

# Intermittence dans un système optique proche de l'intégrabilité

P. Walczak<sup>1</sup>, P. Suret<sup>1</sup>, M. Onorato<sup>2,3</sup> & S. Randoux<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Physique des Lasers, Atomes et Molécules, UMR-CNRS 8523, Université de Lille, France

<sup>2</sup> Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Torino, 10125 Torino, Italy

<sup>3</sup> Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, INFN, Sezione di Torino, 10125 Torino, Italy

`ps.walczak@ed.univ-lille1.fr`

De nombreuses études ont été réalisées ces dernières années afin de comprendre l'impact des effets linéaires et non linéaires sur la propagation d'une onde incohérente, c'est-à-dire, une onde dont l'amplitude et la phase présentent toutes deux des fluctuations aléatoires. Ainsi, dans de nombreux contextes, notamment en hydrodynamique [?] et en optique [?], l'apparition d'évènements extrêmes appelés ondes scélérates a été observée [?]. En particulier, des déviations de la statistique gaussienne ont été mises en évidence dans des systèmes d'ondes régis par l'équation de Schrödinger non linéaire. En régime de dispersion anormale (focusing), la distribution de probabilité à grandes amplitudes est supérieure à celle définie par la distribution gaussienne.

Dans notre travail, nous nous sommes intéressés au régime de dispersion normale (defocusing) et aux déviations statistiques apparaissant dans un système optique régi par l'équation de Schrödinger non linéaire unidimensionnelle. Nous avons conçu une source continue partiellement cohérente de largeur spectrale étroite (14GHz) et de statistique gaussienne. Nous avons ensuite propagé cette source dans une fibre optique monomode en régime fortement non linéaire. Nous avons alors détecté de manière simultanée les signaux d'entrée et de sortie dont les largeurs spectrales restent inférieures à la bande passante de notre système de détection (36GHz). Par ailleurs, nous avons mis en place un dispositif de filtrage accordable en fréquence et nous avons étudié la statistique de l'onde incohérente transmise par celui-ci.

A la différence du régime de dispersion anormale, la distribution de probabilité présente des ailes décroissants plus rapidement que la distribution gaussienne. Par ailleurs, nous avons remarqué que la PDF du signal filtré évoluait d'une statistique gaussienne à grandes échelles (au centre du spectre) vers une statistique non gaussienne aux petites échelles (dans les ailes). Ce changement de statistique est directement lié au phénomène d'intermittence déjà observé dans des systèmes d'ondes non intégrables et en particulier en hydrodynamique [?]. Enfin, nous avons vérifié la correspondance de nos résultats expérimentaux avec une simulation numérique de l'équation de Schrödinger non linéaire intégrable à une dimension.

## Références

1. M. Onorato, A. R. Osborne, M. Serio, L. Cavaleri, C. Brandini, and C. T. Stansberg, *Phys. Rev. E*, **70**, 067302 (2004)
2. Y. Bromberg, Y. Lahani, E. Small, and Y. Silberberg, *Nat. Photonics*, **4**,721 (2010)
3. M. Onorato, S. Residori, U. Bortolozzo, A. Montina and F. T. Arechi, *Physics Reports*, **528**,47-89 (2013)
4. E. Falcon, S. Fauve and C. Laroche, *Phys. Rev. Lett.* **98**, 154501 (2007)