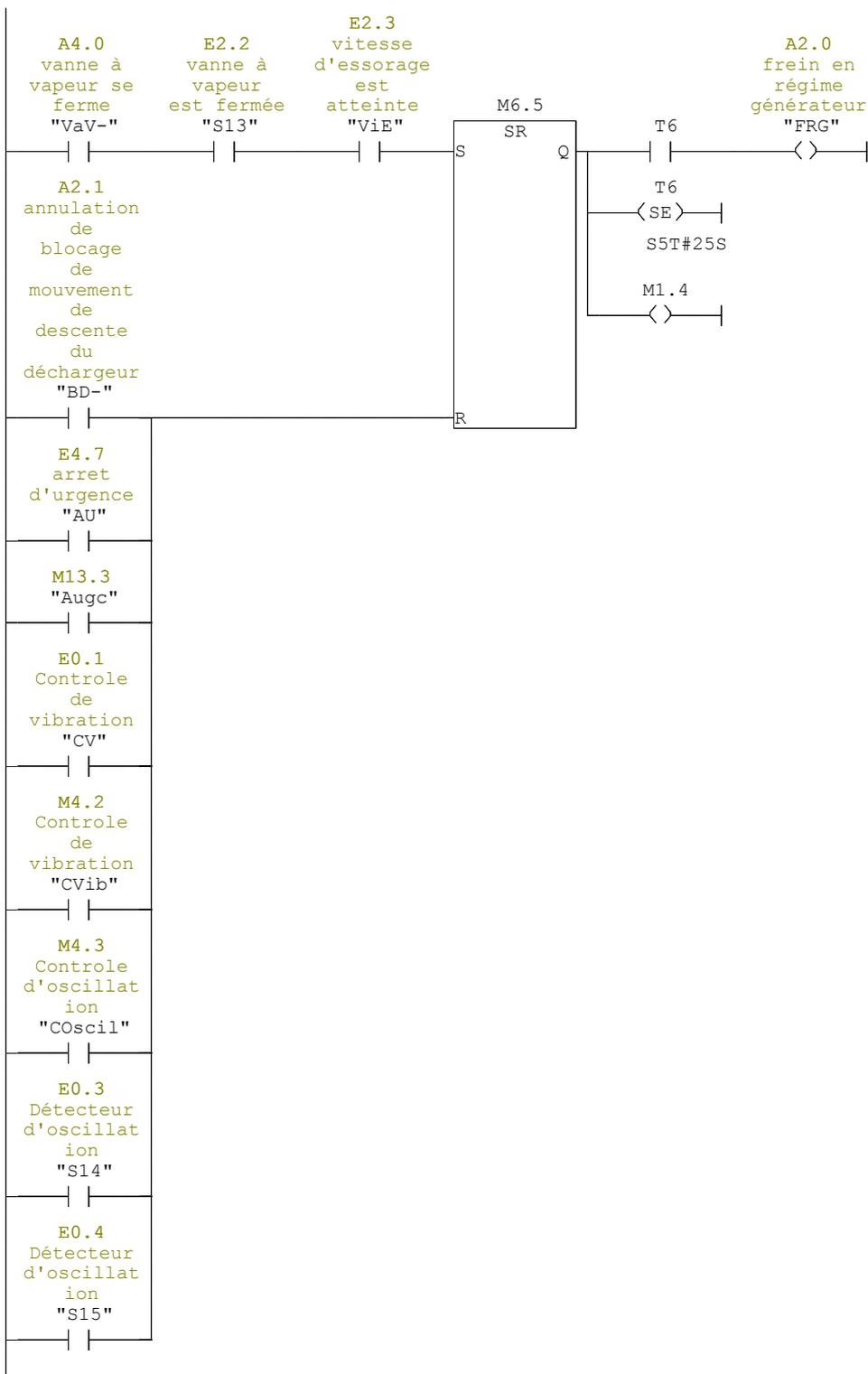
Réseau : 13 vanne à vapeur s'ouvre



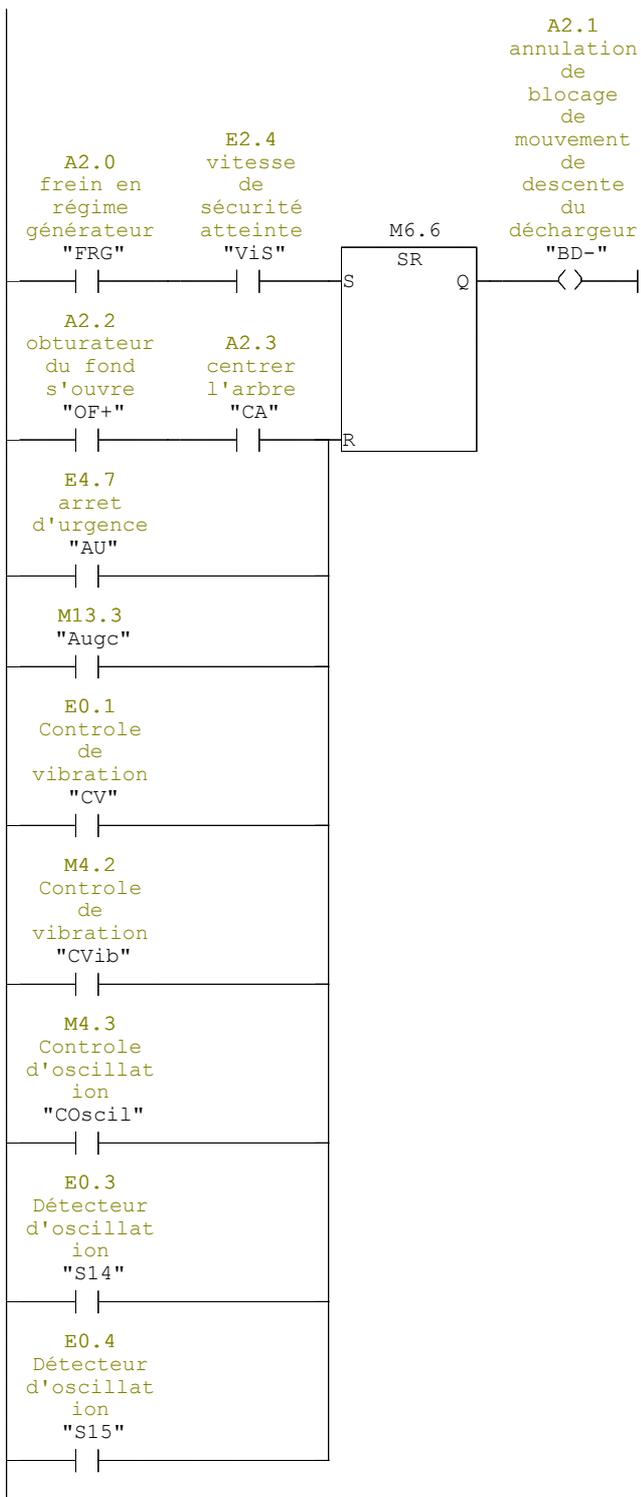
Réseau : 14 vanne à vapeur se ferme



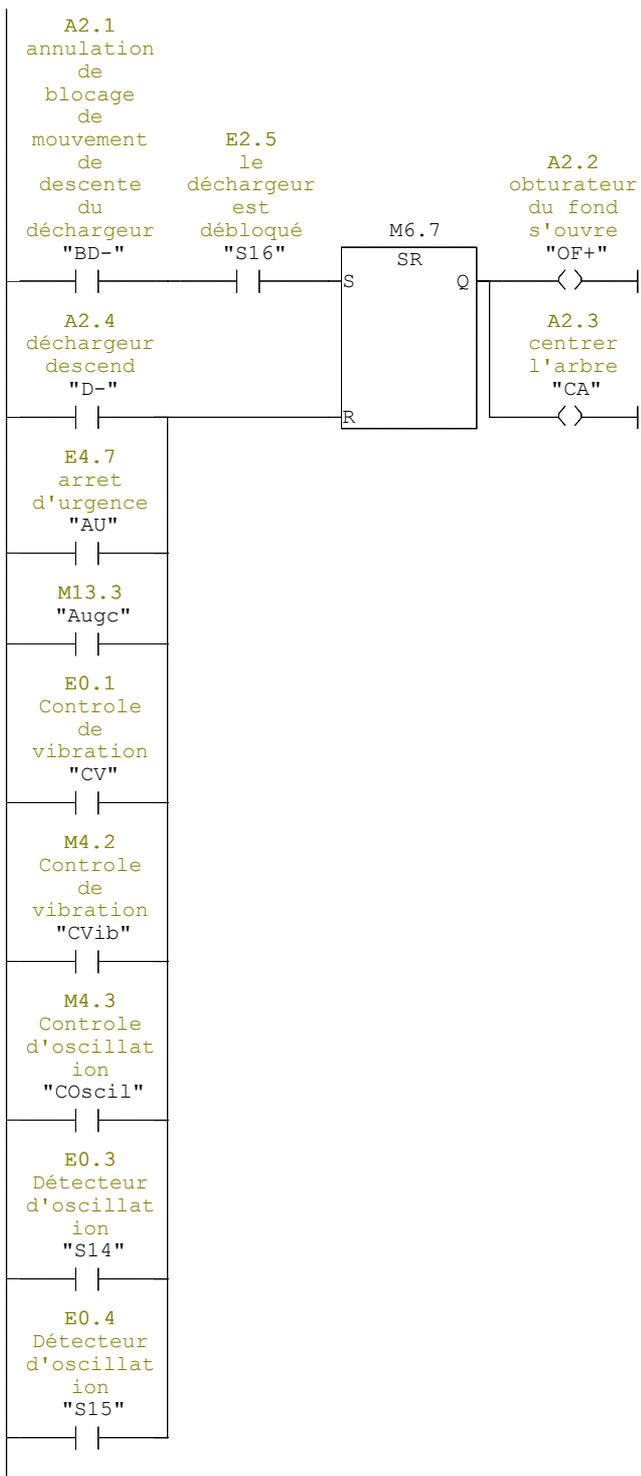
Réseau : 15 frein en régime générateur



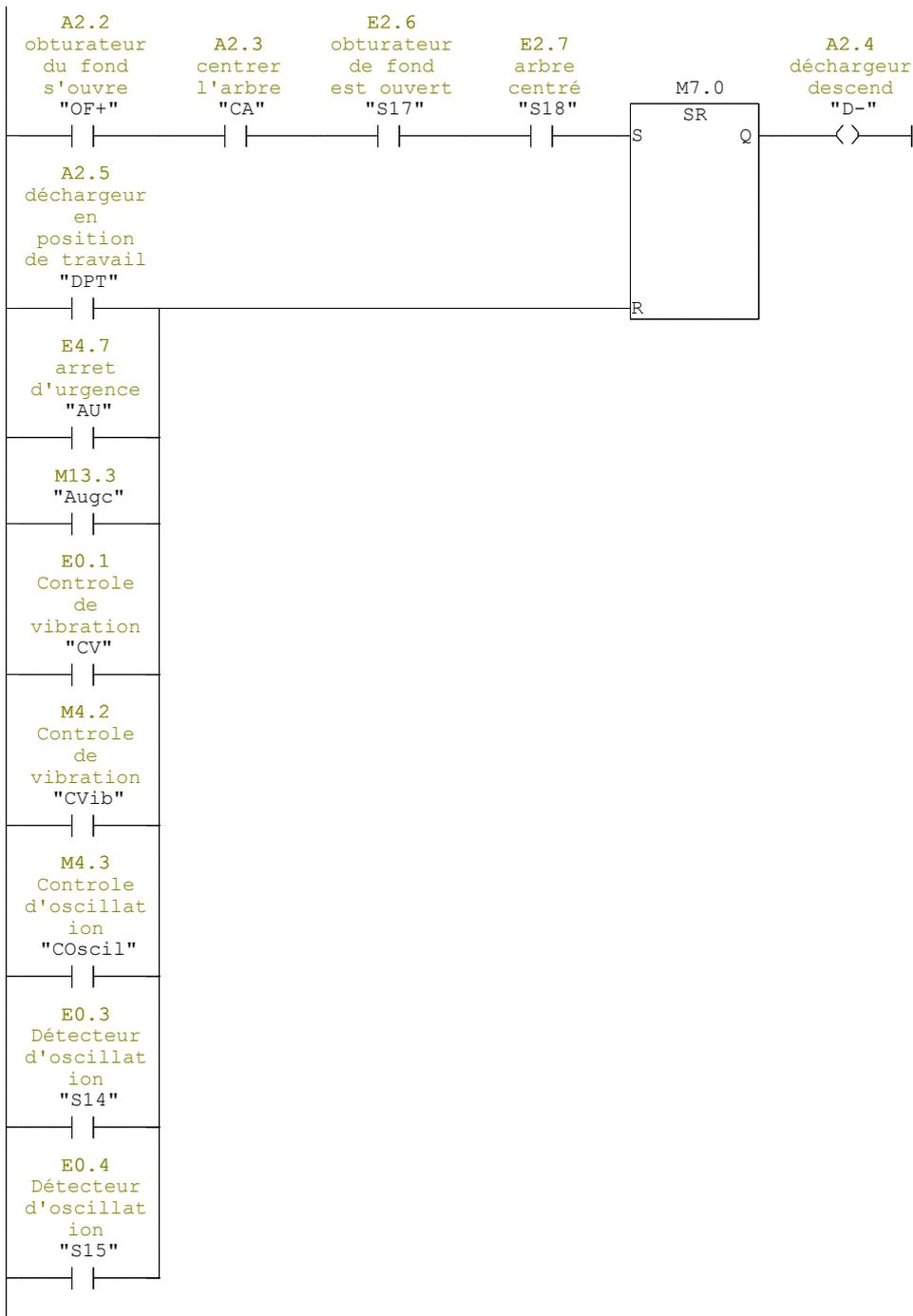
Réseau : 16 annulation de blocage de mouvement de descente du déchargeur



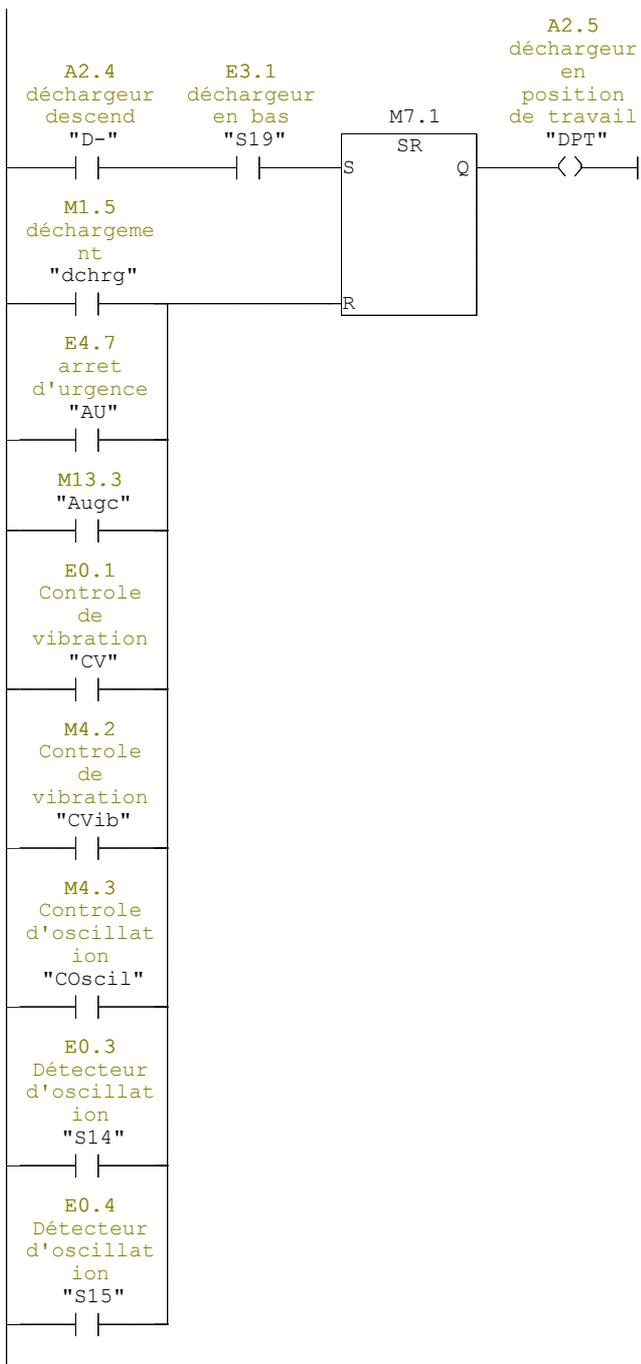
Réseau : 17 obturateur du fond s'ouvre



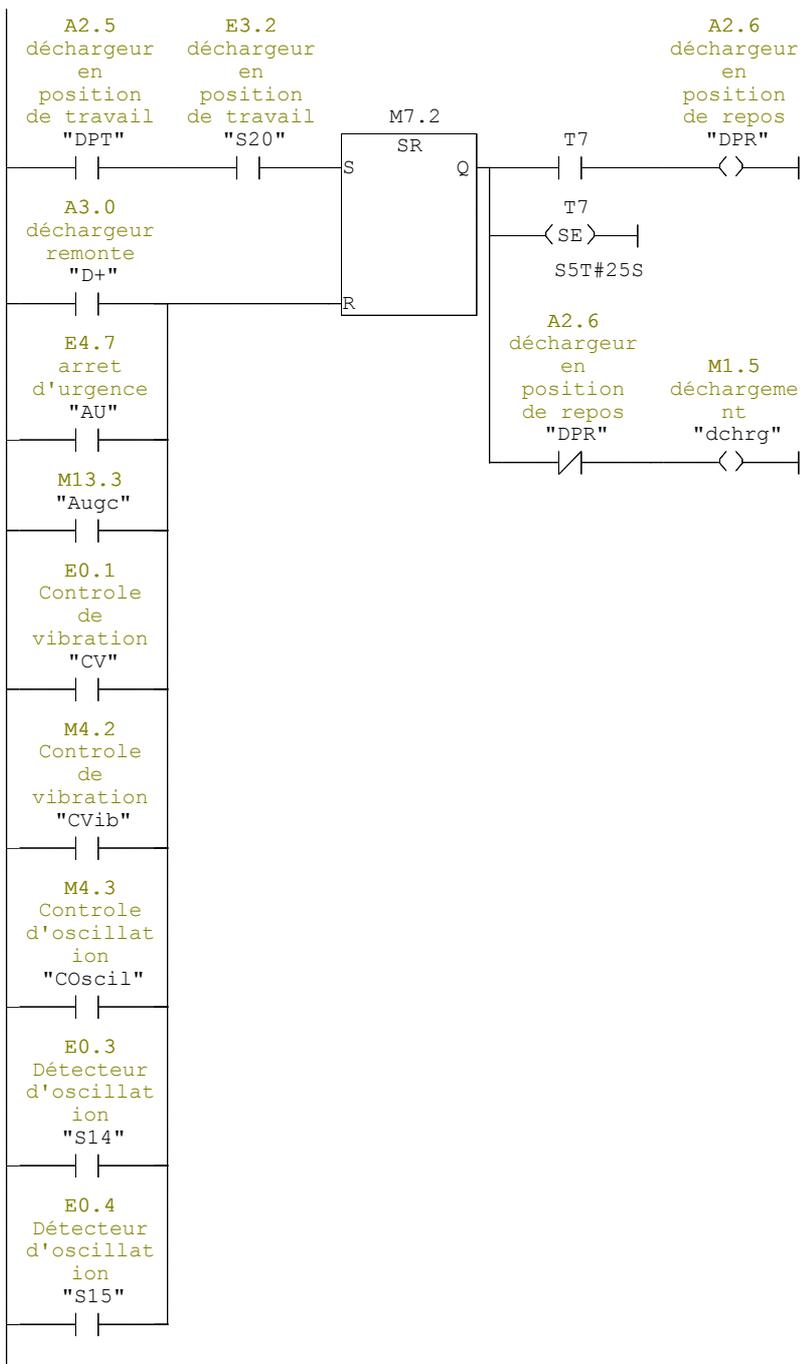
Réseau : 18 déchargeur descend



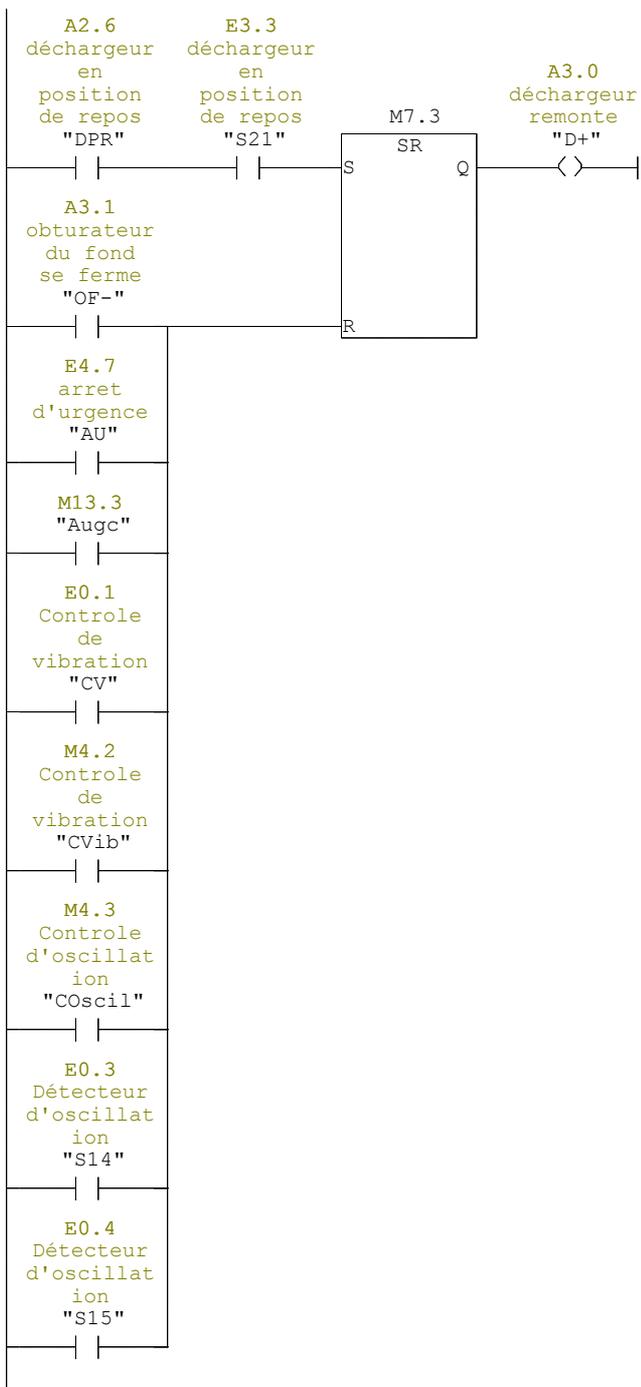
Réseau : 19 déchargeur en position de travail



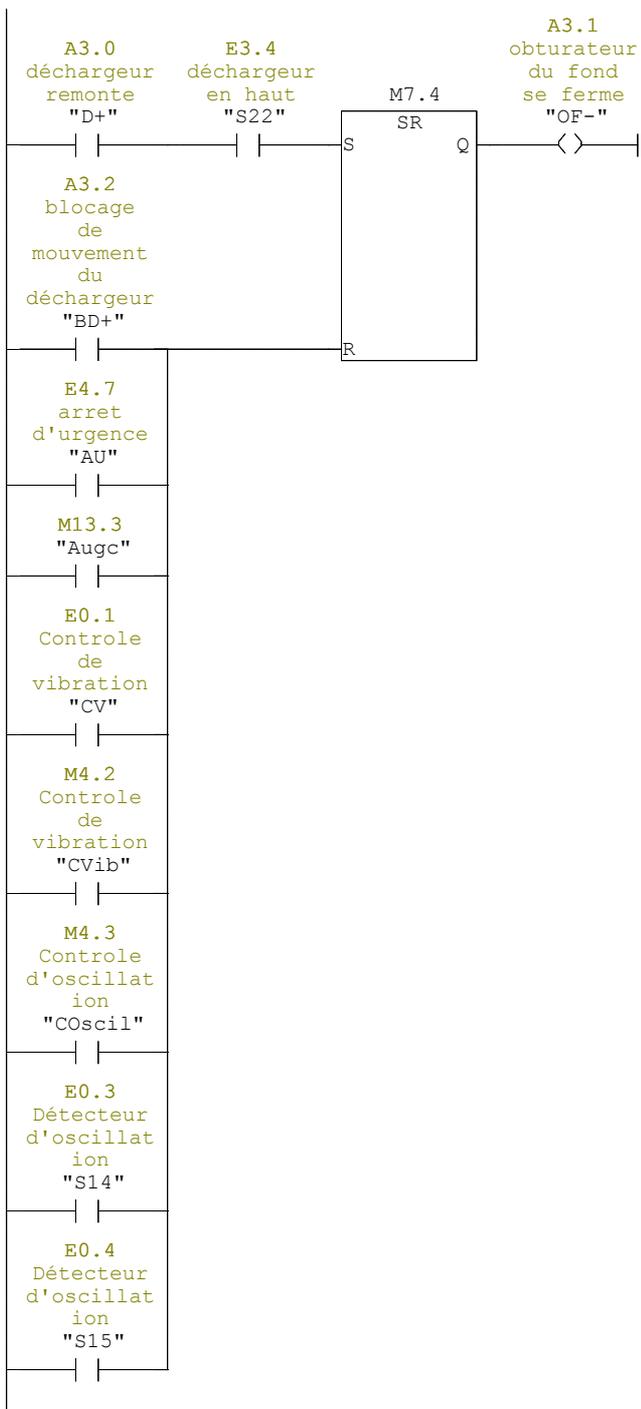
Réseau : 20 déchargeur en position de repos



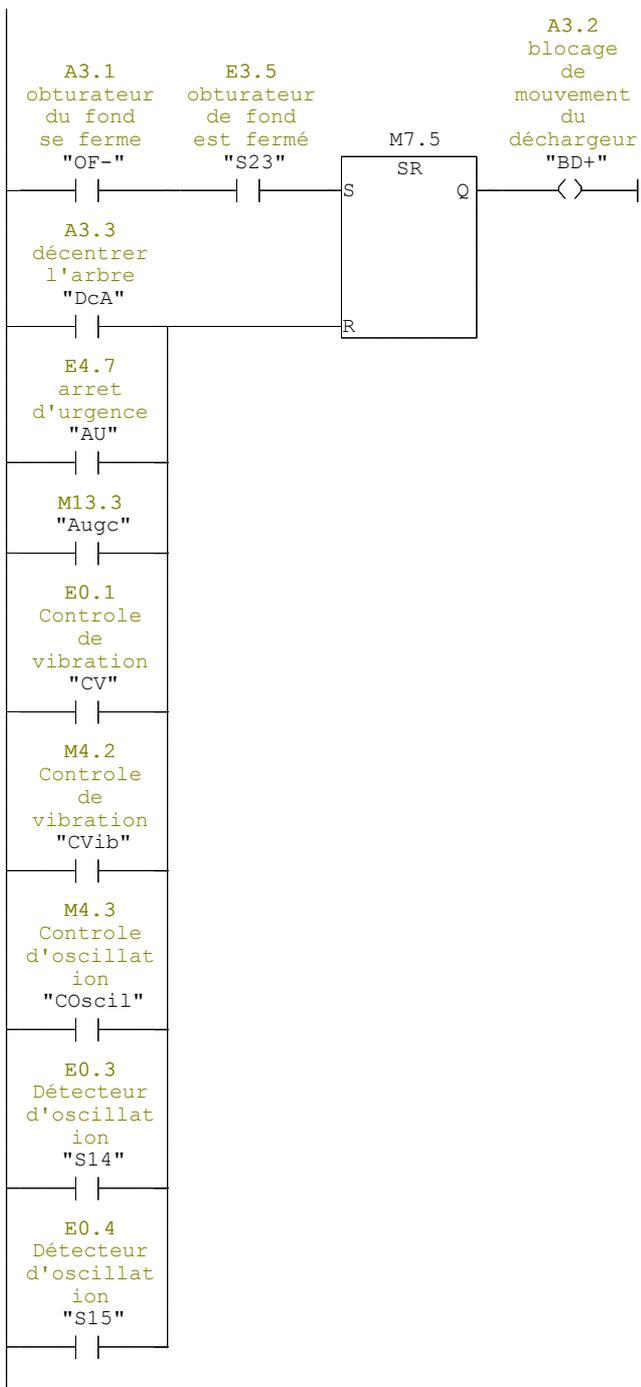
Réseau : 21 déchargeur remonte



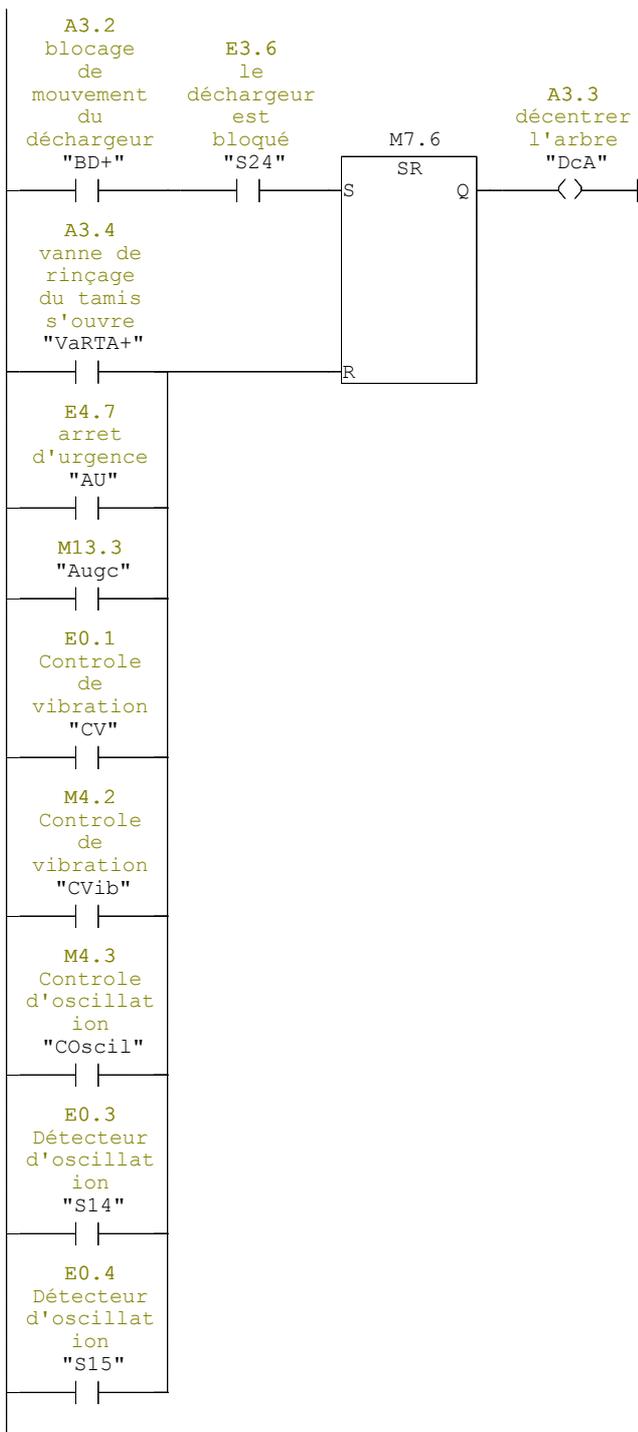
Réseau : 22 obturateur du fond se ferme



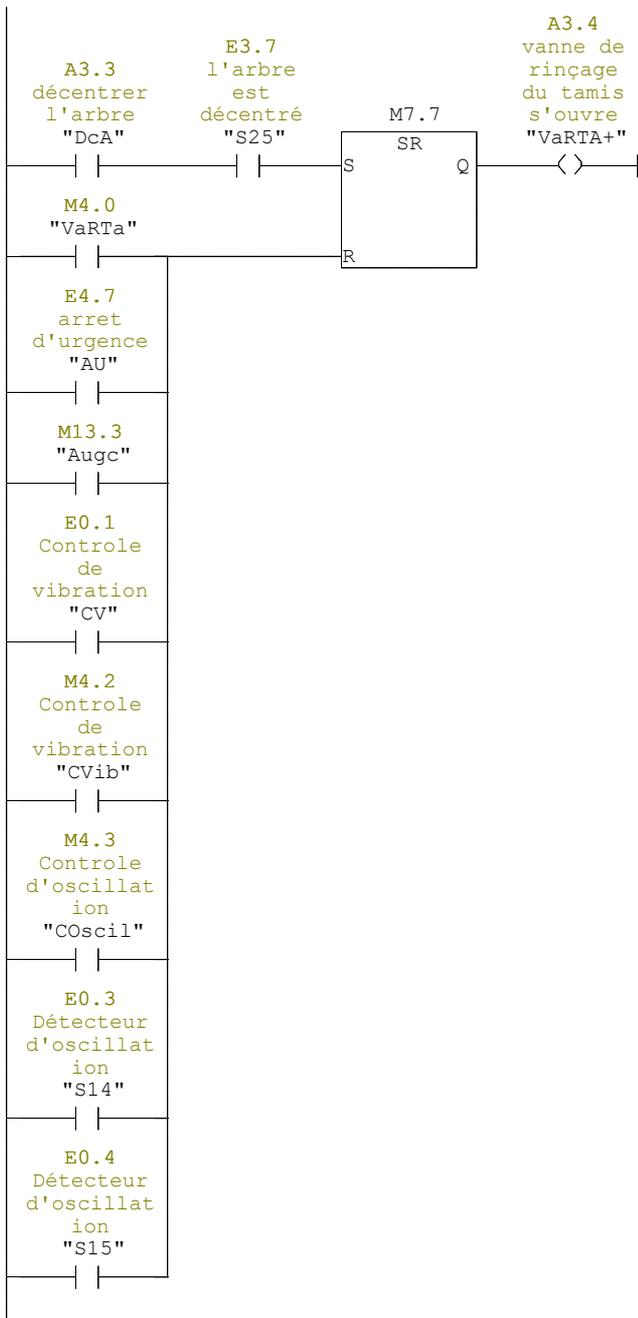
Réseau : 23 blocage de mouvement du déchargeur



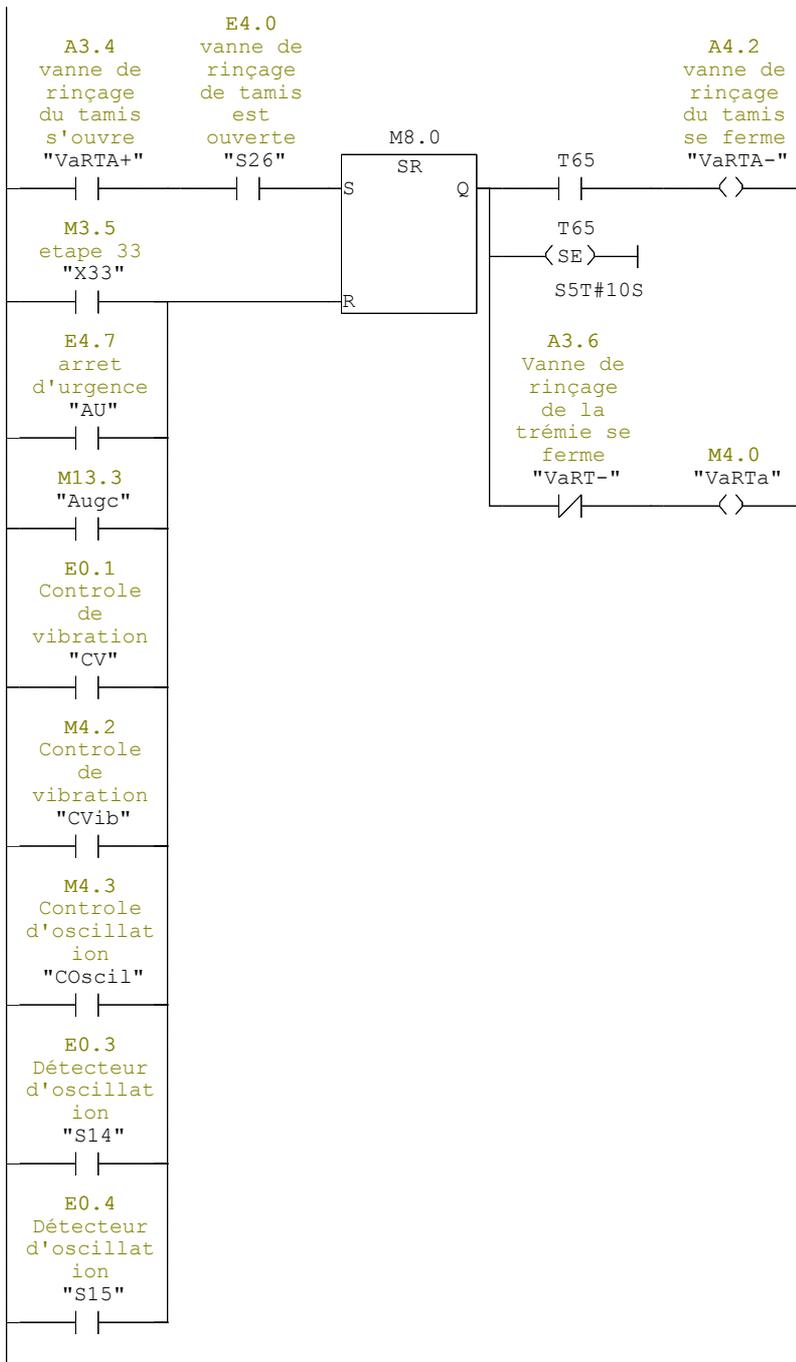
Réseau : 24 décentrer l'arbre



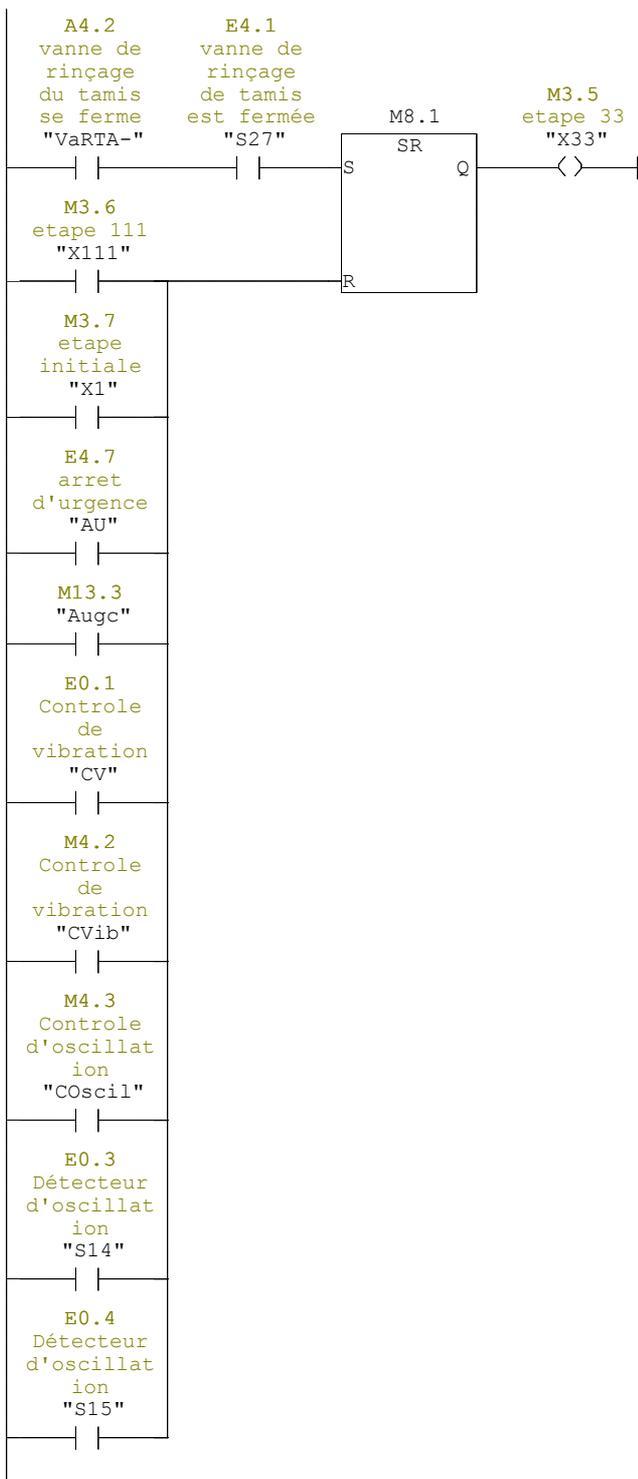
Réseau : 25 vanne de rinçage du tamis s'ouvre



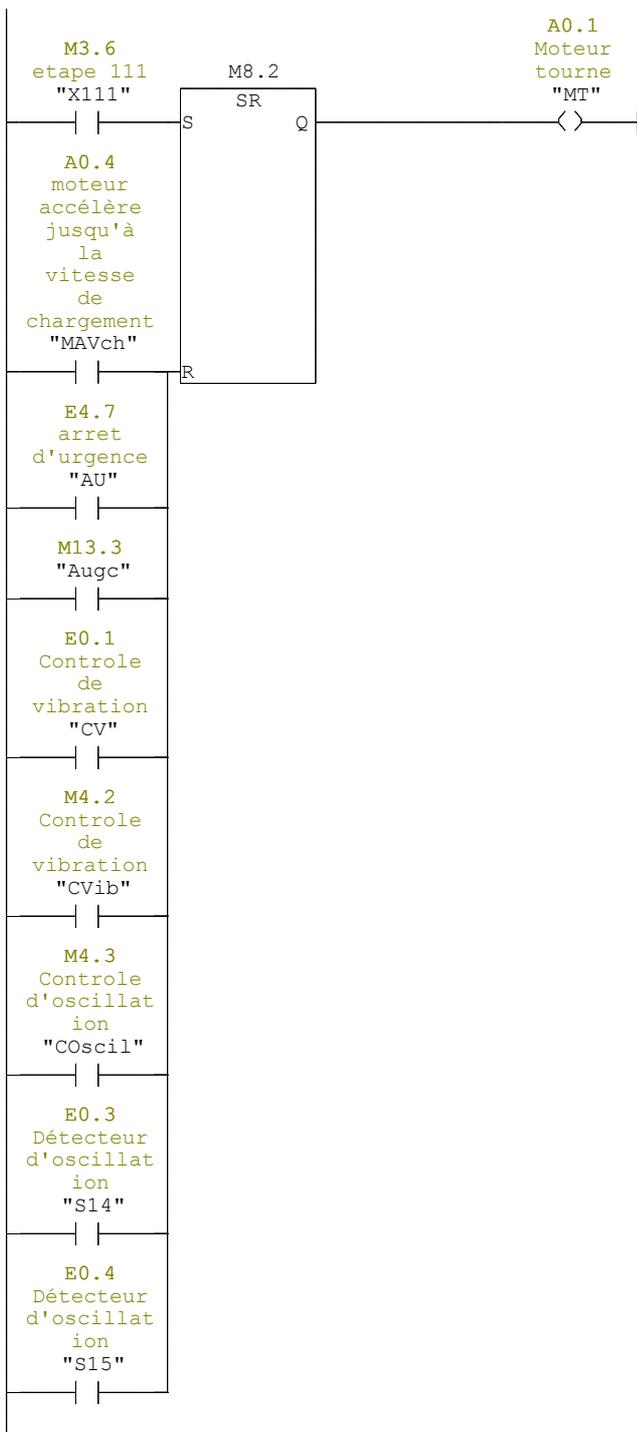
Réseau : 26 vanne de rinçage du tamis se ferme



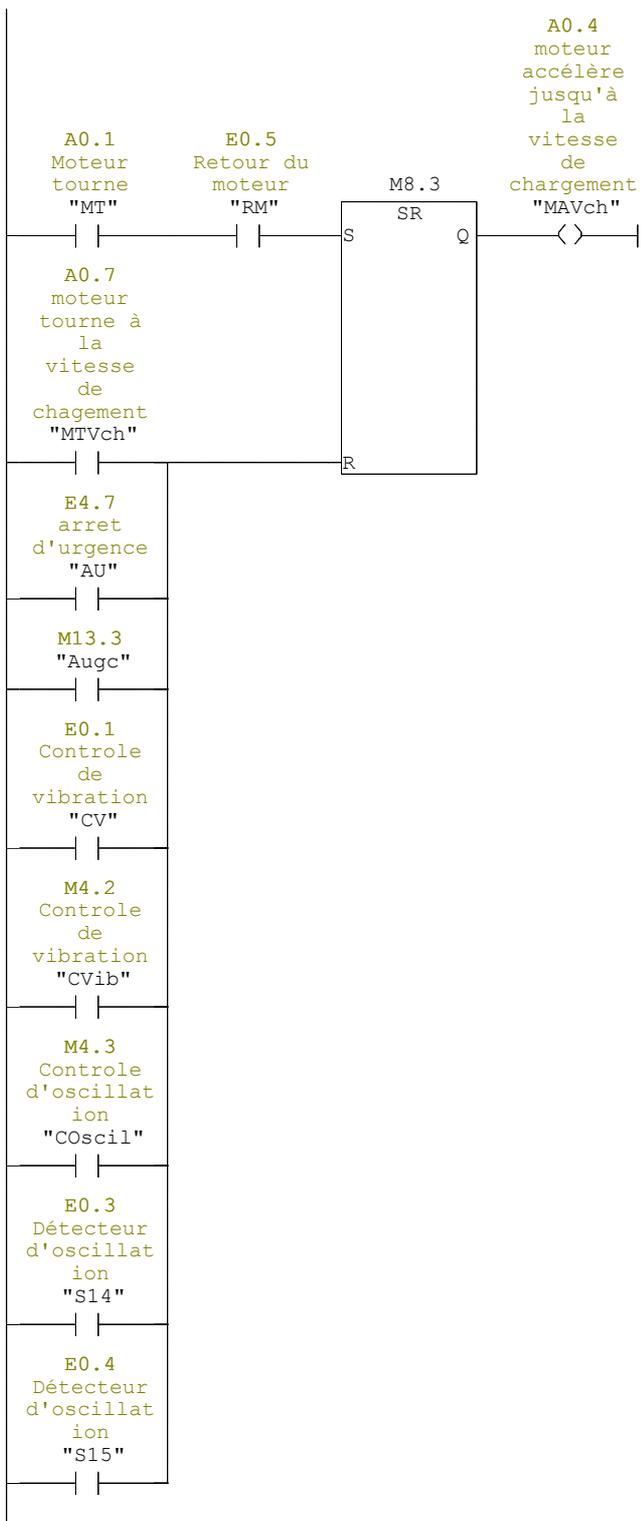
Réseau : 27 étape 33



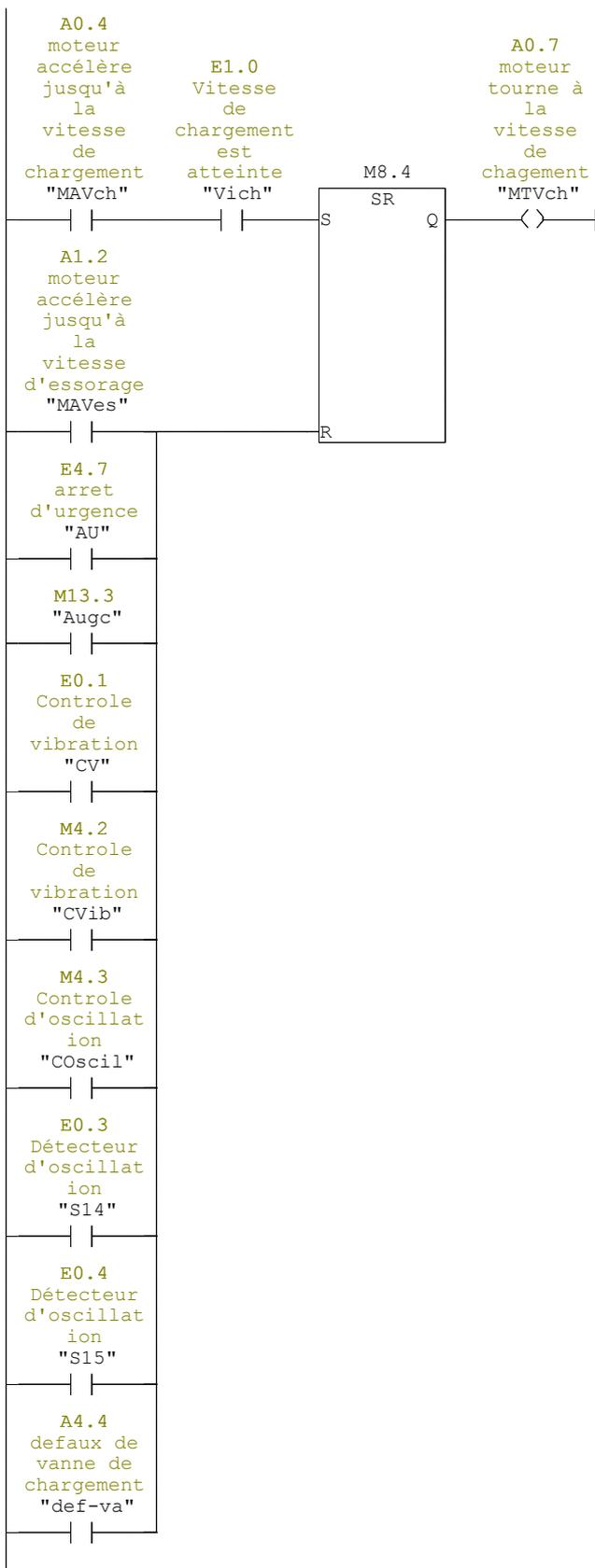
Réseau : 28 Moteur tourne



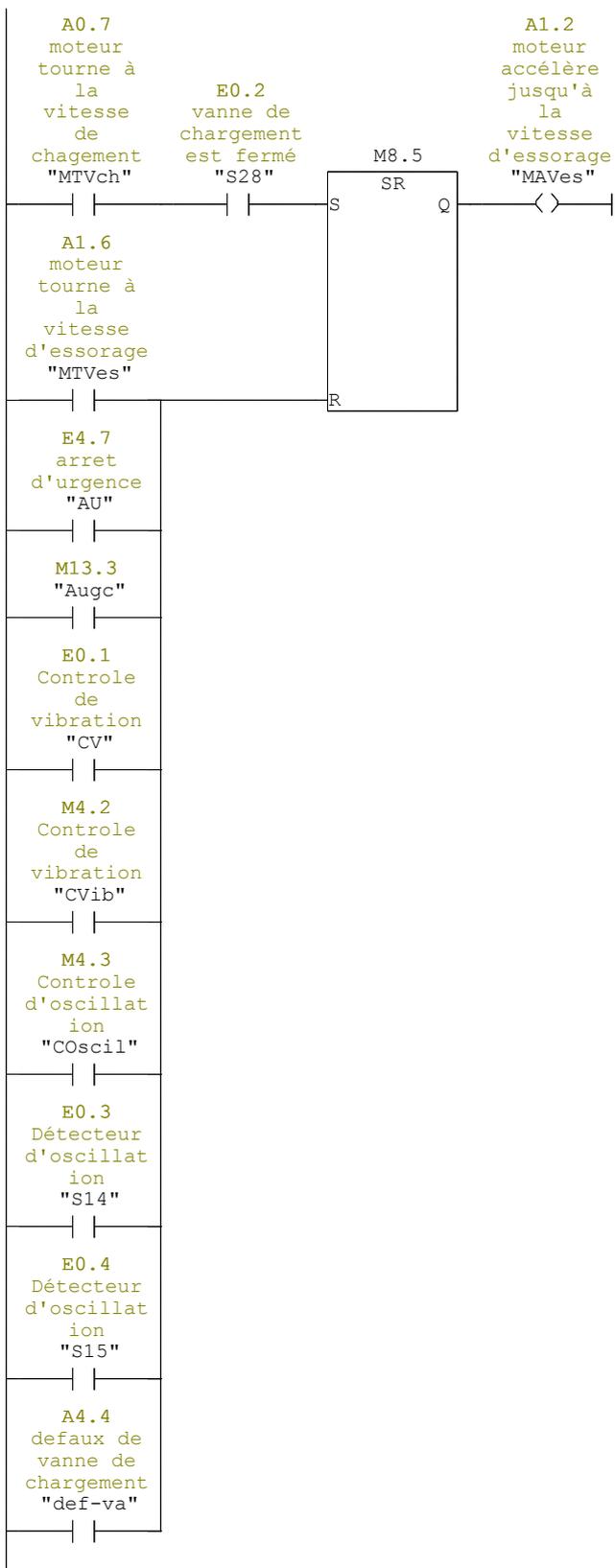
Réseau : 29 moteur accélère jusqu'à la vitesse de chargement



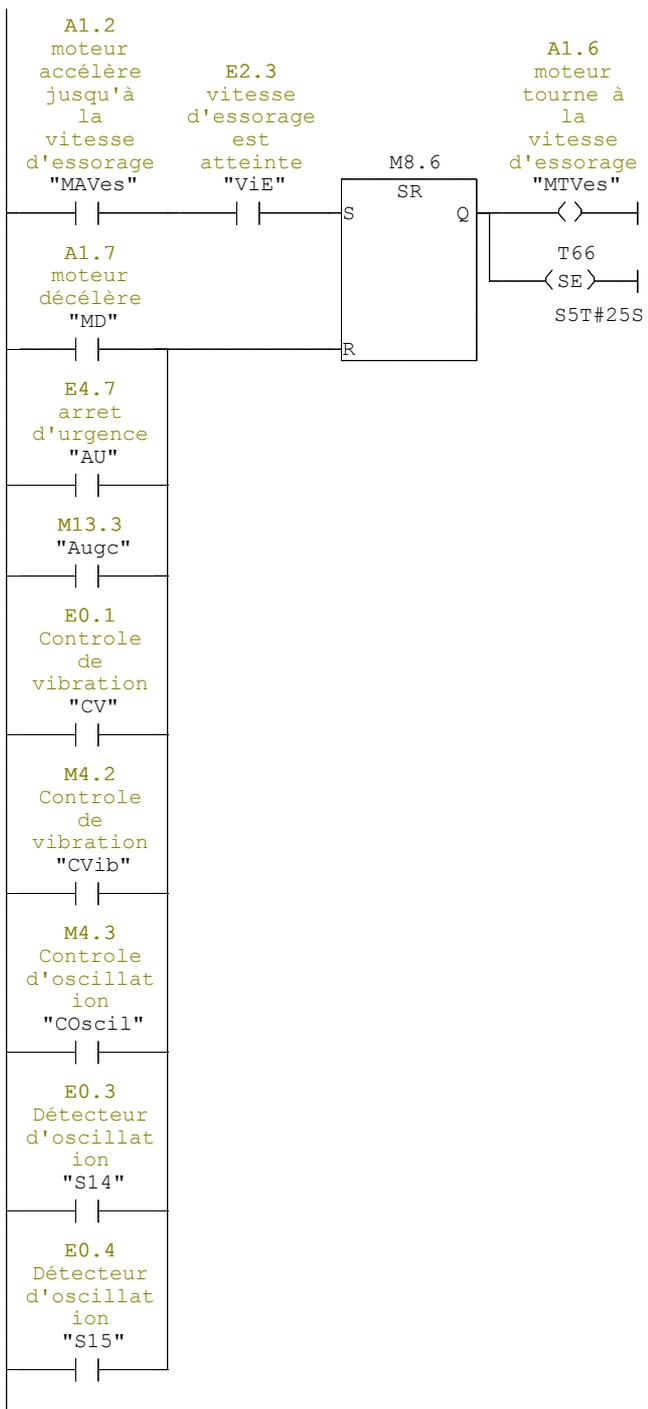
Réseau : 30 moteur tourne à la vitesse de chargement



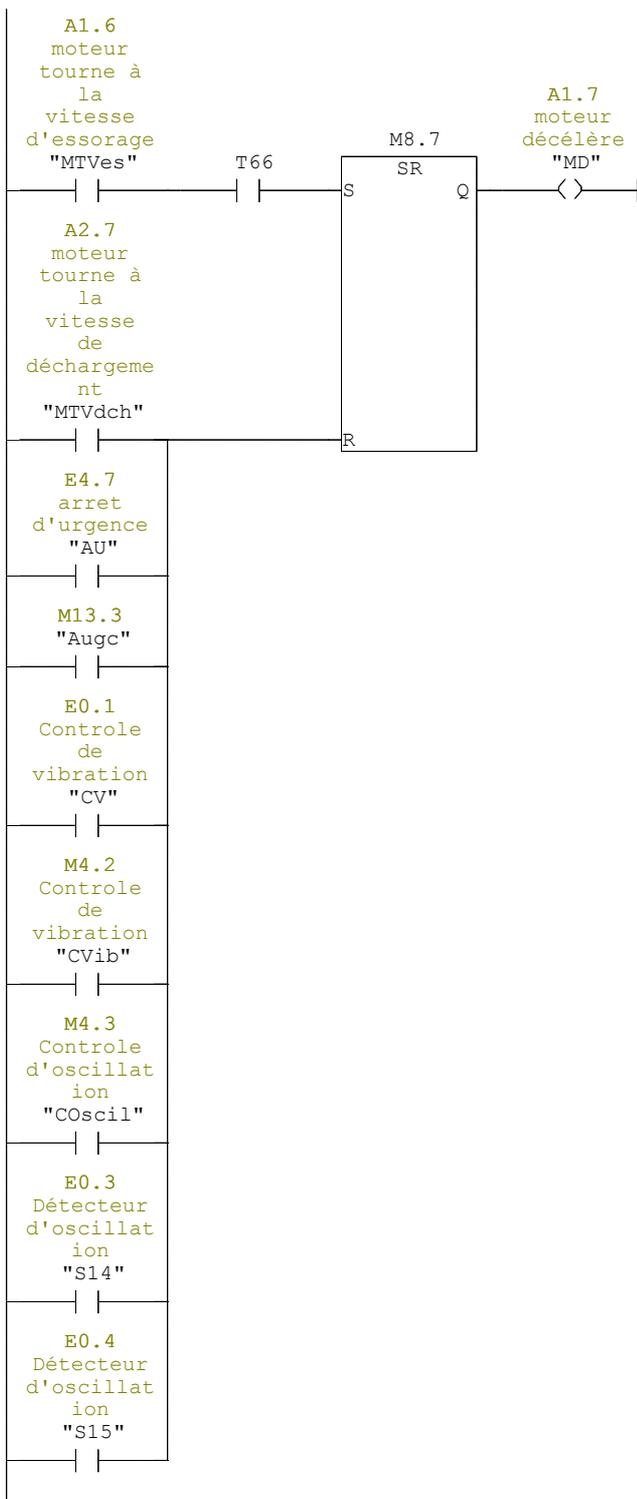
Réseau : 31 moteur accélère jusqu'à la vitesse d'essorage



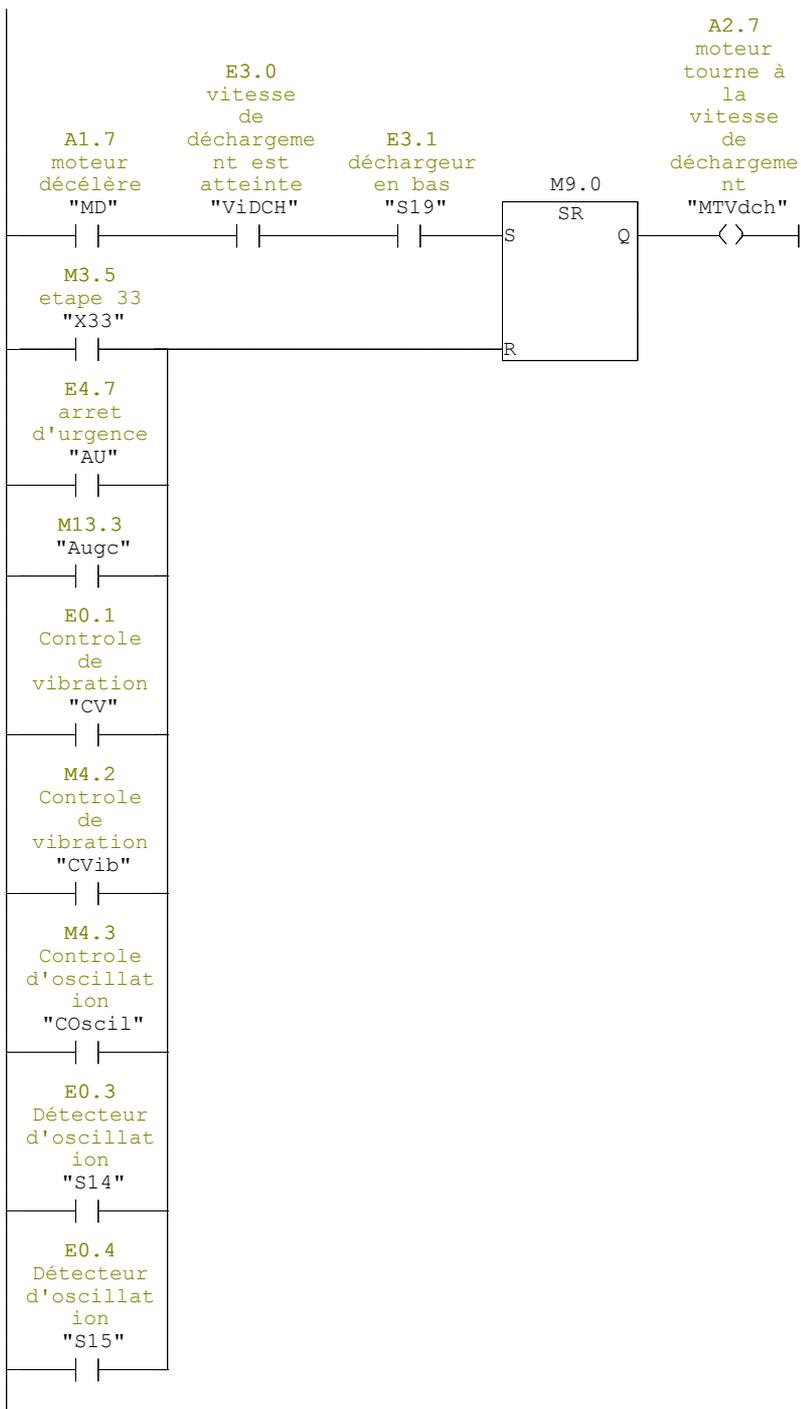
Réseau : 32



Réseau : 33 moteur décélère



Réseau : 34 moteur tourne à la vitesse de déchargement



Annexe C



FC2 - <hors ligne>

"programme des défauts"

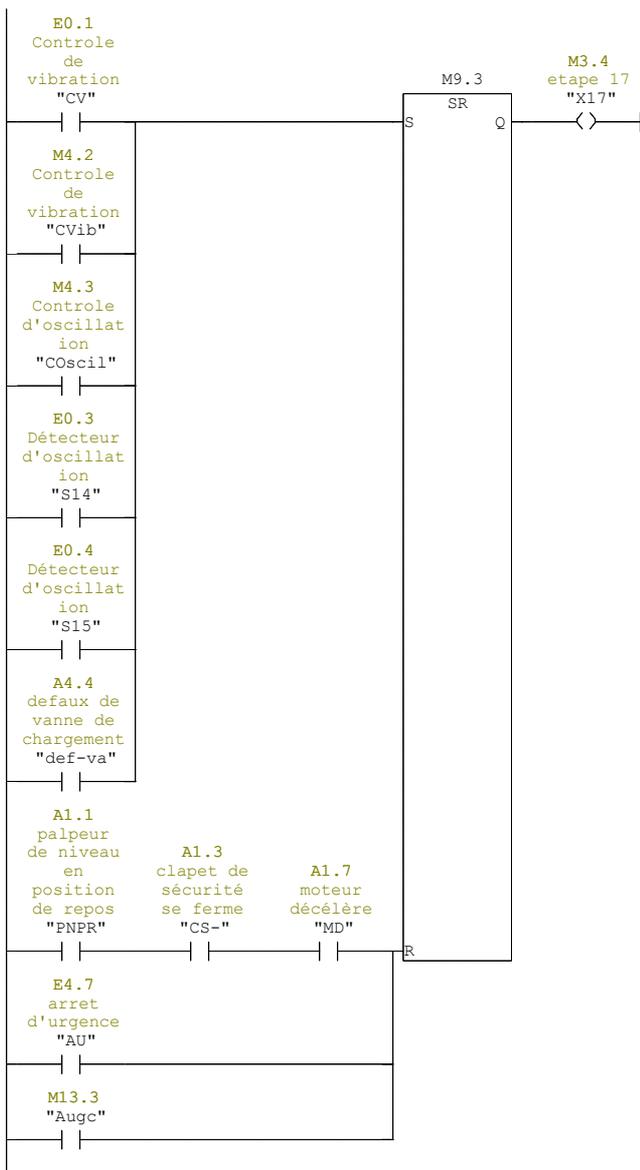
Nom :
Auteur :
Horodatage Code :
Interface :
Longueur (bloc/code /données locales) :

Famille :
Version : 0.1
Version de bloc : 2
 29/06/2019 06:11:31
 03/06/2019 19:56:47
 00466 00348 00002

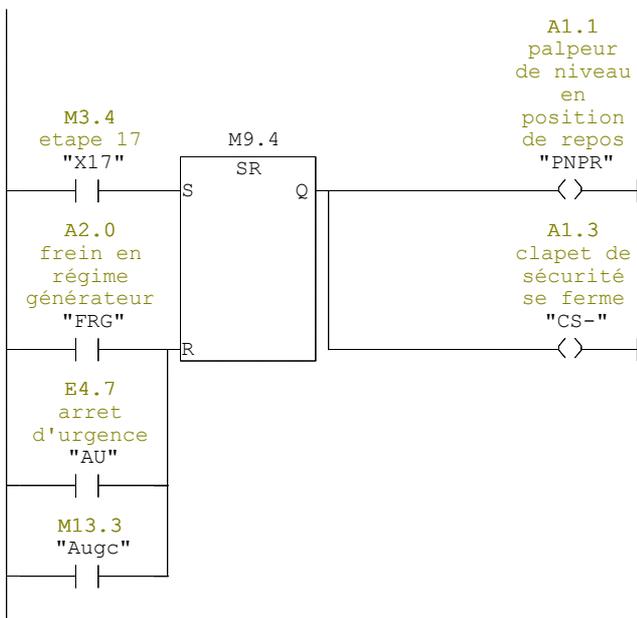
Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloc : FC2

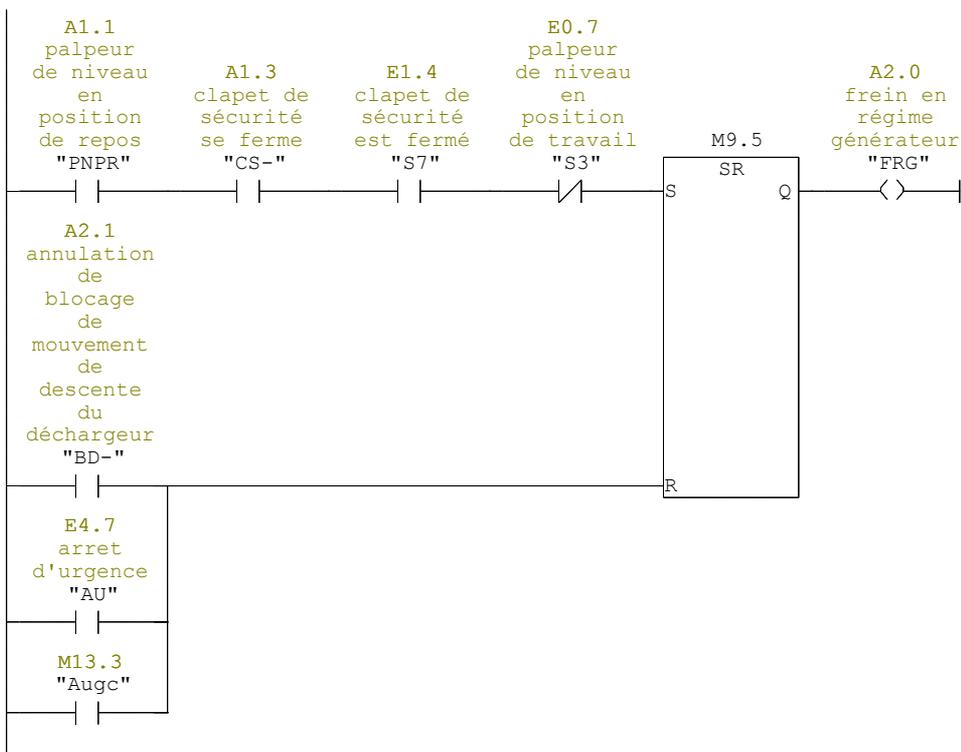
Réseau : 1 étape 17



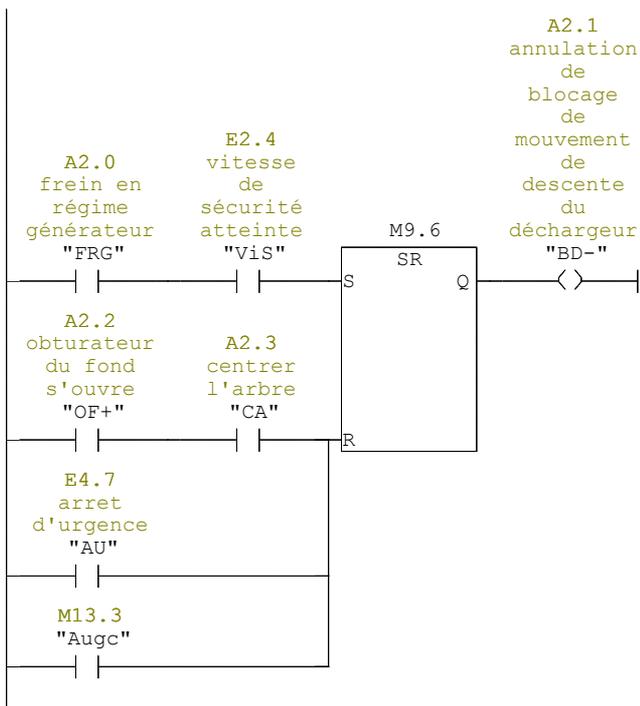
Réseau : 2 palpeur de niveau en position de repos



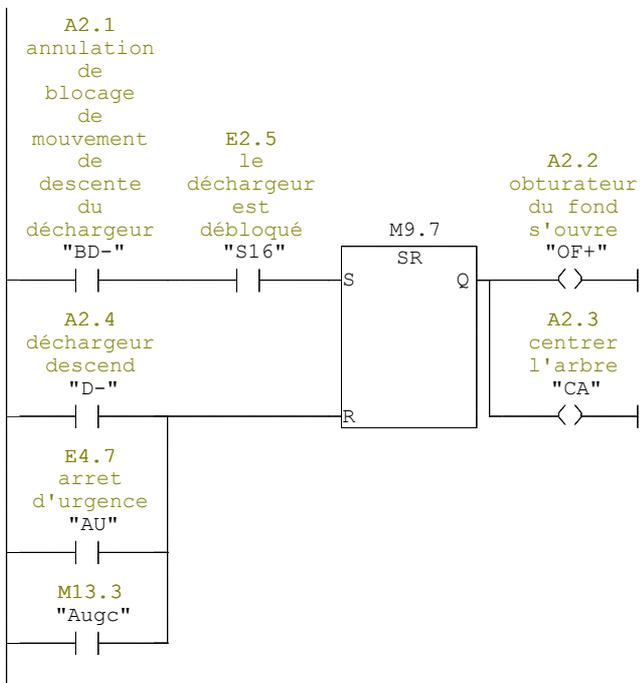
Réseau : 3 frein en régime générateur



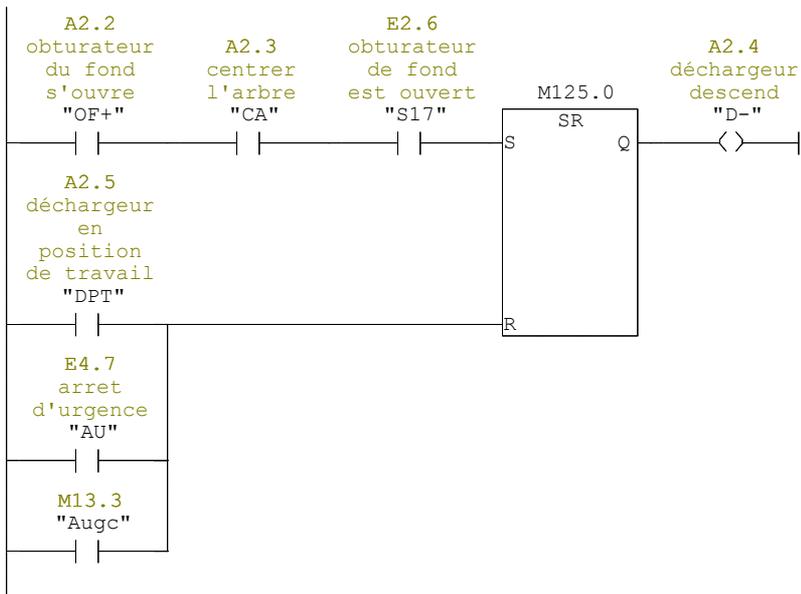
Réseau : 4 annulation de blocage de mouvement de descente du déchargeur



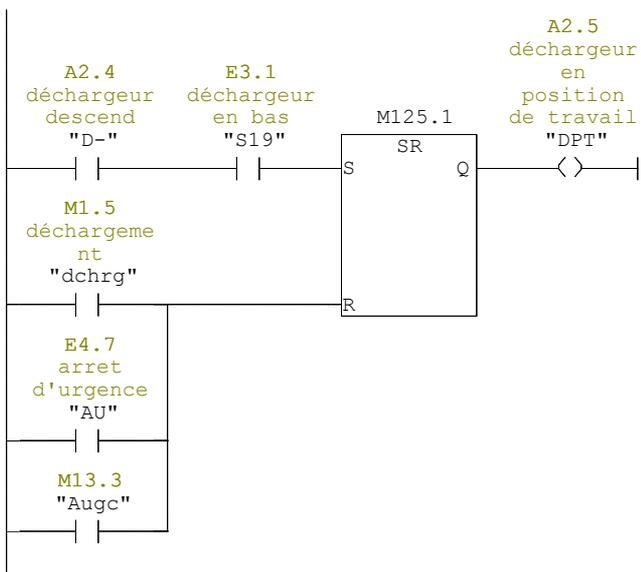
Réseau : 5 obturateur du fond s'ouvre



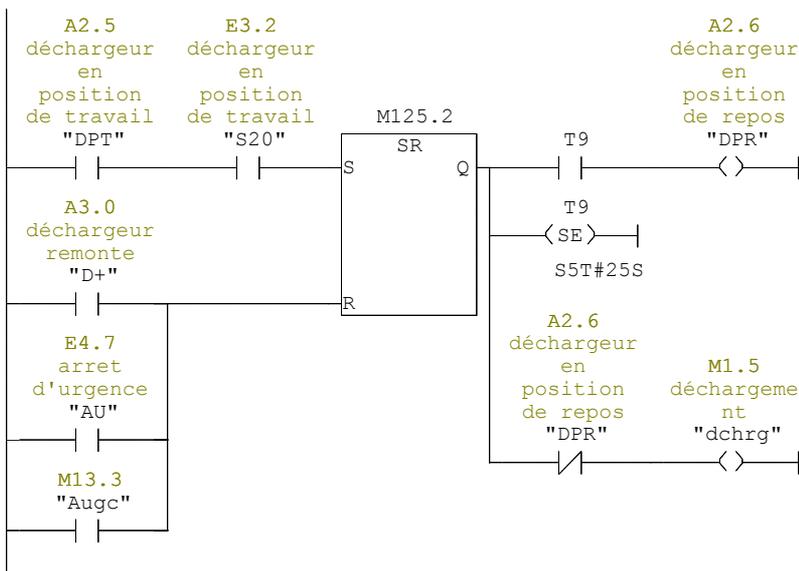
Réseau : 6 déchargeur descend



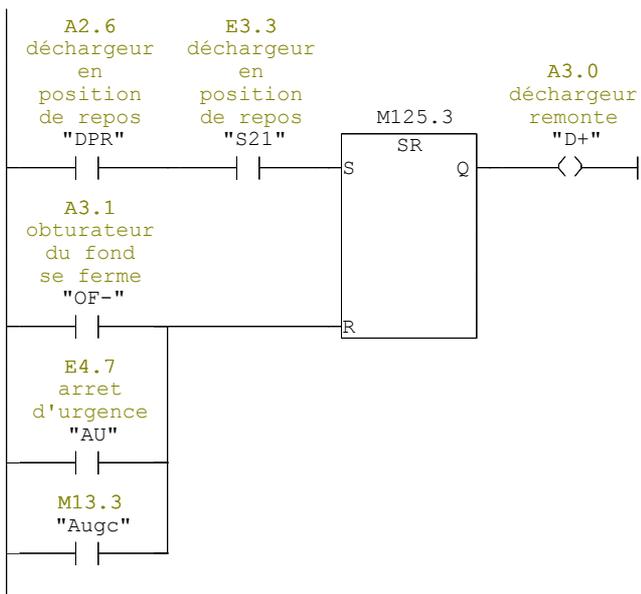
Réseau : 7 déchargeur en position de travail



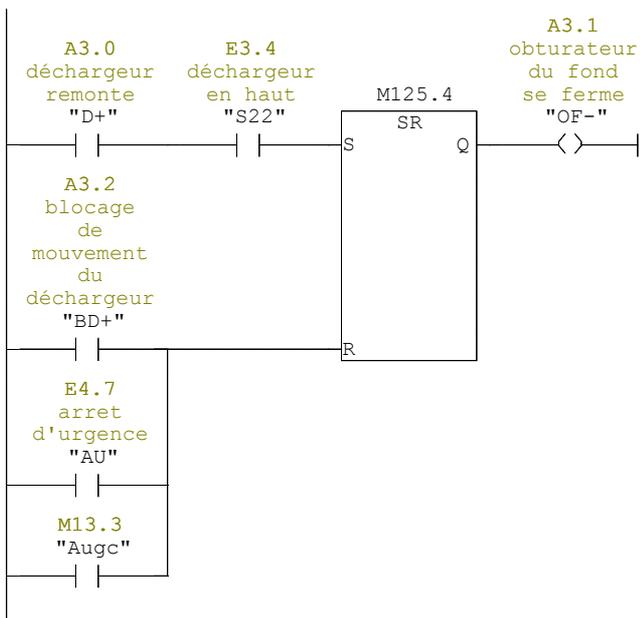
Réseau : 8 déchargeur en position de repos



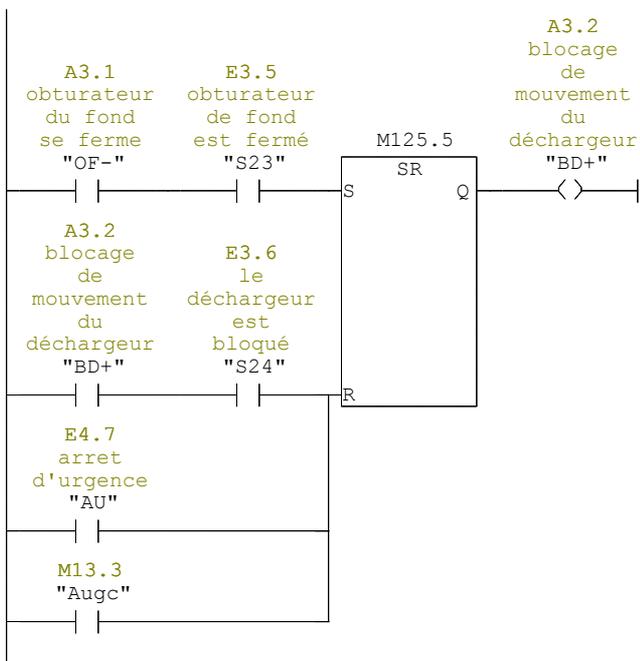
Réseau : 9 déchargeur remonte



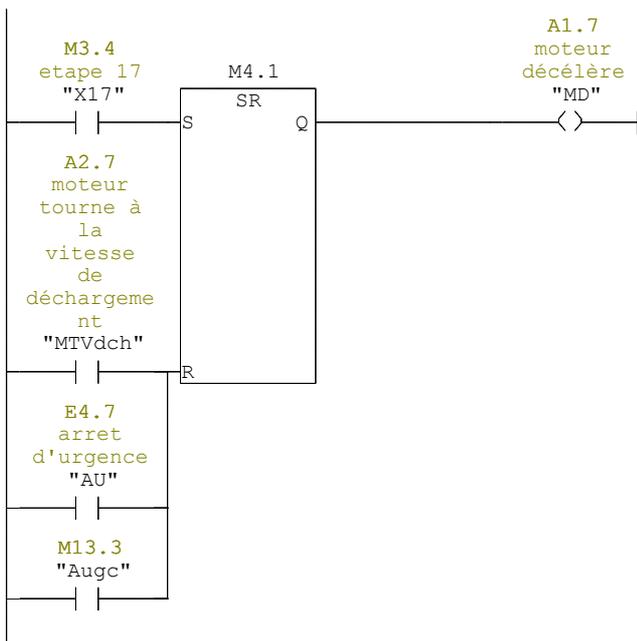
Réseau : 10 obturateur du fond se ferme



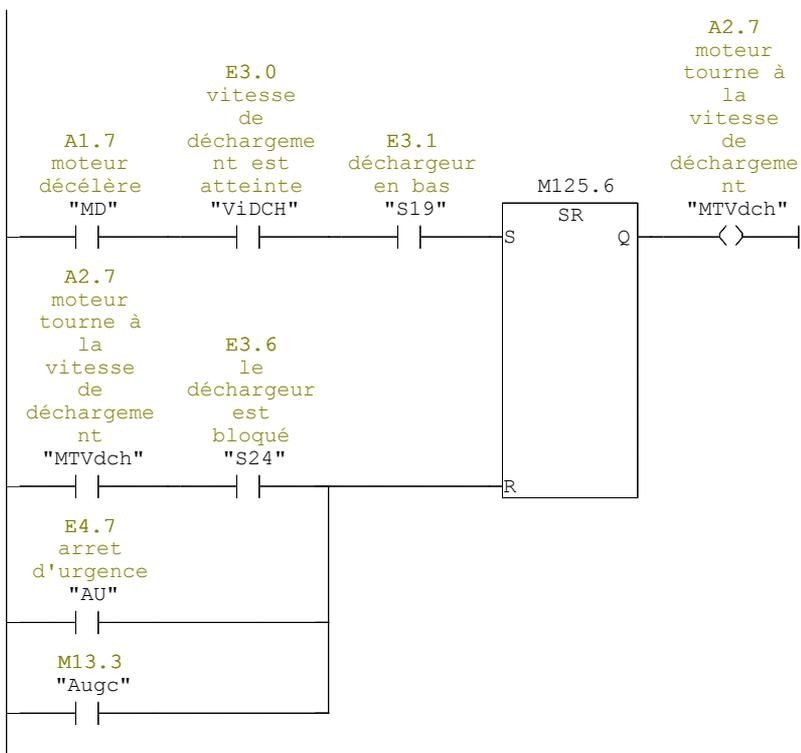
Réseau : 11 annulation de blocage de mouvement de descente du déchargeur



Réseau : 12



Réseau : 13



Bibliographie

Références bibliographiques

[1] : BMA « instructions de service pour la centrifuge discontinue B », Allemagne, 2005.
Document Cevital.

[2] : www.BMA-worlwide.com.fr.

[3] : Manuel opérateur, CEVITAL, 2005.

[4] : B. Kassas, « Application de l'arbre de défaillance Fault-tree pour le système du ballon à vapeur au niveau de l'unité Production Ammoniac », mémoire fin d'étude, 2016/2017.

[5] : Dr. Ir. H. LECOCQ, « LES AUTOMATES PROGRAMMABLES, Caractéristiques et méthodologie de programmation », Tome I, UNIVERSITE DE LIEGE, 2005.

[6] : Document technique, panel B1750, CEVITAL, 2004

[7] : SIMATIC HMI WinCC, Manuel tome 1/2, Siemens, Edition Août 1999.

[8] : SIMATIC logiciel standard pour s7-300 et s7-400 Fonctions standard 2^{ème} partie, Manuel de référence, 3^{ème} édition, 2000.

Résumé

L'évolution de l'automatisme a eu un impact majeur sur le secteur industriel car elle joue un rôle très important dans le but d'accroître la productivité et simplifier le travail de l'être humain. Pour atteindre l'objectif de notre projet au sein du complexe agro-alimentaire CEVITAL, nous avons commencé par prendre connaissance de l'installation, qui est un système de centrifugation de sucre roux. A partir d'une large documentation, nous avons rassemblé des informations sur les éléments la constituant, et analysé son fonctionnement pour établir le programme de la turbine ainsi que son plan GEMMA, à cet effet nous avons utilisé Simatic Step7, WinCC flexible Runtime et AUTOMGEN, comme ressources logicielles.

Abstract

The evolution of automation has had a major impact on the industrial sector because it plays a very important role in order to increase productivity and simplify the work of the human being. To achieve the objective of our project within the agro-food complex CEVITAL, we began by getting acquainted with the installation, which is a system of centrifugation of brown sugar. From a large documentation, we gathered information on the elements that constitute it, and analyzed its functioning to establish the program of the turbine as well as its plan GEMMA, for this purpose we used Simatic Step7, WinCC flexible Runtime and AUTOMGEN, as software resources.