

Conclusions Générales et Perspectives

Le travail réalisé dans ce mémoire consiste à l'étude des comportements thermodynamiques des diagrammes de phases des composites polymères/cristaux liquides. Ces matériaux présentent un intérêt considérable grâce à leurs importantes et nombreuses applications électrooptiques telles que les fenêtres commutables, filtres optiques pour les télécommunications,...

Ce manuscrit est divisé en trois chapitres :

Dans le premier chapitre, nous avons réalisé une étude bibliographique sur les cristaux liquides, les réseaux de polymères et les composites polymères cristaux liquides dans lesquels leurs propriétés et leurs applications sont citées.

Le second chapitre, a été consacré à l'étude théorique des diagrammes de phases des mélanges de polymères/cristaux liquides pour différents architectures du polymères, telque nous avons remarqué dans un premier temps qu'une déformation claire entre ceux obtenus pour des mélanges de polymère réticulé avec un cristal liquide en comparaison avec ceux obtenues dans le cas de polymère linéaire avec un CL. Cette différence est dûe principalement à la présence des forces élastiques dans le réseau. Ainsi, nous avons considéré l'influence de quelques paramètres sur le comportement des phases telque la température T et le paramètre d'interaction χ de Flory Huggins, dans le cas où le polymère est linéaire où nous avons constaté qu'à χ constant, la zone de miscibilité est diminuée en baissant la température. D'autre part, l'augmentation du paramètre χ e maintenant la température constante rend la zone de miscibilité plus large. Dans le cas de polymère réticulé, le nombre des nœuds entre deux points consécutifs N_c , la fonctionnalité f , la fraction volumique ϕ_0 , les paramètres d'élasticité α et β , ainsi que le paramètre d'interaction χ de Flory-Huggins ont été étudiés. Les effets de ces derniers montrent une légère différence sur le diagramme de phases au dessous de la température de transition nématique-isotrope T_{NI} , alors que la zone de miscibilité augmente quand le modèle choisi est intermédiaire, quand f est diminuée et quand le paramètre χ est en fonction juste de la température T .

Dans le troisième chapitre, des résultats de gonflement obtenus à l'équilibre pour les systèmes étudiés permettent en calculant des fractions volumiques des solvants en

fonction de la température de déduire les diagrammes de phases expérimentaux des réseaux/solvant nématique. La matrice polymère choisie est le polyacrylate de n-butyle (PABu) qui a été mélangée après réticulation avec deux types de CLs l'un est E7 qui est un mélange eutectique de 4 CLs et les deux autres sont des corps purs 5CB et 7CB. Une bonne concordance entre la théorie et l'expérience a été observée dans un certain intervalle de température pour les trois systèmes PABu/5CB, PABu/7CB et PABu/E7. Par ailleurs, un certain décalage entre les points expérimentaux et théoriques a été observé dans certain cas. Pour les deux cristaux liquides 5CB et 7CB, nous avons attribué cet éloignement aux températures de cristallisation qui sont 23.7°C et 30.8°C respectivement. Par contre, dans le cas de cristal liquide E7, nous avons attribué ceci au fait que le E7 est un mélange eutectique de 4 CLs et qui peuvent se présenter une miscibilité préférentielle vis-à-vis de la matrice polymère.

Cependant, le choix de nombre des nœuds entre deux points consécutifs N_c , et le paramètre d'interaction χ de Flory-Huggins pose un problème dans le cas des mélanges de polymères réticulés/cristaux liquides car les définitions de ces paramètres peuvent dépendre d'autres paramètres comme le module d'Young, la masse molaire entre deux points de réticulation et la densité du réseau pour N_c et la température et la composition pour χ .

Ce travail nous permettra d'étendre notre étude dans le cas des cristaux liquides présentant une phase cristalline en considérant la théorie du champ de phase [138].