

Parcours M2 « Systèmes Complexes, Optique, Lasers » : Stage de Recherche 2020-2021

Laboratoire : Physique des Lasers Atomes et Molécules

Responsable : LOUVERGNEAUX Eric

Tél : 03 20 33 64 43, E-mail : eric.louvergneaux@univ-lille.fr

Collaborateur :

Thématique : Dynamique des Systèmes Complexes

### **Etudes des ondes de choc optiques générées lors de la propagation dans les cristaux liquides**

Tout le monde a déjà entendu parler des ondes de chocs. Une de ses conséquences est ce "boum" que l'on entend lorsqu'un avion dépasse la vitesse du son. C'est aussi le cas des mascarets, ces mini murs d'eau qui remontent le cours des fleuves. Ils résultent de la brusque surélévation de l'eau à l'entrée des fleuves ou des estuaires qui est provoquée par l'onde de la marée montante lors des grandes marées. Ces "mini-tsunamis" sont accompagnés de vagues dans leur sillage, appelées ondes de chocs dispersives.

De manière générale, les ondes de choc (ou "chocs") sont créées lorsqu'un changement abrupt intervient dans un système (brusque surélévation d'eau dans le cas du mascaret). Nous sommes concernés ici par la génération d'ondes de choc en optique; et plus particulièrement, les chocs obtenus suite à l'injection dans un milieu non-linéaire d'un faisceau laser présentant une discontinuité de son profil d'intensité.

Notre objectif est d'étudier ces ondes de choc lors de la propagation optique dans un milieu dont la non-linéarité a une réponse non-locale et qui est stochastique - un cristal liquide. Nous souhaitons explorer si la structure générique d'une telle onde choc (ressaut) est toujours composée pour un côté (amont) d'ondes solitaires et à l'autre extrémité (aval) d'ondes linéaires dispersives. Un autre but poursuivi est le contrôle et la manipulation de la trajectoire lumineuse de ce choc. L'idée ici est de tirer profit de l'effet non-linéaire et des caractéristiques du milieu pour contrôler et manipuler la trajectoire de la lumière afin de réaliser un "routage" de la lumière.

Le système utilisé est une lame de cristal liquide dans laquelle nous étudions les effets de la propagation non-linéaire des faisceaux lumineux. Le but est d'analyser les effets non-linéaires obtenus, comprendre les mécanismes sous-jacents ainsi que l'influence des paramètres du système (notamment la réponse non-locale de la non-linéarité). Le stage comprendra des aspects principalement de montages et réalisations d'expériences d'optique, ainsi que des simulations numériques pour comprendre et expliquer les phénomènes observés expérimentalement.

**Mots - clés :** ondes de choc, cristaux liquides, optique non-linéaire, réponse non-locale, photonique