



THÈSE en Economie Circulaire

Financement ANR de 3 ans à partir du 1^{er} octobre 2022 / salaire mensuel brut~ 2100 €
ERPI (UNIVERSITÉ de Lorraine) et le LGI (CentraleSupélec, Université Paris-Saclay).

DATE LIMITE DE CANDIDATURE : 01/09/2022

Etude des flux de matières plastiques pour le développement d'un recyclage en circuit-court au moyen de la fabrication additive.

Dans le contexte de l'économie circulaire, nous souhaitons dans le cadre de cette thèse développer le recyclage des matériaux thermoplastiques dans un nouveau processus distribué en boucle fermée le plus proche du site de production afin d'éliminer la plupart de l'énergie intrinsèque et de la pollution liée au transport entre les étapes de traitement. Deux difficultés majeures persistent pour la mise en œuvre de ce type de circuit à une échelle locale : 1) la méconnaissance quantitative et qualitative des matières plastiques disponibles à l'échelle des centres de tri locaux et 2) la faisabilité technique, économique et environnementale de l'approche de revalorisation proposée.

La thèse contribuera à l'ANR GreenLocal3D qui porte sur la valorisation en circuit court de déchets polymères ménagers actuellement non recyclés, tels que PLA, PE, PET. Elle visera à lever le premier verrou et à étudier la faisabilité économique et environnementale du deuxième verrou tout en interagissant avec les autres chercheurs plus concernés par les aspects techniques (sciences des matériaux) du deuxième verrou.

La thèse se déroulera en collaboration entre les laboratoires ERPI (Equipe de Recherche sur les Processus Innovatifs), Université de Lorraine et LGI (Laboratoire Génie Industriel), CentraleSupélec, Université Paris-Saclay. Ces deux laboratoires travaillent tout à la fois dans les domaines de la fabrication additive, du recyclage et de l'économie circulaire. Le travail se fera alternativement entre les deux laboratoires en adéquation avec les différentes phases de la thèse.

Dans un premier temps une étude technique, économique et environnementale sera menée à travers l'analyse de deux sites et territoires à savoir la communauté d'agglomération « Paris-Saclay » (CPS) et la communauté urbaine « Grand Nancy ». Un diagnostic terrain de ces territoires permettra de caractériser les acteurs existants (centres de tri, déchèteries, centres fabrication additive, etc.).

Dans un second temps sera menée, pour chaque matériau et dans les deux territoires sélectionnés (couplage de centres de tri et de sites utilisateurs de la matière recyclée), une analyse des flux de plastiques triés mais exclus des boucles de valorisation déjà établies. Cette analyse sera effectuée annuellement. Pour les déchets non triés (tels que les bioplastiques), une analyse quantitative basée sur la mise en place d'une expérimentation à taille réelle dans les centres de tri sera à définir. Enfin, pour l'ensemble des matières sélectionnées, une analyse plus précise sera réalisée afin d'évaluer les flux de matières disponibles pour alimenter la future chaîne en boucle fermée.

Contact : Hakim Boudaoud/ François Cluzel

ERPI- EA 6737/ LGI – EA 2606

E-mail hakim.boudaoud@univ-lorraine.fr francois.cluzel@centralesupelec.fr

Seules les candidatures de qualité pourront être examinées. Toute candidature initiale se fera par mail et devra être accompagnée d'un CV, d'une lettre de motivation et des résultats obtenus lors de la scolarité universitaire (école d'ingénieur ou Master et années antérieures). Des lettres de recommandation seront aussi nécessaires à terme. Le candidat devra avoir une bonne formation en économie circulaire et/ou génie industriel. Idéalement, des connaissances en matériaux et/ou ingénierie territoriale seraient appréciées.



PhD in Circular Economy

ANR – 3 Years from 1st October 2022 / Monthly salary ~ 2100 €
ERPI (UNIVERSITÉ de Lorraine) et le LGI (CentraleSupélec, Université Paris-Saclay).

APPLICATION DEADLINE: 1st september 2022

Study of plastic material flows for the development of short-circuit recycling by means of additive manufacturing.

In the context of the circular economy, we wish in this thesis to develop the recycling of thermoplastic materials in a new closed-loop distributed process closest to the production site in order to eliminate most of the embodied energy and pollution linked to transport between treatment stages. Two major difficulties persist for the implementation of this type of circuit on a local scale: 1) the quantitative and qualitative ignorance of the plastic materials available at the scale of the local sorting centres and 2) the technical, economic and environmental feasibility of the approach of proposed upgrade.

The thesis will contribute to the ANR GreenLocal3D which focuses on the recovery in short circuit of household polymer waste currently not recycled, such as PLA, PE, PET. It will aim to lift the first issue and to study the economic and environmental feasibility of the second issue while interacting with the other researchers more concerned by the technical aspects (material science) of the second issue.

The thesis will take place in collaboration between the ERPI laboratories (Research Team on Innovative Processes), University of Lorraine and LGI (Industrial Engineering Research Departement, CentraleSupélec, Université Paris-Saclay. These two laboratories work simultaneously in the fields of additive manufacturing, recycling and the circular economy. The work will be done alternately between the two laboratories in line with the different phases of the thesis.

Initially, a technical, economic and environmental study will be carried out through the analysis of two sites and territories, namely the “Paris-Saclay” agglomeration community (CPS) and the “Grand Nancy” urban community. A field diagnosis of these territories will make it possible to characterize the existing players (sorting centres, waste collection centres, additive manufacturing centres, etc.). In a second step, for each material and for each selected territory (coupling between sorting centers and potential users of the recycling material), an analysis of the flows of plastics sorted but excluded from the recovery loops already established will be carried out. This analysis will be carried out annually. For unsorted waste (such as bioplastics), a quantitative analysis based on the implementation of a full-scale experiment in sorting centers will have to be defined. Finally, for all the materials selected, a more precise analysis will be carried out in order to assess the flows of materials available to supply the future closed-loop chain.

Contact : Hakim Boudaoud/ François Cluzel

ERPI- EA 6737/ LGI – EA 2606

E-mail hakim.boudaoud@univ-lorraine.fr francois.cluzel@centralesupelec.fr

Only excellent candidates can be considered. Any initial application should be made by email and accompanied by a CV, a motivation letter and the results obtained during the university education (Engineering school or Master studies and previous years). Letters of recommendation will also be needed over time. The candidate must have a good background in circular economy and/or industrial engineering. Ideally, knowledge of materials and/or territorial engineering would be appreciated.