

9- Maan AL JURDI

Titre : Valorisation du CO2 en polyester : mise à l'échelle du procédé et intégration énergétique

DT : Assaad Zoughaib

CIFRE FAIRBRICS

Contexte et enjeux

Le polyester utilisé par l'industrie du textile est responsable d'une grande partie des émissions de CO2 à l'échelle globale. Cette production est amenée à croître. La production de polyester à partir de CO2 est une voie de valorisation du CO2 innovante développée et brevetée par Fairbrics. Elle permet d'apporter une réponse à cette problématique en recyclant du CO2 capturé ou du CO2 biogénique.

Le procédé proposé par Fairbrics réduit le CO2 en CO puis de le convertir en éthylène glycol d'une façon innovante en 2 étapes. Fairbrics a validé son procédé à l'échelle du laboratoire dans des réacteurs « batch » ce qui permet de confirmer la faisabilité et de modéliser le procédé. Le passage à l'échelle grâce à l'utilisation d'une production en continu est un enjeu important pour Fairbrics.

Objectifs scientifiques

La valorisation du CO2 en éthylène glycol peut être fortement optimisée en passant d'un procédé batch à un mode de production en continu. La montée en échelle du procédé en flux continu à l'échelle industrielle doit cependant être à la fois compétitive au niveau énergétique et économique.

Ainsi, les objectifs scientifiques de cette thèse sont :

- Proposer une modélisation du procédé continu ;
- Valider expérimentalement cette modélisation à partir de prototypes que Fairbrics est en train de mettre au point ;
- Optimiser le procédé par intégration énergétique.

Approche - Méthodes

Grâce à une approche de modélisation du procédé issu des résultats obtenus par Fairbrics :

- Des réacteurs continus seront modélisés
- Le procédé sera étudié pour plusieurs design de réacteur
- Les systèmes de purification de type colonnes ou membrane seront aussi optimisés.
- Enfin, les échangeurs thermiques seront utilisés afin d'optimiser le coût énergétique global du procédé.
-

Ces modélisations seront validées en s'appuyant sur les prototypes de réacteurs continus en cours de construction par Fairbrics. Une fois les modèles validés, les méthodes d'intégration énergétique et de matière seront appliquées pour minimiser la consommation d'énergie et améliorer la compétitivité économique et environnementale du procédé proposé.

Résultats attendus

Le modèle théorique développé dans la thèse et sa validation expérimentale servira à concevoir un procédé continu mis à l'échelle possédant une faible consommation énergétique ainsi qu'une bonne rentabilité économique