

2. Automate programmable industriel

2.1 Automate SIMATIC S7-300

L'automate programmable utilisé est le S7-313, c'est un automate modulaire constitué d'un module d'alimentation, une CPU, un module d'entrées TOR, un module de sorties TOR et un module d'E/S analogiques.

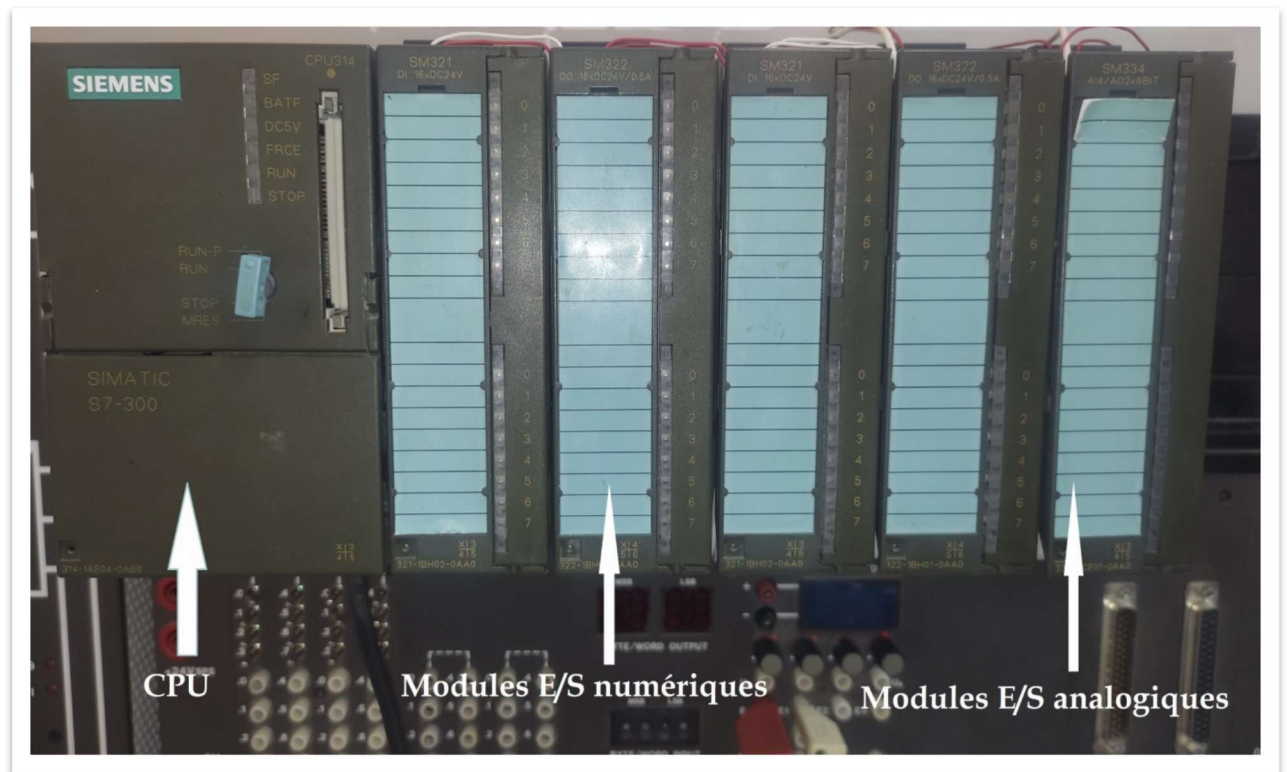


Figure I.7 : Automate SIMATIC S7-314

L'automate S7-314 est un automate modulaire destiné à des tâches d'automatisation moyennes et de hautes gammes. Gammes complètes de produits pour la résolution de tâches technologiques. Telles que le comptage, la mesure, repositionnement et la régulation.

- Comptage /Mesure : Comptage d'impulsions mono-coup périodique ou sans fin comptage, mesure de longueurs, de déplacements, de fréquences ou des périodes.

- **Positionnement** : Positionnement en boucle ouverte et asservissement de position, interpolation de plusieurs axes, synchronisation par réducteur électronique ou selon profile de came, moteur asynchrones, pas à pas, servomoteurs.
- **Régulation** : Régulation de température /pression /débit. Régulateurs pas à pas, à sortie cyclique et à action continue, régulation de maintien, de poursuite, en cascade, de rapport et de mélange.
- **Came électronique** : Action en fonction de la position, du sens ou du temps, anticipation dynamique, comportement d'hystérésis, temps de à partir de 1 μ s. [2]

I.12.1Caractéristiques de L'automate S7-314 :

- **La CPU**

Sur la plupart des CPU 300, on peut remarquer les éléments suivants : des LEDs, un commutateur, une pile, une carte mémoire et une interface MPI.

- **Commutateur du mode de fonctionnement**

Tableau I.11 : Position du commutateur du mode de fonctionnement

Position	Signification	Explications
RUN-P	RUN PROGRAM	La CPU traite le programme utilisateur. La clé ne peut être retirée dans cette position.
RUN	Mode de marche	La CPU traite le programme utilisateur. Ce dernier ne peut être modifier.
STOP	Mode d'arrêt	La CPU ne traite aucun programme utilisateur
MRES	Effacement général	Position instable du commutateur pour effacement général de la CPU.

- **Pile de sauvegarde** : Elle permet de sauvegarde le programme utilisateur (s'il n'est pas » sauvegardé sur une carte mémoire) et de plus grandes zones de données que celles qui sont rémanentes dans les blocs de données sans pile, la durée de sauvegarde des données peut attendre une année.
- **Nota** : La CPU peut sauvegarder une partie des données, même sans pile. Le recours à une pile n'est nécessaire que si on désire étendre la rémanence a une plus grande quantité de données.

- **Carte mémoire** : Elle étend la mémoire de chargement de la CPU et permet de sauvegarder le programme utilisateur et les paramètres qui déterminent le comportement de la CPU et des modules. On peut également sauvegarder le système d'exploitation de la CPU sur une carte mémoire. Si le programme utilisateur a été sauvegardé sur une carte mémoire, il est conservé après une mise hors tension de la CPU même si celle-ci ne contient pas de pile de sauvegarde. Les cartes mémoires disponibles pour la 314 sont du type FEPROM 5 V (16Ko, 32Ko...4Mo).
- **Interface MPI** : elle est utilisée pour connecter l'automate à la console de programmation PG, un pupitre opérateur OP ou pour la communication au sein d'un sous-réseau MPI. La vitesse de transmission typique (par défaut) est de 187,5 k bauds.

2.2 Logiciel de programmation STEP 7 Basic VX.X (TIA Portal VX.X)

Avec STEP 7 Basic VX.X, les fonctions suivantes peuvent être utilisées pour automatiser un système :

- Configuration et paramétrage du matériel
- Paramétrage de la communication
- Programmation
- Test, mise en service et dépannage avec les fonctions Démarrer et En ligne & Diagnostic.
- Documentation
- Génération d'écrans de visualisation pour les Basic Panels SIMATIC

5. Configurations matérielles et logicielles

5.1 Création du projet dans SIMATIC Manager

Afin de créer un nouveau projet STEP7, il nous est possible d'utiliser « l'assistance de création de projet », ou bien créer le projet soi-même et le configurer directement, cette dernière est un peu plus complexe, mais nous permet aisément de gérer notre projet.

En sélectionnant l'icône SIMATIC Manager, on aura la fenêtre principale qui s'affiche, pour sélectionner un nouveau projet et valider.

Comme le projet est vide il nous faut insérer une station SIMATIC 300/400.

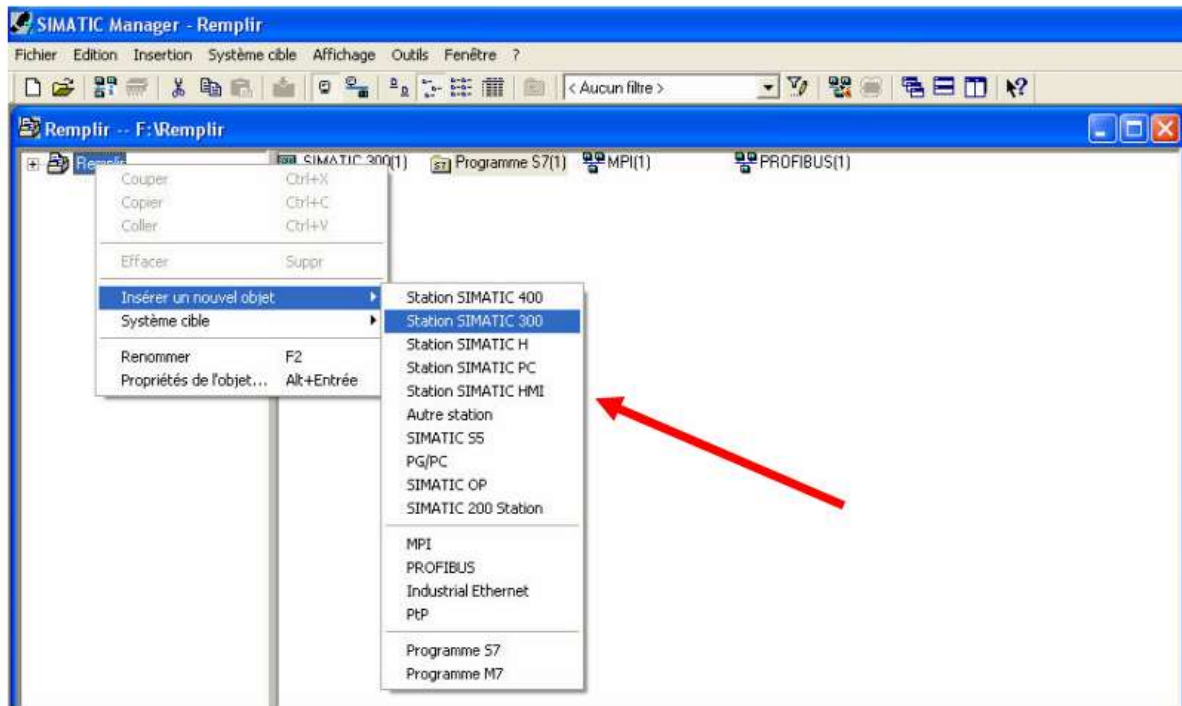


Figure : le SIMATIC manager

Deux approches sont possibles. Soit on commence par la création du programme puis la configuration matérielle ou bien l'inverse.

5.2 Configuration matérielle (Partie Hardware)

C'est une étape importante, qui correspond à l'agencement des châssis, des modules et de la périphérie décentralisée.

Les modules sont fournis avec des paramètres définis par défaut en usine. Une configuration matérielle est nécessaire pour :

- modifier les paramètres ou les adresses pré-réglés d'un module,
- configurer les liaisons de communication.

Le choix du matériel SIMATIC S300 avec une CPU314 nous conduit à introduire hiérarchisée suivante :

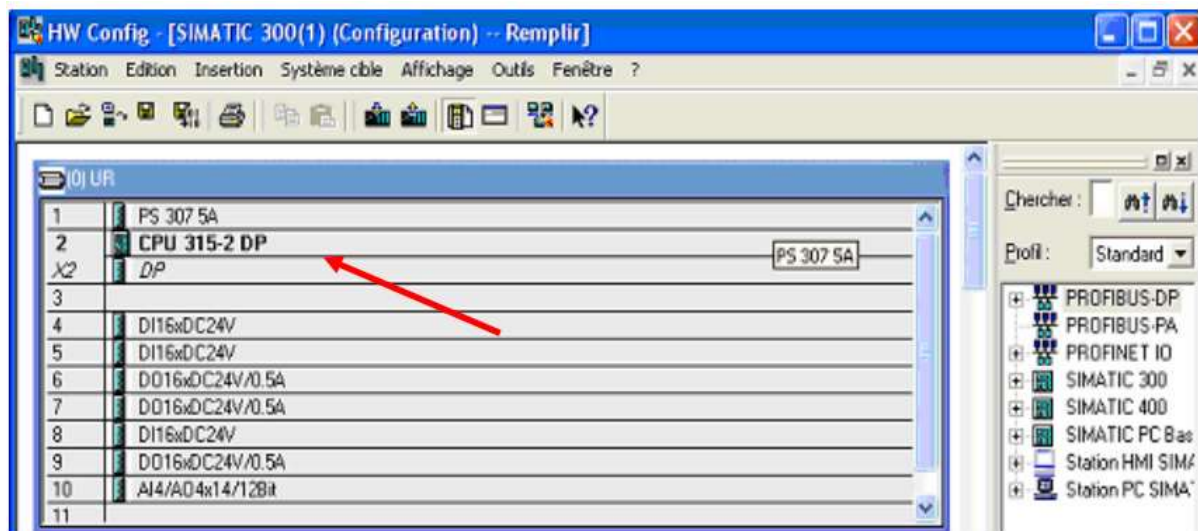


Figure : Configuration matérielle

On commence par le choix du châssis selon la station choisie auparavant, Pour la station SIMATIC S300, on aura le châssis « RACK-300 » qui comprend un rail profilé.

Sur ce profilé, l'alimentation préalablement sélectionnée se trouve dans l'emplacement n°1.

Parmi celles proposées notre choix s'est porté sur la « PS-307 5A ».

La « CPU 314 » est impérativement mise à l'emplacement n°2.

L'emplacement n°3 est réservé comme adresse logique pour un coupleur dans une configuration multi châssis.

A partir de l'emplacement 4, il est possible de monter au choix jusqu'à 8 modules de signaux

(SM), processeurs de communication (CP) ou modules fonctionnels (FM). Après cela il ne nous reste qu'à enregistrer et compiler.

La configuration matérielle étant terminée, un dossier « Programme S7 » est automatiquement inséré dans le projet, comme indiqué dans la figure suivante :

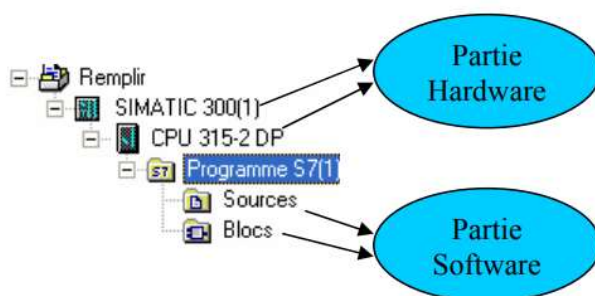


Figure : Création du programme S7

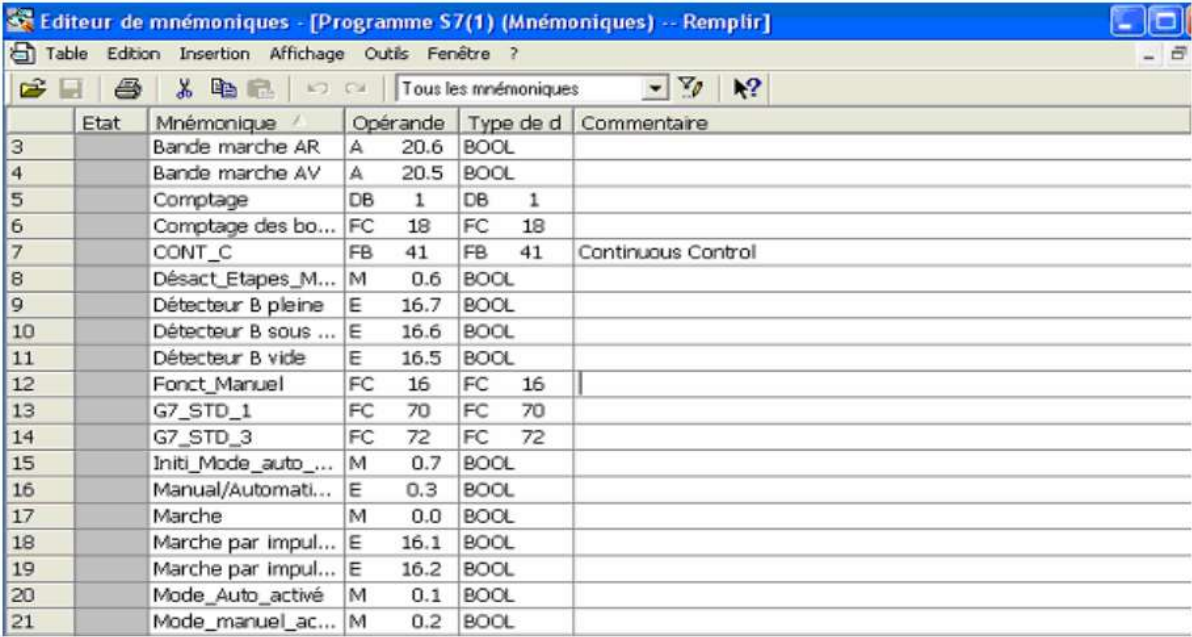
5.3 Création de la table des mnémoniques (Partie Software)

Dans tout programme il faut définir la liste des variables qui vont être utilisées lors de notre programmation. Pour cela la table des mnémoniques est créée. L'utilisation des noms appropriés rend le programme plus compréhensible est plus facile à manipuler. Ce type d'adressage est appelé « relatif » (voir Figure I.20)

Pour créer cette table, on suit le cheminement suivant :

Insérer nouvel objet ➡ **table des mnémoniques**

On édite la table des mnémoniques en respectant notre cahier de charge, pour les entrées et les sorties.



	Etat	Mnémonique	Opérande	Type de d	Commentaire
3		Bande marche AR	A 20.6	BOOL	
4		Bande marche AV	A 20.5	BOOL	
5		Comptage	DB 1	DB 1	
6		Comptage des bo...	FC 18	FC 18	
7		CONT_C	FB 41	FB 41	Continuous Control
8		Désact_Etapes_M...	M 0.6	BOOL	
9		Détecteur B pleine	E 16.7	BOOL	
10		Détecteur B sous ...	E 16.6	BOOL	
11		Détecteur B vide	E 16.5	BOOL	
12		Fonct_Manuel	FC 16	FC 16	
13		G7_STD_1	FC 70	FC 70	
14		G7_STD_3	FC 72	FC 72	
15		Initi_Mode_auto_...	M 0.7	BOOL	
16		Manual/Automati...	E 0.3	BOOL	
17		Marche	M 0.0	BOOL	
18		Marche par impul...	E 16.1	BOOL	
19		Marche par impul...	E 16.2	BOOL	
20		Mode_Auto_activé	M 0.1	BOOL	
21		Mode_manuel_ac...	M 0.2	BOOL	

Figure : Table de mnémonique

5.4 Elaboration du programme S7 (Partie Software)

Dans notre exemple on a utilisé le Les Fonctions et Blocs fonctionnels FC16, FC17, F18 et F19 pour les routines, et FB15 pour le sous-programme. Systématiquement et automatiquement, les SFC correspondantes ont été créées.

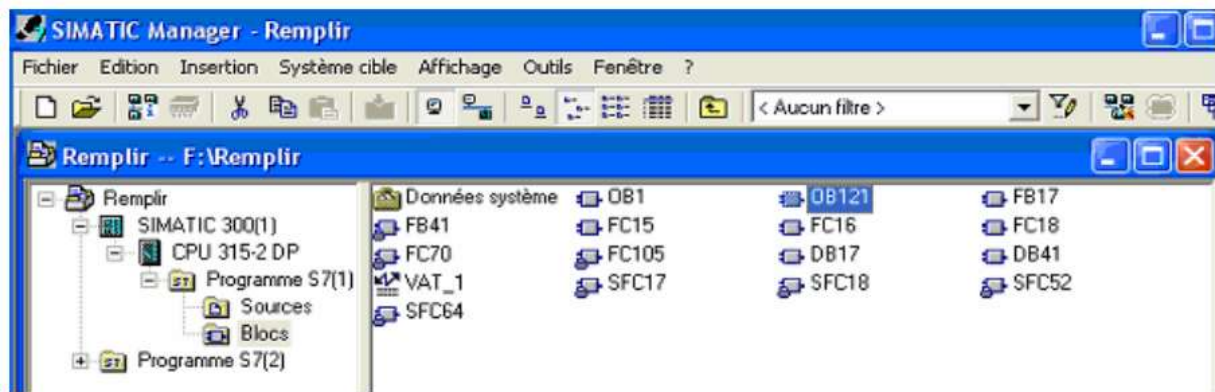


Figure : Vue d'ensemble des blocs programme dans SIMATIC Manager

Une fois les mnémoniques et les blocs déclarés, on est prêt pour écrire le programme.

5.6 Chargement dans le système cible à partir de la PG/PC

Le chargement du programme dans le système cible se fait sous certaines conditions :

- Une liaison est établie entre la PG et la CPU du système cible (via l'interface MPI ou PROFIBUS).
- L'accès au système cible est possible.
- La compilation du programme à charger doit se faire sans erreur.
- La CPU doit se trouver dans un état de fonctionnement autorisant le chargement (STOP ou RUN-P).

Si la syntaxe est correcte, le bloc est ensuite compilé en code machine, enregistré et chargé par la commande Système cible > Charger, ou en sélectionnant tous les blocs et charger par la fonction de chargement dans la barre d'outils du SIMATIC Manager.