

Berthoulat Rémi
Sanchez Arnaud
Thévenoux Rémi
Werlen Maxime



AUTOMATISATION D'UN SYSTÈME DE PRODUCTION

DOSSIER DE CHOIX D'UN RÉSEAU LOCAL

Date de création	19/12/08	Version	1
Date de dernière modification	05/01/09	Révision	19
Titre	Automatisation d'un système de production		
Sujet	Dossier de choix d'un réseau local		
Mots-clés	CAN, Ethernet, Wifi		
Validé par le CdP et le RQ			

TABLE DES MATIÈRES

I - Introduction.....	3
II - Présentation des différentes solutions possibles.....	4
a . CAN.....	4
b . CPL.....	4
c . Ethernet.....	4
d . FDDI.....	4
e . Modbus.....	4
f . Profibus.....	5
g . Wifi.....	5
III - Définition des critères.....	6
a . Définition des critères.....	6
1_ Débit.....	6
2_ Portée.....	6
3_ Temps de réponse.....	6
4_ Robustesse.....	6
5_ Interopérabilité.....	6
6_ Sécurité.....	6
7_ Prix.....	6
b . Pondération des critères.....	7
IV - Quantification des solutions.....	8
a . Niveau 1 : communication entre serveurs et terminaux et communication à l'extérieur.....	8
b . Niveau 2 : communication avec les actionneurs et capteurs de chaque machine...	8
c . Niveau 3 : communication sans fil avec les chariots guidés par laser.....	8
V - Choix d'un réseau local.....	9

I Introduction

L'objet de ce document est de retenir une ou plusieurs solutions techniques pour la mise en place d'un réseau local de communication entre les différents acteurs de l'architecture technique (serveurs, terminaux, machines, chariots) définie dans le dossier de conception détaillée.

L'architecture technique et la communication qu'il est nécessaire de mettre en place peut être découpée en plusieurs niveaux assurant des fonctions quelques peu différentes et où des solutions techniques alternatives peuvent être implémentées. On distingue ainsi :

- la communication classique entre serveurs et terminaux
- la communication entre les différents serveurs
- la communication entre serveur/terminal et les machines outils (capteurs et actionneurs)
- la communication entre serveur/terminal et les chariots guidés par laser
- la communication de l'atelier flexible vers l'extérieur (par exemple vers le reste du SI de l'entreprise)

II Présentation des différentes solutions possibles

Les paragraphes qui vont suivre présentent succinctement les différentes solutions techniques de communication et leurs cas d'usage. Les principales spécificités y sont données.

a CAN

Il s'agit d'un bus dont l'utilisation est très répandue pour les réseaux de capteurs.

- Débit : 1 Mbps (varie avec la distance à couvrir)
- Portée : 500 m

b CPL

Le courant porteur en ligne permet d'allier un signal à un courant électrique. Il permet ainsi d'assurer des communications d'informations directement via les lignes électriques sans avoir besoin de lignes dédiées.

- Débit : 200 Mbps
- Portée : 1000 m

c Ethernet

L'ethernet est le réseau le plus répandu dans tous types d'architectures. Sa grande utilisation lui confère la qualité d'interopérabilité. On obtient également de très bons débits avec un réseau de ce type.

- Débit : 100 Mbps
- Portée : 100 m

d FDDI

Il s'agit d'une technologie de réseaux locaux et réseaux étendus à très haut débit. La liaison physique est assurée par de la fibre optique.

- Débit : 100 Mbps
- Portée : 200 Km

e Modbus

C'est un protocole utilisé pour assurer la communication entre plusieurs automates programmables industriels, qui peuvent être en réseau par exemple.

- Débit : 10 Mbps
- Portée : 1200 m

f Profibus

Bus de terrain très utilisé pour les communications avec des actionneurs, des capteurs, ...

- Débit : 0.5 Mbps
- Portée : 1200 m

g Wifi

C'est la norme des communications sans fil. Le Wifi est aujourd'hui très utilisé autant par les particuliers que par les professionnels. C'est un équivalent de l'ethernet sans les fils. Il faut être conscient des problématiques de sécurité liées à l'implémentation d'un réseau Wifi puisque ce signal peut être capté par des systèmes extérieurs. Il faut donc veiller à renforcer les protections contre les intrusions externes.

- Débit : 54 Mbps
- Portée : 100 m

III Définition des critères

a Définition des critères

1 Débit

Le débit est un critère important dans le choix d'un réseau. En effet, il est important que les informations soient acheminées en temps et en heure sans quoi, elle deviendrait obsolète.

2 Portée

La prise en compte de la configuration de l'atelier est nécessaire pour le dimensionnement du réseau. Il faut être sûr que tous les éléments distants les uns des autres puissent être en mesure de communiquer. Une attention particulière sera portée sur les dispositifs mobiles tels les chariots guidés par laser : le système devra être capable d'envoyer/recevoir des informations vers ces chariots et cela en tout point de l'atelier.

3 Temps de réponse

Le temps de réponse peut être un critère très important dans le choix du réseau. On pense particulièrement à certains cas où l'information doit parvenir au plus vite : la position des chariots pour le système anticollision assuré par des capteurs ou encore les dispositifs d'arrêt d'urgence pouvant être enclenchés manuellement par les opérateurs ou bien automatiquement lors des contrôles machine.

4 Robustesse

La fiabilité et la disponibilité du réseau sont des critères à prendre en compte.

5 Interopérabilité

Les éléments interconnectés sur le réseau sont de nature diverse et variée : différents capteurs et actionneurs, machines outils, chariots, ... Il faut s'assurer que le système de réseau retenu soit le plus compatible possible pour se laisser le choix des systèmes opérants selon d'autres critères que les simples compatibilités réseau.

6 Sécurité

Même si les données traitées ne représentent pas un criticité accrue, il faut s'assurer que le réseau soit protégé (de façon native ou par des systèmes supplémentaires) contre les attaques extérieures et ceci dans le but de garantir la disponibilité et la fiabilité des données. On distinguera bien les systèmes de communication filaires et les systèmes sans fils pour lesquels les politiques de sécurité ne seront pas forcément les mêmes.

7 Prix

Le coût d'investissement, d'installation, d'exploitation et de maintenance des systèmes est bien évidemment à prendre en compte étant donné que les budgets ne sont pas illimités.

b Pondération des critères

Le tableau ci-dessous résume l'importance donnée à chaque critère en vue du choix d'une solution. Cette importance est représentée par un chiffre entre 0 et 10, 0 représentant une importance nulle, et 10 une importance capitale.

Il convient de faire une pondération selon les niveaux de communication identifiés cependant, dans le but de simplifier les choses, nous allons d'abord procéder à un regroupement de certains niveaux assurant des fonctions quasi similaires. Ainsi, on distinguera les trois niveaux suivants :

- niveau 1 : communication entre serveurs et terminaux et communication à l'extérieur ;
- niveau 2 : communication avec les actionneurs et capteurs de chaque machine ;
- niveau 3 : communication sans fil avec les chariots guidés par laser.

Critère	Poids N1	Poids N2	Poids N3
Débit	10	2	6
Portée	4	5	8
Temps de réponse	4	10	10
Robustesse	6	10	6
Interopérabilité	6	10	10
Sécurité	10	5	9
Prix	8	6	5

IV Quantification des solutions

Chaque solution présentée ci-dessus va maintenant être notée afin de désigner la ou les plus adaptées au problème.

Pour chaque critère, on attribuera une note allant de 0 à 10, 0 signifiant critère non rempli et 10 signifiant critère rempli de manière très satisfaisante.

On aura ainsi une note par niveau et on pourra faire un choix.

a Niveau 1 : communication entre serveurs et terminaux et communication à l'extérieur

	Débit	Portée	Temps de réponse	Robustesse	Interopérabilité	Sécurité	Prix	Somme pondérée	Résultat
Poids	10	4	4	6	6	10	8	48	
CAN	3	5	8	8	8	6	6	286	5,96
CPL	7	6	6	5	7	5	8	304	6,33
Ethernet	8	4	5	5	8	8	8	338	7,04
FDDI	8	10	5	5	5	3	2	246	5,13
Modbus	3	7	7	7	3	N/A	4	178	3,71
Profibus	1	7	6	7	5	N/A	4	166	3,46
Wifi	6	2	3	3	5	9	9	290	6,04

b Niveau 2 : communication avec les actionneurs et capteurs de chaque machine

	Débit	Portée	Temps de réponse	Robustesse	Interopérabilité	Sécurité	Prix	Somme pondérée	Résultat
Poids	2	5	10	10	10	5	6	48	
CAN	3	5	8	8	8	6	6	337	7,02
CPL	7	6	6	5	7	5	8	297	6,19
Ethernet	8	4	5	5	8	8	8	304	6,33
FDDI	8	10	5	5	5	3	2	243	5,06
Modbus	3	7	7	7	3	N/A	4	235	4,9
Profibus	1	7	6	7	5	N/A	4	241	5,02
Wifi	6	2	3	3	5	9	9	231	4,81

c Niveau 3 : communication sans fil avec les chariots guidés par laser

Le choix se porte naturellement vers le wifi étant donné qu'il nous faut une technologie sans fil.

V Choix d'un réseau local

D'après l'évaluation des solutions identifiées selon les critères retenus, nous pouvons conclure sur le choix d'une technologie pour chaque niveau de communication (la solution retenue étant celle ayant obtenue la meilleure note) :

- niveau 1 : Ethernet
- niveau 2 : Réseau CAN
- niveau 3 : Wifi

CHOIX DU RESEAU LOCAL

