



Coordinators



N° d'ordre:  
Série:

mastermehmed@gmail.com  
www.mastermehmed.com

PROJECT NUMBER: 666666-EPP-2-2019-3-ES-EPPKAS-IP1-SOC-IN

Partners



Pour l'obtention de diplôme de master

Filière : gestion des techniques urbaines

Spécialité : gestion du changement environnemental en méditerranée

Thème :

***Evaluation du potentiel énergétique de la biomasse  
issue de l'agriculture en Algérie***

Présenté par: Benaissa Rabeh Borhane Eddine

- **Dirigé par** : Dr Sarah Benharkat. Université de Constantine 3, Salah BOUBNIDER.

Membre de jury :

- **Président** : Prof Samira Louafi Bellara .Université de Constantine 3, Salah BOUBNIDER.
- **Examineur** : Dr Radia Bouarroudj. Université de Constantine 3, Salah BOUBNIDE.
- **Invité** :Mme Lamia Bouarroudj

Année universitaire: 2023/2024.

## Table des matières

Liste des figures .....	6
Liste des Tableaux.....	9
Introduction .....	1
Chapitre 1 : GENERALITES SUR LE BIOMASSE .....	5
Introduction.....	5
I.1.Définition : .....	5
I.2.Types de biomasse.....	5
I.2.1.Biomasse sèche .....	5
I.2.2. Biomasse humide .....	6
I.3. Les ressources de la biomasse.....	7
I.3.1. Les cultures dédiées à la production d'énergie .....	7
I.3.1.1. Les plantes agricoles.....	7
I.3.1.2. Le bois et les forets.....	8
I.3.1.3. Les plantes aquatiques et les algues .....	8
I.3.2. Les résidus de la biomasse .....	9
I.3.2.1. L'Agriculture .....	9
I.3.2.2 Les forêts .....	9
I.3.3 La biomasse des déchets .....	9
I.3.3.1. Les déchets fermentescibles des ordures ménagères .....	9
I.3.3.2. Les déchets verts .....	9
I.4. Les avantages de l'énergie biomasse .....	10
I.5 Les inconvénients de l'énergie biomasse.....	11
I.6. Les différentes technologies de conversion énergétique de la biomasse .....	12
I.6.1. Valorisation thermochimique de la biomasse.....	12
I.6.1.1. Combustion .....	13
I.6.1.2. La Gazéification .....	14



I.6.1.3. La pyrolyse.....	14
I.6.2. Valorisation biochimiques de la biomasse .....	15
I.6.2.1. La fermentation alcoolique .....	15
I.6.2.2. Biométhanisation ou digestion anaérobie .....	15
I.7. Les applications de la biomasse .....	16
I.7.1. Les biocarburants .....	16
I.7.2. La biomasse pour produire de la chaleur et de l'électricité.....	17
I.7.3. Création de biomatériaux (Agro-matériaux et Biopolymères).....	17
I.8 Statistiques sur la biomasse : .....	18
I.8.1. Dans le monde.....	18
I.8.2 En Algérie :.....	20
Conclusion.....	21
<b>Chapitre 2 : LES DECHETS AGRICOLES ET LEUR VALORISATION ENERGETIQUE</b>	<b>23</b>
Introduction .....	23
II.1 Les déchets agricoles :.....	23
II.1.1 Déchets champêtres d'origine végétale (déchets de récoltes).....	23
II.1.2. Déchets champêtres d'origine animale (déchets animaliers).....	23
II.1.3. Les déchets de l'industrie agricole : .....	24
II.2. Les moyens de valorisation des déchets agricoles.....	24
II.2.1. Le domaine de production des aliments non traditionnels .....	24
II.2.2. Le domaine de la production du compost .....	25
II.2.3. Le domaine de production du biogaz et son engrais .....	26
II.3. Les objectifs du recyclage des déchets des produits agricoles .....	26
II.4. La paille .....	27
II.5. Des modèles énergétiques basés sur les déchets agricoles .....	28
II.5.1. Le Danemark : leader dans la valorisation de la paille .....	28
II.5.2. Le Brésil : leader dans la valorisation de la canne à sucre .....	29
II.6. Revue de la littérature sur la valorisation des déchets agricoles .....	31
Conclusion.....	35
<b>CHAPITRE 3 : METHODOLOGIE</b> .....	<b>36</b>



Introduction .....	36
III.1. Source des données .....	36
III.2.Cas d'étude : aperçu sur l'agriculture en Algérie.....	36
III.2.1.Répartition générale des terres .....	37
III.2.2.Principaux produits agricoles .....	37
III.2.2.1 Les céréales .....	38
III.2.2.2. Cultures Maraîchères .....	39
III.2.2.3. L'arboriculture .....	40
III.3. Méthodologie .....	41
III.3.1. Potentiel brut de résidus de culture.....	41
III.3.2. Potentiel de biomasse des résidus récupérables.....	42
III.3.3. Estimation du potentiel bioénergétique .....	43
III.4. Matériel utilisé.....	44
III.4.1- Excel .....	44
III.4.2. System d'information géographique (SIG).....	44
Conclusion.....	46
Chapitre 4 : Résultats et discussion.....	47
Introduction .....	47
IV.1. Potentiel énergétique de la paille des Céréales .....	47
IV.1.1. Carte du potentiel énergétique du blé.....	47
.....	47
IV .1.2. Carte du potentiel énergétique de l'orge.....	49
IV.1.3. Carte du potentiel énergétique de l'avoine .....	51
IV.2. Potentiel énergétique des déchets de Maraichage.....	53
IV .2.1. Carte du potentiel énergétique des résidus de pomme de terre .....	53
IV .2.2. Carte du potentiel énergétique des résidus de tomate.....	55
IV .2.3. Carte du potentiel énergétique des résidus d'oignon .....	57
IV .3. Potentiel énergétique des déchets de l'arboriculture.....	59
IV .3.1. Carte du potentiel énergétique des résidus des orangers.....	59
IV .3.2. Carte du potentiel énergétique des résidus des oliviers.....	61



IV .3.3. Carte du potentiel énergétique des résidus des figuiers .....	63
IV .3.4. Carte du potentiel énergétique des résidus des citronniers.....	65
IV .4. Carte potentiel énergétique de tous les résidus agricoles.....	67
IV .5. Potentiel énergétique total de l'Algérie .....	68
IV .5.1 Potentiel par type de culture agricole.....	68
IV .5.2 Potentiel énergétique par wilaya .....	70
IV .5.3. Potentiel énergétique par région.....	72
IV .5.3.1 la région Nord-Est.....	72
IV.5.3.2. La region Nord-Ouest .....	73
IV .5.3.1. La region Sud .....	74
Conclusion.....	74
Conclusion générale .....	75
Bibliographie.....	77
Annexe .....	81
RESUME.....	92

## RESUME

La biomasse issue du secteur agricole offre d'importantes opportunités pour diversifier le mix énergétique de l'Algérie et réduire sa dépendance vis-à-vis des énergies fossiles.

L'objectif de ce présent travail consiste à évaluer la quantité de biomasse issue du secteur de l'agriculture utilisable dans le paysage énergétique algérien.

Pour atteindre cet objectif, nous avons eu recours à une méthode quantitative basée sur les calculs des potentiels énergétiques des résidus de différents produits agricoles en se basant sur les dernières statistiques publiées par le ministère de l'agriculture et du développement rural. Nous avons également utilisé les Systèmes d'Information Géographique SIG pour présenter la distribution spatiale de ce potentiel à travers les 48 wilayas du pays.

D'après les résultats obtenus, le potentiel énergétique national est estimé à 93357,60 TJ dont 49% est issu des résidus des cultures maraichères, 37% est issu des résidus des produits céréaliers (la paille) et 14% revient à l'arboriculture. Nous avons également identifié les cultures qui offrent le plus de potentiel énergétique qui sont : la pomme de terre, le blé et l'orge avec des pourcentages de 43%, 27% et 10% respectivement.

Pour ce qui est de la répartition de ce potentiel à travers le territoire, il y a une grande disparité entre les régions compte tenu de la diversité des produits agricoles récoltés et qui dépend étroitement des conditions climatiques locales. Les trois wilayas d'El Oued, Ain Defla et Mostaganem présentent le plus grand potentiel valorisable avec des parts respectives de 11,27%, 7% et 6% du potentiel nationale.

Mots clés : Biomasse, résidus agricoles, potentiel énergétique, valorisation énergétique, Algérie.