

# Rapport de mi-parcours

## Traçabilité processus

Société **JTEKT HPI**

Service Méthode



Thomas ABGRALL  
Alternance du 03/09/17 au 31/08/18

Tuteur industriel : Franck PLARD  
Professeur référent : M. MERCIER

Étudiant Licence Systèmes Électroniques et Informatiques Communicants  
Promotion 2017/2018  
IUT de Nantes

# Sommaire

Introduction.....	Page 3
1. Entreprise & apprenti	
1.1 Cadre de la mission	
1.1.1 Groupe JTEKT.....	Page 4
1.1.2 Usine HPI.....	Page 5
1.1.3 Produit HPI.....	Page 7
1.1.4 Le service Méthode & Automatisation.....	Page 8
1.2 Situation personnelle.....	Page 9
2. La mission	
2.1 Définition.....	Page 10
2.2 Cahier des Charges.....	Page 10
2.3 Organisation.....	Page 11
2.4 Présentation de la ligne.....	Page 12
2.5 L'étude	
2.5.1 Fonctionnement traçabilité de la ligne avant modification.....	Page 13
2.5.2 Fonctionnement traçabilité de la ligne après modification.....	Page 14
2.5.3 Les communications	
2.5.3.1 Câblage inter-automate.....	Page 20
2.5.3.2 Câblage armoire.....	Page 21
2.6 Réalisation	
2.6.1 Installation de test.....	Page 22
2.6.2 Le projet.....	Page 23
2.6.3 Moyen de programmation.....	Page 24
2.6.4 Programme automate traçabilité ligne.....	Page 27
2.6.5 Programme automate concentrateur.....	Page 28
2.6.6 Problèmes rencontrés.....	Page 29
2.7 Conclusion projet.....	Page 29
2.8 Prévisions.....	Page 29
Annexes	

## Remerciement

Je tiens à remercier Franck Plard pour m'avoir suivie et guidé jusqu'à présent. Ainsi que Franck Harault et tous le service automatisme. Je souhaite également remercier tous mes collaborateurs du service méthode et du service production et du service maintenance pour m'avoir mis à disposition les moyens afin réaliser ma mission.

Je remercie également mon professeur référent M.Mercier.

## Introduction

Dans le cadre de ma formation en Licence Systèmes Électroniques et Informatiques Communicants à l'institut universitaire de technologie à Nantes, j'effectue une alternance au sein de l'entreprise JTEKT-HPI à Blois dans la région Centre-Val de Loire. L'usine HPI fabrique des groupes électropompes *annexe 1* (GEP) destinés à l'assistance de direction des véhicules.

Le but de cette alternance est de m'améliorer dans la gestion de projet et en programmation, et enrichir ma culture industrielle.

Ma mission au sein de HPI consiste à réaliser l'étude, la réalisation et mise en œuvre d'un système de traçabilité de pièce le long de leur fabrication et en conserver une trace informatique.

Le besoin du projet vient de la nécessité de moderniser une ancienne ligne d'assemblage dans le but de produire les GEP de dernière génération. Mon rôle a été de définir et mettre en place le système de traçabilité obligatoire, manquant sur ce moyen de production.



Figure 0 Groupe électropompe (GEP) Fiat

## 1. Entreprise & apprenti

### 1.1 Cadre de la mission

#### 1.1.1 Groupe JTEKT

JTEKT est la fusion des deux groupes japonais Koyo Seiko et Toyoda Machine Works en 2006. Faisant parti du Groupe Koyo depuis 1994, HPI intègre par conséquent le Groupe JTEKT et devient JTEKT HPI.



Figure 1 tri logo JTEKT

Le siège social du groupe se situe à Osaka au Japon. JTEKT est une multinationale avec 81 usines, 70 sites commerciaux et 18 centres techniques à travers le monde. JTEKT Corporation est un des leaders mondiaux des roulements à billes, transmissions, systèmes de direction automobile et fabrication de machines-outils. Dispose d'environ 44 000 collaborateurs dans le monde.

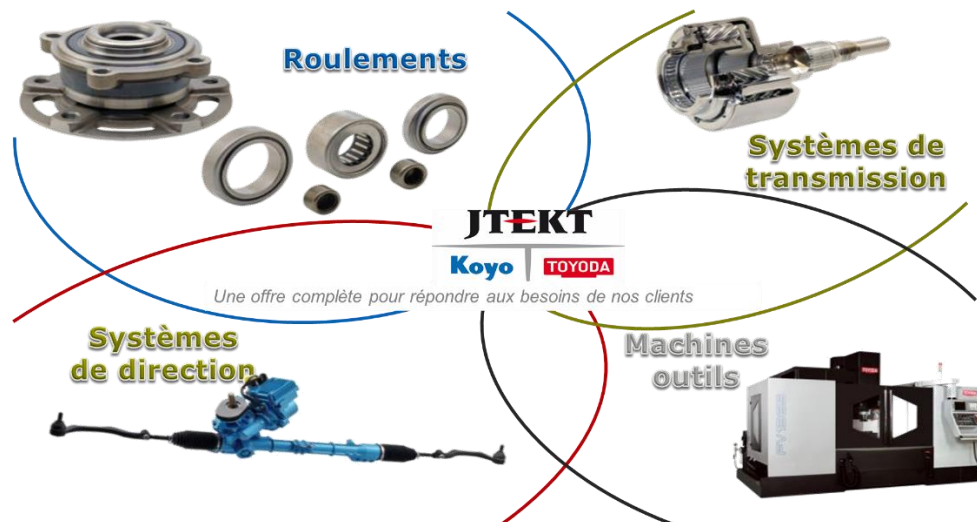


figure 2 Famille de produits JTEKT

Le maître mot de JTEKT Corporation est l'excellence, devenir « l'incontestable n°1 », le partenaire indispensable. C'est en fabriquant des produits d'exception, grâce à la philosophie du « Monozukuri » qui combine la maîtrise de la technique et une qualité irréprochable, et en ne cessant pas de proposer des produits et des services dépassant les attentes de ses clients.

Quelques chiffres de JTEKT Monde annexe 2.

L'origine du nom du groupe vient de "Joint" (fusion) de Koyo Seiko et Toyoda Machine Works, "Joy" signifie joie, c'est que le groupe souhaite, et "Japan" origine du groupe. TEK est l'abréviation de "Tekton" ce qui signifie: personne aux grandes compétences.

JTEKT est l'un des leaders mondiaux des directions assistées.

### 1.1.2 Usine HPI

La société HPI (Hydraulique Pompe Industrielle) fondée en 1966, assure la fabrication et la conception de composants Hydrauliques. Après son installation à Chennevières (Val de Marne) en 1972, la société s'étend à Blois après l'achat de la Société ENERFLUX en 1998.

Création en 2000 d'une nouvelle usine pour la production de Groupes Electropompes (GEP). Localisation JTEKT Europe annexe 3

Le siège principal de JTEKT HPI, situé à Chennevières, est spécialisé dans la conception de pièces industrielles. Le site de Blois compte 250 personnes.

Le président des deux sites est M. ISAAC-SIBILLE.

La production annuelle de GEP est de plus de 1.6 million le chiffre d'affaire en 2017 est de 210 487 951 €. La moyenne des rendements des lignes et des opérateurs est supérieure à 95%. Et les commandes client sont respectées à 100%. Les produits sont de très bonne qualité car ils sont garantis à vie du véhicule.



Figure 3 2016 anniversaires des 50 ans de HPI

#### JTEKT HPI l'essentiel en chiffre

- ✓ **230,3**  
MILLIONS D'EUROS DE CHIFFRE D'AFFAIRES
- ✓ **627**  
COLLABORATEURS REPARTIS SUR 2 SITES EN FRANCE
- ✓ **46**  
DISTRIBUTEURS/AGENTS DANS LE MONDE
- ✓ **+ de 18 000**  
REFERENCES PRODUITS
- ✓ **47**  
BANCS D'ESSAI

Figure 4 chiffre JTEKT HPI 2016

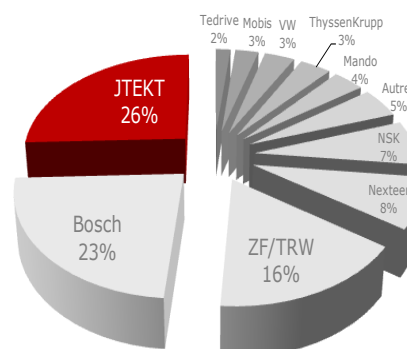


Figure 5 répartition des parts de marché des systèmes de direction de JTEKT

### Quelles que date :

1966- Création de la Société HPI ( Hydro Perfect International)

1970- création de la plus large pompe au monde 250cc/rev

1972- Installation a CHENNEVIERES SUR MARNE

1983- invention d'un système à compensation intégré proportionnel pour les pompes et moteurs qui tournent dans les 2 sens: CIP 3G

1985-Démarrage du développement de groupe électro-pompe (GEP) HYPOSY  
(Renault Super 5)

1989-Début de la production du GEP HYPOSY pour RENAULT

1994-Intégration de HPI dans le groupe SMI KOYO

1996-Démarrage de la production du GEP HYPOSY pour PSA

1998-Achat de la société ENERFLUX a BLOIS

(constructeur de pompes et moteurs industriels)

2000-Construction d'une nouvelle usine a BLOIS inaugurée en septembre, pour la production des GEP automobile.

2006-Fusion du groupe KOYO et TOYODA: création de JTEKT

2009- Démarrage GEP 4G bas niveau sonore.



### 1.1.3 Produit HPI

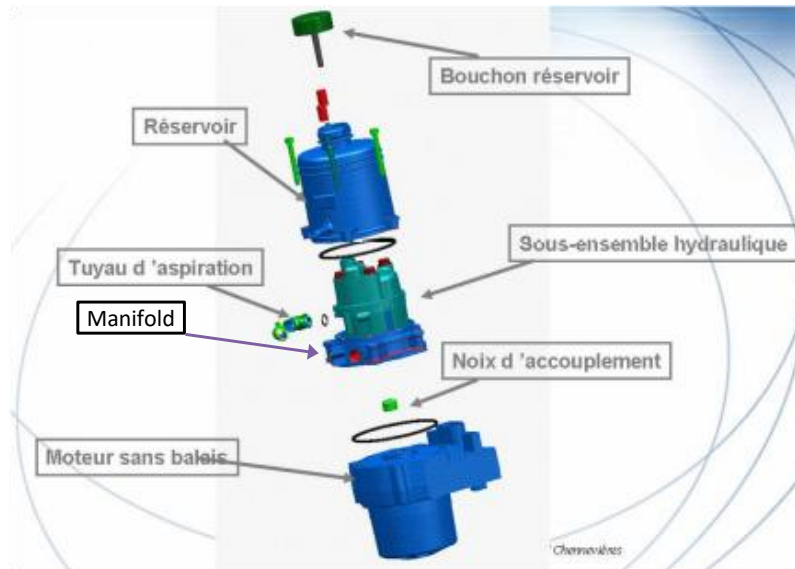


Figure 6 vue éclatée du GEP

Les groupes électropompes (GEP) sont utilisés dès lors qu'il y a besoin d'une puissance hydraulique dans un véhicule. De nombreux secteurs sont intéressés : automobile, poids lourds, car & bus, manutention, machinisme agricole, aéronautique et militaire. Mais dans le monde de l'automobile la tendance va pour le tout électrique. Elles sont basées sur le principe d'une pompe à engrenage entraînée et est entraînée par un moteur électrique. Ce dernier est piloté par un calculateur qui permet d'asservir les paramètres de fonctionnement de la pompe aux besoins réels du véhicule.

Les clients de JTEKT HPI sont nombreux, mais leurs acheteurs historiques sont Renault NISSAN et SPA.



Figure 7 client JTEKT HPI



Figure 8 système de direction JTEKT

#### **1.1.4 Le service Méthode & Automatismes**

Après l'achat de l'usine ENEFLUX, le service méthode c'est renforcé et ré organisé en deux sections : la section usinage et assemblage.

La section assemblage est composée du groupe des mécaniciens et du groupe automaticiens dans lequel j'évolue.

M. Franck Harault est le responsable de cette section et responsable de mon projet. Il dépend M. Jean-François Lavigne, responsable de service méthode.

Et M. Franck Plard est pilot automaticien et mon responsable industriel.

Il y a quatre spécialistes automatisme dans le service.



## **1.2 Situation personnelle**

Mon intégration dans le service comme technicien méthode fut rapide.  
Car j'y ai réalisé l'année passée mon stage de DUT GEII (génie électrique informatique industriel)

Mes horaires sont 8h – 17h tous les jours

Le parcours d'intégration m'a permis de découvrir les services et personnes avec lesquelles je serai amené à coopérer.

J'ai pu ainsi être invité à des réunions de service et d'assister la visite de prestataires extérieur, tel que la société BALLUFF experte dans le domaine de ....

J'ai été habilité électriquement (BC, B2V Essai et BR), suite à la formation que j'ai reçu au mois de janvier.

Tous les lundis, une réunion de service est menée par le responsable Méthodes Jean-François LAVIGNE pour faire un relevé des avancés de chacun sur son travail.

## **2 La mission**

### **2.1 Définition**

La mission consiste à réaliser une traçabilité de produit en cours d'assemblage.

La traçabilité est un système ajouté à la ligne d'assemblage liant chacun des postes à un automate et à une base de données pour suivre les pièces tout le long du processus d'assemblage.

### **2.2 Cahier des Charges**

La première mission de la traçabilité est d'assurer le bon déroulement du processus d'assemblage en contrôlant l'accès aux différents postes.

Le second point est de pouvoir retrouver l'historique du produit en cas de retour client, pour cela nous allons faire une fiche pour chacun des produits assemblés et la sauvegarder dans une base de données.

En cas de défaillance, la traçabilité ne doit pas être bloquante et doit pouvoir être désactivée.

## 2.3 Organisation

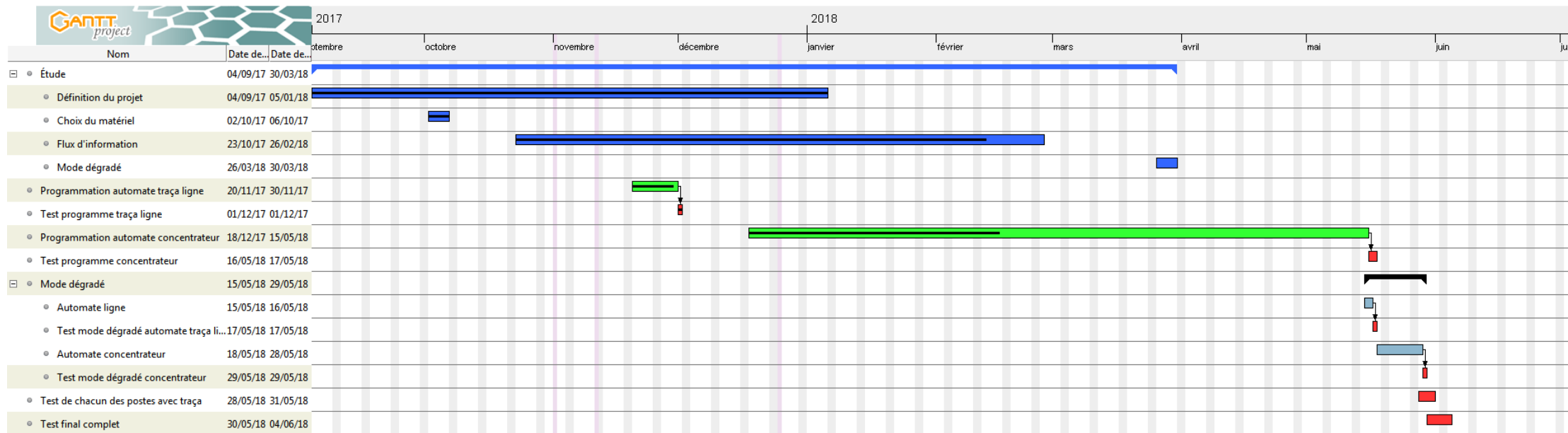
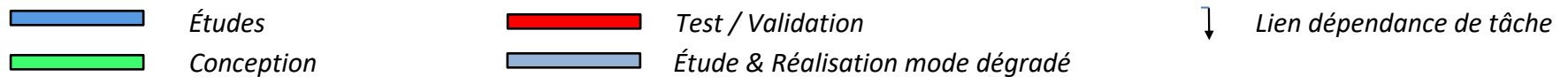


Figure 9 Diagramme de Gantt du projet



## 2.6 Présentation de la ligne

La ligne se nomme MA2 (Montage Automobile 2).

Cette ligne assemble des groupes électropompes de 1ère et 2ème génération.

Elle fait partie des plus anciennes lignes d'assemblage de l'usine et elle est de ce fait beaucoup moins automatisée que les autres. La stratégie de groupe a décidé de laisser une part d'autonomie et de responsabilité aux opérateurs le long du processus d'assemblage. Ils doivent de ce fait connaître les protocoles de fabrication de chacun des produits et contrôler la conformité des pièces le long du processus.

Elle est en cours de rétrofit pour accueillir les GEP de 3 et 4ème génération.

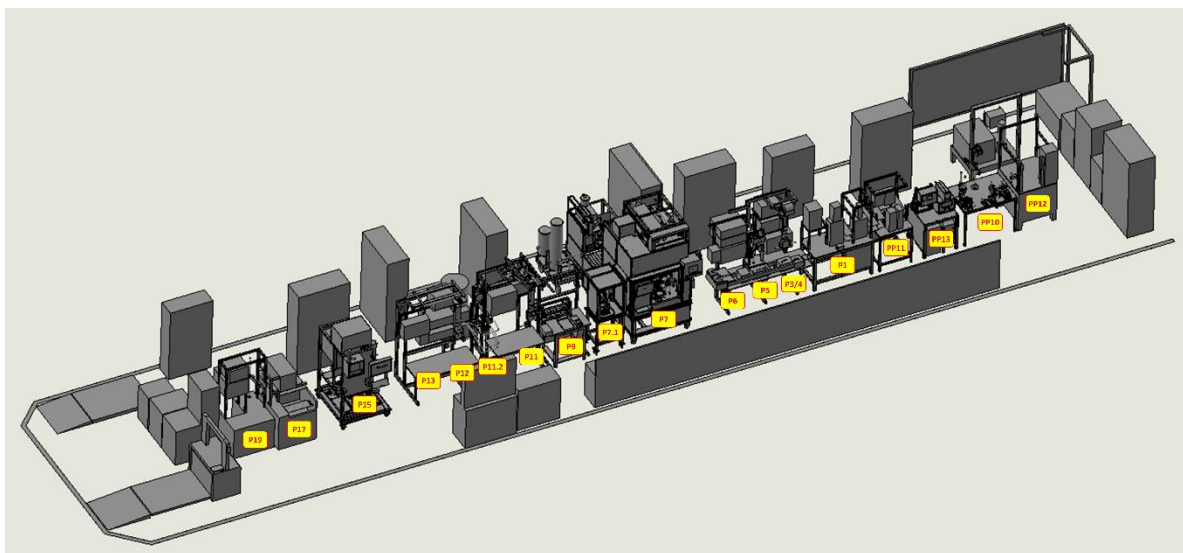


Figure 10 Modèle 3D ligne assemblage MA2



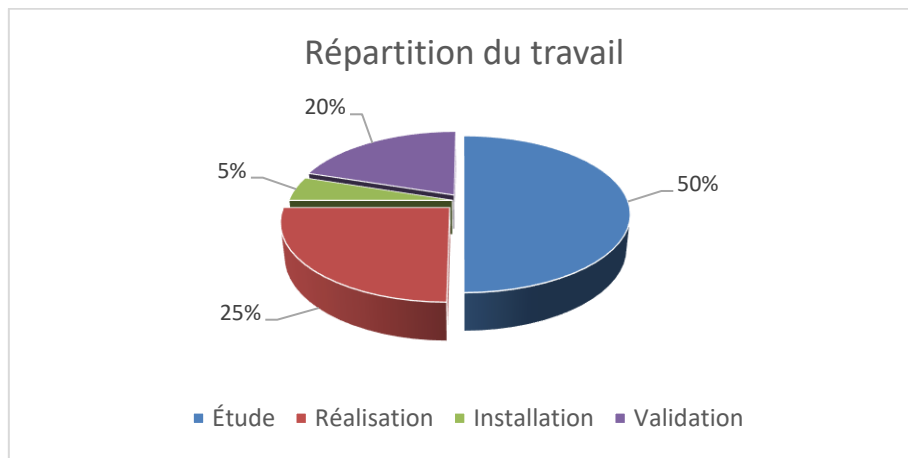
Figure 10.1 photographie de la ligne d'assemblage MA2

## 2.5 L'étude

Elle représenta la moitié du travail.

L'étude a commencée avec une ébauche de solutions techniques proposées par le responsable du projet.

Le projet a débuté en 2015 mais son étude stagnait. Des éléments de solutions techniques ont été donné, mais le gros de l'étude restait à faire.



*Figure 11 Secteur de répartition*

### 2.5.1 Fonctionnement traçabilité de la ligne avant modification

La ligne MA2 est principalement manuelle, chaque poste est indépendant. Le suivi de l'assemblage est noté sur une feuille pour chacun des produits. Cette feuille indique :

- Liste des composants à assembler
- Ordre de passage aux postes
- Relevé des mesures réalisées sur la pièce
- Identification de la pièce

Une feuille de suivi type se trouve dans l'annexe 4.



*Figure 12 représentation fonctionnement*

## 2.5.2 Fonctionnement traçabilité de la ligne après modification

Avant la production :

Le chef d'équipe doit imprimer les fiches de suivis des pièces à produire. Ces fiches contiennent un code barre contenant le code projet et la référence HPI que le chef d'équipe aura choisi en fonction de la production qu'il a réalisée.

Déroulement en production :

Au premier poste de la traçabilité, poste de gravage (PP13), l'opérateur scanne le code barre de sa feuille de suivi puis l'automate du poste détermine la date, l'heure, et le nouveau numéro de manifold (qui s'incrémente à chaque nouveau manifold gravé).

Avec ces informations, un data-matrix unique est gravé sur le manifold.

Le poste relit ce data-matrix et envoi les informations (Date, heure, n° manifold, code projet, référence HPI) à l'automate concentrateur.

Ce dernier est l'automate qui est au cœur du système, il reçoit les informations de tous les automates pour gérer les autorisations de travail aux postes. C'est aussi lui qui édite et stock (momentanément) les fiches des produits en cours d'assemblage.

Une fois les données issues du gravage sont reçues dans le concentrateur, il édite une fiche pour le produit créé. Cette fiche est unique grâce à son identifiant (Date, heure, numéro manifold).

L'afficheur du poste (IHM ProFace) affiche le numéro de manifold qui a été gravé et le renseigner sur la feuille de suivi.

Chaque fois qu'un manifold est gravé, une nouvelle fiche produit lui est associée.

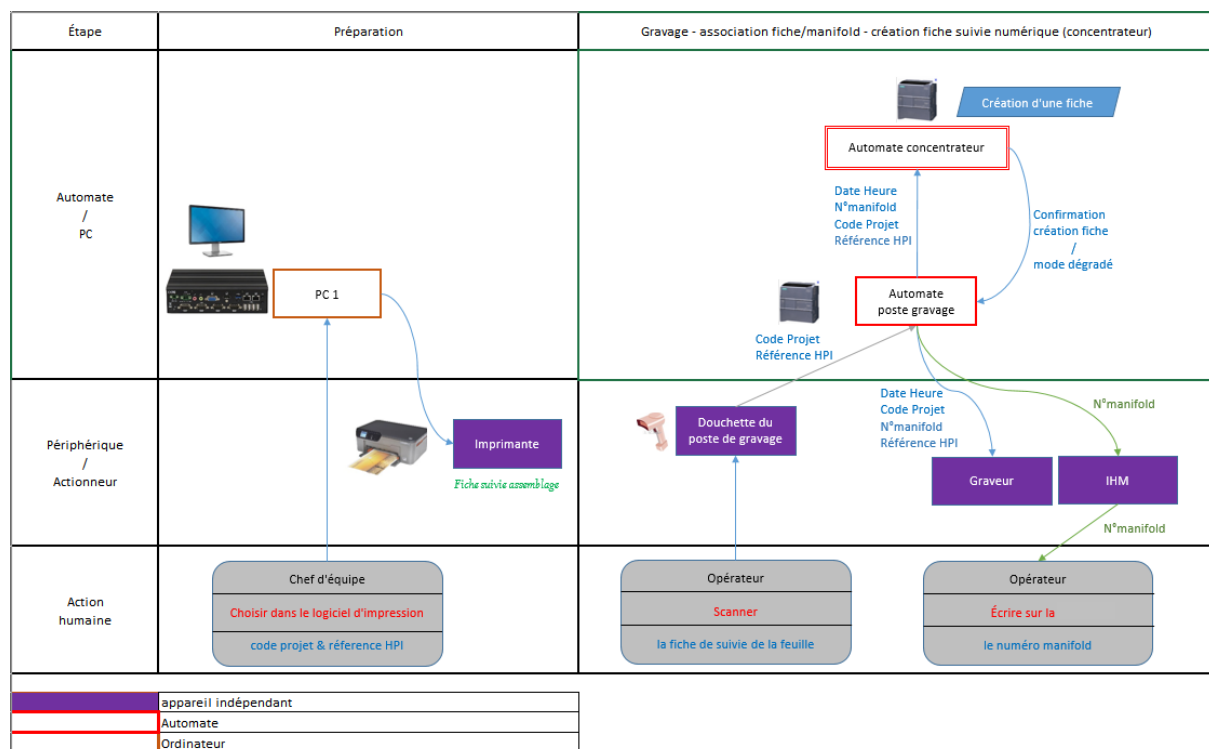


Figure 13 Organigramme Gravage



À tous les postes suivants, on a le même procédé :

1. le numéro manifold est scanné et envoyé au concentrateur
2. Le concentrateur vérifie la fiche de ce produit s'il peut être travaillé à ce poste en fonction des critères suivants : série et résultat OK au poste précédent
3. Le concentrateur envoie l'information de l'autorisation ou refus à ce poste
4. Si l'assemblage est autorisé, en fin du cycle, le poste envoie le résultat de l'assemblage au concentrateur qui ajoute cette information à sa fiche de suivi.

Les postes 4 - 5 - 6 – 7 - 7.1 – 15 – 17, la procédure est similaire hormis un code d'erreur est envoyé à l'automate concentrateur s'il y a un défaut sur la pièce puisque ces automates intègrent une carte Ethernet. Le poste 15 envoie le numéro de série GEP et la date GEP pour être ajouté à la fiche suivie numérique.

Au poste 19, dernier poste de l'assemblage, on s'assure en plus que tous les postes auxquels le produit devait passer ont été validés ok pour imprimer l'étiquette GEP et la coller sur le produit fini.

Le produit arrivé à son terme de fabrication, sa fiche est transmise à la base de données puis est libérée au profit d'un nouveau produit. Voir annexe 5 « Fiche produit numérique type ».

À n'importe quel poste sur la ligne si un produit est mal assemblé, il peut être repassé tant qu'il n'est pas déclaré en rebut, qui dans ce cas, sa fiche produit sera sauvegardée et libérée.

Axe complémentaire, une supervision en temps réel est envisagée.

Elle sera réalisée grâce au logiciel indusoft IWS sur un ordinateur.

Cela permettra de visualiser facilement les états d'avancement de chacun des produits sur la ligne ainsi que leur historique.

Ainsi elle sera un bon point de repère pour les opérateurs et chef de ligne.

Elle donnera un point de vue d'analyse supplémentaire en cas de bug ou panne.

J'ai défini que le concentrateur sera placé dans l'armoire du poste 1, car c'est celui qui offre le plus de place supplémentaire pour un automate. Ainsi l'automate de traçabilité du poste 1 et le concentrateur seront confondus, mais leurs codes sont séparés dans l'automate.

Voir annexe 6 « Synoptique ».

J'ai réalisé pour l'usine de nombre documents d'étude, guide de configuration de douchette, grafcet (partie annexe 7, logigramme de la ligne (une partie du logigramme en annexe 8) et organigramme de chaque poste.

Ci-dessous je présente la logique de poste à la configuration bien différente.

Organigramme du poste PP10 qui dispose d'un automate S7-1200.

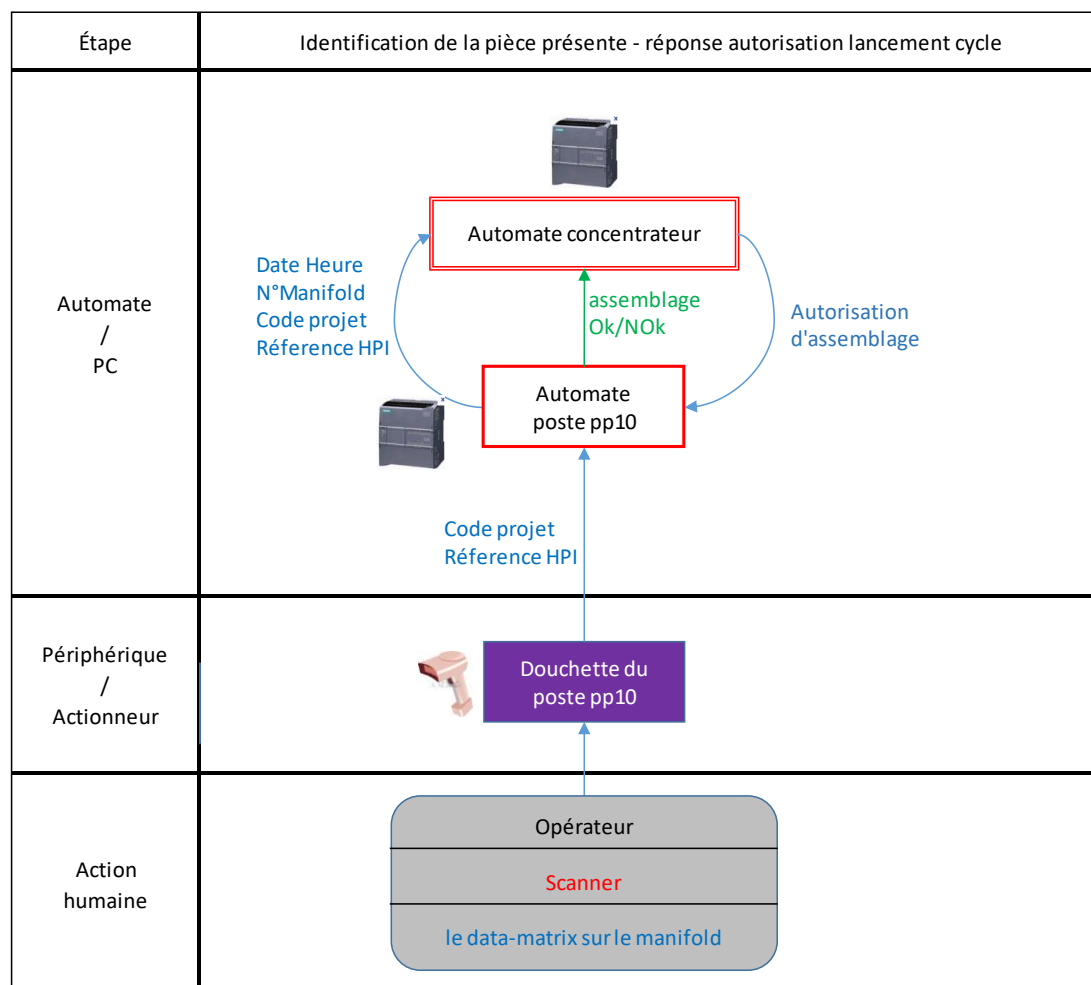


Figure 14 organigramme poste PP10

Dans le cas suivant (Poste 1) l'automate du poste est un S5-95U, de ce fait la communication est différente.

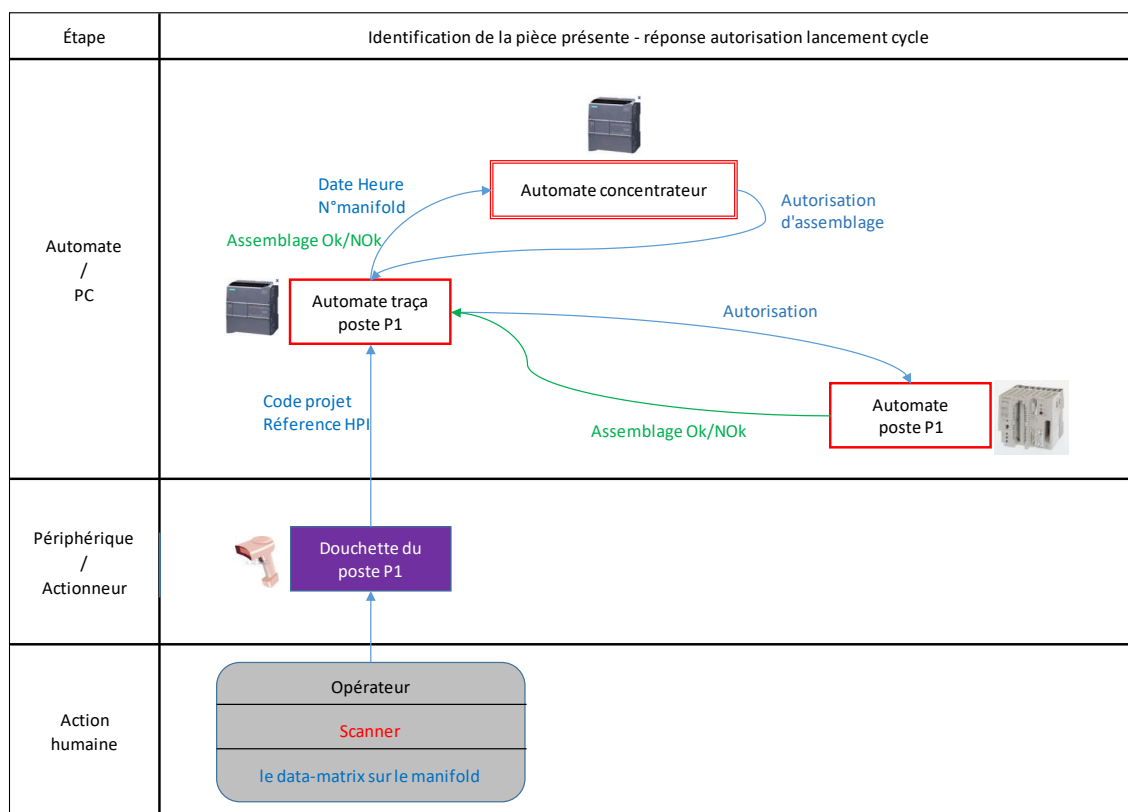


Figure 15 organigramme poste 1

Les postes 4,5,6 sont gérés à l'aide d'un seul automate S7-315. Il y a donc 3 douchette pour un automate traça et un automate de poste pour contrôler les postes.

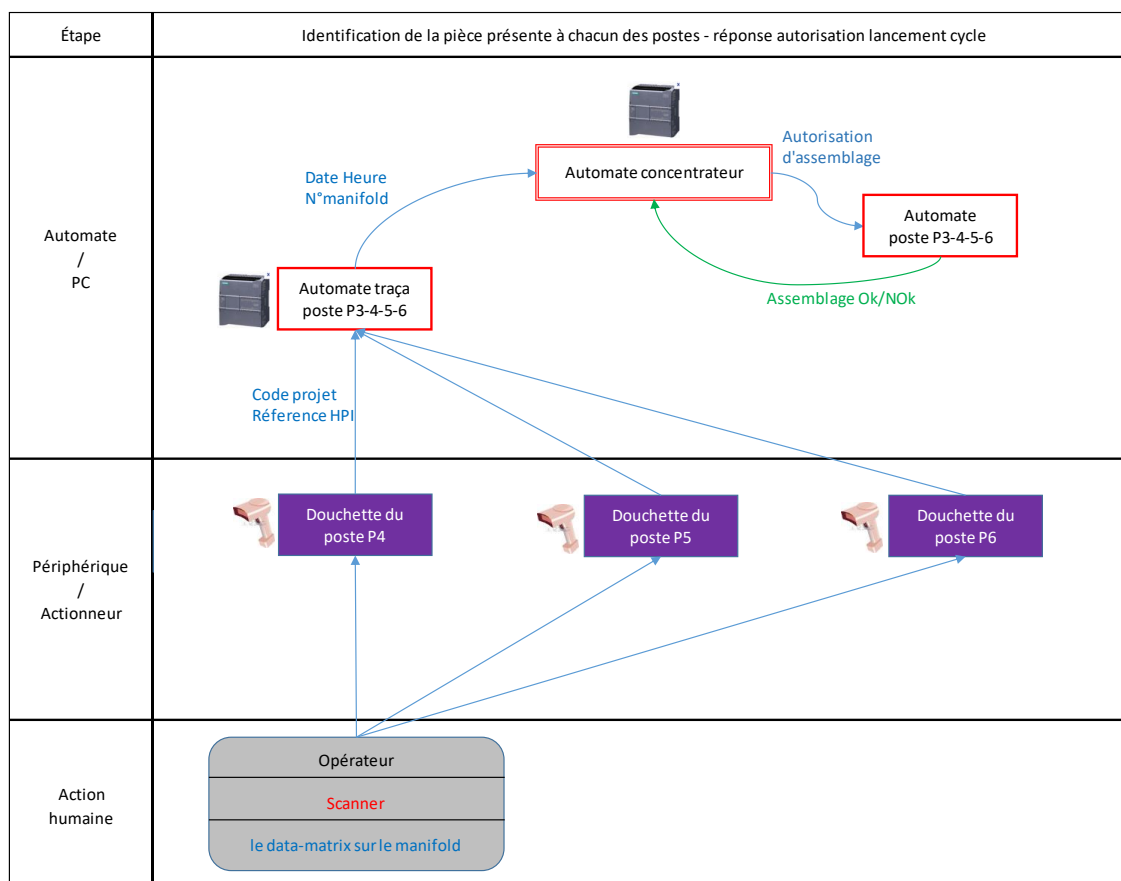


Figure 16 organigramme poste 4-5-6

Au dernier poste d'assemblage on vient imprimer une étiquette sur le produit fini si l'assemblage a bien été réalisé sur toute la ligne. L'imprimante donne l'identifiant final de la pièce, c'est l'identifiant officiel. C'est lui qui une fois scanné permettra de retrouver la fiche produit dans la base de donnée. L'imprimante est connectée en Ethernet.

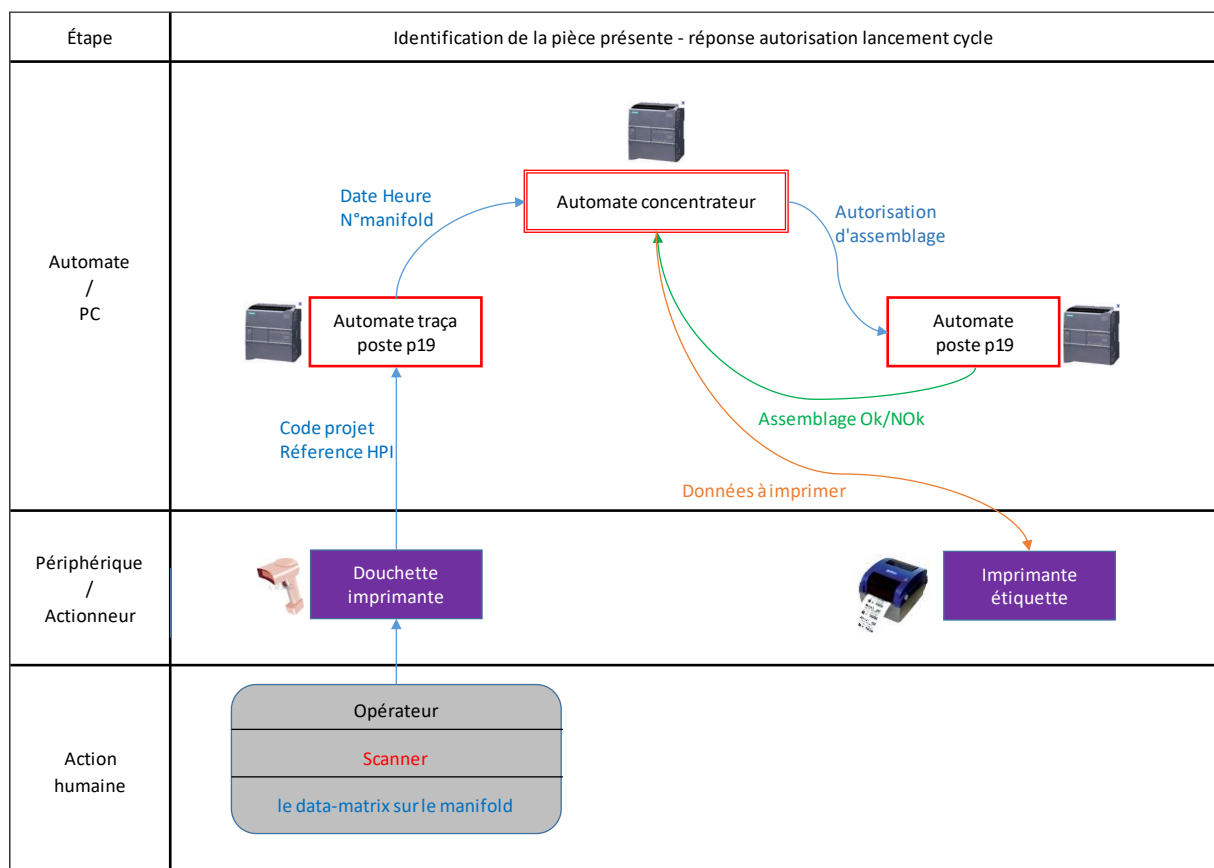


Figure 17 organigramme impression

### 2.5.3 Les communications

Il y a sur la ligne deux versions d'automate SIEMENS, les S5-95U et les S7-315.

Seuls les S7-315 disposent d'un port Ethernet. Pour les postes équipé de S5-95U, il n'était pas envisageable de les remplacer. L'ajout de modules Ethernet ou série est trop coûteux car ce sont de vieux modèles et qu'ils ne sont pas compatibles avec les nouvelles cartes.

C'est alors que j'ai choisi d'établir une connexion à l'aide de fils, la communication est en TOR (Tout Ou Rien). Les entrées de l'automate S5 fonctionneront en logique inversée, Le principe est le suivant, si une entrée de l'automate S5 est alimentée en 24V, la variable automate sera égale à 0 et dans le cas contraire sera égale à 1.

Si une entrée reste à 0 volt, on passe en mode dégradé sur le poste.

Les autres automates S7-315 disposent d'un module Ethernet pour communiquer directement avec l'automate concentrateur.

#### 2.5.3.1 Câblage inter-automate

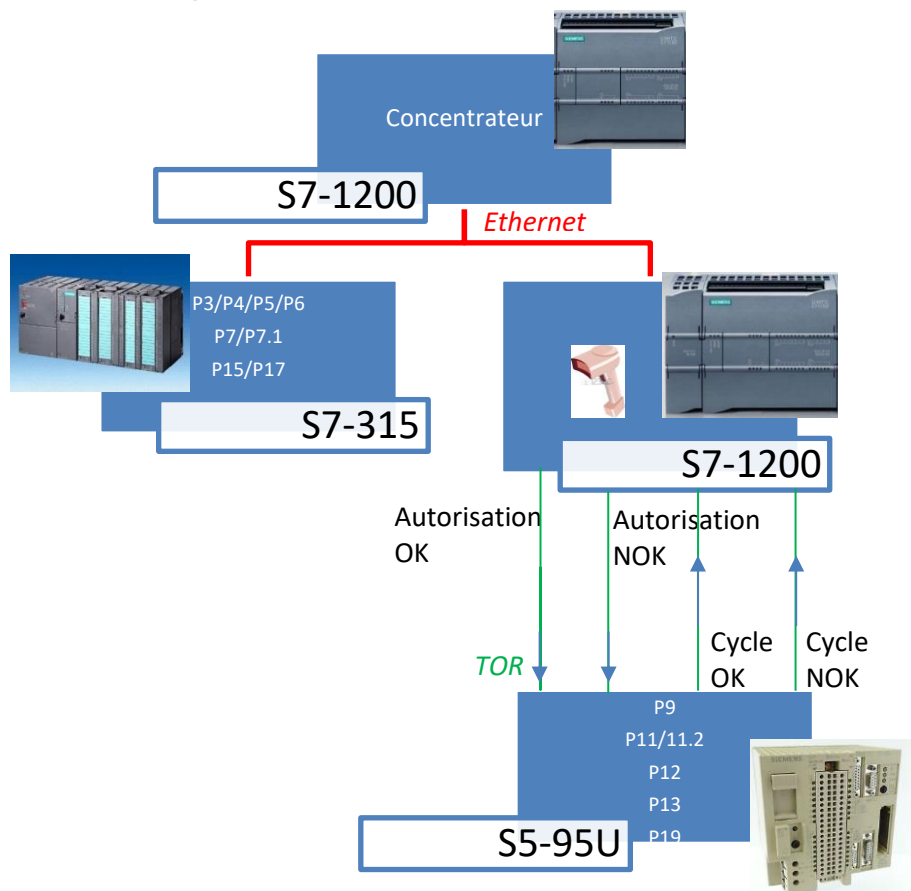


Figure 18 communication automate



### 2.5.3.2 Câblage armoire

Le matériel lié à la traçabilité sera contenu dans les armoires de chacun des postes et dans la baie informatique.

Il y a deux types d'installations en fonction de l'automate des postes.

### Armoire d'un poste avec S5-95U

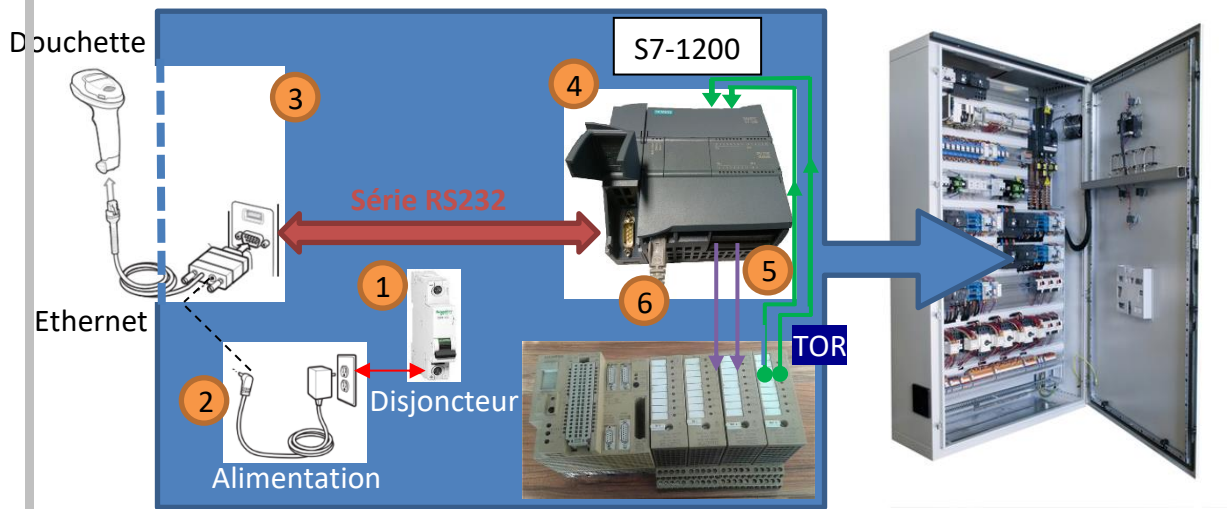


Figure 19 représentation contenu armoire avec S5

### Armoire d'un poste avec S7-315

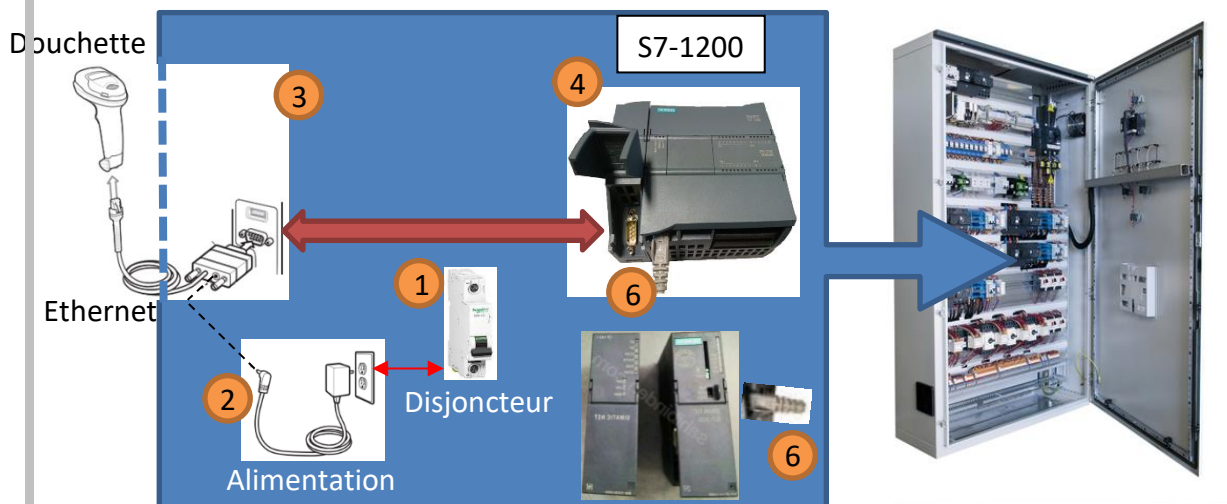


Figure 20 représentation contenu armoire avec S7

- |   |                              |   |                            |
|---|------------------------------|---|----------------------------|
| 1 | Alimentation                 | 2 | Douchette 5V               |
| 3 | Convertisseur RS232/Ethernet | 4 | Automate traçabilité ligne |
| 5 | Communication TOR            | 6 | Communication Ethernet     |

## 2.6 Réalisation

La réalisation a commencé alors que l'étude n'était pas finie, ce qui n'est pas conseillé mais j'y étais contraint. On m'a demandé de travailler sur la faisabilité de la communication entre automate et sur l'utilisation des douchettes. Je n'étais pas complètement contre car cela m'a permis d'entrevoir des solutions techniques à de futurs problèmes techniques qui se profileront pour la suite du projet.

Je vais vous présenter dans les points suivants les avancés que j'ai réalisés lors de la programmation.

### 2.6.1 Installation de test

J'ai mis en place sur mon poste de travail les principaux éléments de la traçabilité pour tester directement les programmes que je réalise. L'automate traça ligne me permet de simuler tous les automates de traçabilité de la ligne.

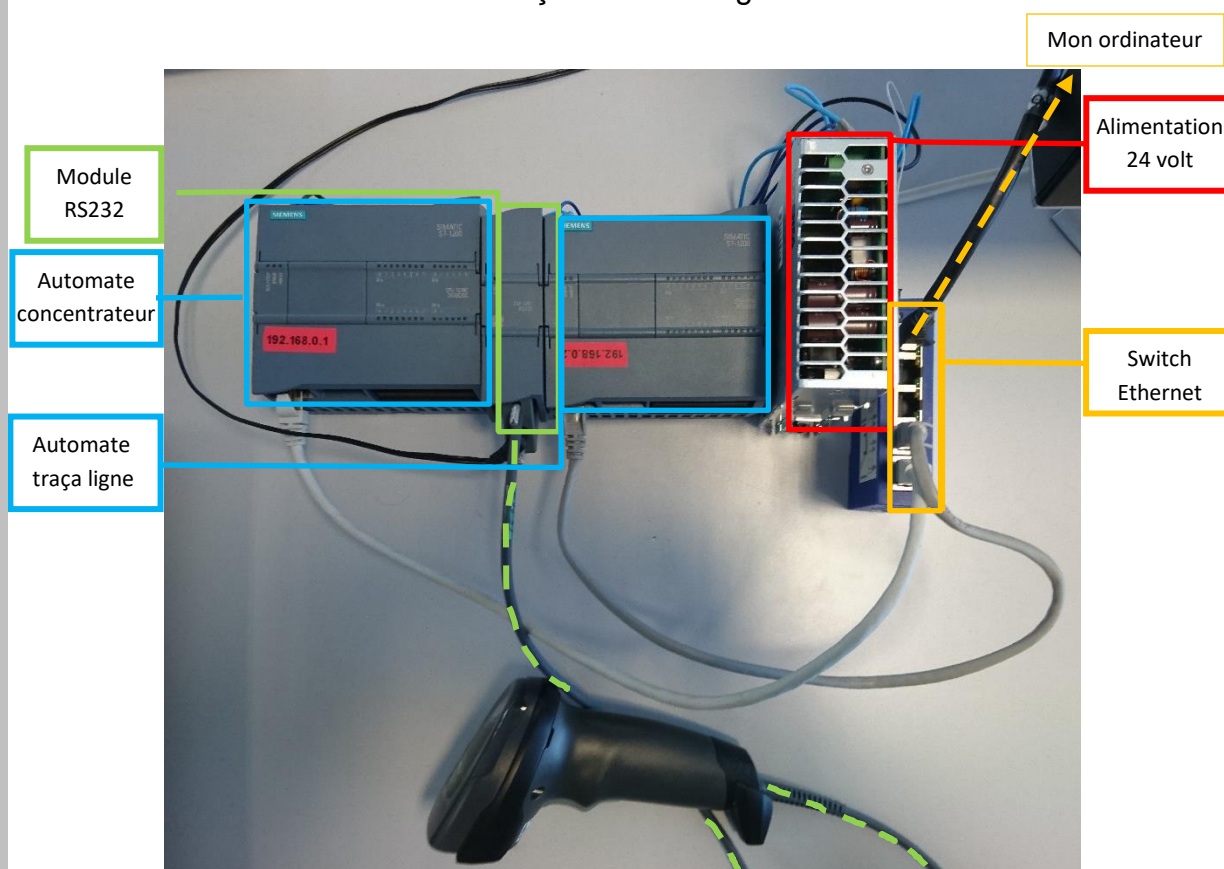


Figure 21 photo installation de test de bureau

## 2.6.2 Le Projet

La programmation des automates s'est réalisé sur le logiciel TIA Portal V13. J'ai choisi de réaliser les programmes de tous les automates dans le même projet. Ceci pour me faciliter l'accès aux affichages des mémoires des différents automates et pour simplifier la configuration réseau entre automates.

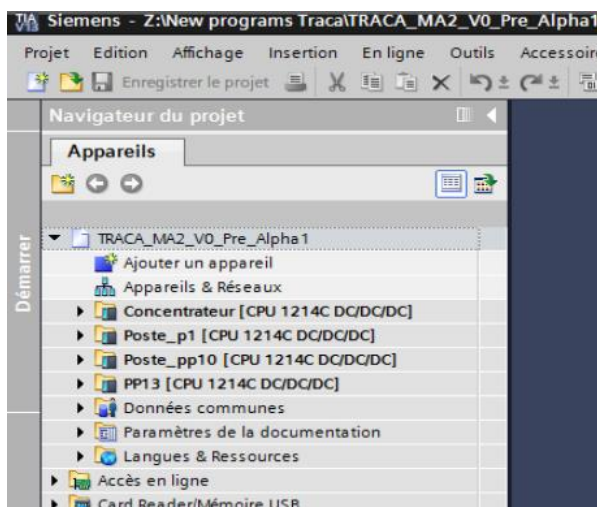


Figure 22 Capture d'écran projet sur TIA Portal

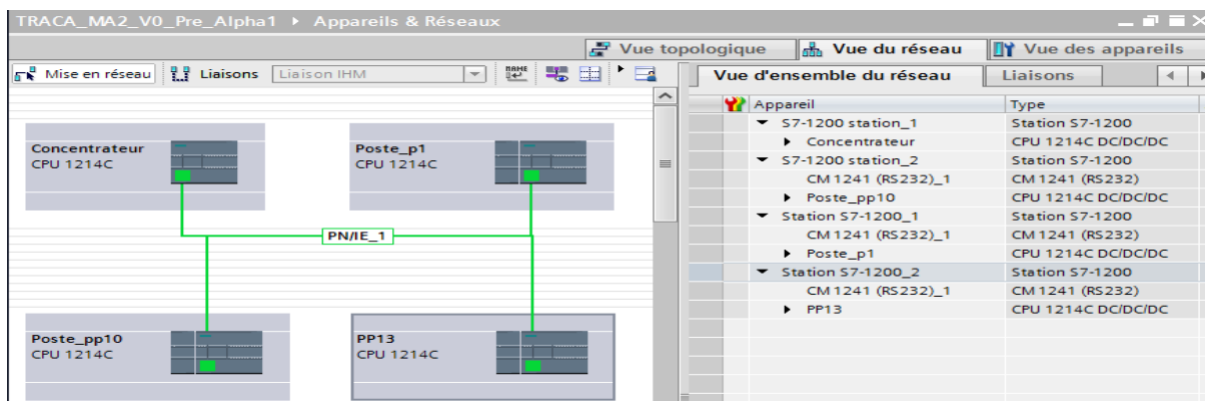


Figure 23 Capture d'écran interface réseau

Comme on peut le voir sur le document précédent, tous les automates sont connectés au même réseau. Ainsi chaque automate de traçabilité ou de poste pourra communiquer directement avec le concentrateur.

### 2.6.3 Moyen de programmation

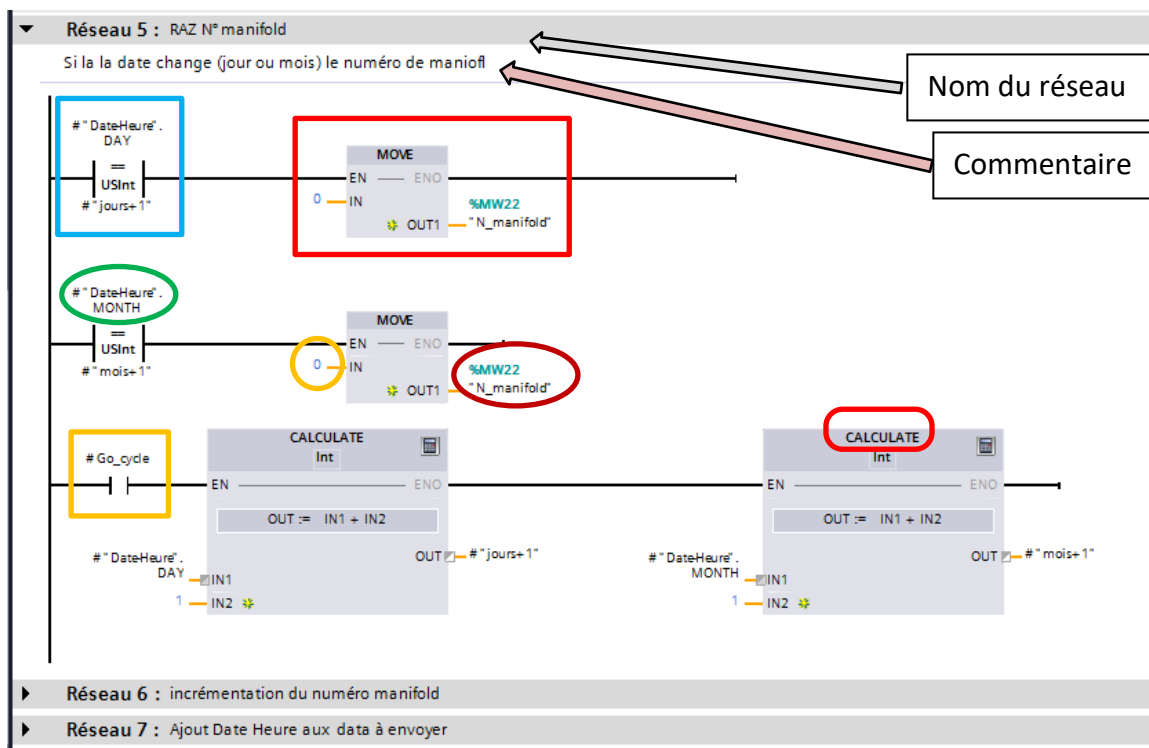
#### Le Ladder

La programmation en contact (CONT) est similaire au ladder. On place sur un trait vertical des étapes de transition (des conditions) et des actions.

Le programme peut être organisé dans des réseaux. Pour que mon programme soit facile à prendre en main j'ai fait un réseau par action, et j'ai commenté tous les réseaux pour expliquer leur fonctionnement.

Le contact représente 80% de la programmation de l'automate concentrateur et 100% des automates de traça de ligne.

Son avantage est qu'il un moyen très visuel et facile à modifier. Mais une manière de code très volumineuse, on se retrouve facilement avec l'écran débordé et les blocks n'ont pas toujours des noms évidents parce qu'ils sont abrégés.



- Étape de transition
- Argument condition
- Nom du block
- Action
- Argument d'entrée
- Étape transitoire contrôle bit
- Argument de sortie

Figure 24 programme à contact

## SCL (Structured Control Language)

Le SCL est un langage de programmation.

Il est très utile pour réaliser des boucles, ce qui est beaucoup moins évident en contact.

Je l'ai utilisé dans ce cadre et pour réaliser des actions qui sont plus facile en SCL qu'en contact.

Je vais vous présenter l'utilisation du SCL à travers un exemple.

Il y a trois parties pour mettre en œuvre du SCL :

- Les variables

Une fenêtre permet de saisir le nom et le type des variables.

Il vaut voir le SCL comme une fonction car il sera représenté par un block avec entrée(s) et sortie(s) et variable interne.

	Nom	Type de données	Valeur par déf.
1	▼ Input		
2	■ num_DB1	Int	0
3	■ début_tab	Int	0
4	■ Dernier_num_DB	Int	0
5	■ num_DB_compare	Int	0
6	■ début_tab_DB_comp...	Int	0
7	■ longueur_tab	Int	0
8	▼ Output		
9	■ Match_DB	Int	0
10	■ No_Match	Bool	false
11	▼ InOut		
12	■ <Ajouter>		
13	▼ Static		
14	■ <Ajouter>		
15	▼ Temp		
16	■ val_tab_DB17	Int	
17	■ pointeur_tableaux	Int	
18	■ val_tab_DB_courant	Int	
19	■ Tableau_différent	Bool	
20	■ Tableau_du-DB_coura...	Bool	
21	▼ Constant		

Figure 25 fenêtre de variable de SCL

- Le code

[illegible]

Figure 26 code SCL pour rechercher si un produit procède déjà une fiche

C'est un langage très facile à prendre en main et clair.

Il s'apparente au C. Il permet de réutiliser des fonctions déjà réalisées comme :

## Extraire un chiffre tab DB17

## Extraire un chiffre tab DBCourant

Ce sont des appels de fonctions qui dirigent vers le même code.

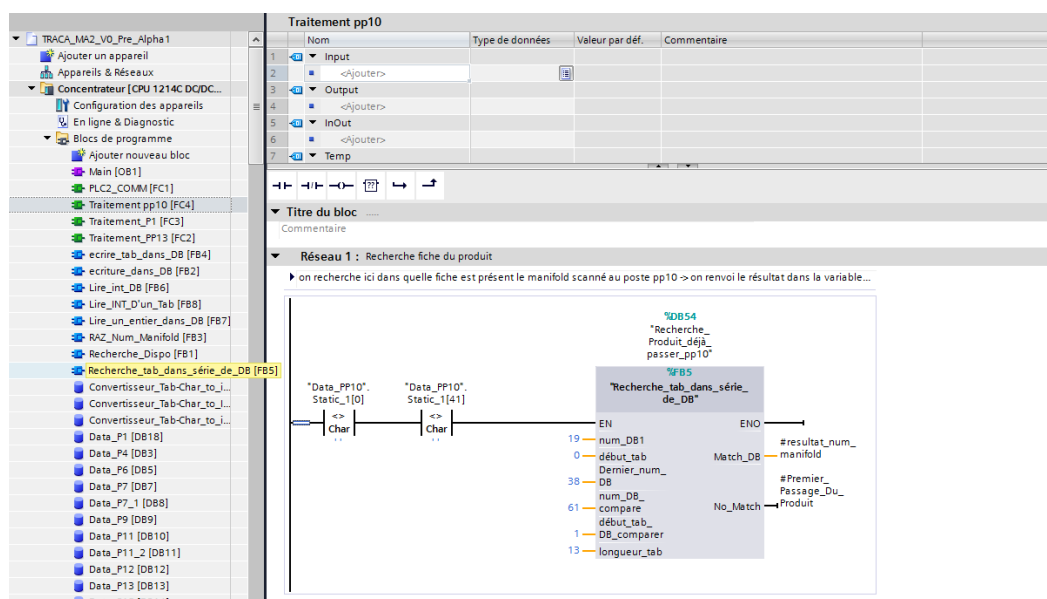


Figure 27 appel du block du code précédent



## 2.6.4 Programme automate traçabilité ligne

Ces automates de traça embarqués dans les armoires ont en commun une mission, faire la communication entre la douchette et le concentrateur.

S'il y a un S5-95U dans leur armoire ils doivent faire en plus la liaison entre le concentrateur et l'automate du poste.

Et au poste gravage l'automate doit en plus gérer l'ordre de gravage et s'assurer que le gravage s'est bien passé.

J'ai réalisé le code de cette automate. Vu que le code est volumineux je vous présente les titres des réseaux.

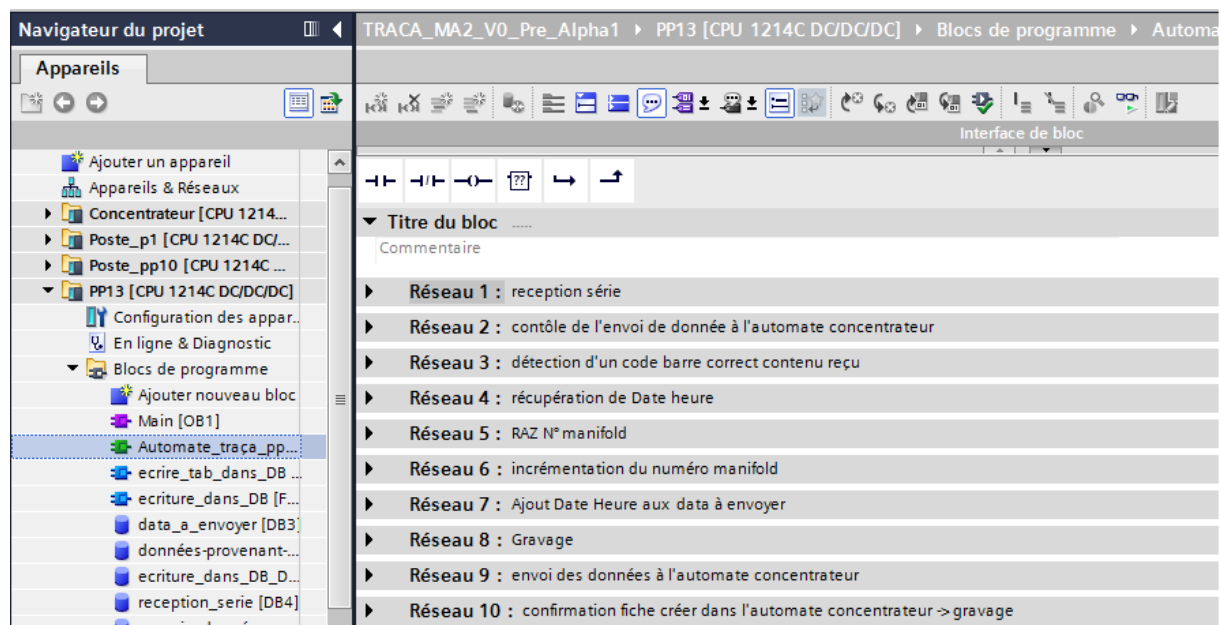


Figure 28 résumé du code de l'automate traça du poste gravage

## 2.6.5 Programme automate concentrateur

Dans le grafcet suivant j'ai extrait quelques cas de poste pour lesquels la gestion est un peu différente.

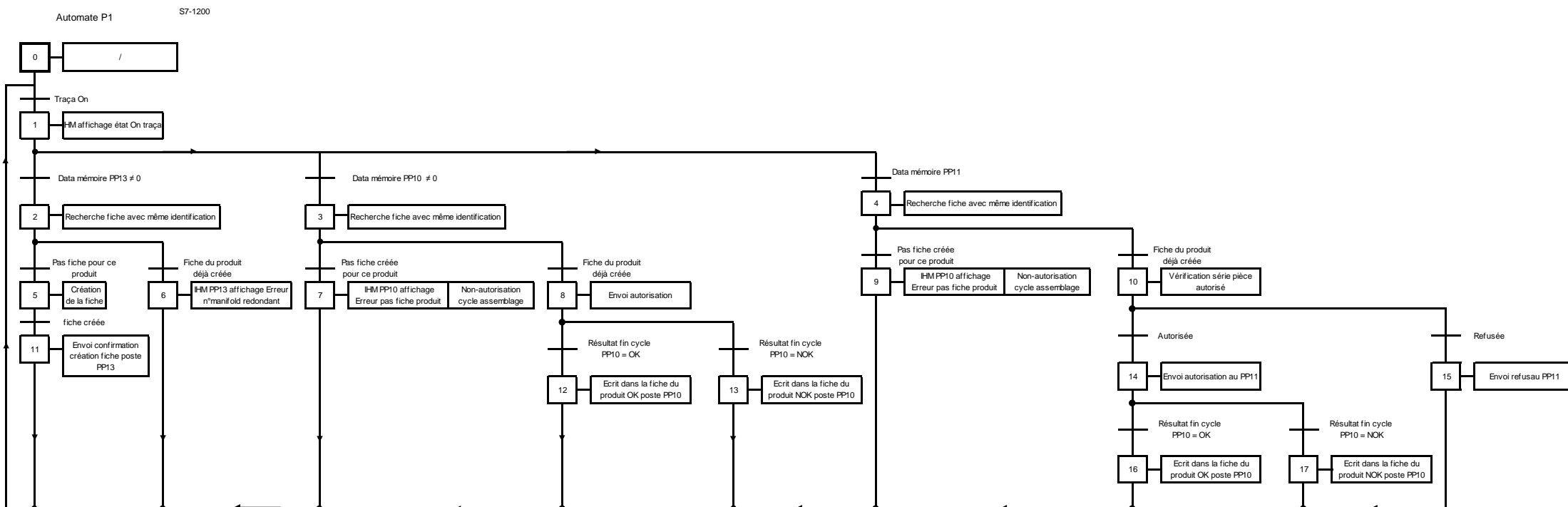


Figure 29 partie du grafcet de l'automate concentrateur

Je réalise la programmation de l'automate en m'appuyant sur les documents d'étude que j'ai réalisés. En particulier le grafcet et mon tableau m'indiquant à quel poste peut aller quelle série de GEP, voir annexe 9.

J'ai réalisé 20 fiches produits identiques. J'ai choisi 20 parce qu'il y a 17 postes présents dans la traça. Donc dans le pire cas il peut y avoir une pièce par poste, et j'ai prévu une marque de fiche libre, pour la sureté.

Sachant que normalement dans la procédure l'opérateur réalise une pièce à la fois et il n'y a pas plus de 3 opérateurs sur la ligne.

### **2.6.6 Problèmes rencontrés**

La principale difficulté est que le projet ne cesse d'évoluer et de se modifier. De ce fait l'étude a duré plus longtemps que prévu surtout que je rédigeais les documents d'étude au fur et à mesure, je devais donc toujours les remettre à jour ou faire de nouvelle version. Ce fut pour moi la première étude complexe que j'ai menée avec les coopérateurs différents qui voyaient chacun le projet de manière différente.

Il fallait donc faire des compromis tout le long.

La recherche d'information était parfois difficile comme pour certains plans électriques qui n'était pas à dispositions.

### **2.6.7 Conclusion projet**

D'un point de vue personnel je trouve que le projet avance bien malgré le retard pris en étude. J'aurai dû réaliser des réunions plus régulièrement (2 au lieu de 1 par semaine) avec un représentant mécanique, responsable projet, responsable alternant, un spécialiste automatisation et définir une partie du projet et ne plus revenir dessus, pour avancer step by step.

Le plus ardu de la réalisation est réalisé car les techniques de communication sont au point, un premier poste et opérationnel. Les programmes des prochains postes et de gestions dans l'automate de ces derniers se reposeront sur celui déjà fait, il y aura juste des modifications à apporter en fonction des spécificité (modèle automate, impression étiquette, retour d'information spéciale (date GEP...)).

### **2.6.8 Prévisions**

Il reste à concevoir les programmes des autres postes, réaliser leurs tests.

Faire venir notre sous-traitant ENGIE INÉO, pour faire l'installation du nouveau matériel. Réaliser les modes dégradés et faire les validations finales.

Concevoir le système d'impression des étiquettes.

# Annexes

## Annexe 1 : Groupe électropompe



Groupe électropompe *Citroën* DS5



Groupe électropompe *Citroën* C5



Groupe électropompe *Peugeot* 206

## Annexe 2 : JTEKT Monde



### Amérique du Nord

- 14 sites de production
- 6 bureaux commerciaux
- 3 centres techniques

### Europe

- 14 sites de production
- 17 bureaux commerciaux
- 5 centres techniques

### Japon

- 12 sites de production
- 21 bureaux commerciaux
- 6 centres techniques

### Asie, Océanie...

- 23 sites de production
- 33 bureaux commerciaux
- 4 centres techniques

Offrir une assistance de qualité aux clients du monde entier, en privilégiant la proximité

- 63 sites de production
- 69 bureaux commerciaux
- 18 centres techniques



### Annexe 3 : Localisation Europe



Carte des sites de JTEKT Europe

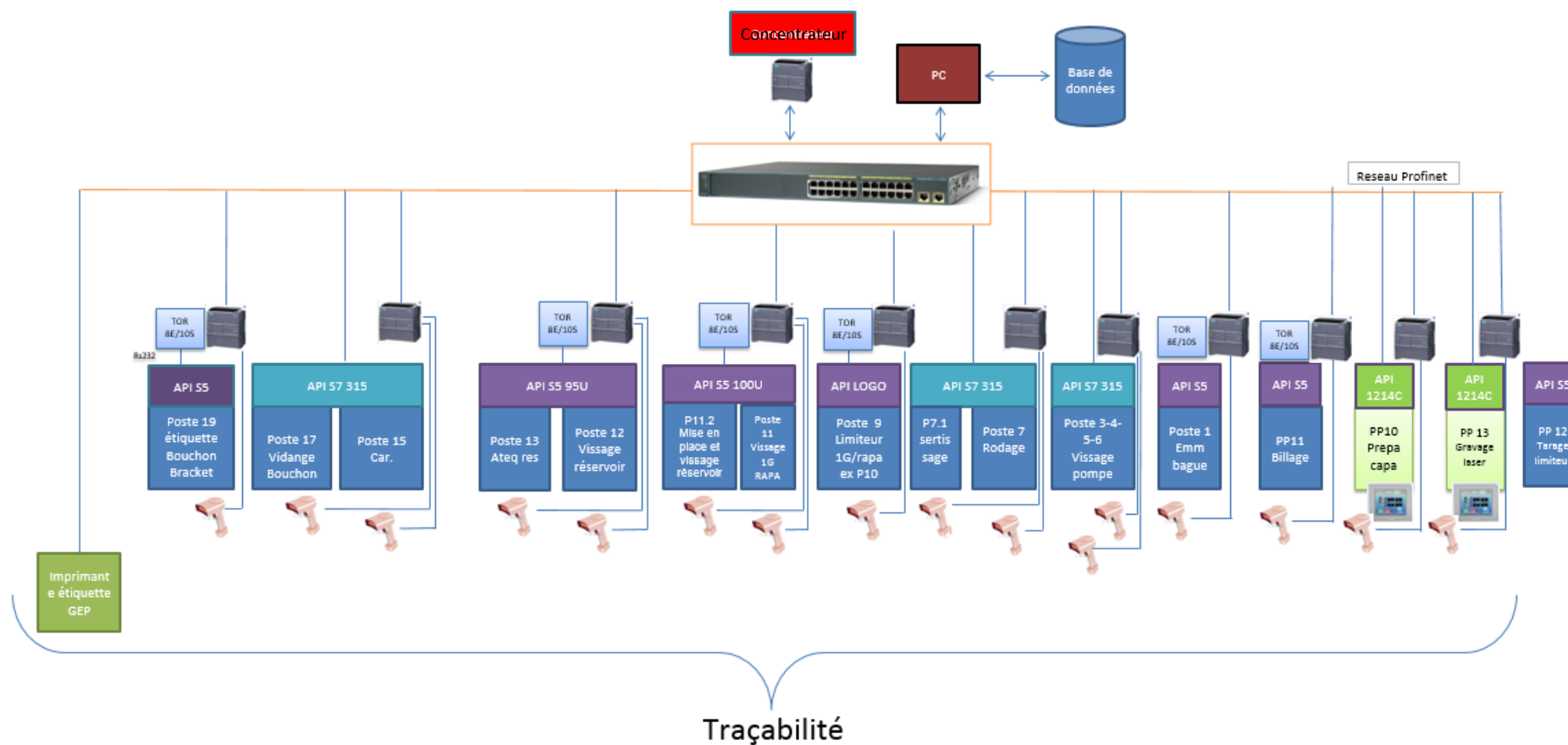
Annexe 4 : Feuille de suivi type

JTEKT		GAMME DE FABRICATION MPR JALY PI D5 141 D		(EVOLUTION D'INDICE DANS FOLIO 2/2)		1/2																																																																																																																																																
<b>DP5 R9 00 165 MPR</b> <b>DAG J64 4x4 MPR avec BCR</b> <b>PR01 CLASSEMENT INTRANET</b> <b>JALY-PI-D5-141</b>		<b>2. LAVAGE</b> OP310 1/ Contrôler visuellement la bonne présence du segment piston et l'absence d'oxydation crémaillère. 2/ Souffler les connexions tube (port de lunettes obligatoire) et contrôler l'état intérieur. Absence d'oxydation, enlever les corps gras adhérents à l'aide d'une chiffonnette et d'une ligne plastique. 3/ Eventuellement : sécher à la soufflette les pièces lavées.		<b>8. MONTAGE DE LA BAGUE</b> OP345 1/ Mettre en place l'olive embout crémaillère. 2/ Positionner la bague support (joint torique vers le bas) sur la crémaillère puis retirer l'olive. 3/ Placer bague d'arrêt (face avec trous en haut). 4/ Positionner le manchon et emmancher la bague support et la bague d'arrêt au maillet puis retirer le manchon. 5/ Frotter le joint avec la manivelle afin de cacher la lumière (point qualité 0408). 6/ Desserrer la pièce + enlever la chaussette crémaillère.		<b>11. MONTAGE TUYAUX</b> OP365 1/ Prendre le tuyau LONG, le prévisser manuellement sur le tube et ensuite sur le carter (alésage du haut). 2/ Serrer à la clé cassante 14/15,7 Nm les deux raccords tuyaux. 3/ Prendre le tuyau COURT, le prévisser manuellement sur le tube et ensuite sur le carter (alésage du bas). 4/ Serrer à la clé cassante 14/15,7 Nm les deux raccords tuyaux.		<b>16. DEPRESSION / SERTISSAGE</b> OP455 1/ Appuyer sur le bouton poussoir vert pour actionner la pompe. 2/ Placer le servo sur bride horizontale (valve côté droit et ligne poussoir vers le haut). 3/ Connecter le raccord femelle sur le servo et mettre bouchon maître fût 0 sur le raccord mâle du servo. 4/ Lancer DCY + contrôler cycle ok. 5/ Démontez les raccords et les placer dans le bac (ramener bac stabilisé OP430). 6/ Mettre le double bouchon (joint piquages HP/EP). 7/ Serrer la coupette (vis poussoir) avec le maillet et le poignon sur deux encoches opposées puis visser le sertissage à la clé débrayable 50 Nm.																																																																																																																																														
<b>1. NOMENCLATURE</b> <table border="1"> <tr> <th colspan="2">BAC GRIS</th> <th colspan="2">BAC BLEU</th> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Carter</td> <td>1</td> <td>6800000808</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Tube</td> <td>1</td> <td>F800000211</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Douille</td> <td>1</td> <td>F800000212</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Joint tube</td> <td>1</td> <td>F800001192</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Bague anti flexion</td> <td>1</td> <td>6000025528</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Crémaillère</td> <td>1</td> <td>6800000617</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Bague support</td> <td>1</td> <td>6800000427</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Bague d'arrêt k/t</td> <td>1</td> <td>6800000946</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Joint d'arrêt</td> <td>1</td> <td>6000025618</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>Vis HM 125*30</td> <td>2</td> <td>6800000400</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>Ecrou HM 8*125</td> <td>2</td> <td>6800000390</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>Paillet 643R</td> <td>2</td> <td>6800000940</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>Support 643R "D"</td> <td>2</td> <td>6800000430</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>Bride 643R</td> <td>2</td> <td>6800000428</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>Valve</td> <td>1</td> <td>6800000815</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>Joint torique</td> <td>1</td> <td>6000025645</td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>Rondelle</td> <td>1</td> <td>7703055048</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>Vis H M 8 125*25</td> <td>1</td> <td>7703101498</td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>Vis H M 8 125*40</td> <td>1</td> <td>6000025672</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>Ecrou à embase</td> <td>1</td> <td>6800003370</td> </tr> <tr> <td>23</td> <td>Tuyau court</td> <td>1</td> <td>6800000813</td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>Tuyau long</td> <td>1</td> <td>6800000812</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>Poussoir assemblé</td> <td>1</td> <td>6000025574</td> </tr> <tr> <td>26</td> <td>Ressort</td> <td>1</td> <td>6000025577</td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>Vis poussoir</td> <td>1</td> <td>6800000811</td> </tr> <tr> <td>28</td> <td>Obturbateur HP-BP</td> <td>1</td> <td>F800000301</td> </tr> <tr> <td>29</td> <td>Rotules axiales</td> <td>2</td> <td>6800002277</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>Soufflet</td> <td>1</td> <td>6000025546</td> </tr> <tr> <td>31</td> <td>Soufflet silicone</td> <td>1</td> <td>6000025671</td> </tr> <tr> <td>32</td> <td>Ruban de serrage</td> <td>2</td> <td>6000025521</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>BCR G</td> <td>1</td> <td>F800000143</td> </tr> <tr> <td>34</td> <td>BCR D</td> <td>1</td> <td>F800000144</td> </tr> <tr> <td>35</td> <td>Ecrou M14x1,5</td> <td>2</td> <td>6800001407</td> </tr> <tr> <td>36</td> <td>Capuchon de valve</td> <td>1</td> <td>6800002284</td> </tr> <tr> <td>37</td> <td>Etiquette</td> <td>1</td> <td>6844000036</td> </tr> </table>		BAC GRIS		BAC BLEU		3	Carter	1	6800000808	4	Tube	1	F800000211	5	Douille	1	F800000212	6	Joint tube	1	F800001192	7	Bague anti flexion	1	6000025528	8	Crémaillère	1	6800000617	9	Bague support	1	6800000427	10	Bague d'arrêt k/t	1	6800000946	11	Joint d'arrêt	1	6000025618	12	Vis HM 125*30	2	6800000400	13	Ecrou HM 8*125	2	6800000390	14	Paillet 643R	2	6800000940	15	Support 643R "D"	2	6800000430	16	Bride 643R	2	6800000428	17	Valve	1	6800000815	18	Joint torique	1	6000025645	19	Rondelle	1	7703055048	20	Vis H M 8 125*25	1	7703101498	21	Vis H M 8 125*40	1	6000025672	22	Ecrou à embase	1	6800003370	23	Tuyau court	1	6800000813	24	Tuyau long	1	6800000812	25	Poussoir assemblé	1	6000025574	26	Ressort	1	6000025577	27	Vis poussoir	1	6800000811	28	Obturbateur HP-BP	1	F800000301	29	Rotules axiales	2	6800002277	30	Soufflet	1	6000025546	31	Soufflet silicone	1	6000025671	32	Ruban de serrage	2	6000025521	33	BCR G	1	F800000143	34	BCR D	1	F800000144	35	Ecrou M14x1,5	2	6800001407	36	Capuchon de valve	1	6800002284	37	Etiquette	1	6844000036	<b>3. EMMANCHEMENT K/T</b> OP330 1/ Lubrifier le carter (en cas d'effort max) : huile "Mokulubrio". 2/ Positionner le carter dans le centreur (ligne poussoir à gauche), et le brider. 3/ Positionner le tube sur le carter avec la connexion côté bague support dans le v de guidage. 4/ Lancer DCY en bi-manuel + contrôler cycle ok. 5/ Contrôler la cote d'emmancement K/T (513,52 +/- 0,20). 6/ Contrôler l'angle (270 +/- 1°). 7/ Mettre en place servo sur potage (carter à gauche). 8/ Mettre en place bride sur potage (carter à gauche). 9/ Brider la pièce. 10/ Serrer les écrous au couple (1802 Nm). 11/ Débrider la pièce. 12/ Contrôler l'écartement bride/servo avec le tampon (passe pas).		<b>9. MONTAGE SUPPORTS-BRIDES-PALIER</b> OP345 1/ Mettre les vis sur les supports puis les supports sur le potage (repère "D" des 2 côtés). 2/ Mettre en place palier sur K/T (voir schéma ci-dessous). 3/ Mettre en place brides sur paliers. 4/ Brider la pièce. 5/ Serrer les écrous au couple (1802 Nm). 6/ Débrider la pièce. 7/ Contrôler l'écartement bride/servo avec le tampon (passe pas).		<b>12. MONTAGE POUSSOIR</b> OP445 1/ Mettre en place le servo sur bride horizontale (carter à gauche, ligne poussoir vers le haut). 2/ Graissage poussoir au réglé (une noisette). 3/ MEP poussoir contre la crémaillère. 4/ MEP ressort dans logement poussoir. 5/ Amener le vissage de la vis poussoir. 6/ Déposer un trait de pâte d'étanchéité sur les filets de la vis. 7/ Serrer la vis poussoir à la clé jusqu'à butée. 8/ Desserrer la vis un quart de tour. 9/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 10/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 11/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 12/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 13/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 14/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 15/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 16/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 17/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 18/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 19/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 20/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 21/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 22/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 23/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 24/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 25/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 26/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 27/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 28/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 29/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 30/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 31/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 32/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 33/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 34/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 35/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 36/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 37/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 38/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 39/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 40/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 41/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 42/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 43/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 44/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 45/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 46/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 47/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 48/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 49/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 50/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 51/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 52/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 53/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 54/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 55/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 56/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 57/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 58/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 59/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 60/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 61/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 62/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 63/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 64/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 65/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 66/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 67/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 68/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 69/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 70/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 71/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 72/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 73/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 74/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 75/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 76/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 77/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 78/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 79/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 80/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 81/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 82/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 83/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 84/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 85/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 86/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 87/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 88/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 89/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 90/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 91/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 92/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 93/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 94/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 95/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 96/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 97/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 98/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 99/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir. 100/ Mettre en place la vis poussoir (vis poussoir) dans le logement poussoir.
BAC GRIS		BAC BLEU																																																																																																																																																				
3	Carter	1	6800000808																																																																																																																																																			
4	Tube	1	F800000211																																																																																																																																																			
5	Douille	1	F800000212																																																																																																																																																			
6	Joint tube	1	F800001192																																																																																																																																																			
7	Bague anti flexion	1	6000025528																																																																																																																																																			
8	Crémaillère	1	6800000617																																																																																																																																																			
9	Bague support	1	6800000427																																																																																																																																																			
10	Bague d'arrêt k/t	1	6800000946																																																																																																																																																			
11	Joint d'arrêt	1	6000025618																																																																																																																																																			
12	Vis HM 125*30	2	6800000400																																																																																																																																																			
13	Ecrou HM 8*125	2	6800000390																																																																																																																																																			
14	Paillet 643R	2	6800000940																																																																																																																																																			
15	Support 643R "D"	2	6800000430																																																																																																																																																			
16	Bride 643R	2	6800000428																																																																																																																																																			
17	Valve	1	6800000815																																																																																																																																																			
18	Joint torique	1	6000025645																																																																																																																																																			
19	Rondelle	1	7703055048																																																																																																																																																			
20	Vis H M 8 125*25	1	7703101498																																																																																																																																																			
21	Vis H M 8 125*40	1	6000025672																																																																																																																																																			
22	Ecrou à embase	1	6800003370																																																																																																																																																			
23	Tuyau court	1	6800000813																																																																																																																																																			
24	Tuyau long	1	6800000812																																																																																																																																																			
25	Poussoir assemblé	1	6000025574																																																																																																																																																			
26	Ressort	1	6000025577																																																																																																																																																			
27	Vis poussoir	1	6800000811																																																																																																																																																			
28	Obturbateur HP-BP	1	F800000301																																																																																																																																																			
29	Rotules axiales	2	6800002277																																																																																																																																																			
30	Soufflet	1	6000025546																																																																																																																																																			
31	Soufflet silicone	1	6000025671																																																																																																																																																			
32	Ruban de serrage	2	6000025521																																																																																																																																																			
33	BCR G	1	F800000143																																																																																																																																																			
34	BCR D	1	F800000144																																																																																																																																																			
35	Ecrou M14x1,5	2	6800001407																																																																																																																																																			
36	Capuchon de valve	1	6800002284																																																																																																																																																			
37	Etiquette	1	6844000036																																																																																																																																																			
<b>7. MONTAGE CREMAILLERE</b> OP345 1/ Positionner la K/T ligne poussoir entre les fourchettes anti-rotation. 2/ Positionner la crémaillère sur les vis (denture côté gauche). 3/ Contrôler la denture au réglé : remplir tous les creux du dent et remplacer le surplus de graisse dans le pot. 4/ Huiler le segment piston de crémaillère au poussoir sur tout le tour. 5/ Mettre la chaussette sur la denture et réaliser le surplus de graisse dans le pot. 6/ Positionner la bague de débrayage sur le tube. 7/ Emmancher manuellement la crémaillère dans la tube (passe la bague de débrayage puis emmancher jusqu'à la butée).		<b>10. MONTAGE VALVE</b> OP365 1/ Positionner le servo sur le montage en butée à gauche sur l'appareil carter. 2/ Ajuster la butée gauche. 3/ Pousser la crémaillère sur la butée gauche. 4/ Descendre la butée droite et vérifier que celle-ci soit au ras de la crémaillère. 5/ Prendre le joint torique, le huiler et le mettre en place sur la valve. 6/ Vérifier la conformité du repère de couleur valve : voir gamme de fabrication folio 1. 7/ Mettre en place la valve : passage de vis face à soi. 8/ Prendre une rondelle Crowder M8 + une vis HM L25 et prévisser l'ensemble jusqu'au contact. 9/ MEP la vis HM8 freinée L40 et prévisser l'écrou à embase jusqu'au contact (côté de 13 sur tête de vis + côté à cliquet sur écrou). 10/ Serrer l'écrou puis la vis au couple avec la clé débrayable. 11/ Serrer la crémaillère en point milieu avec la clé plate, en tournant dans le sens horaire : repère aligné avec le point bord du carter de valve. 12/ Contrôler l'orientation de la queue de valve avec le système coulissant et la limite (celle-ci doit traverser le passage de vis). 13/ Mettre la crémaillère en point milieu avec la clé plate, en tournant dans le sens horaire : repère aligné avec le point bord du carter de valve. 14/ Desserrer les 2 écrous, ré-orienter à direction ligne poussoir vers le bas, puis resserrer la pièce pour faciliter le vissage des tuyaux.		<b>13. RECUL POUSSOIR</b> OP445 1/ Mettre en place la fausse rotule côté tube. 2/ Utiliser 2 à 3 fois la clé cassante sur la fausse rotule pour désolidariser la graisse du poussoir. 3/ Fixer le comparateur (axe du comparateur dans l'axe de la ligne poussoir). 4/ Méthode de calage au jeu : utilisation de la clé cassante 18 Nm sur la fausse rotule et de la clé en T pour réglage poussoir; tourner la clé cassante dans le sens de vissage. 5/ Desserrer pour obtenir un jeu compris entre 0,10 et 0,20 mm. 6/ Démontez la fausse rotule à l'aide de la clé cassante.		<b>17. VISSAGE ROTULES AXIALES</b> OP490 1/ Positionner le servo sur le montage vissé, le carter en butée côté gauche (denture crémaillère sur bride et ligne poussoir vers le bas). 2/ Décaler denture de la crémaillère à l'aide de la manivelle sur valve. 3/ Prendre les deux rotules axiales et contrôler leur longueur avec la toise (327 - valeur 329,5). 4/ Mettre les deux rotules axiales dans les fûts. 5/ Lancer DCY afin de brider la pièce. 6/ Mettre de la colle sur les filets des deux rotules axiales. 7/ Lancer DCY + contrôler cycle ok. 8/ Frapper le quartième (point qualité 0508). 9/ Révisser les valeurs de serrage (fréquentiel à réaliser en début d'équipe, en retour de poste et au changement de série).																																																																																																																																																
<b>18. ASSEMBLAGE FINAL</b> OP455 1/ Positionner la direction sur le bride horizontale (valve côté gauche). 2/ Positionner la crémaillère en point milieu avec manivelle et cale 1/2 course côté carter. 3/ Graisser les ogives (graisse blanche), les mettre sur les rotules axiales. 4/ Emmancher les deux soufflets (vérifier la bonne mise en place des soufflets dans la gorge de la rotule; noir côté carter et gris côté tube).		<b>14. CONTRÔLE AIR</b> OP330 1/ Positionner le servo sur le bride horizontale. 2/ Placer et serrer les raccords hydrauliques (celui du haut plus celui du bas) avec clé débrayable 5 Nm. 3/ Connecter les statifs de l'axe au raccords hydrauliques. 4/ Lancer DCY + mettre bac stabilisé sur le chariot. 5/ Si cycle ok : marquer la valve avec poignon sur le bord du carter de valve.		<b>19. CONTRÔLE FINAL</b> OP350 1/ Poser la direction sur le montage. 2/ Réaliser Hatsumono. 3/ Contrôler l'encastrement à l'aide des goujons et de la cale.																																																																																																																																																		
<b>20. EMBALLAGE</b> OP350 1/ Suivre fiche technique.		<b>21. RETOUR POINT MILIEU</b> 1/ Suivre fiche technique.		<b>22. N° UNITAIRE D'ETIQUETTE DE DIRECTION</b>																																																																																																																																																		

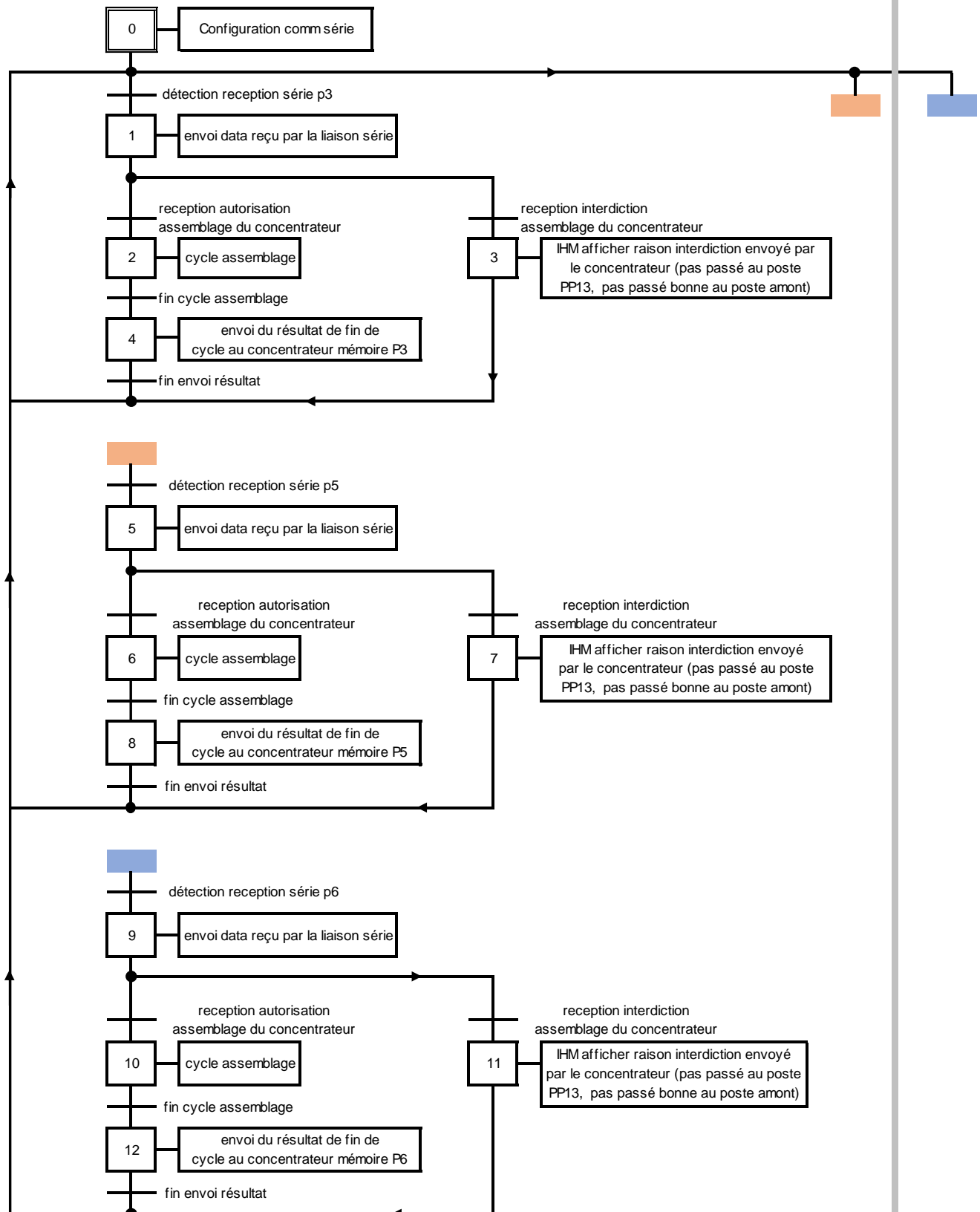
# Annexe 5 : Fiche produit numérique type

Identification	250920171546320001	Date+hhmmss+N°manifold
Code projet	T1--	
Référence HPI	K509 75 16+D	
N° référence	12	« de la roue codeuse »
N° série GEP	1500	« le 1500 ème GEP qui est assemblé »
Date GEP	301117	jjmmaa
Contenu étiquette		
Résultat cycle Poste PP10	OK	Retour d'information d'assemblage du poste (OK/NOK)
Résultat cycle Poste PP11	OK	
Résultat cycle Poste P1	OK	
Résultat cycle Poste P4	OK	
Résultat cycle Poste P5		
Résultat cycle Poste P6	OK	
Résultat cycle Poste P7	OK	
Résultat cycle Poste P7.1	OK	
Résultat cycle Poste P9	OK	
Résultat cycle Poste P11	OK	
Résultat cycle Poste P11_2	OK	
Résultat cycle Poste P12	OK	
Résultat cycle Poste P13	OK	
Résultat cycle Poste P15	OK	
Résultat cycle Poste P17	OK	
Résultat cycle Poste P19	OK	
Passage au poste PP10	1	Nombre de passage de la pièce au poste PP10
Passage au poste PP11		
Passage au poste P1	1	
Passage au poste P4	1	
Passage au poste P5	1	
Passage au poste P6	1	
Passage au poste P7	1	
Passage au poste P7.1	2	
Passage au poste P9	1	
Passage au poste P11	5	
Passage au poste P11_2	1	
Passage au poste P12	1	
Passage au poste P13	0	
Passage au poste P15	0	
Passage au poste P17	0	
Passage au poste P19	0	
Code défaut	00	« si déclaré rebut »

## Annexe 6: Synoptique



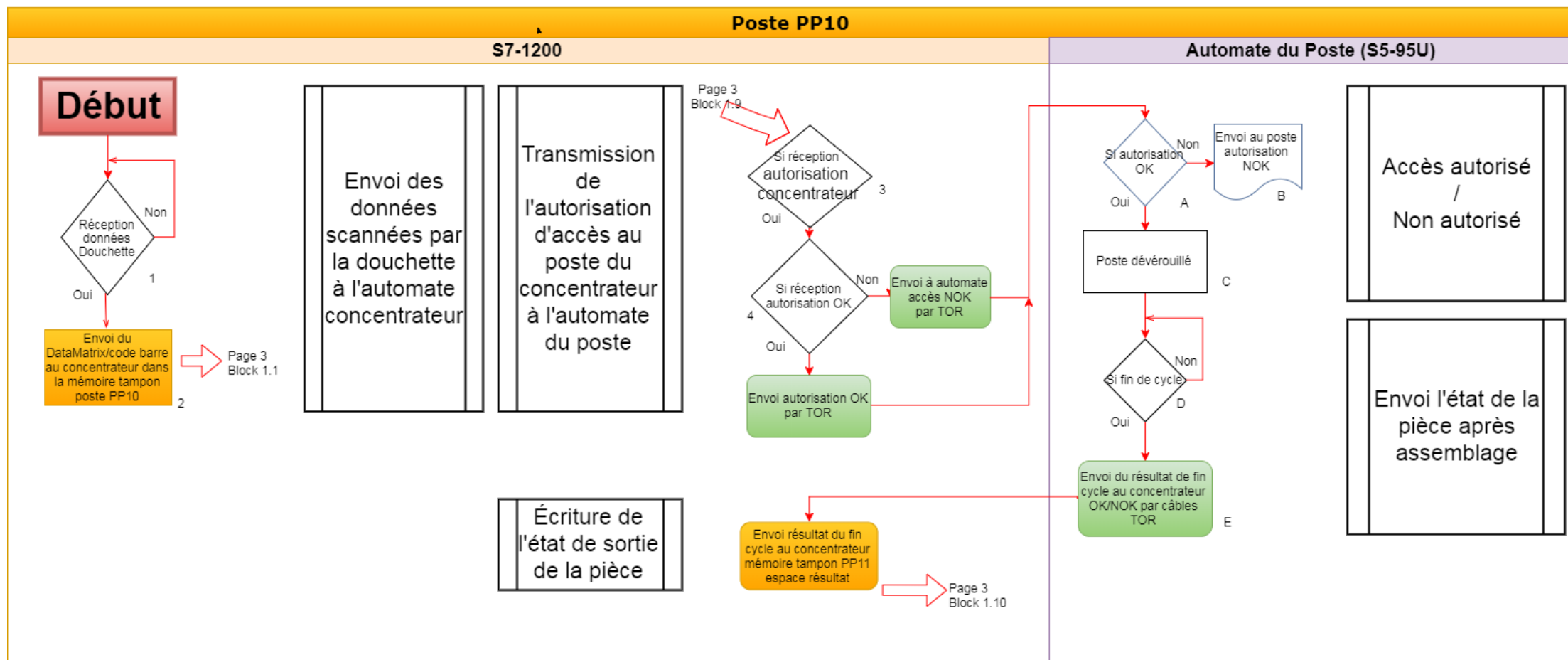
**Annexe 7 : grafcet des postes P4-5-6**





## Annexe 8 : Partie logigramme de la ligne

Automate S7-1200    Automate S5-95U    Automate S7-315



**Annexe 9 : génération produit / poste**

Série	1G	2G	3G	RAPA	4GA	4GB
Poste						
PP13	X	X	X	X	X	X
PP10	X	X	X	X	X	X
PP11	X	X			X	X
P1	X	X	X	X	X	X
P3	X	X	X	X	X	X
P4	X		X	X	X	X
P5	X	X				
P6	X	X	X	X	X	X
P7	X	X	X	X	X	X
P7.1			X		X	X
P9		X	X	X	X	X
P11	X			X		
P11.2				X		
P12	X	X	X		X	X
P13	X	X	X	X	X	X
P15	X	X	X	X	X	X
P17	X	X	X	X	X	X
P19	X	X	X	X	X	X





Compte rendu traçabilité MA2

