

JEMBA

Industrial Machine Learning Platform

Guide complet

Maintenance predictive par IA en industrie

Comment transformer vos données de production en signaux d'alerte concrets, sans data scientist, en 4 semaines.

4 semaines

premiers résultats

700+ variables

analyses simultanément

3-12 mois ROI

retour sur investissement

Sommaire

1. Qu'est-ce que la maintenance predictive par IA ?
2. Le paysage : ou en sont les industriels francais ?
3. Les quatre cas d'usage epreuves
4. Le modele de maturite en cinq niveaux
5. Donnees TRS : le carburant ideal pour le machine learning
6. Architecture et deploiement
7. ROI et retour d'experience
8. Construire ou acheter : le choix de la plateforme
9. Plan d'action en 90 jours
10. FAQ

1. Qu'est-ce que la maintenance predictive par IA ?

La maintenance predictive par intelligence artificielle transforme les donnees de production en signaux d'alerte concrets. Les industriels qui combinent des donnees TRS temps reel avec des modeles de machine learning obtiennent leurs premieres predictions exploitables en 4 semaines, contre 12 mois pour les approches capteurs seuls.

La maintenance predictive par IA represente un changement fondamental dans la facon dont les industriels gerent leurs equipements. Contrairement a la maintenance preventive (interventions planifiees a intervalles fixes, qu'il y ait besoin ou non) et a la maintenance corrective (reparer apres la panne), la maintenance predictive par IA analyse en continu les donnees de fonctionnement pour detecter les signes precurseurs d'une defaillance.

Les trois generations de la maintenance

Generation	Methode	Declencheur	Limite
Corrective	Reparer apres panne	La panne elle-meme	Arrets non planifies, couts eleves
Preventive	Intervalles fixes	Calendrier / compteur	Sur-maintenance, pieces gaspillees
Predictive IA	Modeles ML sur donnees reelles	Anomalie detectee	Necessite des donnees structurees

L'avantage cle de l'approche IA : elle identifie des **correlations invisibles** entre des centaines de variables de processus. La ou un expert humain peut surveiller 5 a 10 parametres, un modele ML analyse 700+ variables simultanement et detecte des derives subtiles 2 a 72 heures avant qu'elles ne deviennent des pannes.

Selon la norme AFNOR NF E60-182, le Taux de Rendement Synthetique (TRS) decompose la performance en Disponibilite, Performance et Qualite. Cette decomposition structuree constitue une base ideale pour l'apprentissage automatique, car elle fournit des donnees deja contextualisees et liees aux resultats de production.

2. Le paysage : ou en sont les industriels francais ?

L'industrie francaise se trouve a un point d'inflexion. Si la mesure du TRS en temps reel est desormais repandue dans les grandes entreprises (automobile, aeronautique, pharmacie), l'etape suivante, utiliser ces donnees pour predire les defaillances, reste emergente.

Principaux constats du marche francais

- **Les donnees existent mais sont sous-exploitees** : la plupart des usines qui mesurent le TRS en temps reel possedent deja les donnees necessaires au machine learning predictif.
- **Le goulet d'etranglement est humain** : le manque de data scientists industriels bloque 70% des projets au stade du pilote (source : IoT Analytics).
- **Les solutions capteurs seuls ne suffisent pas** : l'analyse vibratoire et thermographique sont utiles mais ne couvrent qu'une fraction des modes de defaillance. Les donnees de processus (TRS, parametres machine, qualite) revelent les 60% restants.
- **Le TRS comme signal ML natif** : les standards AFNOR NF E60-182 et ISO 22400-2 fournissent un cadre de mesure universel qui rend les donnees TRS directement exploitables par les modeles ML, sans nettoyage supplementaire.

70%

des projets IA stagnent au pilote

12 mois

de donnees propres avant premiere

4 semaines

avec des donnees TRS structurees

prediction (capteurs seuls)

3. Les quatre cas d'usage eprouves

3.1 Maintenance predictive des equipements

La detection d'anomalies multi-variables identifie les derives avant qu'elles ne causent un arret. Un modele ML entraine sur le fonctionnement normal de la machine apprend ses "habitudes" et signale tout ecart statistiquement significatif.

- Surveillance de 700+ variables en simultane
- Alerte 2 a 72 heures avant la defaillance
- Reduction des arrêts non planifies de 30 a 50%
- Priorisation automatique des interventions par criticite

3.2 Correlation qualite / processus

Le machine learning identifie les parametres de processus qui influencent la qualite du produit fini. Au lieu de constater les rebuts en fin de ligne, l'IA detecte les conditions de derive qualite en temps reel.

- Identification des 10 parametres critiques parmi 700+
- Reduction du taux de rebut : de 30% a 80% selon les lignes
- Tracabilite complete : chaque defect lie a ses conditions reelles
- Norme ISO 22400-2 : les indicateurs qualite sont deja dans le TRS

3.3 Optimisation energetique

Les modeles ML identifient les profils de consommation anormaux et les corrélent aux conditions de production. L'energie devient un cout pilotable, pas un cout fixe.

- Detection des surconsommations liees aux derives machine
- Optimisation des sequences de demarrage
- Correlation entre parametres processus et consommation
- ROI typique : 5 a 15% de reduction de la facture energetique

3.4 Optimisation du TRS par l'IA

Au-dela de la mesure, le ML explique le "pourquoi" des pertes TRS. L'analyse des causes racines multi-variables va plus loin que le Pareto classique.

- Decomposition automatique des micro-arrets et ralentissements
- Identification des correlations cachees entre lignes
- Priorisation des actions d'amelioration par impact predict

- Mesure de l'efficacite reelle de chaque action Kaizen

4. Le modele de maturite en cinq niveaux

Chaque usine se situe quelque part sur cette echelle. L'objectif n'est pas de sauter directement au niveau 5, mais de monter d'un niveau a la fois, en s'appuyant sur les acquis du niveau precedent.

Niveau	Nom	Outils	Donnees
1	Surveillance manuelle	Feuilles papier, Excel	Saisies ponctuelles
2	Mesure connectee	TRS temps reel (TeepTrak)	Flux continu structure
3	Analytique descriptive	Tableaux de bord, Pareto	Historique > 3 mois
4	Analytique predictive	Jemba ML	ML sur donnees TRS + processus
5	Analytique prescriptive	Optimisation autonome	Boucle fermee ML-automate

Point cle : les usines qui mesurent deja le TRS en temps reel (niveau 2) peuvent passer au niveau 4 en 4 semaines. C'est l'avantage de la plateforme Jemba : elle s'appuie nativement sur les donnees TeepTrak deja structurees selon ISO 22400-2.

5. Donnees TRS : le carburant ideal pour le machine learning

Pourquoi les donnees TRS sont-elles superieures aux donnees capteurs brutes pour le machine learning industriel ? La reponse tient en trois mots : **structure, contexte, et resultats**.

Comparaison : donnees capteurs vs donnees TRS

Critere	Capteurs seuls	Donnees TRS + processus
Structure	Signaux bruts, non contextualises	Decomposition A/P/Q selon AFNOR/ISO
Temps de preparation	6 a 12 mois de nettoyage	Donnees deja exploitables
Couverture	Modes vibratoires/thermiques uniquement	Tous les modes de defaillance
Lien aux resultats	Indirect (capteur a cause a effet)	Direct (TRS = impact production)
Premiere prediction	12+ mois	4 semaines

L'integration native entre TeepTrak (mesure TRS temps reel) et Jemba (machine learning) constitue un avantage unique : les donnees passent directement de la mesure a la prediction, sans projet d'integration intermediaire, sans data lake a construire, sans data scientist a recruter.

6. Architecture et deployment

Le deployment d'une solution de maintenance predictive par IA ne necessite pas de bouleverser l'infrastructure existante. L'architecture Jemba s'insere dans l'ecosysteme industriel en place.

Pipeline de donnees type

- **Captation** : TeepTrak Box / OPC UA / capteurs existants collectent les donnees de production en temps reel (cadence, arrêts, causes, parametres processus).
- **Structuration** : les donnees sont decomposees selon le standard TRS (Disponibilite, Performance, Qualite) et enrichies des variables processus.
- **Apprentissage** : les modeles ML de Jemba apprennent les patterns normaux de fonctionnement sur un historique de 2 a 4 semaines.
- **Detection** : en production, les modeles analysent 700+ variables en continu et signalent les anomalies en moins de 2 secondes.
- **Action** : les alertes sont envoyees aux equipes maintenance avec un score de criticite, les parametres contributifs et le delai estime avant defaillance.

Pre-requis techniques

- Connexion reseau entre les equipements de production et le serveur Jemba
- Historique de donnees TRS de 2 semaines minimum (idealement 3 mois)
- Pas de data scientist requis : configuration guidee
- Installation : moins d'une heure par ligne (si TeepTrak est deja en place)

7. ROI et retour d'experience

Les resultats verifies du Groupe TeepTrak demontrent un retour sur investissement concret et mesurable.

Indicateur	Resultat verifie	Contexte
TRS	42% a 75%	Hutchinson, 40 sites, 12 pays, ISO 22400-2
TRS	62% a 80% en 4 semaines	Nutriset, changeover -40% SMED
Valeur decouverte	~230 000 EUR/an	Fournisseur rang 1 automobile, identifie en 6 semaines
Retour sur investissement	3 a 12 mois	Payback median sur 450+ usines

Ces resultats sont obtenus grace a la combinaison mesure temps reel (TeepTrak) + machine learning (Jemba). Le TRS de reference mondiale est de 85% (source : TPM Institute). L'objectif n'est pas necessairement d'atteindre 85%, mais de progresser de facon continue et mesurable.

8. Construire ou acheter : le choix de la plateforme

De nombreux industriels hesitent entre developper une solution ML en interne (avec Azure ML, AWS SageMaker, ou GCP Vertex AI) et adopter une plateforme verticale specialisee. Voici les criteres de decision.

Critere	Construire (cloud generique)	Acheter (Jemba)
Delai premiere prediction	6 a 18 mois	4 semaines
Data scientist requis	Oui (recruter + retenir)	Non
Connaissance metier integree	A construire de zero	450+ usines, 30+ pays
Integration TRS native	Projet d'integration custom	Native (TeepTrak)
Cout total sur 3 ans	500k a 2M EUR (equipe + infra + maintenance)	Licence SaaS previsible
Risque	Elevation : turnover data scientists, dette technique	Faible : plateforme maintenue par l'editeur

9. Plan d'action en 90 jours

Phase	Semaines	Actions	Livrable
1. Diagnostic	S1-S2	Audit des donnees existantes, selection de la ligne pilote, identification des KPIs cibles	Rapport de faisabilite
2. Pilote	S3-S6	Deploiement Jemba sur 1 ligne, entraînement des modeles, premieres alertes	Premieres predictions exploitables
3. Validation	S7-S10	Mesure du ROI pilote, ajustement des seuils, formation equipes	ROI pilote documente
4. Deploiement	S11-S13	Extension aux lignes suivantes, integration GMAO, tableau de bord maintenance	Plan de deploiement multi-lignes

Essai gratuit 60 jours : Jemba propose un essai gratuit de 60 jours, sans engagement, sans data scientist requis. Deploiement en moins d'une heure si TeepTrak est deja en place.

10. Questions frequentes

Qu'est-ce que la maintenance predictive par IA ?

La maintenance predictive par IA utilise des algorithmes de machine learning pour analyser les donnees de production en temps reel et detecter les signes precursseurs de defaillance avant qu'ils ne causent un arret non planifie. Elle se distingue de la maintenance preventive (interventions calendaires fixes) par sa capacite a predire le moment optimal d'intervention.

Ai-je besoin d'un data scientist pour deployer Jemba ?

Non. La plateforme Jemba est concue pour etre utilisee par les equipes maintenance et production, sans expertise en science des donnees. La configuration est guidee, les modeles ML sont pre-entraines sur les patterns industriels, et les alertes sont formulees en langage metier (nom machine, type d'anomalie, delai estime).

Combien de temps faut-il pour obtenir les premieres predictions ?

Avec des donnees TRS structurees (TeepTrak en place), les premieres predictions exploitables arrivent en 4 semaines. Sans donnees structurees prealables, comptez 8 a 12 semaines pour la phase de structuration initiale.

Quelles donnees sont necessaires ?

Le minimum requis est un flux de donnees TRS temps reel (Disponibilite, Performance, Qualite) sur au moins 2 semaines d'historique. L'ajout de variables processus (temperature, pression, vitesse, etc.) ameliore significativement la precision des predictions.

Quel ROI puis-je attendre ?

Le retour sur investissement typique se situe entre 3 et 12 mois. Les sources de valeur principales sont la reduction des arrets non planifies (30 a 50%), la baisse du taux de rebut, et l'optimisation de la consommation energetique. Un fournisseur rang 1 automobile a identifie environ 230 000 EUR de gains annuels en 6 semaines.

Jemba peut-il fonctionner sans TeepTrak ?

Oui, Jemba peut ingerer des donnees provenant d'autres sources (OPC UA, API, fichiers). Cependant, l'integration native avec TeepTrak offre un avantage significatif : les donnees sont deja structurees selon ISO 22400-2, ce qui elimine la phase de nettoyage et reduit le delai de deploiement de plusieurs mois a 4 semaines.

Comment Jemba se compare-t-il aux solutions vibratoires (Augury, etc.) ?

Les solutions vibratoires analysent un type de signal spécifique (vibrations mécaniques). Jemba analyse les données de processus (TRS, paramètres machine, qualité), ce qui couvre un spectre de modes de défaillance beaucoup plus large. Les deux approches sont complémentaires : les capteurs vibratoires pour les défaillances mécaniques, Jemba pour les dérives processus et qualité.

Pret a passer a la maintenance predictive ?

Essai gratuit 60 jours - sans engagement, sans data scientist requis.
Deploiement en moins d'une heure si TeepTrak est deja en place.

jemba.ai/fr/demo

Jemba - Groupe TeepTrak
450+ usines | 30+ pays | ISO 22400-2