Science @ifpen
N° 58 - Mai 2025

Rédigé le 12 mai 2025

15 minutes de lecture

Actualités

Recherche fondamentale

L'acquisition de données de performances dans des conditions représentatives de l'échelle industrielle est une étape clef dans le développement de nouveaux procédés. Elle nécessite le plus souvent une expérimentation à l'échelle pilote. Les transferts thermiques et de matière doivent être parfaitement maîtrisés à cette échelle compte tenu des facteurs d'extrapolation de l'ordre de 10^5 à 10^6 entre un réacteur d'une installation pilote et celui d'une unité industrielle. Pour les procédés très technologiques, une échelle intermédiaire (10^2 à 10^3) peut être nécessaire pour fiabiliser au maximum l'extrapolation sur les plans économique, technique et opérationnel.

La direction « Expérimentation Procédés » d'IFPEN intervient sur ces deux échelles dans toutes les phases : conception, démarrage, mise en production, exploitation des données et maintenance des installations. Elle dispose d'un parc de 75 unités pilotes sur le site d'IFPEN-Lyon couvrant toutes les applications d'IFPEN mettant en œuvre des procédés catalytiques et/ou séparatifs. Elle intervient en moyenne sur 1 à 4 démonstrateurs par an localisés sur des sites industriels.

Pour développer ses compétences au service de cette expérimentation, la direction s'appuie sur une recherche fondamentale basée sur 3 axes :

1. **l'analyse en ligne** pour un contrôle des unités en temps réel,

2. **les data sciences** incluant l’Intelligence Artificielle pour optimiser la conduite et l’exploitation des essais pilotes

3. **la maîtrise des phénomènes physiques et chimiques** au sein de ces installations pour l’acquisition de données représentatives.

Ce numéro Science@IFPEN consacré à la direction « Expérimentation Procédés » présente 6 articles illustrant des développements en lien avec ces 3 axes.

La conception des outils pilotes pour le recyclage avancé des plastiques sera présentée au travers de l'infrastructure d’envergure qu’est **la plateforme PROPRE**.
Deux faits marquants sur **les techniques d’analyse en ligne** illustreront les aspects indispensables à la caractérisation et au contrôle de ces mêmes procédés de recyclage des plastiques.

La digitalisation des unités pilotes et **un exemple d’utilisation de l’IA pour le transfert de connaissances** d’un domaine historique à un domaine NTE seront ensuite présentés.

Enfin, nous mettrons en valeur **l’utilisation des outils numériques** comme **la simulation en mécanique des fluides**, essentiels pour la compréhension et la maîtrise des phénomènes physiques en jeu dans les unités pilotes.

Bonne lecture à tous,



Denis GUILLAUME, Directeur de la direction Expérimentation Procédés



Lionel GAMET, Adjoint scientifique du Directeur

Sommaire :

La conception d'outils :



1. Une plateforme innovante pour le recyclage chimique des plastiques
   Aline GREZAUD

Le contrôle des procédés et l'analyse en ligne :



2. Méthodes spectrales pour le suivi en ligne d'un procédé de recyclage des polyoléfines
   Maud Rey-Bayle



3. Caractérisation par caméra hyperspectrale des flux de matières plastiques à recycler
   Noémie Caillol

Digitalisation et IA :



4. De la digitalisation des unités
   Alice Faure



5. Transfert de connaissance vers les nouvelles énergies
   Victor Costa

Simulation pour la maitrise des phénomènes physiques :



6. Simulation numérique d'écoulements de Taylor réactifs
Lionel Gamet

Numéro 58 de Science@ifpen - Spécial "Expérimentation et Procédés"
12 mai 2025

Lien vers la page web :