

**Année universitaire 2025-2026**  
**Sujet de Stage**  
**Projet RéCLasSIF**

**Titre : Surveillance et optimisation de la consommation énergétique des procédés d'usinage dans un contexte Industrie du Futur**

**Tuteurs universitaires : ENSAM - Cluny**

FROMENTIN Guillaume E-mail : guillaume.fromentin@ensam.eu  
ARBI Jihane E-mail : jihane.arbi@ensam.eu  
GUYON Jean-Baptiste E-mail : jean-baptiste.guyon@ensam.eu  
(Candidature à adresser au plus vite aux 3 tuteurs ci-dessus)

**Partenaire industriel : Siemens**

**Dates du stage : du 1 Mars au 24 juillet 2026.**

**Description du sujet de stage**

La consommation d'énergie des procédés d'usinage représente une part significative de l'empreinte environnementale de la production industrielle. Dans un contexte de transition énergétique et de décarbonation de l'industrie, la maîtrise et l'optimisation de cette consommation constituent un levier majeur pour améliorer la performance environnementale et économique des entreprises.

Le développement de solutions de monitoring énergétique, de capteurs intelligents et d'outils d'analyse de données s'inscrit pleinement dans la dynamique de l'Industrie du Futur, permettant une meilleure compréhension des consommations réelles des machines-outils et l'identification de gisements d'économies d'énergie.



Fig. 1 : Machine DMU90P qui sera utilisée pour les besoins expérimentaux de l'étude,  
*source : <https://fr.dmgmori.com/>*

Ce projet de PFE s'inscrit dans le cadre du programme RéCLasSIF – Réseau de Campus Labélisés Solutions pour l'Industrie du Futur (SIF), dont les objectifs sont :

- la création d'un réseau de Campus SIF,
- l'offre de solutions SIF à destination de l'industrie,
- la production de livrables tels que :
  - guides de bonnes pratiques,
  - offres de solutions pour l'Industrie du Futur,
  - diffusion et valorisation des solutions développées.

Ce stage vise à approfondir la compréhension des profils énergétiques dans les différentes phases du cycle d'usinage afin de mettre en place une stratégie d'optimisation énergétique applicable en environnement industriel.

Le stagiaire, élève ingénieur en génie électrique, aura pour missions principales :

- Réaliser une revue bibliographique approfondie des travaux existants en mettant l'accent sur les méthodes de mesure de la consommation énergétique en milieu industriel et en usinage et l'identification des indicateurs énergétiques pertinents (puissance instantanée, énergie par pièce, rendement machine, etc.).
- Mettre en place la chaîne de mesure avec le choix et l'installation des capteurs électriques (courant, tension, puissance) à intégrer au système d'acquisition existant, la validation métrologique des mesures et la synchronisation des données énergétiques avec les données process (cycle machine, paramètres de coupe).
- Acquisition et traitement des données : Réalisation de campagnes de mesure sur différents scénarios d'usinage, traitement des signaux (filtrage, segmentation par phase de cycle). et analyse statistique et énergétique des procédés.
- Analyse des leviers d'optimisation : Identification des phases les plus énergivores (démarrage, usinage, arrêt..), étude de l'influence des paramètres d'usinage sur la consommation énergétique. Et proposition de stratégies d'optimisation : réglages machine, choix d'outils, séquences de cycle, gestion des périphériques.
- Valorisation dans le cadre RéCLasSIF : Formalisation des résultats sous forme de recommandations industrielles afin de contribuer à la réalisation d'un guide de bonnes pratiques « Usinage et performance énergétique » transférables vers d'autres sites ou machines.
- Rédiger un rapport détaillé présentant l'ensemble des travaux réalisés, les résultats obtenus et les perspectives

Le stage se déroulera principalement au LaBoMaP de Cluny. L'avancée des travaux sera régulièrement suivie par le tuteur industriel.

### **Compétences requises :**

- Solides connaissances en :
  - Electrotechnique, mesures électriques et instrumentation,
  - Automatismes ou systèmes industriels,
  - Traitement de données.
- Intérêt pour l'Industrie du Futur et les enjeux de transition énergétique.

### **Gratification de stage Prévue**