

CHAPITRE V : APPLICATION DE L'ETUDE D'AUTOMATISATION DU PROCESSUS AVEC L'AUTOMATE SIEMENS S7-400

V.1. PRESENTATION DE L'AUTOMATE

Le Siemens S7-400 est un automate programmable pouvant commander de nombreux appareils en matière d'automatisation.

Les CPU de la gamme S7-400 sont particulièrement adaptés pour des tâches qui requièrent énormément de données. Les vitesses de traitement élevées et les temps de réponse assurent les temps de cycle.

Le S7-400 est utilisé de préférence pour coordonner l'ensemble usine et aux systèmes de contrôle. Ceci est garanti par la puissance de communication élevée et par les différentes interfaces intégrées.

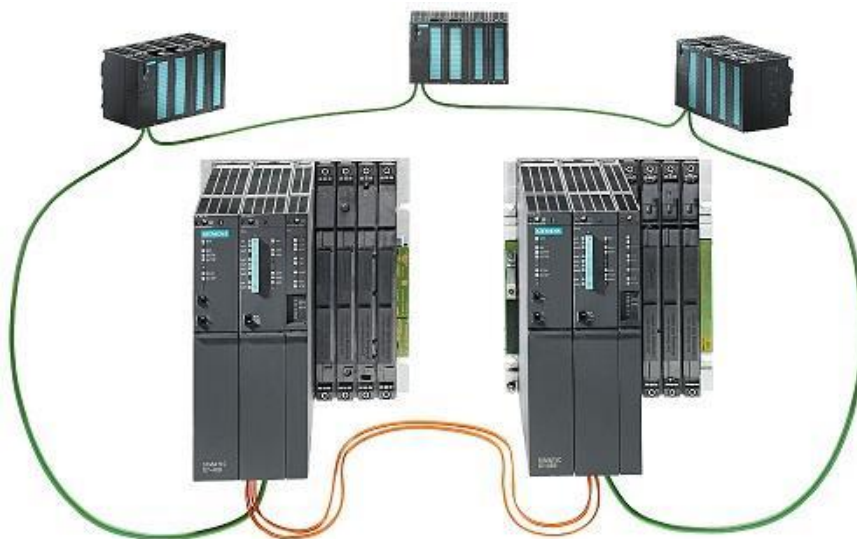


Figure 45: API S7-400 avec les modules d'extension

L'API S7-400 se compose d'un appareil de base (ZG) et, si besoin est, d'un ou plusieurs appareils d'extension (EG) (annexe 1). Nous utiliserons les appareils d'extensions car les modules de signaux d'entrées/sorties sont séparés géographiquement de l'appareil de base, pour être placé à proximité directe du processus.

V.2. ACCES AUX DONNEES DE L'API S7-400

L'API S7-400 range les informations à différents emplacements de la mémoire ayant chacun une adresse unique.

<i>Symbole SIMATIC</i>	<i>Symbole CEI</i>	<i>Désignation</i>
E	I	Mémoire image des entrées
A	Q	Mémoire image des sorties
V	V	Mémoire des variables
L	L	Mémoire locale
PE		Périphérie d'entrée
PA		Périphérie de sortie
T	T	Temporisation
Z	C	Compteur

Tableau 18: Variable de l'automate S7-400

➤ Mémoire image des entrées : (I)

L'automate lit les entrées physiques au début de chaque cycle et écrit ces valeurs dans la mémoire image des entrées. Elle peut être accédée par bits, octets, mots ou doubles mots.

- Bit : I (adresse d'octet).(adresse de bit) ; ex : I0.1
- Octet, mot ou double mot : I(taille)(adresse d'octet de départ) ; ex : IB2

➤ Mémoire image de sortie : (Q)

L'automate copie dans les sorties physiques, les valeurs contenues dans la mémoire image des sorties, à la fin du cycle. Elle peut être accédée par bits, octets, mots ou doubles mots.

- Bit : Q (adresse d'octet).(adresse de bit) ; ex : Q1.2
- Octet, mot ou double mot : Q (taille)(adresse d'octet de départ) ; ex QB3

➤ Mémoire des variables (V)

Elle est utilisée pour sauvegarder les résultats intermédiaires d'opérations exécutées par la logique de commande dans le programme. Elle peut être accédée par bits, octets, mots ou doubles mots.

- Bit : V (adresse d'octet).(adresse de bit) ; ex : V10.1
- Octet, mot ou double mot : V (taille)(adresse d'octet de départ) ; ex : VB5

➤ Mémoire des temporisations (T)

L'automate dispose des temporisations qui comptent des incréments de temps selon les résolutions ou incréments de base de temps égales à 1ms, 10ms ou 100ms. La résolution dépend du numéro de la temporisation utilisé.

Format : T (numéro de la temporisation) ; ex : T16

➤ Mémoire mémentos spéciaux (SM)

Elle donne la possibilité entre le CPU et le programme d'échanger des informations. Ces bits sont appelés pour sélectionner et commander certaines fonctions spéciales de la S7-400, comme : bit mise à 1 du premier cycle, bit commutant à une fréquence fixe ou bit signalant l'état d'instructions arithmétiques ou de fonctionnement.

Elle peut être accédée par bits, octets, mots ou doubles mots.

- Bit : SM (adresse d'octet).(adresse de bit) ; ex : SM0.1 → mise à 1 du premier cycle.
- Octet, mot ou double mot : SMB (taille)(adresse d'octet de départ) ; ex : VMB35

V.3. EDITION DU PROGRAMME POUR L'AUTOMATE SIEMENS S7-400

Afin de pouvoir automatiser notre système de production, nous devons le programmer avec le langage à contact ou LADDER adapte à l'automate S7-400 ; en utilisant les accès au données de l'automate après avoir développé le GRAFCET codé automate pour référence.

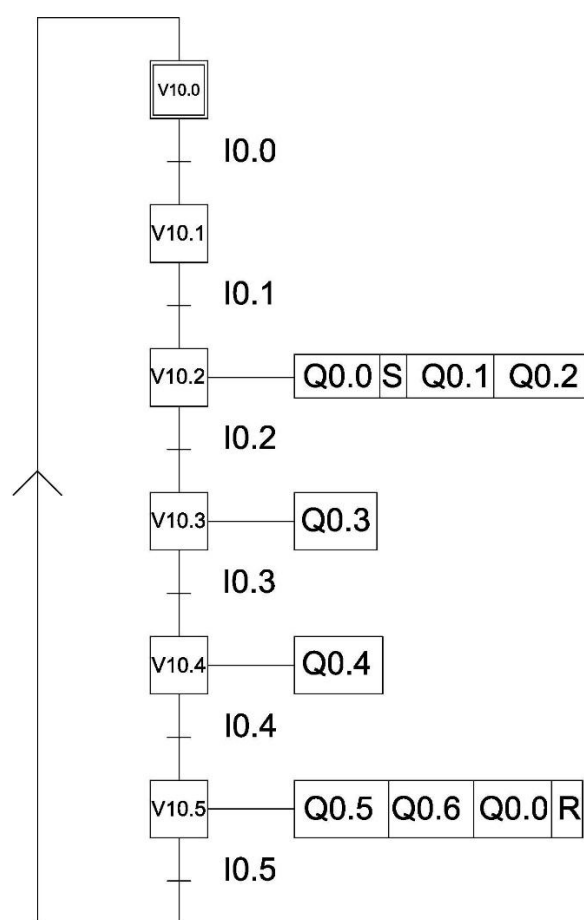
V.3.1. Phase 1 : Pesage de la canne

V.3.1.1. Tableau d'affectations (Phase 1)

PHASE 1					
Entrées	Adresse des entrées	Sorties	Adresses des sorties	Etapes	Adresses des variables
m	I0.0	VRA	Q0.0	Etape 10	V10.0
p1	I0.1	VB1-	Q0.1	Etape 11	V10.1
bo	I0.2	VB2-	Q0.2	Etape 12	V10.2
l1	I0.3	VL+	Q0.3	Etape 13	V10.3
l0	I0.4	VL-	Q0.4	Etape 14	V10.4
b1	I0.5	VB1+	Q0.5	Etape 15	V10.5
		VB2+	Q0.6		

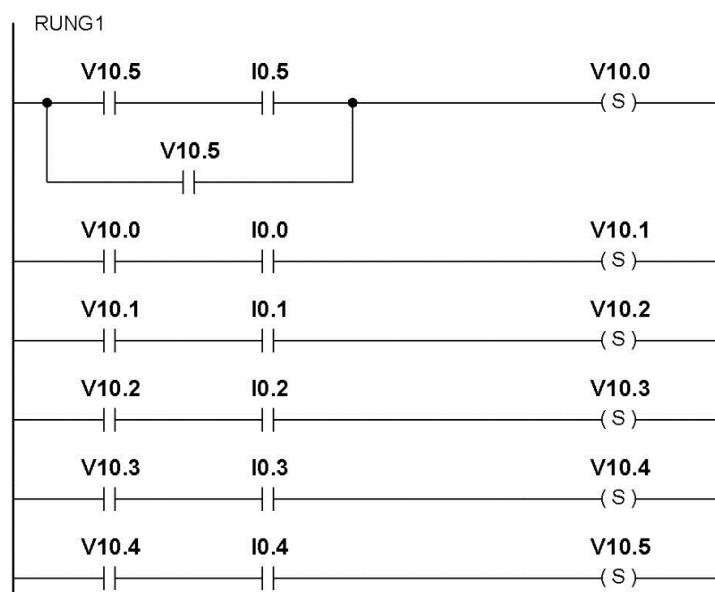
Tableau 19: Tableau d'affectations de la phase 1

V.3.1.2. GRAFCET codé automate S7-400 (Phase 1)

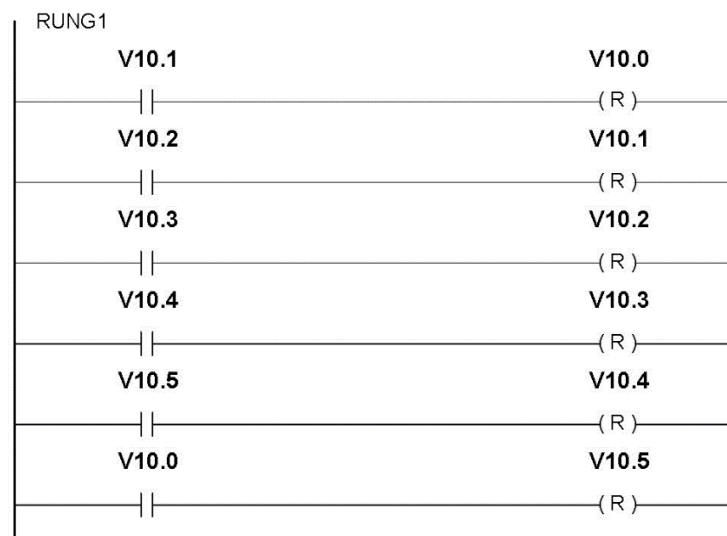


V.3.1.3. Programmation LADDER codé automate S7-400 (Phase 1)

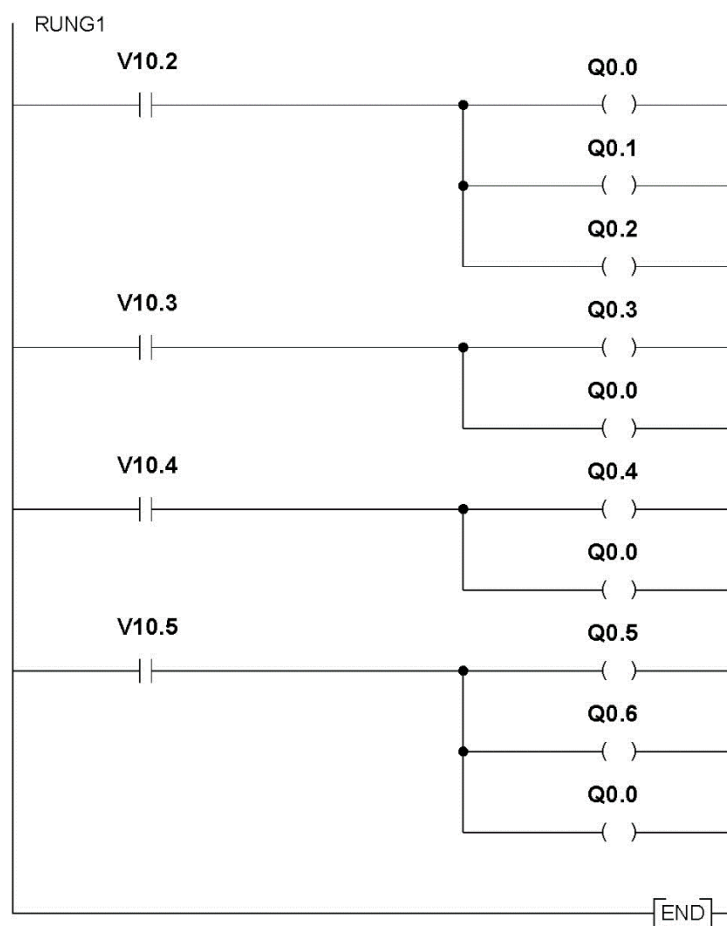
➤ Activation des étapes :



➤ Désactivation des étapes :



➤ Sorties :



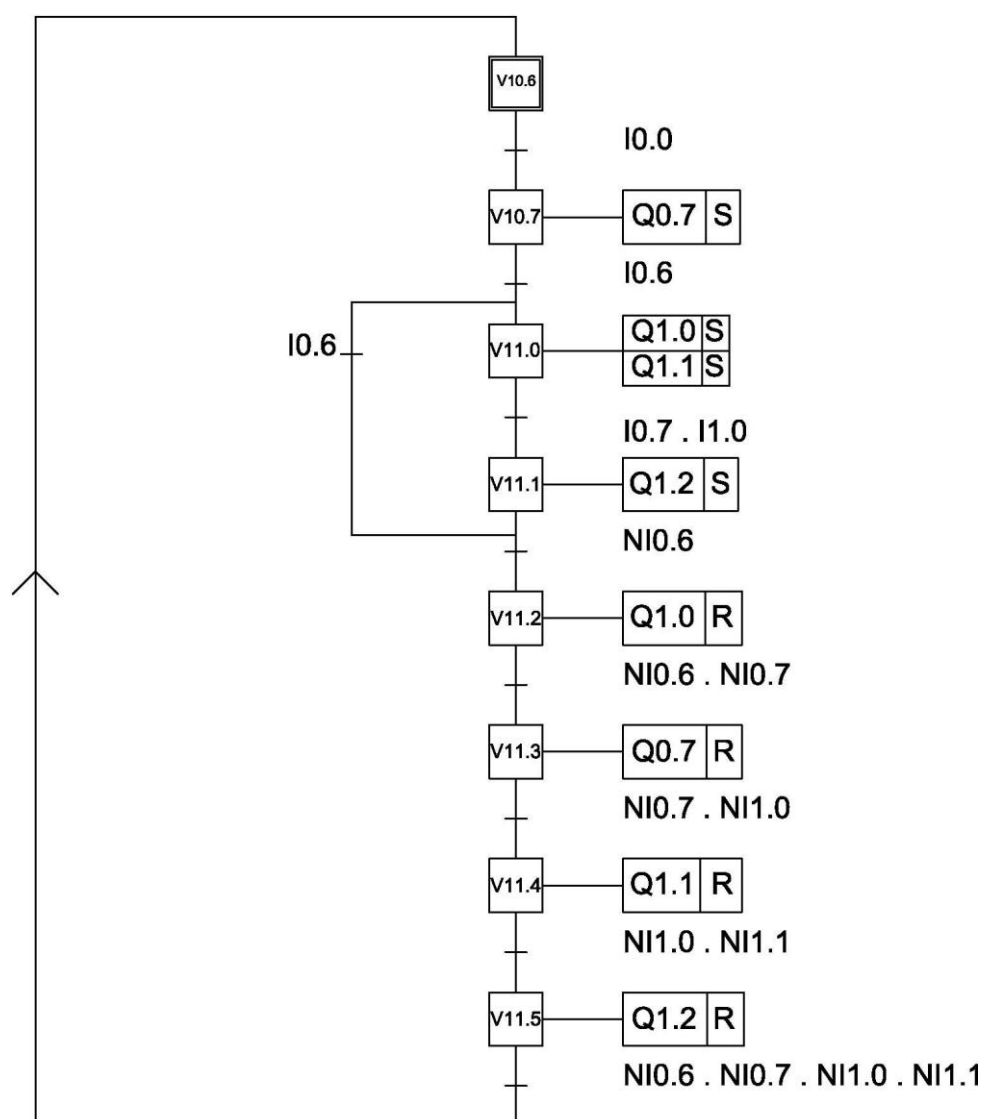
V.3.2. Phase 2 : Transport, lavage et coupage des cannes

V.3.2.1. Tableau d'affectations (Phase 2)

PHASE 2					
Entrées	Adresse des entrées	Sorties	Adresses des sorties	Etales	Adresses des variables
m	I0.0	COV1	Q0.7	Etape 20	V10.6
p2	I0.6	V1	Q1.0	Etape 21	V10.7
p'2	I0.7	COV2	Q1.1	Etape 22	V11.0
p3	I1.0	COV3	Q1.2	Etape 23	V11.1
				Etape 24	V11.2
				Etape 25	V11.3
				Etape 26	V11.4
				Etape 27	V11.5

Tableau 20: Tableau d'affectations de la phase 2

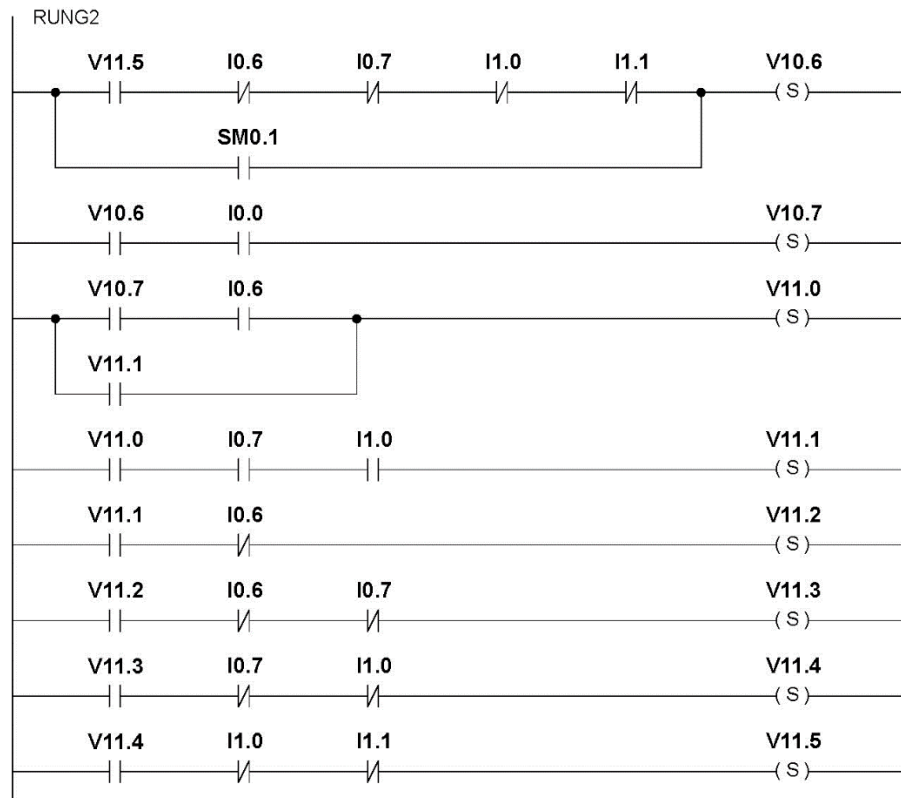
V.3.2.2. GRAFCET codé automate S7-400 (Phase 2)



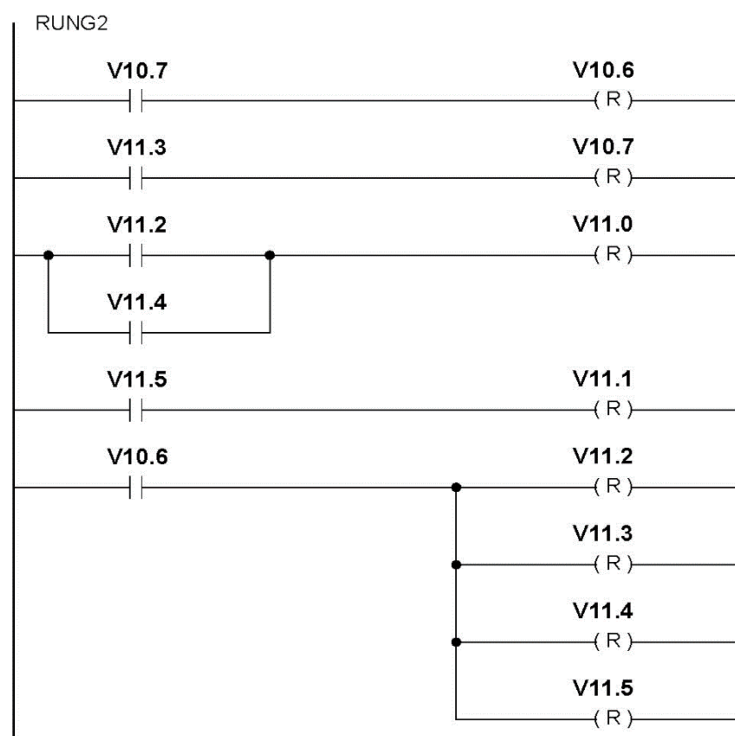
V.3.2.3. Programmation LADDER codé automate S7-400

(Phase 2)

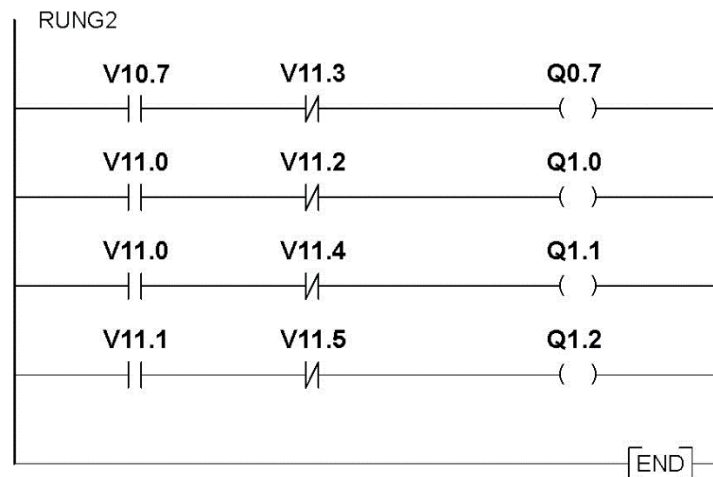
➤ Activation des étapes :



➤ Désactivation des étapes :



➤ Sorties :



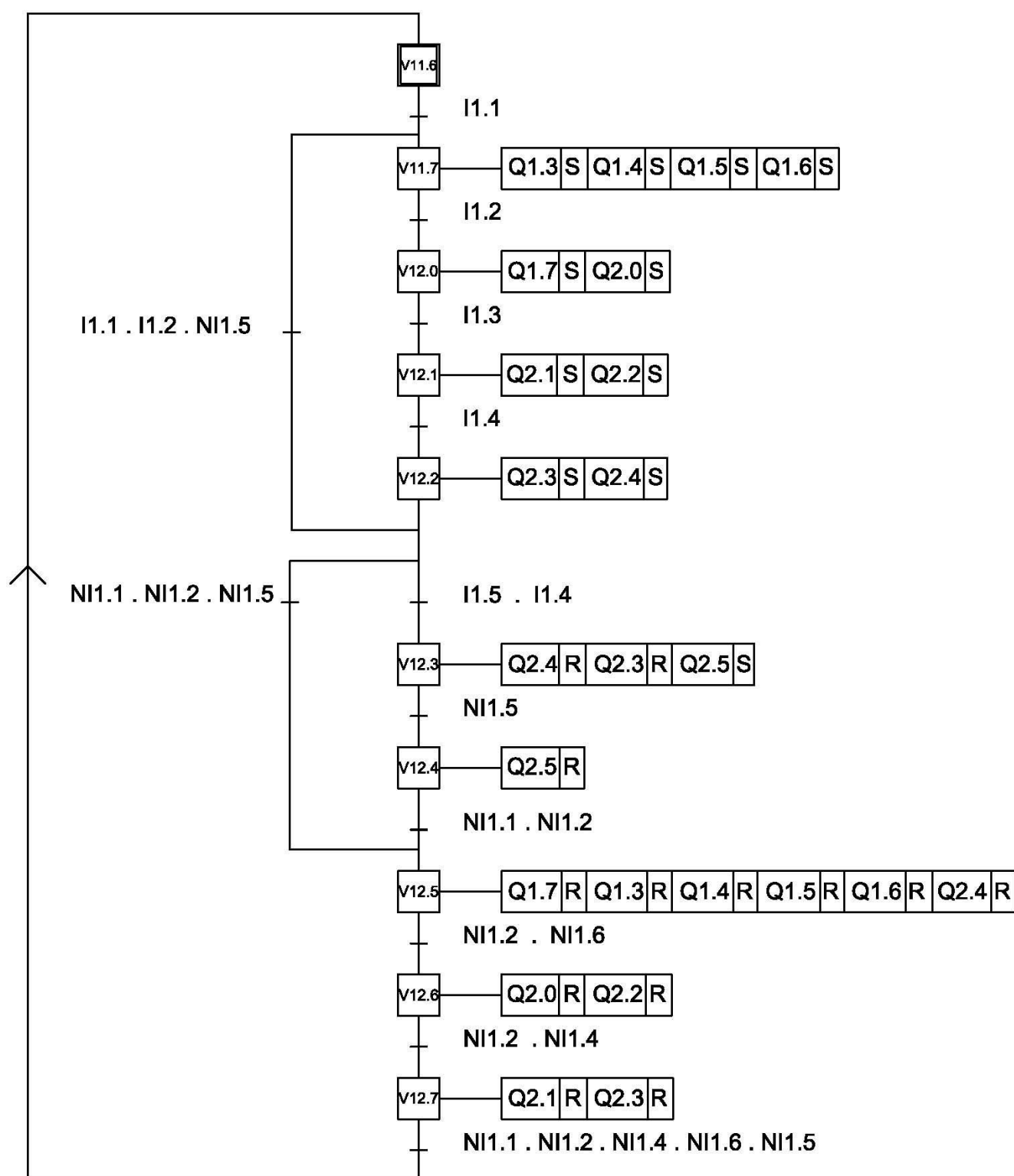
V.3.3. Phase 3 : Broyage vers fermentation

V.3.3.1. Tableau des affectations

PHASE 3					
Entrées	Adresse des entrées	Sorties	Adresses des sorties	Etapas	Adresses des variables
p4	I1.1	ML1	Q1.3	Etape 30	V11.6
p5	I1.2	ML2	Q1.4	Etape 31	V11.7
nh	I1.3	ML3	Q1.5	Etape 32	V12.0
p6	I1.4	ML4	Q1.6	Etape 33	V12.1
nmax	I1.5	V2	Q1.7	Etape 34	V12.2
pcov4	I1.6	COV4	Q2.0	Etape 35	V12.3
		V3	Q2.1	Etape 36	V12.4
		MFR	Q2.2	Etape 37	V12.5
		V5	Q2.3	Etape 38	V12.6
		PO1	Q2.4	Etape 39	V12.7
		V4	Q2.5		

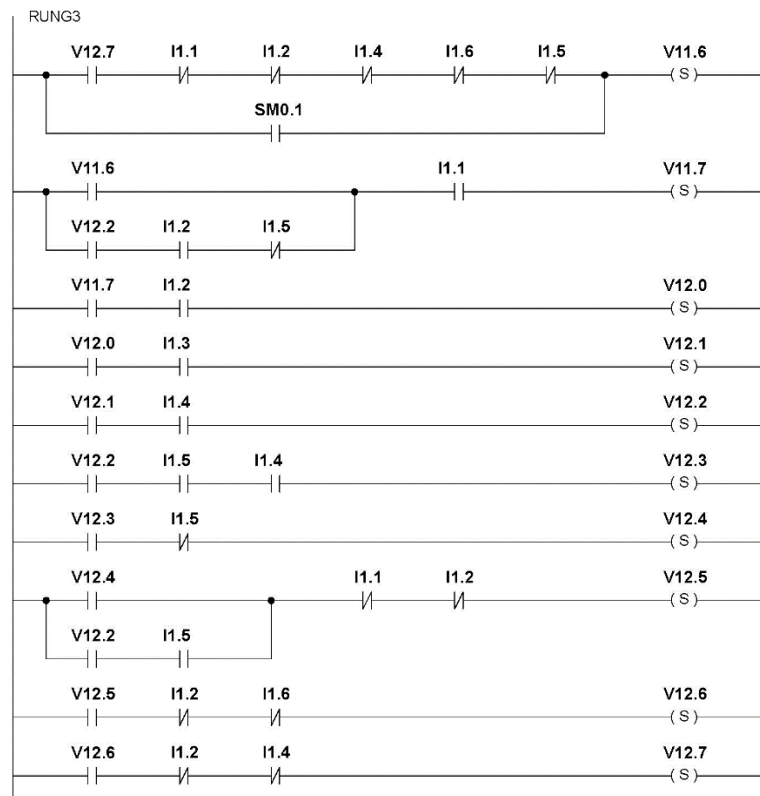
Tableau 21: Tableau d'affectations de la phase 3

V.3.3.2. GRAFCET codé automate S7-400 (Phase 3)

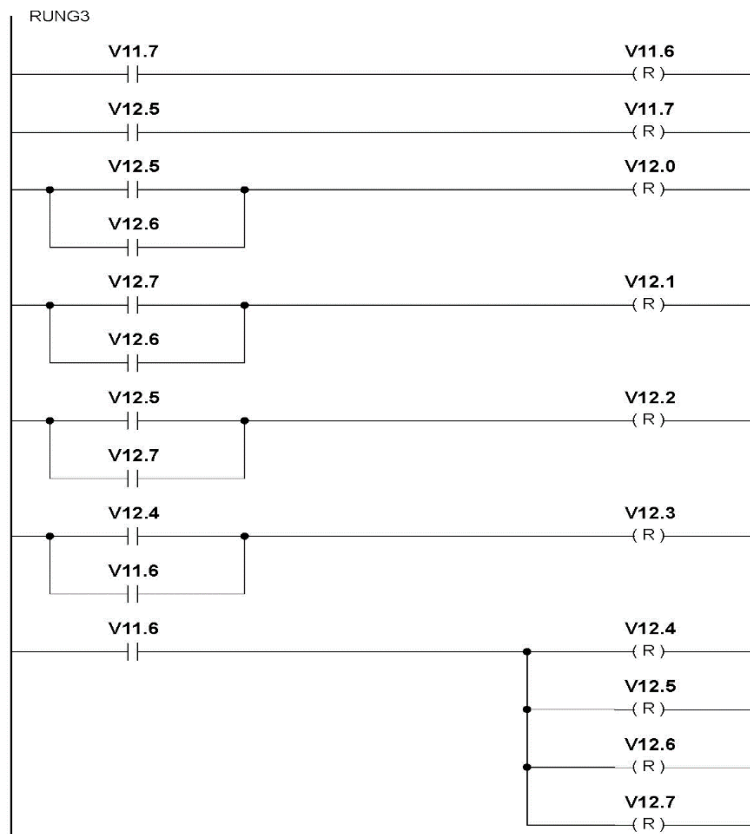


V.3.3.3. Programmation LADDER codé automate S7-400 (Phase 3)

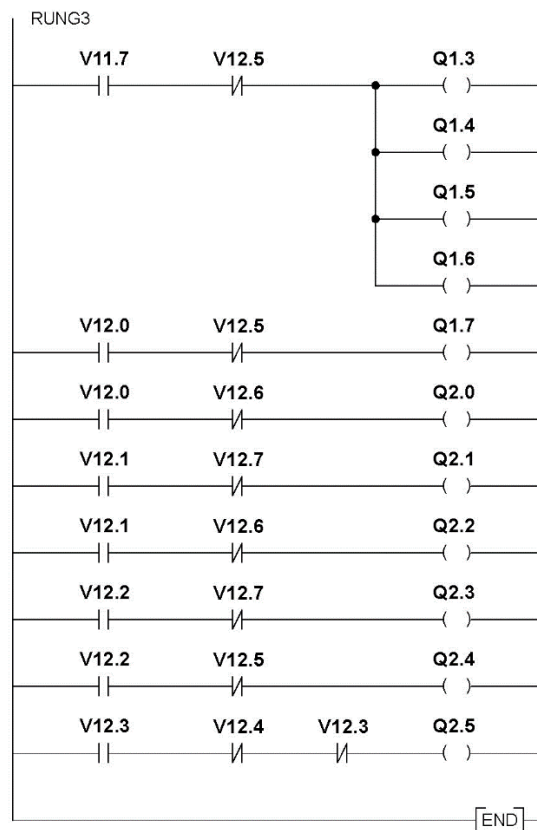
➤ Activation des étapes :



➤ Désactivation des étapes :



➤ Sorties :



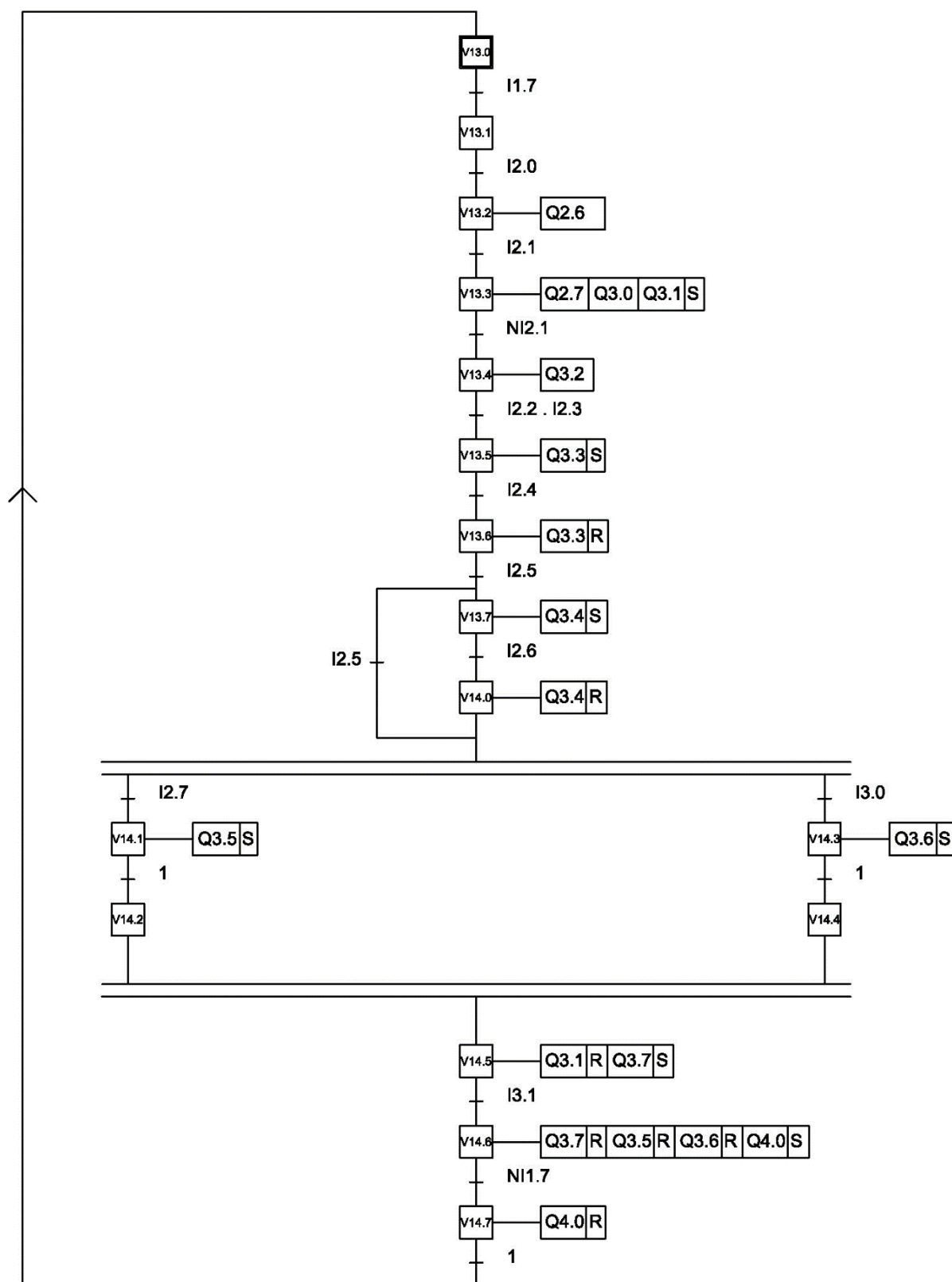
V.3.4. Phase 4 : Fermentation

V.3.4.1. Tableau d'affectations (Phase 4)

PHASE 4					
Entrées	Adresse des entrées	Sorties	Adresses des sorties	Etapas	Adresses des variables
nf	I1.7	VRL1-	Q2.6	Etape 40	V13.0
bpl	I2.0	VRL1+	Q2.7	Etape 41	V13.1
p7	I2.1	VRL2-	Q3.0	Etape 42	V13.2
r10	I2.2	MLX	Q3.1	Etape 43	V13.3
r20	I2.3	VRL2+	Q3.2	Etape 44	V13.4
va	I2.4	V6	Q3.3	Etape 45	V13.5
tf>30°C	I2.5	V9	Q3.4	Etape 46	V13.6
tf<25°C	I2.6	VJ1	Q3.5	Etape 47	V13.7
pH	I2.7	VJ2	Q3.6	Etape 48	V14.0
taf	I3.0	V7	Q3.7	Etape 480	V14.1
nfb	I3.1	V8	Q4.0	Etape 481	V14.2
				Etape 490	V14.3
				Etape 491	V14.4
				Etape 49	V14.5
				Etape 80	V14.6
				Etape 81	V14.7

Tableau 22: Tableau d'affectations de la phase 4

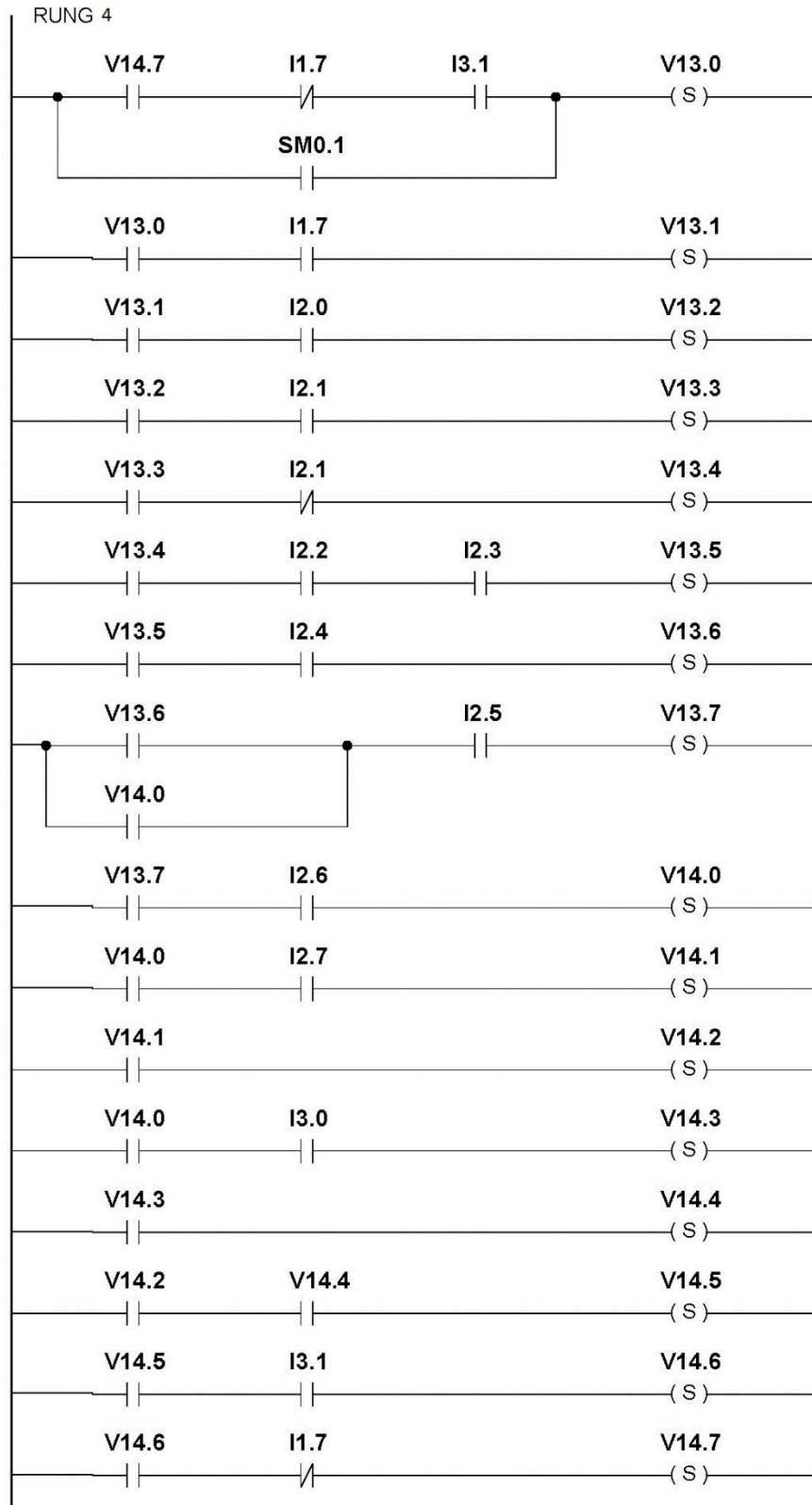
V.3.4.2. GRAFCET codé automate S7-400 (Phase 4)



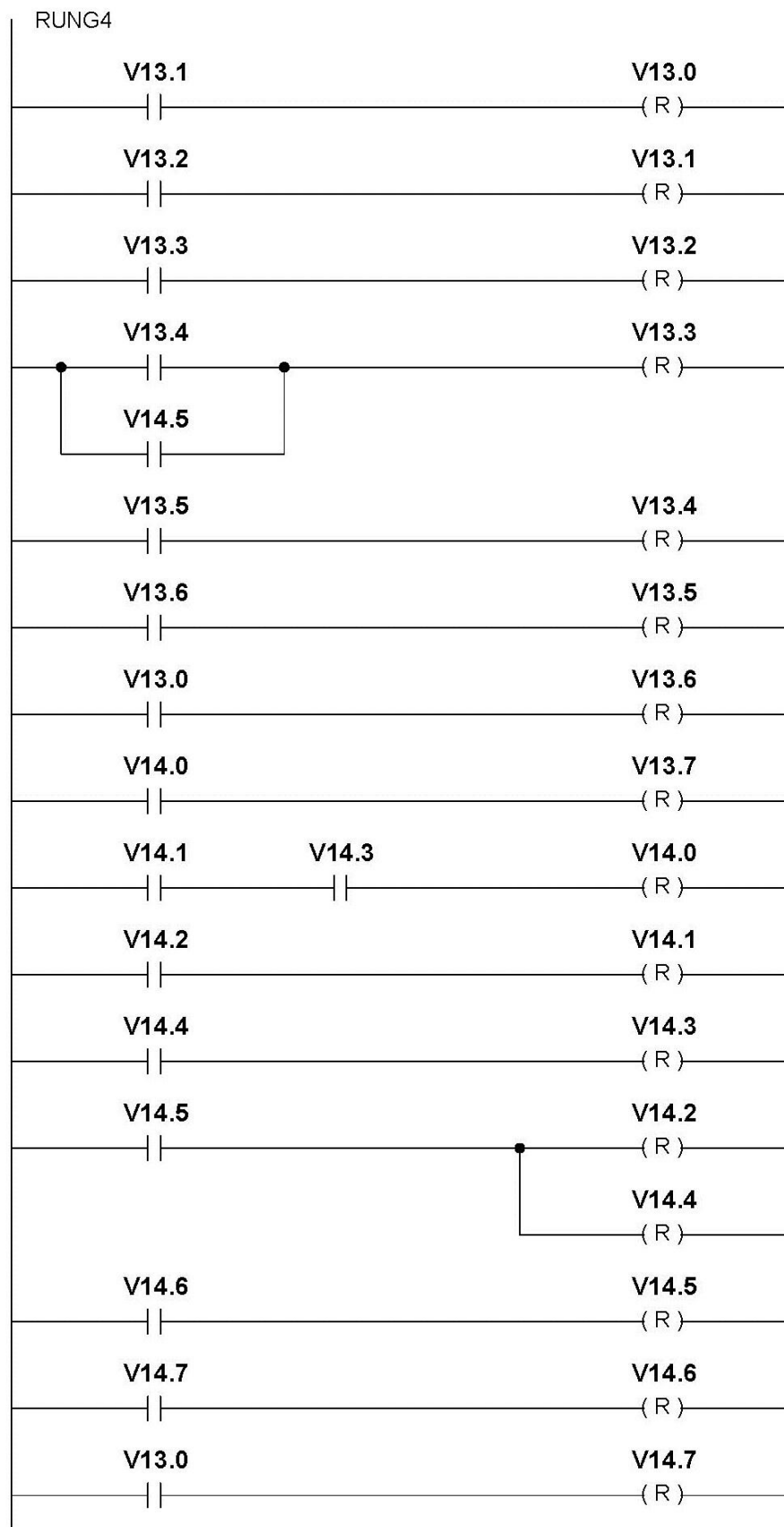
V.3.4.3. Programmation LADDER codé automate S7-400

(Phase 4)

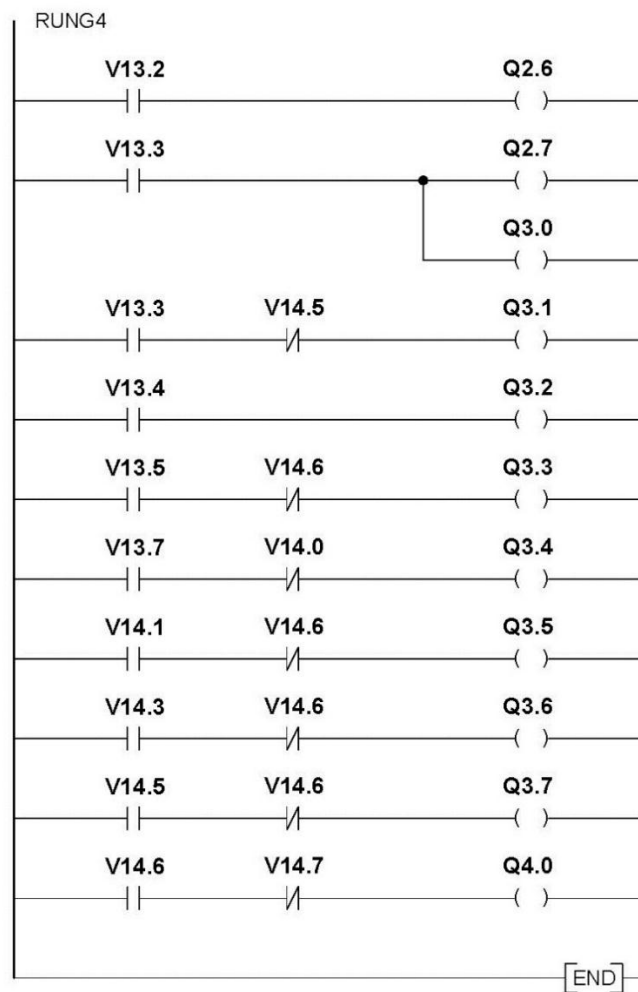
➤ Activation des étapes :



➤ Désactivation des étapes :



➤ Sorties :



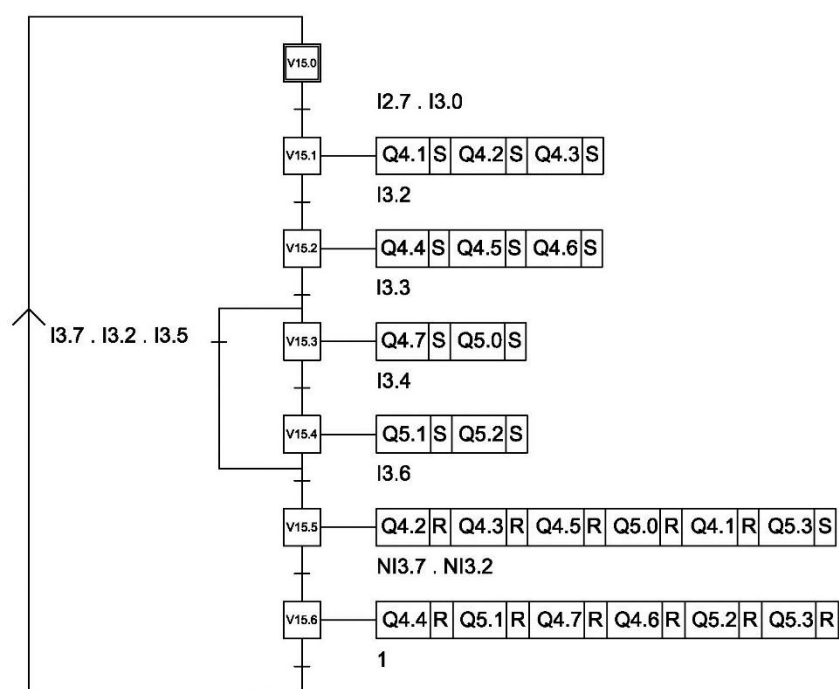
V.3.5. Phase 5 : Distillation et pervaporation

V.3.5.1. Tableau d'affectations (Phase 5)

PHASE 5					
Entrées	Adresse des entrées	Sorties	Adresses des sorties	Etapes	Adresses des variables
pH	I2.7	VD1	Q4.1	Etape 50	V15.0
taf	I3.0	PO2	Q4.2	Etape 51	V15.1
ndh	I3.2	ED1	Q4.3	Etape 52	V15.2
std3	I3.3	VD2	Q4.4	Etape 53	V15.3
std5	I3.4	ED2	Q4.5	Etape 54	V15.4
tad>1	I3.5	CD2	Q4.6	Etape 55	V15.5
tad<=1	I3.6	CD1	Q4.7	Etape 56	V15.6
pd1	I3.7	VD3	Q5.0		
		VD4	Q5.1		
		CD3	Q5.2		
		VD5	Q5.3		

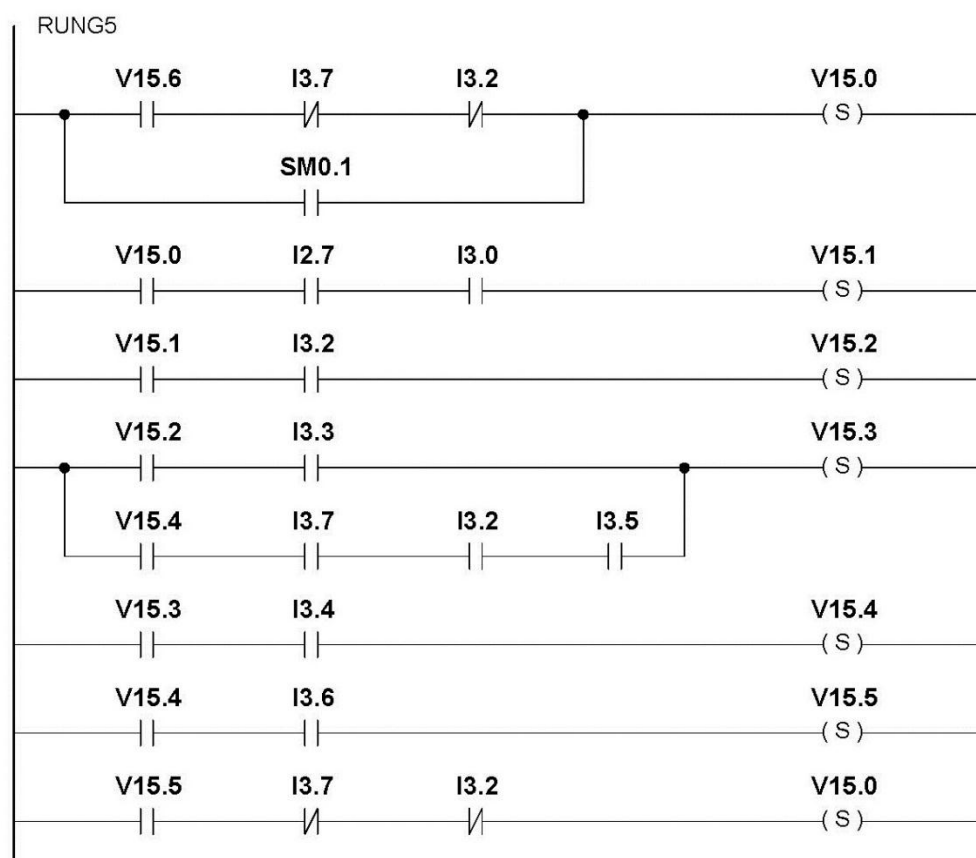
Tableau 23: Tableau d'affectations de la phase 5

V.3.5.2. GRAFCET codé automate S7-400 (Phase 5)

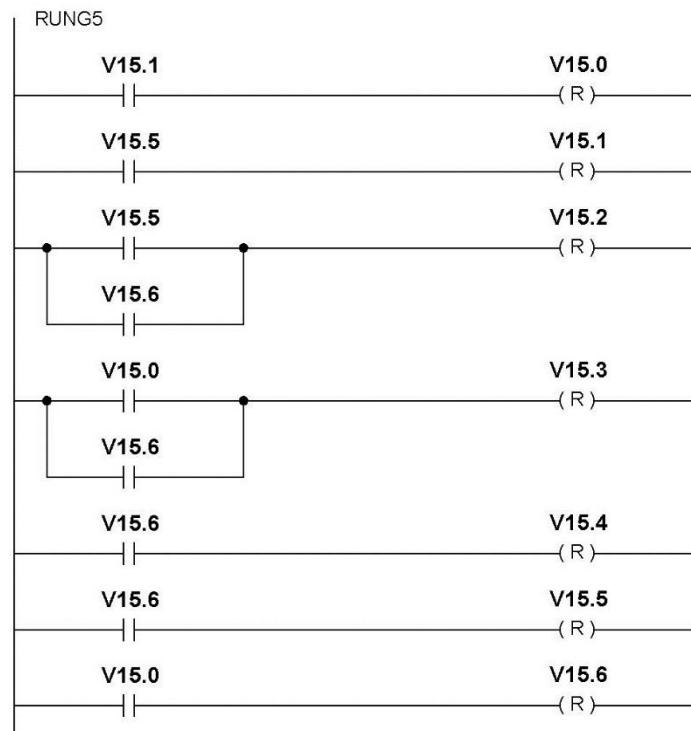


V.3.5.3. Programmation LADDER codé automate S7-400 (Phase5)

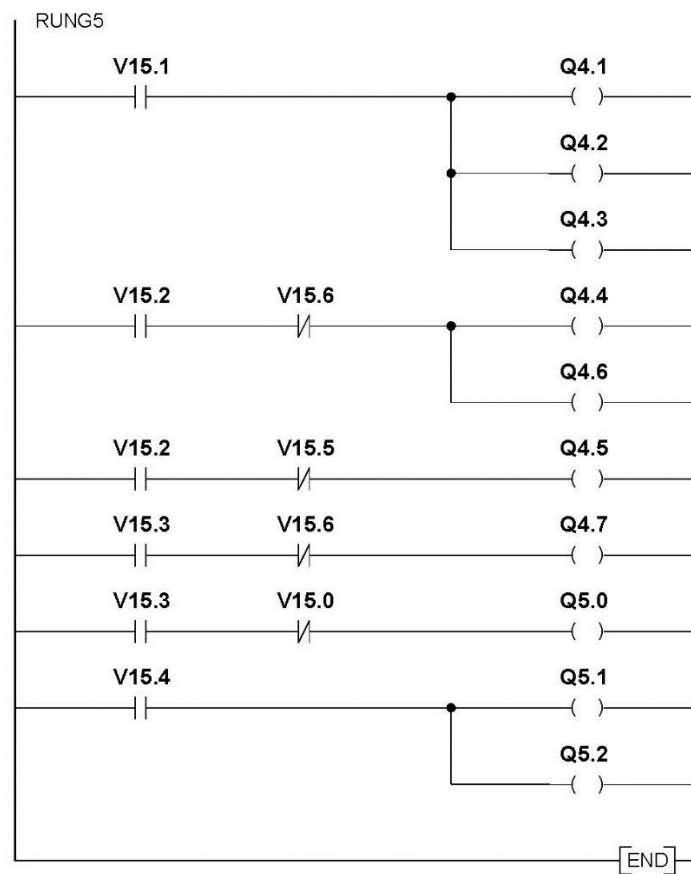
➤ Activation des étapes :



➤ Désactivation des étapes :



➤ Sorties :



V.4. Organigramme de diagnostic lors de la maintenance du SAP

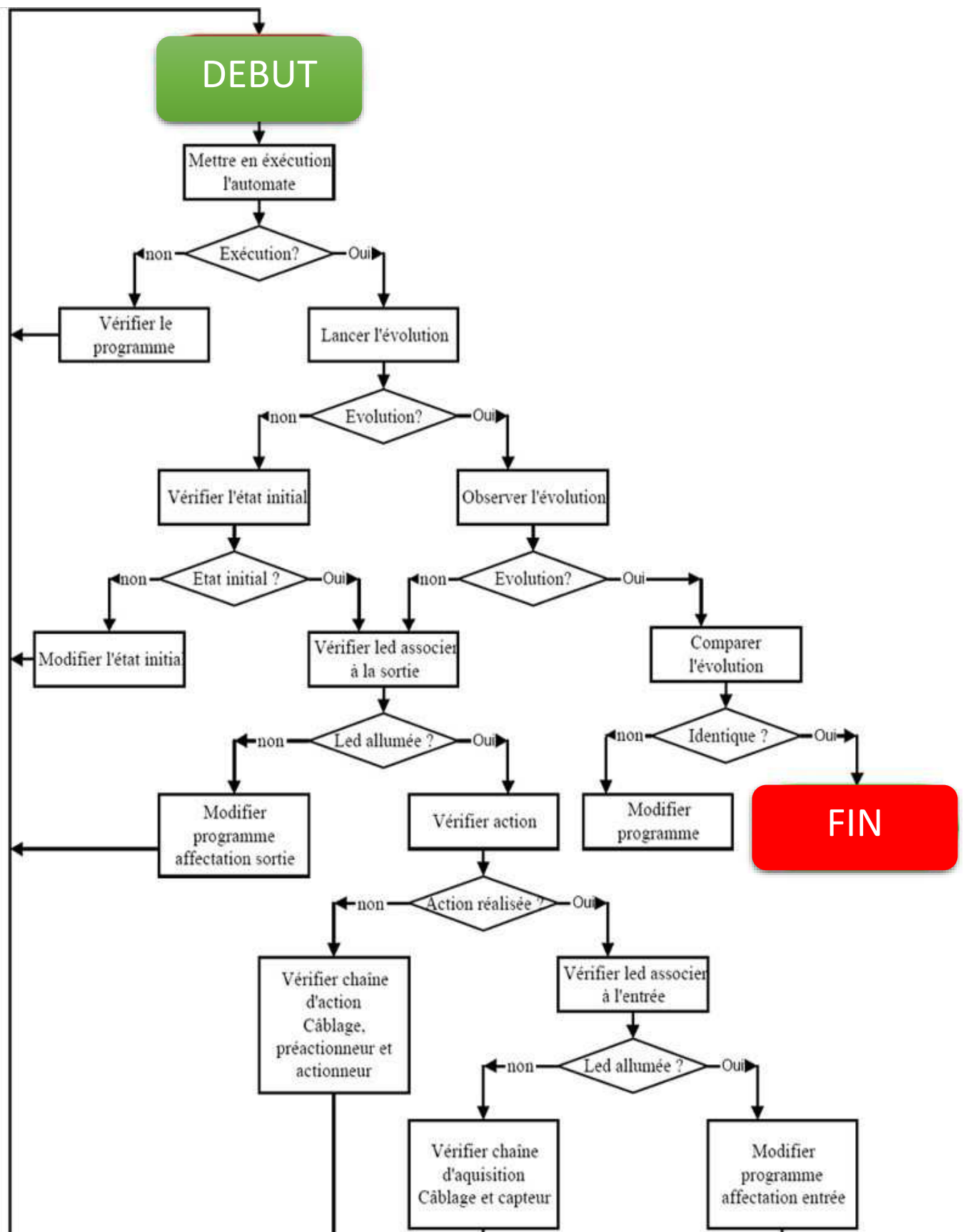


Figure 46: Organigramme de diagnostic