وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Centre de Recherche en Technologies Industrielles (CRTI)

FICHE DE PRÉSENTATION DU PROJET DE RECHERCHE

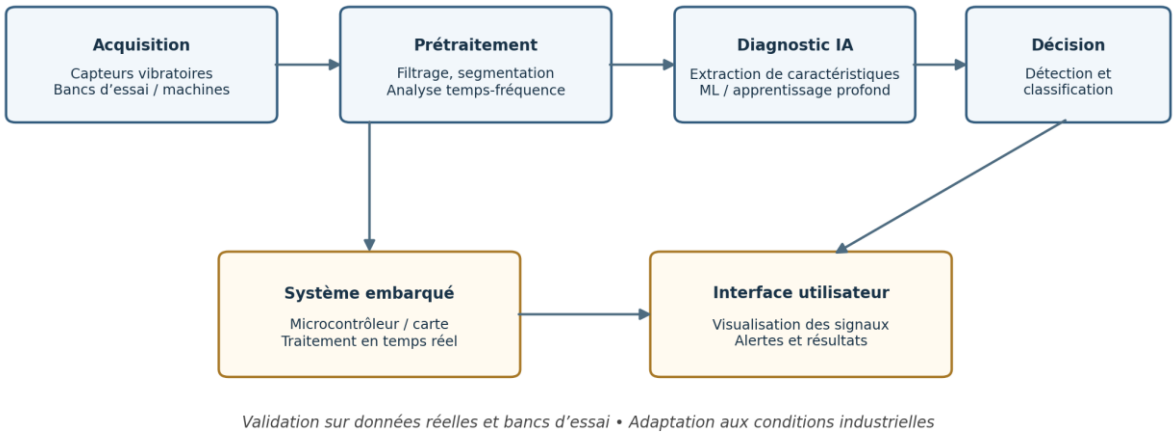
Structure	Contrôle des Systèmes Industriels et des Produits
Équipe	Équipe 71 : Surveillance des systèmes industriels
Intitulé du projet	Développement d'un système de diagnostic intelligent et d'approches innovantes pour les machines tournantes

Résumé

Les machines tournantes occupent une place essentielle dans les systèmes industriels, où leur disponibilité et leur fiabilité conditionnent la continuité de la production et la sécurité des installations. Ce projet vise à développer un système de diagnostic intelligent fondé sur l'acquisition et l'analyse des signaux vibratoires, les méthodes avancées de traitement du signal et l'intelligence artificielle, notamment l'apprentissage automatique et l'apprentissage profond. L'objectif est de détecter et de classifier les défauts mécaniques avec précision, tout en réduisant les fausses alarmes et en favorisant une analyse rapide des données.

La démarche proposée associe le développement d'algorithmes numériques à leur intégration dans une plateforme d'acquisition et, lorsque cela est pertinent, dans un système embarqué capable de traiter les données en temps réel. Les méthodes seront évaluées à partir de signaux issus de bancs d'essai et de données réelles, afin d'apprécier leur robustesse dans différentes conditions de fonctionnement. Le projet ambitionne ainsi de fournir un outil de diagnostic adapté aux besoins de la surveillance industrielle et à l'amélioration de la fiabilité des équipements.

Architecture générale du système proposé



Validation sur données réelles et bancs d'essai • Adaptation aux conditions industrielles

Contenu scientifique et technique

1. Acquisition et traitement des signaux vibratoires

Cette partie porte sur l'acquisition des signaux à l'aide de capteurs vibratoires et de bancs d'essai, puis sur leur préparation et leur analyse. Les traitements envisagés comprennent notamment le filtrage, la segmentation, l'analyse temporelle et fréquentielle ainsi que l'extraction et la sélection de caractéristiques pertinentes pour la détection des défauts.

2. Développement d'algorithmes de diagnostic intelligent

Cette partie concerne la conception et l'évaluation de méthodes de classification fondées sur l'intelligence artificielle et l'apprentissage profond. Les algorithmes seront étudiés selon leur précision, leur robustesse, leur capacité à fonctionner avec des données limitées et leur comportement face aux variations des conditions de fonctionnement des machines.

3. Intégration, visualisation et validation expérimentale

La troisième partie vise l'intégration des méthodes retenues dans une plateforme de diagnostic, avec visualisation des signaux et des résultats et, selon les besoins, génération d'alertes. Des essais sur bancs et sur données réelles permettront de valider les performances du système et d'identifier les améliorations nécessaires avant son utilisation dans un contexte industriel.

Mots-clés : Machines tournantes, signaux vibratoires, diagnostic des défauts, traitement du signal, intelligence artificielle, apprentissage profond, système embarqué, surveillance industrielle.