

47 Impact du bruit sur la dynamique des structures localisées dans un milieu Kerr non-instantané et non-local

Hélène Louis¹, Mustapha Tlidi² & Eric Louvergneaux¹

¹Laboratoire de Physique des Lasers, Atomes et Molécules, UMR-CNRS 8523, Université de Lille, 59655 Villeneuve d Ascq Cedex, France

² Faculté des Sciences, Université Libre de Bruxelles, CP 231, Campus Plaine, B-1050 Bruxelles, Belgium
helene.louis@univ-lille1.fr

La dynamique des structures spatialement localisées a été étudiée ces dernières années dans de nombreux systèmes optiques. Les prédictions analytiques associées concernent essentiellement les systèmes déterministes. Seules quelques études analytiques abordent le cas des systèmes stochastiques. C'est le cas, par exemple, de l'équation de Schrödinger non-linéaire stochastique [1,2] ainsi que du système d'équations modélisant la propagation dans un milieu Kerr à réponse non locale et non instantanée [3]. Notre motivation est donc d'explorer expérimentalement la dynamique d'une structure localisée lors de sa propagation dans un milieu Kerr stochastique à réponse non locale et non instantanée. Nous analysons la propagation de l'objet localisé dans une cellule de cristal liquide nématique ancré. En effet, le cristal liquide est connu pour posséder une réponse non-linéaire de type Kerr (non-locale et non-instantanée) et être soumis à un bruit de type additif.

Au delà d'un certain seuil d'intensité, le faisceau Gaussien, injecté dans la tranche du cristal liquide E7 se transforme, au cours de la propagation, en un objet localisé. Nous étudions expérimentalement l'impact du bruit sur la propagation de cet objet. Proche du seuil de formation de la structure localisée, celle-ci se propage suivant une trajectoire rectiligne. Lorsqu'on augmente la puissance d'injection, la structure commence à osciller spatialement et temporellement [4]. L'analyse de la trajectoire au cours du temps montre que l'écart type de la position de la structure évolue suivant des lois de puissance en fonction de la propagation et de la puissance injectée. Nos résultats sont comparés avec ceux prédits pour l'équation de Schrödinger non-linéaire stochastique qui possède aussi une réponse non-linéaire de type Kerr, mais instantanée, contrairement à notre expérience. Ces comparaisons montrent qu'une étude analytique doit être menée pour prendre en compte le caractère non instantané de notre système.

Les simulations incluant un bruit additif blanc et Gaussien sont en accord qualitativement avec nos observations expérimentales mais surtout démontrent formellement que la dynamique d'ondulations de la structure localisée est induite par le bruit.

Références

1. F. MAUCHER, W. KROLIKOWSKI, S. SKUPIN, Stability of solitary waves in random nonlocal nonlinear media, *Phys. Rev. A*, **85**, 063803 (2012).
2. V. FOLLI, C. CONTI, Frustrated Brownian Motion of Nonlocal Solitary Waves *Phys. Rev. Lett.*, **104**, 193901 (2010).
3. M. PETROVIĆ, N. ALEKSIĆ, A. STRINIĆ, M. BELIĆ, Destruction of shape-invariant solitons in nematic liquid crystals by noise *Phys. Rev. A*, **87**, 043825 (2013).
4. E. BRAUN , L. P. FAUCHEUX , A. LIBCHABER , D. W. McLAUGHLIN, D. J. MURAM, M. J. SHELLEY, Filamentation and Undulation of Self-Focused Laser Beams in Liquid Crystals *Europhys. Lett.*, **23**, 239-244 (1993).