

## Sujet de thèse 2020 dans le cadre des activités de la chaire Mines Urbaines

Proposition d'une démarche d'éco-conception centrée sur l'intégration de matière plastique recyclée issue de DEEE dans le cadre d'une économie circulaire pour les équipements électriques et électroniques

### Préambule

La Chaire de recherche et d'enseignement « Mines urbaines » créée en 2014 par Eco-systèmes en partenariat avec la Fondation ParisTech et trois grandes écoles : Arts et Métiers, Chimie ParisTech et Mines ParisTech, est dédiée à l'économie circulaire des Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques (DEEE). La chaire vise à prospecter, découvrir et exploiter des matériaux à partir de ce nouveau type de « mines ». Trois axes ont été identifiés comme prioritaires dans le cadre de la chaire : (i) optimisation de la filière de recyclage des métaux stratégiques, (ii) tri, recyclage et éco-conception des plastiques, (iii) développement de nouveaux modèles pour l'économie circulaire. Les thèmes portés par les Arts et Métiers au sein de cette chaire sont le tri, le recyclage et l'éco-conception des plastiques en vue de développer l'usage de matières plastiques recyclées.

### Contexte et descriptif

Un des objectifs de la stratégie plastique de l'Europe et de la loi sur l'économie circulaire est le développement du recyclage, une fois le matériau ayant atteint son usage ultime, et ce afin de réduire les impacts environnementaux associés à ces matières. Pour répondre à ces objectifs, il est nécessaire d'étudier la faisabilité de déployer l'usage de matière recyclée à destination de produits complexes type équipements électriques et électroniques.

Actuellement, l'usage de matière plastique recyclée (MPR) est très peu développé dans les produits électriques et électroniques. La quantité de MPR contenue dans ces produits est de l'ordre de 5 à 7%. Ceci s'explique par un certain nombre de freins comme (i) le manque de traçabilité et la variabilité des propriétés des MPR (taux d'impuretés), (ii) la faible efficacité des scénarios de tri et recyclage des produits complexes, (iii) l'inadéquation entre les attentes du marché et le niveau de propriétés de la matière, (iv) le manque de visibilité sur la qualité environnementale et sanitaire de ces matières. Les producteurs sont en attente d'un référentiel/standard qui leur permettrait d'utiliser ces matières avec le même niveau de confiance que pour les matières d'origine.

Quelle méthode doit-on mettre en place afin d'assurer ce lien entre régénérateurs et producteurs tout en assurant l'efficacité des scénarios mis en place d'un point de vue qualité environnementale notamment ?

Cette thèse de doctorat a pour objectif de développer une méthode d'éco-conception à destination des producteurs afin d'assurer l'usage des MPR tout en assurant leur qualité et en accompagnant le développement des filières associées par le biais de préconisations sur les choix des scénarios à effectuer.

Afin de répondre à cette problématique, plusieurs étapes peuvent être envisagées :

- Etape 1 : développement d'un référentiel matière

Cette première étape sera effectuée en collaboration avec des actions en cours dans la chaire. Elle a pour objectif d'identifier les éléments nécessaires à quantifier pour assurer une traçabilité et une visibilité sur les propriétés de la matière.

- Etape 2 : MFA et ACV sur le cycle de vie matière

Cette étape a pour objectif de quantifier la quantité de matière plastique disponible dans les gisements de DEEE afin de dimensionner la quantité de matière impérative à recycler pour répondre aux attentes des producteurs. Cette quantification s'accompagnera d'une évaluation environnementale de la MPR en fonction du scénario d'élaboration.

- Etape 3 : développement d'une démarche d'éco-conception

L'intégration de l'usage de MPR passe par l'intégration d'informations en conception utilisable facilement par les concepteurs. Il nécessite le développement d'indicateurs permettant la prise en compte des

performances des filières et la qualité de matière, afin de traduire ces éléments en préconisations de conception. Ces indicateurs devront permettre les interactions, collaborations entre les régénérateurs de matière et les producteurs.

Cette étape s'appuiera également sur des travaux de thèse développés au sein de l'équipe IMC d'I2M.

Les préconisations et indicateurs proposés pourront être déployés par Ecosystem auprès de ses adhérents producteurs mais également auprès des acteurs de la filière.

Le candidat participera également à la vie de la chaire par le biais de présentations aux différents participants, à la participation à des séminaire de recherche et à des ateliers WEEE Chaire auprès des adhérents d'Ecosystem.

### **Profil recherché**

Ingénieur généraliste, en génie industriel ou sciences des polymères. Un fort intérêt pour l'économie circulaire est indispensable. Des compétences en MFA ou ACV sont un plus.

### **Informations complémentaires**

Contrat de 3 ans

Employeur : Fondation ParisTech

Démarrage : Octobre 2020

Lieu(x) d'exercice : **Institut Arts et Métiers de Chambéry**

Laboratoire de recherche d'accueil : I2M Bordeaux

Equipe d'encadrement

Directeur de thèse : Nicolas Perry- I2M Bordeaux- Equipe IMC

Co-encadrant : Carole Charbuillet- Institut de Chambéry-I2M Bordeaux

Comité de pilotage : Ecosystem

### **Candidature**

CV détaillé, une lettre de motivation et à minima une lettre de recommandation à adresser à :

Carole Charbuillet, responsable de la Chaire Mines Urbaines, Institut Arts et métiers de Chambéry,

[Carole.charbuillet@ensam.eu](mailto:Carole.charbuillet@ensam.eu)

Date limite de candidature : 15 Juillet 2020