

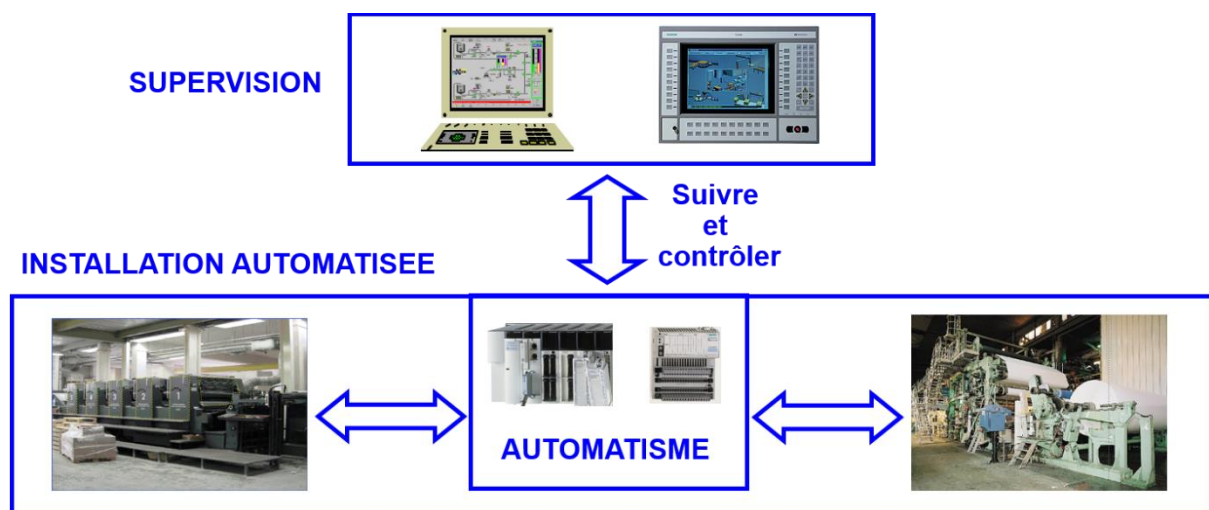
Chapitre 4 : Système de supervision SCADA

I- Utilité et importance d'une supervision industrielle

Dans une architecture d'automatisme, le terme « supervision » désigne la fonctionnalité qui consiste à mettre à la disposition d'un opérateur une interface graphique, généralement de type « écran/clavier », lui permettant de suivre et de contrôler à distance une installation automatisée.

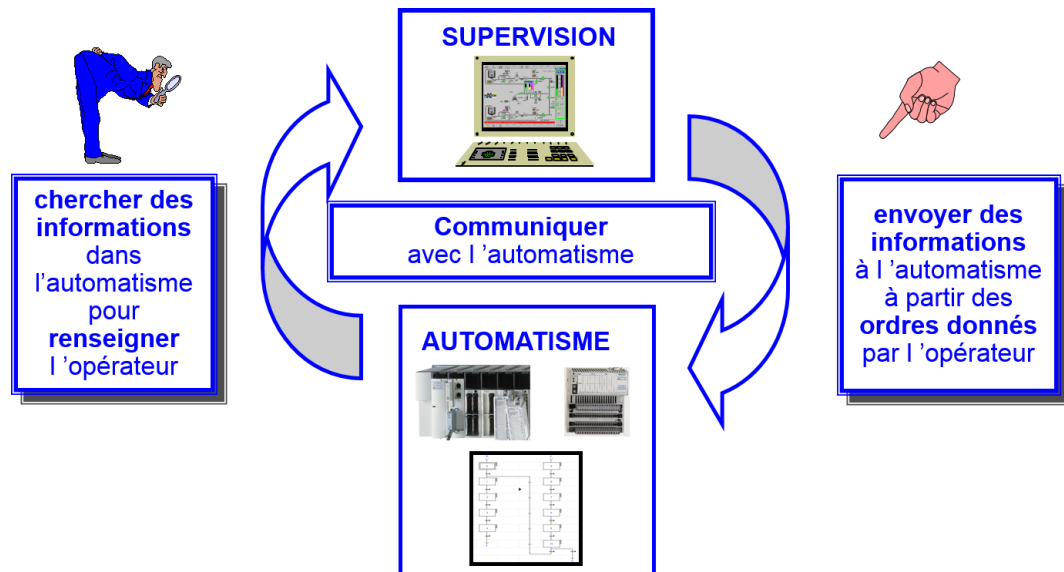
La supervision est un outil de gestion de systèmes automatisés. Elle concerne l'acquisition de données (mesures, alarmes, retour à l'état de fonctionnement) et des paramètres de commande des processus généralement confiés à des automates programmables.

La supervision est créée à partir d'éléments graphiques qui seront ensuite animés pour traduire les différents états des entrées et sorties connectées à l'automate. Elle peut remplacer des interrupteurs physiques servant à piloter un système automatisé et permet l'affichage et la commande de l'intégralité du système sur des pages que l'on appelle « synoptiques ». Une supervision peut se traduire sous différentes formes : des logiciels permettent de créer des supervisions sur ordinateur, et donc d'afficher les différents synoptiques sur le moniteur de la machine. Notant qu'il existe aussi des écrans tactiles directement programmables pour permettre de gérer une supervision.



I.1- Rôle et limite de la supervision

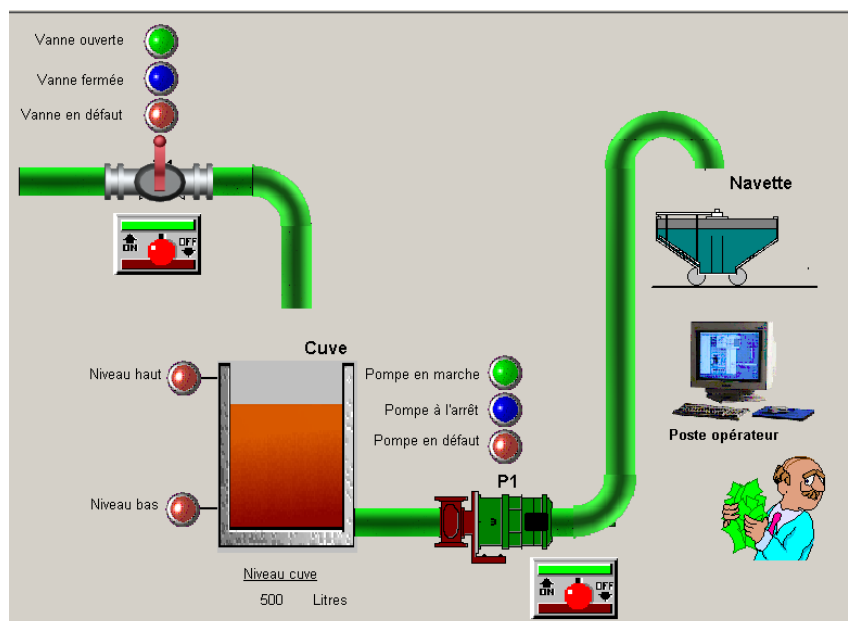
La supervision ne doit en aucun cas intervenir dans le traitement de l'automatisme. Son rôle doit se limiter à :



II- Les logiciels de supervision industrielle

II.1- Définition

Un logiciel de supervision industrielle est souvent désigné par le terme SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition). Il permet notamment de faire l'acquisition des données en provenance d'un SAP dans le but de le superviser ou de réaliser une télésurveillance. Pour réaliser un système SCADA, il est donc nécessaire d'avoir au minimum un ou plusieurs automates, un réseau pour les interconnecter, un logiciel d'acquisition des données, une base de données pour archiver les données et une interface homme-machine IHM pour piloter et surveiller le SAP. Ce système est composé d'un ensemble de pages (d'écrans), dont l'interface opérateur est présentée très souvent sous la forme d'un **synoptique** (c'est l'écran de supervision sur lesquels sont placés les commandes et animations d'objets).



II.2- Caractéristiques

Un système SCADA :

- s'installe et s'utilise sur un micro-ordinateur de type PC Windows,
- permet de créer une application graphique qui reproduit à l'écran le procédé à automatiser,
- met à disposition des outils et des fonctionnalités intrinsèques au logiciel,
- permet notamment de créer une application par simple paramétrage,
- communique avec l'automatisme via des réseaux ou des bus,
- gère également les fonctionnalités telles que les alarmes, les consignations, les tendances (courbes temps réel ou historiques), le stockage de données ... etc.

Ses outils graphiques permettent de définir une interface utilisateur à partir d'objets graphiques qui sont une représentation graphique d'un procédé.

Salle de contrôle sans SCADA



Salle de contrôle avec SCADA



II.3- Fonctionnalités

Un système SCADA comprend 2 sous-ensembles fonctionnels : la **commande** et la **surveillance**.

II.3.1- La commande

Le rôle de la commande est de faire exécuter un ensemble d'opérations (élémentaires ou non, suivant le niveau d'abstraction auquel on se place) au procédé en fixant des consignes de fonctionnement en réponse à des ordres d'exécution. Il s'agit de réaliser généralement une séquence d'opérations constituant une gamme de fabrication dans le but de fabriquer un produit en réponse à une demande d'un client. La commande regroupe toutes les fonctions qui agissent directement sur les actionneurs du procédé qui permettent d'assurer :

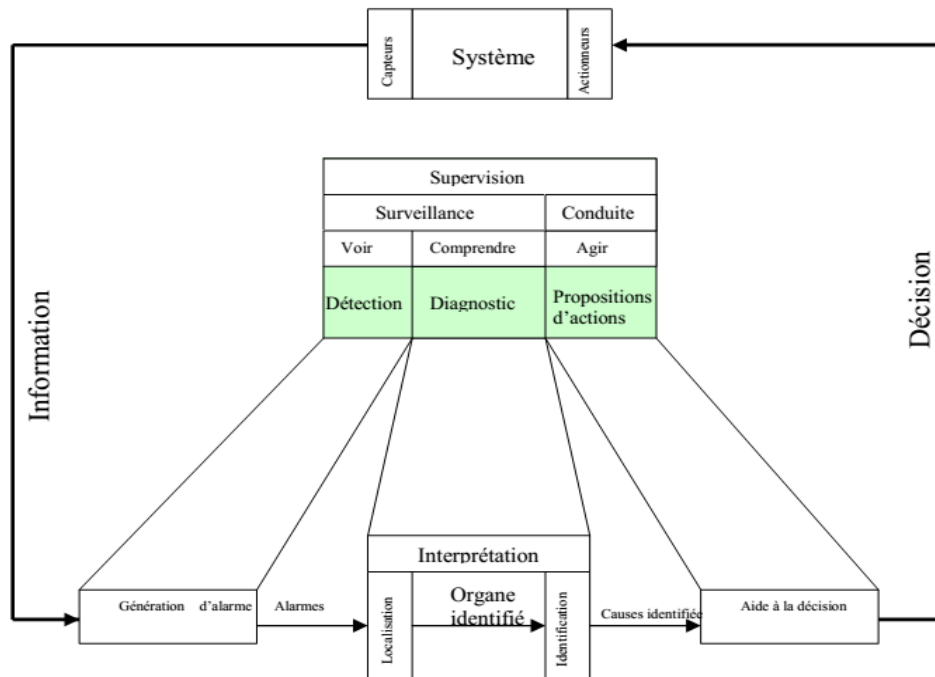
- L'envoi de consignes vers le procédé dans le but de provoquer son évolution,
- L'acquisition des mesures ou des comptes-rendus permettant de vérifier que les consignes envoyées vers le procédé produisent exactement les effets escomptés.
- L'acquisition de mesures ou d'informations permettant de reconstituer l'état réel du procédé et/ou du produit.
- L'envoi vers le procédé d'ordres prioritaires permettant de déclencher des procédures de sécurité (arrêts d'urgence par exemple)
- les traitements d'urgence

II.3.2- La surveillance

La partie surveillance d'un superviseur a pour objectifs :

- La détection d'un fonctionnement ne correspondant plus à ce qui est attendu,
- La recherche des causes et des conséquences d'un fonctionnement non prévu ou non contrôlé,
- L'élaboration des solutions permettant de pallier le fonctionnement non prévu,
- La modification des modèles utilisés pendant le fonctionnement prévu pour revenir à ce fonctionnement : changement de la commande, réinitialisations, ... etc.,
- La collaboration avec les opérateurs humains pour les prises de décision critiques, pour le recueil d'informations non accessibles directement et pour l'explication de la solution curative envisagée ou appliquée.

En fait, la surveillance est limitée aux fonctions qui collectent de informations, les archivent, font des inférences, ...etc. sans agir réellement ni sur le procédé ni sur la commande. La surveillance a donc un rôle passif vis-à-vis le système de commande et le procédé.



II.4- Différents logiciels SCADA

Les logiciels SCADA peuvent être classés en deux grandes familles :

- Les logiciels gratuits (ou open source), pour lesquels, le code source est fourni permettant ainsi à l'utilisateur d'effectuer des améliorations. De plus, ils sont facilement téléchargeables sur internet en se rendant sur les sites officiels ou sur les supports de téléchargement. Comme exemples des logiciels de supervision open source, on a :
 - **Proview** : Il est probablement le premier système SCADA gratuit pour le contrôle de processus et l'automatisation dans le monde. Initialement développé à Oxelösund en Suède par Mondant et SSAB comme un système de contrôle de processus basé sur des ordinateurs standards, le système est devenu une solution à part entière, intégré et à faible coût qui fonctionne sur PC standard avec Linux comme système d'exploitation. Proview n'est pas seulement un logiciel de supervision, il est aussi un logiciel automate dans lequel on peut connecter des appareils comme des Arduinos et qui va traiter ensuite les variables pour activer des sorties selon son programme interne édité par l'utilisateur. La communication utilisée par ce logiciel est du Modbus TCP ou UDP par un câble Ethernet.
 - **Pvbrowser** : Développé sous Linux, Pvbrowser est un logiciel qui permet la création confortable et souple des applications SCADA pour les clients individuels. La création d'une application SCADA avec Pvbrowser peut être comparée à la création d'une page web pour les clients individuels.

- **Lintouch** : Lintouch est un logiciel open source développé par l'entreprise allemande « SWAC ». C'est un logiciel léger (il faut 32 MB de libre pour son installation), qui tourne dans la plupart des systèmes d'exploitation comme linux et windows. L'application fonctionne sur une architecture client/serveur dans lequel le protocole de communication est du Modbus TCP/IP. Il est composé de trois modules qui sont :
 - **Lintouch Editor** qui permet de développer la partie IHM de la supervision. Il accepte des images traitées auparavant pour des logiciels d'éditeurs d'images.
 - **Lintouch Runtime** est le module qui contrôle les états des registres connectés sur le logiciel. Selon l'état de ces dernières, il modifiera la forme de l'IHM.
 - **Lintouch Server** est le module qui gère la communication entre la supervision et les équipements extérieurs.
- **EnergOS** : C'est un logiciel russe développé par l'entreprise « Oleg Ivanov ». Il est spécialisé dans la supervision énergétique d'un bâtiment. Pour contrôler cela, l'utilisateur met le plan de la structure sur l'IHM et met on place pour chaque partie des leds selon ce qu'il veut mettre en avant. Le logiciel open source donne la possibilité de programmer des histogrammes pour avoir un historique de la consommation. Ces données sont stockées dans une base de données MySQL. De plus, l'utilisateur peut installer des alarmes qui vont s'activer automatiquement selon le niveau d'une variable. Le développement de la supervision se fait seulement sur le système d'exploitation linux. La supervision se fait via une page Web avec une accessibilité contrôlé par une identification d'utilisateur. Les appareils sont connectés à la supervision avec une connexion Modbus.
- Les logiciels payants, pour lesquels, nous avons d'une part les éditeurs spécialisés en supervision comme « Wonderware », « Arc Informatique », « Progea », « Inductive automation » et d'autre part les constructeurs d'automates qui proposent leurs propres solutions de supervision (par exemple, « Wincc Flexible » pour Siemens, « Vijeo Look » pour Schneider, « FactoryTalk View» pour Rockwell, ... etc.).

III- Critères de choix d'un logiciel de supervision

III.1- Critères opérationnelles

Afin de faciliter l'intégration du système de supervision au sein de l'installation industrielle, il faut vérifier :

- **Type & caractéristiques du PC :**

- PC Industriel / Bureau (marque),
- Système d'exploitation : Windows / Linux / OS9...,
- Taille de disque dur,
- Taille de la RAM,
- Ports PCI (Peripheral Component Interconnect), WIFI, Série...
- **Extensions possibles au niveau logiciel & PC**
 - Système de supervision (prévoir des E/S de plus)
 - PC de supervision (port, graveur,...)
- **Communication (avec le/les PC ou le système de supervision existants)**
 - Drivers Direct : constitué d'une carte de communication avec son driver de configuration,
 - Serveur OPC (OLE « Object Linked & Embended » for Process Control) :
 - ✓ Communication avec un équipement tierce via :
 - Topic/Canal,
 - Application/Equipement,
 - Item/Variable,
 - Serveur DDE (Dynamic Data Exchange) : une application (X) servant le logiciel de supervision via les liens DDE.

III.2- Critères fonctionnelles

Avant de déterminer le système de supervision, il faut définir :

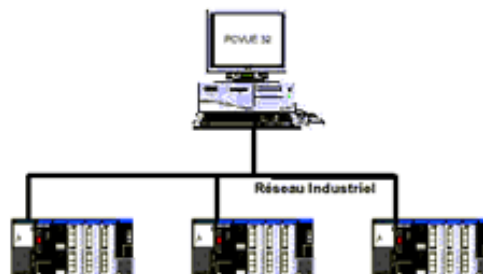
III.2.1- Par rapport à l'application

- **Type d'application :**
 - GTC : Gestion Technique Centralisée (ex: Eclairage, Grande Surface)
 - SCADA : Supervisory Control and Data Acquisition (ex: télégestion des sites d'acheminement d'eau)
 - Process/Batch : Processus industriels (ex: Acide, Pétrole,...)
 - Séquentiel
- **Nombre de TAG max :** Tag : variable (E/S, tag interne - à API ou logiciel -)

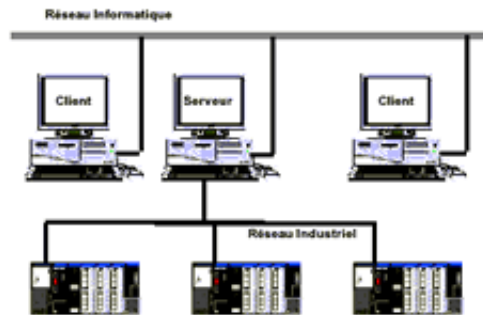
III.2.2- Par rapport au software

- **Fonctions de Base :**
 - Type d'animations (visibilité, couleur, déplacement, ...),
 - Type de commande (TOR, analogique, numérique),
 - Gestions des alarmes,

- Gestions des événements,
 - Générateur de journaux de bords,
 - Tendances ($y = f(t)$ & $y = f(x)$) en temps réel,
 - Interface ergonomique,
 - Bibliothèques d'objets riches,
 - ... etc.
- **Fonctions spéciales :**
 - Gestion des comptes & droits d'accès,
 - Modules recettes,
 - Historisation sur SGBD (Système de Gestion de Base des Données) via ODBC (Open Database Connectivity) ou ADO (ActiveX Data Object),
 - Redondance serveur,
 - Messagerie,
 - Interface multimédia,
 - ... etc.
 - **Objets spéciaux :**
 - ActiveX,
 - VBA,
 - Java,
 - Excel,
 - ... etc.
 - **Type d'installation :**
 - Mono-poste/Multi-poste,



- Client-Serveur,



– ... etc.