

**DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT**

**(Arrêté du 25 mai 2016)**

Date de la soutenance : **31 octobre 2018**

Nom de famille et prénom de l’auteur : **SAHRAOUI Lakhdar**

Titre de la thèse : « Caractérisation thermodynamique des systèmes binaires esters méthyliques/n-alcanes représentatifs des mélanges biodiesel/gazole».



**Résumé**

Les données expérimentales des propriétés thermodynamiques des mélanges entrant dans la composition des nouvelles générations de carburants sont rares ou entachées d’erreur.

L’objectif de cette thèse est de contribuer à l’alimentation des bases de données thermophysiques de corps purs et de mélanges entrant dans la composition des carburants formés de biodiesel/diesel dans une large gamme de pression et de température (1 Pa à 200 kPa, 263.15K à 453.15K).

Grâce à l’appareil statique disponible au laboratoire (UMR 5615) et aux différentes méthodologies mises au point pour la détermination des équilibres de phase, l’acquisition de données fiables a été obtenue pour 8 corps purs et leurs mélanges binaires avec des n-alcanes. Les valeurs relatives aux pressions de vapeur des corps purs sont en bon accord avec la littérature dans le domaine des pressions moyennes. En revanche pour les faibles pressions de vapeur (inférieures à 1 kPa) et pour les mélanges binaires étudiés, les pressions de vapeur obtenues sont originales.

Les deux modèles thermodynamiques NRTL et UNIQUAC ont restitué les résultats expérimentaux de façon satisfaisante.

L’étude des propriétés volumétriques par la mesure de la masse volumique, nous a permis d’interpréter les différentes interactions qui peuvent exister dans un mélange binaire constitué d’un ester et d’un alcane. Le modèle théorique de Prigogine-Flory-Patterson montre que les effets de volume libre et de pression interne sont négligeables, l’essentiel du volume molaire d’excès est dû aux variations des énergies d’interaction résultant du mélange**.**

**Mots clés** : Diesel, biodiesel, Esters méthyliques d’acides gras, équilibres liquide-vapeur, volume d’excès, modélisation thermodynamique.

**Thermodynamic characterization of methyl ester / n-alkane systems representative of biodiesel / diesel mixtures**

**Abstract**

Experimental data of thermodynamic properties of mixtures used in the composition of new fuel generations are very rare in the literature.

The aim of this thesis is to contribute to setting up a thermophysical database of constituents used in the composition of biodiesel / diesel mixtures over a wide range of pressure and temperature (1 Pa to 200 kPa).

Thanks to the static apparatus available in the laboratory (UMR 5615-Lyon1) and to the various methodologies developed to determine phase equilibrium, the acquisition of reliable data has been obtained for 8 pure substances and their binary mixtures.

The vapor pressures of the pure compounds are in good agreement with the literature data in the range above 1 kPa whereas no data has been found to compare with experimental values of the pure compounds or mixtures below 1 kPa.

A good correlation of the experimental results was obtained using two thermodynamic models, NRTL and UNIQUAC.

The study of the volumetric properties obtained by densimetry, led us to interpret the different interactions that could exist in a binary mixture consisting of ester and alkane and to estimate quantitatively the different contributions to the excess molar volume.

Key words: Diesel, biodiesel, methyl esters of fatty acids, liquid-vapor equilibrium, excess molar volume, thermodynamic modeling.