

Procédés de fabrication par enlèvement de matière à faible impact environnemental

**Maël JEULIN^(a), Philippe DARNIS^(a), Raynald LAHEURTE^(a),
Olivier CAHUC^(a)**

(a) Université de Bordeaux, Institut de Mécanique et d'Ingénierie, UMR 5295, Talence

Mail : mael.jeulin@u-bordeaux.fr

Le secteur industriel constitue une part importante des émissions mondiales de Gaz à Effet de Serre (GES), et plus particulièrement le secteur de l'industrialisation. La prise en compte des impacts environnementaux des procédés de fabrication par enlèvement de matière n'est pas récente même si la période actuelle accélère fortement l'intérêt des scientifiques pour le développement durable des procédés d'usinage. Les premiers travaux dans la littérature remontent aux années 1990 avec notamment les travaux de Byrne faisant un état de l'art des stratégies permettant de rendre les procédés d'usinage plus propre ou encore Munoz qui proposa des premières caractérisations globales de l'impact environnemental de ce type de procédés à partir de modèles analytiques. Depuis, la proportion des articles en lien avec cette problématique ne cesse de s'accroître et de manière exponentielle dans les années 2010. Le projet est de développer un modèle analytique multi-facteurs simple de l'impact environnemental de l'usinage, permettant de caractériser l'émission en g CO₂ équivalent (eq. Co₂) d'une opération de fraisage. Le modèle a pour ambition de permettre aux industriels d'adapter les paramètres opératoires afin de prédire en amont l'impact environnemental de leur opération d'usinage. De ce constat résulte le besoin de quantifier et réduire l'impact environnemental des procédés de fabrication par enlèvement de matière. Une première étape fût de réaliser une analyse bibliographique de la littérature, car le nombre de papiers traitant de ce sujet est conséquent. La plupart des études s'attèle à quantifier une source particulière d'impact environnemental dans un contexte bien précis (machine-outil, conditions de coupe, lubrification) mais ne propose pas une intégration de leur solution dans un cadre plus global, ce que cette thèse a pour objectif. Pour cela, des modèles analytiques, empiriques et expérimentaux ont été étudiés afin de proposer un premier modèle de prédiction de l'impact environnemental d'une opération de fraisage. De plus, du matériel expérimental permet de réaliser l'opération définie et de récupérer les données importantes pour vérifier la pertinence du modèle proposé. Les essais se déroulent sur le centre d'usinage Mikron S600U, avec des logiciels comme TNC Scope permettant de récupérer les informations sur la machine (courant, intensité, positions, ...) ou encore une platine dynamométrique Kistler 9129AA acquérant les 6 composantes d'actions mécaniques de coupe survenant pendant l'usinage.