**Stage de 6 mois master 2**

**Laboratoire d’accueil :** Laboratoire Navier (UMR ENPC – Université Eiffel et CNRS)

Bâtiment Carnot (15) : 6 et 8 avenue Blaise- Pascal – Champs-sur-Marne

**Laboratoire en collaboration :** Institut de Chimie et des Matériaux Paris Est (UMR UPEC – CNRS). 2-8 rue Henri Dunant, 94 320 Thiais

**Dates prévisionnelles de l’accueil** : A partir de septembre 2023 pour une durée de 5 à 6 mois

Sujet : **Bilan environnemental d'un procédé de recyclage novateur pour les alliages métalliques**

**Contexte**

Afin de réduire les émissions de GES, toutes les pistes doivent être explorées. La production des alliages métalliques est donc également concernée. Le développement de nouvelles méthodes de recyclage est une voie prometteuse. Actuellement, les alliages métalliques sont recyclés par re-fusion, ce qui diminue déjà nettement les émissions de GES. Pour les diminuer encore plus, le recyclage par voie solide consiste à extruder directement les alliages à recycler.

Le recyclage par voie solide a déjà été appliqué à des copeaux d’usinage d’un alliage d’aluminium à l’université de Dortmund. Cela a consisté en un pré-compactage des copeaux, suivi d’un traitement thermique d’homogénéisation et enfin de l’extrusion à chaud. Des propriétés mécaniques prometteuses ont été mesurées. Plus précisément, le matériau atteint 90% des propriétés mécaniques du même alliage non recyclé, en traction parallèlement à la direction d’extrusion. Néanmoins, l’ICMPE a mis en évidence la formation d’oxydes pendant le procédé de recyclage par voie solide. Ces derniers induisent une tendance à la décohésion et une diminution ainsi qu’une variabilité de certaines propriétés mécaniques selon les directions de sollicitation. Les paramètres du procédé doivent donc être optimisés.

**Objectif**

L’objectif du stage est d’évaluer les impacts environnementaux du recyclage par voie solide des copeaux d’alliage d’aluminium et de le comparer à l’impact du recyclage par re-fusion pour le même matériau. Pour cela, on utilisera la méthode analyse du cycle de vie prenant en compte les propriétés du matériau et les différents paramètres du procédé.

**Méthodologie**

Une bibliographie sera réalisée afin de réaliser un état des lieux des ACV du procédé de recyclage classique (par re-fusion) existantes dans le but d’établir des valeurs de référence.

La méthode Analyse de Cycle de Vie sera utilisée. Cette méthode multicritères et multiétapes permet l’évaluation sur le cycle de vie complet du produit, c’est-à-dire depuis son extraction jusqu’à sa fin de vie, de différents indicateurs d’impact. Par ailleurs des visites de site auront lieu afin de collecter les données de process nécessaires.

**Profil du candidat**

2ème année de Master ou PFE d’école d’ingénieur

Une spécialisation en matériaux, procédés et/ou analyse de cycle de vie est souhaitée.

**Candidatures et contacts**

Les candidats intéressés devront envoyer leur CV accompagné d'une lettre de motivation et d'un relevé de notes de M1 et M2 à Adélaïde Feraille ([adelaide.feraille@enpc.fr](mailto:adelaide.feraille@enpc.fr)) et Mathilde Laurent-Brocq ([mathilde.laurent-brocq@cnrs.fr](mailto:mathilde.laurent-brocq@cnrs.fr))

**Gratifications** : 27,30€ par jour, soit environ 550€ par mois + la moitié de l'abonnement de transports en commun