

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE UNIVERSITE SALAH BOUBNIDER
CONSTANTINE 3



Faculté de GÉNIE DES PROCÉDÉS

Département de GÉNIE CHIMIQUE

N° d'ordre :... ..
Série :... ..

Mémoire de Master

Filière : Génie des procédés

Spécialité : Génie Chimique

**Renforcement des polyuréthanes rigides par des
matériaux biodégradables**

Dirigé par:

Dr. Zahir BAKIRI

MCA

Présenté par :

Soheib LAMARA

Mohammed MOHAMMED

Année universitaire 2019/2020
Session septembre

Sommaire

Remerciements	--
Dédicaces	--
Sommaire	I
Liste des figures	II
Liste des tableaux	III
Notations et Acronymes	IV
Introduction générale	01
Chapitre I : Partie bibliographique	
I-1 Introduction	02
I-2 Historique des polyuréthanes	03
I-3 Généralités	03
I-3-1 Polymérisation	03
I-3-2 Polymère	04
I-3-3 Copolymère	05
I-4 Application des polyuréthanes	06
I-4-1 Mousses flexible	07
I-4-2 Mousse rigide	07
I-4-3 Les adhésifs	08
I-4-4 Thermoplastiques	08
I-5 structure de polyuréthane	09
I-6 Chimie des polyuréthanes	10
I-6-1 Isocyanates	10
I-6-2 Polyols	13
I-6-2-1 Polyols de polyéther	14
I-6-2-2 Polyols de polyester	14
I-7 Additifs	15
I-7-1 Surfactants	15
I-7-2 Catalyseurs	16
I-7-3 Agents gonflants	17
Références bibliographiques	19
Chapitre II : Moyens expérimentaux et matériels de caractérisation	

Partie 1 : Moyens expérimentaux	21
II-1-1 Introduction	21
II-1-2 Réactifs et produits utilisés	21
II-1-2-1 Isocyanate	21
II-1-2-2 Polyol	22
II-1-2-3 Les agents de gonflants	23
II-1-2-4 Les ajoutes	24
II-1-3 L'appareillage	25
II-1-4 Mode opératoire	26
Partie 2 : Matériels de caractérisation et techniques d'analyses	28
II-2-1 La densité	28
II-2-2 Facteur de rétrécissement (Shrinkage)	28
Références bibliographiques	30
Chapitre III : Expérimentation et caractérisation	
III-1 Effet du ratio sur la réactivité de la réaction	31
III-2 Suivi de la température de la réaction	36
III-3 Suivi de la densité	38
III-4 Suivi de la hauteur de montée de mousse	40
III-5 Etude de l'influence de différentes variantes sur la mousse PU	42
III-5-1 Etude de l'influence de réactivités en fonction de la densité	42
III-5-2 Etude de l'influence de ratio sur la polymérisation	44
III-6 Résultats de test de rétrécissement (Shrinkage)	46
Conclusion générale	49
Résumé	

Résumé

Ce travail est basé sur la synthèse de polyuréthane rigide. Il a été produit par une réaction d'addition entre l'isocyanate, le polyol et le cyclopentane (C₅) comme un agent gonflant en faisant additionner de certains ajouts naturels (plâtre, copeaux de bois (CB), mélange plâtre et charbon animal (CA)). Le but principal est de réduire les déchets de polyuréthane lors sa décomposition et aussi d'améliorer l'aspect économique par réduire le coût de matières premières. Ainsi que d'étudier l'influence de ces ajouts sur la conformabilité de la mousse rigide de polyuréthane (PU) en matière d'isolation thermique. Pour cela, nous avons réalisé des expériences en faisant varier les pourcentages d'ajouts de 5% à 15 % (massique) et en même temps nous avons fixé les quantités des réactifs fondamentales (MDI, POL et C₅). Nous avons aussi étudié l'influence de certains paramètres tels que la réactivité, la température, et la montée de mousse polyuréthane. Nous avons également comparé les résultats de tests physiques tels que la densité et le facteur de rétrécissement pour différents ajouts afin de produire une mousse de bonnes caractéristiques physicochimiques.

Mots clés : polyuréthane, agent gonflant, synthèse, caractérisation, réactivité.

Abstract

This work is based on the synthesis of rigid polyurethane. It was produced by an addition reaction between isocyanate, polyol and cyclopentane as a blowing agent with the addition of some natural additives (plaster, wood chips, plaster mixture and animal charcoal). The main goal is to reduce polyurethane waste during its decomposition and also to improve the economic aspect by reducing the cost of raw materials. As well as to study the influence of these additions on the conformability of polyurethane rigid foam (PU) in terms of thermal insulation. For this purpose, we carried out experiments by varying the percentages of additions from 5% to 15% (by mass) and at the same time, we fixed the quantities of the fundamental reagents (MDI, Pol and C₅). We also studied the influence of certain parameters such as reactivity, temperature, and the rise of polyurethane foam. We also compared the results of physical tests such as density and shrinkage factor for different additions in order to produce a foam with good physicochemical characteristics.

Key words : polyurethane, blowing agent, synthesis, characterization, reactivity.