



France

*Setting the Standard for Automation™*

# Intelligence Artificielle et Industrie du futur

Obtenir une compréhension  
augmentée du process grâce à l'IA

En partenariat avec



**Intelligence artificielle et industrie du futur**  
**Grenoble – 5 et 6 février 2019**

## Présentateur

Pierre est né à Grenoble. Il a commencé sa carrière en tant que développeur en Informatique Industrielle et Contrôle Commande. Il a baigné de nombreuses années dans l'écosystème du MOM/MES avec la mise en place de nombreux projets dans ce domaine. Sa carrière l'a ensuite conduit vers le développement commercial et le management notamment dans différentes sociétés de service. Le fil conducteur de sa carrière est l'industrie. Pierre a toujours œuvré pour apporter des solutions digitales permettant aux industriels d'être plus performant en d'obtenant des gains opérationnels ou des avantages concurrentiels en production.

## Pierre Guérin



- Actuellement Directeur commercial au sein de ProbaYes, société proche de la R&D spécialisée en DataScience, il s'occupe d'apporter des solutions algorithmiques « sur mesure » innovantes, proche de l'état de l'art et à haute valeur ajoutée. Il s'occupe en particulier des secteurs de l'Industrie et de la Santé/Chimie/Pharma. Il anime de nombreux forums sur l'IA dans la dynamique de l'industrie du futur et du Manufacturing Intelligence
- Pierre représente ProbaYes au sein des pôles de compétitivité Minalogic et Axelera



[linkedin.com/in/pierre-guerin-a777526](https://www.linkedin.com/in/pierre-guerin-a777526)

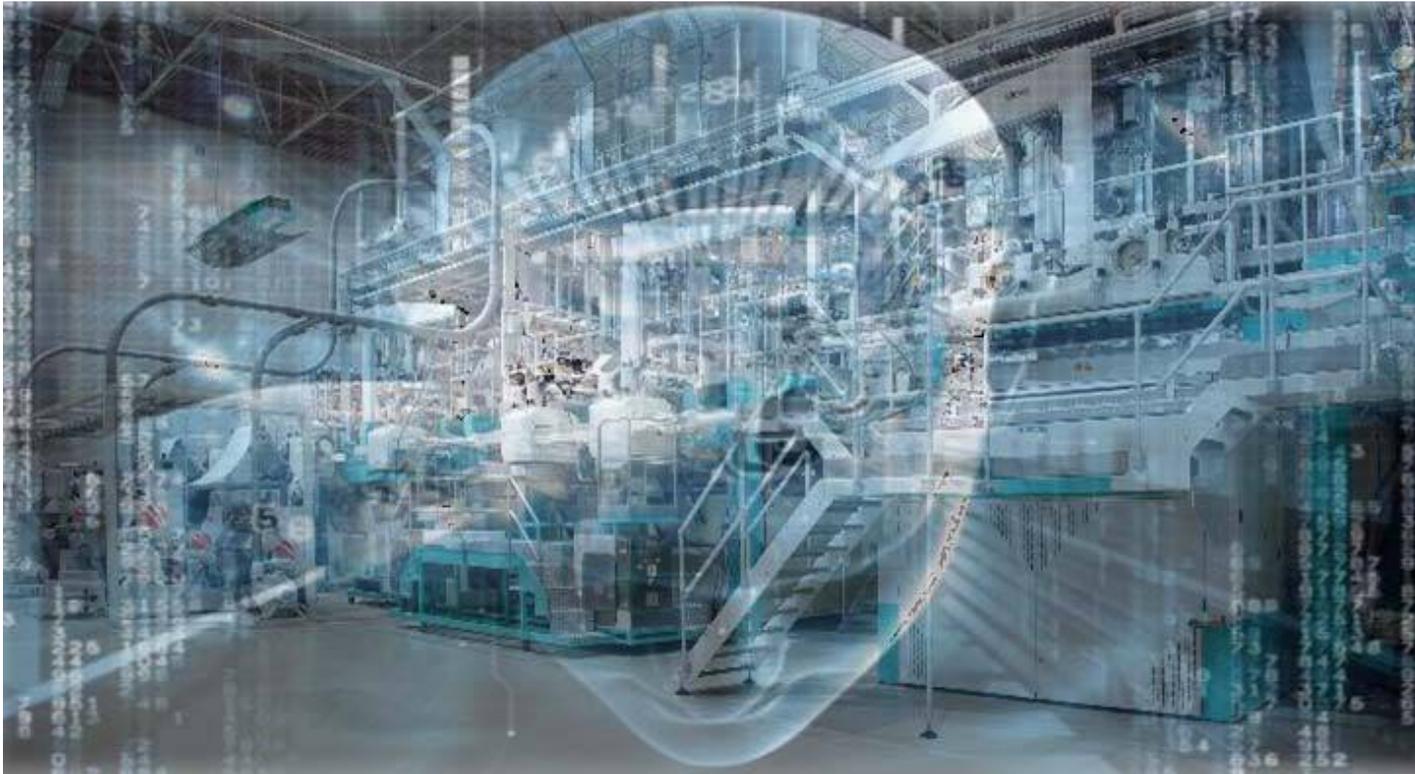


06 32 80 14 57



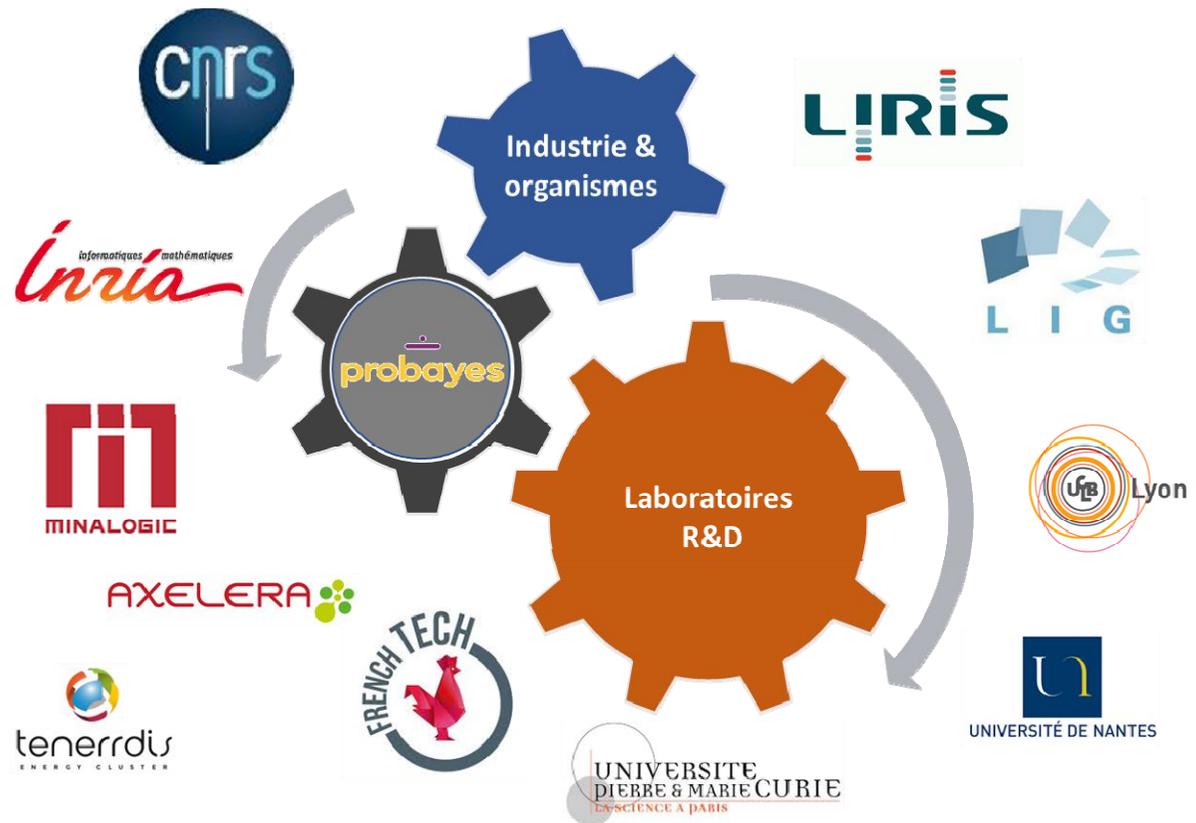
Pierre.guerin@probayes.com

**Obtenir une compréhension augmentée du process grâce à l'IA**



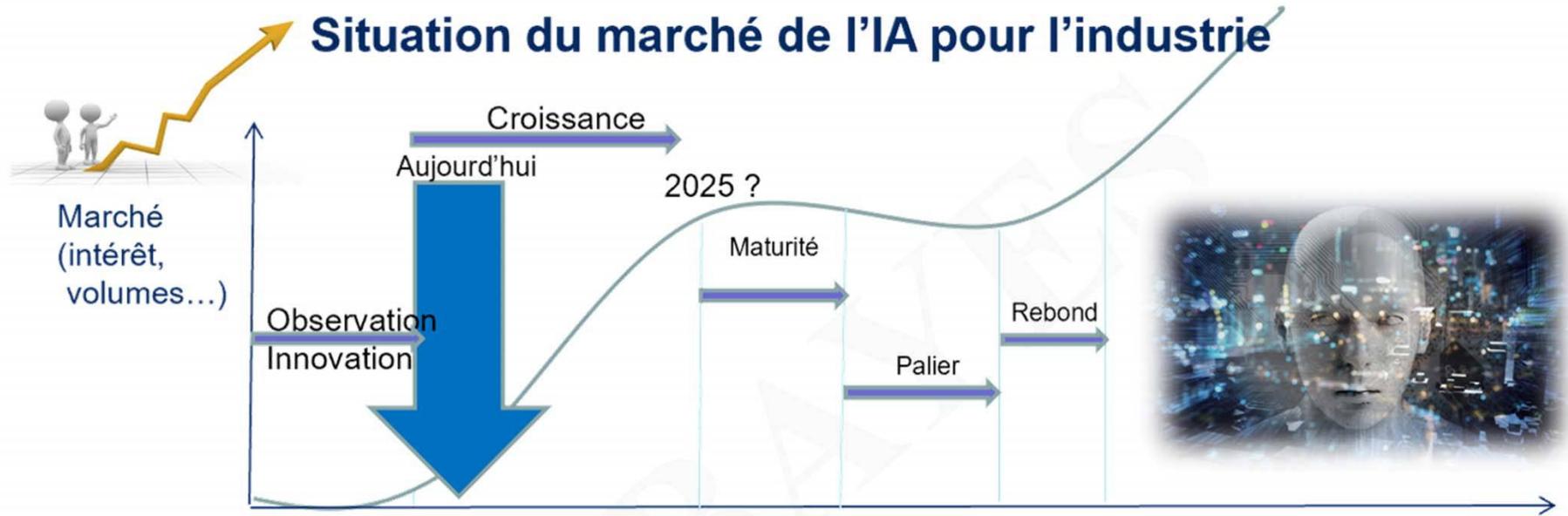
**Apporter une nouvelle valeur aux données industrielles**

## Présentation de ProbaYes



- Société créée en 2003
- Essaimage de l'INRIA et du CNRS
- Proche des Laboratoires et de la R&D
- Société spécialisée en Data Science, Intelligence Artificielle & Solutions Prédictives
- Au cœur d'un écosystème pointu de Recherche et d'Innovation numérique au service des industriels
- 55 personnes basées à Montbonnot (Grenoble) dont 70% de Docteurs
- Antenne à Paris
- 2016 -> Rachat par

LE GROUPE  
LA POSTE



Premières généralisations 2005..2010

- Marché fragmenté
- démultiplication des acteurs & des offres
- avantages concurrentiels se construisent
- recherche de différenciation
- paris sur des choix stratégiques ou technologiques
- période d'opportunités
- période de veille concurrentielle
- ≠ secteurs d'activité segmentent leurs besoins
- Les grands groupes sont les locomotives
- Période des « early adopters »
- ...

Nouveaux relais, ruptures / avancées technologiques



## L'IA appliquée au Manufacturing

### Savoir-Faire

Principalement basé sur des Data Industrielles (également des signaux de capteurs) issues des systemes d'information industriels (Supervision, MES, GMAO, LIMS, ERP...) pour l'amélioration de la production, de la fabrication, de l'exploitation

### Objectifs

- Améliorer la compréhension et anticiper le comportement des ressources engagées en production ou en exploitation. Apporter des solutions métiers Prédictives. Améliorer la productivité, la qualité des produits ou des services, Identifier et prédire les situations (de gains / de pertes...)

### Usages

- Aide à la décision en fabrication ou en exploitation
- Recherche et identification de facteurs d' influence (Classification)
- Détections et alertes
- Décider et agir en pleine connaissance des causes
- Améliorer les gains / Réduire les pertes



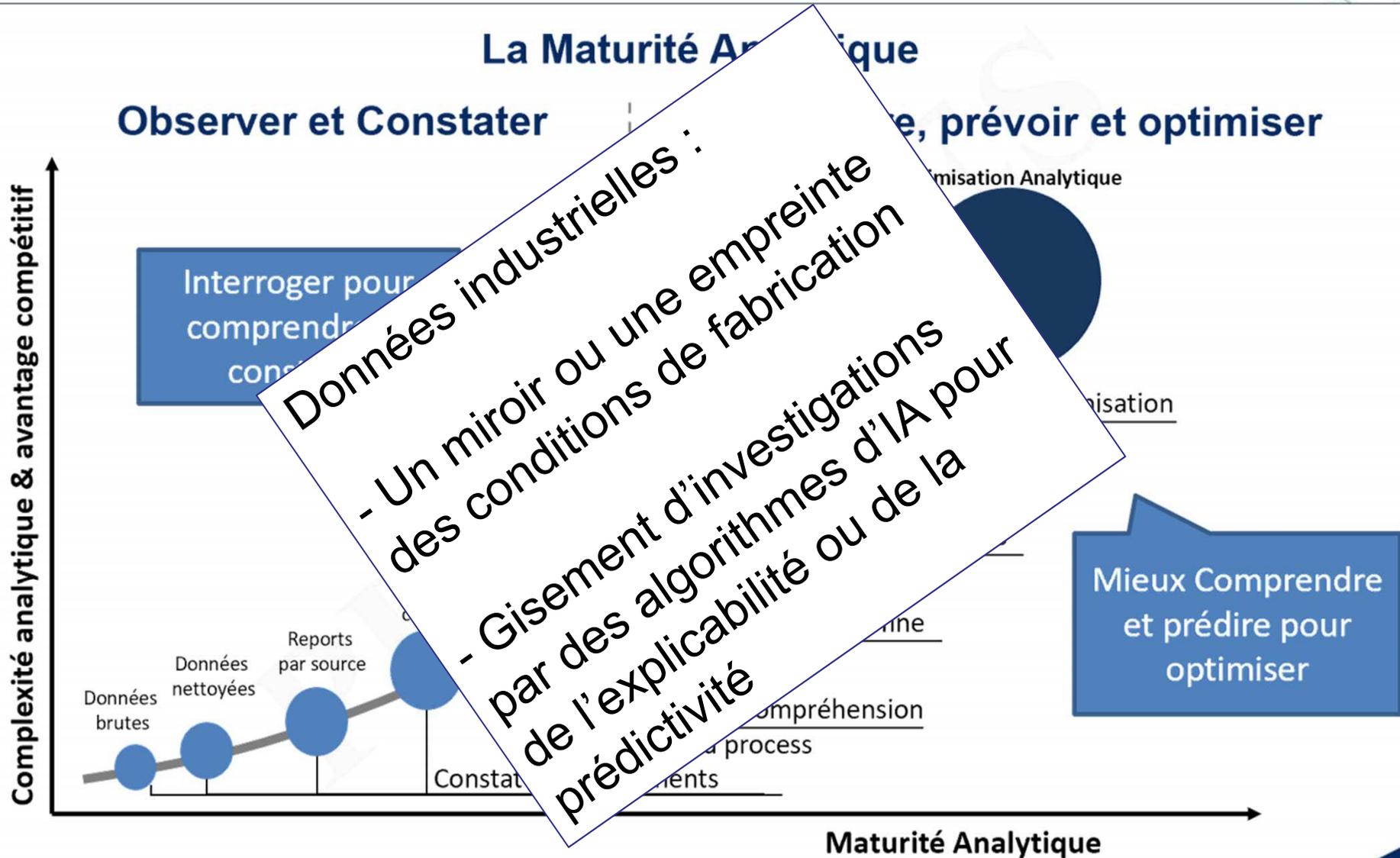
### Exemples de Projets

- Prédiction de pannes sur machines tournantes
- Prédiction d'apparition de champignons métallurgiques
- Réduction du temps de cycle de fabrication
- Conditions de substitution de matières premières
- Elaboration de recettes
- Prédiction des résultats qualités
- Prédiction de continuer ou pas une phase du process
- Classification des paramètres influençant la qualité
- Prédire l'occurrence des contrôles qualités...
- ...

### 3 besoins fondamentaux

- Apporter de l'explicabilité
- Prédire une situation, des événements, un contexte
- Optimiser (affectation des ressources, planification...)

# Mastering Uncertainty



# Mastering Uncertainty

## Les fondamentaux

### Un objectif clair



- Nature
- Résultats attendus
- Usage
- Valeur ajoutée
- Acteurs
  
- Co-construit
- Formalisé
- Partagé

### Des données



- Profondeur
- Variabilité
- Complétude
- Représentative
- Qualité
- Réconciliées (exogènes)
  
- Supervision/Hypervision
- Historian
- ERP/GMAO/LIMS
- Base de données
- Fichiers
- Containers BigData
- Sites web
- Open Data
- ...

### Des algorithmes et Outils d'IA



- Modèles
- Algorithmes
- Outils (Big Data)
- Langages
- Environnements
  
- Eprouvés
- Sélectionnés
- Performance mesurable
- A l'état de l'art

### Des Experts



#### Métiers

- Compréhension
- Règles
- Interprétation
- Challenger
- Lien avec les opérationnels
- ...

#### Datascience

- Choix des modèles
- Paramétrages
- Explicabilité
- Partage
- Choix
- Conseil
- ...

# Mastering Uncertainty

## Les fondamentaux

### Mise au point du modèle

Un objectif clair



Des données (statiques)



Choix, mise au point, entraînement, apprentissage



Datascience



Métiers

Résultats intermédiaires



### Exploitation

Métiers



Exploitation / Supervision

Des données (dynamiques)



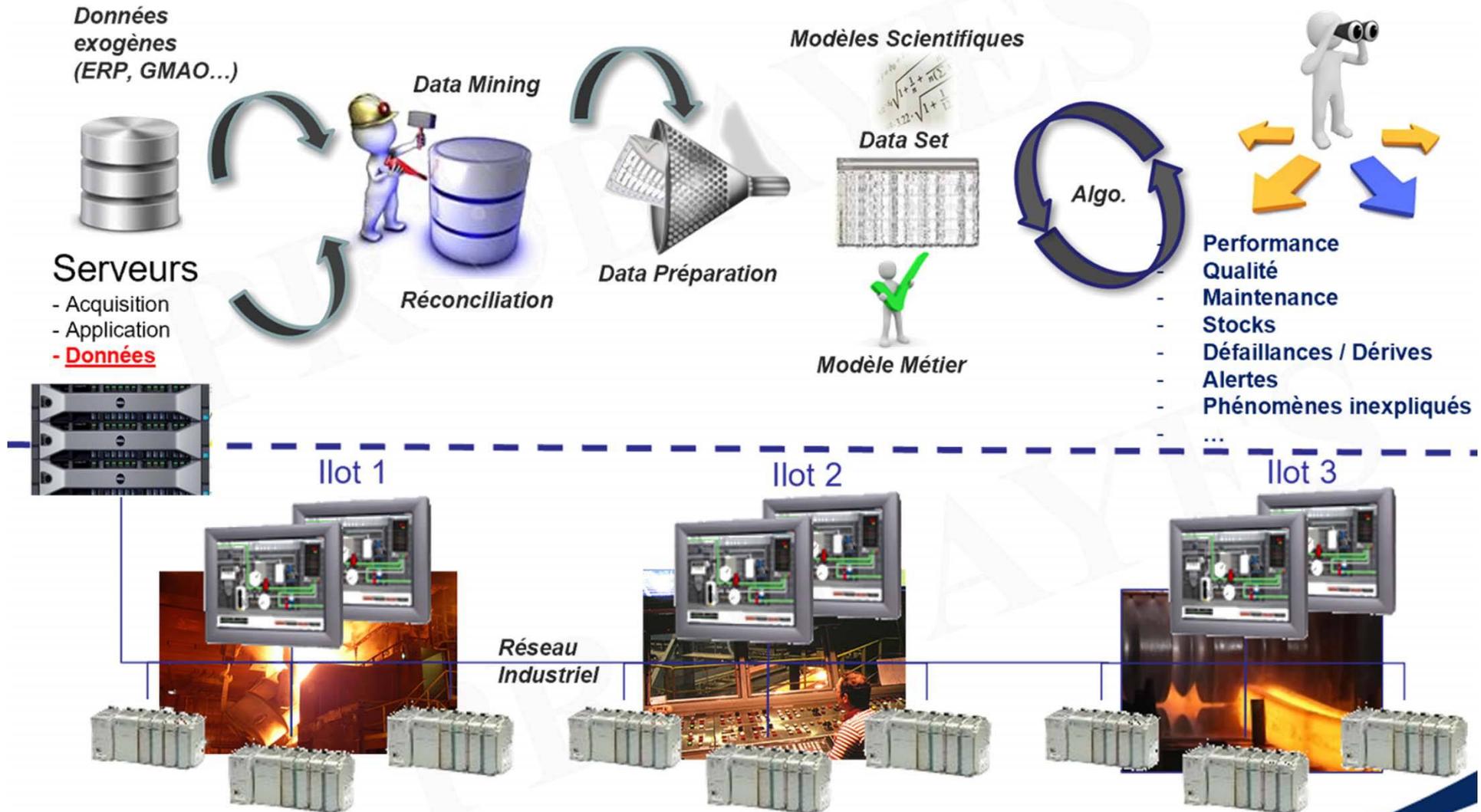
Modèle entraîné



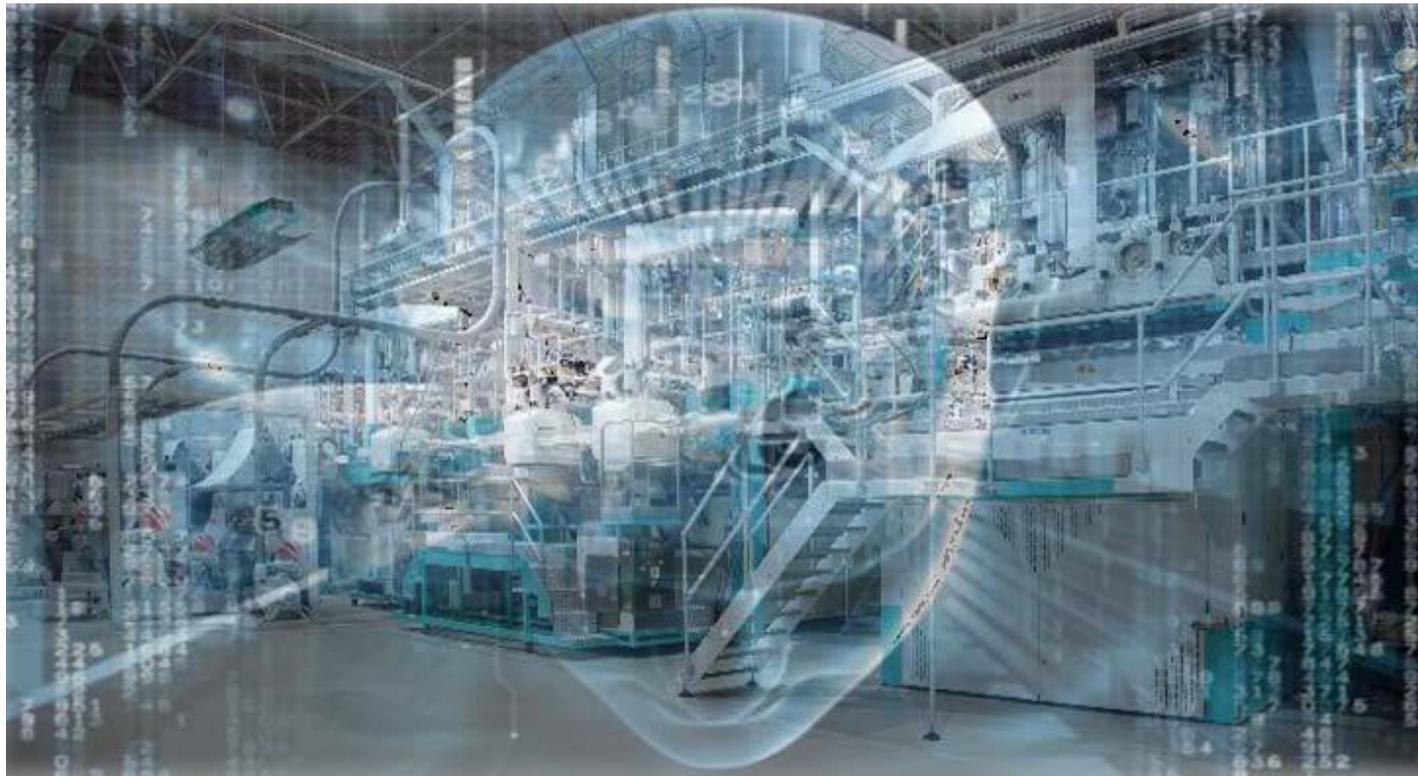
« Auto-apprentissage »

# Mastering Uncertainty

## Exemple Architecture



**Obtenir une compréhension augmentée du process grâce à l'IA**  
**Apporter une nouvelle valeur aux données industrielles**



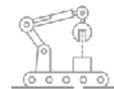
**Exemples de projets**



Laboratory results



Resources used



Operations & Process



Maintenance



Process analysis

## Enjeux



Maîtriser le phénomène d'apparition de champignons métallurgiques sur les anodes

- ✓ Réduire les rebuts (bains d'aluminium)
- ✓ Réduire les arrêts process (Opérat° amonts et avals)
- ✓ Anticiper au plus tôt le changement des anodes
- ✓ Minimiser l'effet contagion

## Démarche

- ✓ Isoler le champs de données multi-sources
  - Erp, Mes, Historian (Osisoft PI), Supervision industrielle
- ✓ Produire des jeux de données (quantitatifs et qualitatifs)
- ✓ Tests de véracité de ≠ modèles prédictifs
- ✓ Algorithmique & Machine Learning
- ✓ Industrialisation de la solution prédictive



Rio Tinto  
Alcan



## Résultats

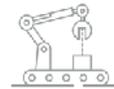
- ✓ Anticipation de l'apparition de 6 à 10 jours
- ✓ Réduction significative des rebuts
- ✓ Plus de phénomène de contagion
- ✓ Meilleure maîtrise du procédé
- ✓ Gain estimé à 1M\$ / An / Usine



Laboratory results



Resources used



Operations & Process



Maintenance



Process analysis

## Enjeux



Comprendre les causes de non qualité et réduire les rebuts

- ✓ Mieux comprendre les causes de non qualité
- ✓ Maîtriser le Process de fabrication
- ✓ Discriminer les domaines d'impact (MP, Process stockage PSF...)

## Démarche

- ✓ Isoler le champs de données (ERP, Analyses Qualité, Supervision Industrielles)
- ✓ Produire des jeux de données (quantitatifs et qualitatifs)
- ✓ Outils et algorithmes d'exploration des données et d'apport d'explicabilité, Segmentation/Classification...)
- ✓ Rapport d'étude

**CONFIDENTIAL**



## Résultats

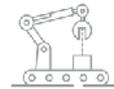
- ✓ Explicabilité Post Mortem sur des Lots en quarantaine
- ✓ Repriorisation des travaux d'investigation du service qualité
- ✓ Meilleure focalisation des contrôles qualité « In Process »
- ✓ Compléments d'outils



Laboratory results



Resources used



Operations & Process



Maintenance



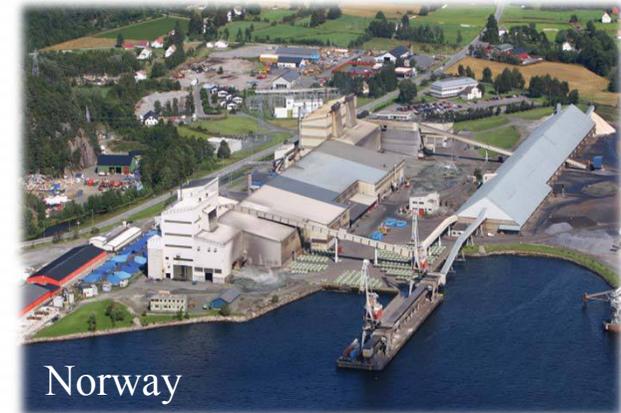
Process analysis

## Enjeux



Améliorer le pilotage du procédé de production (Four Métallurgique)

- ✓ Identifier les conditions d'un procédé optimal pour substituer une matière première
- ✓ Améliorer la productivité
- ✓ Eviter les risques



Norway

## Démarche

Réalisation sur un Four pilote :

- ✓ Entraînement de modèles non-supervisés
- ✓ Identification des différents comportements du four
- ✓ Détermination de l'état du procédé en temps réel
- ✓ Présentation des causes de mauvais procédé

## Résultats

- ✓ Premiers résultats jugés très satisfaisants
- ✓ Amélioration du pilotage et de la productivité du four
- ✓ Prédicativité et explicabilité combinée



Laboratory results



## Questions ?



Resources used



Operations & Process



Maintenance



Process analysis

## Merci pour votre attention

