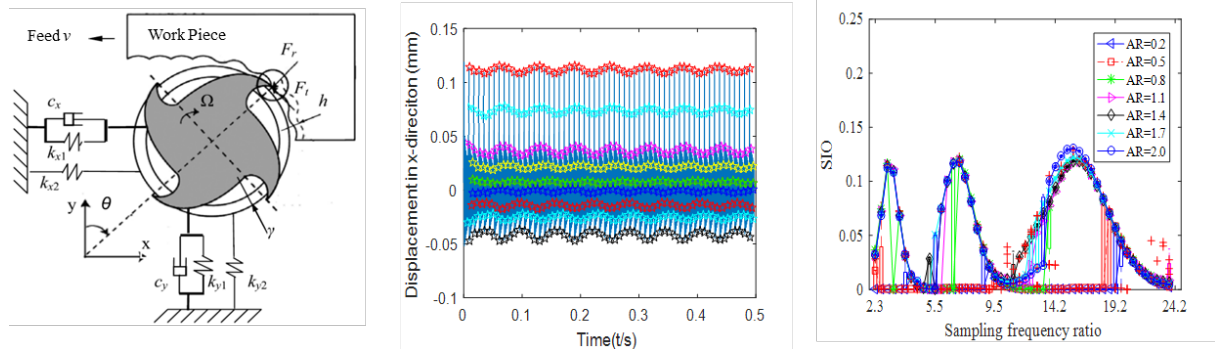


Key Technology for Sustainable Manufacturing (KT-SM)

Ce projet vise à développer des méthodes innovantes de surveillance et prédiction des dégradations et défaillances de composants de machines afin de prévenir la perte de qualité des pièces en micro-usinage à grande vitesse. Les méthodes développées exploitent la théorie du chaos, les modèles mathématiques physiques ou probabilistes de fiabilité, les techniques de traitement des données de signaux de vibration, l'analyse des bifurcations, ainsi que la simulation numérique. On y élabore des méthodes basées sur les techniques d'apprentissage à partir de données et des méthodes d'intelligence artificielle pour prédire et diagnostiquer les défauts. Les études menées incluent les techniques d'acquisition intelligent des données de signaux (déplacements, vitesses ou accélération des vibrations, ...) collectées sur les roulements du moteur d'entraînement ou de la broche de la machine, sur l'outil de coupe, ou la pièce en usinage. Des modèles mathématiques d'état sont alors établis avec des paramètres variables pour décrire les changements de comportements dynamiques du système de machine dus à l'usure ou la dégradation. Ainsi, on peut étudier les dynamiques d'usure de l'outil, prédire sa défaillance (en identifiant la limite de dégradation tolérable), et estimer la durée de vie résiduelle des roulements. Enfin, on y étudie des méthodes avancées pour prédire et contrôler la dynamique d'usinage afin de retarder la dégradation des composants de la machine et prolonger la durée de vie des outils. Dans les futures études, on d'étendre les méthodes développées à d'autres composants du système d'usinage, tels que les l'état de surface des pièces en usinage, les composants électriques du moteur d'entraînement, etc. Deux thèses ainsi qu'une recherche postdoctorale ont été réalisées dans le cadre de ce projet entre 2015 et 2022, avec 5 articles publiés dans des revues scientifiques indexées et 7 papiers publiés dans les actes de conférences internationales.



Investigation for early chatter detection with adaptive synchronous data acquisition
(Zhao Yanqing PhD thesis, Université de Lorraine, 2020)