

## ANALYSE FONCTIONNELLE GENERALE



Version	Date	Modifications	Rédigé par
A	19/09/2025	Proposition initiale	Lucas BOLES
B	29/09/2025	Ajout des descriptions des entrées/sorties supplémentaires pour les capteurs	Lucas BOLES
C	29/09/2025	Correction des abréviations et doublons dans la liste IO	Lucas BOLES
D	03/10/2025	Ajout du GEMMA et reformulation des sous-tâches	Lucas BOLES
E	08/10/2025	Mise à jour de l'architecture matérielle	Lucas BOLES
F	09/10/2025	Ajustement des conditions de marche et d'arrêt dans le grafctet	Lucas BOLES
G	13/10/2025	Ajout des alarmes et défauts spécifiques sur l'IHM	Lucas BOLES
H	13/10/2025	Correction des adresses des entrées/sorties et mise à jour du tableau I/O	Lucas BOLES
I	21/10/2025	Mise à jour des descriptions des tâches avec sous-tâches détaillées	Lucas BOLES
J	22/10/2025	Ajout de la liste des logiciels utilisés et clarification des versions	Lucas BOLES
K	25/10/2025	Ajout d'une section sur la gestion des alarmes	Lucas BOLES



## I. SOMMAIRE

### Table des matières

<b>SOMMAIRE</b>	<b>2-3</b>
<b>INTRODUCTION</b>	<b>4-6</b>
DESCRIPTION DU PROJET	4
OBJECTIF DE CE DOCUMENT	4
DOCUMENTS DE REFERENCE	5
ABREVIATIONS	5-6
<b>PRESENTATION GENERALE</b>	<b>7-8</b>
LOGICIELS UTILISES	7
ARCHITECTURE MATERIELLE	7-8
<b>STRUCTURE AUTOMATE</b>	<b>9-33</b>
GENERALITES	9
LISTE IO DU PROGRAMME	9-13
DESCRIPTIF FONCTIONNEL DU PROCEDE	13
FONCTIONS DU PROGRAMME	14-33
Structure générale	14
GEMMA	15
Grafcet GARU	16
Grafcet INIT	16-17
Grafcet ALL Pos Clear	18
Grafcet de Conduite	19
Grafcet Maître de Production	20
Grafcet Cycle 1 Production	21-22
Grafcet Cycle 2 Production	23-24
Ladder GARU Init	25
Ladder Choix origine des entrées	26
Ladder Recopie Sortie simulateur	26
Ladder Gestion des Variateurs	26
Ladder Fin de cycle Chariot A/B mouvement	27
Ladder Lecture Binaire	28
Ladder Ecran IHM	29-30
Structure Outils	31
Ladder Alarmes	31-32
Table d'animations	33
PO_ou_SIMU	33
Alarmes	33

---

<b>INTERFACE IHM</b>	<b>34-37</b>
<b>DESCRIPTION</b>	<b>34</b>
<b>GESTION DES ALARMES</b>	<b>35-37</b>
Groupes	35-37
<i>Groupe Alarmes Auto</i>	35-36
<i>Groupe Alarmes Init</i>	36
<i>Groupe Alarmes MES</i>	36
<i>Groupe Alarmes MST</i>	36-37

## II. INTRODUCTION

### II.1 DESCRIPTION DU PROJET

Le système automatisé a pour fonction de déplacer des paniers codifiables le long d'un rail entre différentes cuves de traitement chimique.

L'opérateur dépose un panier sur le poste de départ (n°1). Selon le code du panier et le cycle sélectionné sur le pupitre, le chariot **A** saisit le panier et effectue une série de trempages dans les bains concernés. Le chariot **B** peut ensuite prendre le relais pour terminer le cycle et évacuer le panier vers le poste de sortie (n°8).

- Deux cycles automatiques sont possibles :
- **Cycle n°1** : Trempages successifs de 3 s dans les bains n°2, n°4, n°6, puis évacuation vers le poste n°8 (sans distinction de panier).
- **Cycle n°2** :
  - Paniers **pairs** : bains n°2, n°4, n°6.
  - Paniers **impairs** : bains n°3, n°5, n°7.Tous les paniers sont ensuite dirigés vers le poste n°8.
- Les chariots se déplacent à **grande vitesse** entre les postes, puis à **petite vitesse** à l'approche pour assurer un positionnement précis.  
En cas d'incident, le bouton d'arrêt d'urgence coupe les alimentations électriques et pneumatique.

En cas de déclenchement de la sécurité liée à une collision entre les chariots, l'opérateur doit d'abord les séparer manuellement avant de pouvoir remettre le système en service.

### II.2 OBJECTIF DE CE DOCUMENT

Ce document formalise le comportement attendu du système automatisé et sert de base pour l'implantation logicielle et la validation pédagogique. Il décrit, entre autres :

- l'architecture matérielle et réseau (adresses IP, cartographies E/S) ;
- la liste complète des entrées/sorties ;
- l'organisation logicielle (grafcets, tâches, routines Ladder) ;
- les modes de fonctionnement (Manuel / Auto) et la séquence d'initialisation ;
- la gestion des alarmes, défauts et l'IHM.

## II.3 DOCUMENTS DE REFERENCE

Le présent document s'appuie sur plusieurs éléments techniques et fichiers de projet regroupés dans les dossiers annexes fournis. Ces documents permettent de comprendre, reproduire et vérifier le fonctionnement global du système automatisé.

**Contenu des dossiers associés :**

- **Dossier “Documents techniques” :**  
Contient l'ensemble des ressources techniques liées à la machine, notamment :
  - Le **GEMMA** de la machine, décrivant les différents modes et états de fonctionnement.
  - Les **descriptions photographiques** des éléments du système.
  - Le **dossier électrique complet**, incluant les schémas de câblage et les connexions électriques.
- **Dossier “Variables” :**  
Contient la liste complète des **variables utilisées dans le programme automate**, disponible sous les formats **.TXT** et **.XSY**, permettant leur consultation et importation directe dans **Control Expert**.
- **Fichiers projets :**
  - Le projet **automate exporté (.zef)** depuis **Control Expert**.
  - Le projet **IHM exporté (.vdz)** depuis **Vijeo Designer**.

Ces documents et fichiers constituent la **base de référence** pour la compréhension, la maintenance et l'évolution du système d'automatisation décrit dans cette analyse fonctionnelle.

## II.4 ABREVIATIONS

Abréviation	Description
AI	Automatique et Industrie
AF	Analyse fonctionnelle
API	Automate Programmable Industriel
ARU	Arrêt d'Urgence
GARU	Gestion Arrêt d'Urgence
BT	Basse Tension
CP	Conditions permanentes Les conditions permanentes sont les conditions de sécurité, en l'absence des- quelles le démarrage de l'organe ou de la fonction est interdit. La perte des conditions permanentes entraîne l'arrêt immédiat de l'organe ou de la fonction et le figeage de tous les grafrets et cycles en cours.
CI	Conditions initiales Les conditions initiales sont les conditions en l'absence desquelles le démarrage de l'organe ou de la fonction est interdit.
CMAR	Conditions de marche Les conditions de démarrage sont les conditions en présence desquelles le démar- rage de l'organe ou de la fonction est demandé.
CART	Conditions d'arrêt Les conditions d'arrêt sont les conditions en présence desquelles l'arrêt de l'organe ou de la fonction est demandé
CRAZ	Condition de remise à zéro Les conditions de remise à zéro sont les conditions en présence desquelles les gra- frets et cycle de l'organe ou de la fonction sont réinitialisés.
CPI	Contrôleur Permanent d'Isolement
CPU	Central Processing Unit
EANA	Entrée Analogique
ETOR	Entrée Tout-ou-rien
FO	Fibre Optique

Abréviation	Description
HT	Haute tension
BT	Basse Tension
BP	Bouton-Poussoir
IHM	Interface Homme Machine
INIT	Initialisation
NC	Normally Closed : Normalement fermé
PC	Ordinateur Individuel (Personal Computer)
SCADA	Système d'Acquisition et de Contrôle de Données
SANA	Sortie Analogique
STOR	Sortie Tout-ou-rien
PO	Partie Opérative
SIMU	Simulateur
MES	Mise en service
Pos	Position
Clr	Clear → Vide/Dégagée

### III. PRESENTATION GENERALE

#### III.1 LOGICIELS UTILISES

Programmation automate : Schneider EcoStruxure Control Expert V15.3

IHM : Vijeo Designer 6.3 (Schneider)

Outils de documentation : Word / PDF.

#### III.2 ARCHITECTURE MATERIELLE

Automate : **M340 P342020 v2.50** (rack E/S TOR + analogiques + carte NOE pour IHM).

Variateurs pour chariots A & B (commande analogique %QW — consignes 100..8000).

Capteurs inductifs de position (postes 1..8), fins de course position 1 et 8, capteurs gauche/droit pour chariots A et B, capteurs haut/bas pour chariot A et B.

Vérins pneumatiques de montée/descente (commande monostable).

Sécurités : Arrêt d'urgence, capteur pression air, dispositif mécanique anti-collision.

IHM tactile affichant états, alarmes, boutons d'action et paramètres variateurs.

Adresse réseau automate / IHM : **192.168.218.18** (masque 255.255.255.0/ passerelle 192.168.218.1)

Figure 1 Schéma de l'architecture de la machine

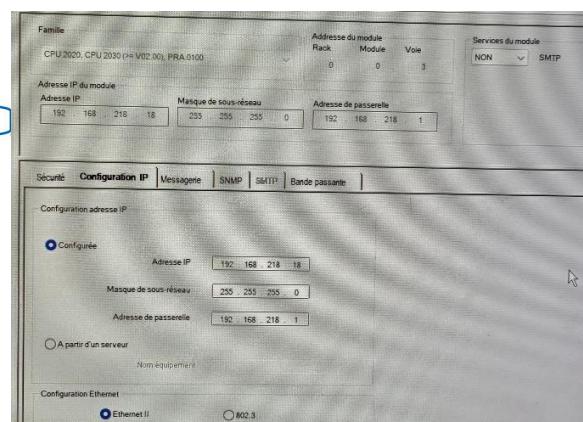
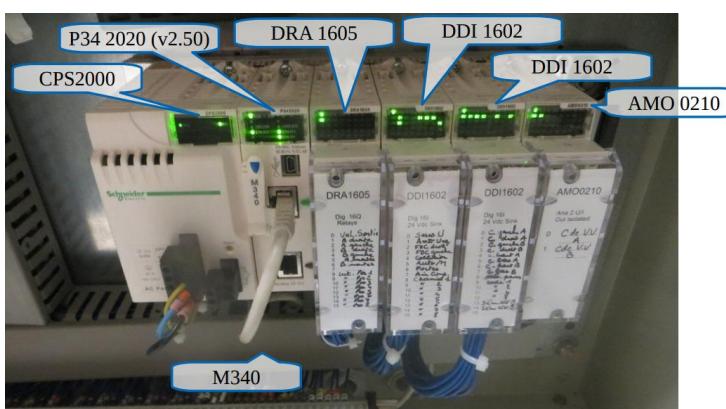
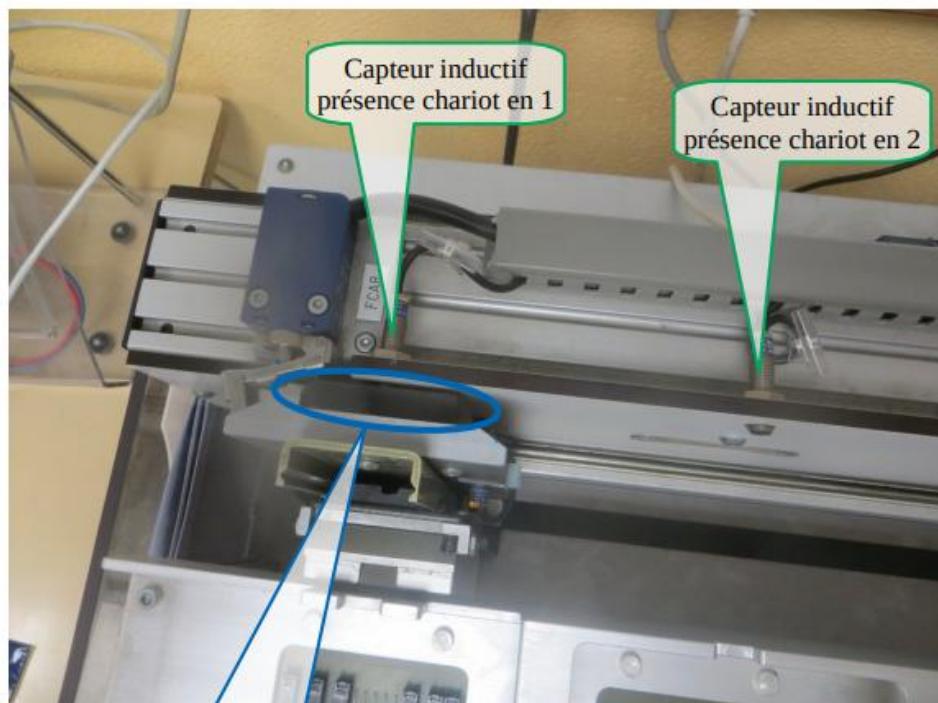
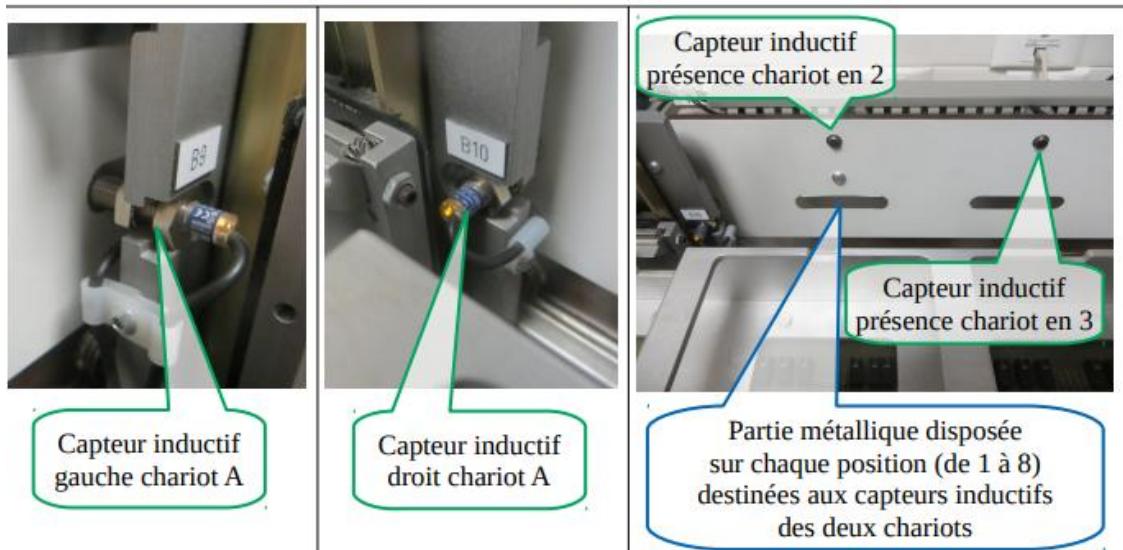


Figure 2 Adresse réseau automate

Figure 3 Visualisation des capteurs



**Le chariot B est constitué de la même manière que le chariot A**

## IV. STRUCTURE AUTOMATE

### IV.1 GENERALITES

Le programme est découpé en **grafcets** et **routines Ladder** (liaison variables → sorties, logique fin\_de\_cycle). Le système fonctionne en modes **Manuel** ou **Automatique** (Cycle 1 ou Cycle 2). Les sécurités mécaniques et logiques sont distinctes et complémentaires.

### IV.2 LISTE IO DU PROGRAMME

Liste des entrées/sorties :

1. bit0                  EBOOL
2. bit1                  EBOOL
3. E\_ARU                EBOOL
4. E\_ARU\_REEL          %IO.2.1 EBOOL
5. E\_ARU\_SIMU          %M101 EBOOL
6. E\_Cap\_Induc\_Droit\_Char\_A                  EBOOL
7. E\_Cap\_Induc\_Droit\_Char\_A\_REEL %IO.3.1 EBOOL
8. E\_Cap\_Induc\_Droit\_Char\_A\_SIMU %M117 EBOOL
9. E\_Cap\_Induc\_Droit\_Char\_B                  EBOOL
10. E\_Cap\_Induc\_Droit\_Char\_B\_REEL %IO.3.3 EBOOL
11. E\_Cap\_Induc\_Droit\_Char\_B\_SIMU %M119 EBOOL
12. E\_Cap\_Induc\_Gauche\_Char\_A                EBOOL
13. E\_Cap\_Induc\_Gauche\_Char\_A\_REEL          %IO.3.0 EBOOL
14. E\_Cap\_Induc\_Gauche\_Char\_A\_SIMU         %M116 EBOOL
15. E\_Cap\_Induc\_Gauche\_Char\_B                EBOOL
16. E\_Cap\_Induc\_Gauche\_Char\_B\_REEL          %IO.3.2 EBOOL
17. E\_Cap\_Induc\_Gauche\_Char\_B\_SIMU         %M118 EBOOL
18. E\_Cap\_Inductif\_Chariot\_en\_1              EBOOL
19. E\_Cap\_Inductif\_Chariot\_en\_1\_REEL        %IO.2.8 EBOOL
20. E\_Cap\_Inductif\_Chariot\_en\_1\_SIMU        %M108 EBOOL
21. E\_Cap\_Inductif\_Chariot\_en\_2              EBOOL
22. E\_Cap\_Inductif\_Chariot\_en\_2\_REEL        %IO.2.9 EBOOL
23. E\_Cap\_Inductif\_Chariot\_en\_2\_SIMU        %M109 EBOOL
24. E\_Cap\_Inductif\_Chariot\_en\_3              EBOOL
25. E\_Cap\_Inductif\_Chariot\_en\_3\_REEL        %IO.2.10EBOOL
26. E\_Cap\_Inductif\_Chariot\_en\_3\_SIMU        %M110 EBOOL
27. E\_Cap\_Inductif\_Chariot\_en\_4              EBOOL
28. E\_Cap\_Inductif\_Chariot\_en\_4\_REEL        %IO.2.11EBOOL
29. E\_Cap\_Inductif\_Chariot\_en\_4\_SIMU        %M111 EBOOL
30. E\_Cap\_Inductif\_Chariot\_en\_5              EBOOL
31. E\_Cap\_Inductif\_Chariot\_en\_5\_REEL        %IO.2.12EBOOL
32. E\_Cap\_Inductif\_Chariot\_en\_5\_SIMU        %M112 EBOOL
33. E\_Cap\_Inductif\_Chariot\_en\_6              EBOOL
34. E\_Cap\_Inductif\_Chariot\_en\_6\_REEL        %IO.2.13EBOOL
35. E\_Cap\_Inductif\_Chariot\_en\_6\_SIMU        %M113 EBOOL
36. E\_Cap\_Inductif\_Chariot\_en\_7              EBOOL
37. E\_Cap\_Inductif\_Chariot\_en\_7\_REEL        %IO.2.14EBOOL
38. E\_Cap\_Inductif\_Chariot\_en\_7\_SIMU        %M114 EBOOL
39. E\_Cap\_Inductif\_Chariot\_en\_8              EBOOL
40. E\_Cap\_Inductif\_Chariot\_en\_8\_REEL        %IO.2.15EBOOL

---

41. E\_Cap\_Inductif\_Chariot\_en\_8\_SIMU %M115 EBOOL  
42. E\_Capteur\_Air\_Comprime EBOOL  
43. E\_Capteur\_Air\_Comprime\_REEL %I0.2.7 EBOOL  
44. E\_Capteur\_Air\_Comprime\_SIMU %M107 EBOOL  
45. E\_Capteur\_Collision EBOOL  
46. E\_Capteur\_Collision\_REEL %I0.2.4 EBOOL  
47. E\_Capteur\_Collision\_SIMU %M104 EBOOL  
48. E\_Capteur\_Portes EBOOL  
49. E\_Capteur\_Portes\_REEL %I0.2.6 EBOOL  
50. E\_Capteur\_Portes\_SIMU %M106 EBOOL  
51. E\_Chariot\_A\_Pos\_Basse EBOOL  
52. E\_Chariot\_A\_Pos\_Basse\_REEL %I0.3.5 EBOOL  
53. E\_Chariot\_A\_Pos\_Basse\_SIMU %M121 EBOOL  
54. E\_Chariot\_A\_Pos\_Haute EBOOL  
55. E\_Chariot\_A\_Pos\_Haute\_REEL %I0.3.4 EBOOL  
56. E\_Chariot\_A\_Pos\_Haute\_SIMU %M120 EBOOL  
57. E\_Chariot\_B\_Pos\_Basse EBOOL  
58. E\_Chariot\_B\_Pos\_Basse\_REEL %I0.3.7 EBOOL  
59. E\_Chariot\_B\_Pos\_Basse\_SIMU %M123 EBOOL  
60. E\_Chariot\_B\_Pos\_Haute EBOOL  
61. E\_Chariot\_B\_Pos\_Haute\_REEL %I0.3.6 EBOOL  
62. E\_Chariot\_B\_Pos\_Haute\_SIMU %M122 EBOOL  
63. E\_Code\_Panier\_Poids\_1 EBOOL  
64. E\_Code\_Panier\_Poids\_1\_REEL %I0.3.9 EBOOL  
65. E\_Code\_Panier\_Poids\_1\_SIMU %M125 EBOOL  
66. E\_Code\_Panier\_Poids\_2 EBOOL  
67. E\_Code\_Panier\_Poids\_2\_REEL %I0.3.10EBOOL  
68. E\_Code\_Panier\_Poids\_2\_SIMU %M126 EBOOL  
69. E\_Code\_Panier\_Poids\_4 EBOOL  
70. E\_Code\_Panier\_Poids\_4\_REEL %I0.3.11EBOOL  
71. E\_Code\_Panier\_Poids\_4\_SIMU %M127 EBOOL  
72. E\_Code\_Panier\_Poids\_8 EBOOL  
73. E\_Code\_Panier\_Poids\_8\_REEL %I0.3.12EBOOL  
74. E\_Code\_Panier\_Poids\_8\_SIMU %M128 EBOOL  
75. E\_Commutateur\_Mode\_Auto EBOOL  
76. E\_Commutateur\_Mode\_Auto\_REEL %I0.2.5 EBOOL  
77. E\_Commutateur\_Mode\_Auto\_SIMU %M105 EBOOL  
78. E\_Fin\_Course\_Pos1 EBOOL  
79. E\_Fin\_Course\_Pos1\_REEL %I0.2.2 EBOOL  
80. E\_Fin\_Course\_Pos1\_SIMU %M102 EBOOL  
81. E\_Fin\_Course\_Pos8 EBOOL  
82. E\_Fin\_Course\_Pos8\_REEL %I0.2.3 EBOOL  
83. E\_Fin\_Course\_Pos8\_SIMU %M103 EBOOL  
84. E\_Pres\_Produit\_Sur\_Pos\_Lue EBOOL  
85. E\_Pres\_Produit\_Sur\_Pos\_Lue\_REEL %I0.3.8 EBOOL  
86. E\_Pres\_Produit\_Sur\_Pos\_Lue\_SIMU %M124 EBOOL  
87. E\_Relais\_secu\_var\_A EBOOL  
88. E\_Relais\_secu\_var\_A\_REEL %I0.3.13EBOOL  
89. E\_Relais\_secu\_var\_A\_SIMU %M129 EBOOL  
90. E\_Relais\_secu\_var\_B EBOOL  
91. E\_Relais\_secu\_var\_B\_REEL %I0.3.14EBOOL  
92. E\_Relais\_secu\_var\_B\_SIMU %M130 EBOOL  
93. E\_Systeme\_En\_Service EBOOL

94. E\_Systeme\_En\_Service\_REAL %I0.2.0 EBOOL  
95. E\_Systeme\_En\_Service\_SIMU %M100 EBOOL  
96. I\_Alarme\_ARU EBOOL  
97. I\_Alarme\_Auto\_Pos8Taken EBOOL  
98. I\_Alarme\_Init\_ChariotA\_Monter EBOOL  
99. I\_Alarme\_Init\_ChariotA\_NoRep EBOOL  
100. I\_Alarme\_Init\_ChariotB\_Monter EBOOL  
101. I\_Alarme\_Init\_ChariotB\_NoRep EBOOL  
102. I\_Alarme\_Init\_Vitesse EBOOL  
103. I\_Alarme\_PosClr\_Pos2 EBOOL  
104. I\_Alarme\_PosClr\_Pos3 EBOOL  
105. I\_Alarme\_PosClr\_Pos4 EBOOL  
106. I\_Alarme\_PosClr\_Pos5 EBOOL  
107. I\_Alarme\_PosClr\_Pos6 EBOOL  
108. I\_Alarme\_PosClr\_Pos7 EBOOL  
109. I\_Alarme\_PosClr\_Pos8 EBOOL  
110. I\_ALL\_Pos\_clear EBOOL  
111. I\_ALL\_Pos\_clear\_set EBOOL  
112. I\_bit\_0 INT  
113. I\_bit\_1 INT  
114. I\_bit\_2 INT  
115. I\_bit\_3 INT  
116. I\_Chariot\_A\_Droite EBOOL  
117. I\_Chariot\_A\_Gauche EBOOL  
118. I\_Chariot\_A\_Ralentit EBOOL  
119. I\_Chariot\_A\_Return\_cycle EBOOL  
120. I\_Chariot\_A\_Speed\_up EBOOL  
121. I\_Chariot\_B\_Droite EBOOL  
122. I\_Chariot\_B\_Full\_Speed EBOOL  
123. I\_Chariot\_B\_Gauche EBOOL  
124. I\_ChariotA\_axis\_y\_OK EBOOL  
125. I\_ChariotA\_Return EBOOL  
126. I\_Choix\_PO\_reelle\_ou\_simulee EBOOL  
127. I\_EN\_ALL\_Pos\_Check EBOOL  
128. I\_En\_Cycle\_impair EBOOL  
129. I\_EN\_Cycle\_pair EBOOL  
130. I\_EN\_Cycle1 EBOOL  
131. I\_EN\_Cycle2 EBOOL  
132. I\_EN\_Init EBOOL  
133. I\_Fin\_Cycle EBOOL  
134. I\_Fin\_Piece EBOOL  
135. I\_Init\_OK EBOOL  
136. I\_Lecture\_Pos\_1 EBOOL  
137. I\_Lecture\_Pos\_2 EBOOL  
138. I\_Lecture\_Pos\_3 EBOOL  
139. I\_Lecture\_Pos\_4 EBOOL  
140. I\_Lecture\_Pos\_5 EBOOL  
141. I\_Lecture\_Pos\_6 EBOOL  
142. I\_Lecture\_Pos\_7 EBOOL  
143. I\_Lecture\_Pos\_8 EBOOL  
144. I\_Monter\_Chariot\_A EBOOL  
145. I\_Monter\_Chariot\_B EBOOL  
146. I\_Vitesse\_cycle\_impair EBOOL

147.I\_Vitesse\_cycle\_pair EBOOL  
148.I\_Vitesses\_Cycle1 EBOOL  
149.I\_Vitesses\_Cycle2 EBOOL  
150.S\_Chariot\_A\_Droite %Q0.1.1 EBOOL  
151.S\_Chariot\_A\_Droite\_SIMU %M132 EBOOL  
152.S\_Chariot\_A\_Gauche %Q0.1.2 EBOOL  
153.S\_Chariot\_A\_Gauche\_SIMU %M133 EBOOL  
154.S\_Chariot\_B\_Droite %Q0.1.4 EBOOL  
155.S\_Chariot\_B\_Droite\_SIMU %M135 EBOOL  
156.S\_Chariot\_B\_Gauche %Q0.1.3 EBOOL  
157.S\_Chariot\_B\_Gauche\_SIMU %M134 EBOOL  
158.S\_Com\_Vitesse\_Var\_A %QW0.4.0.0 INT  
159.S\_Com\_Vitesse\_Var\_A\_SIMU %MW100 INT  
160.S\_Com\_Vitesse\_Var\_B %QW0.4.1.0 INT  
161.S\_Com\_Vitesse\_Var\_B\_SIMU %MW101 INT  
162.S\_Lecture\_Pos\_1%Q0.1.8 EBOOL  
163.S\_Lecture\_Pos\_1\_SIMU %M138 EBOOL  
164.S\_Lecture\_Pos\_2%Q0.1.9 EBOOL  
165.S\_Lecture\_Pos\_2\_SIMU %M139 EBOOL  
166.S\_Lecture\_Pos\_3%Q0.1.10 EBOOL  
167.S\_Lecture\_Pos\_3\_SIMU %M140 EBOOL  
168.S\_Lecture\_Pos\_4%Q0.1.11 EBOOL  
169.S\_Lecture\_Pos\_4\_SIMU %M141 EBOOL  
170.S\_Lecture\_Pos\_5%Q0.1.12 EBOOL  
171.S\_Lecture\_Pos\_5\_SIMU %M142 EBOOL  
172.S\_Lecture\_Pos\_6%Q0.1.13 EBOOL  
173.S\_Lecture\_Pos\_6\_SIMU %M143 EBOOL  
174.S\_Lecture\_Pos\_7%Q0.1.14 EBOOL  
175.S\_Lecture\_Pos\_7\_SIMU %M144 EBOOL  
176.S\_Lecture\_Pos\_8%Q0.1.15 EBOOL  
177.S\_Lecture\_Pos\_8\_SIMU %M145 EBOOL  
178.S\_Monter\_Chariot\_A %Q0.1.5 EBOOL  
179.S\_Monter\_Chariot\_A\_SIMU %M136 EBOOL  
180.S\_Monter\_Chariot\_B %Q0.1.6 EBOOL  
181.S\_Monter\_Chariot\_B\_SIMU %M137 EBOOL  
182.S\_Validation\_Sorties %Q0.1.0 EBOOL  
183.S\_Validation\_Sorties\_SIMU %M131 EBOOL  
184.TA\_ARU %M33 EBOOL  
185.TA\_Auto\_Pos8Taken %M32 EBOOL  
186.TA\_Init\_ChariotA\_Monter%M28 EBOOL  
187.TA\_Init\_ChariotA\_NoRep %M30 EBOOL  
188.TA\_Init\_ChariotB\_Monter%M29 EBOOL  
189.TA\_Init\_ChariotB\_NoRep %M31 EBOOL  
190.TA\_Init\_Vitesse %M20 EBOOL  
191.TA\_NoPression %M34 EBOOL  
192.TA\_PosClr\_Pos2 %M21 EBOOL  
193.TA\_PosClr\_Pos3 %M22 EBOOL  
194.TA\_PosClr\_Pos4 %M23 EBOOL  
195.TA\_PosClr\_Pos5 %M24 EBOOL  
196.TA\_PosClr\_Pos6 %M25 EBOOL  
197.TA\_PosClr\_Pos7 %M26 EBOOL  
198.TA\_PosClr\_Pos8 %M27 EBOOL  
199.TC\_AtDem %M17 EBOOL

```

200.TC_CharA_GAUCHE      %M2    EBOOL
201.TC_CharA_MONTER      %M5    EBOOL
202.TC_CharB_DROITE      %M4    EBOOL
203.TC_CharB_GAUCHE      %M3    EBOOL
204.TC_CharB_MONTER      %M6    EBOOL
205.TC_ChoixCycle        %M19   EBOOL
206.TC_INIT %M18  EBOOL
207.TC_MANU_CharA_Droite %M1    EBOOL
208.TC_Mode               %M15   EBOOL
209.TC_Restart            %M35   EBOOL
210.TC_Validation          %M16   EBOOL
211.TC_Validation_Sorties %M0    EBOOL
212.test_es                BOOL
213.TM_CodePanier         %MW3   INT
214.TM_NbrPiecesTraitees  %MW4   INT
215.TM_ProgressionInit    %MW5   INT
216.top_1s                 BOOL
217.TR_VitesseVarA        %MW1   INT
218.TR_VitesseVarB        %MW2   INT
219.TS_Check_bacs         EBOOL
220.TS_EcranInitPression  EBOOL
221.TS_pos1%M7            EBOOL
222.TS_pos2%M8            EBOOL
223.TS_pos3%M9            EBOOL
224.TS_pos4%M10           EBOOL
225.TS_pos5%M11           EBOOL
226.TS_pos6%M12           EBOOL
227.TS_pos7%M13           EBOOL
228.TS_pos8%M14           EBOOL

```

### IV.3 DESCRIPTIF FONCTIONNEL DU PROCEDE

Le fonctionnement général après mise sous tension

N° Étape	Nom de l'étape	Actions réalisées	Conditions de passage à l'étape suivante
1	MST	Attente mise sous Tension et Ecran IHM INIT	BP Init appuyé sur l'IHM
2	A6	Initialise tous les grafsets, vérifie qu'aucun panier n'est dans la machine et met les chariots dans leurs positions initiales pour garantir que le système démarre à partir d'un état connu et sûr avant tout cycle de production.	Fait
3	A1	Ecran de choix Manu/Auto(cycle1/cycle2)	Valider son choix

**Conditions de démarrage :**

*Sur l'IHM, appuyer sur le bouton **INIT**, puis maintenir le bouton de **mise en service du système** suffisamment longtemps afin d'établir la pression nécessaire.*

**Conditions d'arrêt :**

*Une fois en mode automatique, le système attend que l'opérateur place un panier en **position 1** pour lancer le cycle, et ce à chaque fois.*

*Si un panier doit être évacué en fin de cycle vers la **position 8**, mais que celle-ci est déjà occupée, alors le **chariot B** reste en **position haute** afin de ne pas prolonger le trempage du panier, et attend que l'opérateur **évacue le panier présent en position 8**.*

## IV.4 FONCTIONS DU PROGRAMME

### IV.4.1 Structure générale

L'architecture logicielle sépare clairement les grafcets de conduite, les grafcets de tâches et les routines Ladder de fin\_de\_cycle. Les principaux éléments :

#### Grafcets principaux

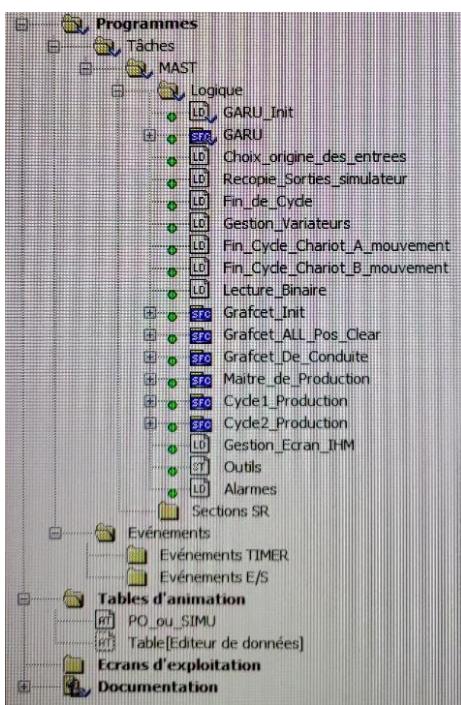
- **Grafcet\_de\_Conduite** : décrit la **séquence principale de fonctionnement du système**. Il gère les **modes de marche** (initialisation, automatique, défaut, etc.) et **coordonne l'enchaînement** des grafcets secondaires (Grafcet\_Init, Grafcet\_Maitre\_Production, ...) selon l'état du procédé et les actions de l'opérateur.
- **Grafcet\_Init** : procédure d'initialisation globale. Vérifications préalables et séquences de mise en positions initiales.
- **Grafcet\_All\_PosClear** : vérifie pendant l'initialisation que **tous les bacs/paniers ont quitté la machine ; bloque** si un bac est détecté et attend action opérateur. Ce grafcet assure la barrière de sécurité avant tout lancement de production.
- **Grafcet\_Maitre\_Production** : maître de production — gère l'activation du cycle sélectionné et la coordination des grafcets de tâche. Entrées d'activation : IHM\_Bp\_ChoixCycle, en fonction de l'entrée, il lance soit **Grafcet\_Cycle1**, soit **Grafcet\_Cycle2**.
- **Grafcet\_Cycle1 / Grafcet\_Cycle2** : grafcets de production spécifiques aux cycles.

Des programmes Ladder, exécutés en fin de cycle ou en continu, assurent la liaison entre les variables de grafcet et les sorties physiques :

- **Gestion\_Variateurs** : gestion des consignes analogiques, rampes, validation variateur.
- **ChariotA\_Mouvement** : exécution des ordres issus des grafcets pour le chariot A (droite/gauche, montée).
- **ChariotB\_Mouvement** : idem pour chariot B.
- **Ecran\_IHM** : mise à jour des affichages, boutons, codes panier.
- **Alarmes**
- **Outils** : fonctions utilitaires (timers partagés, gestion bits logiques).

Les Ladder servent à **ne pas affecter directement les sorties depuis les grafcets** ; ils réalisent la logique combinatoire de fin de cycle qui traduit les états des grafcets en commandes physiques sûres.

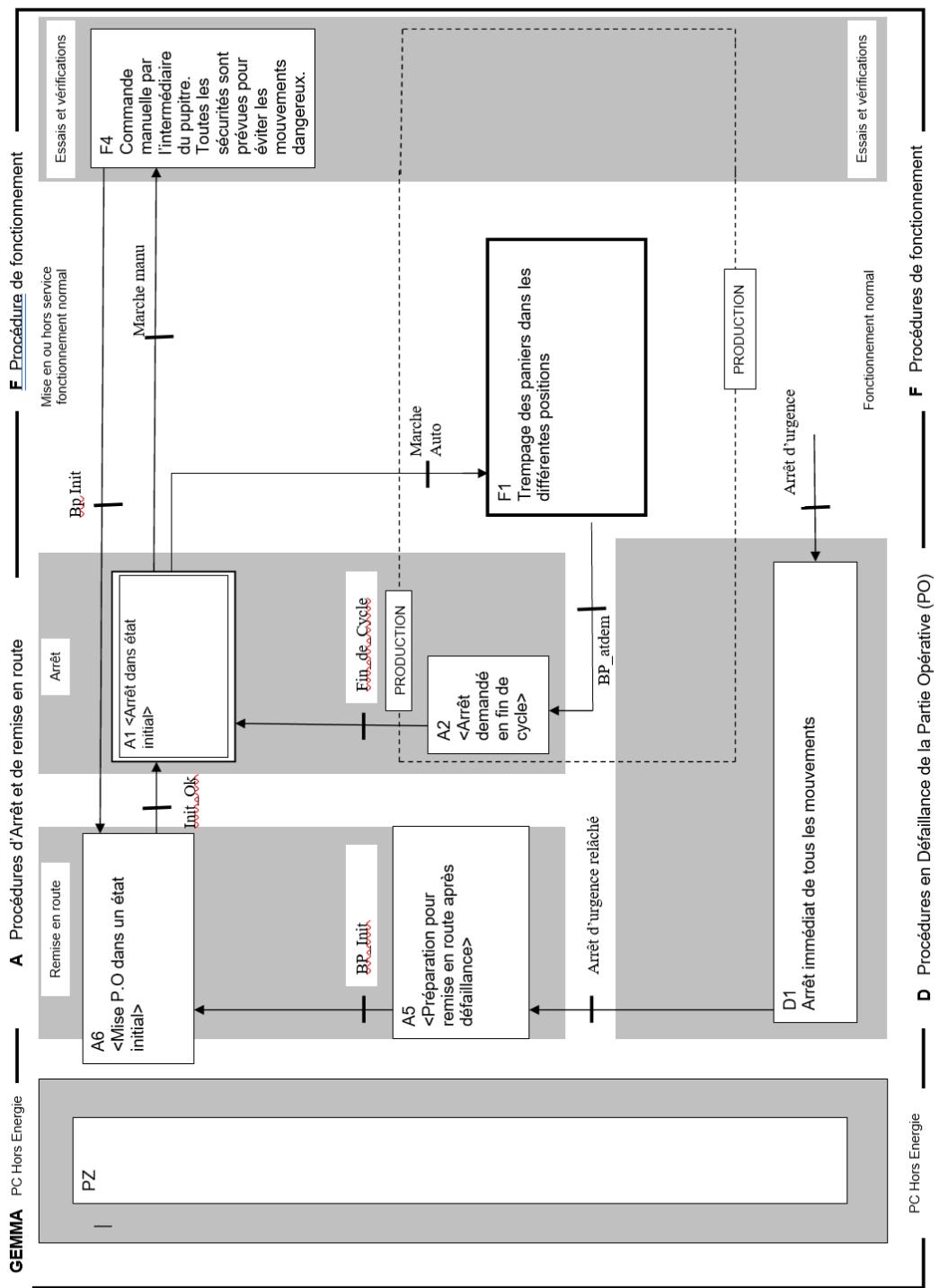
Figure 4 Structure des tâches



#### IV.4.2 GEMMA

Le GEMMA ci-dessous présente les différents **modes et états de fonctionnement** du système, ainsi que les **liaisons entre les phases de marche, d'arrêt et de sécurité**.

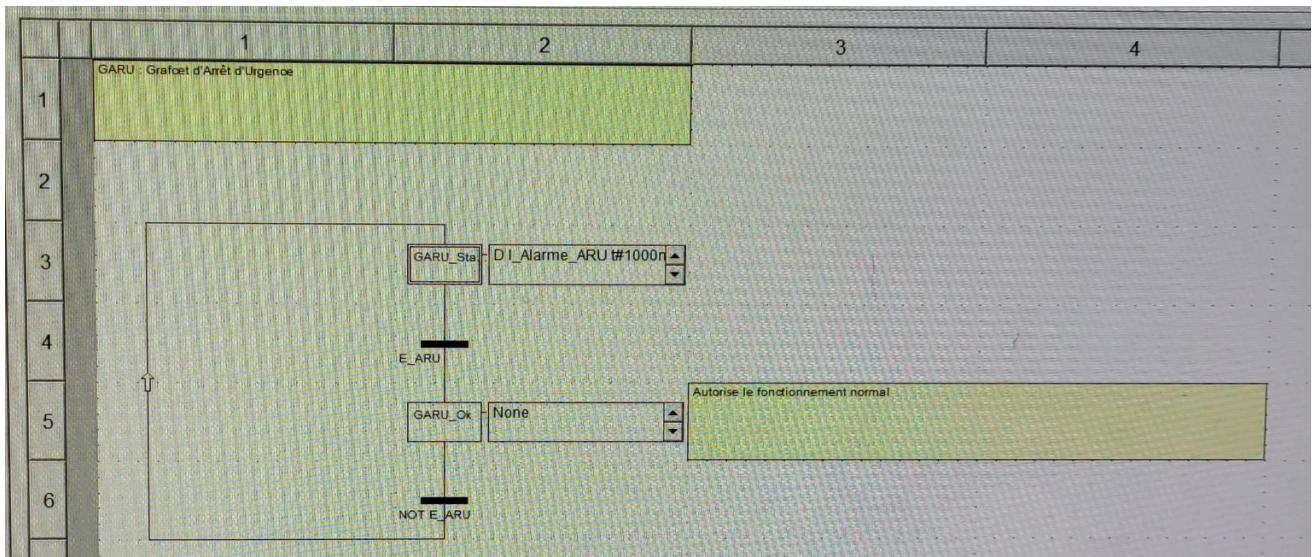
Figure 5 GEMMA de la machine



#### IV.4.3 Grafcet GARU

**Objectif :** Représenter de façon simple l'**état de la machine** (apte ou non à fonctionner) en fonction de l'**enclenchement du bouton d'arrêt d'urgence (BP ARU)**. À noter : le **BP\_ARU** est **normalement fermé (NC)**.

Figure 6 Grafcet GARU



#### IV.4.4 Grafcet INIT

**Objectif du Grafcet\_Init :**

Lorsqu'il est activé par la variable d'enable **I\_EN\_Init** ou par l'étape de conduite d'initialisation **A6**, ce grafcet a pour rôle de remettre les chariots en position initiale : le chariot A en position 1 et le chariot B en position 8.

Il commence par demander à l'opérateur de rendre le système opérationnel, vérifie la présence de pression, puis appelle le **Grafcet\_ALL\_Pos\_Clear** afin d'obliger l'opérateur à vider la machine des bacs éventuellement présents.

Une fois ces vérifications effectuées, le **Grafcet\_Init** procède à la mise en position initiale des chariots A et B, puis teste leur capacité de montée.

Si l'un des deux chariots ne répond pas ou ne peut pas se déplacer, une alarme est générée.

Figure 7 Grafcet Init

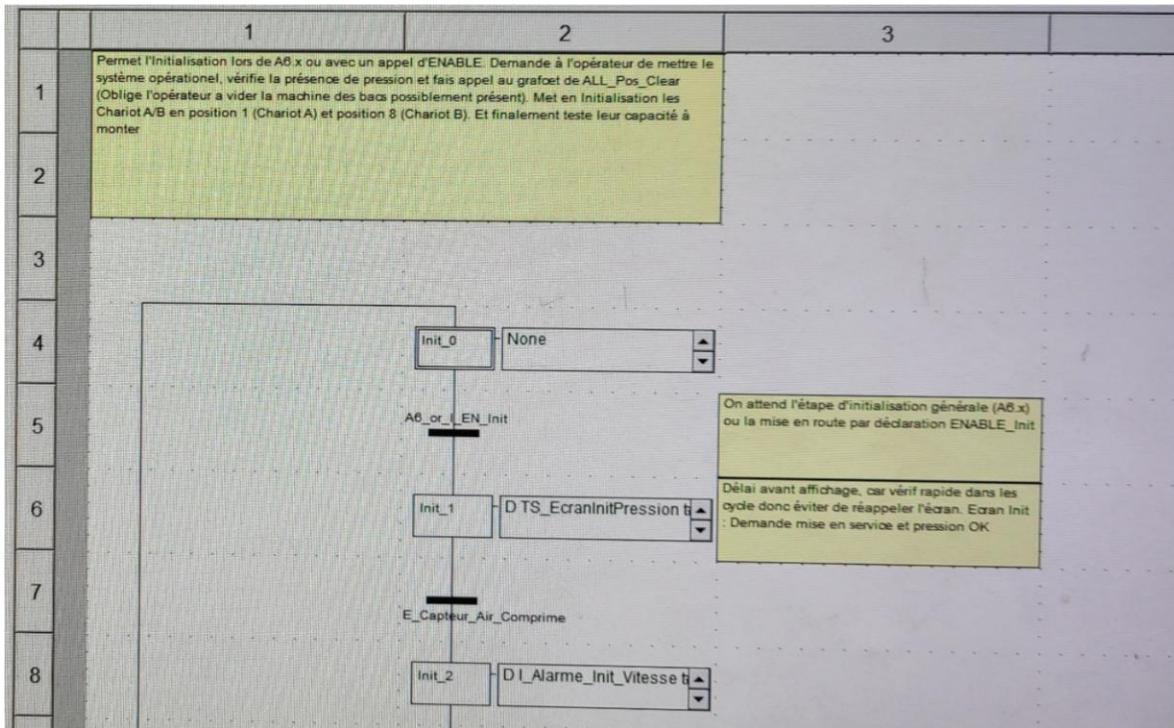
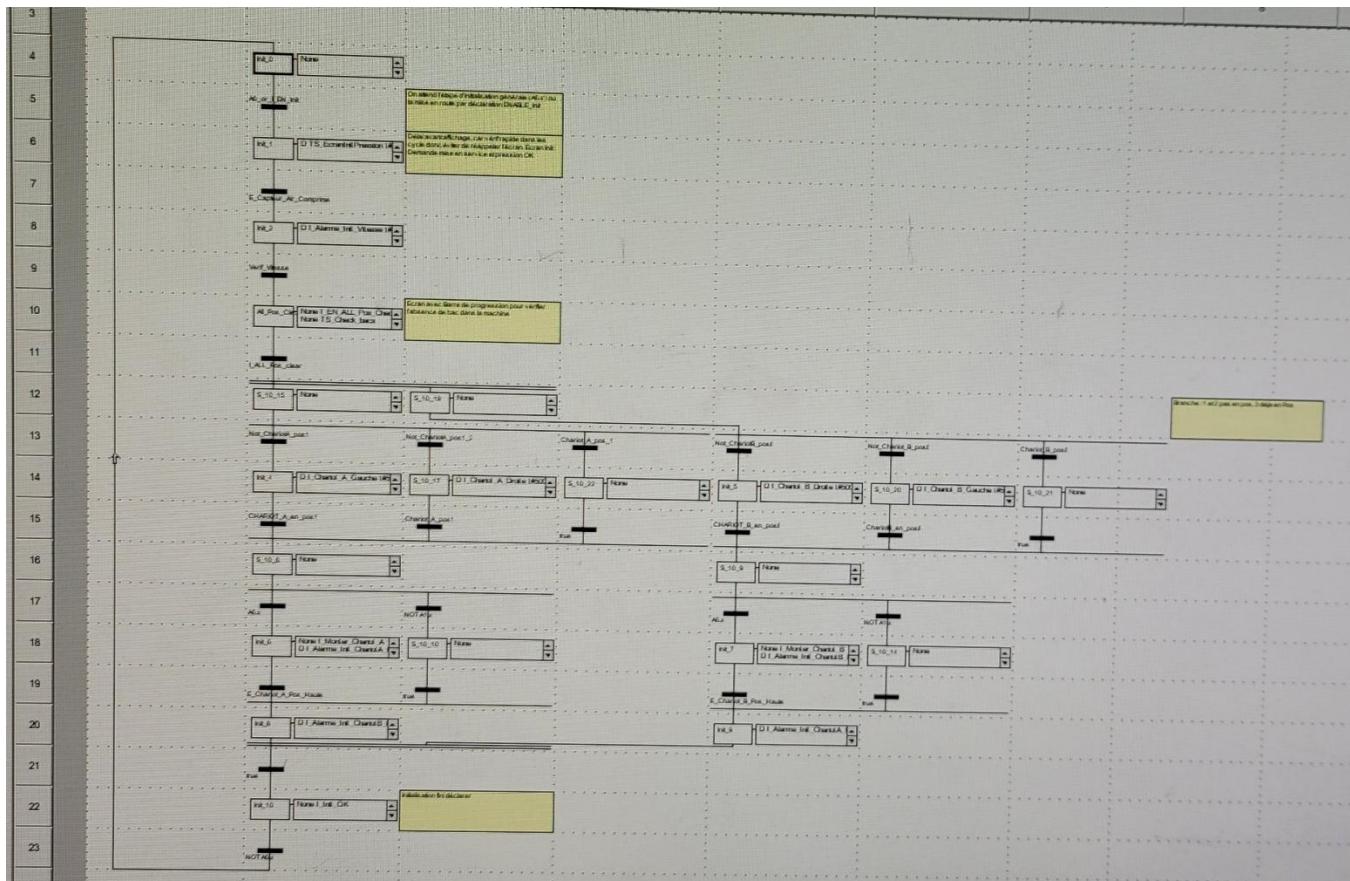


Figure 8 Grafcet Init



#### IV.4.5 Grafcet ALL Pos Clear

**Objectif du Grafcet\_ALL\_Pos\_Clear → Toutes positions vidées :**

Appelé pendant la phase d'initialisation, ce grafcet a pour rôle de vérifier que la machine ne contient aucun bac ou de demander à l'opérateur de les évacuer.

Sa structure est **linéaire** : il vérifie **chaque position une à une** (Pos1, Pos2, ...) en lisant la présence éventuelle d'un bac. Si aucune présence n'est détectée, le grafcet passe à la vérification suivante.

Un **temps minimal de 500 ms** est imposé à chaque étape afin d'assurer la **mise à jour correcte des variables de détection** et d'éviter un enchaînement trop rapide des étapes.

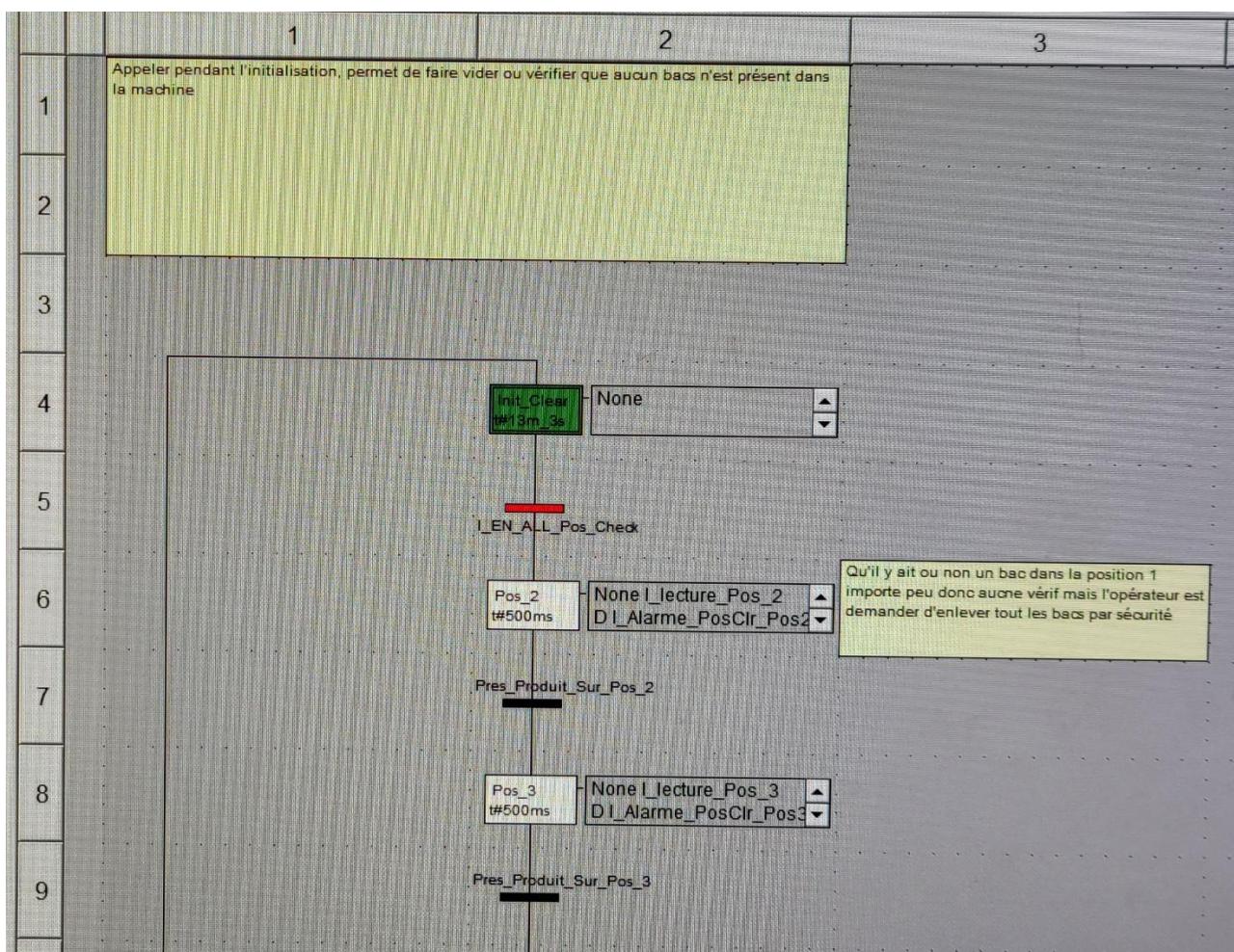
Si le grafcet reste bloqué sur une étape, cela indique qu'**une position n'a pas été vidée**.

Dans ce cas, **une variable d'alarme est activée** après un délai d'environ **3 secondes**, ce qui provoque la **demande d'activation du TA** sur la position concernée.

L'IHM agit en conséquence et avertit l'opérateur et affiche l'avancement de la vérification en temps réel.

La variable **I\_Alarme** est utilisée en **fin de cycle** pour faire correspondre l'alarme détectée à la **variable TA associée**.

Figure 9 Grafcet ALL\_Pos\_Clear



#### IV.4.6 Grafcet de Conduite

##### Objectif du Grafcet de Conduite :

Le Grafcet de conduite coordonne l'**ensemble des séquences principales du système**, en assurant le passage d'une étape à l'autre selon l'état des variables et les actions de l'opérateur.

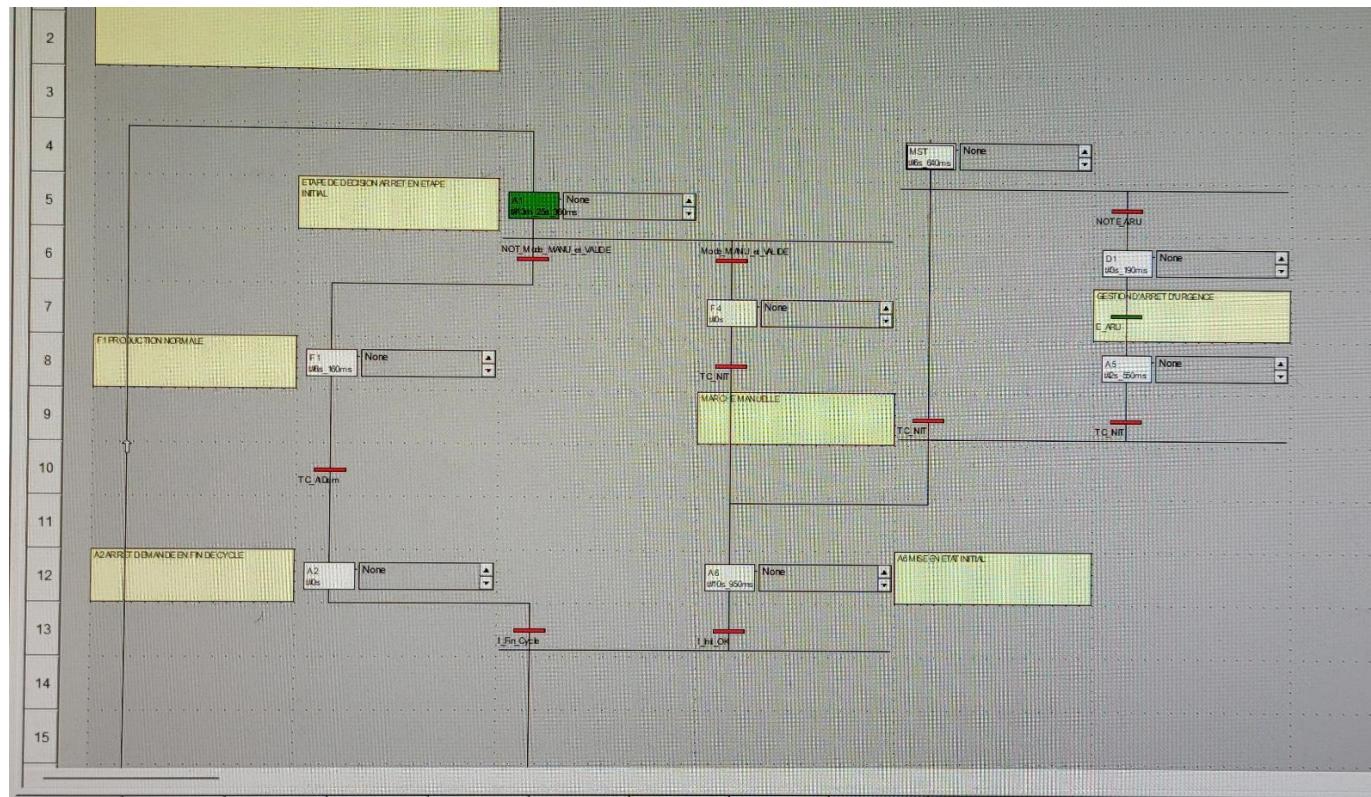
Les étapes principales incluent :

- **MST** : Marche générale / attente du démarrage.
- **D1** : Détection initiale ou vérification des conditions de sécurité.
- **A5** : Préparation pour remise en route après défaillance.
- **A1** : Lancement du cycle principal.
- **F4** : Commande manuelle.
- **A6** : Mise en position initiale (P.O.), arrêt dans un état initial, choix entre MANU et Auto.
- **F1** : Trempage des bacs dans les différentes positions.
- **A2** : Arrêt demandé en fin de cycle.

Ce grafcet assure le bon enchaînement des opérations, la sécurité du procédé, et la coordination des sous-grafcets (Init, ALL\_Pos\_Clear, etc.).

L'enchaînement des étapes est décrit dans le **GEMMA** précédemment mentionné.

Figure 10 Grafcet de Conduite



#### IV.4.7 Grafcet Maître de Production

**Objectif du Grafcet Maître de Production :**

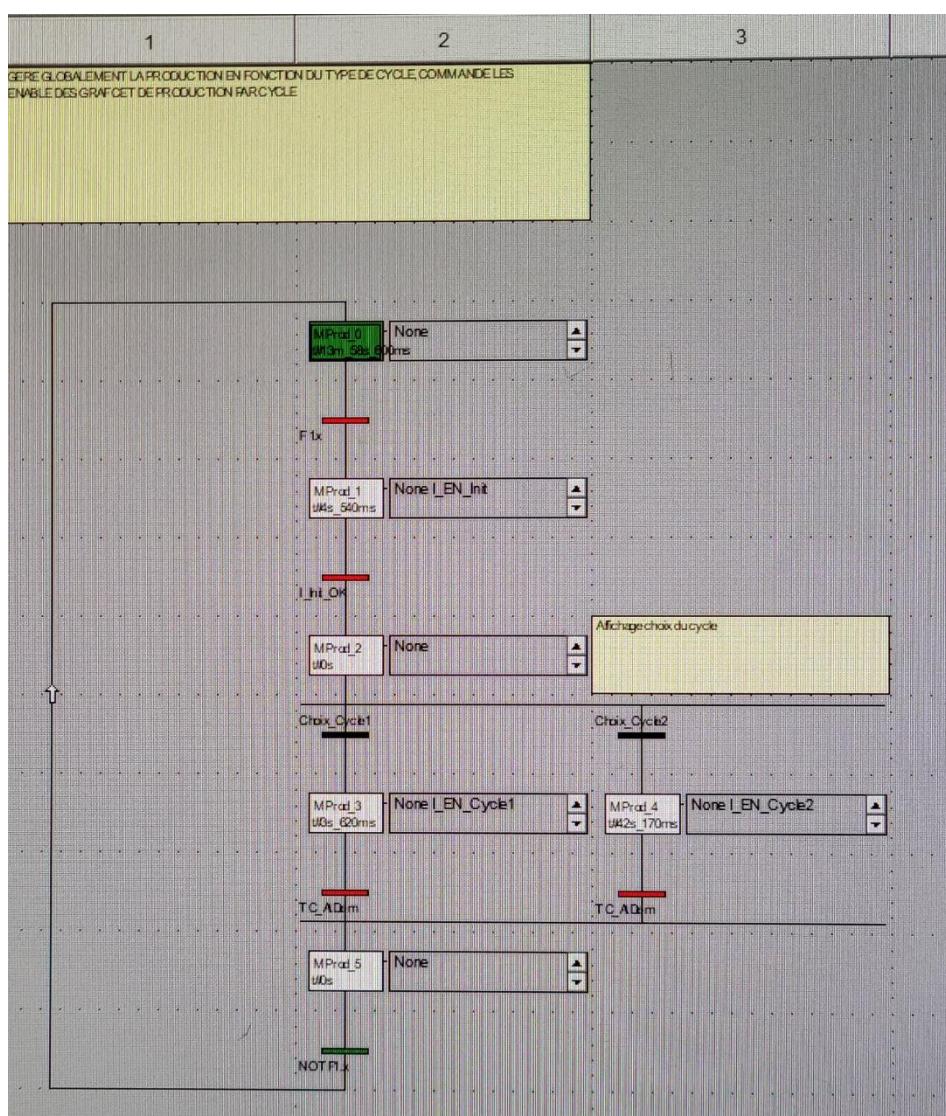
Le Grafcet Maître de Production gère globalement la production en fonction du **type de cycle sélectionné**.

Il commande les enable des grafcets de production par cycle : **I\_EN\_Cycle1** et **I\_EN\_Cycle2**.

Avant de lancer la production, il revérifie la bonne initialisation de la machine en rappelant le Grafcet d'initialisation une deuxième fois pour garantir la sécurité.

Ensuite, en fonction du **cycle choisi sur l'IHM**, il active le cycle correspondant et assure le **bon déroulement global de la production**.

Figure 11 Grafcet Maître de Production



#### IV.4.8 Grafcet Cycle 1 Production

Tous les **bacs commencent en position 1**, et la **position 8** est la **position d'évacuation des bacs**.

Le **grafcet de production** est divisé en deux parties : **Chariot A** et **Chariot B**, chacun subdivisé selon les **mouvements horizontaux (droite/gauche)** et **verticaux (haut/bas)**.

**Chariot A :**

- Attend qu'un **bac soit présent en position 1** pour démarrer le cycle.
- Récupère le bac et le transporte successivement en **positions 2, 4 et 6**, où il effectue un **trempage de 3 secondes** à chaque position.
- Une fois le bac déposé en **position 6**, le Chariot A **retourne en position 1** et attend le **prochain cycle**.

**Chariot B :**

- Se place initialement en **position d'attente (position 7)**.
- Dès que le Chariot A a **déposé le bac en position 6 et est reparti vers la position 1**, le Chariot B se met en **position 6** pour récupérer **à temps le bac après son trempage**.
- Ensuite, le Chariot B **transporte le bac vers la position 8**, destinée à l'**évacuation des bacs**.

Figure 12 Grafcet Cycle1\_Production

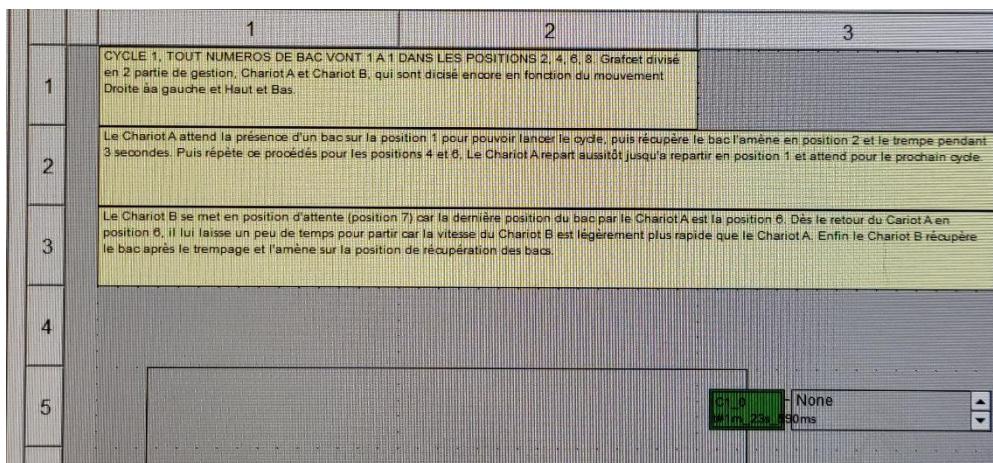
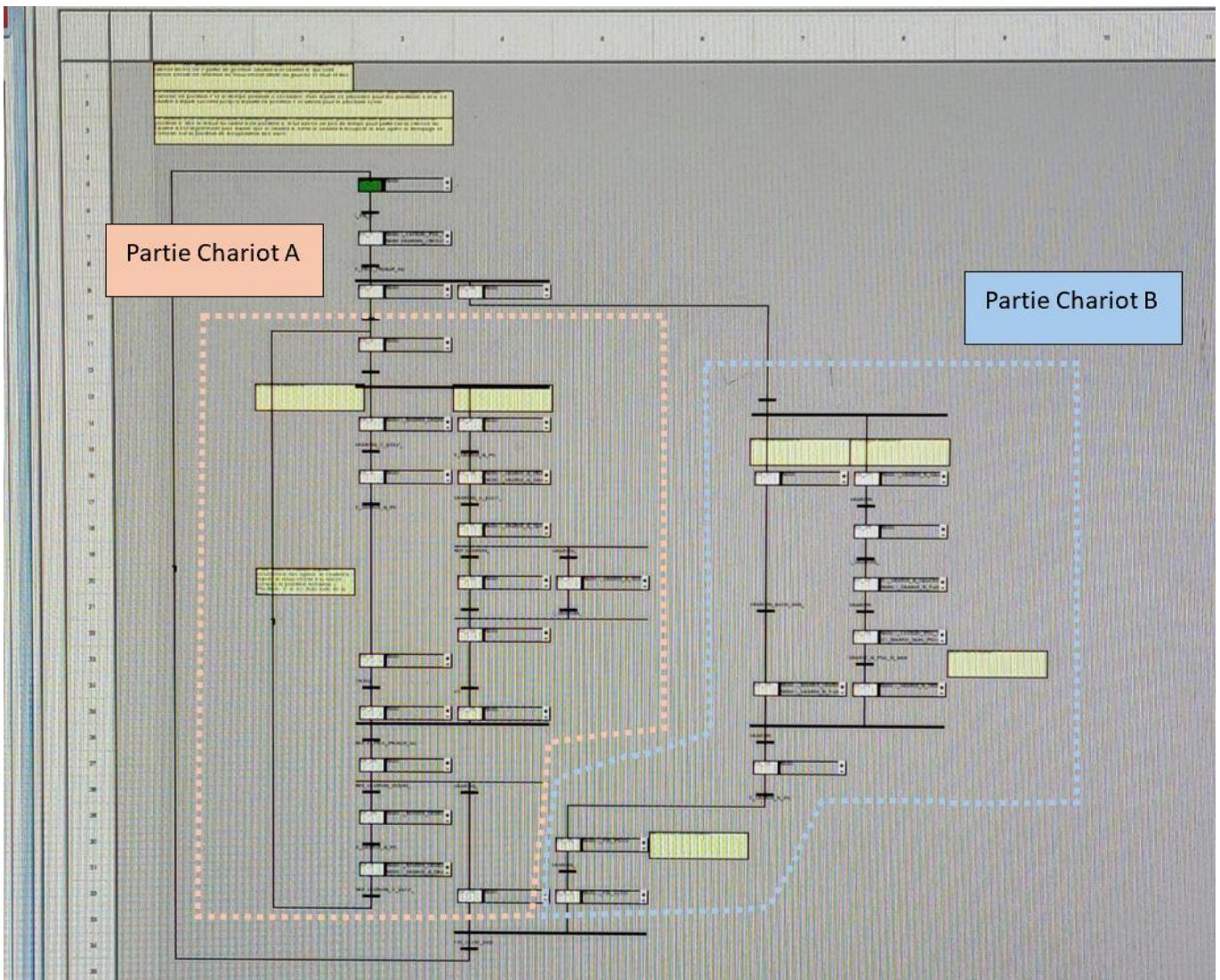


Figure 13 Structure Grafset Cycle1\_Production



#### IV.4.9 *Grafcet Cycle 2 Production*

##### Objectif du Grafcet Cycle 2

Le **Cycle 2** fonctionne sur le même principe que le **Cycle 1**, mais il est **divisé en deux parties** pour gérer les **positions paires et impaires**.

- **Cycle pair :**
  - Reproduit exactement le fonctionnement du Cycle 1 pour les **positions 2, 4, 6**.
  - Le Chariot A récupère les bacs, les trempe 3 secondes à chaque position, puis retourne en position 1.
  - Le Chariot B récupère les bacs après trempage et les transporte vers la **position d'évacuation 8**.
- **Cycle impair :**
  - Gère les positions **1 initial, 3, 5 et 7**.
  - Le Chariot A effectue les mêmes opérations que dans le cycle pair, mais sur ces positions impaires.
  - Le Chariot B récupère les bacs après trempage et les transporte également vers la **position 8**.

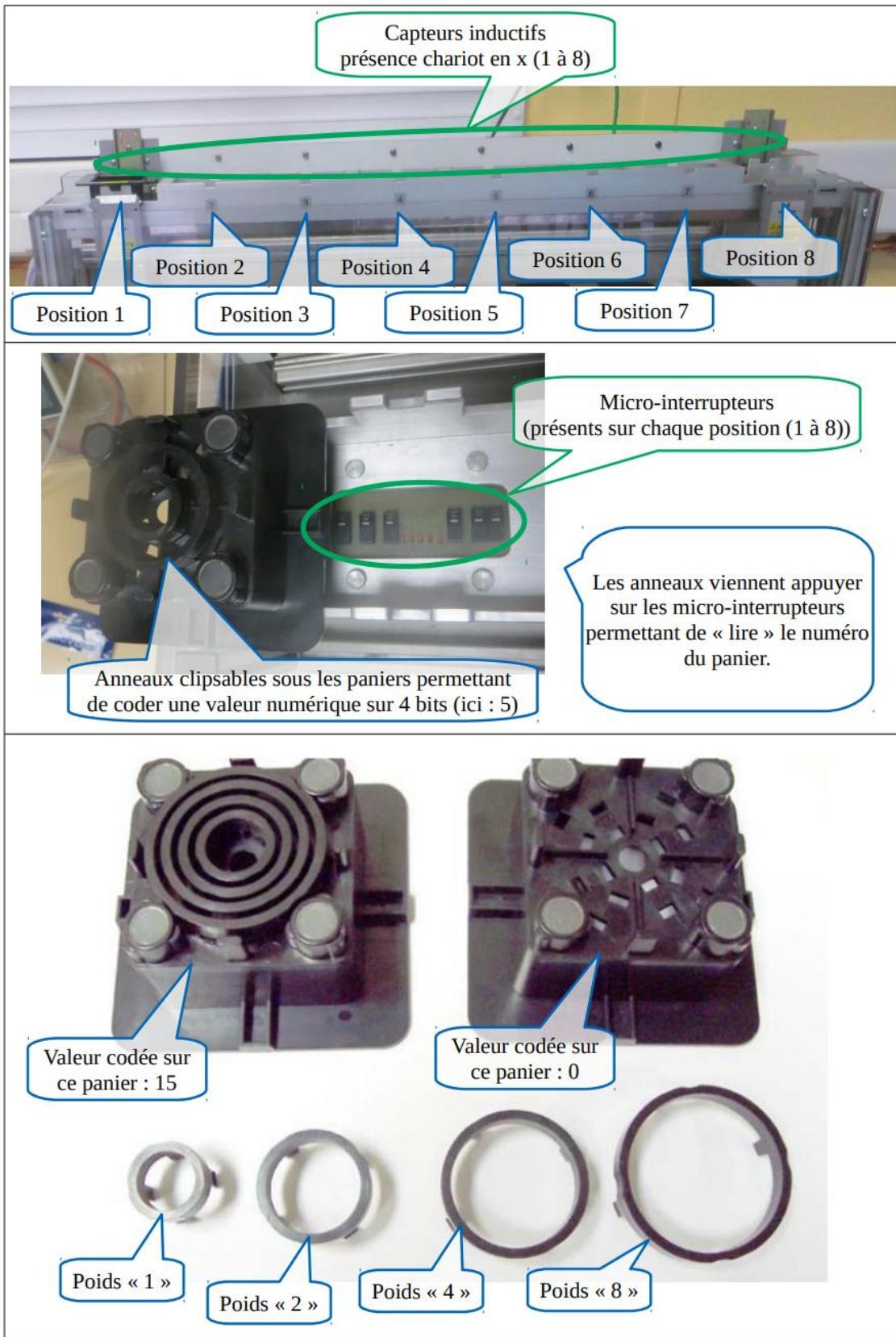
##### Lecture du code binaire des bacs :

- Lors du dépôt d'un bac en **position 1** par l'opérateur, le système lit son **code binaire** à l'aide d'un **disque situé sous le bac**.
- La lecture se fait via des **interrupteurs situés sous chaque position** où le bac est déposé.
- Ce code permet d'identifier le nombre associé au bac pour assurer le suivi correct des cycles.

##### Remarque de conception :

- Pour plus de lisibilité et de simplicité, il aurait été possible d'utiliser un **appel Enable du Grafcet du Cycle 1** dans le Cycle 2 pour gérer le cycle pair, au lieu de recopier les séquences.

Figure 14 Description Photographique



#### IV.4.10 Ladder GARU Init

**Objectif du Ladder GARU\_Init :**

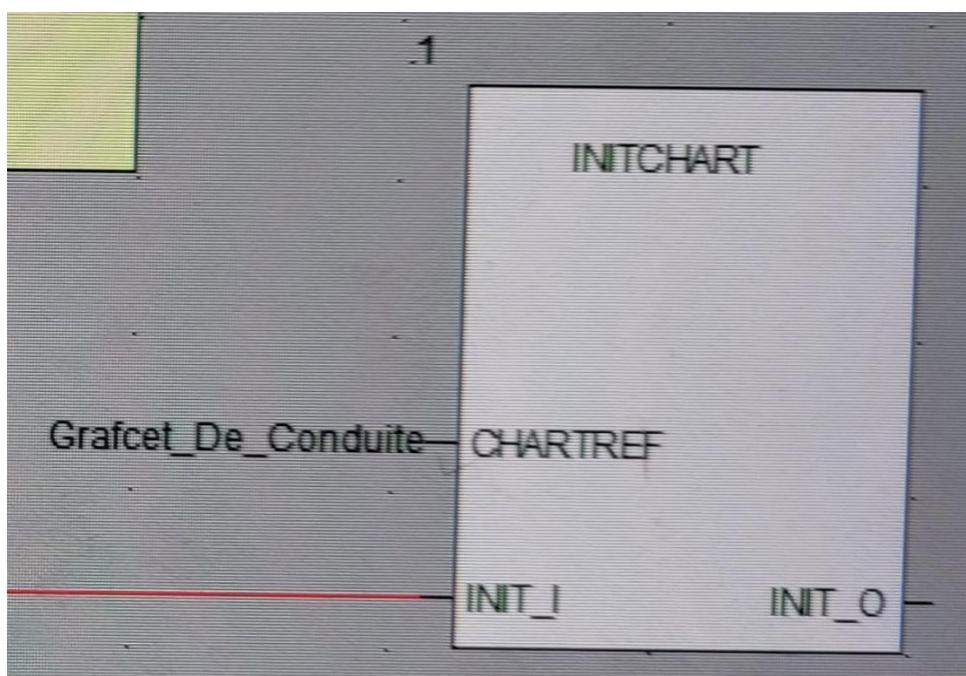
Le **Ladder GARU\_Init** permet, en combinaison avec son **grafcet**, de **réinitialiser l'ensemble des grafcts** soit :

- **Directement via l'arrêt d'urgence**, correspondant à l'étape **GARU\_Standby**,
- Soit **via des variables ou étapes intermédiaires** (Tiers).

Pour cela, j'utilise un **bloc d'initialisation de grafct (Init Chart)**, qui **remet toutes les étapes des grafcts à leur état initial** avant de relancer les cycles.

Il assure ainsi la **mise en sécurité globale** et la **réinitialisation des séquences** avant un nouveau cycle de fonctionnement.

Figure 15 Bloc d'initialisation de grafct (Init Chart)



#### IV.4.11 Ladder Choix origine des entrées

**Objectif du Ladder Choix des Entrées :**

Le **Ladder Choix des Entrées** permet, à l'aide d'une **table d'animation (PO\_ou\_SIMU)**, de déterminer la source de chaque capteur : réelle ou simulée.

- Pour chaque entrée, par exemple : **E\_ARU\_REAL** ou **E\_ARU\_SIMU**, la source sélectionnée active ensuite la variable **correspondante** (ex. **E\_ARU**) pour le reste du programme.

Ce ladder permet ainsi de **basculer facilement entre fonctionnement réel et simulation** pour toutes les entrées, tout en conservant la logique du système.

#### IV.4.12 Ladder Recopie Sortie simulateur

**Objectif du Ladder Recopie Sortie Simulateur :**

Le **Ladder Recopie Sortie Simulateur** permet de **mettre à jour les valeurs des sorties pour la simulation**.

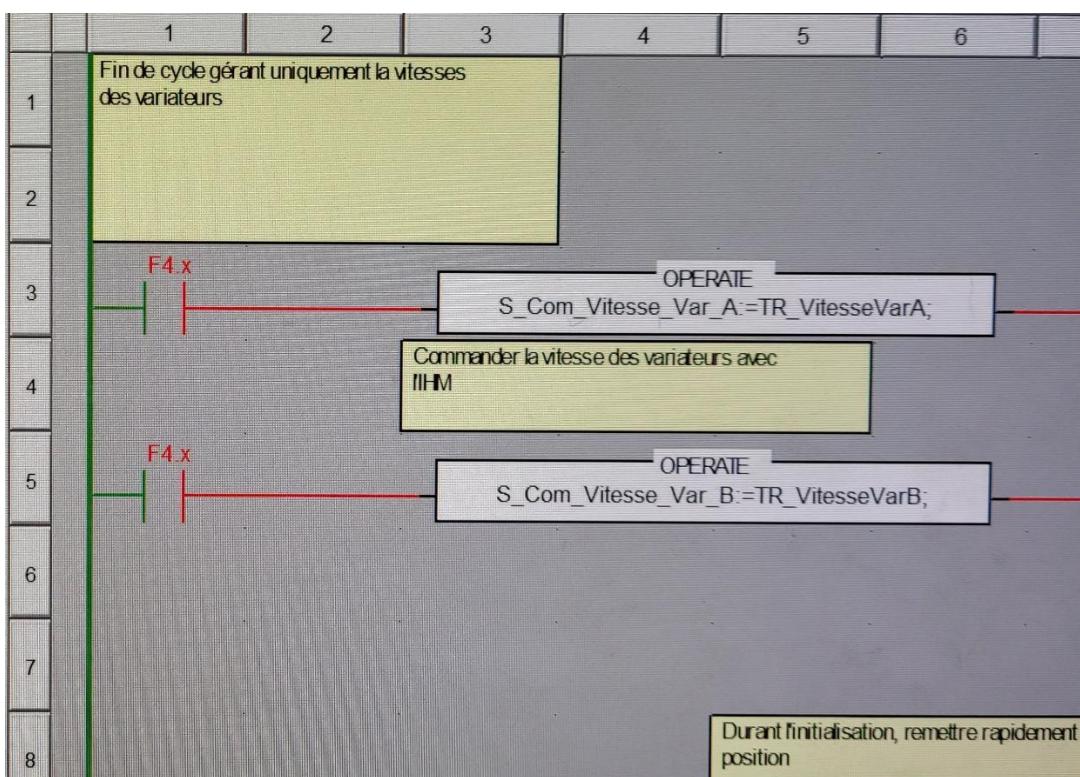
- Les **sorties du programme** qui ont une **adresse physique sur l'automate** sont **recopiées dans d'autres variables** disposant de **différentes adresses**, utilisées uniquement pour la simulation.
- Aucune table d'animation n'est nécessaire : ce ladder se contente de **transférer les valeurs des sorties réelles vers les sorties simulées**.

#### IV.4.13 Ladder Gestion des Variateurs

**Objectif du Ladder Gestion des Variateurs :**

Le **Ladder Gestion des Variateurs** permet, en **fin de cycle**, de gérer uniquement la vitesse des variateurs à l'aide de **blocs Operate**.

Figure 16 Partie du Ladder Gestion des Variateurs



#### IV.4.14 Ladder Fin de cycle Chariot A/B mouvement

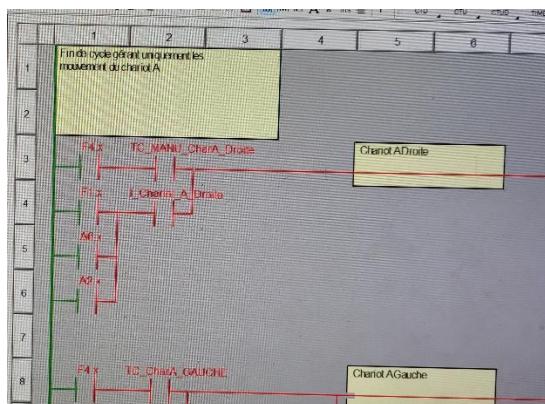
**Objectif du Ladder Fin de Cycle Chariot A/B Mouvement :**

Les Ladders Fin de Cycle Chariot A Mouvement et Fin de Cycle Chariot B Mouvement gèrent tous les mouvements de leur chariot respectif.

- Ils utilisent des variables appelées par les étapes pour activer ou non les sorties correspondant aux directions : droite/gauche/haut/bas.
- Les mouvements sont également contrôlés en fonction des étapes du graphique de conduite, pour garantir la sécurité et les attitudes correctes selon le cycle en cours.

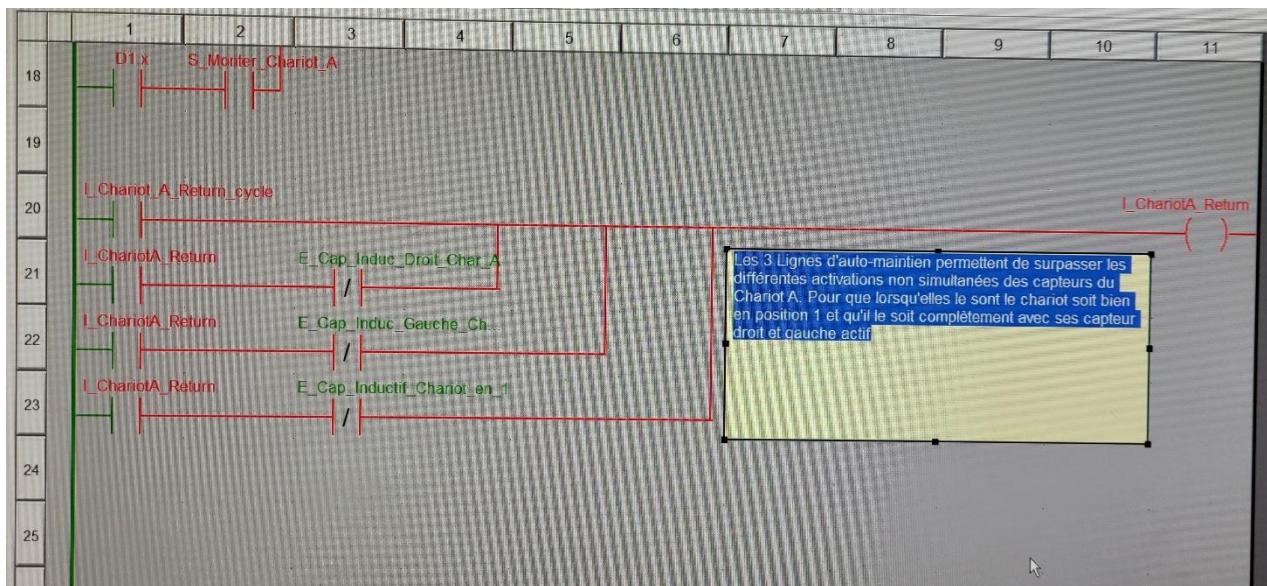
Ces ladders assurent ainsi le pilotage précis et sécurisé des déplacements des chariots A et B.

Figure 17 Ladder Chariot A mouvement



La figure ci-dessous montre une équation en ladder qui active un **automaintien** lorsque le Chariot A doit revenir en **position 1**, jusqu'à ce que le chariot atteigne effectivement cette position, ce qui évite de ralentir inutilement le chariot dans le Ladder des variateurs.

Figure 18 Ladder Chariot A mouvement



#### IV.4.15 Ladder Lecture Binaire

**Objectif du Ladder Lecture Binaire :**

Le Ladder Lecture Binaire permet de lire le code binaire associé à chaque panier et de convertir cette lecture en une valeur numérique exploitable.

- Dans un premier temps, les **4 bits correspondant aux poids binaires (1, 2, 4, 8)** sont réinitialisés à zéro.
- Ensuite, selon les **variables activées lors de la lecture**, chaque bit met à 1 un **bloc Operate** distinct (ex. : bit de poids 1 →  $I\_bit\_0 := 1$ , bit de poids 2 →  $I\_bit\_1 := 2$ , etc.).
- Enfin, un **bloc Operate final** additionne l'ensemble des bits actifs pour obtenir la **valeur complète du code panier**, stockée dans **TM\_CodePanier**.

Comme l'automate exécute le ladder **ligne par ligne**, cette méthode d'écriture garantit que **l'ordre d'exécution est respecté** ; autrement, cela aurait pu entraîner des dysfonctionnements.

Figure 19 Ladder Lecture Binaire

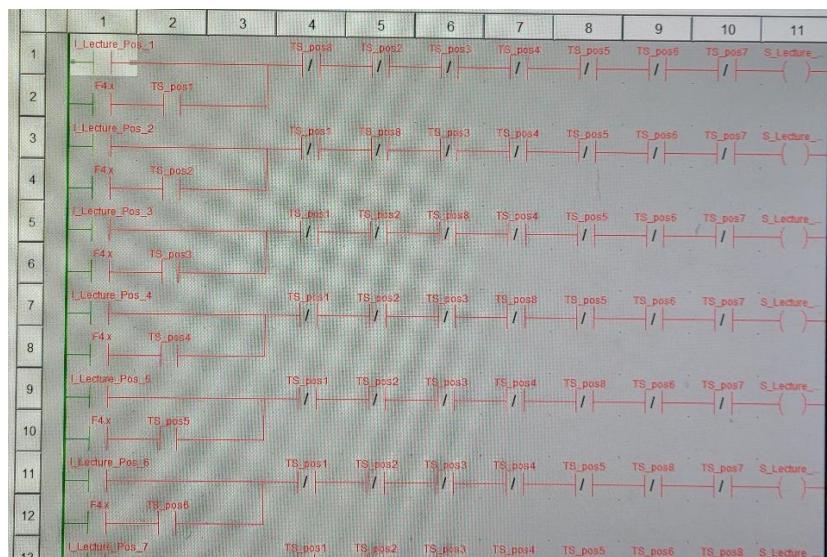
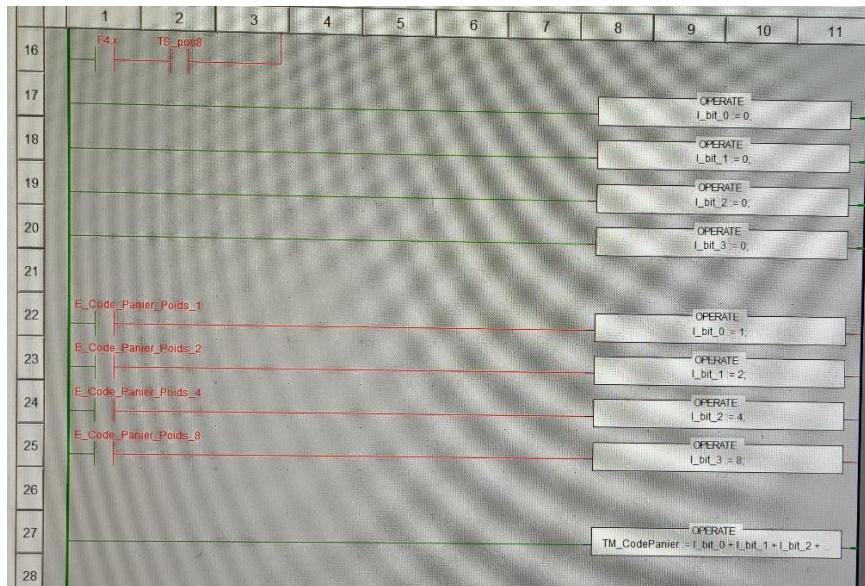


Figure 20 Ladder Calcul Binaire



#### IV.4.16 Ladder Ecran IHM

##### Objectif du Ladder Gestion Écran IHM :

Le Ladder Gestion Écran IHM permet de piloter et mettre à jour les informations affichées sur l'interface homme-machine (IHM).

Il gère notamment la **navigation entre les écrans**, l'**affichage des états du système**, ainsi que la **transmission des variables de commande et de supervision** entre l'automate et l'IHM, assurant une **interaction claire et cohérente avec l'opérateur**.

En complément, intégré avec les écrans **Vijeo Designer**, le ladder écrit le **numéro d'écran** à afficher dans l'adresse **%MW0** ; la valeur placée dans **%MW0** correspond à l'ID de l'écran et provoque l'affichage automatique de l'écran associé sur l'IHM. Ainsi, la logique automate centralise la navigation écran et garantit la synchronisation entre l'état du procédé et l'affichage IHM.

Figure 21 Ladder Ecran IHM

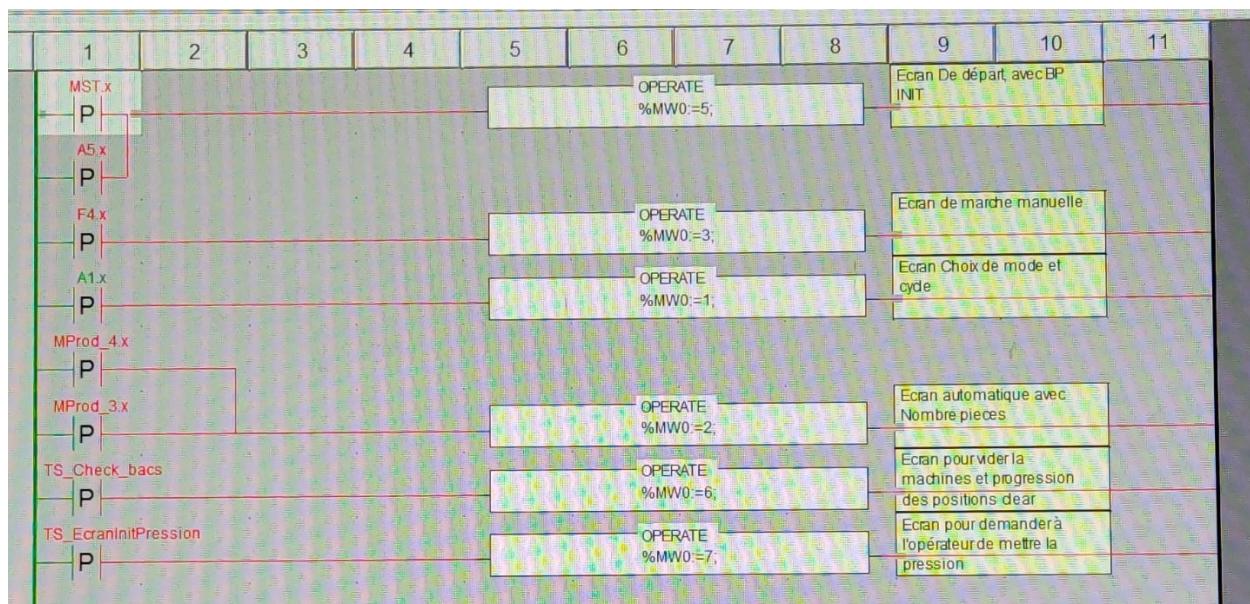
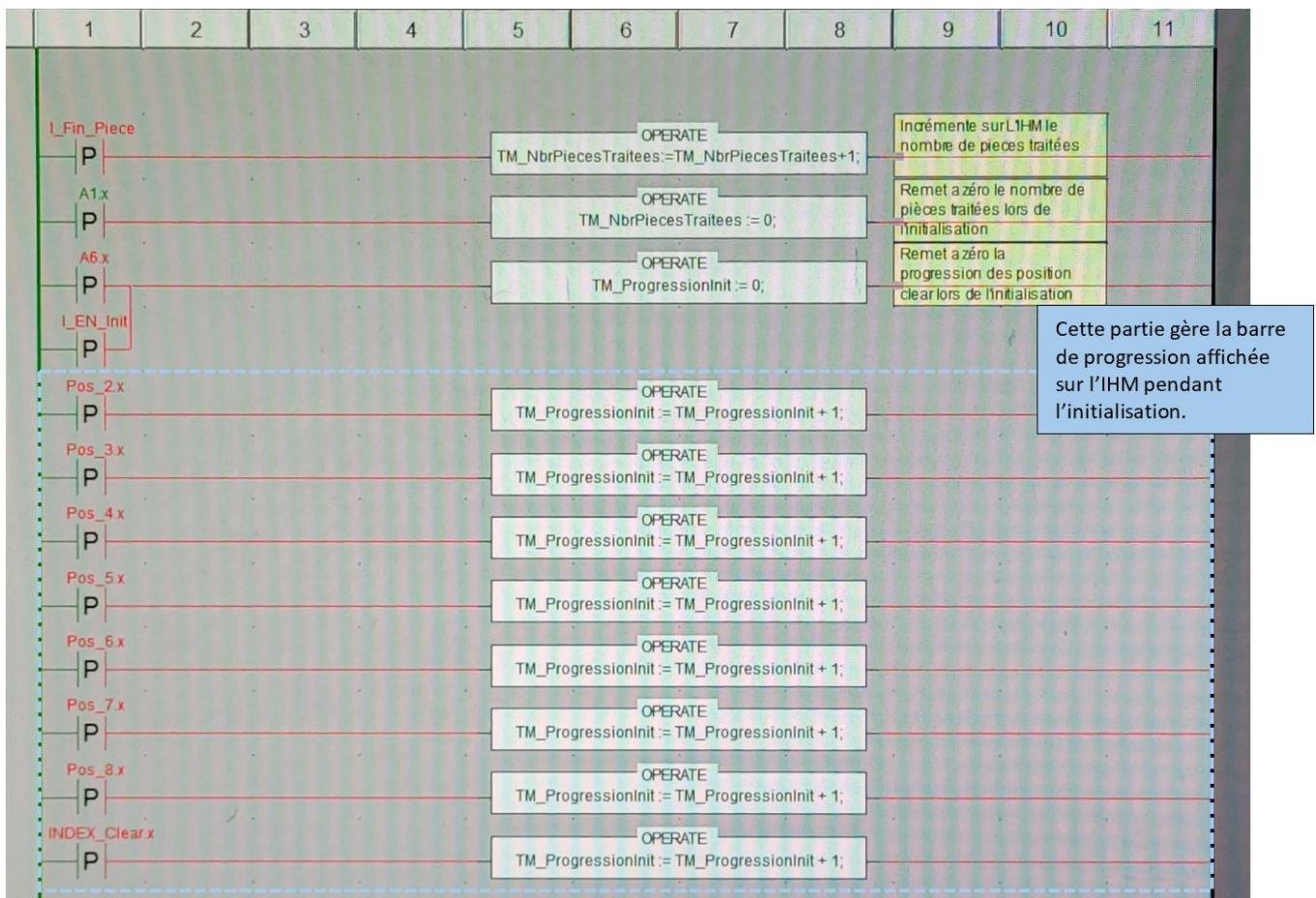


Figure 22 Ladder Gestion des variables Int sur l'IHM



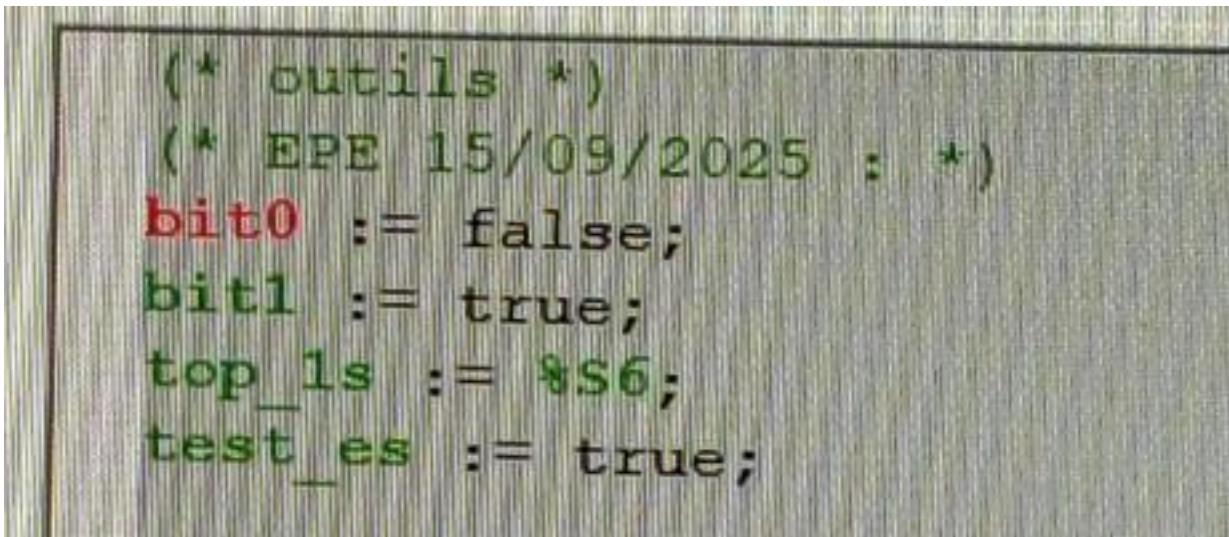
#### IV.4.17 Structure Outils

##### Objectif de la Structure Outils :

La **Structure Outils** fournit dans le programme automate une **section dédiée aux bits et variables utilitaires par défaut.**

- **Bit\_0** : toujours égal à **0** (`bit0 := false;`), utile pour **désactiver certaines sections de programme ou équations**.
- **Bit\_1** : toujours égal à **1** (`bit1 := true;`), pour activer certaines conditions par défaut.
- **top\_1s := %S6** : permet de générer un **signal périodique d'une seconde**.
- **test\_es := true;** : variable de test ou d'état par défaut.

Figure 23 Structure Outil



#### IV.4.18 Ladder Alarmes

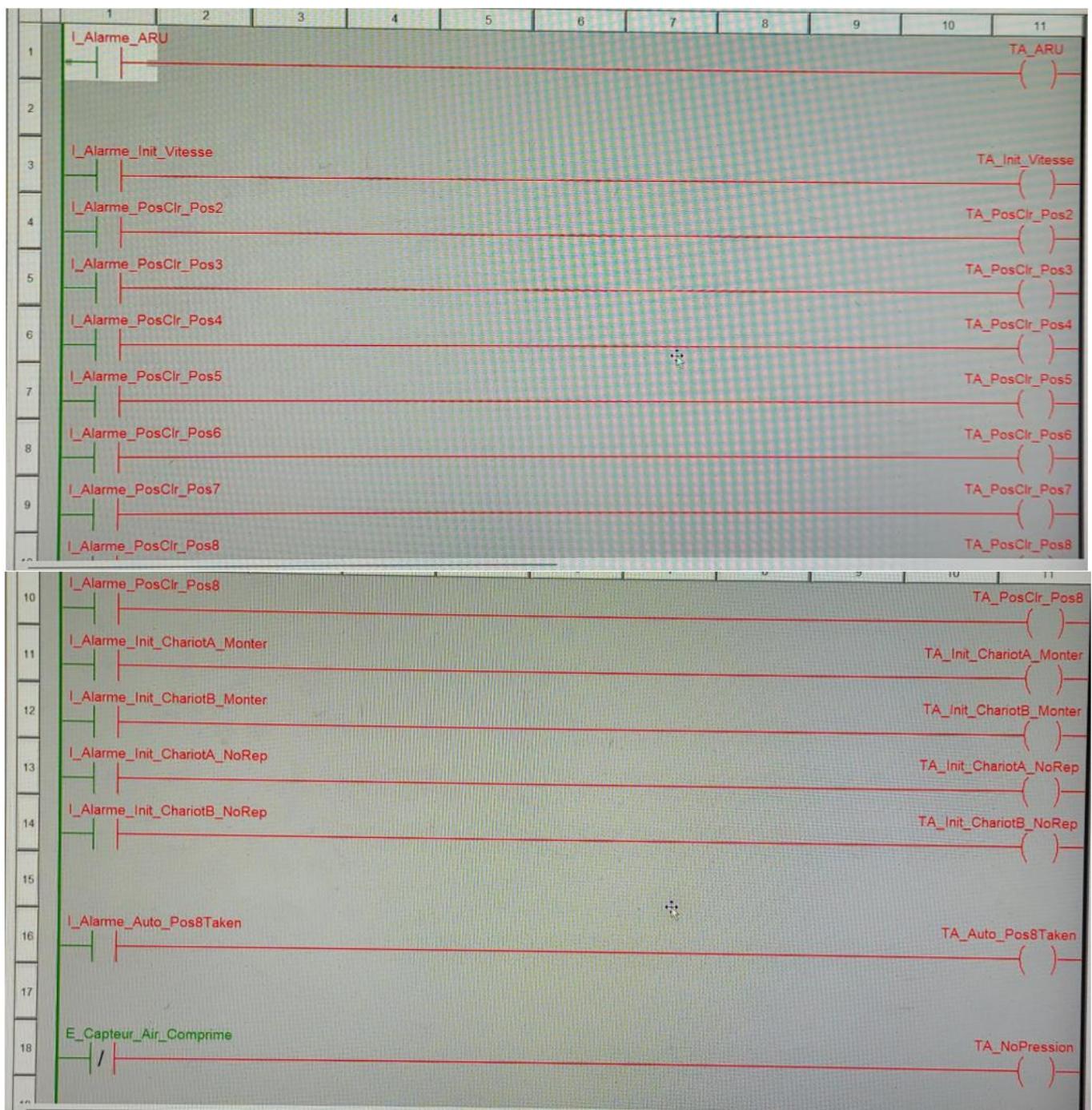
##### Objectif du Ladder Alarmes :

Le **Ladder Alarmes** gère les **alarmes en fin de cycle**, principalement en se basant sur les **durées des étapes des grafsets**.

- Dans la plupart des cas, si une étape **dure plus longtemps que prévu**, cela est interprété comme un **problème potentiel**, et la variable d'alarme correspondante (`I_Alarme_XXX`) est mise à 1.
- Dans le ladder, cette **variable d'alarme** est ensuite reliée à `TA_XXX`, qui possède une **adresse sur l'IHM pour afficher l'alarme à l'opérateur**.
- Certaines alarmes ne suivent pas cette logique et peuvent être déclenchées par d'autres conditions.

Ainsi, ce ladder permet de **signaler rapidement les anomalies détectées** pendant le cycle et d'**assurer une supervision cohérente avec l'état réel du processus**.

Figure 24 Ladder Alarms



#### IV.4.19 Table d'animations

##### IV.4.19.1 PO\_ou\_SIMU

La ligne **PO\_ou\_SIMU** permet de choisir entre l'utilisation du simulateur ou de la machine réelle.

0 → utilisation du processus réel (PO) avec les entrées et sorties physiques.

1 → utilisation du simulateur (SIMU) avec les variables simulées.

Figure 25 Table d'animation PO\_ou\_SIMU

Nom	Valeur	Type
I_Choix_PO_reelle_ou_si...	0	EBOOL

##### IV.4.19.2 Alarmes

La **table d'animation Alarmes** permet de tester manuellement chaque alarme pour vérifier que le résultat attendu est correctement affiché sur l'IHM.

- En activant une alarme dans la table, la **variable correspondante** est mise à 1, et le **signal sur l'IHM (TA\_XXX)** est simulé.
- Cela permet de **valider le fonctionnement des alarmes** sans attendre qu'un défaut réel se produise.

Figure 26 Table d'animation Alarmes

Nom	Valeur	Type	Commentaire
TA_ARU	0	EBOOL	
TA_Auto_Pos8Taken	0	EBOOL	
TA_Init_ChariotA_Monter	0	EBOOL	
TA_Init_ChariotA_NoRep	0	EBOOL	
TA_Init_ChariotB_Monter	0	EBOOL	
TA_Init_ChariotB_NoRep	0	EBOOL	
TA_Init_Vitesse	0	EBOOL	
TA_NoPressure	0	EBOOL	
TA_PosClr_Pos2	0	EBOOL	
TA_PosClr_Pos3	0	EBOOL	
TA_PosClr_Pos4	0	EBOOL	
TA_PosClr_Pos5	0	EBOOL	
TA_PosClr_Pos6	0	EBOOL	
TA_PosClr_Pos7	0	EBOOL	
TA_PosClr_Pos8	0	EBOOL	

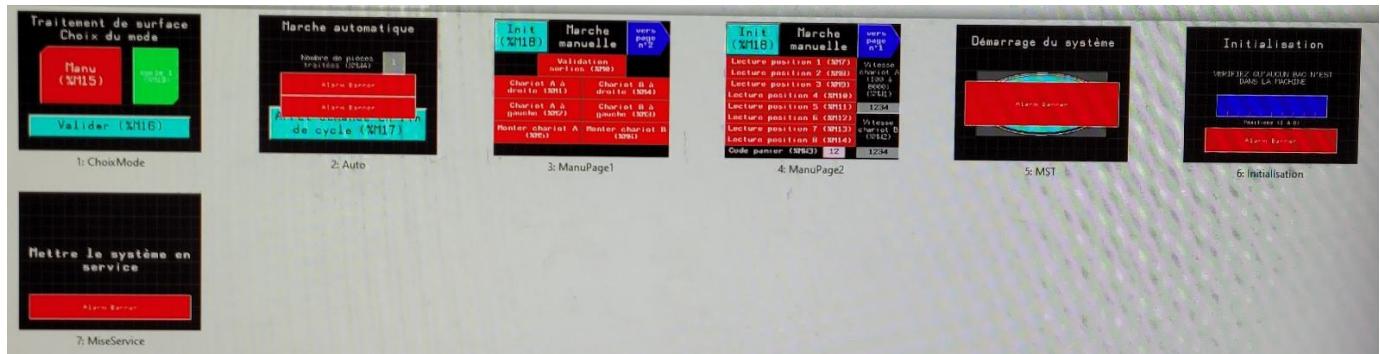
## V. INTERFACE IHM

### V.1 DESCRIPTION

L'IHM sera composé de 7 pages :

N° Écran	Nom de l'écran	Fonction
1	ChoixMode	Permet à l'opérateur de <b>choisir entre le mode Manuel et le mode Automatique</b> . Si le mode Automatique est sélectionné, une <b>seconde section apparaît</b> pour choisir le type de cycle. Un <b>bouton de validation</b> permet ensuite de confirmer le choix et de lancer le mode sélectionné.
2	Auto	En mode <b>Automatique</b> , l'écran IHM affiche le <b>nombre de paniers traités</b> . Il comprend <b>deux bandeaux d'alarmes</b> pour afficher <b>deux groupes distincts</b> : <b>GroupeAlarmes_Auto</b> et <b>GroupeAlarmes_MES</b> . Un <b>bouton "Arrêt demandé en fin de cycle"</b> permet de laisser le cycle en cours se terminer avant de revenir sur l'écran principal (écran 1). Un <b>bouton "Restart"</b> permet de <b>relancer la machine</b> en cas d'erreur.
3	ManuPage1	En mode <b>Manuel</b> , cet écran IHM permet de <b>contrôler les mouvements des chariots A et B</b> , notamment <b>droite, gauche, haut et bas</b> .
4	ManuPage2	En mode <b>Manuel</b> , cet écran IHM permet de <b>lire les positions de 1 à 8</b> , avec le <b>numéro du panier affiché en bas de page</b> (Code paniers : ). L'écran permet également de <b>gérer la vitesse des variateurs</b> .
5	MST	Écran <b>Initial</b> de la machine : un <b>bandeau d'alarmes</b> indique si le <b>BP ARU</b> est activé, et le <b>BP Init</b> permet de <b>lancer la machine</b> .
6	Initialisation	Écran <b>d'initialisation</b> de la machine : il <b>demande à l'opérateur de vider la machine</b> des éventuels paniers présents. Une <b>barre de progression</b> affiche l'avancement du <b>clear des positions</b> , et des <b>indicateurs</b> permettent de suivre l'état de l'initialisation. Un <b>bandeau d'alarmes</b> affiche le groupe d'alarmes <b>Groupe_Alarmes_Init</b> .
7	MiseService	Écran <b>après la MST</b> : il <b>demande à l'opérateur de mettre le système en service</b> en appuyant sur le <b>bouton Mise en Service</b> , qui contrôle également la <b>pression</b> . Un <b>bandeau d'alarmes</b> avertit l'opérateur en cas de <b>manque de pression</b> , en affichant le groupe d'alarmes <b>Groupe_Alarmes_MES</b> .

Figure 27 Écrans IHM



## V.2 GESTION DES ALARMES

### V.2.1 Groupes

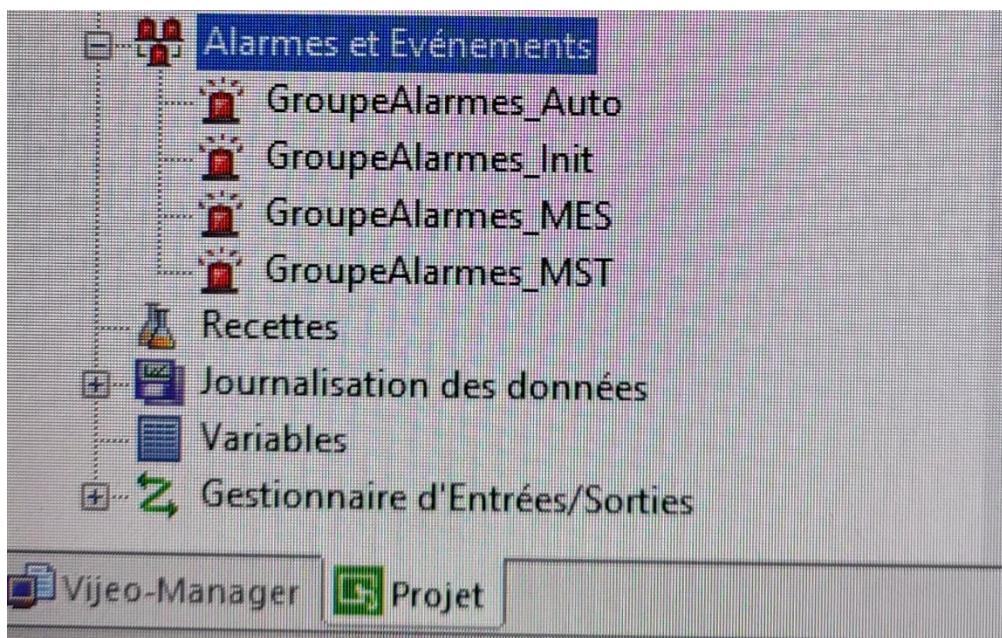
La **gestion des alarmes** permet d'organiser et de superviser les différents **états d'alerte** du système. Pour faciliter leur lecture et leur traitement, les **alarmes** sont regroupées en plusieurs **catégories** selon leur **contexte** et leur **écran associé**. Quatre **groupes** sont définis, chacun regroupant les alarmes liées à un **fonctionnement spécifique** du système, à l'exception du groupe **MES** qui intervient également lors de la **marche automatique**.

Les variables d'alarmes suivent une **nomenclature structurée** dans leur nom.

Par exemple, la variable **IHM\_Auto\_Pos8Taken** se décompose ainsi :

- **IHM** indique la **destination** de la variable, ici l'interface homme-machine.
- **Auto** précise son **contexte d'activation**, en l'occurrence la **marche automatique**.
- Enfin, **Pos8Taken** décrit la **cause de l'alarme**, c'est-à-dire que la **position 8 est occupée par un bac non évacué**.

Figure 28 Vue de Vijeo Designer les groupes d'alarmes



#### V.2.1.1 Groupe Alarmes Auto

Comme expliqué précédemment, le **groupe Alarme Auto** regroupe les **alarmes déclenchées en cas d'anomalie durant la marche automatique**.

Parmi elles, on trouve notamment l'**alarme IHM\_Alarme\_Auto\_Pos8Taken**, qui indique qu'un **bac n'a pas été évacué de la position 8**.

L'alarme **IHM\_Alarme\_Init\_NoPression** ne fait finalement **pas partie du groupe MES**. À l'origine, elle devait y être intégrée, mais comme elle est également **nécessaire durant la marche automatique**, il est **impossible de l'affecter à deux groupes d'alarmes différents**.

C'est pourquoi, comme mentionné précédemment, le **groupe MES** constitue une exception : **deux bandeaux d'alarmes distincts** sont présents sur l'**écran d'initialisation**, permettant ainsi d'afficher à la fois **les alarmes du groupe MES et celles liées à la pression**.

Figure 29 Groupe Alarmes Auto

Configuration du groupe d'alarmes...					Ajouter...
	Variable	Groupe d'alarm...	Source de don...	Adresse du péri...	Message
1	IHM_Alarme_Auto_Pos8Taken	GroupeAlarmes...	Externe	%M32	Bac non évacué en position 8
2	IHM_Alarme_Init_NoPression	GroupeAlarmes...	Externe	%M34	Absence de pression

### V.2.1.2 Groupe Alarmes Init

Le **groupe d'alarmes Init** regroupe les alarmes liées au **bon déroulement de la phase d'initialisation**.

On y retrouve notamment les alarmes vérifiant si **les chariots peuvent monter**, **s'ils répondent correctement**, ou encore si la **vitesse d'initialisation est correctement codée** afin qu'ils puissent se déplacer à la **vitesse recommandée**.

Enfin, le système contrôle que **les positions de 2 à 8 soient bien vides** ; dans le cas contraire, une **alarme spécifique à chaque position** peut se déclencher. IHM\_Alarme\_PosCl\_PosX → IHM\_Alarme\_PositionClear\_PositionX, se référer à l'index des abréviations.

Figure 30 Groupe Alarmes Init

Configuration du groupe d'alarmes...					Ajouter...
	Variable	Groupe d'alarm...	Source de don...	Adresse du péri...	Message
1	IHM_Alarme_Init_ChariotA_Monter	GroupeAlarmes...	Externe	%M28	Montée du Chariot A IMPOSSIBLE
2	IHM_Alarme_Init_ChariotA_NoRep	GroupeAlarmes...	Externe	%M30	Le Chariot A ne répond pas
3	IHM_Alarme_Init_ChariotB_Monter	GroupeAlarmes...	Externe	%M29	Montée du Chariot B IMPOSSIBLE
4	IHM_Alarme_Init_ChariotB_NoRep	GroupeAlarmes...	Externe	%M31	Le Chariot B ne répond pas
5	IHM_Alarme_Init_Vitesse	GroupeAlarmes...	Externe	%M20	Vitesse variateur incorrecte pendant l'initialisation, veuillez redémarrer la machine.
6	IHM_Alarme_PosCl_Pos2	GroupeAlarmes...	Externe	%M21	Présence d'un bac en position 2
7	IHM_Alarme_PosCl_Pos3	GroupeAlarmes...	Externe	%M22	Présence d'un bac en position 3
8	IHM_Alarme_PosCl_Pos4	GroupeAlarmes...	Externe	%M23	Présence d'un bac en position 4
9	IHM_Alarme_PosCl_Pos5	GroupeAlarmes...	Externe	%M24	Présence d'un bac en position 5
10	IHM_Alarme_PosCl_Pos6	GroupeAlarmes...	Externe	%M25	Présence d'un bac en position 6
11	IHM_Alarme_PosCl_Pos7	GroupeAlarmes...	Externe	%M26	Présence d'un bac en position 7
12	IHM_Alarme_PosCl_Pos8	GroupeAlarmes...	Externe	%M27	Présence d'un bac en position 8

### V.2.1.3 Groupe Alarmes MES

Le **groupe d'alarmes MES** est spécifique à la **mise en service de la machine**.

Il ne contient qu'une seule alarme : **l'alarme de manque de pression**, qui **indique l'absence de pression dans le circuit pneumatique** lors de la phase de mise en service. Cela aide l'opérateur à visualiser **qu'il doit mettre le système en marche ou ouvrir la vanne de pression**.

Figure 31 Groupe Alarmes MES

Configuration du groupe d'alarmes...					Ajouter...
	Variable	Groupe d'alarm...	Source de don...	Adresse du péri...	Message
1	IHM_Alarme_Init_NoPression	GroupeAlarmes...	Externe	%M34	Absence de pression

### V.2.1.4 Groupe Alarmes MST

Pour le **groupe MST**, il n'y a qu'une seule alarme : **IHM\_Alarme\_Init\_ARU**.

Elle permet de signaler, lors du premier lancement de la machine, que le **bouton d'arrêt d'urgence est enclenché**, afin d'éviter que l'opérateur ne reste bloqué sans comprendre pourquoi la machine ne démarre pas.

Figure 32 Groupe Alarmes MST

Configuration du groupe d'alarmes ...		Ajouter...		
Variable	Groupe d'alarme...	Source de don...	Adresse du péri...	Message
1 IHM_Alarme_Init_ARU	GroupeAlarmes...	Externe	%M33	Bouton d'arrêt d'urgence enclenché

----- FIN DU DOCUMENT -----