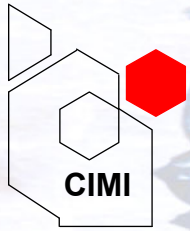


# BIENVENUE AUX RENCONTRES DU CIMI

## BUS DE TERRAIN ET RESEAUX INDUSTRIELS

*OFFRE ET INTEROPERABILITE*





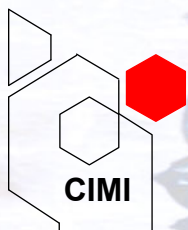
# FINALITES DES BUS DE TERRAIN

---

- ✓ Simplifier le câblage des capteurs, (pré) actionneurs, équipements de sécurité
- ✓ Mesurer, commander, paramétrer et diagnostiquer de façon précise

## **Contreparties**

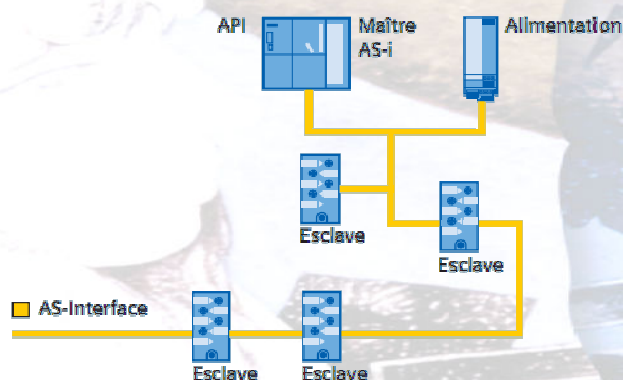
- ✓ Outils de paramétrages et de diagnostic complexes et variés
- ✓ Veiller à la qualité des raccordements, règles de topologies
- ✓ Interopérabilité : de multiples solutions chez de multiples constructeurs...
- ✓ Gestion des versions

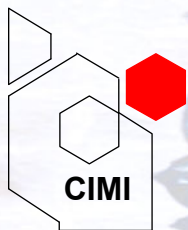


# AS-i : spécificités



- ✓ Câblage : 1.5<sup>2</sup> multibrin, pas de blindage
- ✓ Scrutation des E/S TOR < 10 ms garanti
- ✓ Alimentation des esclaves via le bus, alimentation auxiliaire pour pré-actionneurs
- ✓ Application typique : convoyage
- ✓ Multiconstructeur : automates, capteurs, départs moteurs, variateurs, distributeurs, vérins, boutons, voyants, dispositifs de sécurité...
- ✓ Large offre IP67
- ✓ Raccordements et configuration simples

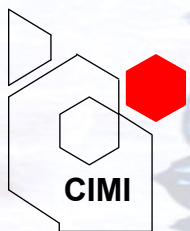




# ASi : contraintes

---

- ✓ Scrutation performante pour les E/S TOR uniquement
- ✓ 62 esclaves maxi, 100m sans répéteur
- ✓ 4 E / 4 S TOR maxi par esclave
- ✓ Alimentation spécifique (ou module de découplage pour alim. 24V classique)
- ✓ Veiller à la qualité des équipements (étanchéité) dans certains milieux (huile...)



# ASi : Passerelles

- ✓ Connexion au bus de l'automate gestionnaire : Profibus, ProfiNet, Modbus TCP...
- ✓ Large choix de constructeurs
- ✓ Peuvent intégrer 1 ou 2 maîtres ASi, l'alimentation ASi, un moniteur de sécurité, un automate, un serveur Web...



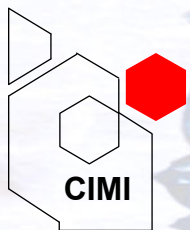
Siemens



Bihl-Wiedemann



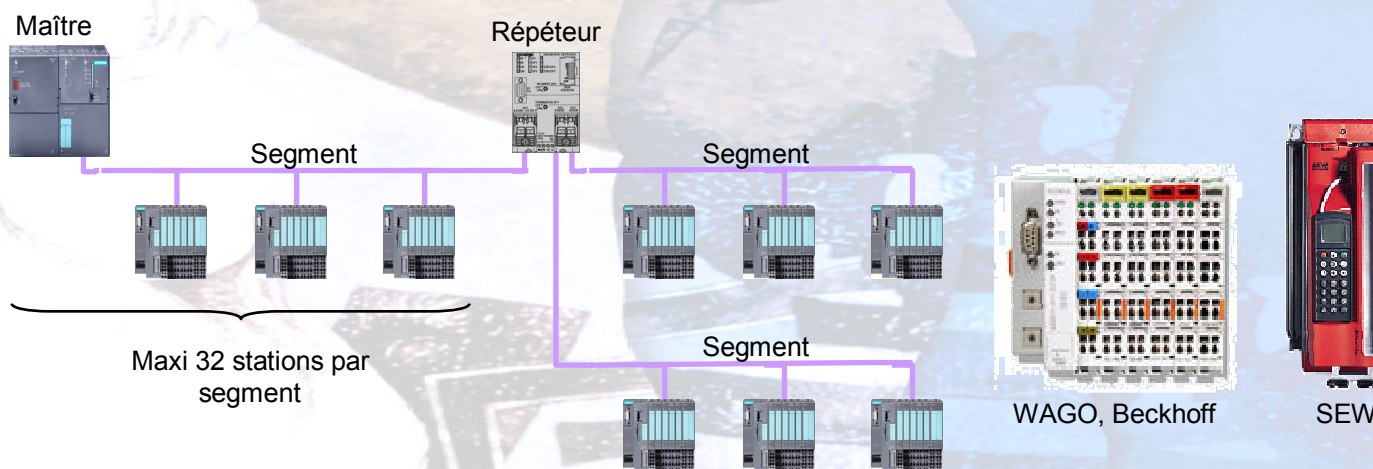
IFM

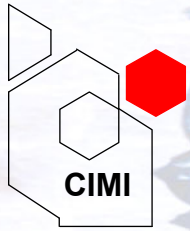


# Profibus-DP: spécificités



- ✓ Très complet : E/S déportées, variation de vitesse et positionnement, IHM, multi-maître, consoles
- ✓ La plupart des constructeurs le proposent en option
- ✓ Automates : intégré chez Siemens essentiellement
- ✓ Selon le débit, de 100m à 1200m sans répéteur
- ✓ Offres variées, surtout IP20.
- ✓ 125 esclaves maxi

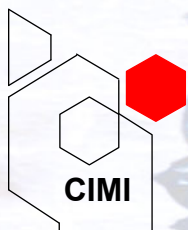




# Profibus-DP : contraintes

---

- ✓ Programmation et diagnostic d'esclaves tiers parfois délicate (pas de standard d'organisation des données de process et de diagnostic, échanges parfois non implicites, versions de fichiers GSD, maître non Siemens)
- ✓ Temps de scrutation difficile à évaluer et à contrôler (voir utilitaire sur site Siemens)



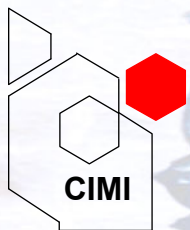
# CANOpen : spécificités

CANopen

- ✓ Applications types: modules d'E/S déportés, variation de vitesse, positionnement
- ✓ Données process et de diagnostic standardisés par profil d'équipement
- ✓ Gestion des échanges performante : modèle producteur/consommateur
- ✓ La plupart des constructeurs le proposent en option
- ✓ Automates : intégré sur logiciel Schneider Unity
- ✓ Selon le débit, 25m à 1000m (pas d'extension par répéteur)
- ✓ 127 « esclaves » maxi







# CANOpen : contraintes

---

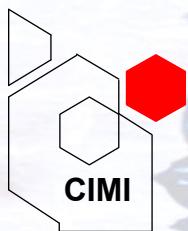
- ✓ Pas d'extension par répéteur
- ✓ Mise en œuvre délicate sur Schneider PL7-Pro, facilitée avec Unity
- ✓ Non déterministe
- ✓ Offre constructeurs plus limitée



# Ethernet Industriel : pourquoi

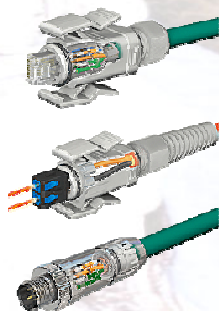
---

- ✓ Standards Ethernet éprouvés et toujours plus performants pour un coût limité : RJ45, fibre, sans fil, 100Mbits/s Full Duplex
- ✓ Topologie de type « bus » souvent proposée (Daisy Chain) : les équipements intègrent un Switch à 2 ports
- ✓ Intelligence embarquée => Ethernet rend possible l'intégration de services TCP/IP pour la configuration, le diagnostic, les alertes...
- ✓ Lien simplifié vers IHM, MES, ERP...
- ✓ Echanges entre équipements hétérogènes facilités (au cas par cas)
- ✓ Solution PoE : transmission de l'alimentation via le câble.



# Ethernet Industriel : contraintes

- ✓ Interopérabilité : les supports physiques sont standards (ou compatibles), ainsi que les services TCP/IP usuels. Cependant, les protocoles diffèrent d'un constructeur à l'autre.
- ✓ Ethernet est intrinsèquement non déterministe. Pour les applications très « réactives » (ex : positionnement), différentes stratégies sont adoptées par les constructeurs, basées sur une électronique et/ou des mécanismes d'échanges spécifiques.
- ✓ Utilisation de connectique durcie, cordons blindés et switches industriels recommandée.
- ✓ Anneau optique : meilleure disponibilité du réseau, mais nécessite souvent des switches de même marque.



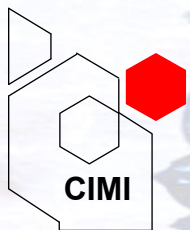
Phoenix contact  
RJ45, SC, M12  
IP67, autodénudants



Switch administrable Lantech  
Filaire et optique M12, gestion d'anneau



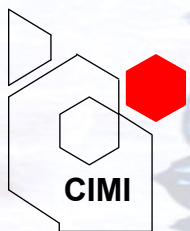
Switch administrable Ethernet Direct  
Filaire RJ45 et optique SC, gestion d'anneau



# Modbus TCP : spécificités

- ✓ Protocole ouvert, gratuit, simple à développer
- ✓ Proposé en natif ou option par la plupart des constructeurs et éditeurs de logiciels
- ✓ Applications : GTB, IHM, automatismes « non temps réel »
- ✓ Souvent utilisé entre équipements de marques différentes (automates, robots, logiciels...)
- ✓ Couche physique = Ethernet standard.

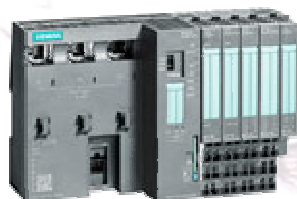




# ProfiNet IO



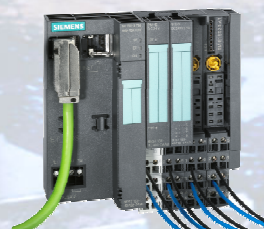
- ✓ Essentiellement Siemens
- ✓ 2 variantes : ProfiNet RT (E/S), ProfiNet IRT (positionnement)
- ✓ Solutions sans fil, passerelles Profibus/ProfiNet
- ✓ Couche physique Ethernet spécifique pour ProfiNet IRT (mais compatible avec le standard)
- ✓ Les esclaves sont caractérisés par un nom d'appareil, qui peut être stocké dans une cartouche mémoire amovible (selon matériels)



CPU IM151-8



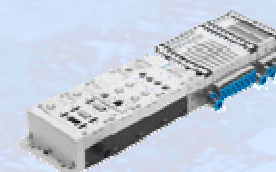
Sinamics G120



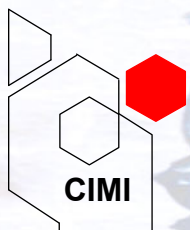
ET200S



SEW Movidrive B

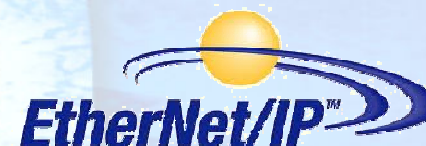


Festo CPX

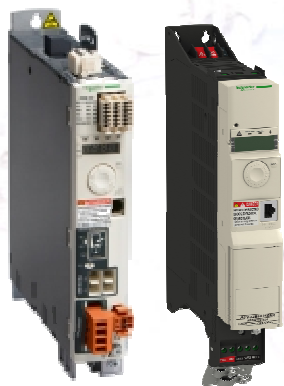


# EtherNet/IP

(IP=Industrial Protocol)



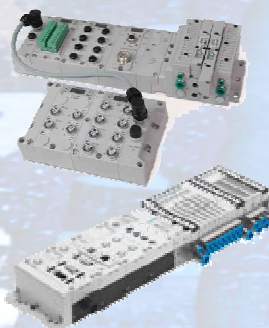
- ✓ Initialement Rockwell. Schneider, nouvelle offre Omron « Sysmac »
- ✓ Basé sur le protocole CIP (comme DeviceNet, ControlNet, Compobus). Modèle producteur/consommateur.
- ✓ Couche physique = Ethernet standard.
- ✓ Intégration de Modbus TCP en cours (ODVA)
- ✓ Scrutation d'E/S, positionnement, IHM



Schneider  
Lexium32 (servo), ATV32



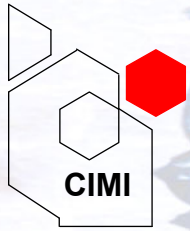
Rockwell FlexIO,  
Schneider ETB



Ilôts pneumatiques  
Numatics, Festo



E/S Advantech



# Ethernet Powerlink

ETHERNET   
**POWERLINK**

- ✓ Initié par B&R Automation. Hilscher, Schneider, Staübli, Cognex
- ✓ Philosophie CANOpen, avec un équipement « Manager »
- ✓ Scrutation d'E/S, positionnement
- ✓ Fonctionne sur Ethernet Half-Duplex (hubs conseillés !) de façon déterministe.
- ✓ Couche physique Ethernet standard.
- ✓ Open source



Variateur  
(asynchrone)

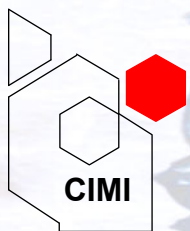


Servo -variateur  
Synchrone mono, multiaxe



Modules d'E/S IP20, IP67





# EtherCAT



- ✓ Initié par Beckhoff. Lenze, nouvelle offre Omron, ABB, Festo, Hilscher, KEB, SEW, Schneider proposent des options.
- ✓ Protocole basé sur CANOpen
- ✓ Couche physique Ethernet spécifique.
- ✓ Topologie de base : linéaire, chaque esclave réémet vers le suivant. Le retour des données vers le maître s'effectue par « rebond » sur le dernier esclave.
- ✓ Adressage topologique (automatique)



CPU Beckhoff



E/S Beckhoff IP67



Servomoteurs 130W

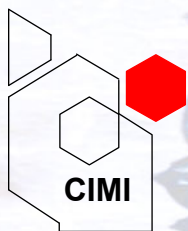


E/S ABB



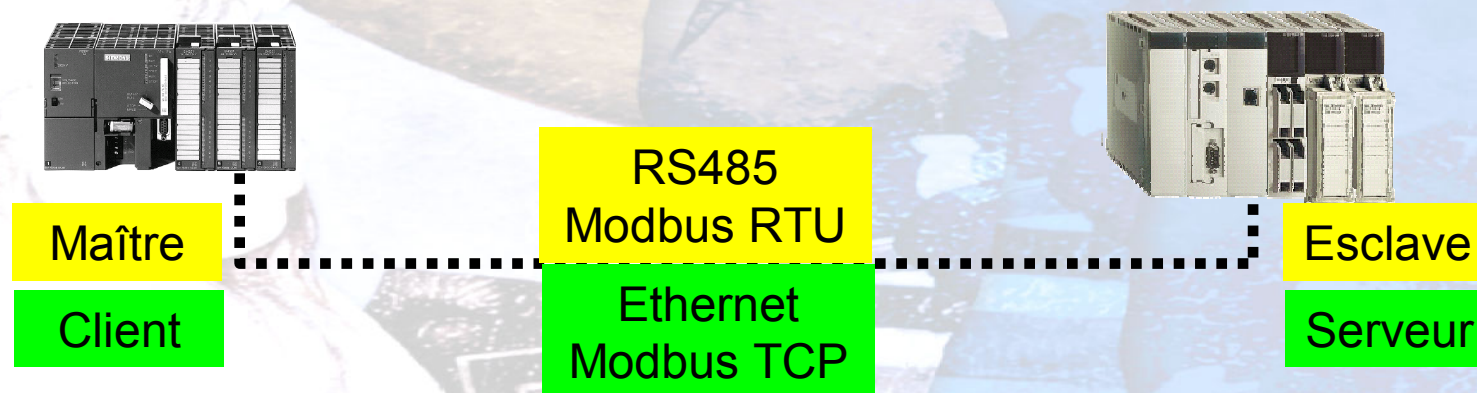
Servo var. Beckhoff

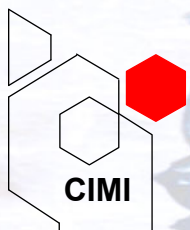




# Liaisons inter-API

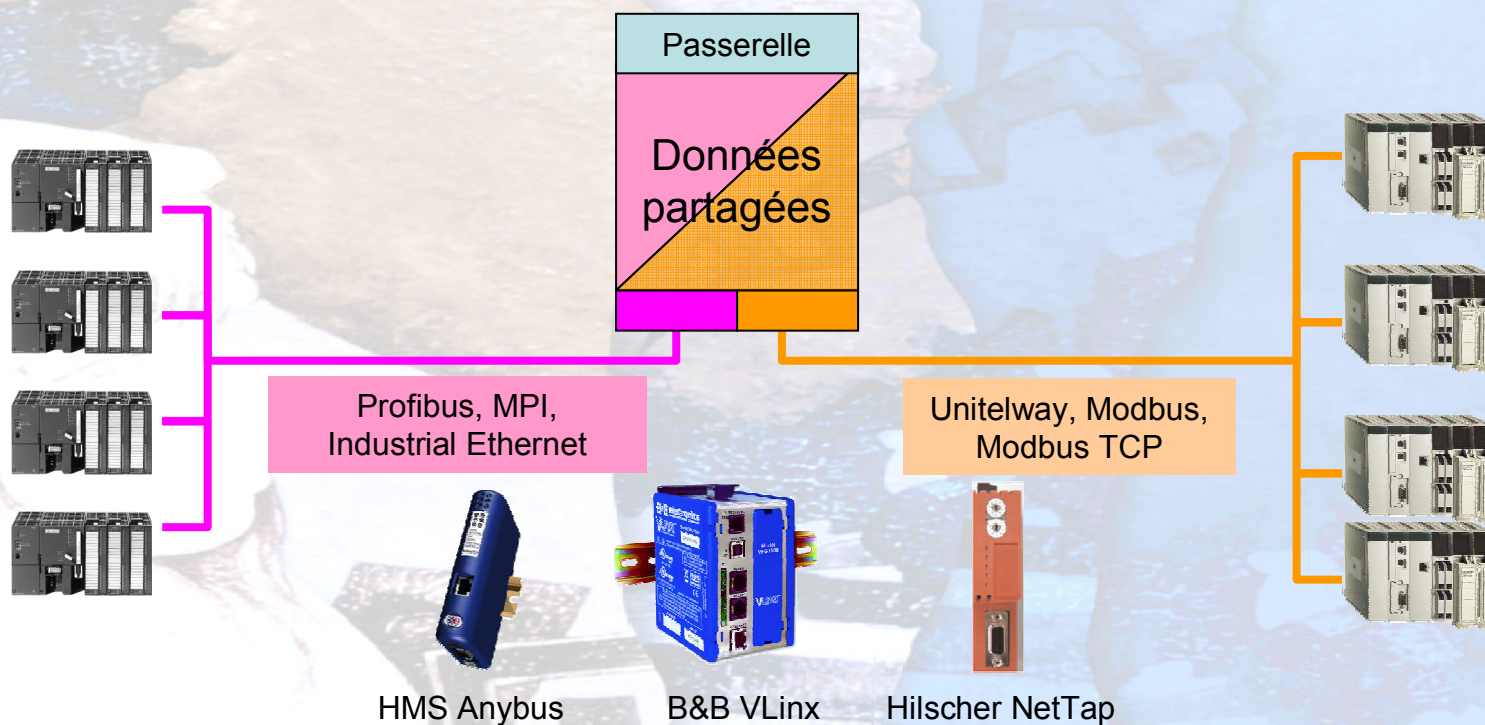
- ✓ Exemple 1 : Siemens  $\leftrightarrow$  Schneider, sans passerelle
  - ❑ Modbus RTU : équiper chaque automate d'un module liaison série RS485
  - ❑ Modbus TCP : client/serveur intégré sur coupleur Ethernet Schneider. Sur API Siemens S7, variable selon version.

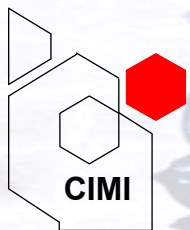




# Liaisons inter-API

- ✓ Exemple 2 : Siemens  $\leftrightarrow$  Schneider, avec passerelle
  - Utiliser les ports intégrés aux automates

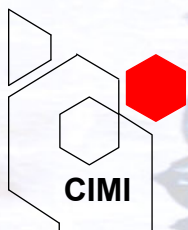




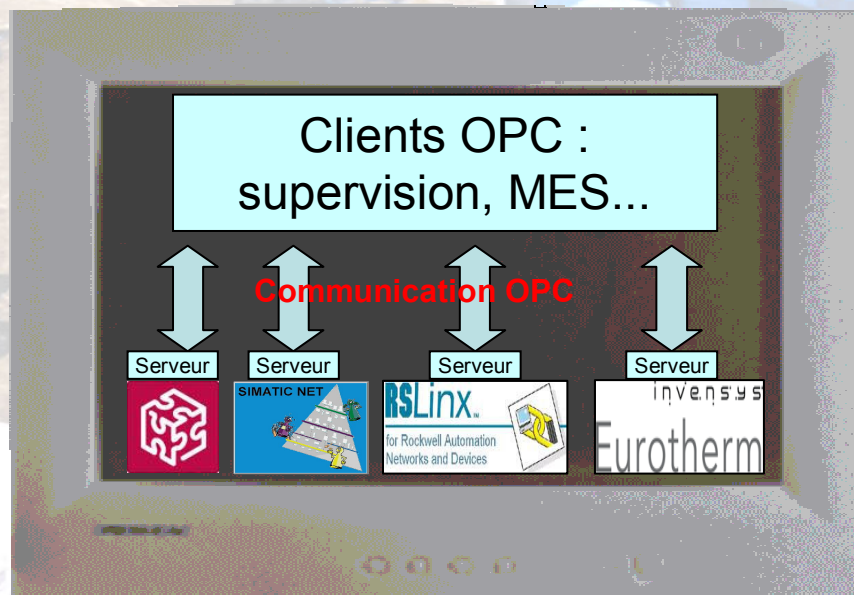
# OPC : Finalités



- ✓ Au niveau informatique, accéder aux données process (typiquement issues des automates) en s'affranchissant des spécificités des différents bus et réseaux de terrain
- ✓ Standardiser des échanges de données entre logiciels, localement ou par réseau

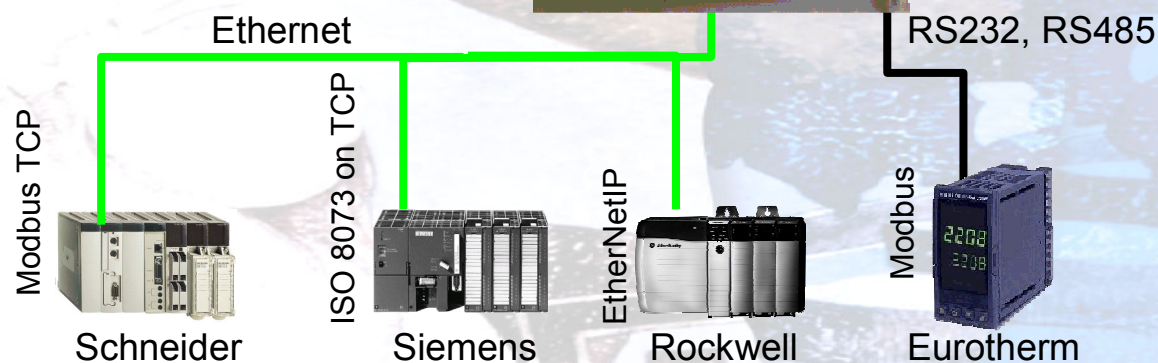


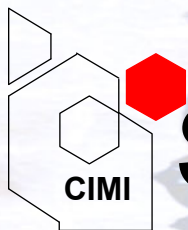
# Serveurs OPC constructeurs



Avantage : accès simplifié aux données process par leur nom

Inconvénient : licences multiples



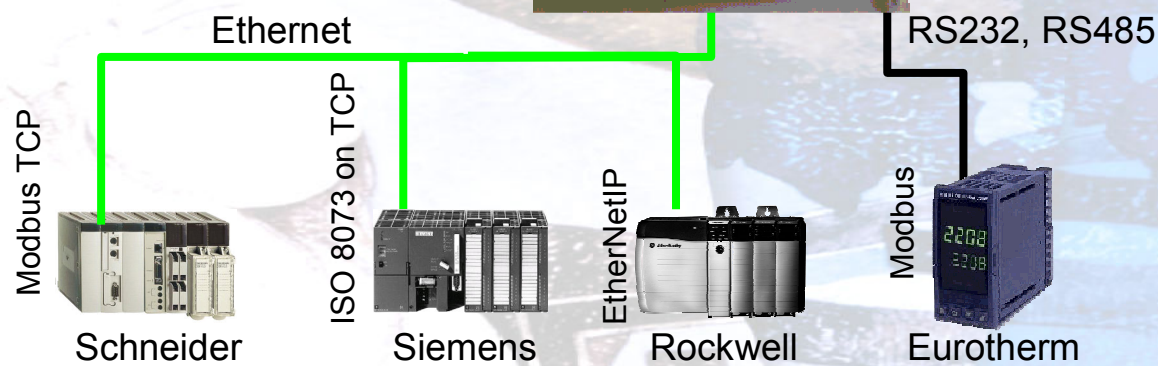


# Serveurs OPC « universels »



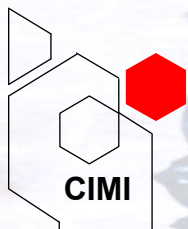
Avantage : une seule licence

Inconvénient : import des noms des variables « manuel »



KEPServerEX

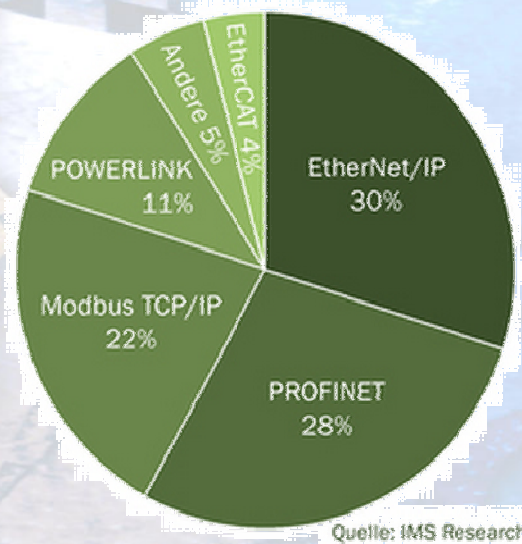
MatrikonOPC



# Conclusion, perspectives

- ✓ La guerre fait rage sur Ethernet

**Parts de marché**  
(Fin 2010)



- ✓ Les traditionnels Profibus, AS-i... ont encore de beaux jours devant eux
- ✓ Intégration de serveurs OPC dans les automates: B&R, Beckhoff ont franchi le pas