

Industrie 4.0: Vers des systèmes vraiment intelligents

Alain-Serge Porret,
Séminaire AIP/FER, La Chaux-de-Fonds, 24.4.2017

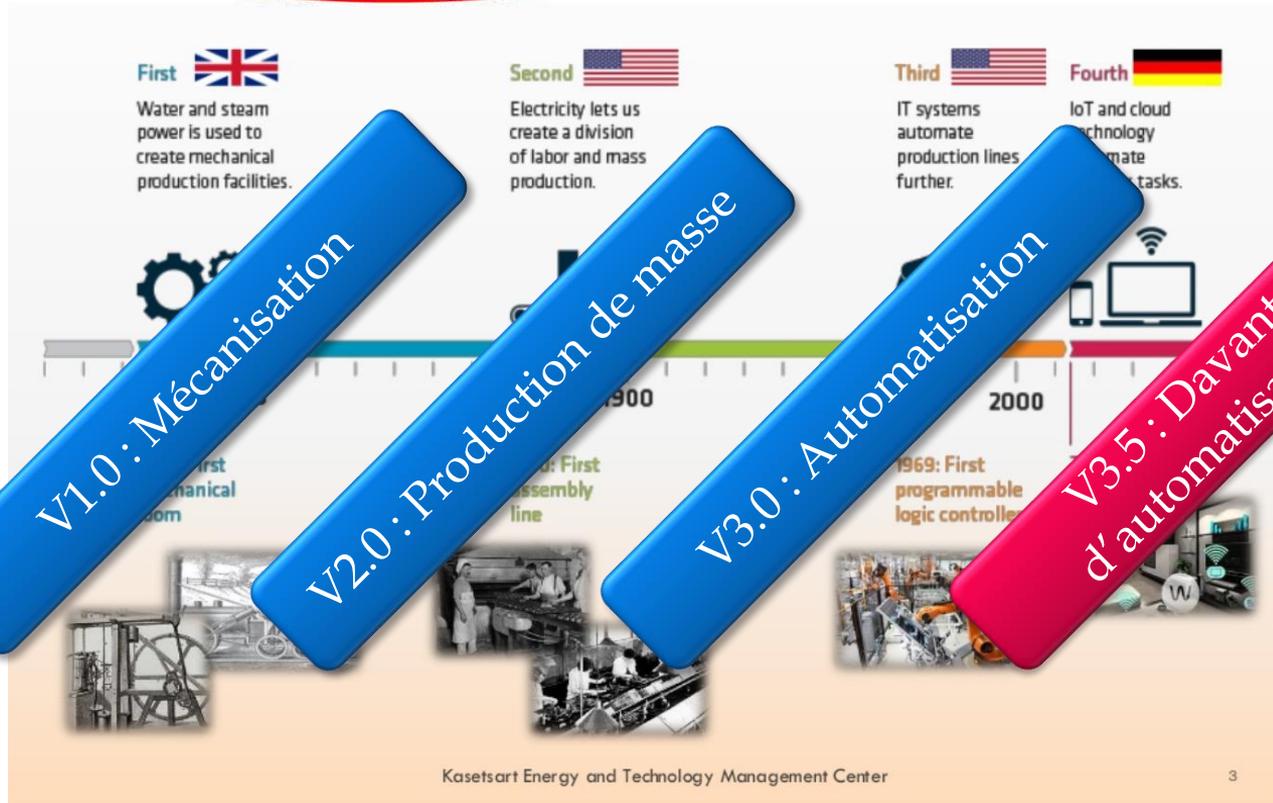
Agenda

- ❖ Industrie 3.5 ou 4.0...
Quoi de neuf sous le soleil ?
- ❖ Hier: «Des machines et des hommes»,
Demain: «Des données et des experts artificiels».
- ❖ L'intelligence partout:
Le capteur autonome, le brouillard et le nuage
- ❖ Marcher avant de courir :
Quelques exemples par où commencer

Industrie 3.5 ou 4.0...

Quoi de neuf sous le soleil ?

Révolution de la médiatisation?



Tentative de définition: Principes généraux

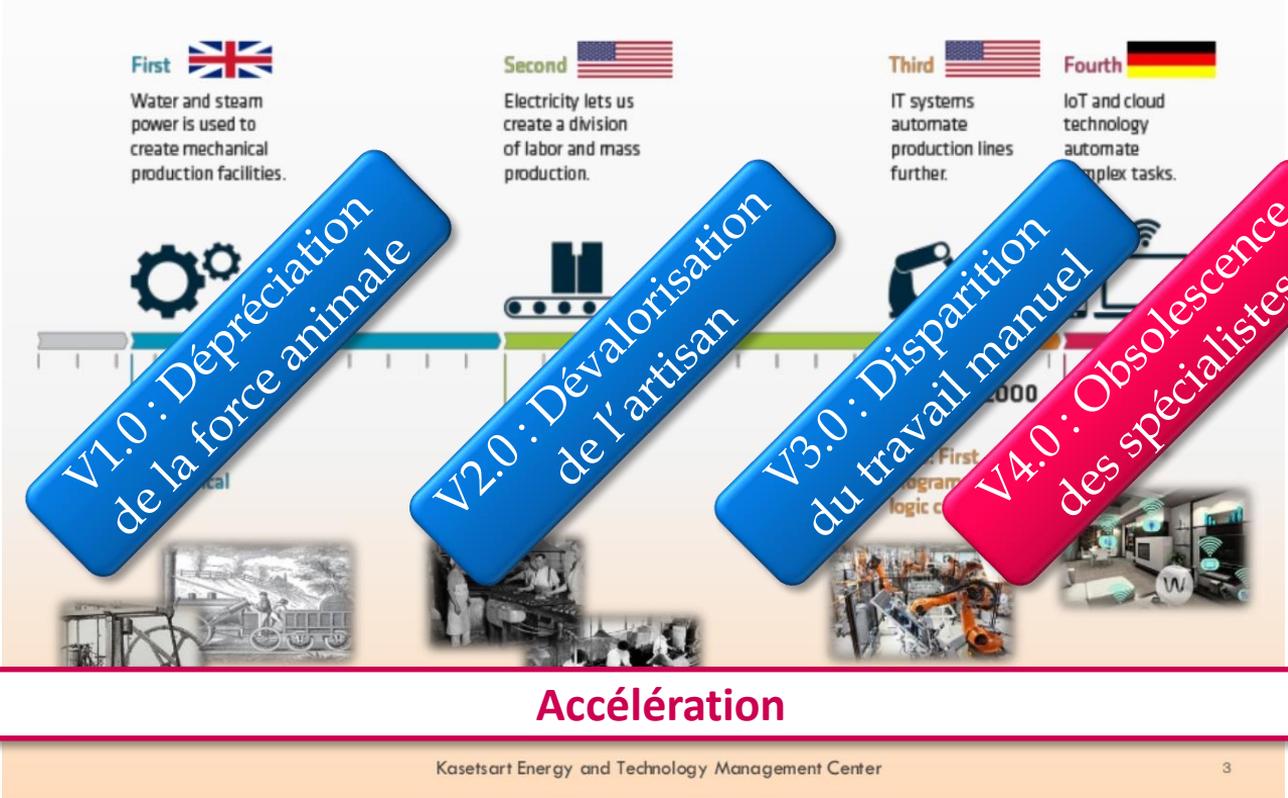
- ❖ Interopérabilité → Interfaces M2M; H2M
- ❖ Modularité → Atomicité, Flexibilité
- ❖ Temps réel → Inventaire, Délais, Retards
- ❖ Virtualisation → Vue d'ensemble, optimisation
- ❖ Décentralisation → Rapidité, Efficacité
- ❖ Orientation Services → Personnalisation



- ✓ Interopérabilité
- ✓ Modularité
- ✓ Temps réel
- ✓ Virtualisation
- ✓ Décentralisation
- ✓ Orientation Services

Vraiment nouveau ?

Révolution et médiatisation?



Retour sur les principes généraux

- ❖ Interopérabilité → Interfaces M2M; H2M
- ❖ Modularité → Atomicité, Flexibilité
- ❖ Temps réel → Inventaire, Délais, Retards
- ❖ Virtualisation → Vue d'ensemble, optimisation
- ❖ Décentralisation → Rapidité, Efficacité
- ❖ Orientation Services → Personnalisation

**Suppression
des intermédiaires humains**

Définition: Nouvelle tentative

INDUSTRIE 4.0

Ultimement, le remplacement des fonctions spécialisées par des machines qui apprennent (Machine Learning) et qui prennent et exécutent des décisions plus intelligentes et mieux informées qu'un spécialiste humain ne le pourrait (Artificial Intelligence).

Ne vise plus que les ouvriers, mais les professions intermédiaires de la supervision, du contrôle de qualité, de la gestion, etc...

(Mais aussi: Les comptables, les juristes, les traducteurs, les médecins... les ingénieurs, les architectes... ?)

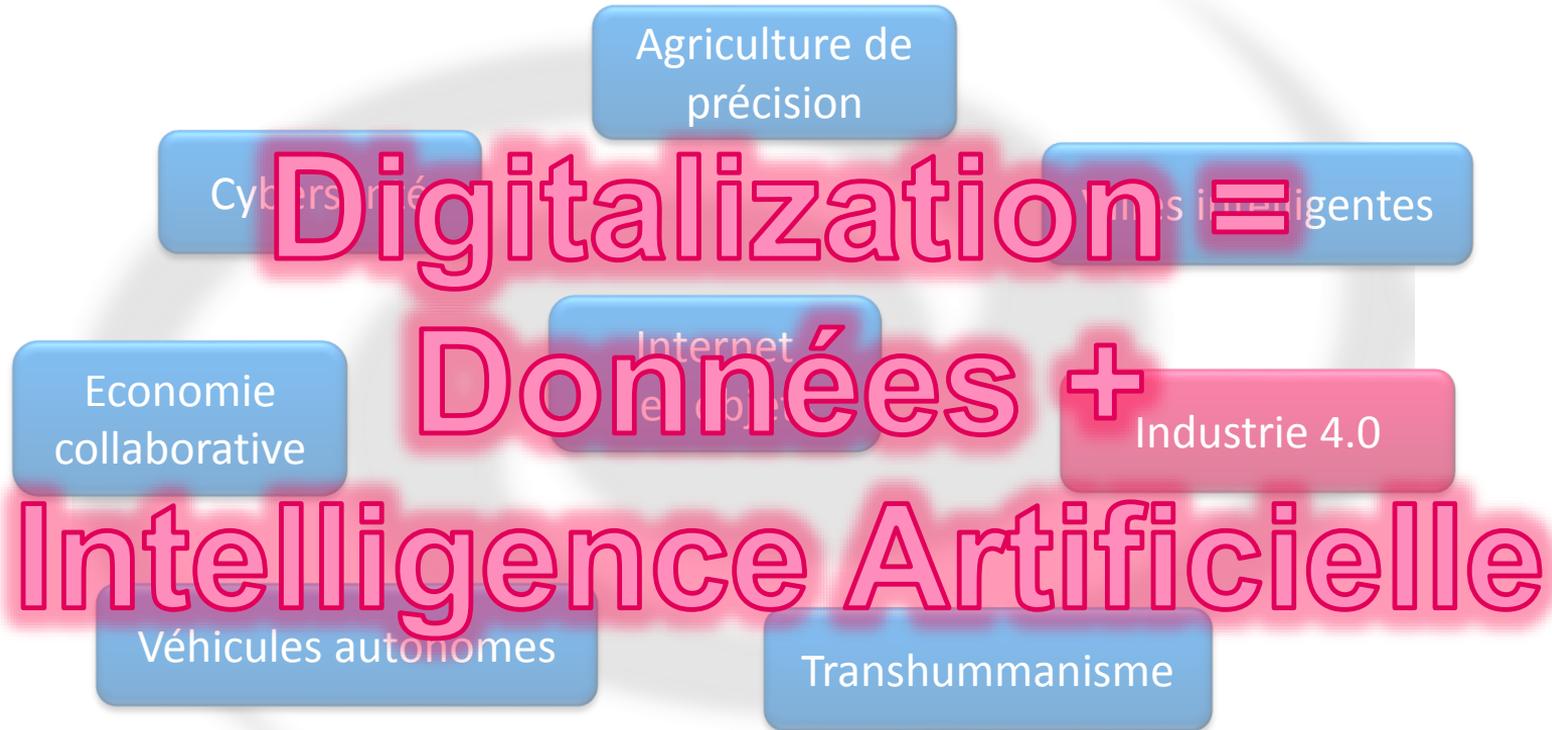
Hier:

« Des machines et des hommes, »

Demain:

« Des données et des experts artificiels. »

L'industrie 4.0, juste un élément de la «digitalisation»

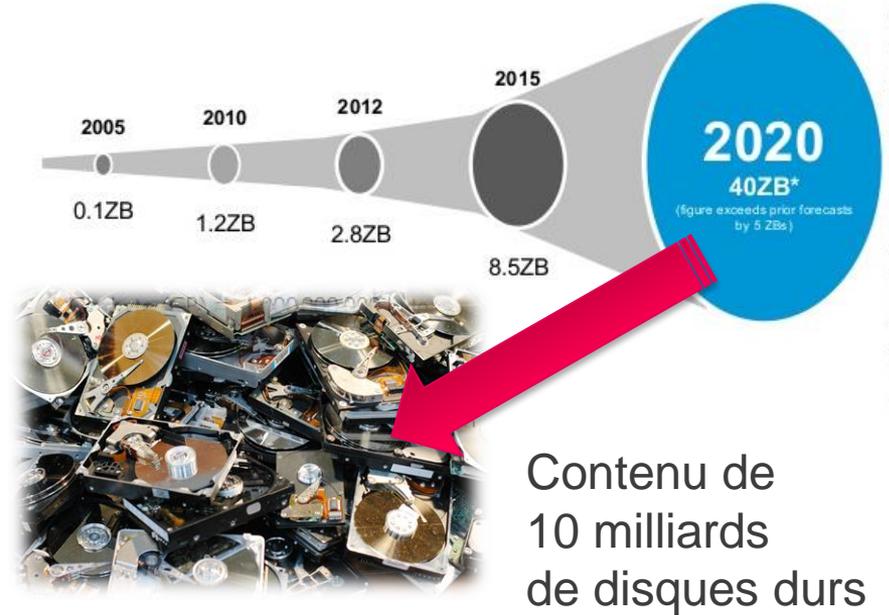
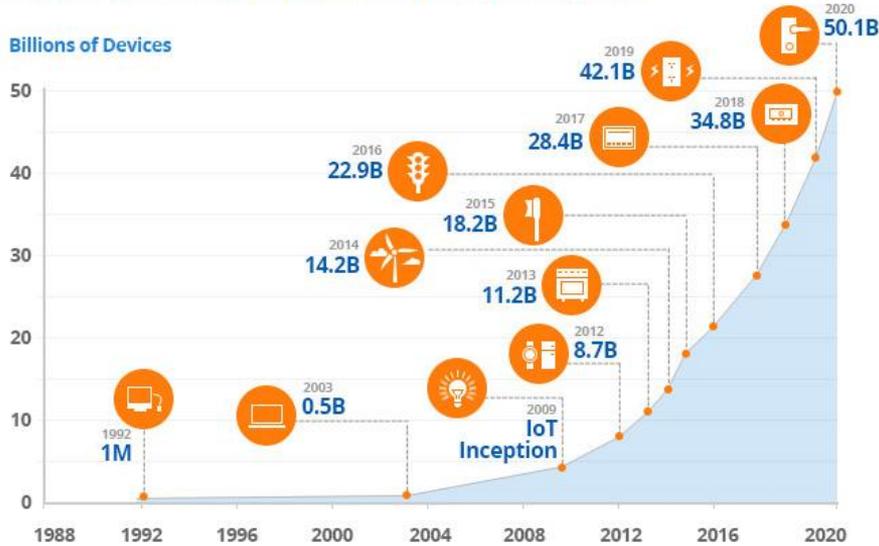


Des données *littéralement* à ne plus
savoir qu'en faire...

Un déluge de données

Growth in the internet of things

The number of connected devices will exceed 50 billion by 2020

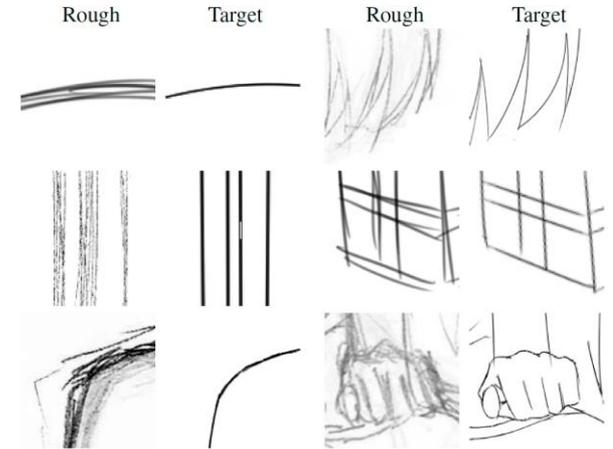


Source: <http://syscrekhosting.com/wp-content/uploads/big-data-infographic.jpg>

AI: Des progrès fulgurants

Quelques résultats
de recherches récentes

Apprendre à simplifier: Mettre au propre des croquis



“Learning to Simplify: Fully Convolutional Networks for Rough Sketch Cleanup”, Edgar Simo-Serra, Satoshi Iizuka, Kazuma Sasaki, Hiroshi Ishikawa, ACM Transactions on Graphics (SIGGRAPH), 2016

L'algorithmique avec style!



*“A Neural Algorithm of Artistic Style”,
Leon A. Gatys, Alexander S. Ecker,
Matthias Bethge*

... ou qui remplis les blancs par son «imagination» ...



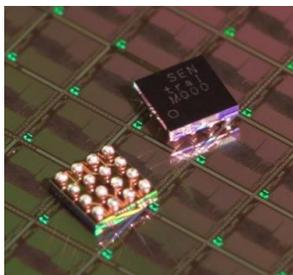
*“Image-to-Image Translation with Conditional Adversarial Nets”,
Phillip Isola, Jun-Yan Zhu,
Tinghui Zhou, Alexei A. Efros*

L'intelligence partout:

Le capteur autonome, le
brouillard et le nuage

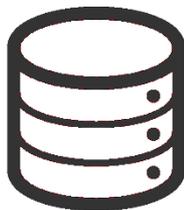
Mesurer tout, partout...

Un simple capteur
inertiel...



Source EM Microelectronic

...peut générer 3GB
de données brutes
par jour



Une caméra...



Source Teledyne

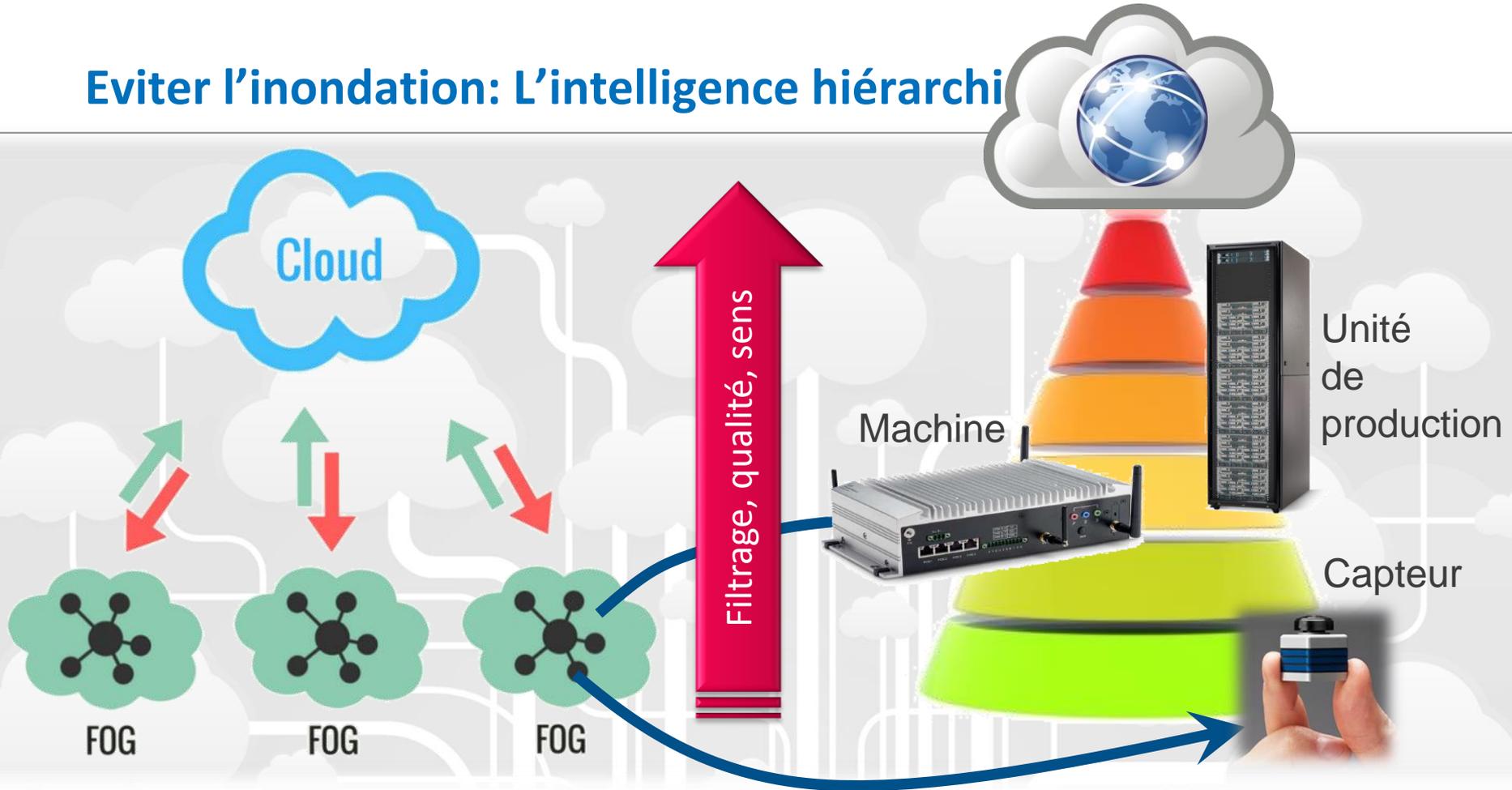
...génère la même
quantité
en 10 secondes

Chaque machine a
des dizaines de capteurs,



... et chaque ligne,
des dizaines de machines

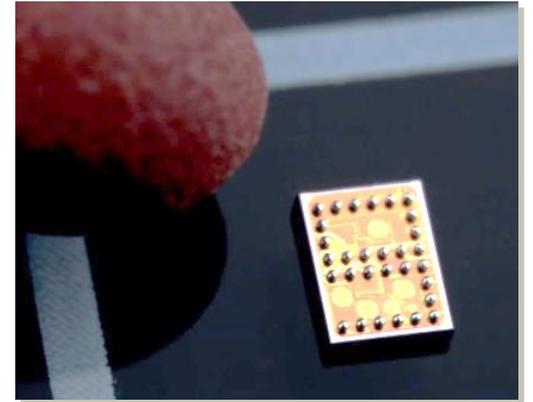
Eviter l'inondation: L'intelligence hiérarchi



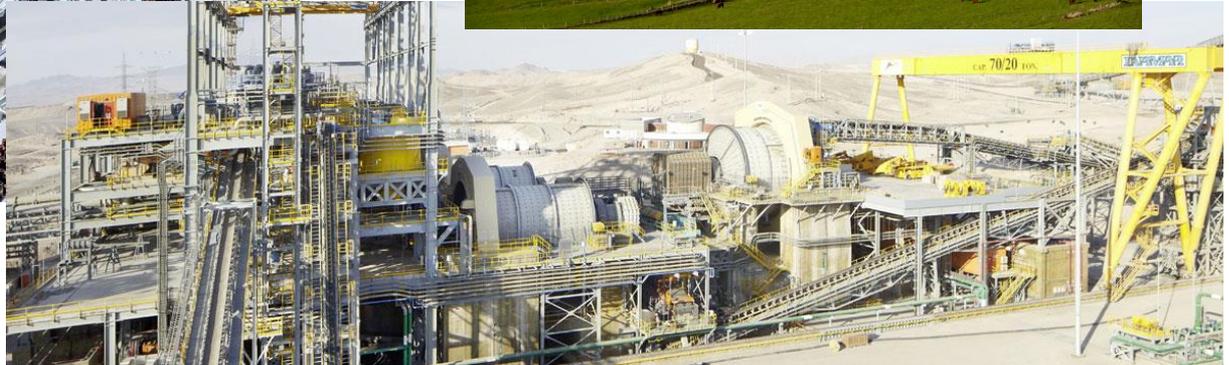
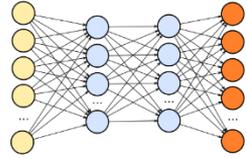
Marcher avant de courir :

Quelques exemples
par où commencer

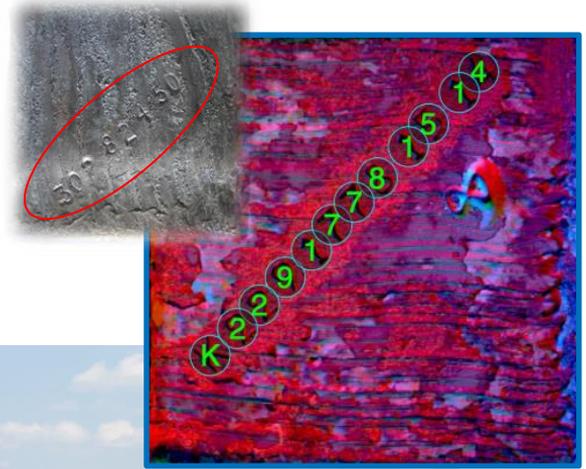
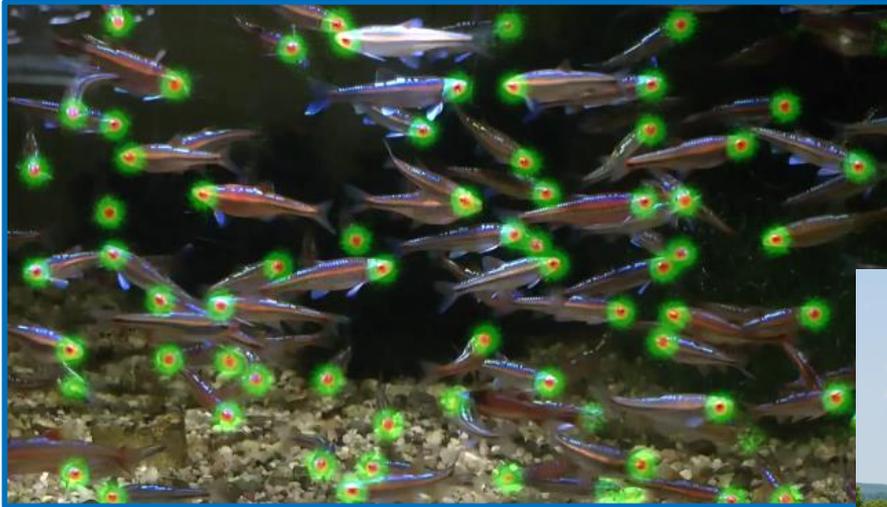
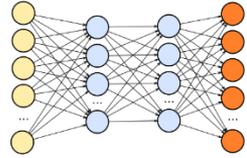
Des capteurs miniaturisés et autonomes partout



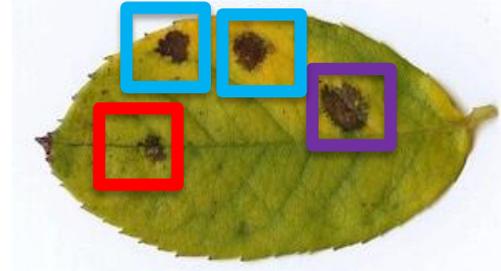
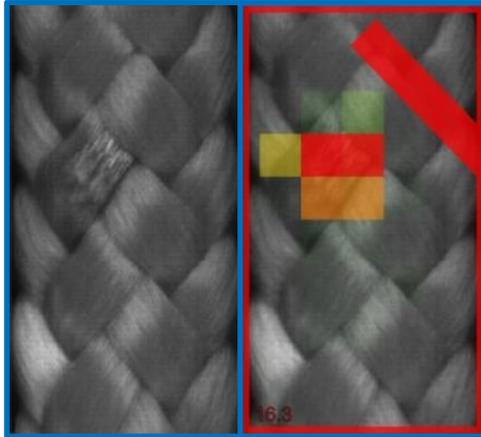
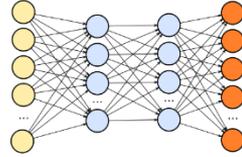
Le retour de la maintenance préventive



Reconnaissance d'objets



Contrôle de qualité et détection de défauts

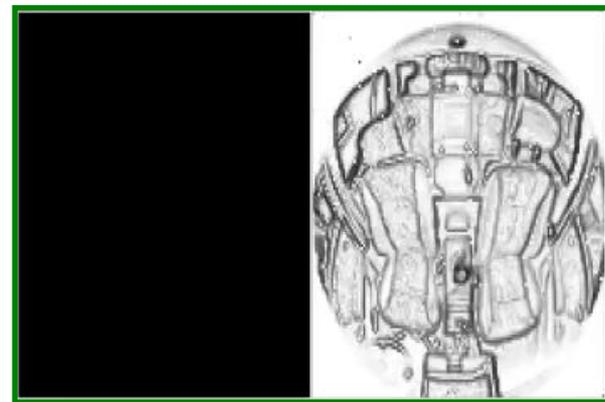
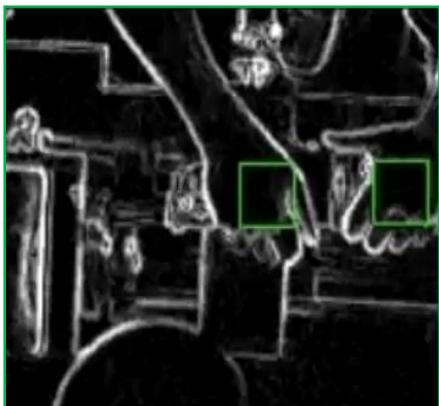


Maladie A

Maladie B

Maladie C

Sécurité intégrée



Vers l'intelligence embarquée...



Pour terminer...

Récapitulatif

- L'industrie 4.0 est une des formes de la «**digitalization**» qui repose sur
 - (L'automatisation – voir V3.0)
 - Des **données**, toujours plus facilement disponibles
 - Des machines qui **apprennent et dépassent l'humain en termes cognitifs**
- L'intelligence artificielle **est en plein boum** et a fait des progrès majeurs
 - Tout n'est pas résolu – il y a encore des obstacles
 - Mais elle est **applicable dès aujourd'hui** à une multitude de problèmes
- Une **opportunité** de rendre l'industrie **Suisse** plus compétitive...

...si toutefois nous nous réveillons...



Merci de votre attention !

Suivez-nous sur...



Contact:

Alain-Serge Porret

asp@csem.ch

T +41 32 720 5218

M +41 79 198 6576

www.csem.ch