

Préconisations et retours d'expériences terrains sur le déploiement d'applications temps réels dans l'industrie allemande

Introduction : ADDI-DATA , Industrie 4.0.

Le „temps réel“ dans le contexte Industrie 4.0

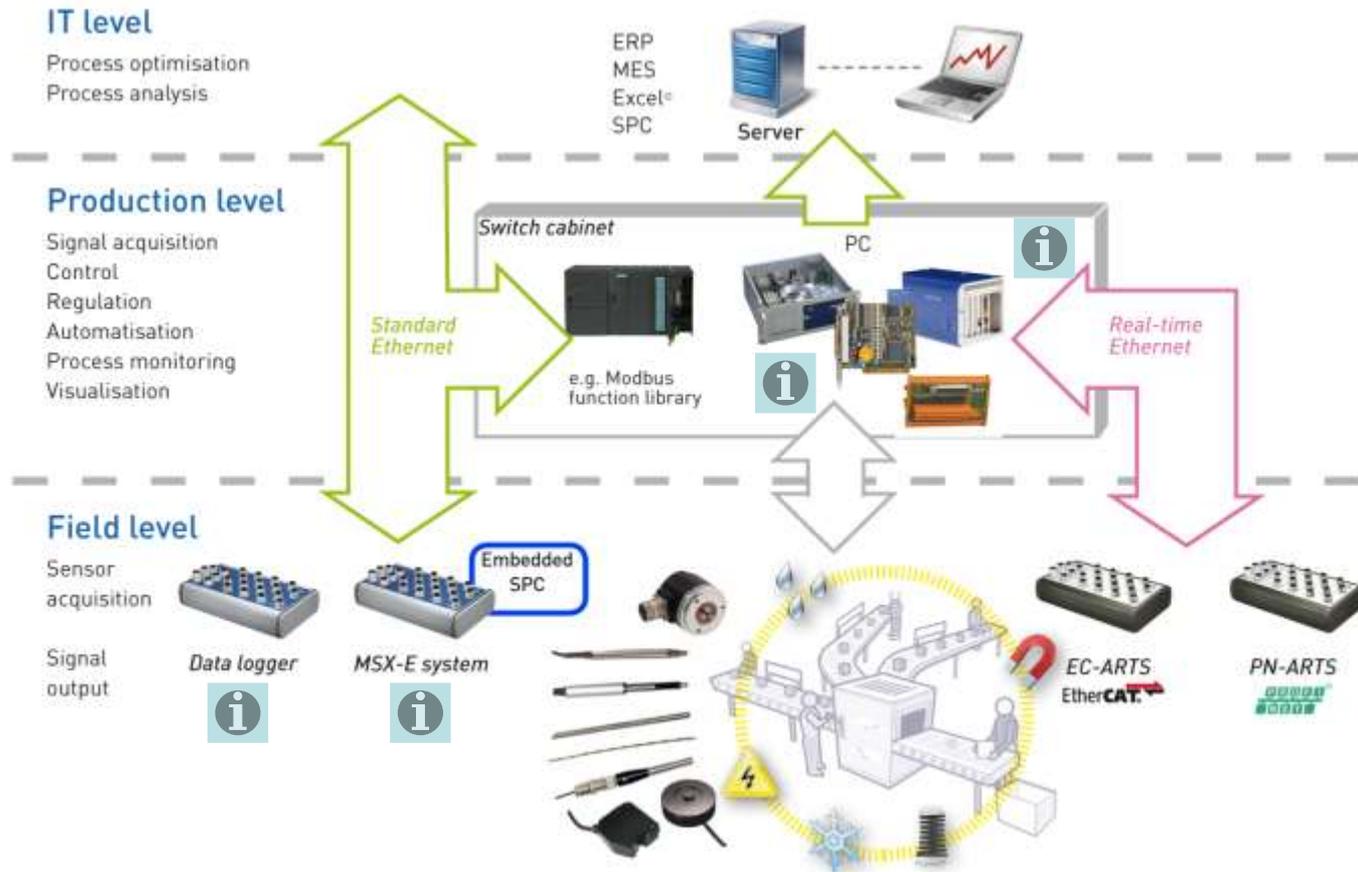
La Mécatrologie : systèmes temps réel cyber-physiques de mesure et d'automatisation industrielles.

Exemple d'application



René Ohlmann
Directeur ADDI-DATA GmbH

Large palette de produits

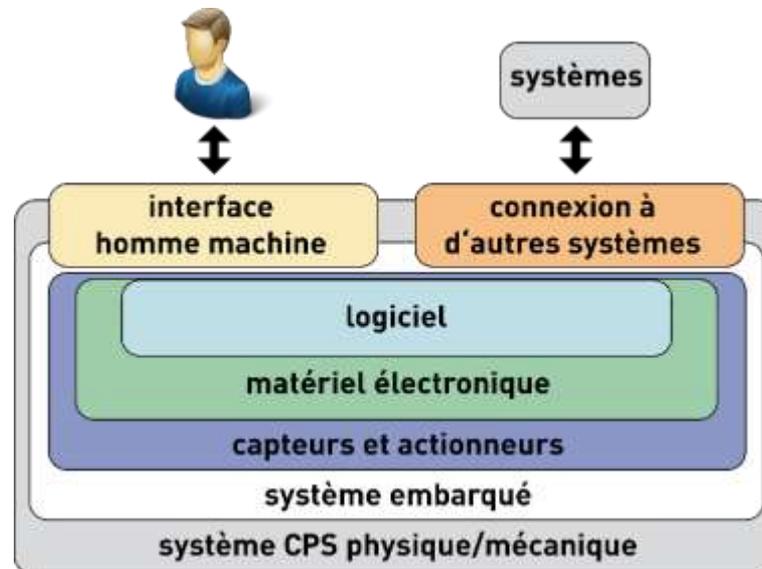


Membre du VDMA



Définition „Cyber Physical Systems“ - CPS

Les « systèmes cyber-physiques » sont des systèmes **embarqués** intelligents, composés d'**électronique** et de **logiciel**, reliés au **monde réel** au travers de **capteurs et d'acteurs**, et connectés **entre eux** et à **internet**. Le monde physique fusionne ainsi avec un monde virtuel, pour créer un cyberspace, qui selon sa définition est un ensemble de données numérisées, constituant un univers d'information et de communication, lié à l'internet.

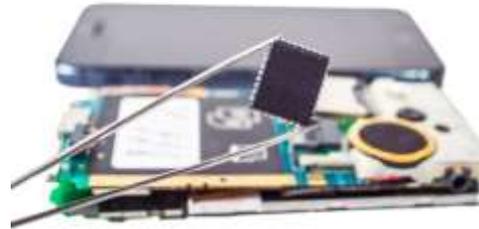


“Cyber Physical Systems” - CPS

An industrial CPS device



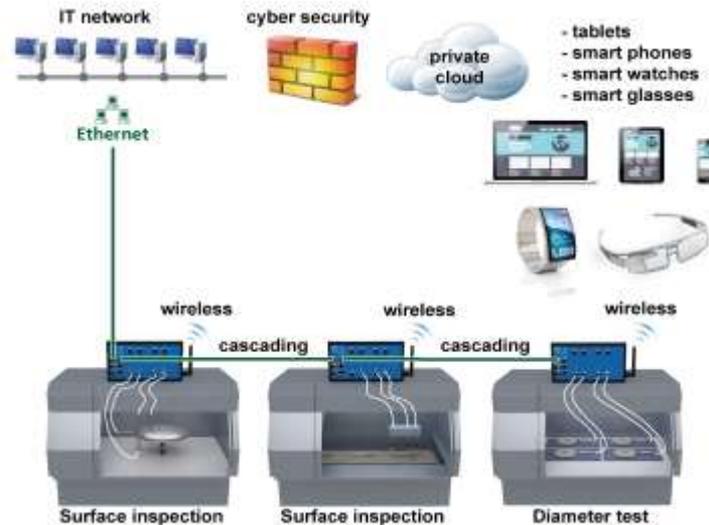
A simple example for a CPS: smart phone



© Olexandr – Fotolia.com



© woe – Fotolia.com

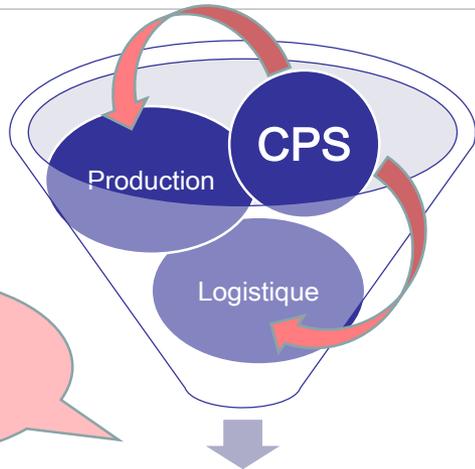


Définition - Industrie 4.0

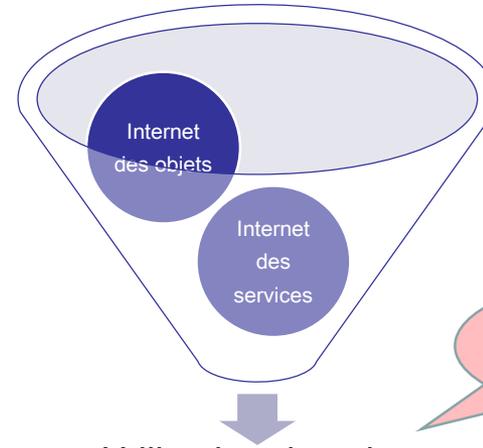
En résumé « Industrie 4.0 » signifie **l'intégration technique de systèmes électroniques intelligents** (cyberphysiques) dans la production et la logistique, ainsi que **l'utilisation de l'internet des *objets* et *des services*** dans les processus industriels.

S'y rajoutent ses **conséquences** sur la **création de richesses**, sur les **modèles d'entreprises**, ainsi que sur les **services situés en *aval* et *l'organisation de travail***.

Définition Industrie 4.0, services concernés

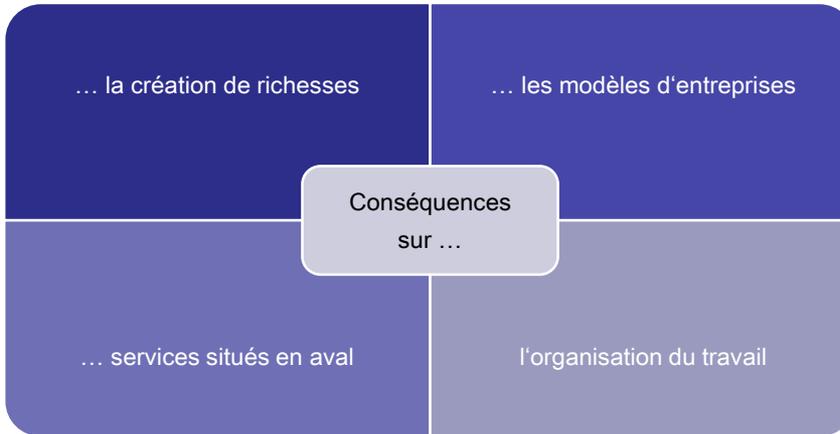


Intégration



Utilisation dans les processus industriels

Commerce Marketing



Direction

Commerce Marketing S.A.V.

Ressources humaines

Audit : I40 Check - VDMA

Processus

1: Système de traitement d'informations dans la production

2: Machine to Machine (M2M) communication

3: Interconnexion de la production avec le réseau informatique général de l'entreprise

4: L'infrastructure des TICs dans la production

5: Les interfaces humains - machines

6: Efficacité dans le traitement de petits lots

Produit

1: Intégration d'actionneurs et de capteurs dans le produit

2: Communication, connectivité

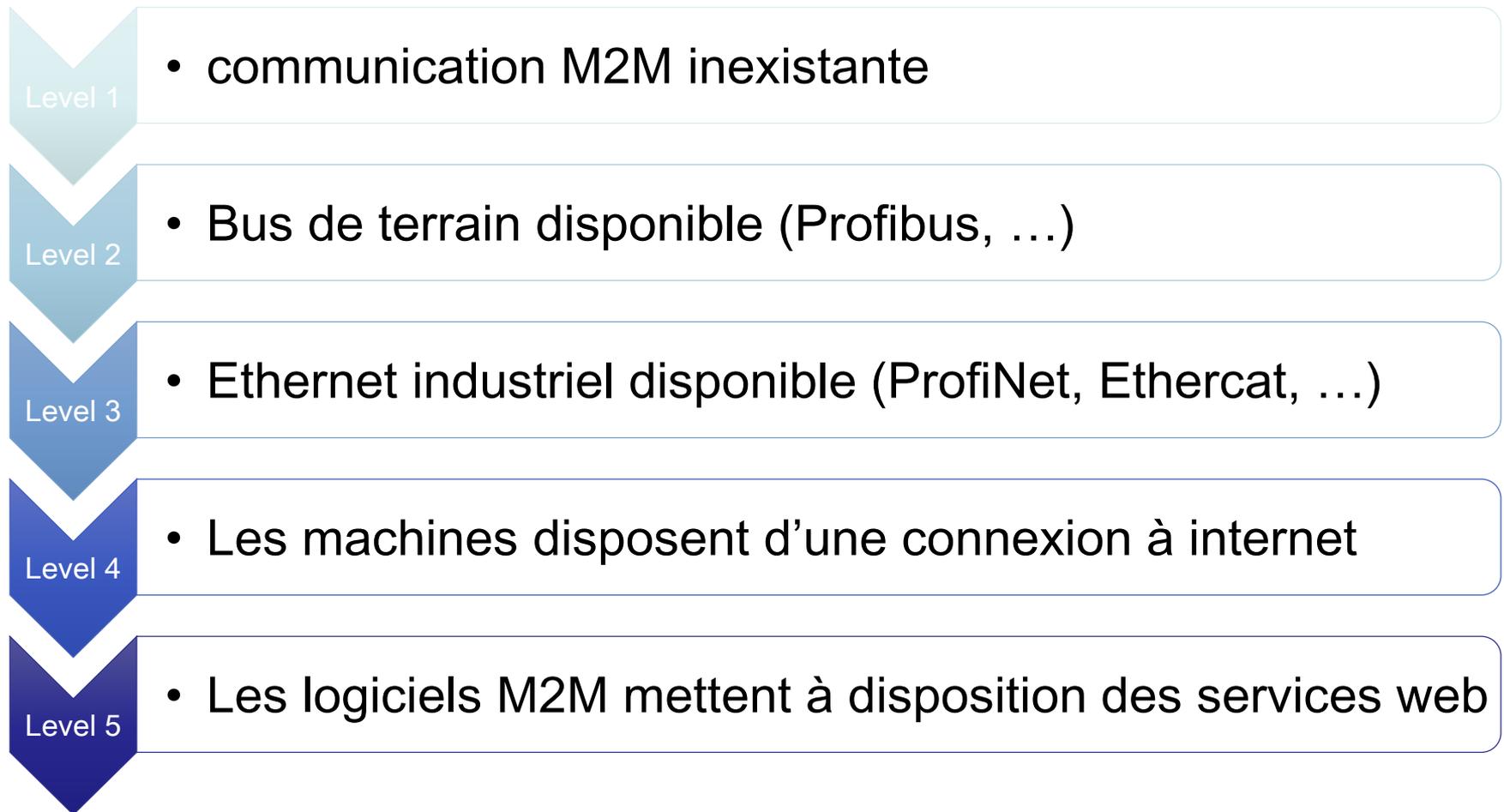
3: Fonctionnalités pour la sauvegarde des données et l'échange d'informations

4: Surveillance et contrôle

5: Maintenance du produit basée sur l'IT

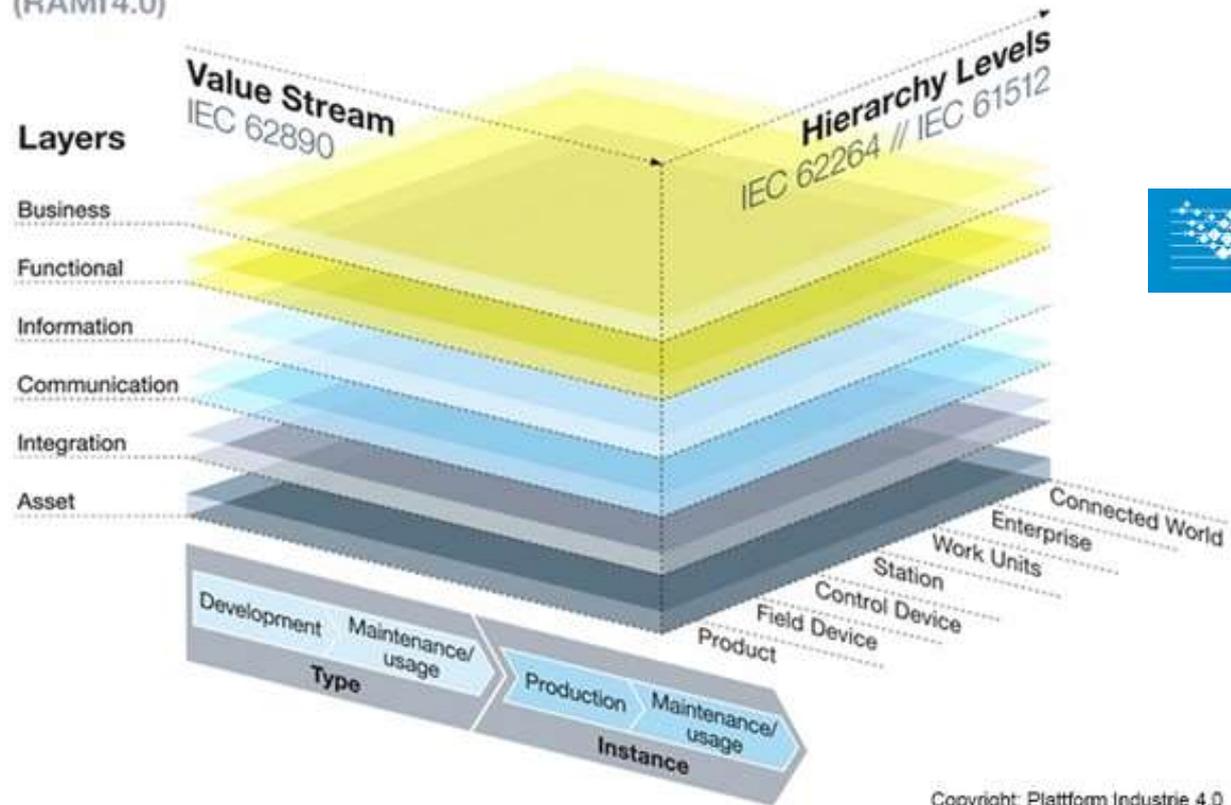
6: Modèle économique autour du produit

2 : Communication Machine to Machine (M2M)



Positionnement à l'aide de RAMI 4.0

Reference Architectural Model Industrie 4.0 (RAMI 4.0)



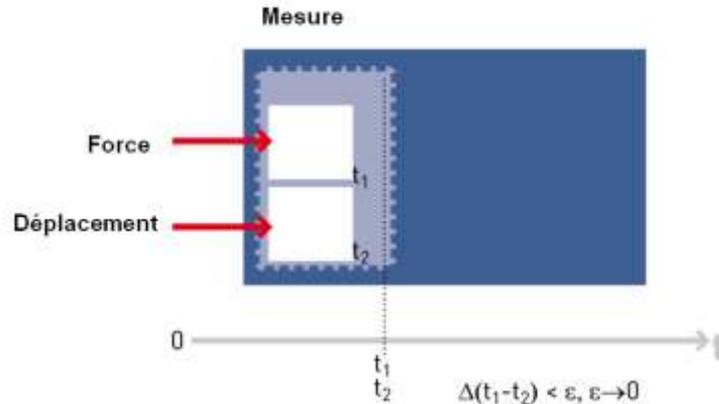
Copyright: Plattform Industrie 4.0

Das Referenzarchitekturmodell RAMI 4.0

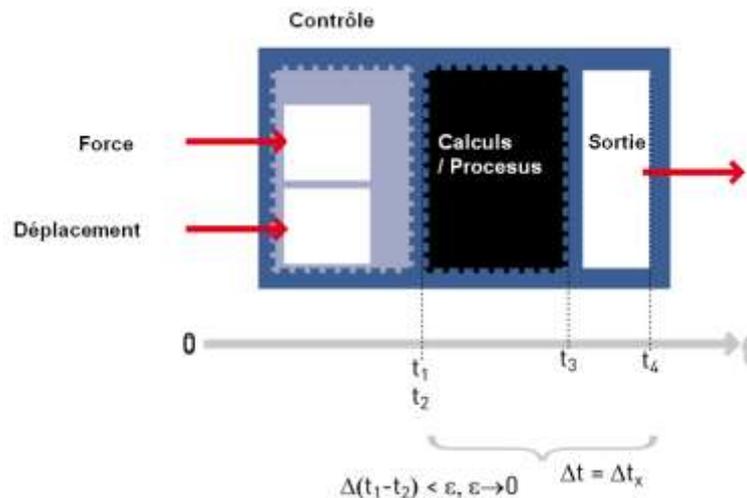
© Plattform Industrie 4.0

Definition du „temps réel“

- Mesure



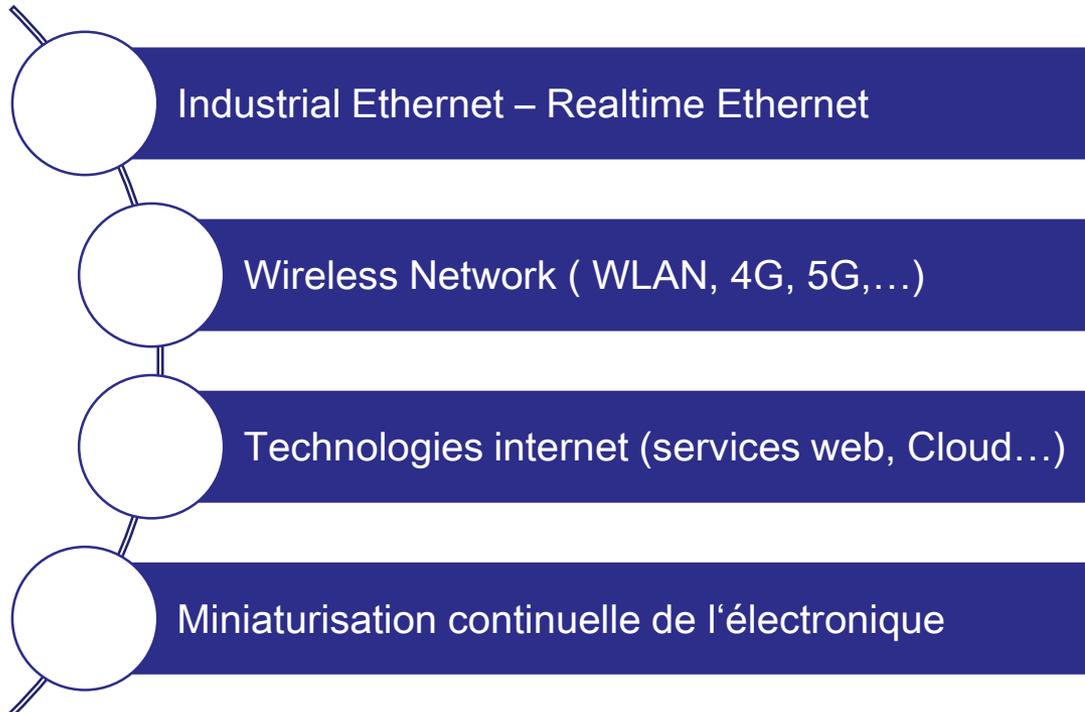
- Contrôle et régulation



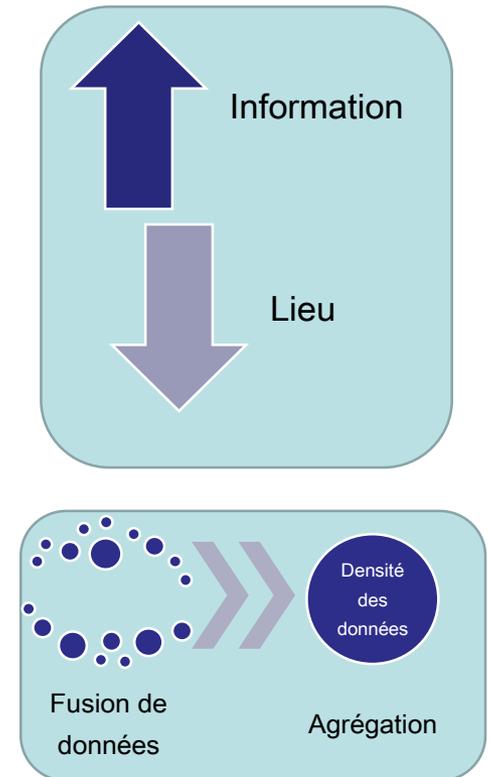
Résultat disponible dans un intervalle de temps prédéterminé

Les évolutions

Progrès



Conséquences





Le système nerveux pour l'usine du futur avec des systèmes de mesure cyber-physiques

Électronique

- Intelligence intégrée (FPGA, ARM, RISC, etc.)
- Dispositifs de sécurité (p. ex. protection électromagnétique)
- Critères de temps réel mous et durs
- Utilisation dans des conditions sévères (plage de température étendue, vibrations, etc.)
- Réseau WIFI stable

Informatique / IT technologie internet

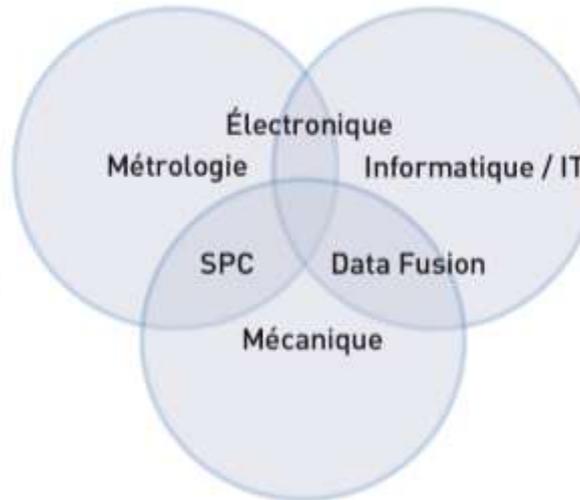
- Connexion monde physique - numérique
- Interaction avec capteurs/actionneurs
- Intégration dans le réseau entreprise
- Connexion entre les systèmes et vers l'extérieur
- Technologies standard (Ethernet, SOAP, etc.)
- Nuage sécurisé / local

Métrie

- Acquisition de types de signaux variés
- Haute précision du signal
- Réduire l'incertitude de mesure

SPC (Statistic Process Control)

- Connexion aux progiciels SPC les plus courants
- Transfert de données pertinentes uniquement
- Transmission de données physiques
- Progiciels SPC embarqués



Data Fusion

- Combiner et calculer des données issues de sources différentes
- Fusion de données multi-capteurs
- Réseau de capteurs / actionneurs

Mécanique

- Boîtier imperméable aux interférences
- Résistance aux chocs
- Intégration dans une machine
- Pour une utilisation à long terme

Conséquences sur l'électronique de mesure industrielle et d'automatisation

A : De plus en plus intégrée dans la chaîne de fabrication

→ Plus robuste contre les perturbations

B : Une partie des calculs de données faite directement dans l'appareil de mesure

→ Intelligence, échange d'informations

C : Mass Customization → Flexibilité, échange d'informations

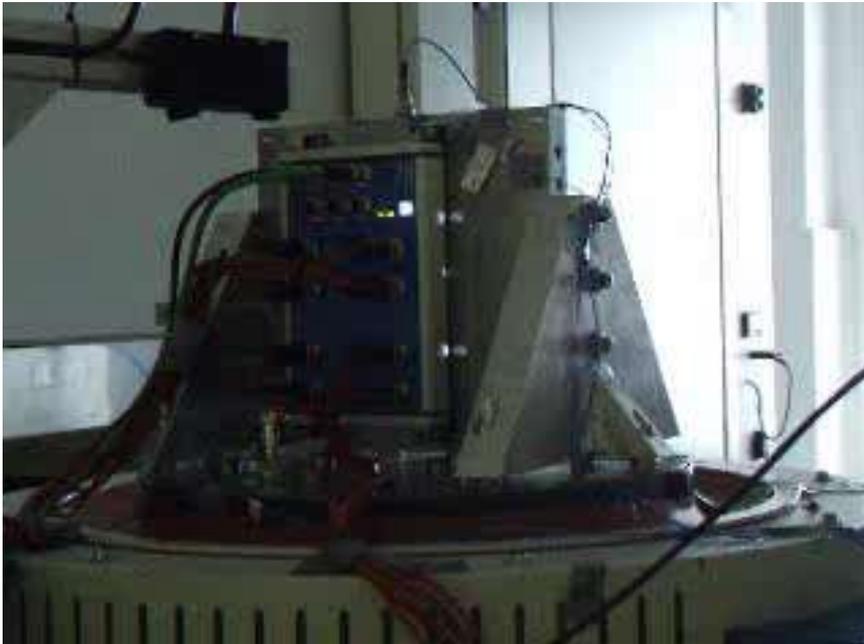
D : Qualité accrue des produits et processus, transparence pour une amélioration continue

→ „Système nerveux“ des lignes de production

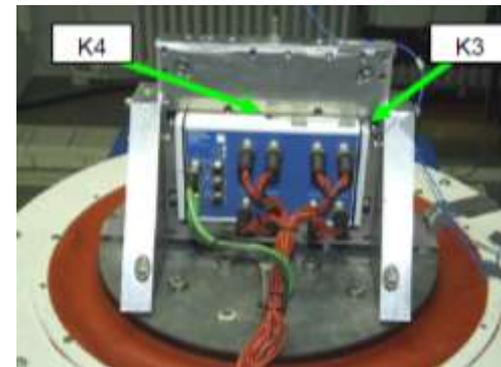
→ Réseaux de capteurs

→ Échange d'informations

A : De plus en plus intégrée dans la ligne ...



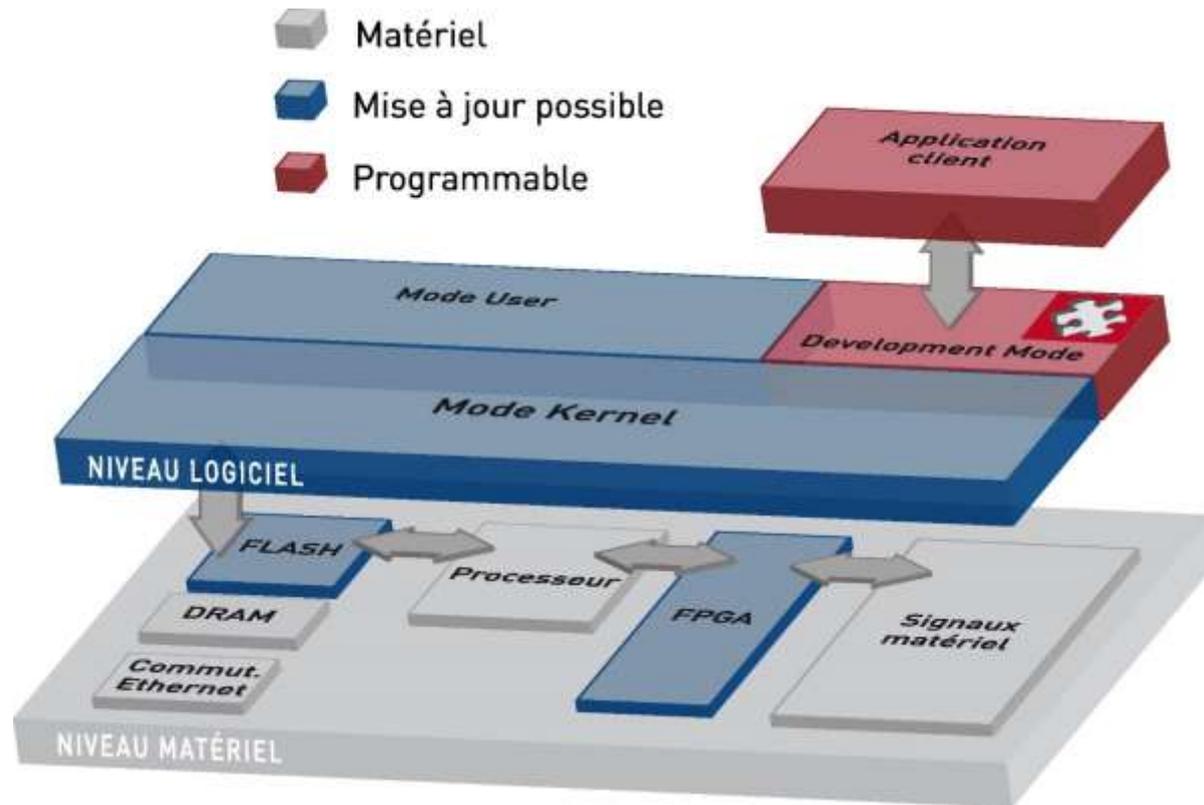
Test de résistance à la poussière (IP 65)



Enregistreur de données Ethernet intelligent MSX-E3211 monté sur la table vibratoire avec accéléromètres pendant les tests sur l'axe Y

De plus en plus intégrée dans la chaîne de fabrication → **Plus robuste contre les perturbations**

B et C : Traitement des données et flexibilité

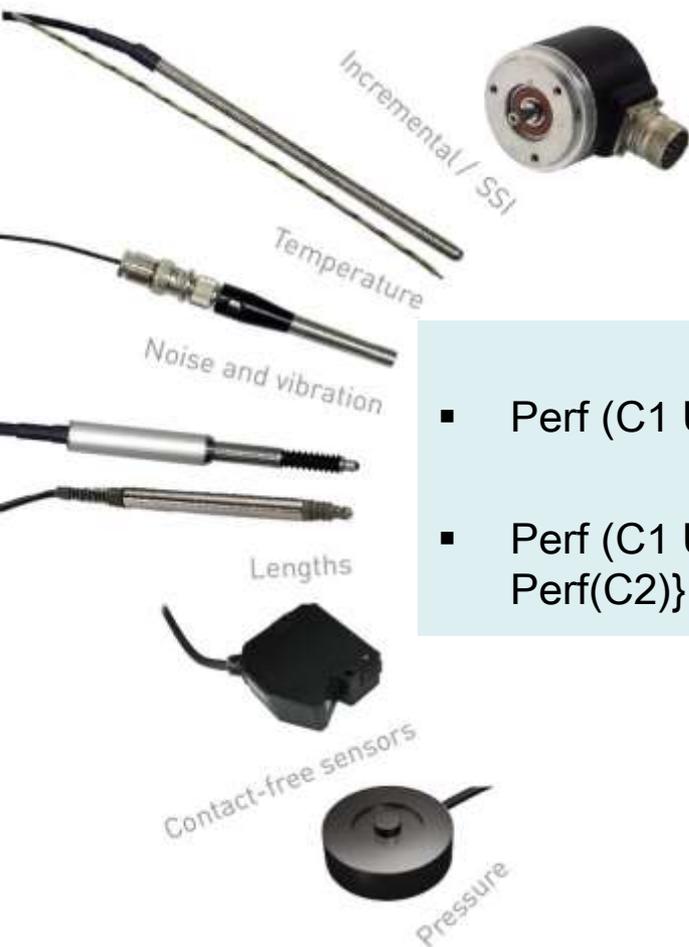


B : Une partie des calculs de données faite directement dans l'appareil de mesure

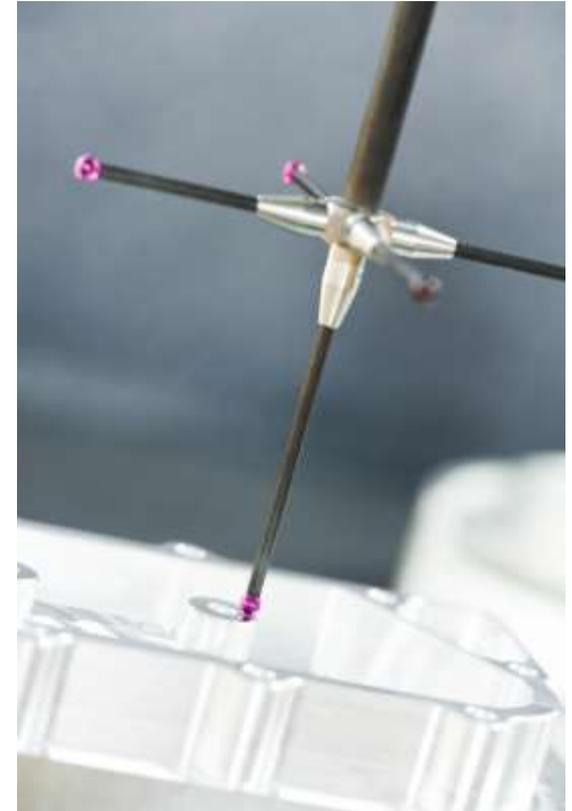
→ Intelligence, échange d'informations

C : Mass Customization → Flexibilité, échange d'informations

D : Multisensor data fusion



- $\text{Perf}(C1 \cup C2) > L(C1) + L(C2)$
- $\text{Perf}(C1 \cup C2) > \max \{ \text{Perf}(C1), \text{Perf}(C2) \}$



D : Modélisation mathématique du monde réel

Définition mathématique

- 1 – Vectorisation : L'objet est un vecteur de caractéristiques

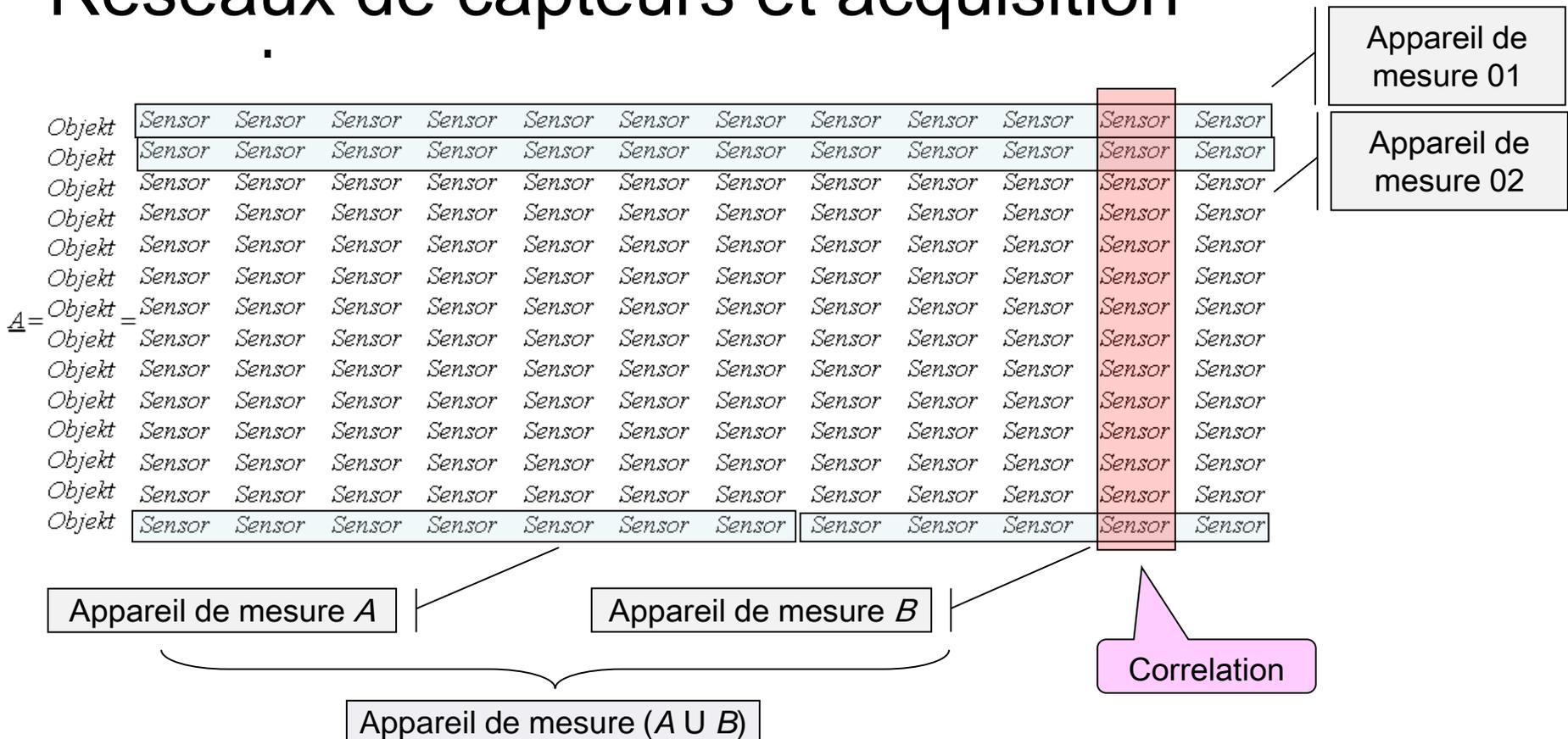
$$\vec{\text{Objet}}_1 = [\text{caractéristique}_{1,1}, \text{caractéristique}_{1,2}, \dots, \text{caractéristique}_{1,n}]$$

- 2 – Matricer : Rassemblement de tous les objets pertinents dans une matrice pour modéliser les processus les produits.

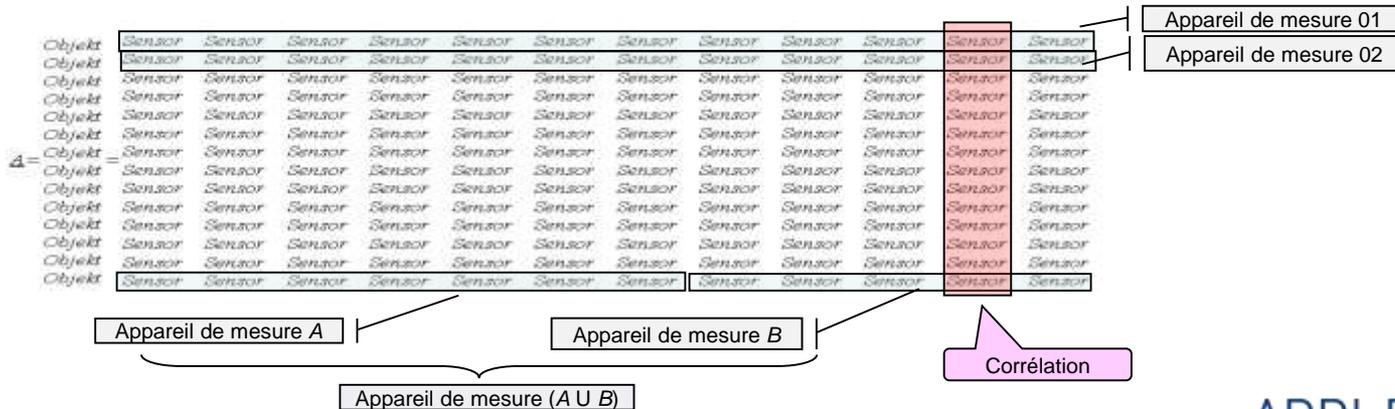
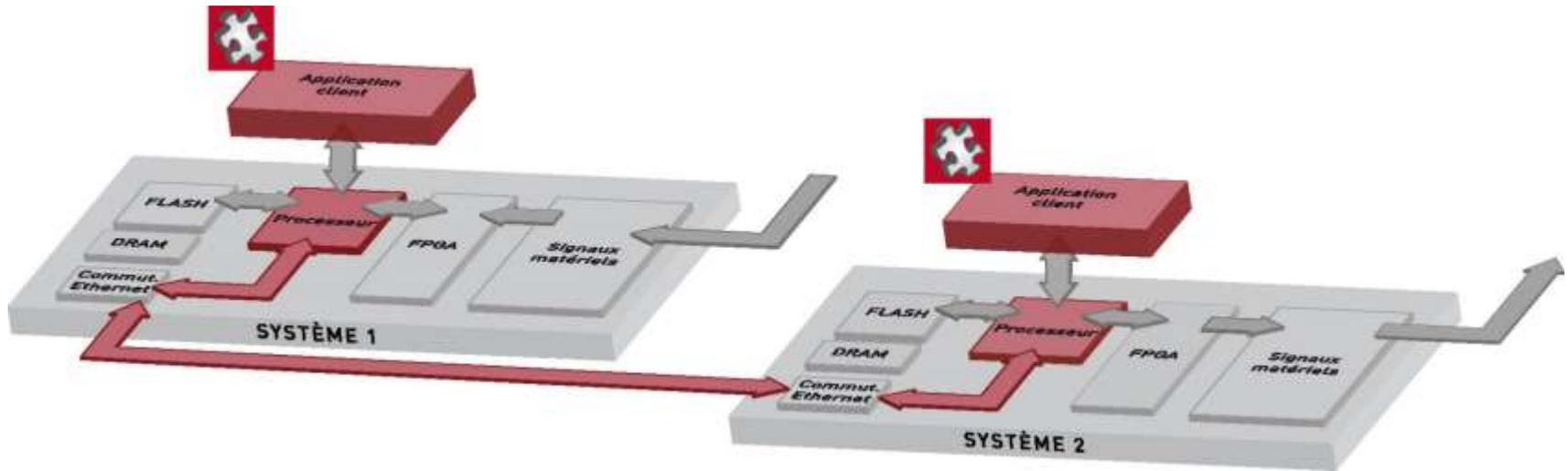
$$A = \begin{bmatrix} \vec{\text{Objet}}_1 \\ \vec{\text{Objet}}_2 \\ \dots \\ \vec{\text{Objet}}_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{caractéristique}_{1,1}, \text{caractéristique}_{1,2}, \dots, \text{caractéristique}_{1,n} \\ \text{caractéristique}_{2,1}, \text{caractéristique}_{2,2}, \dots, \text{caractéristique}_{2,n} \\ \dots \\ \text{caractéristique}_{m,1}, \text{caractéristique}_{m,2}, \dots, \text{caractéristique}_{m,n} \end{bmatrix}$$

D. Exigences à l'électronique de mesure

Réseaux de capteurs et acquisition



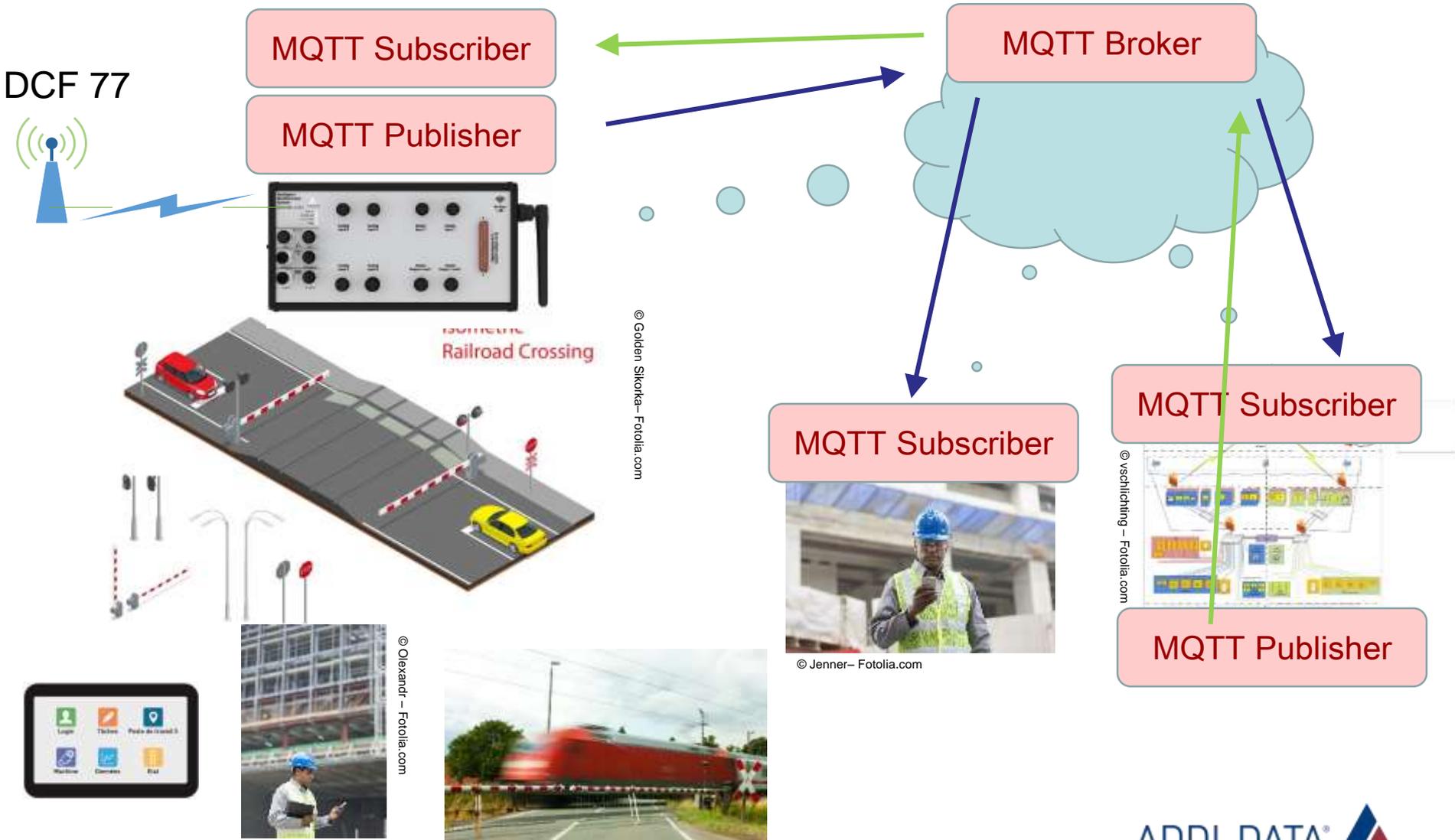
D : Transparence – Système nerveux – réseaux de capteurs



Application - interfaces humains - machines



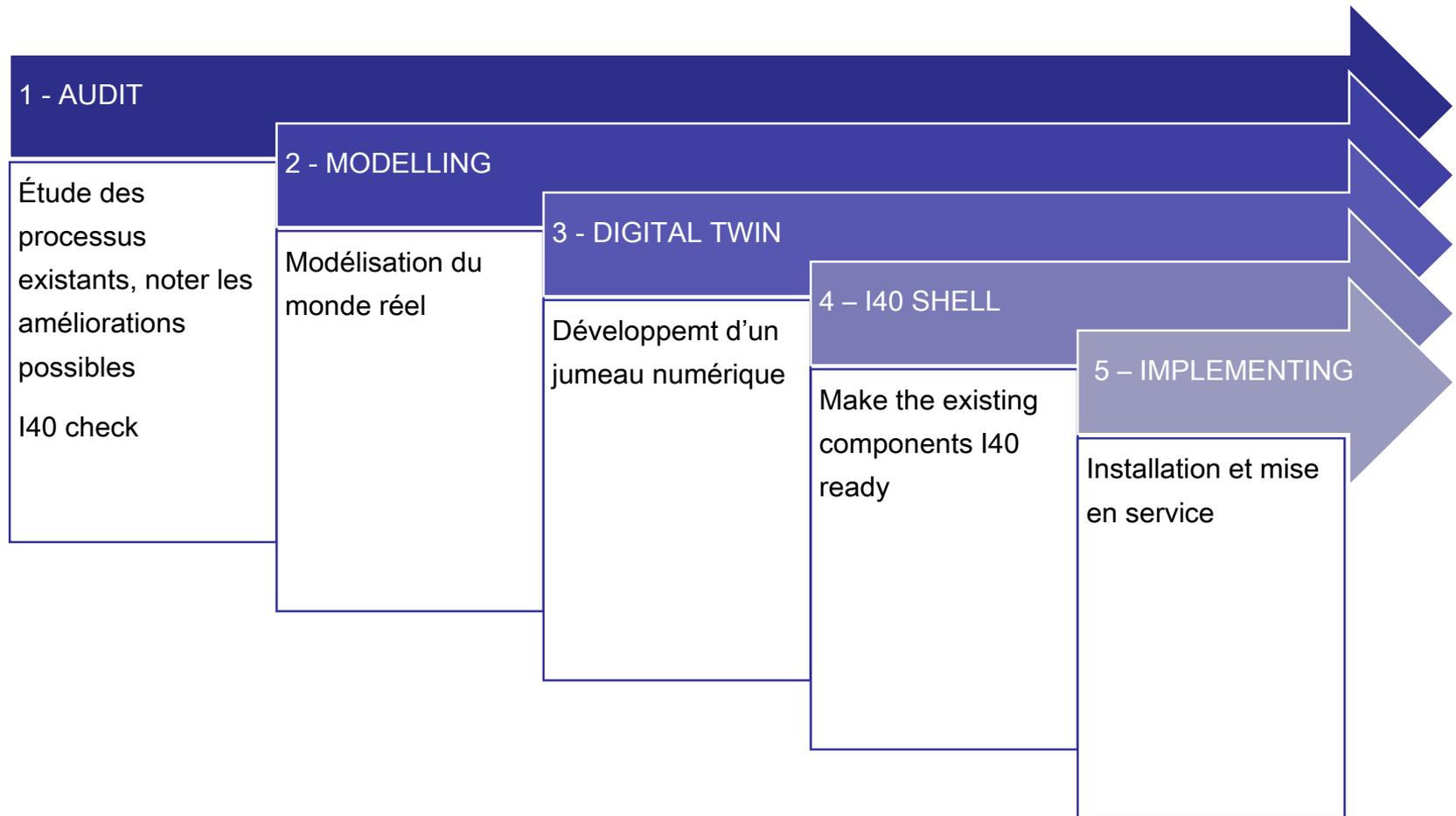
Application – Analyse de données



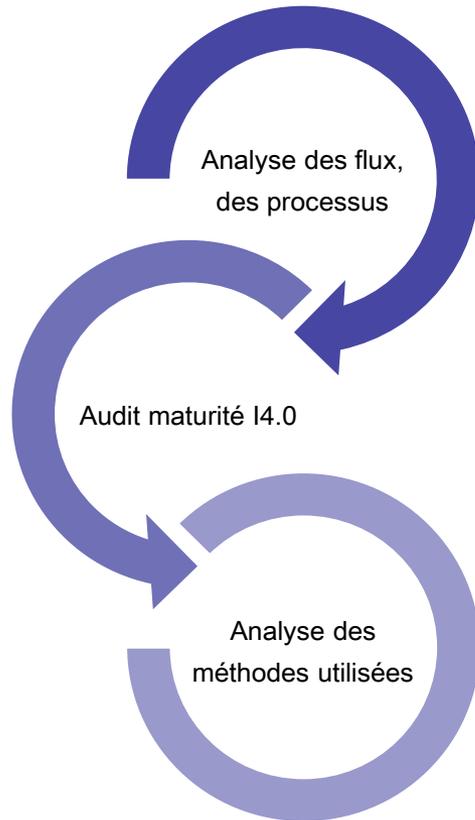
Application : ECAM école du Lean



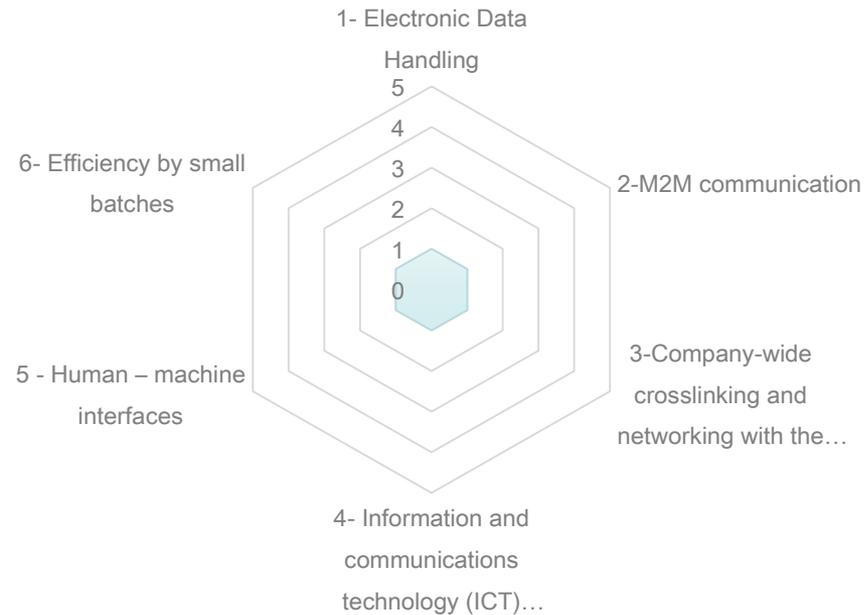
Méthode ADDI-DATA



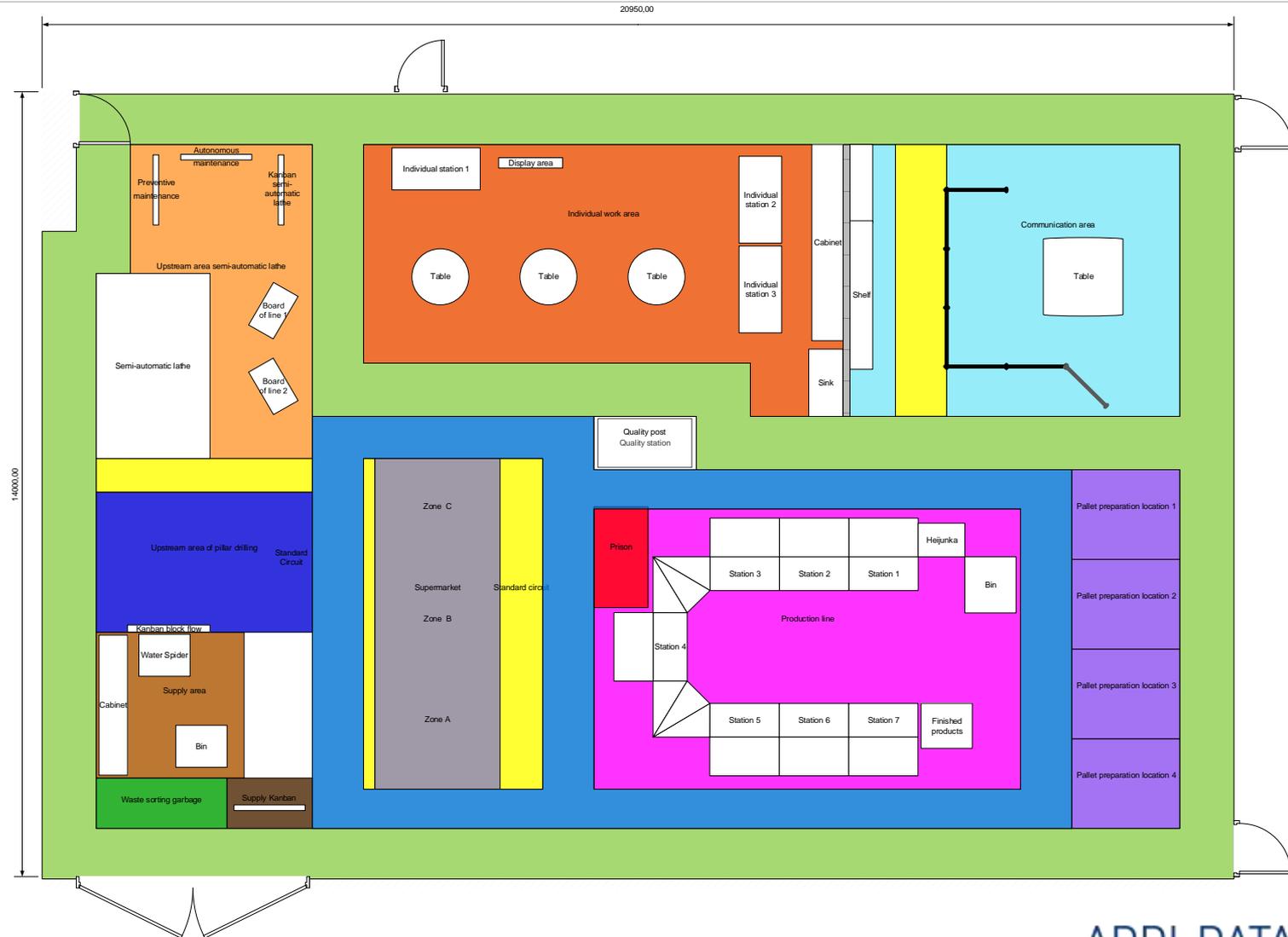
Audit



Audit – processus

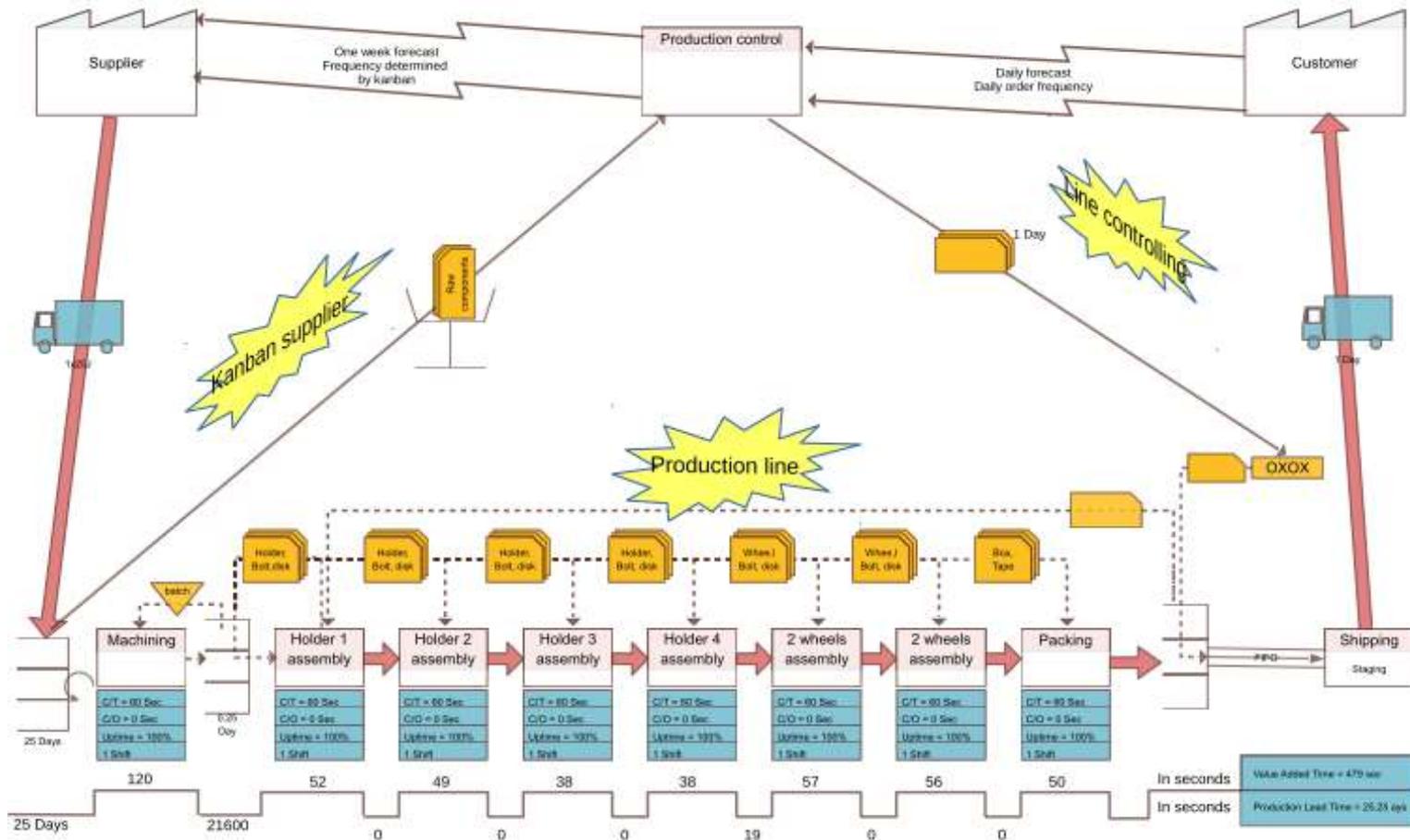


Documentation

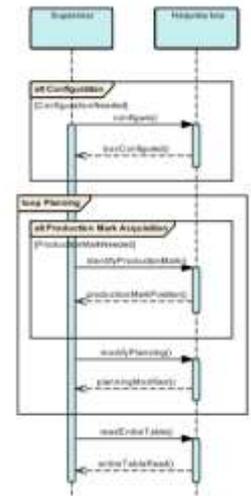
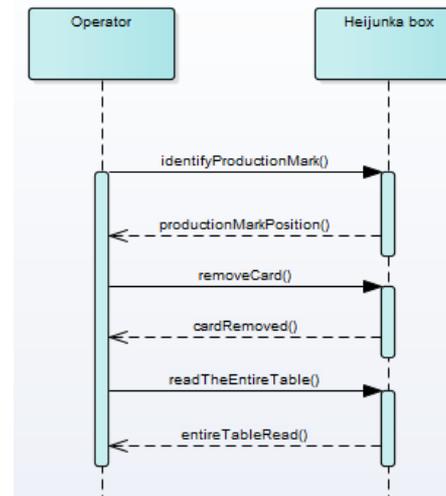
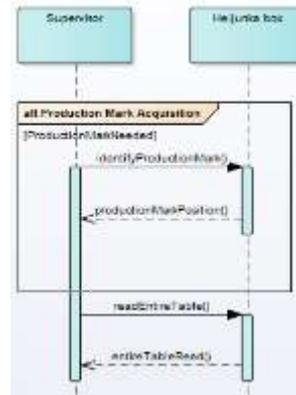
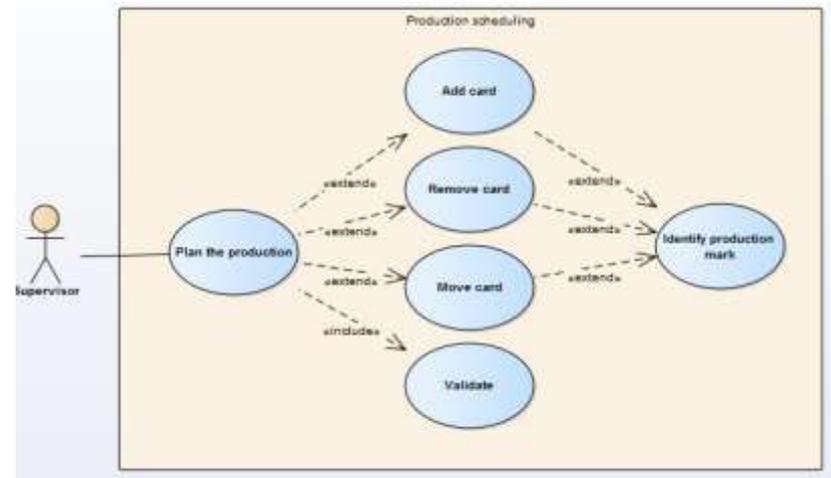
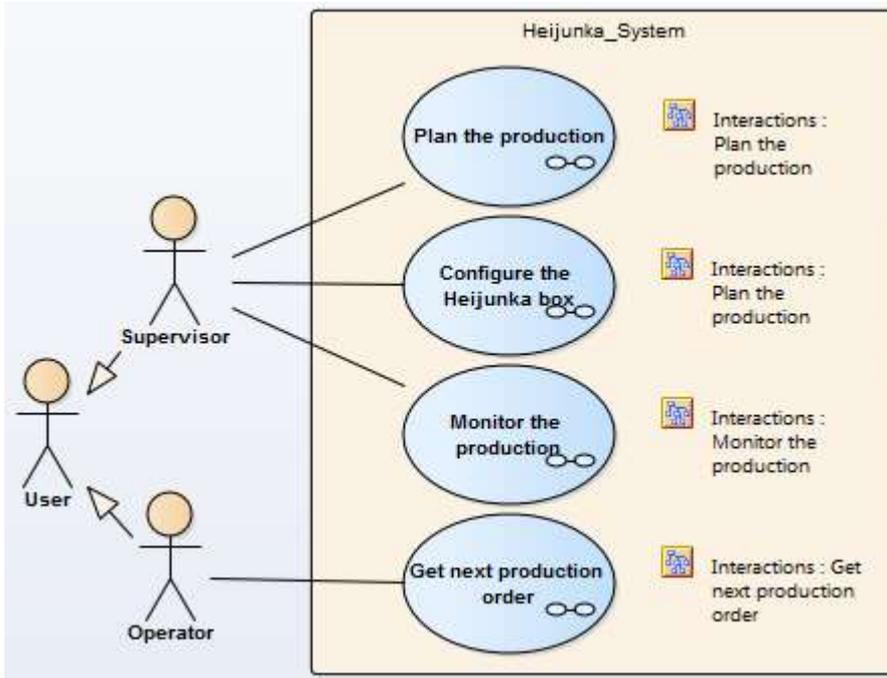


Value Stream Mapping

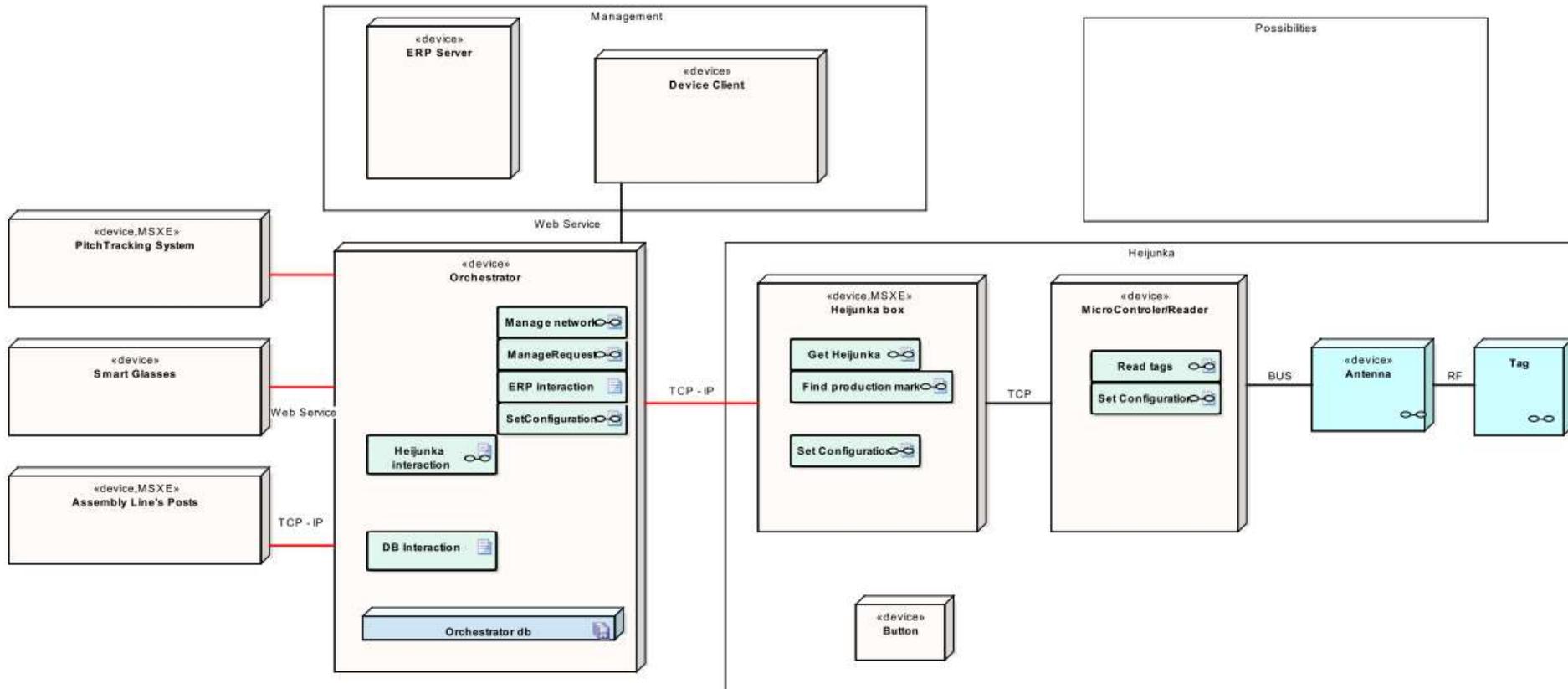
Value Stream Mapping Current State



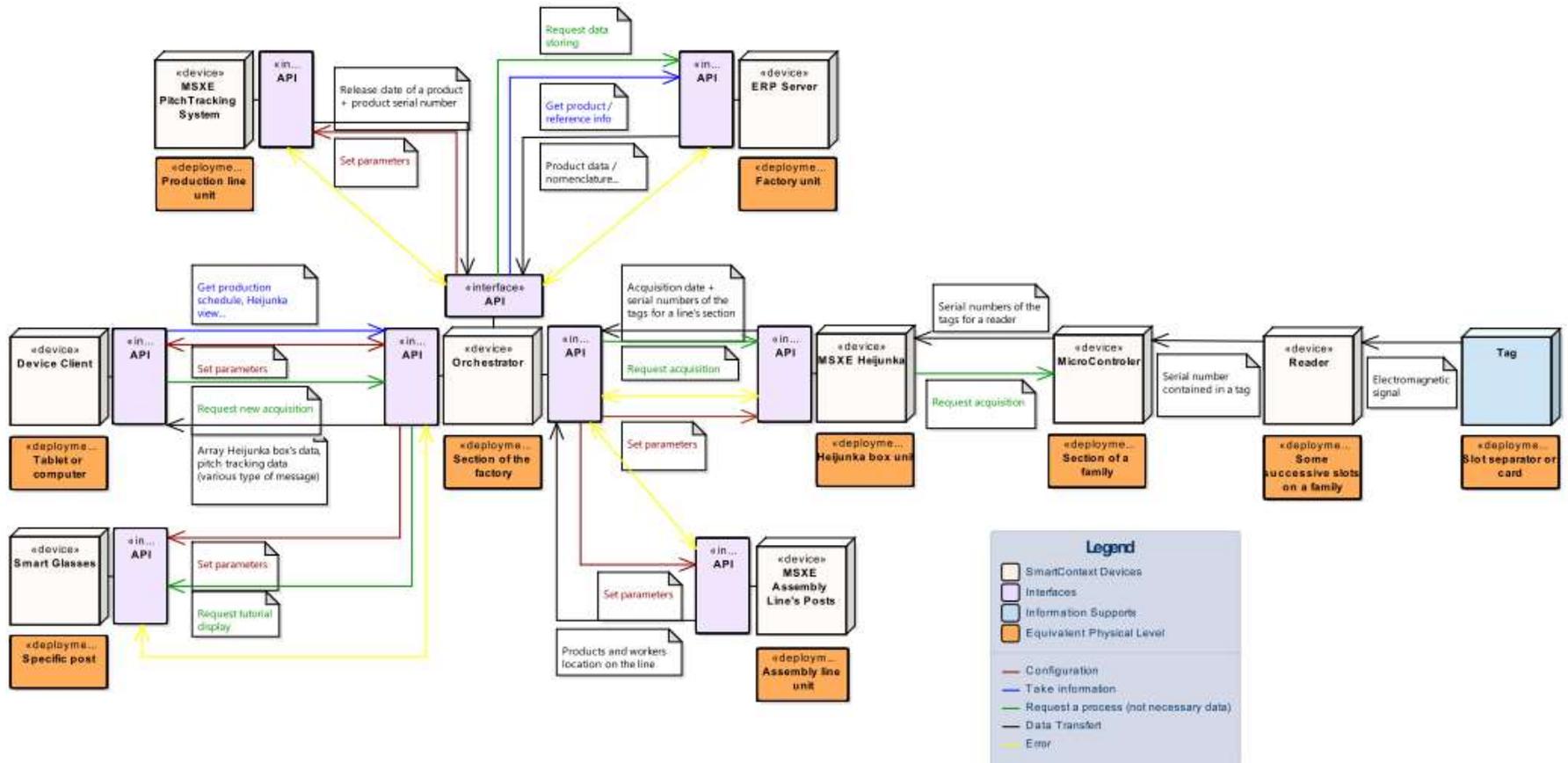
Modélisation – Use Case, ...



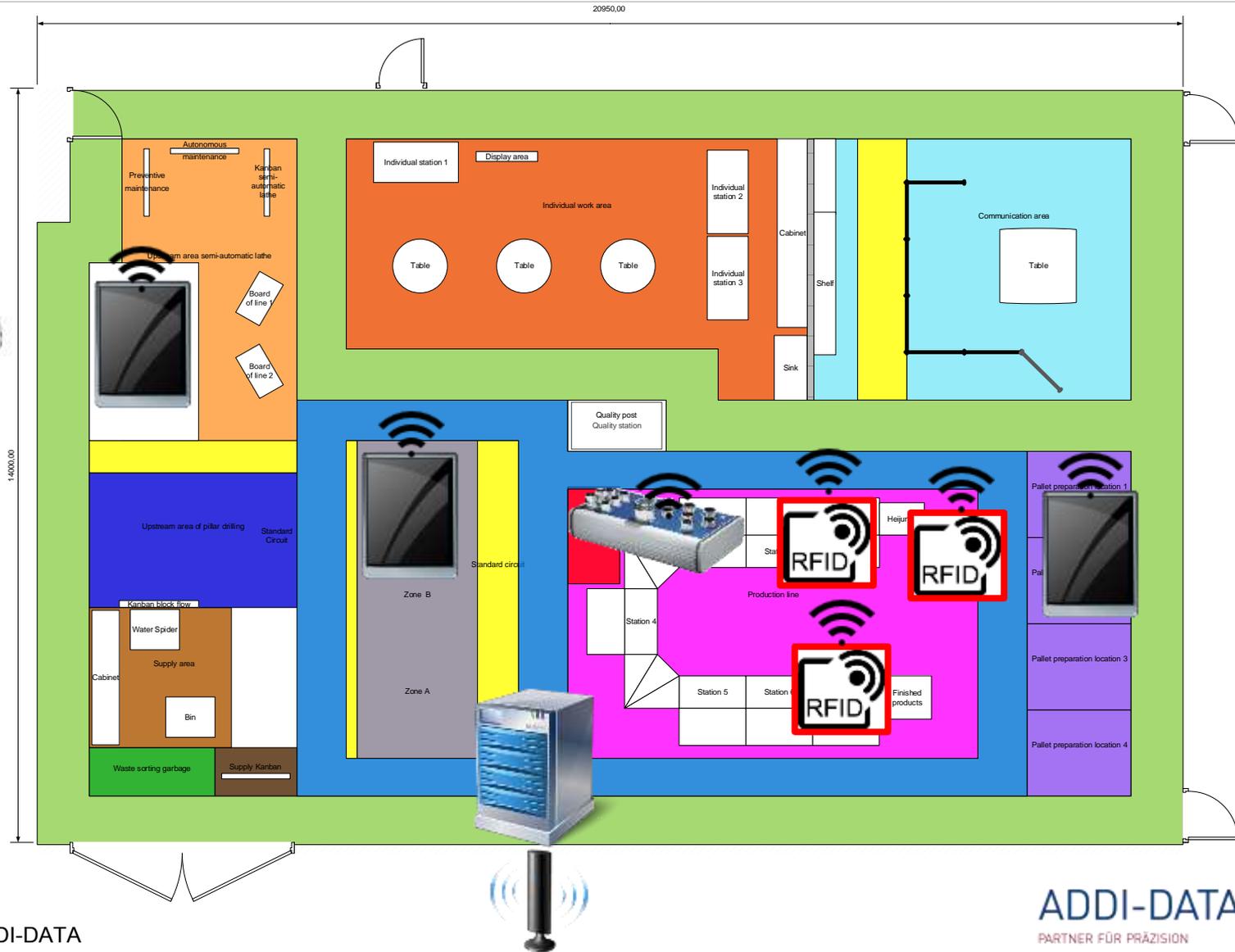
Définition des composants et déploiement



Communication des composants

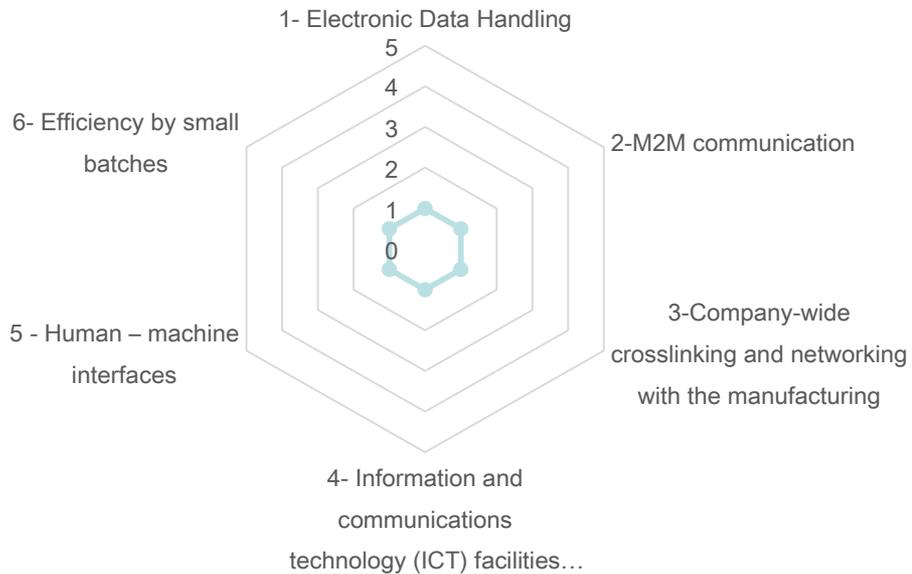


Dispositif

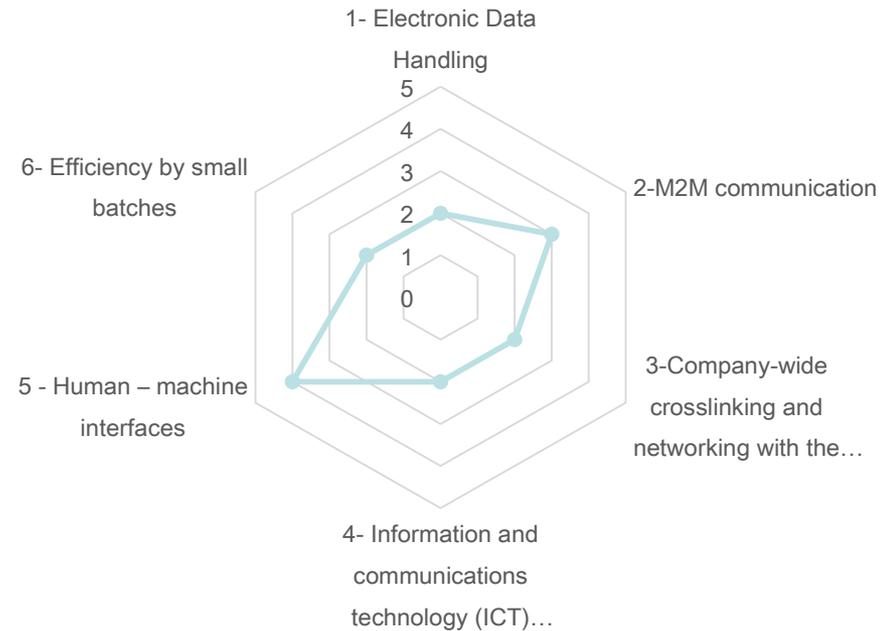


Résultat

Processus – avant



Processus – après



MÉCATROLOGIE®

BY ADDI-DATA®



Digitization of industrial processes with Cyber-Physical Measurement Systems



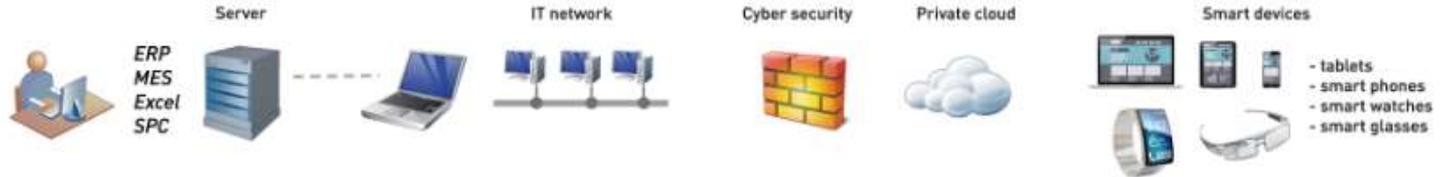
Ethernet

IT-EBENE

Prozessoptimierung
Prozessanalyse

IT LEVEL

Process optimisation
Process analysis



PRODUKTIONS- EBENE

Signalerfassung
Datenlogger
Steuerung | Regelung
Automatisierung
Prozessüberwachung
Visualisierung

PRODUCTION LEVEL

Signal acquisition
Data loggers
Control | Regulation
Automation
Process monitoring
Visualisation



FELDEBENE

Sensorerfassung/
Signalausgabe

FIELD LEVEL

Sensor acquisition
Signal output



Störsicherheit
Interference immunity



Ethernet

Echtzeit-Ethernet
Real-time Ethernet



Merci de votre attention

ADDI-DATA Group



Digitalization of
industrial processes
Industry 4.0 solutions



ADDI-DATA GmbH
Airport Boulevard B210
77836 Rheinmuenster
Alllemage

www.addi-data.com
www.addi-data.de
www.addi-data.fr

ADDI-DATA France SAS
Tour Sébastopol - 3, quai Kléber
67000 Strasbourg
France

www.addi-data.com
www.addi-data.de
www.addi-data.fr

