

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université Ferhat Abbas- Sétif 1
Institut : Optique et Mécanique de Précision
Département de mécanique
Domaine : Sciences et Technologies
Filière : Optique et Mécanique de Précision
Spécialité : mécanique de matériaux

Mémoire de Master

Etude des poudres synthétisées à partir des scories d'aluminium et de dolomie par le processus dissolution-précipitation- calcination

Etudié par : Bourakouche Kenza

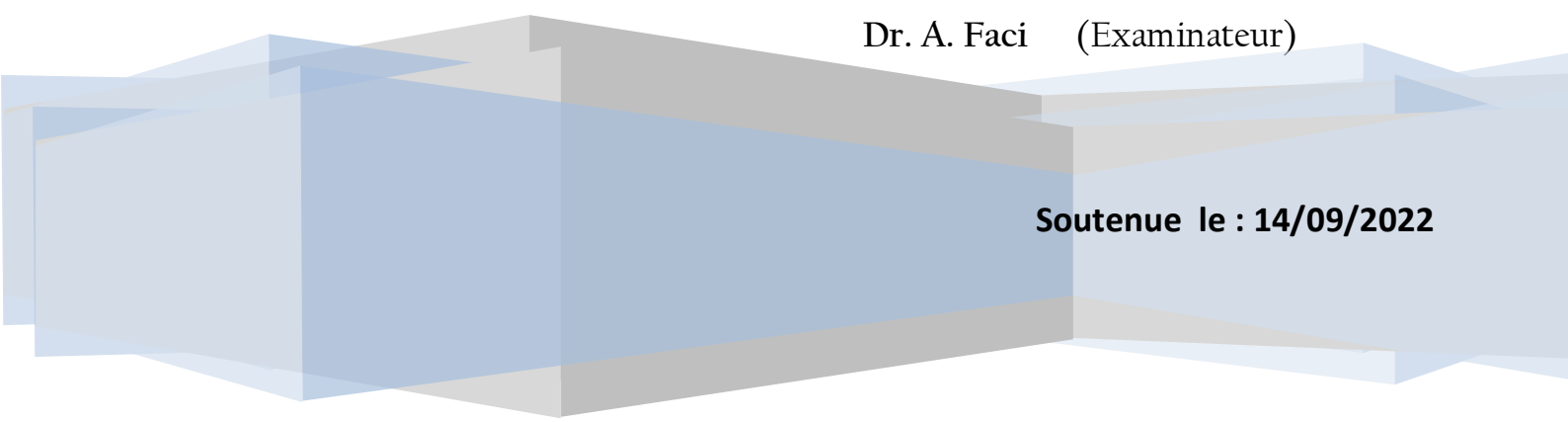
Dirigé Par : Pr.M. Kolli

Devant les jury :

Dr. Naas (Président)

Dr. A. Faci (Examineur)

Soutenue le : 14/09/2022



Sommaire

Introduction générale.....	1
-----------------------------------	----------

Chapitre I : Spinelle et méthodes de synthèse

I.1 Spinelle.....	3
I.1.1 Historique	3
I.1.2 Structure	4
I.1.3 Système MgO-Al ₂ O ₃	5
I.1.4 Propriétés du spinelle MgAl ₂ O ₃	5
I.1.5 Domaines d'application du spinelle	6
I.2 Méthodes de synthèse.....	8
I.2.1 Synthèse par voie solide	8
I.2.2 Synthèse par voie humide	9
I.2.2.1 Synthèse par co-précipitation	10
I.2.2.2 Synthèse par voie sol-gel	11
I.2.2.3 Synthèse par évaporation de solvant	11
I.2.2.4 Synthèse hydrothermale	12

Chapitre II: Matériaux de synthèse et phase importantes

II.1 Scories d'aluminium	14
II.1.1 Définition des scories	14
II.1.2 Formation des scories :	15
II.1.3 Composition des scories	16
II.1.4 Valorisation et application des scories	17
II.2 Alumine Al₂O₃.....	18
II.3 Dolomie	19
II.3.1 Origine de la dolomie	19
II.3.2 Applications industrielles	20
II.4 Magnésie MgO.....	20

Chapitre III: Procédure expérimentale

III.1 Objectif du travail	22
III.2 Matières utilisées	22
III.2.1 Scories d'aluminium	22
III.2.2 Dolomie.....	23

III.2.3	Produits chimiques.....	24
III.3	Matériels utilisés.....	25
III.4	Mélanges réalisés.....	25
III.5	Protocole de synthèse.....	28
III.6	Techniques de caractérisation et appareillages utilisés.....	31
III.6.1	Diffraction des rayons X (DRX).....	32
III.6.2	Fluorescence des rayons X (FRX).....	33
III.6.3	Spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier.....	34
III.6.4	Microscopie électronique à balayage.....	35
III.6.5	Analyse granulométrique.....	36
Chapitre IV: Résultats et discussion		
IV.1	Caractérisation des matières de départ.....	37
IV.1.1	Analyse chimique.....	37
IV.1.2	Composition cristallographique.....	38
IV.1.3	Analyse spectrales FTIR.....	39
IV.1.4	Analyse granulométrique.....	41
IV.2	Caractérisation de la poudre synthétisée.....	43
IV.2.1	Diffraction des rayons X (DRX).....	43
IV.2.2	Spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier.....	44
IV.2.3	Granulométrie des poudres synthétisées.....	45
IV.2.4	Observations par microscope optique.....	47
IV.2.5	Observations par MEB.....	49
Conclusion		52

Introduction générale

L'aluminate de magnésium MgAl_2O_4 , plus communément appelé spinelle présente des propriétés mécaniques, physico-chimique très intéressantes qui le rendent un matériau de choix dans différents domaines de technologie de pointe. En particulier, dans le domaine du militaire (dômes de missiles, blindage...), catalyseurs dans le domaine de l'environnement, dans la joaillerie et l'horlogerie de luxe en remplacement le saphir et le verre...

L'intérêt porté aux propriétés de spinelle a entraîné le développement d'une grande variété de méthodes de préparation. De façon générale, les méthodes les plus attrayantes sont celles les moins coûteuses et ne nécessitant pas de hautes températures. Les méthodes les plus courantes sont classées en deux familles : Méthodes de synthèse par voie sèche (à l'état solide) et méthodes de synthèse par voie humide. La synthèse conventionnelle à l'état solide s'effectue par réaction entre la magnésie (MgO) et l'alumine (Al_2O_3) en tant que matières premières. Malheureusement, les températures nécessaires à la réaction sont très élevées ce qui influence le prix de revient. Cependant, les techniques de synthèses récentes dites non conventionnelles soient physique, mécanique ou chimique ont l'avantage de produire du spinelle à des températures beaucoup plus faibles avec un contrôle aisé de la morphologie de la poudre synthétisée.

Dans le cadre de ce travail, on s'est intéressée à l'étude de la poudre obtenue par utilisation d'un processus de synthèse constitué de trois étapes : dissolution-précipitation-calcination. On souhaitait avoir du spinelle à partir de matières premières locales abondantes : les scories d'aluminium comme source d'alumine (Al_2O_3) et la dolomie autant que source de magnésie (MgO).