



المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
Ecole Nationale Polytechnique

ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE
LABORATOIRE DE GÉNIE MÉCANIQUE ET
DÉVELOPPEMENT



Département de Génie Mécanique

Mémoire de projet de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Génie
Mécanique

*Conception et réalisation de pales du rotor d'une turbine éolienne à partir de
matériaux composites à base de fibres de palmier dattier*

*MOHAMMED MOUNSIF SERAOUI
MEROUANE OURDANE*

Présenté et soutenu publiquement le 06/07/2023

Composition du Jury :

Président	M. Yacine BELKACEMI	MCA	ENP
Promoteur	M. Said RECHAK	Professeur	ENP
Promoteur	M. Arezki SMAILI	Professeur	ENP
Promoteur	M. Abdelhamid BOUHELAL	MCA	ENP
Examineur	Mme. Mouna MAHFOUD	Doctorante	ENP
Invité	M. Noureddine Laskri	Ingénieur	HG Craft
Invité	M. Madjid TATA	MR	CDER



المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
Ecole Nationale Polytechnique

ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE
LABORATOIRE DE GÉNIE MÉCANIQUE ET
DÉVELOPPEMENT



Département de Génie Mécanique

Mémoire de projet de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Génie
Mécanique

*Conception et réalisation de pales du rotor d'une turbine éolienne à partir de
matériaux composites à base de fibres de palmier dattier*

MOHAMMED MOUNSIF SERAOUI
MEROUANE OURDANE

Présenté et soutenu publiquement le 06/07/2023

Composition du Jury :

Président	M. Yacine BELKACEMI	MCA	ENP
Promoteur	M. Said RECHAK	Professeur	ENP
Promoteur	M. Arezki SMAILI	Professeur	ENP
Promoteur	M. Abdelhamid BOUHELAL	MCA	ENP
Examineur	Mme. Mouna MAHFOUD	Doctorante	ENP
Invité	M. Noureddine Laskri	Ingénieur	HG Craft
Invité	M. Madjid TATA	MR	CDER

Dédicace

J'ai dédié ce travail

À mes parents qui ont toujours redoublé d'efforts pour me voir réussir, à qui je témoigne ma plus profonde reconnaissance.

À mes sœurs qui m'ont toujours épaulé, et qui m'ont chaleureusement soutenu et encouragé tout au long de mon parcours.

À mes amis avec qui j'ai passé les meilleurs moments de ma vie.

Aux étudiants de troisième année Génie Mécanique promo 2023, pour tous les moments que nous avons partagés ces trois dernières années, ce fut un plaisir.

Merci de m'avoir aidé et d'être toujours là pour moi.

"Mohammed Mounsif SERAOUI"

Dédicace

À ma mère et mon père bien-aimés,

Cette dédicace est tout d'abord pour vous, mes piliers les plus solides. Vous m'avez donné l'amour, le soutien et les encouragements nécessaires pour que je puisse poursuivre mes études et atteindre cet important jalon de ma vie. Votre dévouement et votre confiance en moi ont été ma source d'inspiration constante. Merci d'avoir cru en mes rêves et de m'avoir poussé à donner le meilleur de moi-même.

Je tiens également à exprimer ma reconnaissance envers mes professeurs et mes collègues de classe. Votre enseignement de qualité, vos discussions stimulantes et notre collaboration m'ont aidé à développer mes compétences et à élargir mes horizons.

Un merci spécial à mes amis qui ont été mes piliers dans les moments de doute et de fatigue. Votre amour, votre patience et votre croyance en moi ont été une source d'inspiration constante.

"Merouane OURDANE"

Remerciements

Nous adressons nos sincères remerciements et notre franche reconnaissance à nos encadrants, M. Said RECHAK, M. Arezki SMAILI et M. Abdelhamid BOUHELAL, pour leur patience, leurs conseils avisés, leur encadrement, leur assistance et leur soutien pendant toute la période du stage, mais également tout au long de notre cursus au sein du département.

Nous tenons également à exprimer notre gratitude envers notre encadreur dans leur atelier HG CRAFT, M. Nourddine LASKRI, pour leur disponibilité, leur encouragement et leur bienveillance.

Nous vous remercions chaleureusement M. TATA Madjid d'avoir accepté notre invitation à assister à notre soutenance de projet fin d'étude. Votre présence honorera cette occasion spéciale, et nous sommes impatients de partager notre travail avec vous. Merci encore pour votre soutien précieux.

Nous exprimons notre profonde gratitude envers nos enseignants du département Génie Mécanique et des classes préparatoires, pour les connaissances qu'ils nous ont inculquées et leur accompagnement tout au long de notre formation, plus particulièrement M. BELKACEMI Yacine, M. GUERGUEB Brahim et bien sûr Mme. MAHFOUD Mouna.

Nous remercions par avance les membres du Jury, qui nous ont fait l'honneur d'évaluer ce travail.

Enfin, nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail, plus particulièrement notre camarade Lyes Chouaki.

ملخص

يهدف هذا المشروع إلى تصميم وتصنيع شفرات لتوربين هوائي رأسي منزلي من نوع حاوا باستخدام مواد مركبة تعتمد على ألياف نخيل التمر. تشمل الأهداف تطوير الشفرات الدوارة تجريبياً للتحقق من صلاحيتها الهيكلية، وإعداد عينات من المواد المركبة باستخدام ألياف نخيل التمر، وإجراء اختبارات ثابتة وديناميكية على هذه العينات، وأخيراً، تصنيع الشفرات. يمثل هذا المشروع مساهمة مبتكرة في استخدام مواد مركبة تعتمد على الألياف الطبيعية لتطبيقات الطاقة الريحية المستدامة، مع التركيز على استغلال الموارد الطبيعية المحلية.

الكلمات الرئيسية طاقة الرياح، أجنحة الدوران، ألياف نخلة التمر، مواد مركبة، صب القوالب، الطباعة ثلاثية الأبعاد، اختبارات المتانة.

Abstract

This project aims to design and manufacture blades for a domestic Horizontal Axis Wind Turbine (HAWT) using composite materials based on date palm tree fibers. The objectives include the experimental development of the rotor blades to verify their structural viability, the preparation of composite material samples using date palm tree fibers, conducting static and dynamic tests on these samples, and finally, the fabrication of the blades. This project represents an innovative contribution to the use of natural fiber-based composite materials for sustainable wind energy applications, while also promoting the utilization of local natural resources.

key words : Wind Energy, Rotor Blades, Date Palm Fibers, Composite Materials, Molding, 3D Printing, Strength Testing.

Résumé

Le présent projet consiste à concevoir et réaliser des pales pour une turbine éolienne domestique de type HAWT à partir de matériaux composites végétales à base de fibres de palmier dattier. Les objectifs sont de développer expérimentalement les pales du rotor en vue de vérifier leur viabilité structurelle, de préparer des échantillons de matériaux composites à base de fibres de palmier dattier, d'effectuer des tests statiques et dynamiques sur ces échantillons et enfin de fabriquer les pales. Ce projet représente une contribution innovante à l'utilisation des matériaux composites à base de fibres naturelles pour des applications éoliennes durables, tout en valorisant les ressources naturelles locales.

Mots clés : Énergie éolienne, Pales du rotor, Fibres de palmier dattier, Matériaux composites, Moulage, Impression 3D, Tests de résistance.

Confidentiel