

Chapitre 5: Notions de réseaux

5.1 Introduction :

Jusque dans les années 80, les automatismes s'appuyaient sur des automates programmables industriels (API) centralisés qui traitaient essentiellement des fonctions séquentielles et assuraient deux tâches principales :

- Ils géraient des demandes d'exécution et d'état de l'automatisme (image des entrées) ;
- et élaboraient des demandes d'exécution d'actions (positionnement des sorties).

Peu à peu, les API ont été amenés à gérer des fonctions complémentaires comme des fonctions métier, des fonctions de diagnostic système et application, etc.

Bien souvent, l'automatisation supplémentaire était réalisée avec le ou l'automate existant, même si elle n'avait aucun rapport avec celui-ci.

Ces automatismes centralisés amenaient alors de nombreuses contraintes :

- Les différents sous-ensembles n'étaient pas autonomes ;
- La mise en service et la maintenance sont lourdes et difficiles à effectuer du fait de la quantité d'entrées/sorties gérées ;

Un défaut système de l'API ou son arrêt pour la maintenance d'outils de production, provoque l'arrêt de l'ensemble des fonctions gérées par l'API.

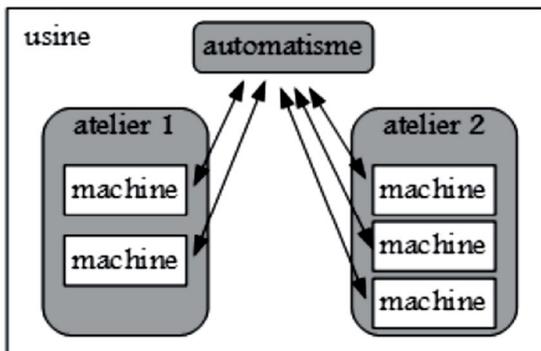


figure 5.1 : ancienne approche, automates centralisés

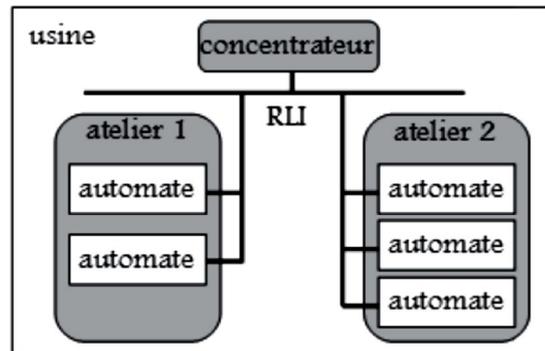


figure 5.2: nouvelle approche, automates décentralisés

Les contraintes des systèmes centralisés, ont poussé les utilisateurs vers une segmentation de l'architecture en découpant l'automatisme en entités fonctionnelles. Ceci a permis de simplifier les automatismes en réduisant le nombre d'E/S gérées et présente l'avantage de faciliter la mise en service et la maintenance. Cette segmentation a fait naître le besoin de

communication entre les entités fonctionnelles, fonction qui est devenue la clef de voûte de la conception des architectures d'automatismes.

Les constructeurs d'API ont donc créé des offres de réseaux locaux industriels (RLI) afin d'assurer une communication efficace entre les différents API.

Un bus de terrain est un système d'interconnexion d'appareils de mesure, de capteurs, actionneurs, etc. Le terme bus de terrain est utilisé par opposition au bus informatique. En effet, le bus de terrain est en général beaucoup plus simple, du fait des faibles ressources numériques embarquées dans les capteurs et actionneurs industriels. Il est également plus robuste face aux perturbations externes. Un autre élément clef des bus de terrain est leur aspect déterministe et temps réel. L'élément le plus couramment lié à un bus de terrain est l'automate programmable industriel aussi appelé API. Les réseaux de terrain ou bus de terrain ou bus industriels permettent :

- la connexion entre plusieurs entités d'un même système sur un même support de communication et cela dans une zone géographique limitée (atelier, automobile, électronique embarquée, etc) ;
- le transport fiable de données sous une forme numérique de n'importe quel composant vers un autre ;
- l'ajout ou la suppression d'éléments au sein d'un même système (réduction ou extension du réseau) ;
- le travail en temps réel avec des protocoles de communication rapides.

Décentralisation des entrées/sorties :

Pour faire baisser les coûts de câblage, il a été nécessaire de prendre en compte la topologie des automatismes. Sur des sites étendus, il est souvent nécessaire de gérer un nombre important de points distants et de prendre en compte les fonctions métier réparties, comme la variation de vitesse, le dialogue homme/machine, le pesage, etc. Les constructeurs de produits d'automatismes ont répondu avec les réseaux et bus de terrain. Cela a permis de gérer d'abord des E/S décentralisées et par la suite les périphériques d'automatisme. Les réseaux de terrain ont contribué à réaliser des gains de câblage importants, mais surtout ils ont rendu accessibles des services de diagnostic, de programmation, etc. sur tout le site.

5.2 Réseaux locaux :

On peut distinguer trois types de réseaux en fonction des distances entre les équipements informatiques :

- Les réseaux longue distance (Wide Area Network) : > 100km

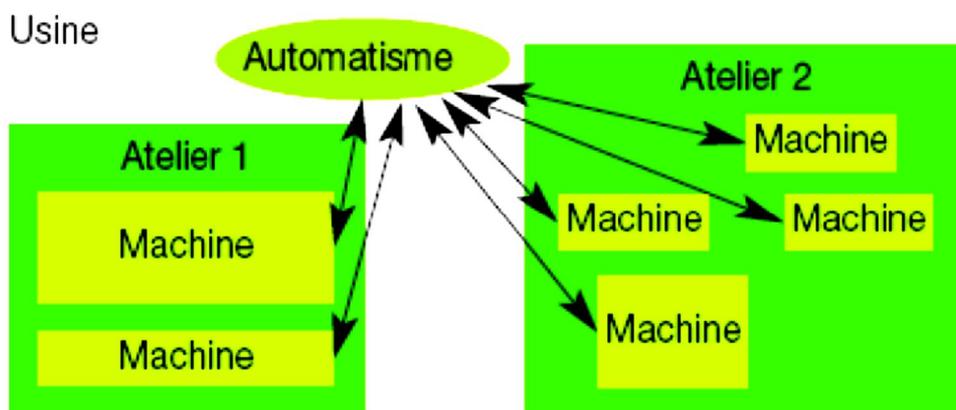
- Les réseaux métropolitains (Metropolitan AN) : > 1km
- Les réseaux locaux (Local AN) : < 1km

5.3 Réseau local industriel :

Est utilisé dans une usine ou tout système de production pour connecter diverses machines afin d'assurer la commande, la surveillance, la supervision, la conduite, la maintenance, le suivi de produit, la gestion, en un mot, l'exploitation de l'installation de production.

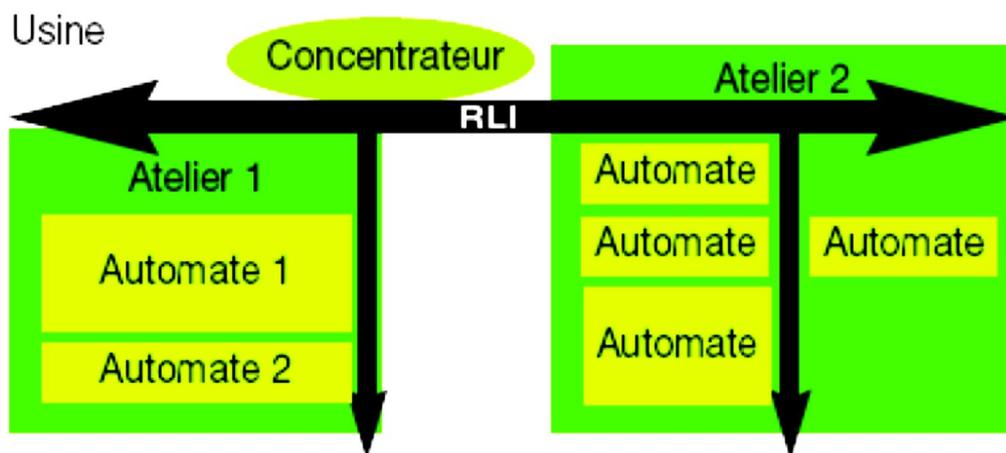
5.3.1 Les automatismes centralisés :

Jusque dans les années 80, les automatismes, s'appuyant sur des automates programmables industriels (API) traitaient essentiellement des fonctions séquentielles.



5.3.2 Les automatismes décentralisés :

Du fait des contraintes imposées par les systèmes centralisés, les utilisateurs se sont orientés vers une segmentation de l'architecture. Celle-ci a été faite en découpant l'automatisme en entités fonctionnelles.



Rôle :

- simplifier les automatismes en réduisant le nombre d'E/S gérées
- faciliter la mise en service et la maintenance.

Cette segmentation a généré le besoin de communication entre les entités fonctionnelles.

La fonction de communication est devenue la clef de voûte de la conception des architectures d'automatismes.

Les constructeurs d'API ont donc créé des offres de Réseaux Locaux Industriels (RLI) afin d'assurer une communication efficace entre les différents API.

5.4 Réseaux de terrain :

Ceux-ci ont permis de gérer dans un premier temps des E/S décentralisées puis la périphérie d'automatisme.

Avantages :

- installation locale ou distante du produit plus facile
- extension possible des applications
- transferts de données vers des hôtes répartis pour le traitement et la supervision automatiques du produit
- gestion, diagnostics et réparation à distance de l'équipement

Ces réseaux de terrain contribuent à réaliser :

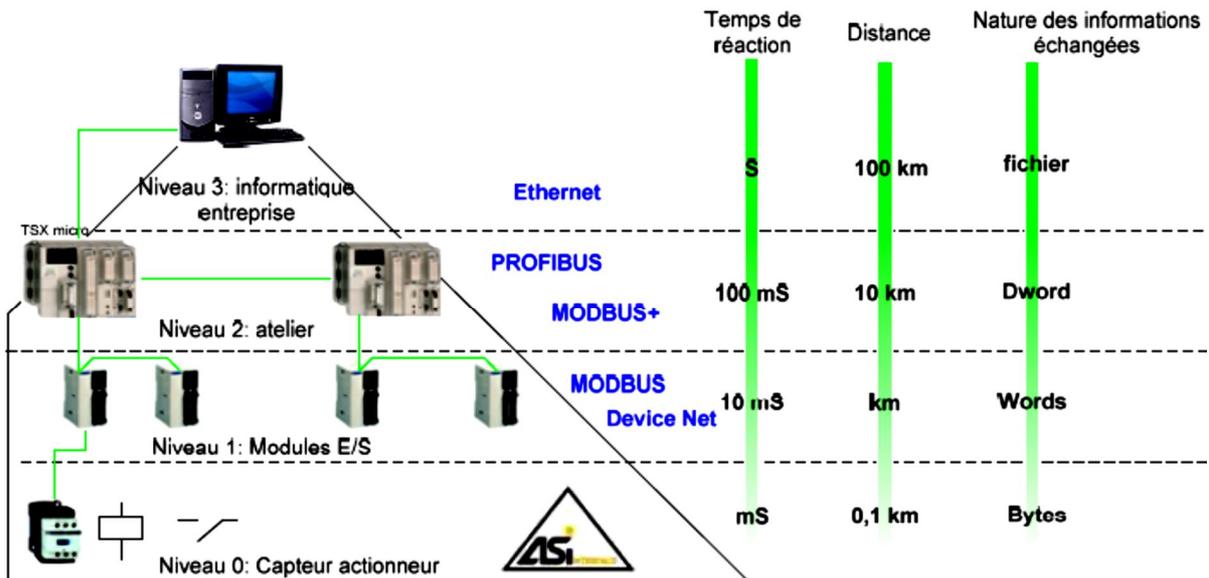
- des gains de câblage importants (suppression des boucles analogiques 4-20mA).
- intelligence déportée.
- mais surtout ils permettent de rendre accessibles des services sur tout le site : diagnostic, programmation
- réduction des coûts de maintenance

Inconvénients :

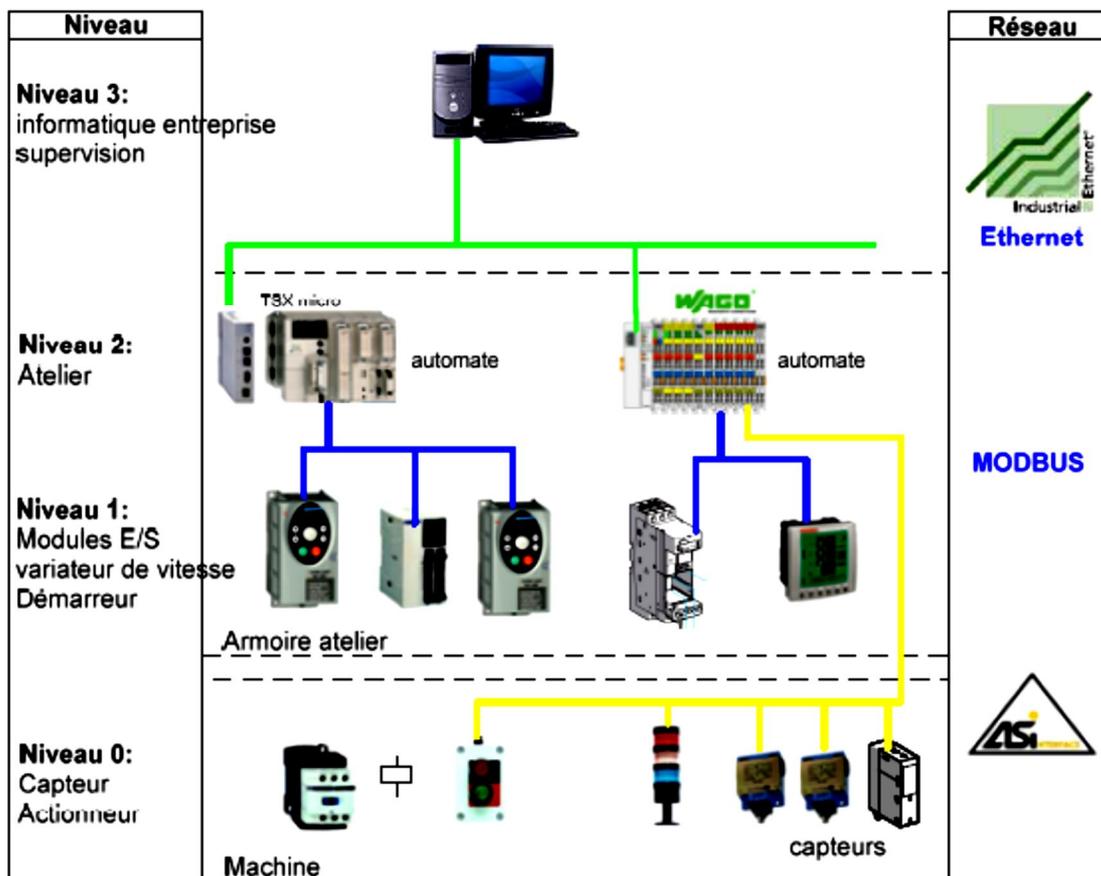
- prise en compte de l'information en temps réel (en cours d'évolution)
- sécurité des informations
- choix du réseau
 - Topologie
 - Accès au bus
 - Vitesse
 - Médium

- Standard ou Propriétaire
- coût direct du prix du Bus de Terrain

5.5. Pyramide CIM : C.I.M. : Computer Integrated Manufacturing



5.6 Structure d'une installation automatisée:



Le réseau Ethernet pénètre de plus en plus la structure d'automatisme : automate, variateur et bientôt capteurs

