

Chapitre I : Généralités sur l'automatisme et les systèmes de production industriels :

Définitions de l'automatisme :

« L'automatisation consiste à « rendre automatique » les opérations qui exigeaient auparavant l'intervention humaine ».

Une autre définition : « L'automatisation est considérée comme l'étape d'un progrès technique où apparaissent des dispositifs techniques susceptibles de seconder l'homme, non seulement dans ses efforts musculaires, mais également dans son travail intellectuel de surveillance et de contrôle. » *Source : Encyclopédia Universalis*

Un **automatisme** est un sous-ensemble d'une machine, destinée à remplacer l'action de l'être humain dans des tâches en générales simples et répétitives, réclamant précision et rigueur. On est passé d'un système dit manuel, à un système mécanisé, puis au système automatisé.

Dans l'industrie, les automatismes sont devenus indispensables : ils permettent d'effectuer quotidiennement les tâches les plus ingrates, répétitives et, dangereuses. Parfois, ces automatismes sont d'une telle rapidité et d'une telle précision, qu'ils réalisent des actions impossibles pour un être humain. L'automatisme est donc synonyme de productivité et de sécurité.

Le savoir-faire de l'opérateur est transposé dans le système automatisé, il devient le PROCESSUS.

Un **processus** peut-être considéré comme un **système** organisé d'activités qui utilise des **ressources** (personnel, équipement, matériels et machines, matière première et informations) pour transformer des éléments entrants (les **intrants**) en éléments de sortie (les **extrants**) dont le résultat final attendu est un **produit**.

Le système automatisé de production industrielle doit également répondre à des contraintes économiques et donc à une certaine flexibilité.

Il existe deux concepts technologiques :

- Les automatismes séquentiels,
- Les asservissements, la régulation ou « feedback control ».

Cependant, dans la plupart des systèmes complexes modernes, ces deux types d'automatismes se trouvent imbriqués.

2. Les buts (ou objectifs) de l'automatisation

Objectifs : La compétitivité de l'entreprise et des produits.

Cette compétitivité passe par la qualité, la maîtrise des coûts et l'innovation. Cela induit une disponibilité à tous les niveaux. On cherche donc à améliorer la productivité. L'amélioration des conditions de travail, et surtout la sécurité, fait partie des objectifs de l'automatisation.

Les buts (ou objectifs) de l'automatisation sont donc :

- Éliminer les tâches répétitives,
- Simplifier le travail de l'humain,
- **Augmenter la sécurité** (responsabilité),
- **Accroître la productivité.**

C'est également :

- Économiser les matières premières et l'énergie,
- S'adapter à des contextes particuliers : **flexibilité**,
- **Améliorer la qualité.**

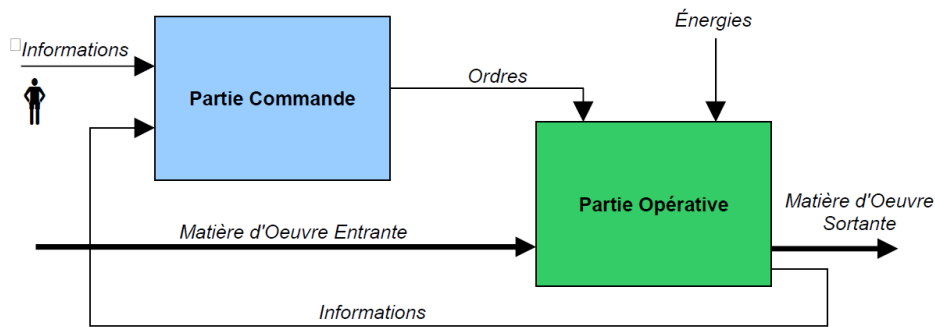
Le système automatisé permet d'obtenir de façon reproductible la valeur ajoutée.

3- Interaction au sein des systèmes automatisés :

Moyens : Les moyens permettant d'atteindre ces objectifs sont d'ordre financier, matériel, organisationnel, et humain. On distingue notamment : informatiser, automatiser, robotiser, rationaliser, organiser, Etc, ...

On admet généralement qu'un automate est composé de deux sous-ensembles :

- Un organe de décision, nommé « partie commande »,
- Un organe effectuant les actions ordonnées par l'organe de commande, nommé « partie opérative » ou organe de puissance qui peut être mécanique, électrique, pneumatique, ou hydraulique, et bien souvent un assemblage de ces technologies.



On distingue deux types d'interactions au sein des systèmes automatisés :

- Les ordres (PC → PO),
- et les informations (PO → PC, ou operateur → PC).

Ces interactions peuvent être :

- des interactions prévues et retenues (matérialisées)
- des interactions prévisibles,
- des interactions imprévisibles (incertitude).

1. La logique programmée : commande électrique

L'élément principal s'appelle l'Automate Programmable Industriel ou l'API. La détection est électrique. Le pilotage des actionneurs se fait par l'intermédiaire de relais ou de distributeurs. Il existe sur le marché de nombreuses marques d'automates : Télémécanique, Siemens, Omron, Allen Bradley, Cegetel, etc...

2. La logique câblée : commande pneumatique

L'élément principal s'appelle module séquenceur et l'association de modules constitue un ensemble appelé séquenceur. La détection est pneumatique, Le pilotage des distributeurs se fait par une action de l'air comprimé sur un piston qui fait déplacer le tiroir du distributeur à droite ou à gauche. L'ensemble, appelé tout pneumatique, est homogène et fiable.

3. Les systèmes asservis

Pour ces systèmes, on désire que la sortie suive avec précision les variations de l'entrée, et ceci avec un temps de réponse réduit.

Applications : les robots industriels.

4. Domaines d'application des systèmes automatisés

Aujourd'hui, il serait difficile de concevoir un système de production sans avoir recours aux différentes technologies et composants qui forment les systèmes automatisés.

4.1 Les avantages

- La capacité de production accélérée ;
- L'aptitude à convenir à tous les milieux de production ;
- La souplesse d'utilisation ;
- La création de postes d'automaticiens.

4.2 Les inconvénients

- Le cout élevé du matériel, principalement avec les systèmes hydrauliques
- La maintenance doit être structurée ;
- La suppression d'emplois.

