

SUJET DE THESE G-SCOP 2026

Titre de la thèse : Méthode d'éco-conception de bioraffineries intégrées valorisant la biomasse végétale

Directeur(s) de thèse : D. Evrard

Co-directeur de thèse :

Co-encadrant(s) : A. Boyer (**LGP2**)

Ecole doctorale : IMEP2

Date de début (souhaitée) : octobre 2026

Financements envisagés – Contexte – Partenaires éventuels : **CMA BIORAF (déjà obtenu)**

Description du sujet :

Contexte du projet

Cette thèse s'inscrit dans un projet qui a pour but de répondre aux attentes de l'objectif 3 des priorités France 2030 « Décarboner l'Industrie », sur l'axe « Produits biosourcés et biotechnologie industrielle - carburants durables ». Le développement de la Bioéconomie est stratégique pour la France car il permet de répondre aux attentes sociétales afin de substituer les produits issus des matières premières fossiles par des produits et carburants biosourcés.

Les bioraffineries, en développement depuis plusieurs années, sont des entreprises capables de valoriser complètement la matière première végétale en produits, matériaux et énergie (chaleur, électricité, biocarburants), comme le font les raffineries pétrolières. Il existe de nombreuses bioraffineries de première génération (utilisant des matières premières alimentaires comme les céréales, les plantes oléagineuses ou sucrières) qui, pour des raisons principalement éthiques, ont vocation à être remplacées par des bioraffineries de deuxième génération (utilisant de la biomasse végétale non alimentaire comme le bois, les plantes annuelles, les coproduits lignocellulosiques agricoles, les papiers et cartons recyclés ...).

D'un point de vue plus technique, la valorisation de la biomasse végétale en produits biosourcés, biocarburants et bioénergie se fait dans une bioraffinerie qui fractionne, purifie et valorise

tous les composants de la biomasse par des procédés durables. Les bioraffineries intègrent des procédés physiques, chimiques et/ou biologiques, ces derniers étant de plus en plus sollicités pour pallier les inconvénients des premiers. Le développement des bioraffineries ne pourra se faire sans la mise au point de procédés de purification des fractions, ni une caractérisation complète des molécules biosourcées obtenues.

Ces nouveaux développements devront veiller à utiliser les matières premières et à mettre en œuvre de nouveaux procédés dans le respect du développement durable. Ainsi, les calculs d'empreinte environnementale via la réalisation d'analyses du cycle de vie seront centraux dans ces développements. Par ailleurs, cette compétence est au centre des transformations des métiers de demain, permettant de mieux évaluer les impacts des transformations industrielles sur le cycle de vie complet des produits, en lien avec l'économie circulaire et la valorisation des co-produits, par exemple.

Sujet de thèse

Dans le cadre de ce projet, cette thèse s'appuiera sur les travaux en cours de développement de nouveaux modèles de bioraffineries afin de développer une méthode d'éco-conception de ces systèmes de production complexes. En effet, de nombreux choix de conception doivent être faits à plusieurs niveaux lors de la conception de bioraffineries intégrées valorisant la biomasse végétale: technologie, procédés, architecture, composants, matériaux ... De plus, dans le cas de l'introduction de nouvelles biotechnologies, il faut pouvoir gérer l'incertitude liée au fait que ces technologies n'ont pas été testées dans un environnement opérationnel réel (problématique d'*upscaling*).

Afin de faire ces choix de façon éclairée sur le plan des impacts environnementaux, il est nécessaire de développer des Analyses du Cycle de Vie adaptées ou modulaires, qui fourniront des indicateurs et leviers aux concepteurs/décideurs. Ils pourront ainsi tester plus rapidement différentes configurations de leur solution (ACV prospectives).

Nous attendons de ce travail de recherche qu'il produise les résultats suivants :

- Une Bibliothèque d'ACV des meilleures techniques disponibles dans les bioraffineries
- Une base de données ACV relative à des biotechnologies émergentes
- Une méthodologie pour modéliser des bioraffineries intégrées afin de réaliser le « juste » Inventaire de Cycle de Vie
- Une approche pour dériver les résultats de l'ACV de bioraffineries à partir de d'ACV existantes
- Une méthodologie d'écoconception de bioraffineries intégrées valorisant la biomasse végétale

Compétences & profil du candidat

- Savoir utiliser les outils d'ACV standards
- Connaître les thématiques de la bioraffinerie et comprendre les enjeux
- Maîtriser l'anglais technique et professionnel
- Savoir travailler en équipe, être force de proposition
- Gérer un projet en autonomie

Début : Automne 2026

Contact(s) : Agnès Boyer, (agnes.boyer@grenoble-inp.fr) Damien Evrard (damien.evrard@grenoble-inp.fr)

Candidature

CV, lettre de motivation pour entretien