



HAL
open science

Inspection automatisée de surfaces

Thomas Lacombe, Maurice Pillet, Hugues Favreliere

► **To cite this version:**

Thomas Lacombe, Maurice Pillet, Hugues Favreliere. Inspection automatisée de surfaces : Etat actuel et perspectives d'évolution des dispositifs d'acquisition et des algorithmes de traitement pour des applications industrielles. RFQM Rencontres Francophones sur la Qualité et la Mesure 2017, CAFMET, Mar 2017, Nantes, France. hal-01521458

HAL Id: hal-01521458

<https://hal.science/hal-01521458>

Submitted on 11 May 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Inspection automatisée de surfaces

Etat actuel et perspectives d'évolution des dispositifs d'acquisition et des algorithmes de traitement pour des applications industrielles

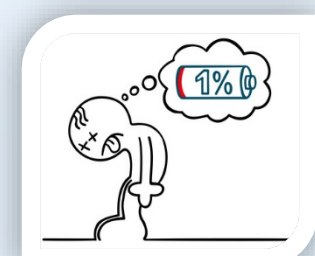
PROBLEMATIQUE

→ Intérêt croissant dans de nombreuses industries telles que celles des métaux, du textile ou encore de l'agroalimentaire.

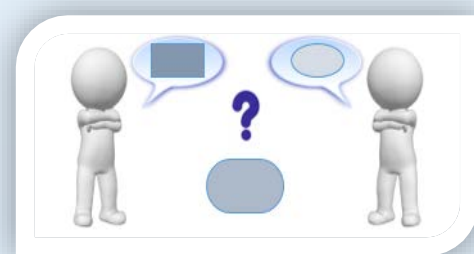
Forte variabilité de l'inspection manuelle

Allers-retours clients-fournisseurs

Coûts en temps et coûts financiers



Fatigue des opérateurs

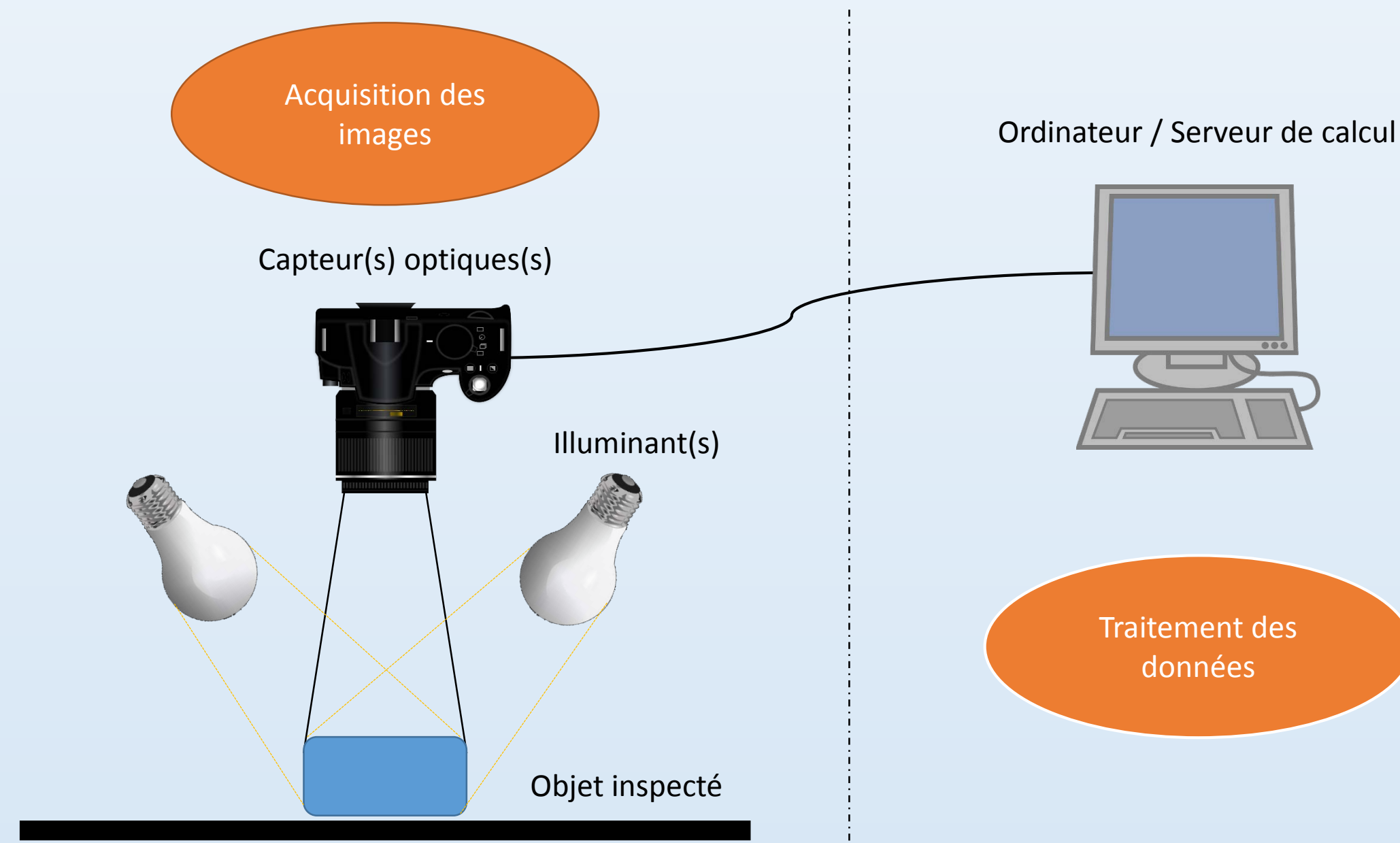


Subjectivité humaine

Pourquoi automatiser l'inspection ?

- ❖ Réduire la variabilité du contrôle et donc les coûts associés
- ❖ Réduire de la pénibilité de ce type de tâches

COMPOSITION SIMPLIFIEE D'UN SYSTEME D'INSPECTION AUTOMATISE



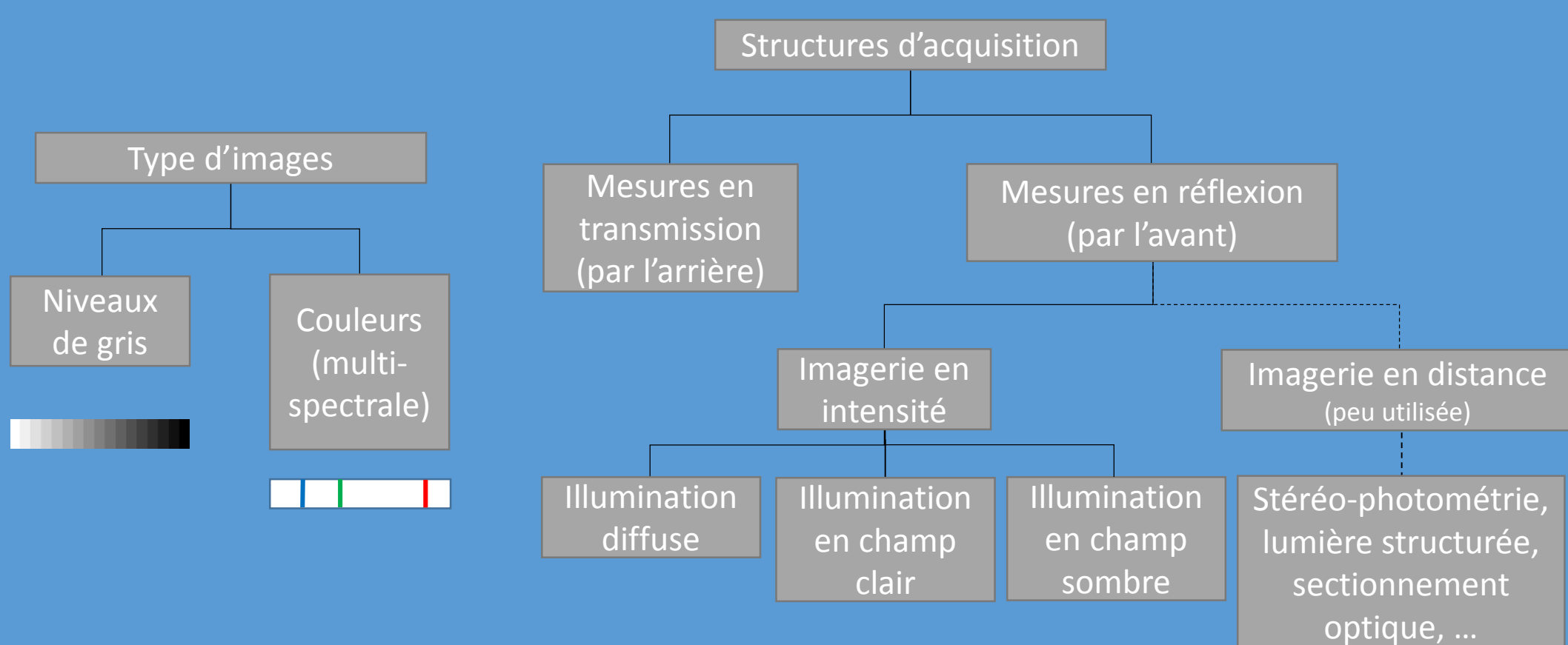
EVOLUTION DES SYSTEMES D'INSPECTION AUTOMATISES

ACQUISITION DES IMAGES

TRAITEMENT DES DONNEES

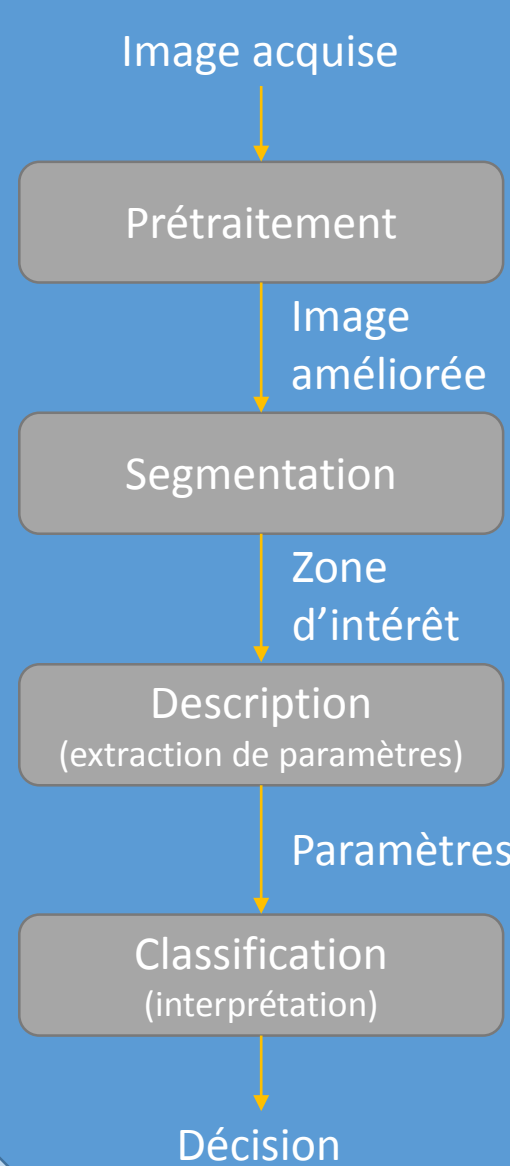
DE SYSTEMES SPECIFIQUES ...

Principales méthodes d'acquisition d'images utilisées dans le milieu industriel



- Structure majoritairement adaptée à une application précise
- Information acquise limitée et suffisante pour que le système fonctionne efficacement
- Importance de l'identification préalable des informations à obtenir

Principales méthodes de description et de classification utilisées en vision industrielle



Approches statistiques	Description		Classification		
	Approches par modèles	Approches par filtrage spectral et spatial	Projections	Approches Supervisées	Approches Non-supervisées
- Autocorrélation - Matrices de cooccurrence - Propriétés d'histogrammes - Motifs Locaux Binaires (LBP) - Morphologie mathématique	- Modèles fractals - Modèles des champs aléatoires de Markov (MRF) - Modèles autorégressifs	- Filtrage spatial (gradient, FIR, - Analyse spectrale (transformée de Fourier, transformée par ondelettes, transformée de Gabor, ...)	- Analyse en composantes principales (ACP) - Analyse en composantes indépendantes (ACI) - Régression par les moindres carrés partiels (PLS)	- K-plus proches voisins (KNN) - Machine à vecteur de support (SVM) - Réseaux de neurones (NN) - Classifieurs basés sur la logique floue - Fonction de discrimination (LDA, MDA, SDA, BDA, ...)	- Cartes auto adaptatives (SOM) - Algorithmes génétiques

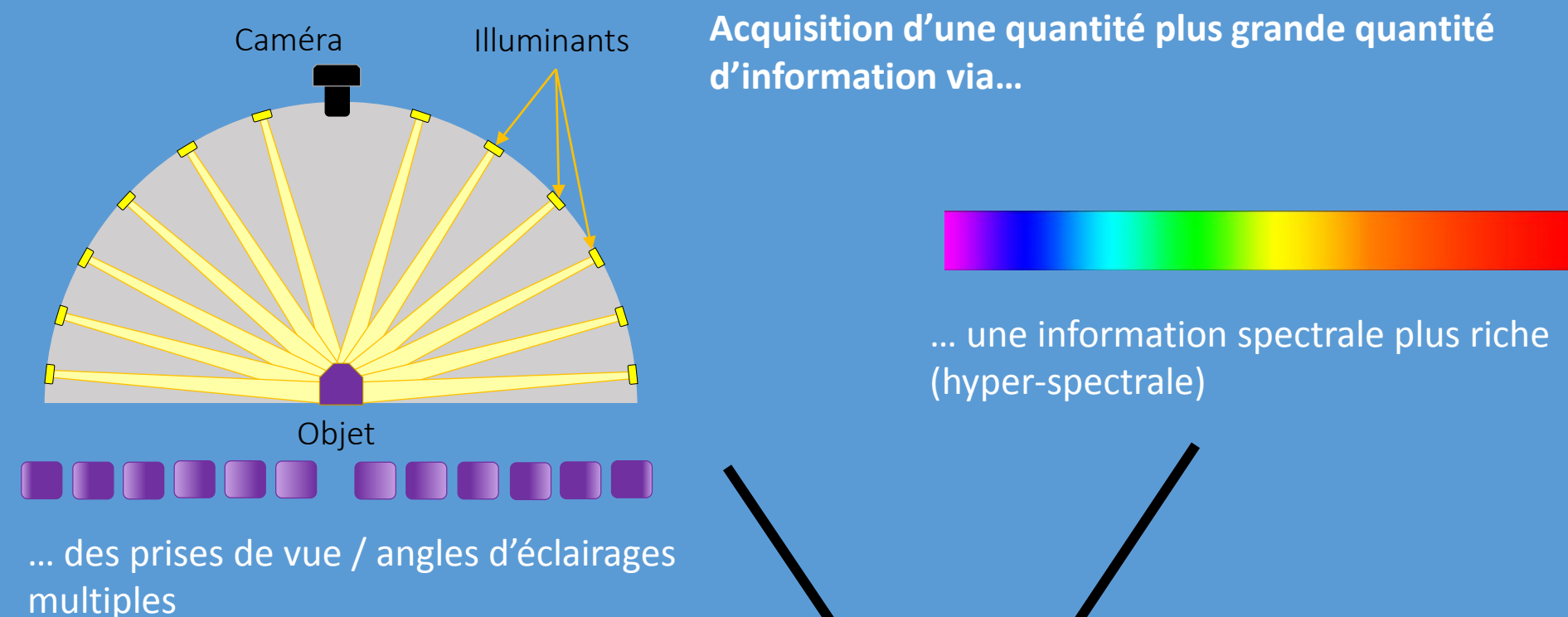
Abréviations anglo-saxonnes utilisées : LBP = Local Binary Patterns, MRF = Markov Random Fields, PLS = Partial Least Squared, KNN = K Nearest Neighbors, SVM = Support Vector Machine, LDA = Linear Discriminant Analysis, MDA = Multilinear Discriminant Analysis, SDA = Stepwise Discriminant Analysis, BDA = Bayesian Discriminant Analysis, SOM = Self-Organizing Maps

- Extraction de paramètres spécifiquement choisis pour obtenir l'information ciblée par avance
- Algorithmes de classification variés et choisis en fonction de la performance visée

→ A l'heure actuelle, la problématique majeure est de bien identifier en avance quel type d'information et de décision le système doit être capable d'obtenir. Il n'existe pas de système capable de réaliser toutes les tâches dans tous les domaines d'applications.

... VERS DES SYSTEMES PLUS GENERIQUES

Acquisition d'une quantité plus grande quantité d'information via...



- Plus large échelle d'inspection avec plus d'information acquise.
- Types de systèmes encore actuellement peu utilisés dans des contextes industriels à cause de la grande quantité de données à traiter.

Pistes d'évolutions vers des algorithmes capables de traiter efficacement de plus grandes quantités de données

- Extraction de paramètres divers et non plus spécifiques à trier automatiquement de manière efficace.
- Réduire intelligemment le nombre de paramètres calculés pour ne retenir que les plus pertinents.
- Développement de techniques de classification non-supervisées = piste de travail intéressante dans le cadre de l'évolution vers des systèmes moins spécialisés.
- Classes définies par le système lui-même.

→ Certains dispositifs d'acquisition permettent d'obtenir une grande quantité d'information mais ils ne trouvent pas d'applications industrielles pour le moment. Le développement d'algorithmes capables de traiter efficacement une plus grande quantité de données permettrait de pouvoir mieux exploiter ce genre de dispositifs.