

PHOTONIQUE NEURO-INSPIREE POUR DES APPLICATIONS EN TÉLÉCOMMUNICATIONS

DIRECTEUR DE THESE: PROF. DR. IR. MARC SCIAMANNA
CO-DIRECTEUR DE THESE: DR. IR. DAMIEN RONTANI

Description succincte du sujet de thèse :

L'accroissement considérable des données générées et transmises dans les réseaux de communications optiques conduit à repenser la façon dont l'information doit être traitée. À l'air du Big-Data, les contraintes d'efficacité énergétique et de vitesse de traitement de l'information ont rendu incontournables l'utilisation et le développement d'architectures matérielles dédiées. Certaines approches neuro-inspirées, issues des recherches en intelligence artificielle, peuvent être transférées sur des plateformes physiques, en particulier photonique. Il est ainsi possible de bénéficier des larges bandes passantes permettant d'envisager d'utiliser le calcul neuro-inspiré pour des applications télécoms. L'approche retenue est celle du *Reservoir Computing Optique* [1,2] qui consiste en l'exploitation de régimes dynamiques transitoires produits par des systèmes photoniques non-linéaires (ex.: les diodes lasers ou oscillateurs optoélectroniques) afin de créer une projection des données initiales dans un espace mathématique de plus grande dimension, permettant un traitement des données (ex. : classification) à l'aide d'algorithmes d'optimisation linéaires. Récemment, il a été démontré que les réservoirs computers optiques pouvaient effectuer de la reconnaissance de paroles avec des débits de plusieurs millions de mots à la seconde [3].

La thèse proposée se focalisera donc principalement sur l'étude de ce type d'architecture basée sur de nouvelles technologies laser à semi-conducteur nano-structurées en présence de rétroaction optique. Dans une première phase, le doctorant étudiera l'apport de ces nouvelles sources laser sur le niveau de performance théorique d'un réservoir computer sur des tâches d'égalisation de canal et correction d'erreur binaires. Dans un deuxième temps, un démonstrateur expérimental sera réalisé afin de tester ces architectures sur ces mêmes tâches en conditions réelles d'utilisation afin de comparer leur efficacité avec l'état de l'art.

[1] D. Brunner, M.C Soriano, C.R. Mirasso, and I. Fischer, *Nat. Commun.* **4**, 1364 (2013).

[2] F. Duport, A. Smerieri, A. Akrouf, M. Haelterman, and S. Massar, *Sci. Rep.* **6**, 22381 (2016).

[3] L. Larger et al., *Phys. Rev. X* **7**, 011015 (2017).

Compétences :

Modélisation et simulation de systèmes physiques complexes et en sciences des données. Mise au point de systèmes expérimentaux innovants.

Mots clés :

Physique Appliquée, Photonique, Systèmes Complexes, Traitement du Signal

A propos de la Chaire Photonique:

La Chaire Photonique est une structure unique en France créée en 2017 à CentraleSupélec sur son Campus de Metz, au sein du laboratoire Matériaux Optiques, Photonique et Systèmes (LMOPS). Elle répond à la fois à un besoin et à une ambition de promouvoir et développer la photonique - science et techniques exploitant la lumière. Cette Chaire Photonique est soutenue par CentraleSupélec, la Fondation Supélec, l'entreprise Airbus Group (GDI Simulation), l'Union Européenne, l'Etat, la Région Grand-Est, le Département de la Moselle et Metz Métropole. Dans le cadre de ses missions, la Chaire Photonique porte l'initiative de la création d'un réseau fort et pérenne d'acteurs de la photonique en Région Grand-Est et au-delà en France et à l'international, incluant à la fois des partenaires académiques et des partenaires industriels.

Candidatures (CV + lettre de motivation) à envoyer au plus tard le **31 juillet 2017** à marc.sciamanna@centralesupelec.fr et damien.rontani@centralesupelec.fr