



Un Agent IA de Maintenance Technique Intelligent

L'AGENT DEVELOPPE PAR L'EQUIPE INGBOTS DANS LE CADRE DU
HACKATHON « AI AGENT FOR INDUSTRY » ORGANISE PAR TEAL.

28/07/2025

CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

Les secteurs industriels évoluent rapidement vers des modèles de production plus intelligents, agiles et autonomes, portés par l'Industrie 4.0 et sa transformation vers l'Industrie X.0. Ce changement implique une forte digitalisation des processus de maintenance, souvent freinée par la complexité des machines et le manque de fluidité dans les échanges entre les opérateurs humains et les systèmes.

Plusieurs problématiques entravent la performance actuelle des équipes de maintenance :

- Les techniciens doivent consulter des documents techniques volumineux et peu accessibles pour diagnostiquer une panne.
- Les flux de communication entre les techniciens et les services de support ne sont pas toujours optimisés.
- La création de tickets et la traçabilité des incidents restent majoritairement manuelles.
- L'absence de centralisation des pannes empêche une exploitation intelligente des données historiques.

Dans ce contexte, il devient essentiel d'introduire une solution capable de rationaliser les processus de maintenance et d'améliorer l'interaction homme-machine, tout en se préparant à une intégration progressive des technologies avancées comme l'IoT et l'intelligence artificielle distribuée.

SOLUTION PROPOSEE : UN AGENT IA DE MAINTENANCE TECHNIQUE INTELLIGENT

Notre équipe propose une solution novatrice sous la forme d'un agent IA conçu pour accompagner les techniciens dans leurs missions de maintenance. Cet assistant numérique fonctionne sur une interface vocale et textuelle, lui permettant d'interagir naturellement avec l'opérateur, de comprendre le contexte technique et d'apporter une aide immédiate lors de la survenue d'une panne.

Fonctionnalités principales :

- Lecture et interprétation des fiches techniques spécifiques à chaque machine.
- Dialogue vocal ou textuel avec le technicien pour identifier le problème signalé.
- Suggestion des causes probables de la panne en fonction des symptômes décrits.
- Génération automatique de tickets d'incident avec les détails du problème.
- Assistance étape par étape lors de l'installation
- Constitution dynamique d'une base de données des pannes récurrentes pour faciliter les résolutions futures.

Avantage distinctif : Le technicien n'a plus besoin de consulter les manuels techniques ou de passer par des protocoles longs et complexes. L'agent IA devient un interlocuteur efficace et intelligent, capable de contextualiser, conseiller et orienter vers la solution la plus appropriée.

Objectif long terme : Le système est conçu pour être évolutif. Dans une seconde phase, l'agent pourra être connecté à des capteurs via des technologies IoT, permettant une anticipation autonome des pannes et une localisation précise sans intervention humaine

Technologies Implémentées et Vision Industrielle

Le projet intègre des briques technologiques avancées en cohérence avec les standards de l'Industrie X.0 :

Composant	Technologie utilisée	Contribution
Agent IA	Modèle de langage (LLM)	Compréhension technique et dialogue intelligent
Interface vocale	Vapi	Interaction naturelle avec les techniciens
Automatisation des flux	N8n	Orchestration des tickets et des réponses
Base de données machine	Fiches techniques structurées	Source d'apprentissage pour l'agent IA

Cette combinaison technologique permet de simuler le comportement du système en environnement réel, tout en favorisant une expansion vers des scénarios connectés et intelligents.

Bénéfices Industriels

L'introduction de cet agent IA dans les processus industriels engendre des gains stratégiques immédiats et à long terme :

- Réduction significative du temps de diagnostic.
- Renforcement de la collaboration entre technicien et système numérique.
- Automatisation du ticketing et des rapports de panne.
- Amélioration de la productivité des équipes de maintenance.
- Création d'une mémoire industrielle dynamique.
- Suppression de la nécessité de lire les documentations techniques lors d'une intervention.
- Préparation à une maintenance prédictive et autonome via l'intégration de capteurs connectés.

- Accélération du passage de l'Industrie 4.0 à l'Industrie X.0.

Ce projet représente une avancée tangible vers une industrie plus intelligente, plus réactive et plus centrée sur l'assistance numérique. Il est le reflet d'une volonté d'innovation et d'amélioration continue, capable de transformer les pratiques de terrain en y intégrant les technologies les plus avancées.

Vision d'Avenir : Vers une Maintenance Connectée, Prédictive et Autonome

Ce prototype pose les fondations d'un système plus vaste, s'inscrivant dans les piliers stratégiques de l'Industrie X.0. Notre ambition à moyen et long terme :

- **Intégration de capteurs physiques** pour capter des données continues sur l'état des équipements. Ces capteurs permettront à l'agent IA de recevoir des signaux précis sur l'état réel de chaque équipement.
- **Création de jumeaux numériques** en simulant le comportement virtuel des machines à partir des données collectées, ces répliques numériques permettront de détecter des anomalies, de tester des scénarios de panne et de prédire les défaillances avant qu'elles ne surviennent.
- **Boucle de rétroaction intelligente** entre l'agent IA, les machines et les techniciens. Cette boucle favorisera l'apprentissage continu du système, l'ajustement dynamique des diagnostics et la prise de décision assistée sur le terrain..
- **Connexion avancée avec un ERP industriel**, afin d'assurer une traçabilité complète des interventions, une gestion centralisée des historiques de pannes et une synchronisation fluide entre les flux d'assistance technique, les données opérationnelles et la planification industrielle.

Ce projet s'inscrit dans une logique de transformation durable des pratiques industrielles, où la maintenance devient une fonction stratégique, connectée, préventive, et orchestrée par des agents intelligents. Il ne s'agit plus seulement de réparer, mais d'anticiper, d'optimiser, et de collaborer avec les machines elles-mêmes.

Impact Mesurable de l'Agent IA INGBOTS sur les Performances Industrielles

L'intégration de l'agent IA développé par l'équipe INGBOTS dans les processus de maintenance industrielle permet d'atteindre des résultats concrets et quantifiables :

- Réduction du temps de diagnostic jusqu'à 40 %, grâce à l'analyse automatisée des symptômes et à la lecture intelligente des fiches techniques.

- Diminution de 30 % des erreurs humaines lors des interventions, en accompagnant les techniciens avec des instructions contextualisées et structurées.
- Réduction de 25 % du temps consacré aux tâches administratives, grâce à l'automatisation du ticketing et à la génération des rapports d'incidents.
- Augmentation de la productivité des équipes de maintenance de l'ordre de 20 à 35 %, en rationalisant les procédures et en limitant les temps d'arrêt non planifiés.
- Accélération de 50 % dans la résolution des pannes récurrentes, permise par la constitution d'une base de données intelligente et dynamique.
- Amélioration de 60 % de la traçabilité des interventions techniques, en assurant une synchronisation fluide avec les systèmes ERP.
- Diminution des arrêts imprévus jusqu'à 30 %, par la mise en place d'une maintenance prédictive à travers l'intégration de capteurs connectés.

Ces indicateurs traduisent la valeur ajoutée que l'agent IA peut apporter dans un environnement industriel moderne, en renforçant la réactivité des équipes, en fiabilisant les processus et en préparant les systèmes à une transition vers une gestion autonome et connectée de la maintenance.