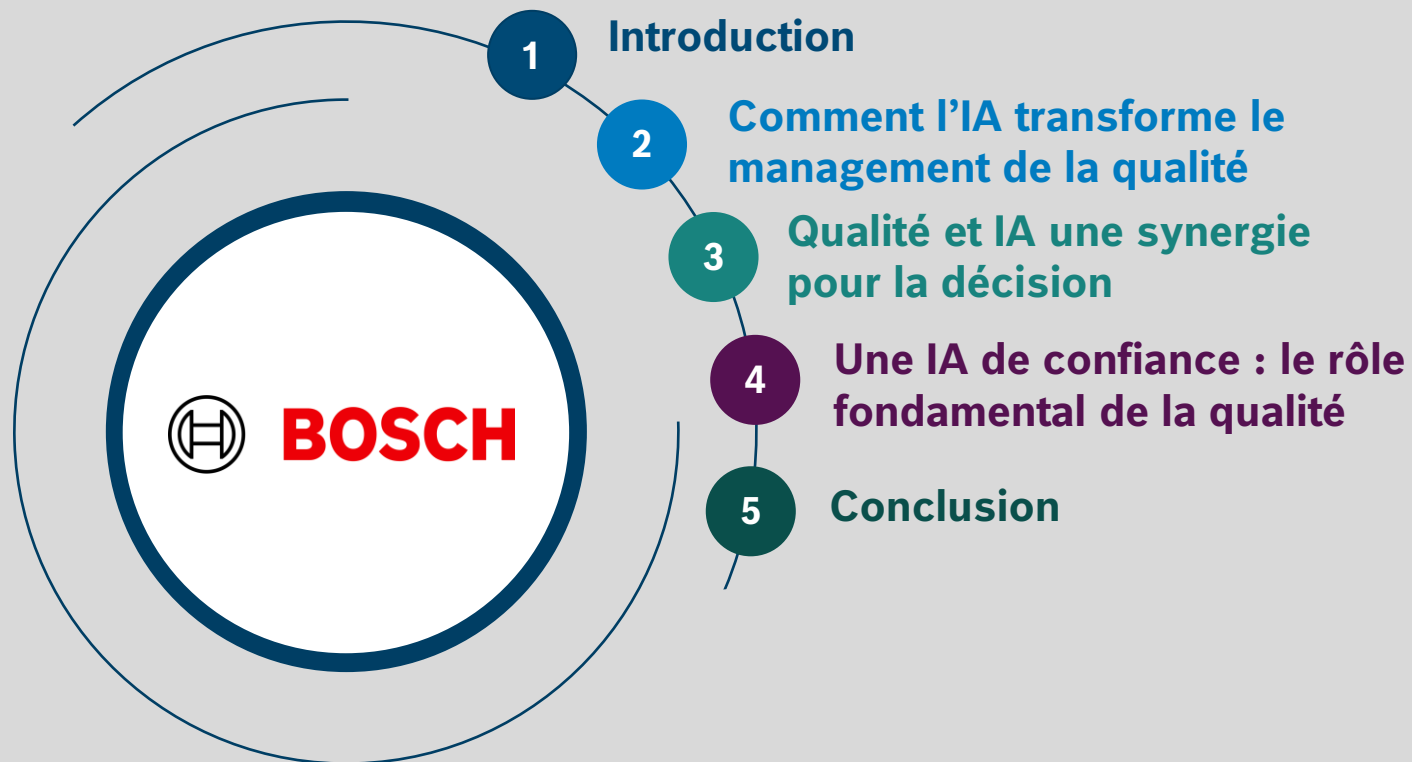


L'Intelligence Artificielle bouleverse l'humain ?







BOSCH



BRS

BOSCH RODEZ SERVICES

Grégory BROUILLET

Chef de service

Transformation Digitale



Introduction

Bosch Monde - Chiffres clés 2024



90.5

Milliard d'euros de chiffre d'affaires





417 900

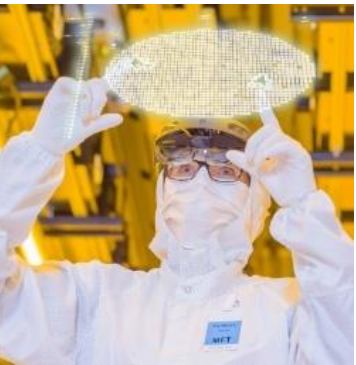
Collaborateurs dans le monde (environ)





90 084

Collaborateurs en R&D





3.2

Milliard d'euros d'EBIT





470

Filiales et sociétés dans plus de 60 pays





136

Sites de R&D



Introduction

Bosch à Rodez - Chiffres clés 2024



120.45

Millions d'euros de
chiffre d'affaires



711

Collaborateurs



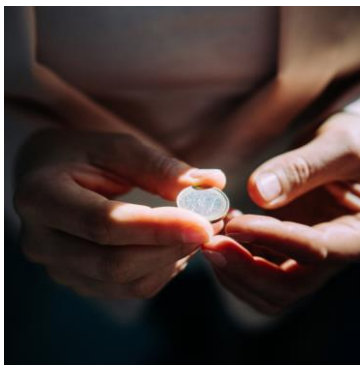
17.3

% de femmes



2.7

Millions d'euros
d'investissements



58.8

Millions d'euros de
masse salariale



128 500

m² de surface dont
55 000 m² de bâtiments

Source: Bosch annual report 2023

Bosch à Rodez



Bougies de préchauffage
13,9 Million
pcs produites



Buses d'injecteurs
2,3 Million
pcs produites



Barres de torsion
1,9 Million
pcs produites

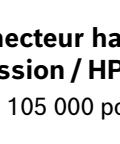



**Corps de bougie /
GLP housing**
1,4 Mio pcs


**Corps de limiteur de
pression / PLV holder**
1,4 Mio pcs


**Douille d'arrêt /
Stop sleeve**
264 000 pcs


**Corps de régulateur de
pression / PCV body**
1 Mio pcs


**Connecteur haute
pression / HPC**
105 000 pcs


**Capteur d'arbres
à cames**
En préparation


**Élément de régulateur de
pression / PCV housing**
53 700 pcs

L'IA transforme les processus industriels Comment en faire un levier pour la performance ?

Objectifs:



Comprendre les synergies IA/Qualité

Illustrer avec des cas réels chez Bosch

Échanger sur les conditions de réussite



Comment l'IA transforme le management de la performance industrielle?

Sondage

« À votre avis, dans quel domaine l'IA impacte-t-elle le plus la qualité aujourd'hui ? »

Contenu

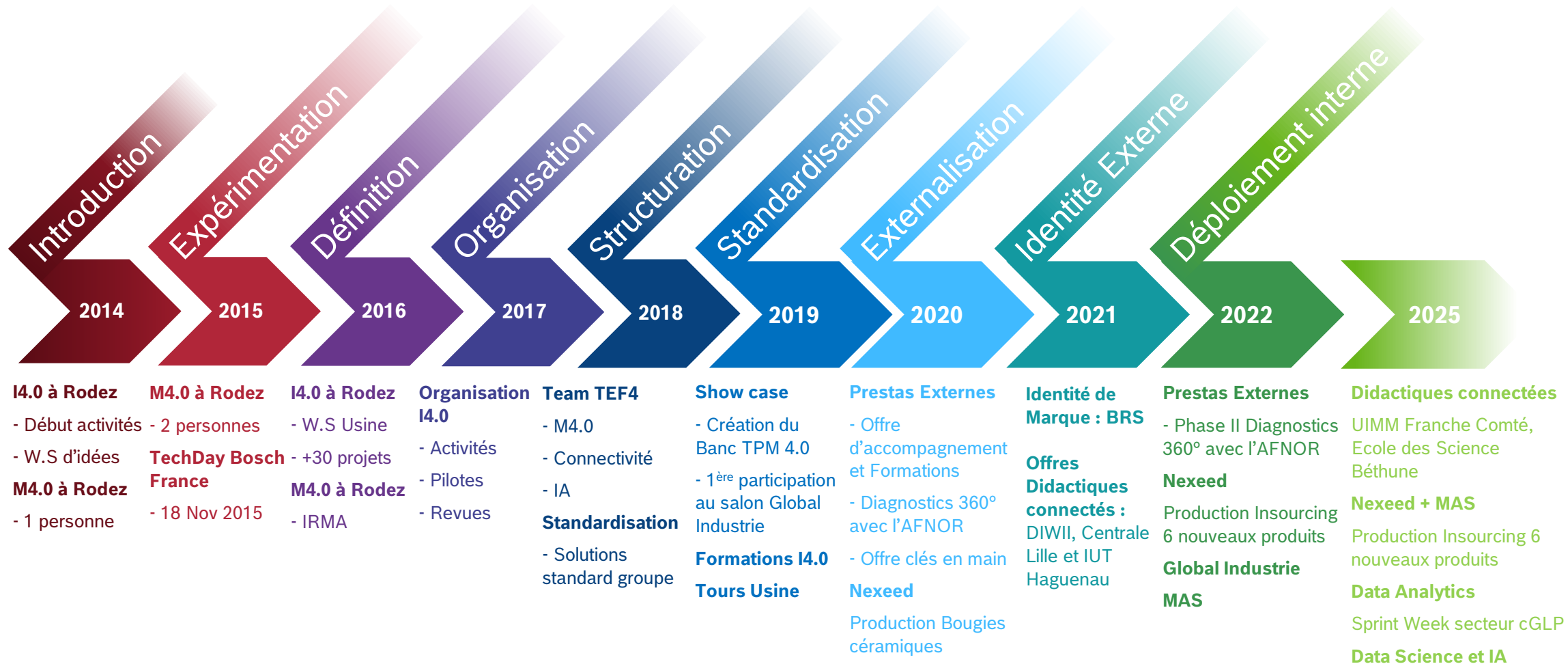
Stratégie de déploiement de la data & de l'IA chez Bosch



Exemples clés :

- **Contrôle qualité par vision** (deep learning + imagerie industrielle)
→ Détection de défauts visuels automatisée
- **Maintenance prévisionnelle & qualité prévisionnelle**
→ Corrélation entre dérives techniques & défauts qualité
→ Gain sur la performance opérationnelle
(moins de rebut, meilleure disponibilité)

Stratégie de déploiement data & IA chez Bosch



Stratégie de déploiement data & IA chez Bosch

1. Définir les objectifs stratégiques et les cas d'usage prioritaires

- Amélioration de la performance opérationnelle
 - Gain TRS → + 5 %*
 - Coûts outillage → - 10 %*
 - Coûts Maintenance → - 15 %*

2. Évaluer la maturité data et technologique du site

- Déploiement du MES finalisé à 90 %

3. Lancer des POC (Proof of Concept) ciblés

- Contrôle qualité par IA
- Diminution des coûts qualités et outillage par IA

4. Industrialiser les solutions IA qui fonctionnent

- ADE Bosch en cours de déploiement

5. Former les équipes et accompagner le changement

- Programme DataXplore

**Chiffres donnés à titre d'exemple*

Contrôle Qualité par vision

Objectifs :

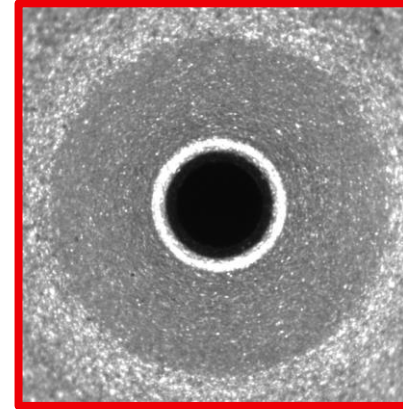
- **Défauts** : Aucune pièce mauvaise ne doit être détectée bonne par IA
- **Pseudo défauts** : Réduire de 60% les pertes pseudos défauts détectés par la caméra grâce à l'IA



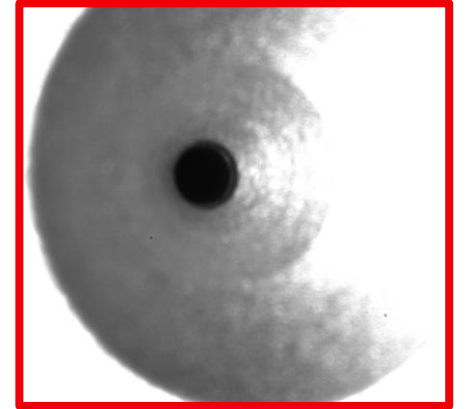
Contrôle Qualité par vision



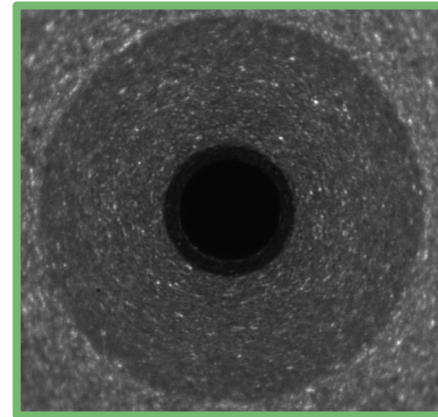
Cercle blanc



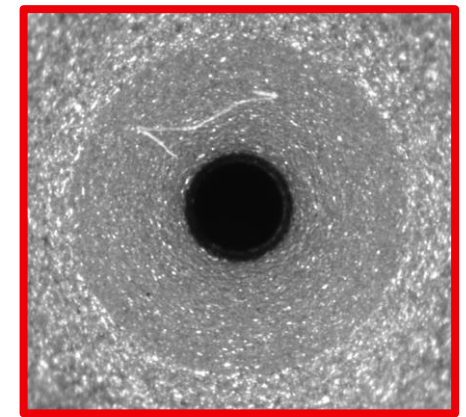
Mauvais positionnement



Pseudo défauts

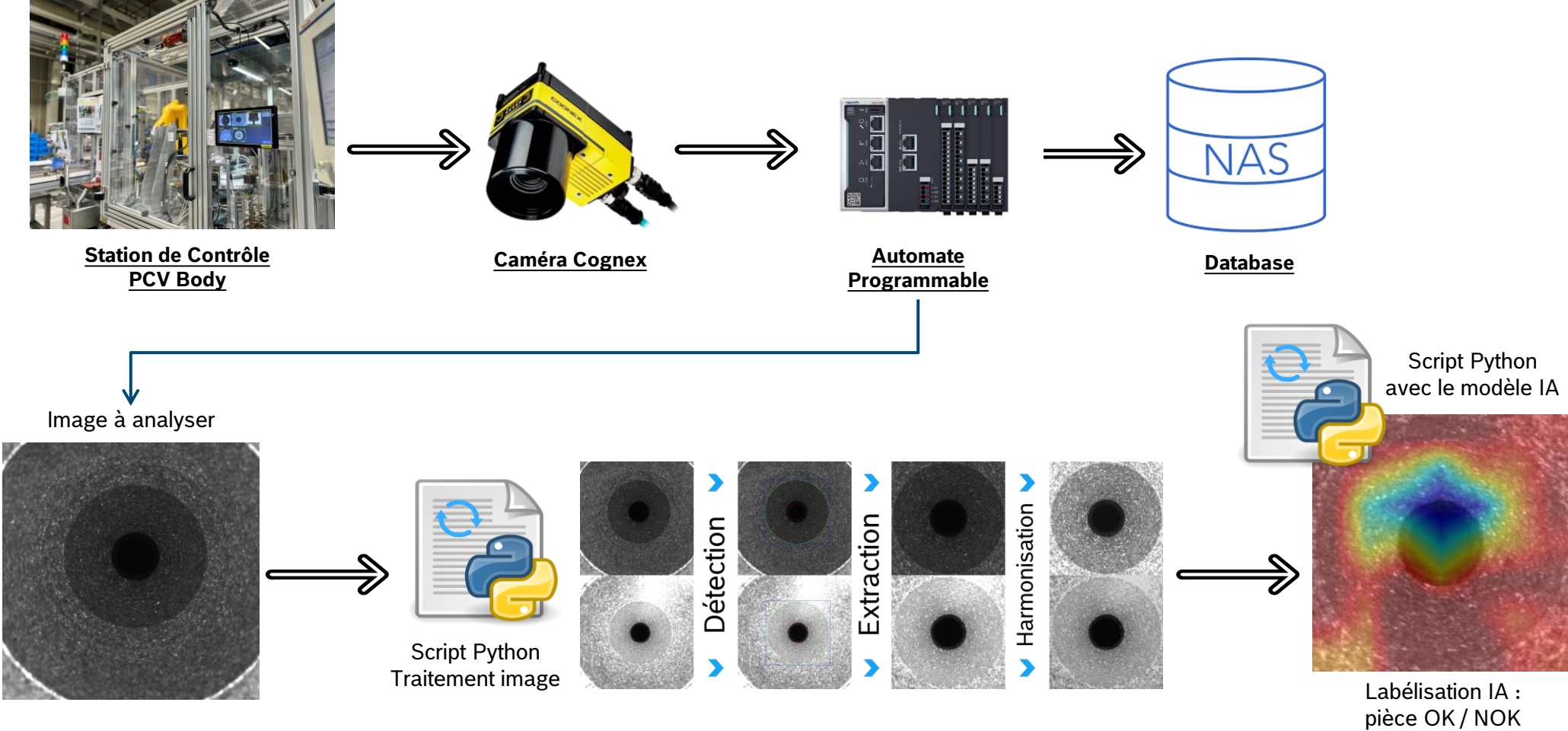


Particules



Comment l'IA transforme le management de la performance Industrielle

Contrôle Qualité par vision



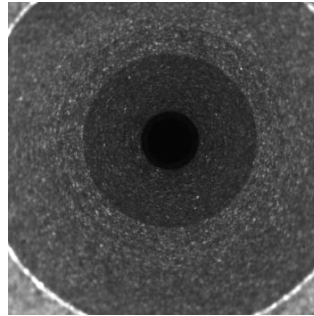
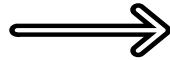
Comment l'IA transforme le management de la performance Industrielle

Contrôle Qualité par vision

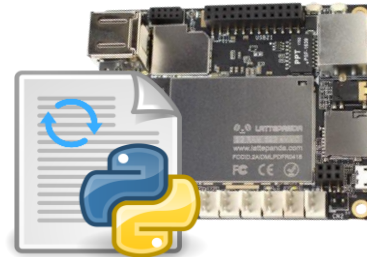
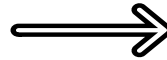
IA déployée actuellement



Station de Contrôle
PCV Body



Images détectées
NOK caméra

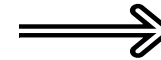


Script Python
avec le modèle IA

PLC



IA OK



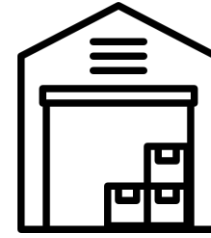
Pièces à re-contrôler

IA
NOK

Rebuts

Comment l'IA transforme le management de la performance Industrielle

Contrôle Qualité par vision

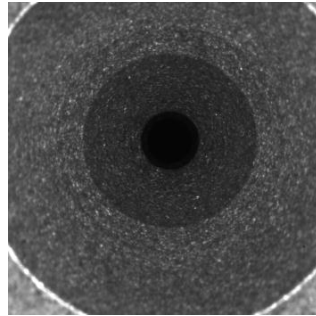
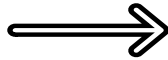


Pièces à livrer au client

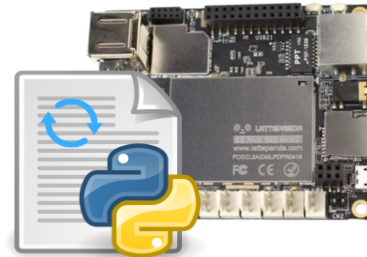
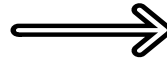
IA déployée après validation Qualité



Station de Contrôle
PCV Body



Toutes les images
caméra



Script Python
avec le modèle IA

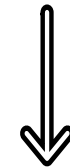
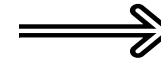


IA OK > 85%

PLC



IA OK
< 85%



IA
NOK

Rebuts



Pièces à re-contrôler

Comment l'IA transforme le management de la performance Industrielle

Maintenance & Qualité prévisionnelle

Objectifs :

- **Optimiser** le remplacement des forets de perçage basé sur l'analyse de données plutôt qu'un seuil fixe à xx pièces.
- **Diminuer** les pertes pannes TRS
 - **Diminuer les rebuts**
 - **Diminuer les coûts de consommation de forets de perçage**
 - **Augmenter le TRS des machines**



Comment l'IA transforme le management de la performance Industrielle

Maintenance & Qualité prévisionnelle

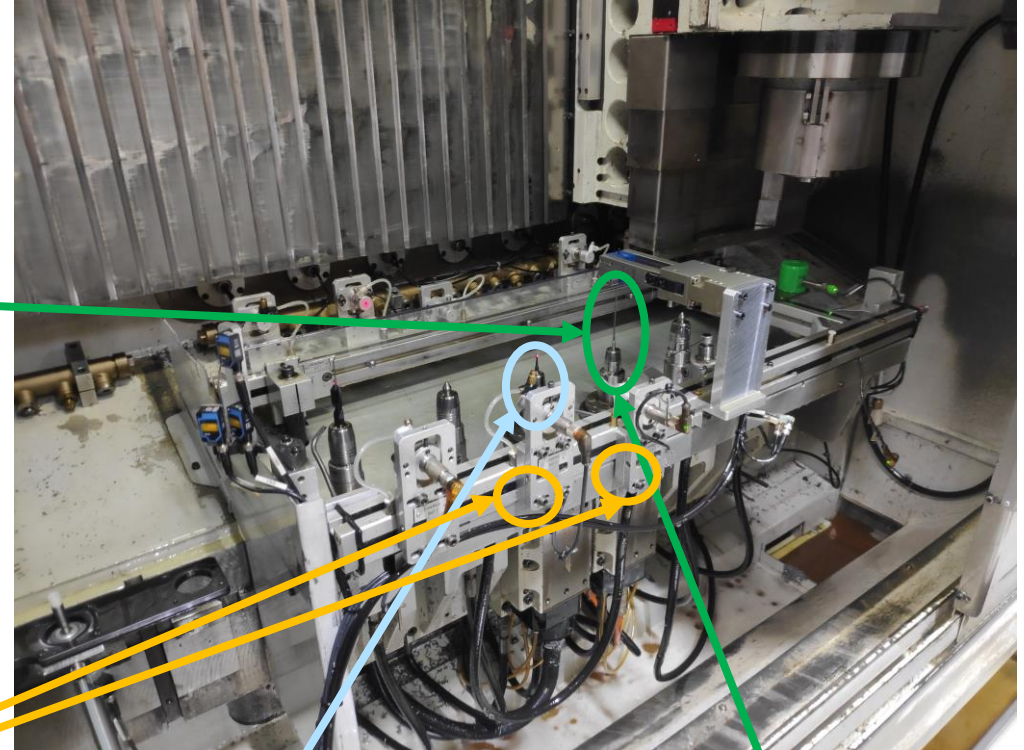
Un foret de perçage fore x pièces puis il est changé systématiquement

→ Foret de diamètre 3mm x 235mm

Capteurs vibrations

Foret de pré-perçage

Foret de perçage

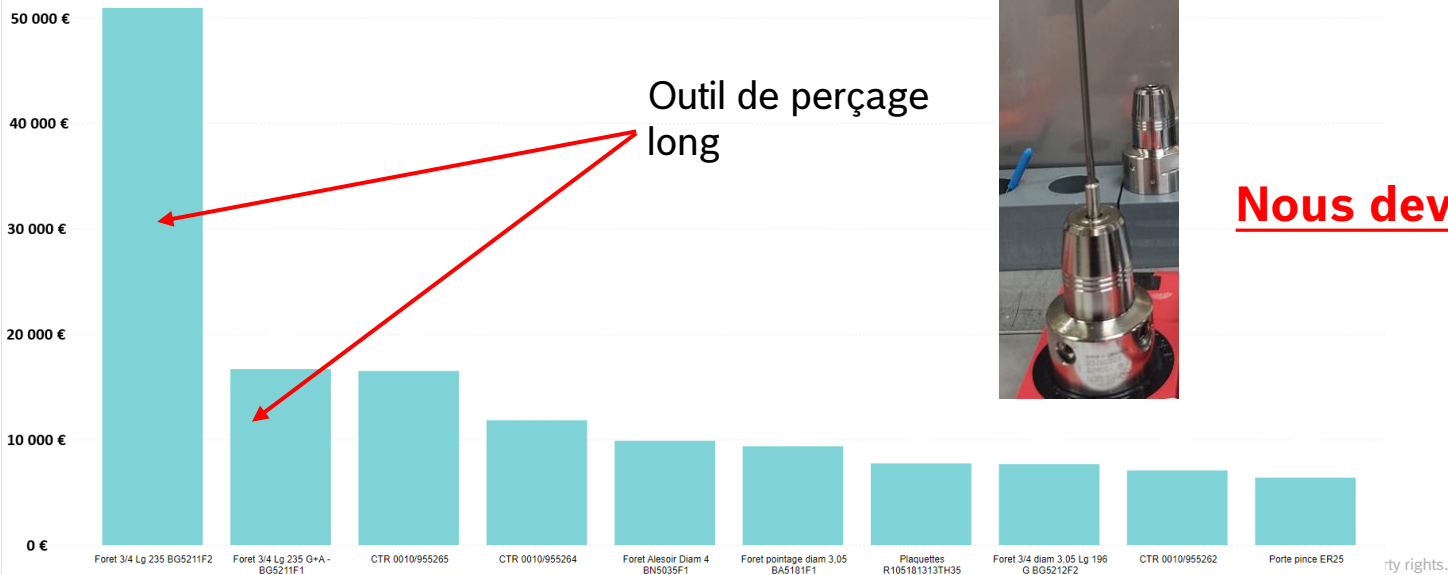


Comment l'IA transforme le management de la performance Industrielle

Maintenance & Qualité prévisionnelle

*Un défi quotidien :
gérer l'usure des forets*

Coûts d'outillage - 2024



Prix outil	XX €
Nombre maximal de pièces par changement d'outil	X pièces (arbitraire pour éviter le gaspillage)
Prix pièce	YY €

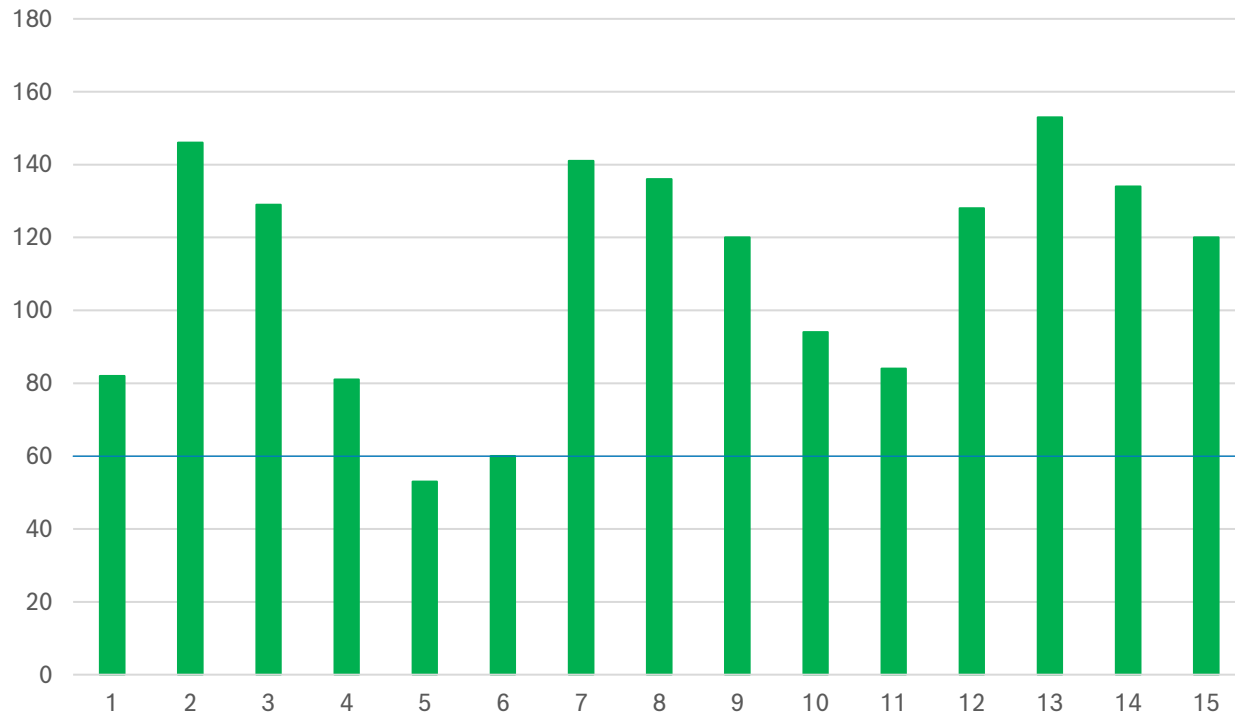
Nous devons travailler sur le coût outillage du foret long

Comment l'IA transforme le management de la performance Industrielle

Maintenance & Qualité prévisionnelle

Durée de vie est fluctuante en fonction des paramètres aujourd'hui non maîtrisés

Nombre de pièces réalisées par foret



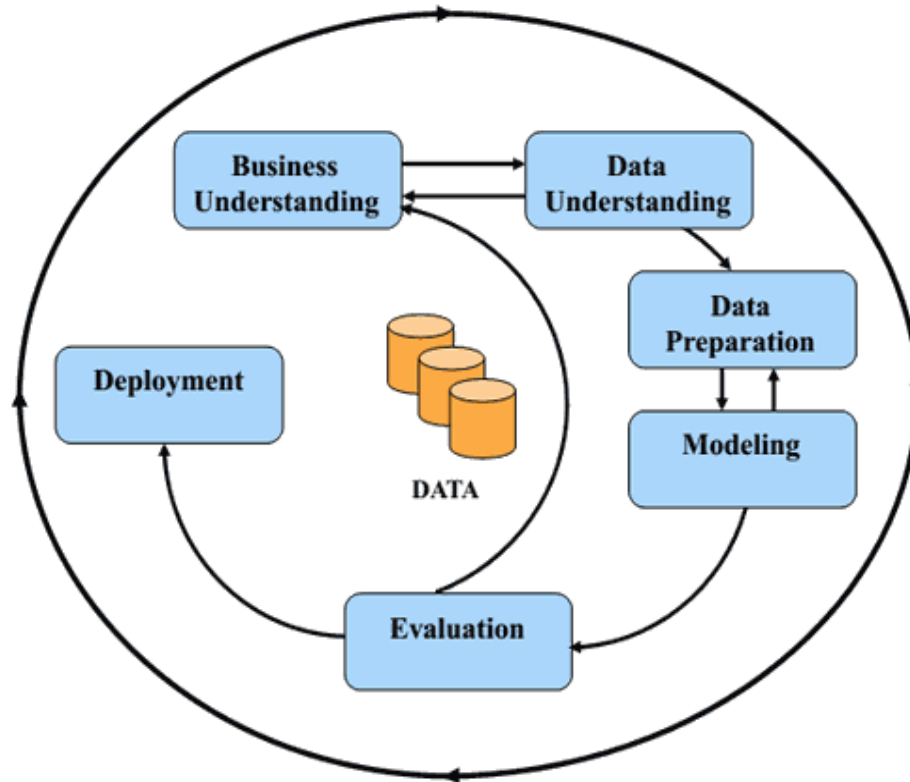
Nous constatons une forte fluctuation des durées de vie de l'outil

Une charnière fixe ne permet pas d'optimiser la durée de vie et le nombre de rebuts

Comment l'IA transforme le management de la performance Industrielle

Maintenance & Qualité prévisionnelle

*Optimiser un foret avec l'IA en respectant la démarche CRISP-DM**

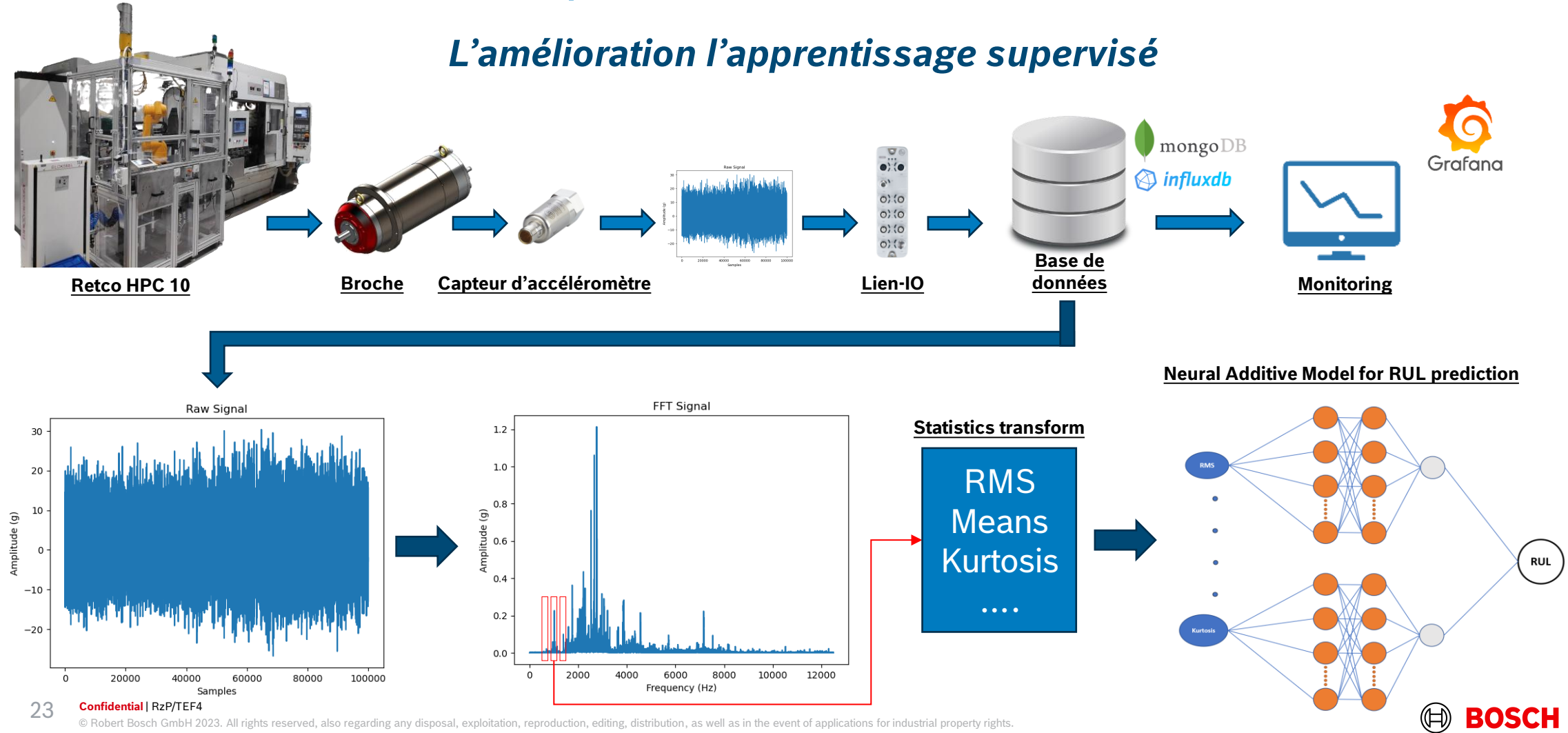


**Cross-Industry Standard Process for Data Mining*

Comment l'IA transforme le management de la performance Industrielle

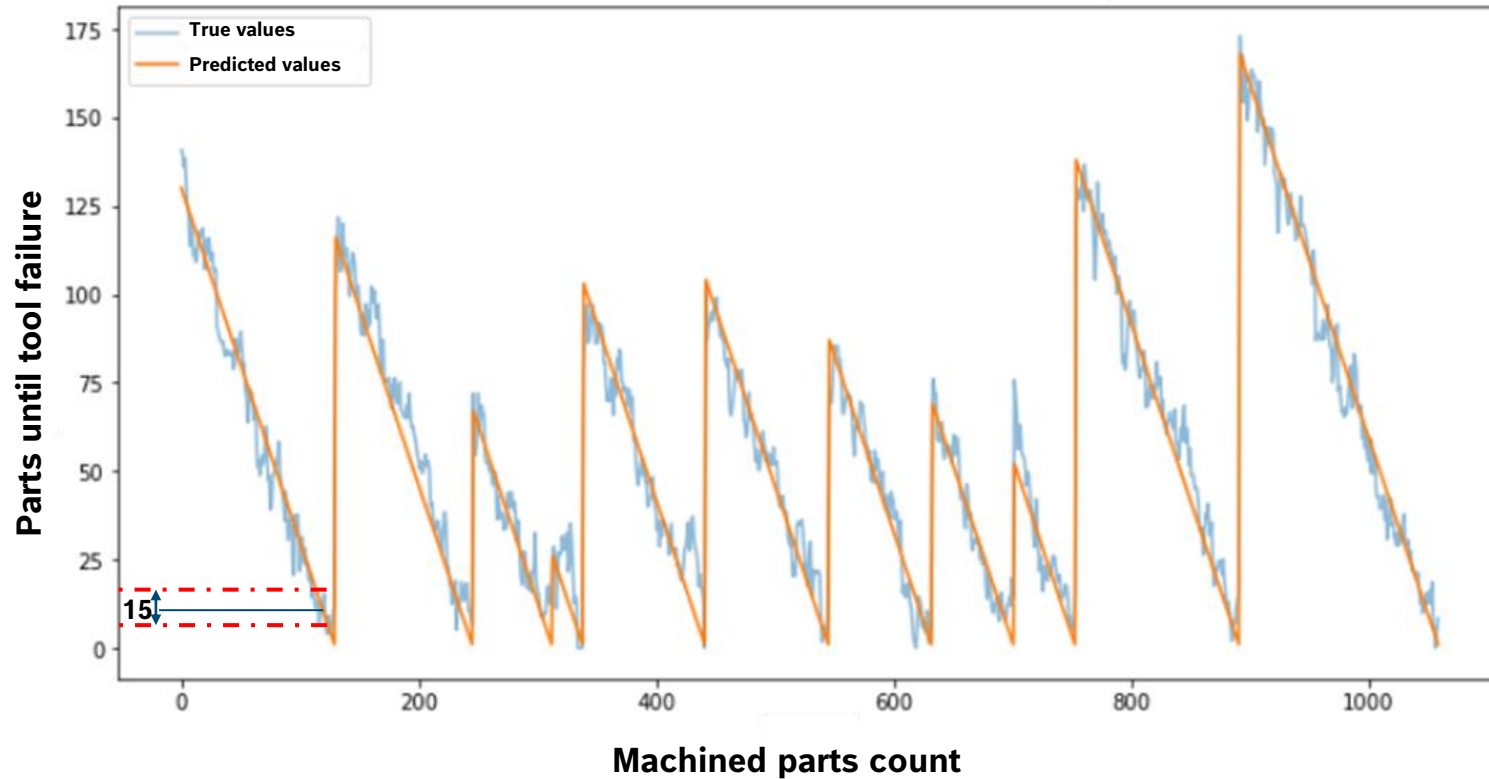
Maintenance & Qualité prévisionnelle

L'amélioration l'apprentissage supervisé



Maintenance & Qualité prévisionnelle

Predicted VS Actual Remaining Useful Life

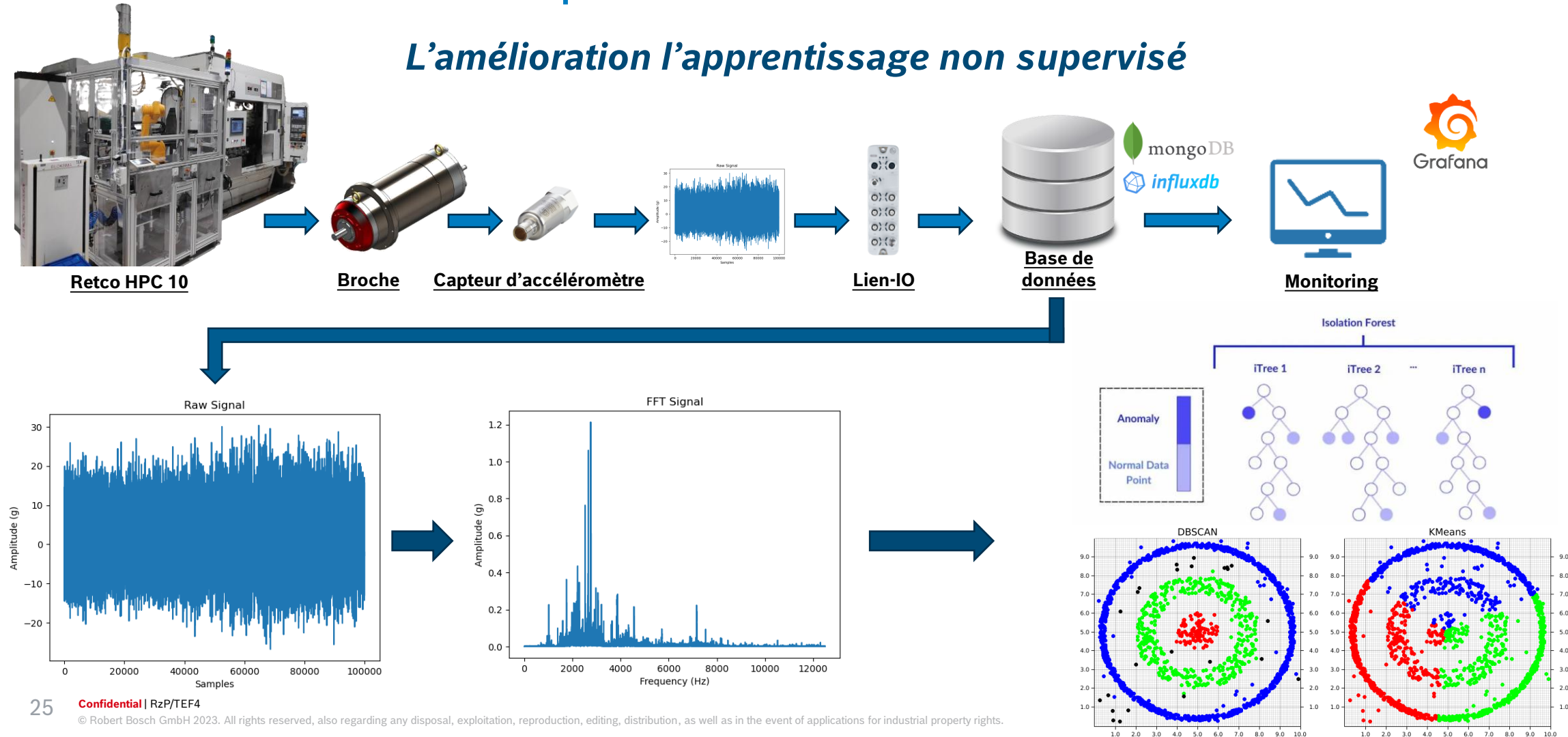


- Model understand the degradation through time
- High Variance (15 parts is too high)
- Need of more data

Comment l'IA transforme le management de la performance Industrielle

Maintenance & Qualité prévisionnelle

L'amélioration l'apprentissage non supervisé



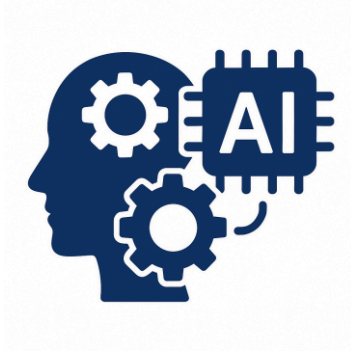


Qualité et IA une synergie pour la décision

Sondage

« Avez-vous déjà des projets IA/Data pour soutenir la prise de décision qualité ? »

Contenu

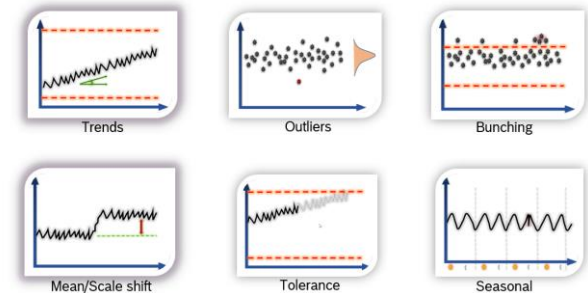


Rôle des compétences humaines dans le déploiement IA :

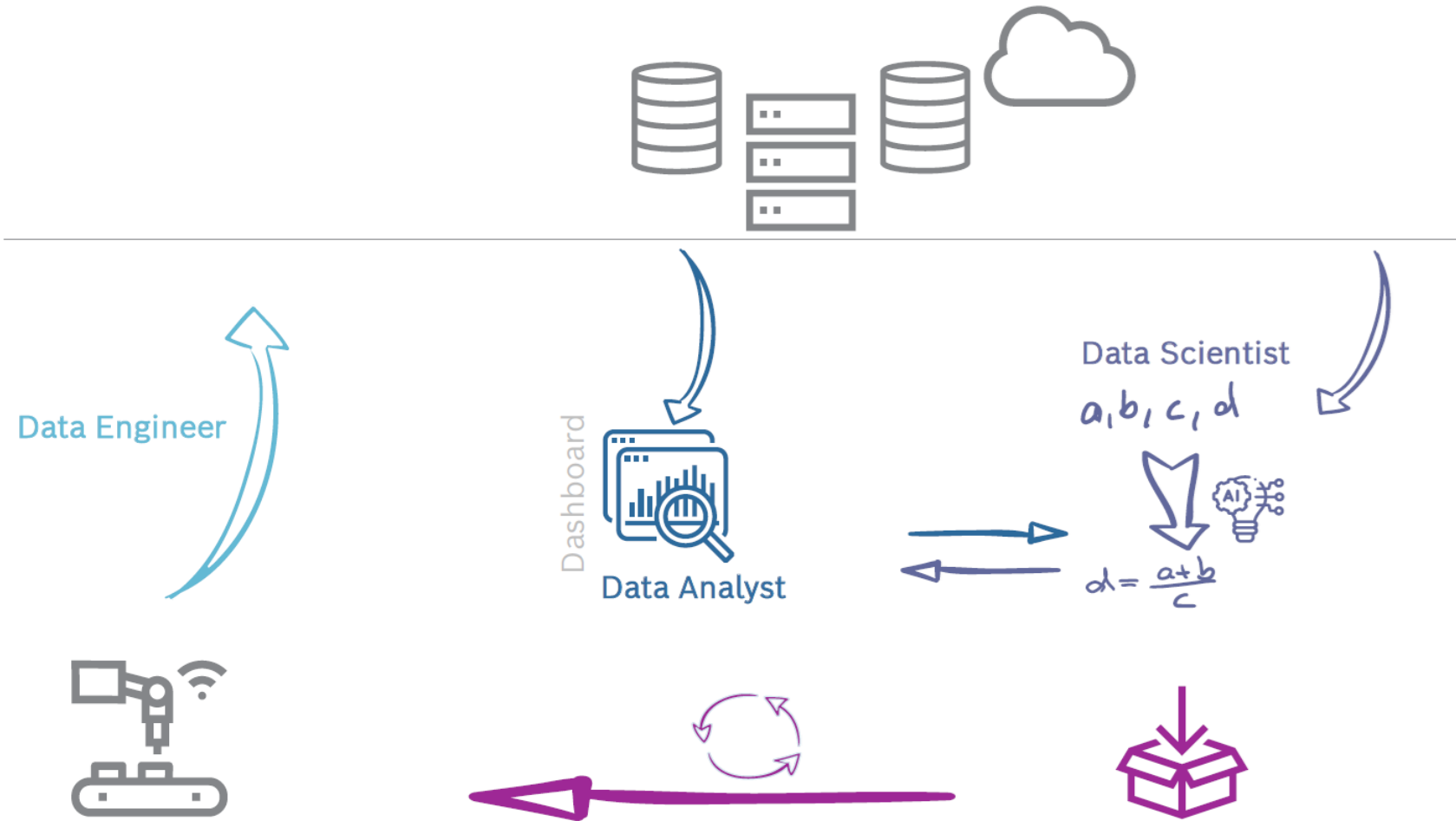
- Data engineers, data scientists, experts métier qualité
- Accompagnement au changement

Exemple clé : Anomaly Detection Engine (ADE)

- Apprentissage non supervisé pour détecter des anomalies cachées dans le process
- focus sur le projet (contexte, méthode, résultats)



Rôle des compétences humaines dans le déploiement IA



Rôle des compétences humaines dans le déploiement IA

Plan de développement Data@RzP



Objectif du plan de développement :

- Comprendre l'importance et la nécessité de piloter par la data
- Augmenter progressivement le niveau de compétence en I4.0 pour l'ensemble des collègues de l'usine
- Former des "DataAnalysts" expert dans tous les secteurs de l'usine (MSG, MSE, Insourcing, TEF, LOG, QMM)
- Piloter le changement afin d'intégrer des solutions I4.0 partout où il a un besoin concret
- Créer une communauté autour de la Data à Rodez connectée aux communautés Bosch Monde
- Déployer la stratégie PS autour de l'utilisation de la data



Anomaly Detection Engine

ADE

Par Date ▾ ↑

Il y a trois semaines

mas@campaigns.bosch.com

ADE Notification - 208 - 45 - ...

24/03/2025

Dear ADE user,

mas@campaigns.bosch.com

ADE Notification - 208 - 45 - ...

24/03/2025

Dear ADE user,

mas@campaigns.bosch.com

ADE Notification - 208 - 45 - ...

24/03/2025

Dear ADE user,

mas@campaigns.bosch.com

ADE Notification - 208 - 45 - ...

24/03/2025

Dear ADE user,

mas@campaigns.bosch.com

ADE Notification - 208 - 45 - ...

24/03/2025

Dear ADE user,

mas@campaigns.bosch.com

ADE Notification - 208 - 45 - ...

24/03/2025

Dear ADE user,

ADE Notification - 208 - 45 - Hauteur Joint WP140 - CloseToToleranceL...

M

mas@campaigns.bosch.com

À ilya.gridin@fr.bosch.com; Espie Yohan (RzP/TEF4)

24/03/2025

Stratégie de rétention Default - Delete older than 3650 days Date d'expiration 22/03/2035

i

Nous avons supprimé les sauts de ligne en surnombre dans ce message.

anomaly_report.json

2 KB

Traduire le message en : Français

Ne jamais traduire à partir de : Anglais

Dear ADE user,

Check https://eur03.safelinks.protection.outlook.com/?url=https%3A%2F%2Fmas-ade.ai.bosch.tech%2Fmonitor%2Ffade-glp-rzp-208-45-glp_rzp_all%2Falert%2F72f1f7e4-a2d1-4d55-9c8d-8ea10de5cce8&data=05%7C02%7Cyohan.espie%40fr.bosch.com%7Cda188a9e57d94f0d8ab208dd6ac93682%7C0ae51e1907c84e4bbb6d648ee58410f4%7C0%7C0%7C638784134612591374%7CUnknown%7CTWFPbGZsb3d8eyJFbXB0eU1hcGkiOnRydWUsIlYiOiIwLjAuMDAwMCIslAiOiJXaW4zMlIsIkFOljoITWFpbCIsIlIdUiIjoyfQ%3D%3D%7C0%7C%7C%7C&sdata=%2BFn%2FMtqfkHv22au6PjzI8z6ce%2BBoewspCReFDadPhaU%3D&reserved=0

New anomaly triggered by rule CloseToToleranceLow for rzp.208.45.1.1.1..F01G2040CL.Hauteur Joint WP140.
UNIQUEPART_ID: 208_45_1_1_1_24.03.2025_11:37:44
TIMESTAMP: 2025-03-24T11:37:44.000000000 Additional details can be found in the attached report.

Note: You are receiving this e-mail since this email address was included among the interested recipients for this kind of anomalies.



Une IA de confiance : le rôle fondamental de la qualité

Sondage

« Quel est, selon vous, le facteur clé pour faire confiance à une IA ? »

Contenu



La **Qualité doit être actrice du déploiement IA :**

- Validation des résultats
- Test & traçabilité des modèles
- Documentation

IA = outil

La Qualité reste le **garant de la fiabilité, du risque acceptable, de l'éthique**



La Qualité actrice du déploiement

Manufacturing Execution System

Niveau Gestion de l'usine



ERP (Enterprise Resource Planning)

PGI (Progiciel de Gestion Intégré)

- Planification
- Comptabilité
- Ordres Fabrication
- Contrôle

Niveau Management des opérations



NEXEED

MES

- Attribution des commandes
- Traçabilité, Intervention
- Documentation / rapports
- Contrôle de ligne
- Gestion des ressources

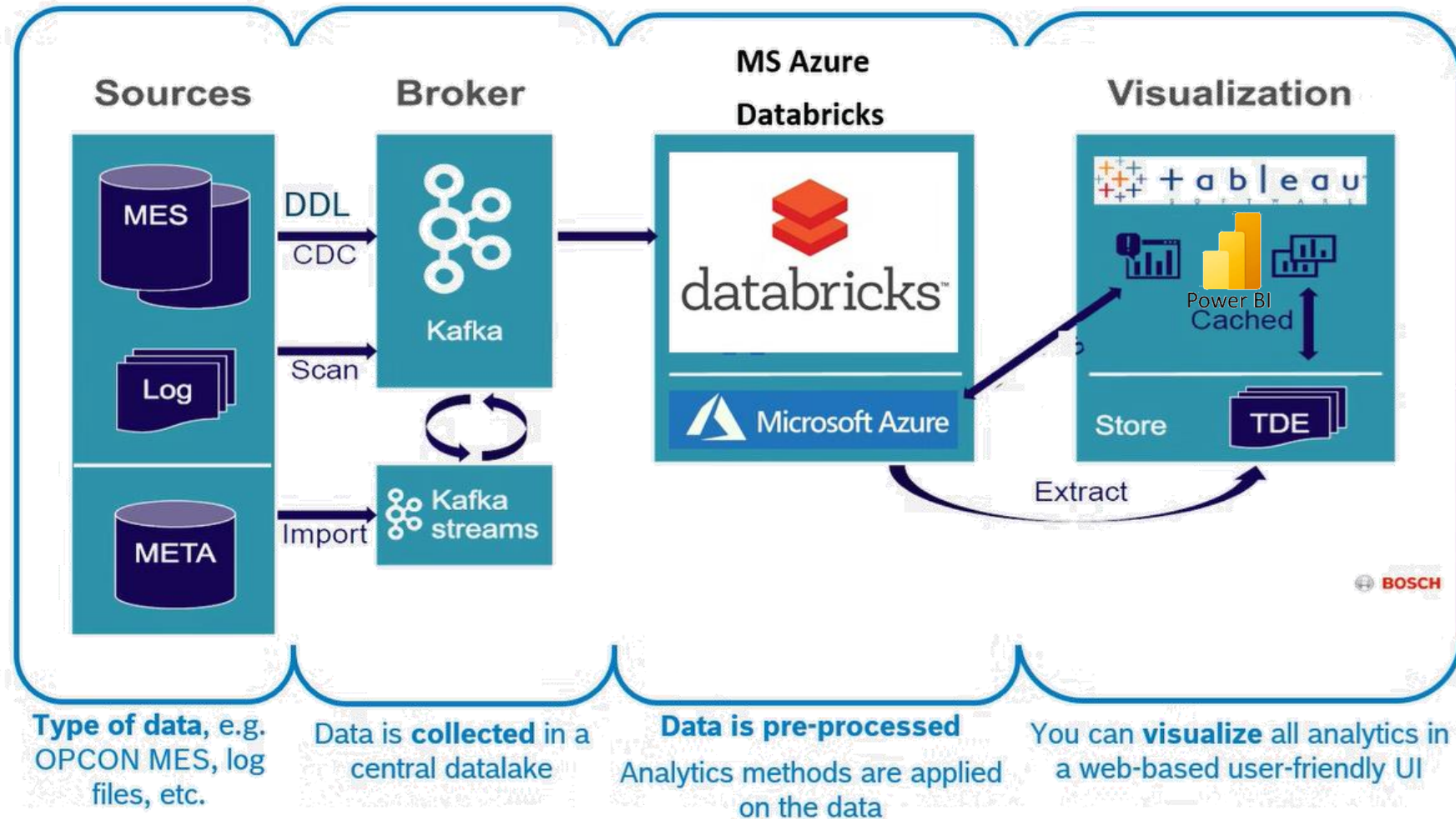
Niveau Automatisation



Machines

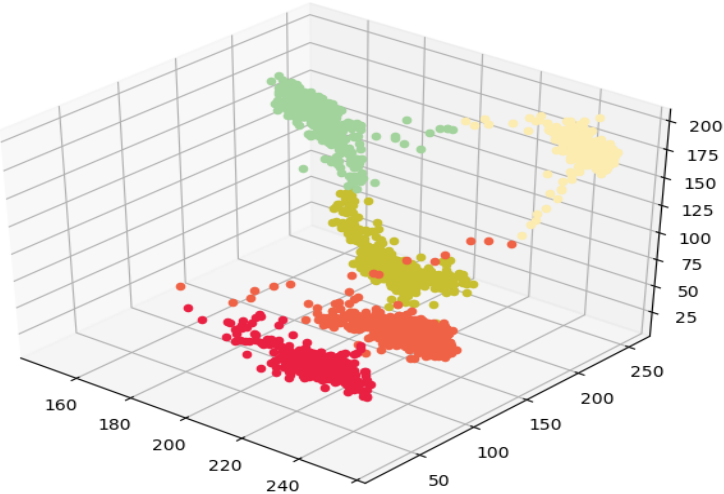
- Mesure
- Contrôle/Monitoring
- Régulation
- Fonctionnement

La Qualité actrice du déploiement

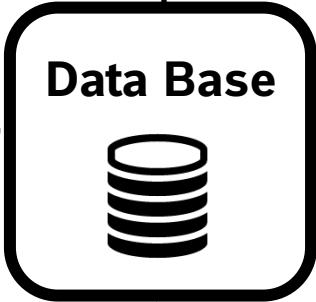


Une IA de confiance : le rôle fondamental de la qualité

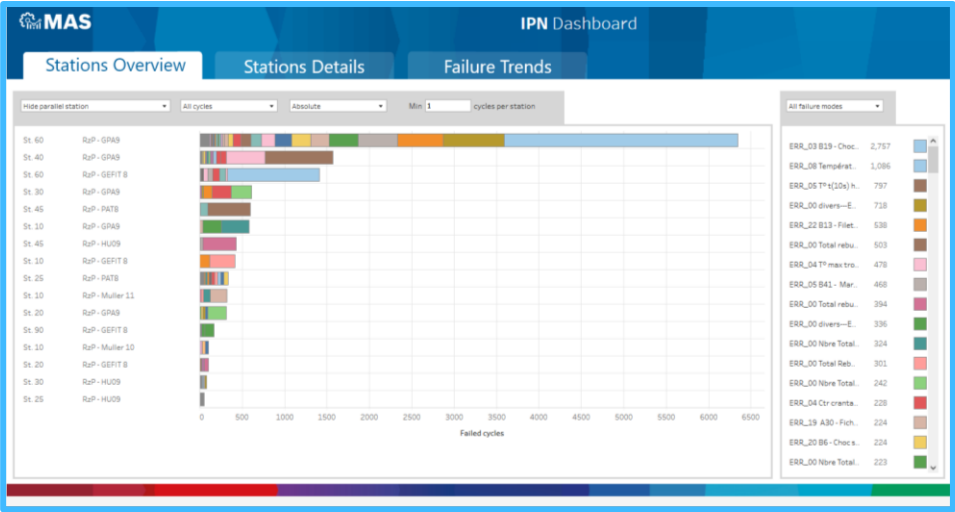
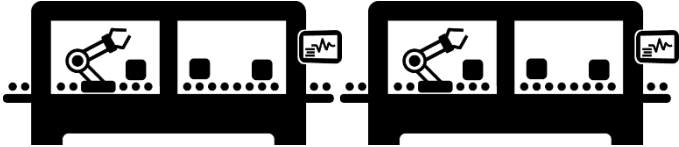
La Qualité actrice du déploiement



IA pour anticiper le futur

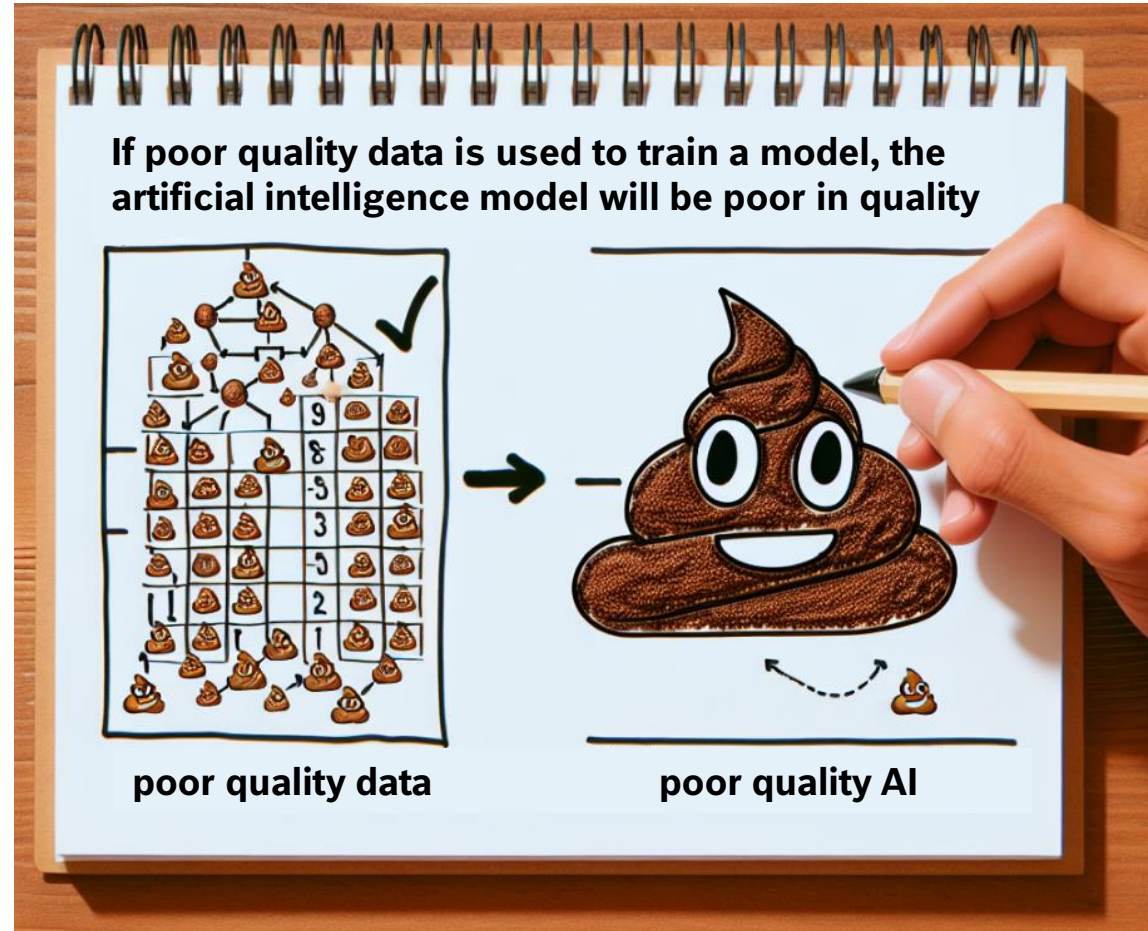


Machine



Data Analyse pour l'amélioration continu

La Qualité actrice du déploiement



Conclusion

🔄 L'IA est un levier pour la qualité, mais c'est **la qualité qui rend l'IA utile et fiable**

💡 Importance de la **collaboration métiers ↔ data**

🚀 Les futurs enjeux : jumeaux numériques, IA générative, Automatisation des contrôles qualité, etc.

An aerial photograph of a complex highway interchange with multiple overpasses and ramps. The scene is captured during the 'golden hour' of sunset, with the sun low on the horizon, creating a warm, orange glow and long shadows. The surrounding landscape is filled with trees, some of which have autumn-colored foliage. Several cars are visible traveling on the roads.

A vos questions !