

Améliorer l'économie et la durabilité des procédés utilisant les Fluides Supercritiques

SupEng

Jean-Yves CLAVIER, SUP ENG, Champigeulles, France. Mail : info@supeng.fr

Supercritical Engineering



COST ACTION GREENERING

GREEN CHEMICAL ENGINEERING NETWORK TOWARDS UPSCALING SUSTAINABLE PROCESSES IMPLEMENTATION OF GREEN PROCESS AT INDUSTRIAL SCALE

Assessing opportunities for the improvement of industrial processes.
Determining the causes of failure from the industrial point of view
Propose evaluation guidelines and tools for improving translation/scale-up

UN DIAGNOSTIC

L'impact environnemental des procédés supercritiques est souvent médiocre:

Des pertes de CO₂ élevées (0,1 à 1.5 eKg CO₂ / kg charge)

- => optimiser la thermodynamique et la cinétique du processus de détente des autoclaves et de l'extrait
- => recycler et recomprimer au mieux le CO₂ lors des détentes
- => reconcevoir les séparateurs

Des dépenses énergétiques importantes (0,1 à 1,5 eKgCO₂ / Kg charge)

- faible solubilité du CO₂ et faible cinétique de nombreux process
- gestion des échangeurs et des recyclages non optimale

Les méthode d'extrapolations rudimentaires

- garder un Taux de Solvant constant n'est pas suffisant et peu optimal
- => comprendre et représenter les phénomènes diffusionnels, hydrodynamiques et les équilibres thermodynamiques
- => comprendre et modéliser les process et leur impact sur les coûts et l'environnement

Un potentiel et une sélectivité souvent mal exploités

- **Fractionnement en contre courant** peu maîtrisé
- **Chromatographie préparative** et les processus d'adsorption ont un potentiel bien plus vaste que l'utilisation actuelle si on réduit leur coût. Idem pour séchage ou pasteurisation)
- **Des propriétés physico-chimiques** mal exploitées (solubilité et sélectivité différentielle / Gamme P,T,Q utilisées / conditions de recyclage)
- **Des couplages** Extraction / Fractionnement / Adsorption / Réaction / Formulation à développer de façon rationnelle
- **Des solutions techniques** (contre courant simulé / process continu) à implémenter de façon fiable dans de nombreuses applications
- **Des CAPEX et OPEX** non optimisés

UNE METHODE

Sup Sim

- une méthodologie
- un logiciel de simulation de génie chimique sur mesure
- le résultat de 30 ans d'expérience des procédés et équipements supercritiques

Un simulateur représentant :

- l'équilibre thermodynamique
- la cinétique
- L'hydrodynamique

Pour l'extraction, le fractionnement, la chromatographie

Optimisations des différentes étapes :

- Remplissage
- Compression
- Processing
- Décompression
- Déchargement

Gestion des modes de fonctionnement :

- batch
- continu
- contre courant
- contre courant simulé

Une prise en compte des aspects techniques et économiques :

- incidences des différents composants du CAPEX et de l'OPEX,
- des procédés adjacents (préparation de la charge, formulation, recyclages)

DES RESULTATS

=> **un process optimisé** pour une application / un environnement sur des fondements scientifiques et sur des aspects pragmatiques de faisabilité technique et économique

=> **une optimisation des équipements** avec un design optimal des appareil à pression tenant en compte les aspects techniques conduisant à une spécification précise et des approvisionnements « éclairés ».

=> **Un accompagnement de la faisabilité à la production en étant indépendant et rationnel à chaque étape** conduisant à des économies et évitant les erreurs