LES BUS DE TERRAIN



LES BUS ET RESEAUX DE TERRAIN

1)Les bus de terrain en automatisme industriel

1.1) Les automatismes centralisés

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

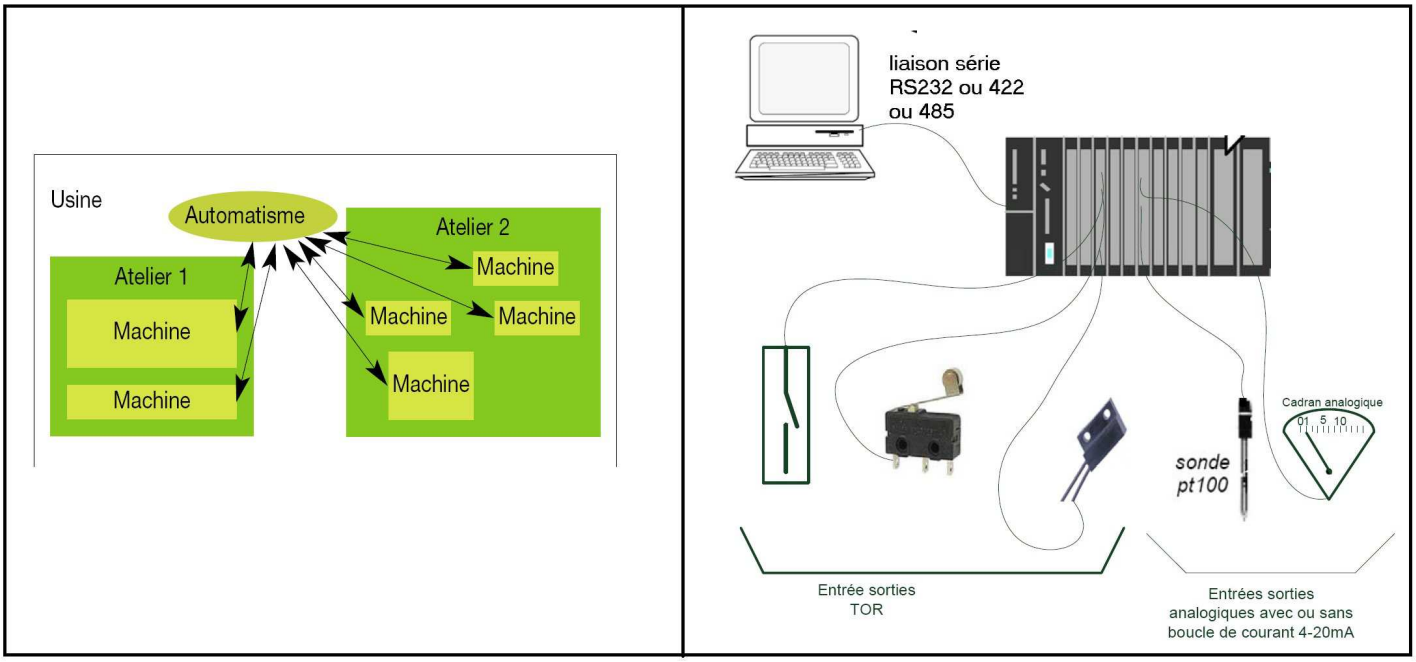
Les automatismes centralisés géraient tout un ensemble de fonctions qui n'avaient pas forcement d'interactions entre elles.

Ces automatismes centralisés amenaient des nombreuses contraintes :

• aucune autonomie des différents sous-ensembles,

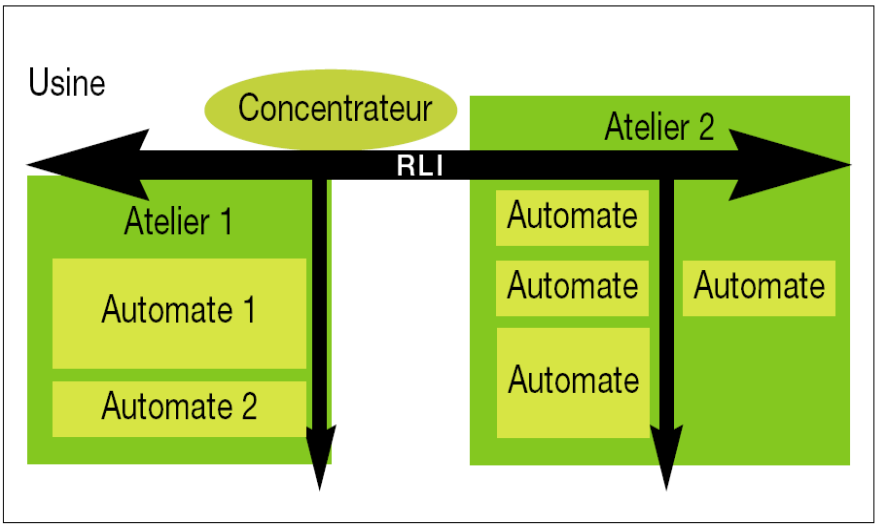
• mise en service et maintenance lourdes et difficiles à effectuer du fait de la quantité d'E/S gérées,

• arrêt de l'ensemble des fonctions gérées par l'API en cas de défaut système de cet API ou d'arrêt pour la maintenance du moindre élément de l'outil de production

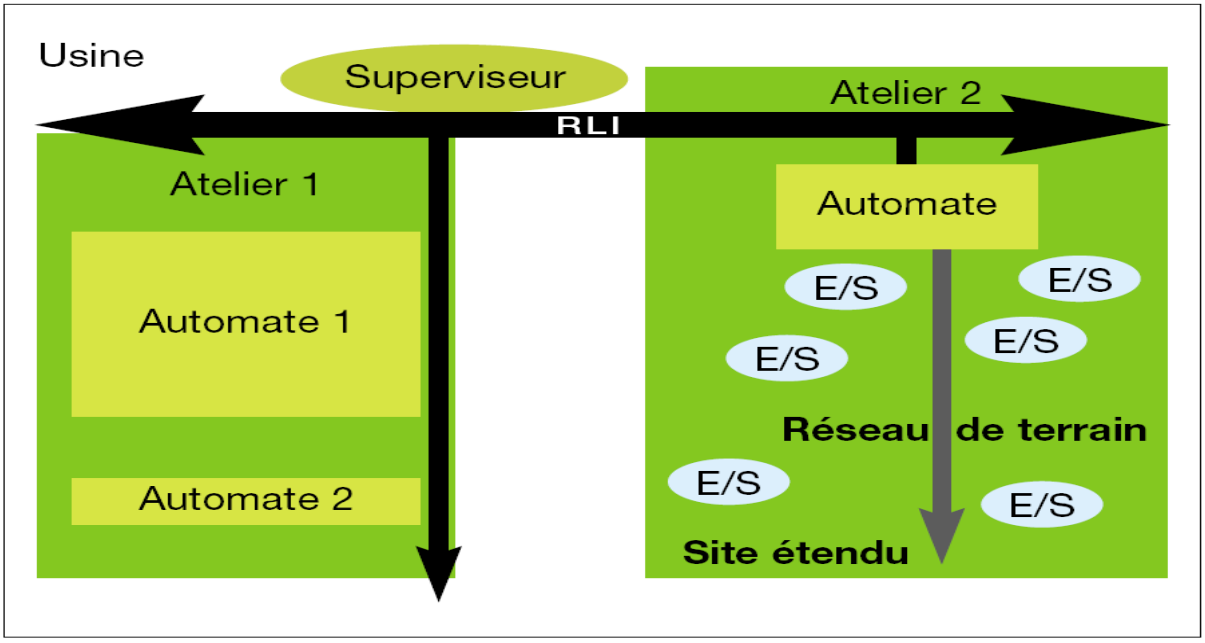


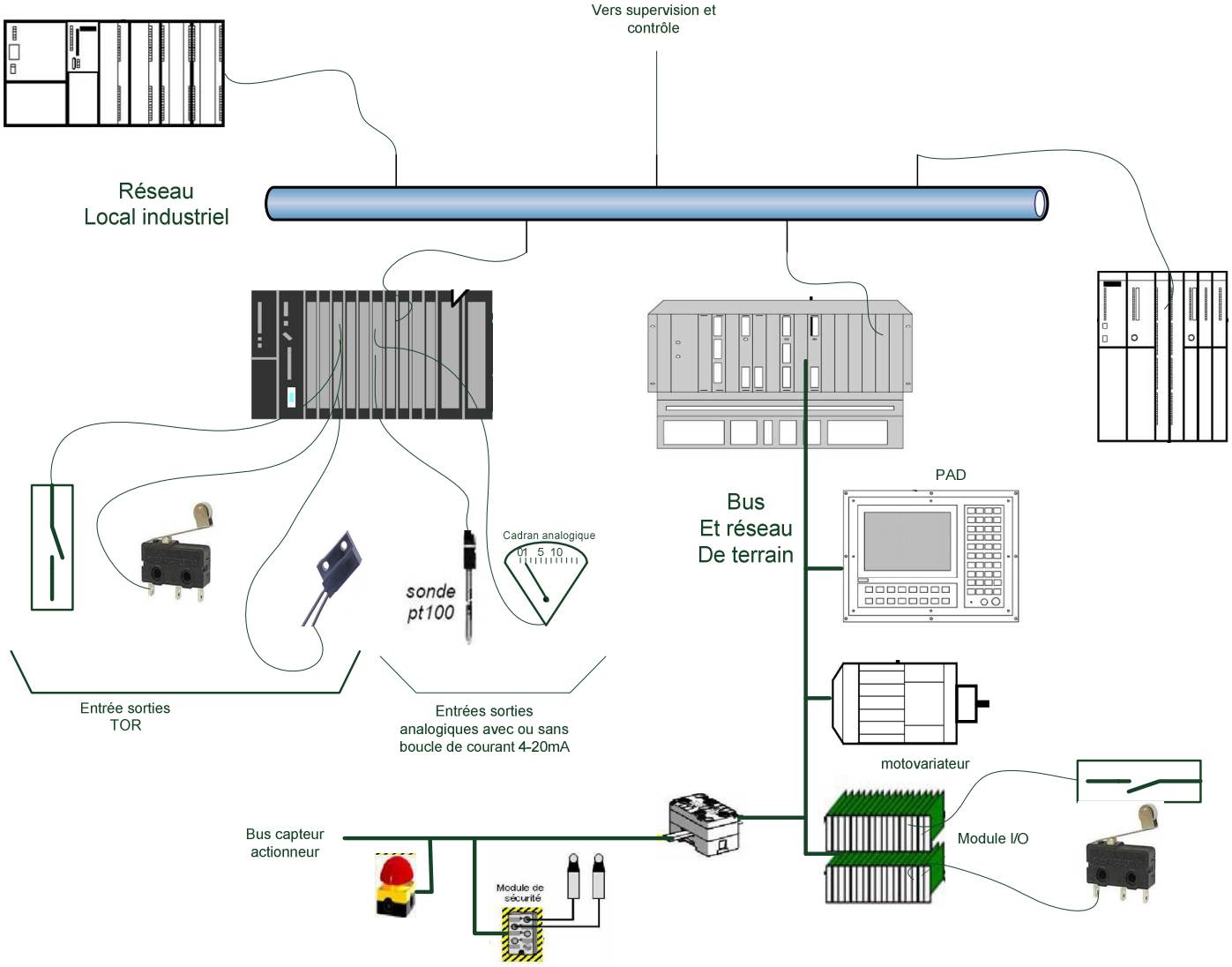
1.2) Les automatismes décentralisés : un besoin croissant de communication

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. Elle permet de simplifier les automatismes en réduisant le nombre d'E/S gérées et présente donc l'avantage de 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.
A la demande des utilisateurs finaux, notamment pour faire baisser les coûts de câblage, il a été nécessaire de prendre en compte la topologie des automatismes. Sur des sites plus étendus, il est souvent nécessaire de gérer un nombre de points diffus importants et de prendre en compte les fonctions métiers réparties (variation de vitesse, dialogue homme/machine, pesage...). La réponse des constructeurs de produits d'automatismes est arrivée avec les réseaux et bus de terrain. Ceux-ci ont permis de gérer dans un premier temps des E/S décentralisées puis la périphérie d'automatisme. Ces réseaux de terrain contribuent à réaliser des gains de câblage importants, mais surtout ils permettent de rendre accessibles des services (diagnostic, programmation…) sur tout le site.


Usine
Superviseur
RLI
Atelier 1
Automate 1
Automate 2
Atelier 2
Automate
E/S
E/S
E/S
E/S
E/S
E/S
Réseau de terrain
Site étendu


Vers supervision et contrôle
Réseau Local industriel
PAD
Bus Et réseau De terrain
Cadran analogique
sonde pt100
Entrée sorties TOR
Entrées sorties analogiques avec ou sans boucle de courant 4-20mA
motovariateur
Bus capteur actionneur
Module de sécurité
Module I/O

Le besoin d'assurer une communication entre les mondes de l'informatique et de l'automatisme est devenu indispensable du fait de la nécessité d'augmenter la productivité (fiabilité, pérennité...) des usines de fabrication.

Quels sont les arguments militant en faveur du bus de terrain :

REDUCTION DES COUTS INITIAUX

- Réduction massive du câblage : 1 seul câble en général pour tous les équipements au lieu d'un par équipement

REDUCTION DES COUTS DE MAINTENANCE

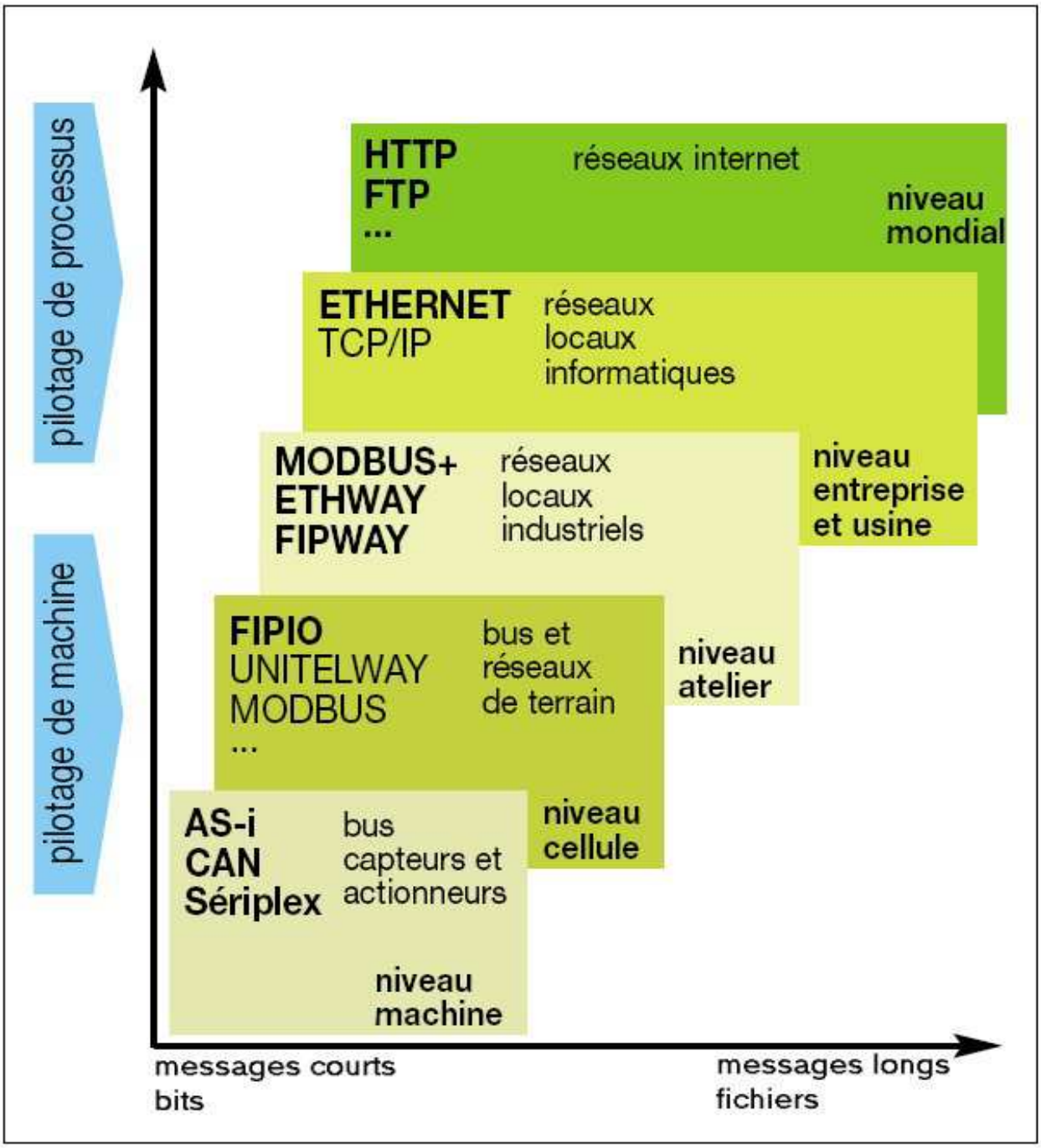
- Complexité moindre donc moins de maintenance (fiabilité accrue)
- Maintenance plus aisée : temps de dépannage réduit, localisation des pannes possibles grâce à des diagnostics en ligne («on line») donc à distance
- Flexibilité pour l'extension du bus de terrain et pour les nouveaux raccordements

PERFORMANCES GLOBALES ACCRUES

- Précision : ***communications numériques*** : la donnée numérique transférée est sans erreur de distorsion, de réflexion... contrairement à un signal analogique
- Les données et mesures sont généralement disponibles à tous les équipements de terrain

1.3) La classification des réseaux et des bus : le modèle CIM

Le modèle CIM (Computer Integrated Manufacturing), permet une segmentation verticale des réseaux et des bus. Le CIM décrit les différents niveaux de communication sous une forme quantitative des données à véhiculer. Le CIM a contribué à la segmentation de l'automatisme en niveaux : capteur/actionneur (niveau 0), automatisme (niveau 1), supervision (niveau 2), informatique (niveaux 3 et 4).



Les constructeurs d'automates programmables ont créé des réseaux et des bus adaptés au besoin. Ainsi à chaque niveau, correspond un bus ou un réseau :

• les "sensor bus", bus capteurs et actionneurs unitaires simples,

• les "device bus", bus et réseaux pour la périphérie d'automatisme : variateurs, robots, axes…

• les "field bus", réseaux de communication entre unités de traitement : automates programmables, superviseurs, commandes numériques…

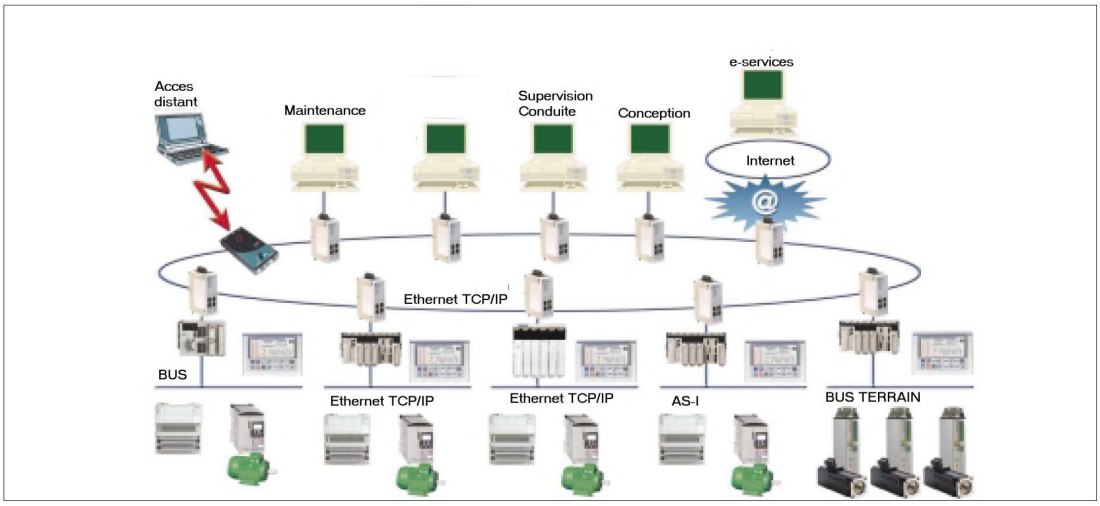
• les réseaux locaux industriels, pour l'établissement de la communication entre l'automatisme et le monde informatique.

1.4) Les nouvelles technologies de l'information et de la communication NTIC

Avec l'adoption progressive de standards communs par les deux mondes, la frontière entre automatisme et informatique tombe. La communication entre ces deux mondes converge grâce à l'adoption de protocoles standard mondiaux Ethernet et TCP/IP, mais aussi grâce à la prise en compte de mécanismes normés tels qu'OPC (OLE process control). Ces nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC), associées aux Extranet, Intranet et Internet, autorisent un accès aux données de l'automatisme en temps réel, en tout lieu, à toute personne autorisée. Cette convergence est renforcée par l'arrivée de nombreux constituants d'automatismes basés sur cette technologie.

La dernière décennie a vu l'apparition des nouveaux langages de programmation et des mécanismes d'échanges de données dans le monde informatique Les langages JAVA, CORBA, HTML, XML mais également de nouvelles technologies issues du monde des télécommunications telles que WAP, Bluetooth.

. Depuis dix ans, Ethernet TCP/IP s'est développé sur les architectures d'automatismes et est devenu un réseau fédérateur à partir du niveau 2 du CIM.



2) Exemples de bus de terrain

2.1) Bus de capteur/ACTIONNEUR ASI

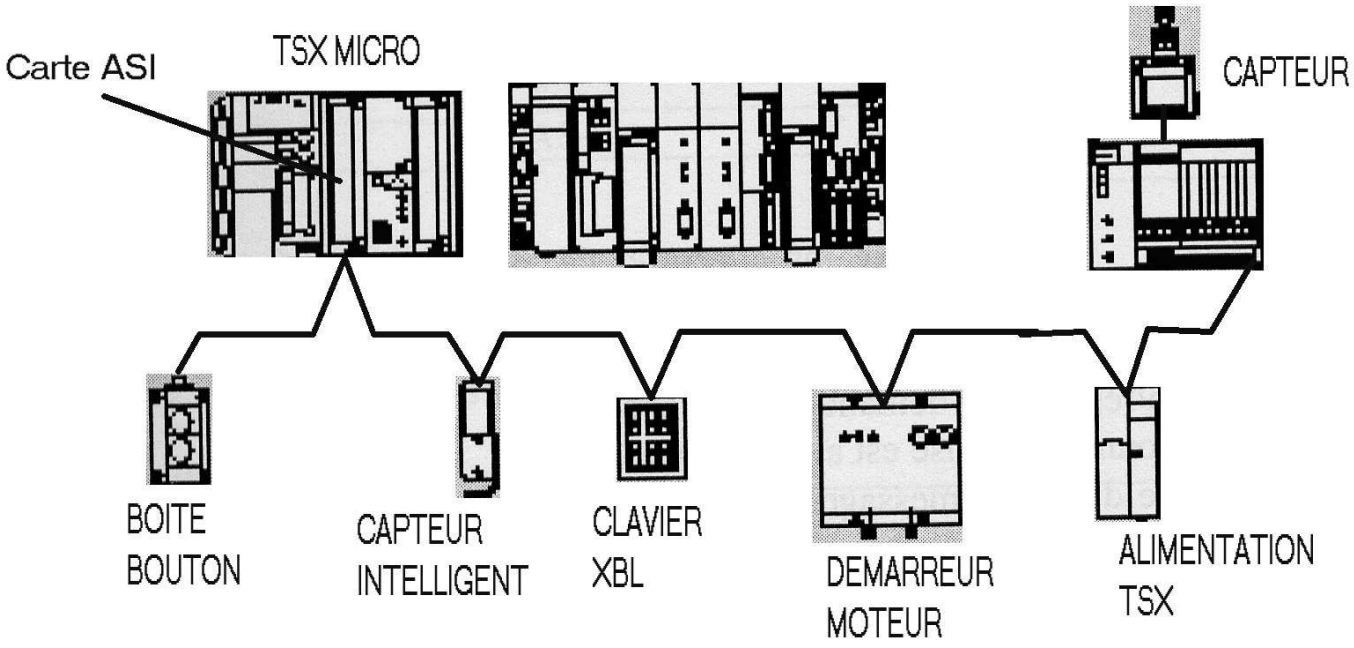
C'est un bus capteurs / Actionneurs utilisé pour l'interconnexion des capteurs et des actionneurs vers un automate programmable permettant de réduire le nombre des câbles de liaison. Les informations circulant entre le maître et les esclaves sont du type Tout ou Rien

- Raccordement de capteurs très simples
- Le câble transporte le signal et l'alimentation
- Topologie libre
- Pas de terminaisons de câbles
- Raccordement facile
- Un "vrai" standard commun ...

Caractéristiques

- Principe maître/esclave
- Longueur maximum 100m
- Nombre de noeuds 31
- Taille des messages 4 bits
- Fréquence 167 kb/s
- Temps d'acquisition d'une configuration maxi 5 ms
- Courant d'alimentation transporté 2A

Fonction AS-i via interface

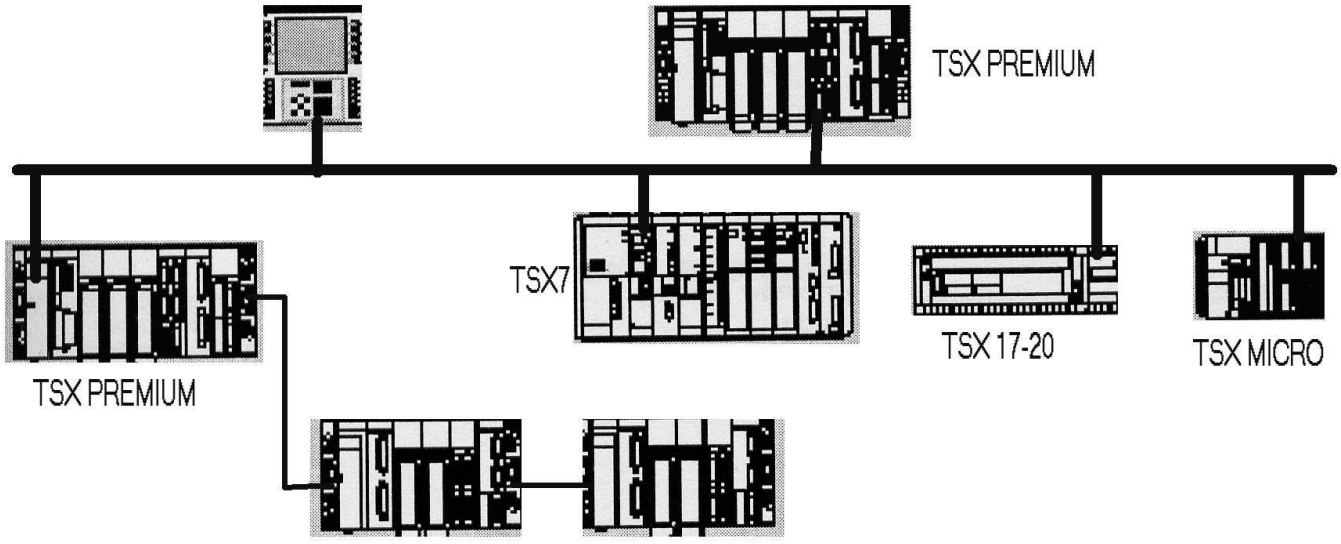


2.2) Réseau de terrain FIPWAY

C'est un réseau de terrain qui Assure une coordination simple et efficace entre tous les automates programmables de Schneider TSX série 7 : TSX17, TSX 47, TSX 67/87/107 et TSX 37/57.

Caractéristiques

Nature :	Réseau industriel ouvert conforme à la norme FIP
Topologie :	Liaison des équipements par chaînage ou dérivation
Méthode d'accès :	gestion du bus par un arbritre de bus
Echange priviligié :	Télégramme, mots communs et messages UNI-TE table partagée
Mode :	Couche sur paire torsadée blindée
Débit binaire :	1 Mb/s
Médium :	Paire torsadée blindée (150 ohms d'impédance caractéristique)



2.3) Bus de terrain Uni-Telway

C'est aussi un réseau de terrain et un standard de communication entre constituant d'automatisme Automate, terminaux de dialogue, variateurs de vitesse, commandes numériques.

Nécessite :

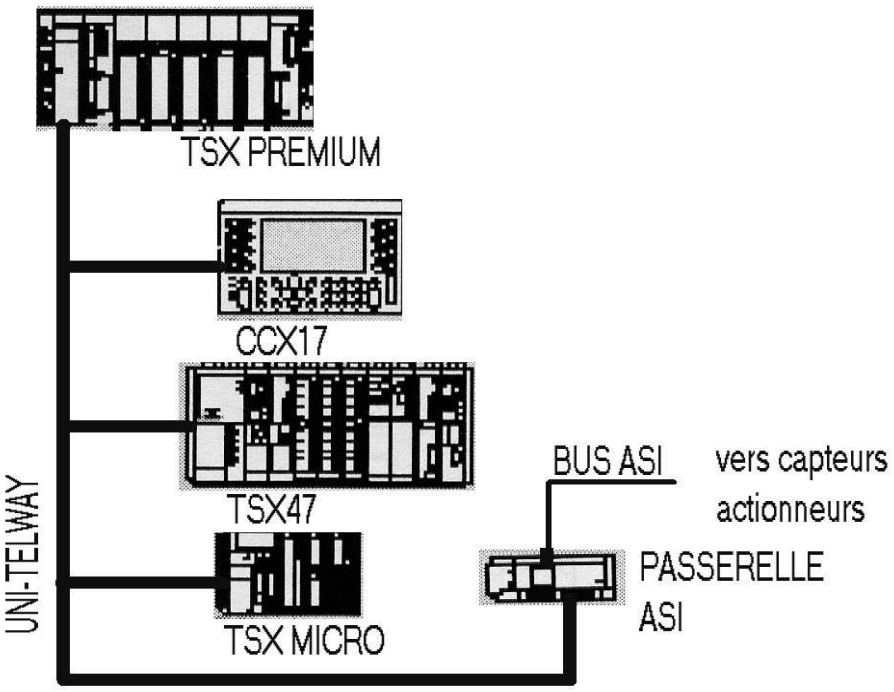
Une station maître (adresse 0)

1 à 27 stations esclaves (se partagent 98 adresses liaisons)

Couche physique

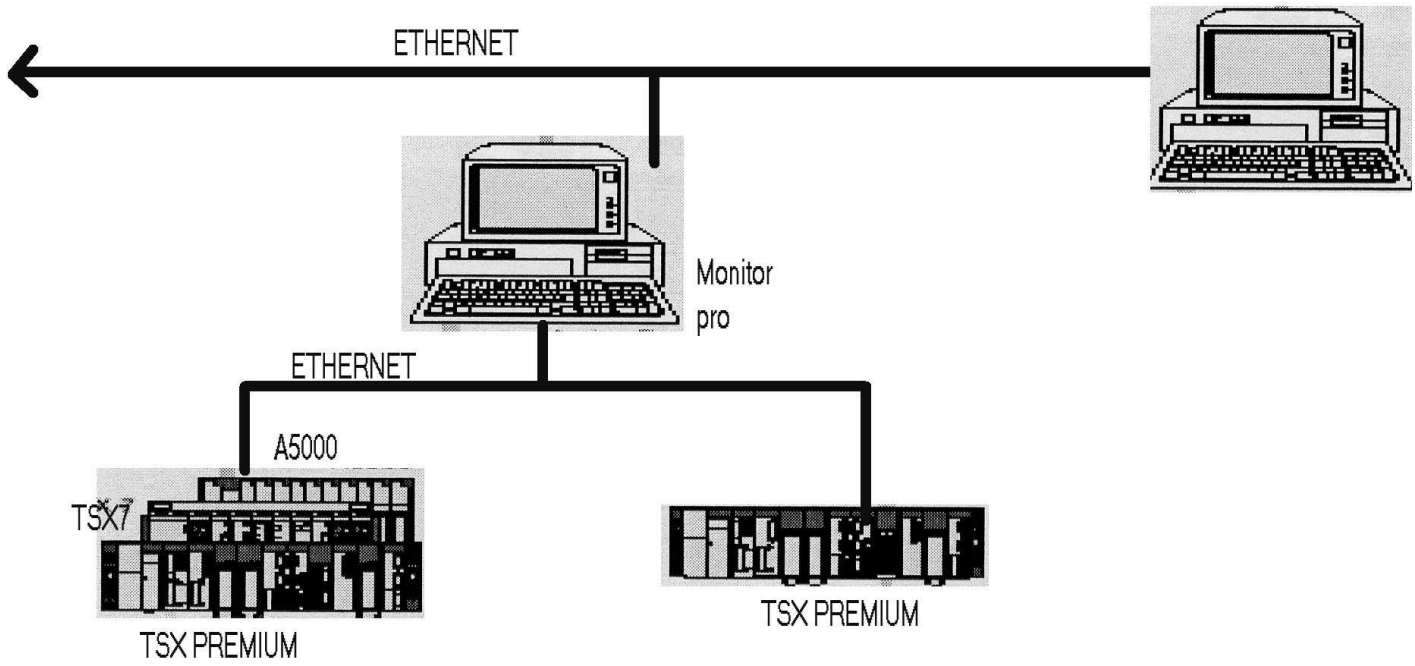
Mode de transmission :	Liaison série asynchrone en BdB
Débit binaire :	1200 à 19200 bits/s
Médium :	Double paires torsadées blindées
Jonction :	RS 485 isolée ou BC 20 mA ou RS 232 (avec modem)
Nb d'équipement :	Sans répéteur 28 max (27+1 Maître)
Nb d'adresses liaisons :	98 adresses
Longueur bus :	1000 m hors dérivation (20 m max.)
Longueur TRAME :	240 octets max sur TSX 37 et 128 sur les autres
Echange de données :	8 octets max

Événementielles



2.4) Bus Ethernet

Le principal protocole de liaison utilisé sur les réseaux locaux est l'ETHERNET. Le principe est de mettre un support physique en commun et de faire du très haut débit sur des distances moyennes (>100m). Ce Bus permet de programmer à distance les automates programmables ou de faire de la supervision et de la commande.



Il existe différents bus dérivés de l'ethernet

- Ethway
- Modbus/TCP
- Profinet
- Powerlink
- Ethercat
- SynqNet