



Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et Techniques et Sciences Médicales

Avis de Soutenance

THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Madame AMINA MAOU

Discipline : Chimie

Spécialité : Chimie des matériaux / Sciences et Génie des Matériaux et des
Procédés

Sujet de la thèse

**Synthèse et étude physico-chimique des composés multiferroïques
à base LaFeO₃**

Formation Doctorale " Sciences de l'Ingénieur, Sciences Physiques, Mathématiques et informatique"

Thèse présentée et soutenue le **mercredi 21 novembre 2026 à 10h** à la Faculté des
Sciences et Techniques de Fès, devant le jury composé de :

NOM ET PRÉNOM	TITRE	ÉTABLISSEMENT	
M'HAMMED LAHBABI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Président
NOR SAID ECHATOU	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Rapporteur
HBIB ZOUIHRI	MCH	Faculté des Sciences de Kenitra	Rapporteur
MOHAMED DOUMA	MCH	Faculté des Sciences de Meknès	Rapporteur
FATIMA ZAHRA AHJAJE	PES	Faculté Polydisciplinaire de Taza	Examineur
FARID ABDI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Directeur de Thèse
NOUREDDINE IDRISSE KANDRI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Co-Directeur de Thèse

Laboratoire de recherche : Signaux, Systèmes et Composants
Etablissement : Faculté des Sciences et Techniques de Fès



Résumé de la thèse

Actuellement, de nombreux dispositifs emploient des composants à petite échelle. Les matériaux multiferroïques suscitent un intérêt croissant au sein de la communauté scientifique. Ils possèdent la propriété remarquable de présenter simultanément plusieurs propriétés ferroïques, notamment la ferroélectricité et le ferromagnétisme, au sein d'une même phase cristalline. La recherche de cette thèse porte sur la synthèse et la caractérisation physico-chimique de pérovskites composites à base de LaFeO_3 . En synthétisant aussi les solutions solides $(1-x) \text{LaFeO}_3 - x \text{BaTiO}_3$ ($0 \leq x \leq 1$) et $(1-x) \text{LaFeO}_3 - x \text{CaTiO}_3$, $x = 0, 0,2, 0,4, 0,6, 0,8$ et 1 . Nous avons étudié, d'une part, l'effet de la température de calcination sur la pureté et les propriétés structurales du LaFeO_3 et, d'autre part, nous nous sommes intéressés à l'étude de l'impact de la température de frittage sur les propriétés physico-chimiques de la solution $(1-x) \text{LaFeO}_3 - x \text{BaTiO}_3$ ($x = 0,49$). Par la suite, nous avons préparé les solutions solides $(1-x) \text{LaFeO}_3 - x \text{BaTiO}_3$ ($0 \leq x \leq 1$) et $(1-x) \text{LaFeO}_3 - x \text{CaTiO}_3$, $x = 0, 0,2, 0,4, 0,6, 0,8$ et 1 . Les matériaux préparés sont caractérisés par des techniques structurales, à savoir la diffraction des rayons X (DRX), la spectroscopie infrarouge et Raman, ainsi que la microscopie électronique à balayage (MEB). Ces résultats montrent la cristallisation dans la phase orthorhombique, la phase tétragonale et la phase orthorhombique pour LaFeO_3 , BaTiO_3 et CaTiO_3 respectivement. Nous avons aussi calculé les mesures diélectriques qui révèlent un ferroélectrique de type relaxeur pour le composite $(1-x) \text{LaFeO}_3 - x \text{BaTiO}_3$ ($x = 0,49$) et la valeur maximale de la constante diélectrique a été détectée pour l'échantillon fritté à $1300^\circ\text{C}/4\text{h}$ ce qui nous permet de choisir cette température de frittage pour la suite du travail. Et pour la solution solide $(1-x) \text{LaFeO}_3 - x \text{BaTiO}_3$ ($0 \leq x \leq 1$) et $(1-x) \text{LaFeO}_3 - x \text{CaTiO}_3$, $x = 0, 0,2, 0,4, 0,6, 0,8$ et 1 nous avons trouvé un comportement ferro-relaxeur avec un l'existence de phénomène de Maxwell-wagner, résonance et d'antirésonance

Mots clés : multiferroïques, calcination, DRX, MEB, solution solide, mesures diélectriques