



N° d'ordre 07/2012

THÈSE DE DOCTORAT

Présentée par

Fatima Zahra FADIL

Pour Obtenir le Grade de Docteur de
l'Université Sidi Mohamed Ben Abdallah de Fès
l'Université de Lorraine-France



Discipline: Physique

Spécialité: Sciences des Matériaux

Synthèse et Caractérisation des Matériaux PT : Mg et LN : Mg/Ho en vue de Fabrication de Fibres Cristallines

Thèse présentée et soutenue le samedi 24 novembre 2012 à 09h30 devant le jury composé de:

Pr. Patrice BOURSON	Université de Lorraine-France	Président
Pr. Christelle GOUTAUDIER	Université de Lyon-France	Rapporteur
Pr. Lahoucine HAJJI	Université de Marrakech	Rapporteur
Pr. Salah SAYOURI	Université de Fès	Rapporteur
Pr. Nourredine MASAIF	Université de Kenitra	Examineur
Pr. Michel AILLERIE	Université de Lorraine-France	Directeur de thèse
Pr. Taj-Dine LAMCHARFI	Université de Fès	Directeur de thèse
Pr. Farid ABDI	Université de Fès	Directeur de thèse

Laboratoire d'accueil : Laboratoire Signaux Systèmes et Composants & Matériaux
Optiques, Photonique et Systèmes de l'université de Lorraine- France
Etablissement : Facultés des Sciences et Techniques de Fès



Résumé

Les matériaux ferroélectriques de type pérovskite PbTiO_3 et LiNbO_3 présentent un grand intérêt en raison de l'existence de phase ferroélectrique, et la possibilité de modifier leurs propriétés physiques par de nombreuses substitutions ioniques. De plus ces matériaux présentent des propriétés physiques, diélectriques, électro-optiques, optiques non linéaires et électroniques performantes, qui en font des matériaux très utilisés dans de nombreuses applications dans différents domaines.

Le travail de cette thèse concerne la synthèse et l'étude des propriétés physicochimiques des pérovskites de type PT:Mg et LN:Mg ou LN:Ho sous forme de poudres, céramiques et le tirage de fibres cristallines à partir de ces poudres. L'intérêt de notre travail, a porté sur l'étude du rôle des dopants, de leur incorporation dans la structure cristalline hôte et l'étude de leurs effets sur les propriétés physiques et fonctionnelles.

Les résultats obtenus montrent que le Mg affecte la quadracité du PT, il intègre le site A avant 10% en Mg au-delà, il intègre les deux sites A et B. L'analyse diélectrique montre que le composé conserve le comportement d'un ferroélectrique classique en montée en température, par contre en descente, le composé présente un comportement relaxeur. Les caractérisations structurales montrent que l'incorporation du dopant (Mg ou Ho) dans la maille du LN induit une déformation du réseau cristallin. Jusqu'à 5% mol, le Mg substitue le Li (site A), réduit le nombre des défauts intrinsèques (Nb en antisite) et diminue l'intensité de la photoluminescence. Au-delà, il intègre les deux sites A et B. l'holmium incorpore le LN et n'affecte pas l'intensité de la photoluminescence, il intègre la maille en site interstitiel.

Nous avons tiré des fibres cristallines de LN et $\text{LN:Ho}_{2\%}$ par la méthode μ -PD, les fibres obtenues, de longueur de quelques centimètres avec un diamètre inférieur au mm. La caractérisation de ces fibres montre que sont de LN et leurs propriétés peuvent être améliorées par des traitements thermiques.

Mots clés: Matériaux ferroélectriques, dopants, titanate de plomb, niobate de lithium, fibres cristallines.

Sommaire

Introduction générale.....	1
CHAPITRE I: Généralités sur les matériaux ferroélectriques	7
CHAPITRE II: Techniques expérimentales de synthèse et de caractérisations des matériaux	31
CHAPITRE III: Elaboration et Caractérisation du Titanate de Plomb dopé Mg (PT:Mgx)	71
CHAPITRE IV: Elaboration et caractérisation du Niobate de lithium pur et dopé Magnésium ou Holmium en vue de fabrication des fibres cristallines	123
Conclusion générale	183
Table des Matières.....	187
