

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université Mohamed Khider – Biskra

Faculté des Sciences exactes et des sciences

de la nature et de la vie

Département : Sciences de la matière

Réf :



جامعة محمد خيضر بسكرة

جامعة محمد خيضر بسكرة

كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة

قسم: علوم المادة

المرجع :

Thèse présentée en vue de l'obtention
Du diplôme de
Doctorat en sciences

Spécialité : Chimie des matériaux

Synthèse et Caractérisation de la pérovskite
 $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{Fe}_{0.7}\text{Ni}_{0.3}\text{O}_3$

Présentée par :
Omar Ben Mya

Soutenue publiquement le 10/12/2015

Devant le jury composé de :

Djamel Barkat	Professeur	Président	Université de Biskra
Ammar Dibi	Professeur	Examineur	Université de Batna
Touhami Lanez	Professeur	Examineur	Université d'El Oued
Mohammed Redha Ouahrani	Professeur	Examineur	Université d'El Oued
Mahmoud Omari	Professeur	Rapporteur	Université de Biskra

SOMMAIRE

LISTE DES FIGURES.....	1
LISTE DES TABLEAUX.....	4
LISTE DES ABREVIATIONS.....	5

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE.....	6
Références.....	8

CHAPITRE I

I.1. Cristallochimie de la structure pérovskite.....	9
I.1.1. Introduction.....	9
I.1.2. Structure pérovskite idéale.....	9
I.1.3. Stabilité de la structure.....	11
I.1.4. Types des pérovskites.....	13
I.1.5. Aspect stœchiométrique de la structure pérovskite.....	13
I.1.6. Défaut dans la structure pérovskite.....	14
I.1.7. Mécanisme de la diffusion des défauts.....	16
I.2. Les pérovskites catalyseurs.....	17
I.2.1. L'oxydation catalytique par les pérovskites.....	17
I.2.2. Effet de la structure des pérovskites sur l'activité catalytique.....	18
I.2.3. Propriétés catalytiques des pérovskites type $A_{1-x}A'_xBO_3$	20
I.2.4. Origine de la variation d'activité par apport à la substitution de strontium.....	20
I.2.5. Effet de la composition de surface de pérovskite sur l'activité catalytique.....	22
I.3. Application des pérovskites dans le domaine des piles à combustible.....	25
I.3.1. Introduction.....	25
I.3.2. Présentation générale des piles à combustible SOFC (solide oxyde Fuel cell).....	26
I.3.3. Principe de fonctionnement et composants.....	26
I.3.4. Les différents types des piles à combustible.....	30

I.3.5. Processus thermodynamiques et électrochimiques.....	31
I.3.6. Les applications des piles à combustible.....	34
I.4. Les milieux poreux.....	35
I.4.1. Description générale.....	35
I.4.2. Adsorption/ désorption d'azote.....	37
Références.....	38

CHAPITRE II

II.1. Les différentes méthodes de synthèse.....	41
II.1.1. Synthèse par la voie solide (mélangeage- broyage).....	41
II.1.2. Synthèse par la voie liquide ou chimique.....	42
II.2. Techniques de caractérisation.....	52
II.2.1. Diffraction de rayon X sur poudres.....	52
II.2.2. Spectroscopie infra rouge à transformée de Fourier (FT-IR).....	56
II.2.3. Spectroscopie de photoélectron de rayon X (XPS).....	58
II.2.4. Analyse thermique par DSC, ATG et ATD.....	60
II.2.5. Spectroscopie d'impédance complexe.....	64
II.2.6. Microscopie électronique à balayage (MEB) / à transmission (MET).....	69
II.2.7. Granulométrie laser.....	73
II.2.8. Technique BET (Brauner-Emmett- Teller).....	74
Références.....	78

CHAPITRE III :

III.1. Introduction.....	83
III.2. Synthèse par voie sol-gel.....	83
III.3. Caractérisation par diffractométrie de rayon x (DRX).....	85
III.3.1. Identification de la structure.....	85
III.3.2. Taille moyenne des cristallites	88
III.3.3. Evolution des diffractogrammes du composé LSFN0.1 en fonction	

de la température de calcination.....	89
III.4. Caractérisation par spectroscopie infra –rouge à transformée de Fourier (FT-IR).....	91
III.4.1. Evolution des spectres d’IR du composé LSFN _{0,1} en fonction de la température de calcination.....	92
III.5. Mesures des DSC/ TG.....	93
III.6. Caractérisation morphologique par MEB et MET.....	95
III.6.1. Microscopie électronique à balayage (MEB).....	95
III.6.2. Microscopie électronique à transmission (MET).....	96
III.7. Caractérisation par granulométrie laser.....	97
III.8. Spectroscopie de photoélectron de rayon X (XPS).....	99
III.9. Mesure de surface spécifique et étude de porosité.....	102
III.9.1. Généralités.....	102
III.9.2. Nomenclature du matériau poreux LSFNx.....	103
III.9.3. Isotherme d’adsorption / désorption d’azote à la surface du solide LSFNx.....	104
III.10. conclusion.....	107
Références.....	108

CHAPITRE IV

IV.1. Introduction.....	109
IV.2. Elaboration de la cellule.....	109
IV.2.1. Choix de l’électrolyte solide.....	109
IV.2.2. Préparation des échantillons	109
IV.2.3. La cellule d’impédance	110
IV.3. Spectroscopie d’impédance complexe.....	111
IV.3.1. La résistance de polarisation (Rp)....	114
IV.3.2. La résistance surfacique (ASR)	115

IV.4. Conclusion.....	117
Références.....	118
CONCLUSION GENERALE & PERSPECTIVES.....	119