

COMPATIBILISATION ET EMULSIFICATION DES BIO-HUILES DANS DES HUILES

TORRES ALMEIDA Laura Melissa¹, MOLINIER Valérie², KLIMENKO Alexandra², LEQUEUX François³

¹Laboratoire commun PIC ESPCI – TotalEnergies ; ²TotalEnergies ; ³ESPCI Paris – Université PSL
*laura.torres-almeida@external.totalenergies.com

TotalEnergies a pour ambition d'être un acteur majeur de la transition énergétique, notamment en s'engageant à atteindre la neutralité carbone d'ici 2050. Une première étape pour remplir cet objectif consiste à mélanger des huiles biosourcées à des huiles conventionnelles afin de réduire l'empreinte carbone des carburants pour le transport maritime et des produits pétroliers raffinés. Les bio-huiles sont obtenues par pyrolyse rapide ou lente de résidus de biomasse, et contiennent jusqu'à 25 % d'eau, 20 à 30 % de sucres et dérivés, et 20 à 30 % d'oligomères de lignine et de petites molécules organiques polaires (acides carboxyliques, aldéhydes, cétones, phénols...) [1]. Cette composition chimique confère une grande polarité aux bio-huiles et les rend non miscibles avec les huiles fossiles. Notre travail principal porte donc sur la compatibilité et l'émulsification de ces bio-huiles dans les huiles conventionnelles. L'étape initiale consiste à comprendre l'influence des tensioactifs indigènes dans les huiles fossiles, tels que les asphaltènes, sur les propriétés rhéologiques interfaciales et donc sur la stabilité des émulsions des bio-huiles dans l'huile. Une huile modèle contenant 0,5 % en masse d'asphaltènes a été préparée en mélangeant de la décaline (solvant aromatique) et du dodécane (solvant paraffinique) à différents rapports pour modifier la « qualité de la phase continue pour modifier l'aromaticité », dans le but de clarifier l'impact de la phase huileuse sur l'activité interfaciale des asphaltènes et donc sur la stabilité de l'émulsion. Les propriétés interfaciales entre les huiles modèles et des bio-huiles de différentes natures ont été mesurées avec une géométrie à Anneau à Double Paroi dans un rhéomètre HR20, et la stabilité de l'émulsion a été suivie avec un LUMiSizer qui permet de suivre la sédimentation des gouttes de bio-huile et éventuellement la coalescence des gouttes sous centrifugation. Les résultats suggèrent que la stabilité de l'émulsion est plus élevée à proximité du point de précipitation des asphaltènes, c'est-à-dire à un taux modéré de dodécane dans l'huile modèle. À ce stade, alors que les asphaltènes sont encore solubles dans la phase huileuse, ils sont également structurés à la surface des gouttes. En revanche, au-delà du point de précipitation des asphaltènes, une sédimentation de gouttes de bio-huile a été observée. Cette instabilité pourrait s'expliquer par l'agrégation des asphaltènes et la floculation par pontage des gouttes de bio-huile dans la phase huileuse. Ces premiers résultats montrent donc une stabilité prometteuse des émulsions de bio-huile dans des huiles fossiles.

Références :

1. Oasmaa, A.; Fonts, I.; Pelaez-Samaniego, M. R.; Garcia-Perez, M.; Garcia-Perez, M.; Estrella, M. Pyrolysis Oil Multiphase Behavior and Phase Stability: A Review. *Energy Fuels* 2016, 30 (8), 6179–6200. <https://doi.org/10.1021/acs.energyfuels.6b01287>.