

Projet de construction d'une nouvelle unité de synthèse Fisher-Tropsch 4 réacteurs [AP0611].

IFP Énergies nouvelles dispose d'une unité 3 réacteurs batch continus utilisée dans le cadre de projets R&I pour le développement de catalyseurs.

L'objectif est de construire une nouvelle unité similaire et de réponse catalytique identique, à savoir un pilote intégrant 4 modules de réacteurs identiques parfaitement agités fonctionnant en triphasique (gaz-liquide-solide) et équipés de séparateurs, d'un système de prélèvement et d'un analyseur en ligne. Les produits de réactions à séparer sont l'eau, les gaz et des hydrocarbures pouvant être solides à température ambiante.

Cette nouvelle unité fera l'objet d'une consultation sur la base d'un CCT détaillé

Description du besoin :

Réaliser des tests de screening (comparaison de catalyseurs dans des conditions opératoires spécifiques) de catalyseurs Fischer-Tropsch en poudre (comprise entre 10 et 200µm) en réacteur slurry agité continu, c'est-à-dire dans un milieu parfaitement agité contenant des gaz (réactifs ou produits in-situ), des liquides (produits de réaction) et du solide/catalyseur en suspension qui doit rester dans le réacteur tout au long de l'expérimentation. Au contraire, les gaz et liquides produits doivent pouvoir sortir du réacteur en continu.

Il est important de pouvoir suivre l'activité et les sélectivités gaz et liquide ainsi que réaliser des bilans matière précis. Pour ce faire, un analyseur gaz en ligne est nécessaire (type chromatographie en phase gazeuse : GC Fourni par IFPEN), mais également un compteur gaz situé après l'étape de séparation des produits gaz-liquide afin de prélever les liquides et pouvoir réaliser des pesées dont la fréquence est déterminée par le technicien en charge de l'unité en fonction de la productivité du catalyseur.

L'intégration et la construction se fera sur la base de 4 réacteurs (+ leurs agitateurs) que IFPEN fournira à l'entreprise choisie car les performances devront être identiques à l'unité déjà présente.

La capacité à réaliser une intégration fonctionnelle et ergonomique de ces réacteurs sera un besoin fort pour ce nouveau projet.

L'unité doit permettre d'intégrer toutes les fonctionnalités déjà incluses dans l'unité similaire existante à IFPEN.

La liste des besoins est fournie ci-après :

- 4 réacteurs (et agitateurs) totalement indépendants et identiques (fournis par IFPEN)
- Unité installée sur skid mobile
- Chargement de 50cc environ de liquide (solvant de démarrage) dans les réacteurs, de 4 à 8cc de catalyseur en poudre
- Garantie de l'étanchéité des réacteurs et de la facilité à étancher ceux-ci.
- Bouteilles de gaz dangereux seront placés en armoire ventilée
- Injection de débits connus et précis de mélange de gaz H₂/CO/CH₄/CO₂/N₂ dans les 4 réacteurs indépendamment
- Maintien du CO₂ en phase gaz entre alimentation et réacteur
- Maintien et contrôle d'une pression et d'une température précises dans les réacteurs (pour information :le régulateur de pression du réacteur fonctionnera en température (200°C) et en phase mixte liquide /gaz)

- Maintien et contrôle de l'agitation du milieu réactionnel triphasique
- Maintien de la poudre de catalyseur (10-200µm) dans le réacteur agité pendant toute la durée du test
- Contrôle du niveau liquide dans le réacteur par débordement par le haut du réacteur
- Séparation des différents produits de la réaction : séparateur Gaz, Liquide pour analyse en ligne du gaz et prélèvement (purge) du liquide pour bilan matière.
- Prélèvement de liquide chaud sans risque (accessibilité) en sortie du séparateur
- Maintien de la pression dans le réacteur pendant la purge du séparateur
- Très bon contrôle de température du système de séparation (produits de type cire présents dans les liquides, sont solides à T<60-70°C doivent rester liquides, produits plus légers doivent être condensés pour ne pas être entraînés dans la ligne vers GC, compteur gaz...)
- Intégration de l'analyse en ligne (Chromatographe phase gaz fourni par IFPEN) de tous les composés légers (CO, CO₂, H₂, oxygénés, hydrocarbures C1-C10). Pas de regroupements de composés (exemple : propane et propylène).
- Protection du système analytique en ligne d'éventuel entrainement de poudre de catalyseur et de cires non captés par le séparateur (cas dysfonctionnement)
- Comptabilisation du volume de gaz formé en continu pour chaque réacteur.
- Accessibilité de tous les organes pour intervention (débitmètres, séparateurs, compteurs gaz, régulateurs pression, réacteurs)
- Minimiser les volumes morts (minimiser longueur de ligne entre chaque organe).

Cette installation sera installée dans le bâtiment Dolomite (non classifié ATEX) dans un laboratoire sous enceinte ventilée.

L'armoire électrique (Electricité /Instrumentation /Automatisme) sera installée dans le même laboratoire.

L'unité sera pilotée par une supervision à côté de celle-ci.

Prestations souhaitées :

- Etudes
- Spécifications du matériel et achat
- Montage et Installation (mécanique, tuyauterie, chaudronnerie, électricité, instrumentation, automatisme, charpente)
- Programmation (en option)
- Mise en service.

Travaux sur site

Liste non exhaustive des travaux à prévoir :

- Livraison et installation du skid d'unité sous enceinte ventilée
- Implantation de l'armoire électrique principale (levage, manutention, ...)
- Raccordements mécaniques « Process » entre les différents éléments
- Raccordement de l'unité aux utilités du laboratoire
- Raccordements électriques (Puissance/Automatisme) entre les équipements le skid et l'armoire électrique principale