

## Effets du bruit dans le système de sine-Gordon

B. Bodo<sup>1</sup>, S. Morfu<sup>2</sup>, P. Marquié<sup>2</sup>, B. Essimbi<sup>1</sup> & R. Alima<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'Energie, Systèmes électriques et électroniques Unité de Recherche et de Formation Doctorale en Physique et Applications Université de Yaoundé 1 - P.O. Box 812 Yaoundé-Cameroun.

<sup>2</sup> Université de Bourgogne - Laboratoire LE2I UMR 6306 Aile des sciences de l'ingénieur BP 47870 21078 Dijon Cedex, France.

smorfu@u-bourgogne.fr

Depuis maintenant près d'une vingtaine d'années, la façon de percevoir le bruit dans les milieux non linéaires a profondément changé, avec notamment la mise en évidence du phénomène de résonance stochastique [1]. En effet, sous certaines conditions, il a été montré que la réponse d'un système non linéaire à une excitation déterministe peut être améliorée par une quantité appropriée de bruit. Ce phénomène contre-intuitif, introduit dans le contexte de la dynamique des climats [2], a naturellement encouragé la communauté scientifique à prendre en compte la contribution du bruit. De nouvelles perspectives ont ainsi pu être ouvertes dans différents domaines, tels que la modélisation des systèmes biologiques [3], le traitement d'images [4] ou encore la transmission non linéaire de l'information [5]. Dans ce dernier domaine, il a pu être montré qu'exciter une ligne électrique de transmission en dehors de sa bande passante avec une excitation sinusoïdale, pouvait permettre de déclencher des solitons dans le milieu [6]. Dans la même configuration, mais en l'absence de bruit, Geniet et Léon ont caractérisé un système non linéaire différent [7]. En effet, en considérant un milieu du type sine-Gordon excité dans le gap, il a été montré que, quand l'amplitude de l'excitation excède un certain seuil, le milieu déclenche des modes non linéaires qui peuvent être du type Breather. Ce phénomène connu sous le nom de supratransmission a été rapporté dans de nombreux guides d'ondes non linéaires [8], mais la plupart du temps sans prendre en compte la contribution du bruit. C'est l'objet de la présente communication. En effet, nous nous proposons d'exciter un milieu du type sine-Gordon dans le gap et d'analyser si le bruit peut permettre le déclenchement de l'effet de supratransmission dans une plage de paramètres où la supratransmission n'apparaît pas sans bruit.

## Références

1. L. GAMMAITONI, P. HÄNGGI, P. JUNG AND F. MARCHESONI Stochastic Resonance, *Rev. Mod. Phys.* **70**, 223–282 (1998).
2. R. BENZI, G. PARISI, A. SUTERA AND A. VULPIANI, Stochastic resonance in climatic change, *Tellus* **34**, 10–16 (1981).
3. F. MOSS, L.M. WARD AND W.G. SANNITA, Stochastic resonance and sensory information processing : a tutorial and review of application, *Clinical Neurophysiology* **115**, 267–281 (2004).
4. M. HONGLER, Y. DE MENESES, A. BEYELER AND J. JACQUOT, The Resonant Retina : Exploiting Vibrational Noise to Optimally Detect Edges in an Image, *IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence* **25**, 1051–1062 (2003) .
5. A. A. Zaïkin, J. GARCIA-OJALVO, L. SCHIMANSKY-GEIER AND J. KURTHS, Noise induced propagation in monostable media, *Phys. Rev. Lett.* **88**, 010601 (2002).
6. S. B. YAMGOUÉ, S. MORFU AND P. MARQUIÉ, Noise effects on gap wave propagation in a nonlinear discrete LC transmission line *Phys. Rev. E* **75**, 036211-1/036211-7 (2007).
7. F. GENIET AND J. LEON, Energy Transmission in the Forbidden Band Gap of a Nonlinear Chain *Phys. Rev. Lett.* **89**, 134102 (2002)
8. R. KHOMERIKI, Nonlinear band gap transmission in optical waveguide arrays, *Phys. Rev. Lett.* **92**, 063905 (2004).