COLLEGE DOCTORAL PAYS DE LA LOIRE
ED MATIERE, MOLECULES, MATERIAUX & GEOSCIENCES

Nantes Université

THESE DE DOCTORAT DE

NANTES UNIVERSITE

ECOLE DOCTORALE N° 596
Matière, Molécules, Matériaux et Géosciences
Spécialité : « Sciences des Matériaux »

Par
Alexia ROCHETEAU

Matériaux à base d'iodure de cuivre présentant des propriétés de mécanochromisme de luminescence pour le développement de capteurs de chocs/contraintes

Thèse présentée et soutenue à Nantes, le 10 novembre 2026
Unité de recherche : Institut des Matériaux de Nantes Jean Rouxel (IMN), CNRS UMR 6502

Rapporteurs avant soutenance :

Clémence ALLAIN	Directrice de recherche CNRS, Laboratoire Photophysique et Photochimie Supramoléculaires et Macromoléculaires (PPSM), ENS Paris-Saclay, CNRS
Jérôme LONG	Professeur des universités, Institut Charles Gerhardt Montpellier (ICGM), Université de Montpellier

Composition du Jury :

Présidente :	**Eléna ISHOW**	Professeure des universités, Chimie Et Interdisciplinarité, Synthèse, Analyse, Modélisation (CEISAM), Nantes Université, CNRS
Examinateurs :	**Clémence ALLAIN**	Directrice de recherche CNRS, Laboratoire Photophysique et Photochimie Supramoléculaires et Macromoléculaires (PPSM), ENS Paris-Saclay, CNRS
	Jérôme LONG	Professeur des universités, Institut Charles Gerhardt Montpellier (ICGM), Université de Montpellier, CNRS
	Antoine TISSOT	Chargé de recherche CNRS, HDR, Institut de Chimie Moléculaire & des Matériaux d'Orsay (ICMMO), Université Paris-Saclay, CNRS
Dir. de thèse :	**Sandrine PERRUCHAS**	Directrice de recherche CNRS, Institut des Matériaux de Nantes Jean Rouxel (IMN), Nantes Université, CNRS
Co-dir. de thèse :	**Hélène SERIER-BRAULT**	Maître de conférences, HDR, Institut des Matériaux de Nantes Jean Rouxel (IMN), Nantes Université, CNRS

Invité(s)

Marie-Christine SAINTE-CATHERINE	Responsable scientifique - Innovation Matériaux & Procédés, Ministère des armées et des anciens combattants

COLLEGE DOCTORAL PAYS DE LA LOIRE
ED MATIERE, MOLECULES, MATERIAUX & GEOSCIENCES

Nantes Université

Titre : Matériaux à base d'iodure de cuivre présentant des propriétés de mécanochromisme de luminescence pour le développement de capteurs de chocs/contraintes

Mots clés : Matériaux hybrides, Iodure de cuivre(I), Propriétés optiques, Mécanochromisme de luminescence, Thermochromisme de luminescence

Résumé : Les matériaux dont les propriétés de luminescence sont modulables sous l'effet de stimuli externes suscitent un intérêt croissant pour le développement de nombreuses applications comme la détection de contraintes, l'enregistrement optique ou le stockage de l'information. Parmi ces matériaux, les matériaux luminescents mécanochromes sont caractérisés par un changement de leurs propriétés de luminescence en réponse à une contrainte mécanique externe tel que le broyage. Les matériaux à base de métaux de transition et en particulier à base d'halogénure de cuivre(I) sont intéressants pour leur grande diversité structurale, leurs propriétés photophysiques variées, ainsi que leurs avantages économiques et environnementaux grâce au faible coût et à la toxicité limitée de l'élément cuivre.
Dans ce contexte, cette thèse porte sur l'étude de nouveaux matériaux luminescents mécanochromes à base d'iodure de cuivre(I). De nouveaux matériaux ont été synthétisés et leur structure et leurs propriétés optiques caractérisées. Une attention particulière a été portée à la compréhension des relations entre la structure et les propriétés optiques de ces composés. Les matériaux ont également été mis en forme par incorporation dans des matrices polymères par exemple, pour le développement de potentielles applications.

Title : Copper iodide based materials having luminescent mechanochromic properties for the development of shock/stress sensors

Keywords : Hybrid materials, Copper(I) iodide, Optical properties, Luminescence mechanochromism, Luminescence thermochromism

Abstract : Luminescent stimuli-responsive materials are receiving increasing attention because of their switchable optical properties in response to external stimuli, which lead to multiple potential applications like stress detection, optical recording or information storage. Among these materials, luminescent mechanochromic materials are characterised by a change of their luminescence properties in response to external mechanical forces such as grinding. Materials based on transition metals, in particular those based on copper(I) halide, are interesting for their wide structural diversity, their large range of photophysical properties, as well as their economic and environmental advantages due to the low cost and the limited toxicity of the copper element. In this context, this thesis focuses on the study of new luminescent mechanochromic materials based on copper(I) iodide. New materials have been synthesized and their structure and optical properties characterized. Particular attention has been paid to the understanding of the relationships between the structure and the optical properties of these compounds. The materials have also been shaped by incorporating them into polymer matrices, for example, for the development of potentials applications.