

Symposium "Biocombustibles, vecteur de développement" Juin 2017 IUT, Université de Ngaoundéré, Cameroun

Ali Ahmed, Ruben Mouangue

▶ **To cite this version:**

Ali Ahmed, Ruben Mouangue (Dir.). Symposium "Biocombustibles, vecteur de développement" Juin 2017 IUT, Université de Ngaoundéré, Cameroun. 2017. hal-01564470

HAL Id: hal-01564470
https://auf.hal.science/hal-01564470

Submitted on 18 Jul 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Symposium National

« Biocombustibles, vecteur de développement »

20 – 21 Juin 2017 IUT Ngaoundéré, Cameroun

CAHIER DES RESUMES DU SYMPOSIUM

Sous la direction de

Pr Ali Ahmed

Directeur
Chef de Département de Génie Chimique
Institut Universitaire de Technologie
Université de Ngaoundéré

Et de

Pr Ruben Mouangue

Chef de Département de Génie Energétique
Institut Universitaire de Technologie
Université de Ngaoundéré

Symposium National sur les « Biocombustibles, vecteur de développement »
20 – 21 Juin 2017 IUT Ngaoundéré, Cameroun

Appel à papier

Institut Universitaire de Technologie, Université de Ngaoundéré
Symposium National sur les « Biocombustibles, vecteur de développement »
20 – 21 Juin 2017 Ngaoundéré, Cameroun



OBJECTIFS

La conférence intitulée "Biocombustibles, vecteur de développement" est une conférence scientifique dédiée à tous les aspects des biocombustibles (solide et liquide). Les chercheurs venant de tout le pays se rencontreront pour faire un état des lieux afin de présenter leurs recentes avancées dans le domaine et ainsi promouvoir les échanges des idées nouvelles, résultats et techniques. Les aspects majeurs qui seront abordés sont les suivants:

- **Production des briquettes énergétiques et écologiques;**
- **Production des bio-huiles**
- **Techniques améliorées de carbonisation et cogénération;**
- **Foyers améliorés;**
- **Caractérisation physico-chimique et thermomécanique.**

COMITE D'HONNEUR

- **Dr B Likiby (CNDT Yde-Cameroun)**
- **Dr G Nguenang (GIZ Yde-Cameroun)**
- **Dr S Malloum (IUSTA Abéché Tchad)**
- **Mr F Menye (GIZ Bertoua-Cameroun)**
- **Mr J Bounoungou (GIZ Bertoua-Cameroun)**
- **Mr D Hubert (ECO Consult Bertoua-Cameroun)**
- **Mme L Ngozag (CNDT Yde-Cameroun)**
- **Mr H Ducenne (ECO Consult Bertoua-Cameroun)**

COMITE D'ORGANISATION

- Pr A Ahmed (IUT N'dere-Cameroun)
- Pr B Mohammadou (IUT N'dere-Cameroun)
- Pr H Ekobena (IUT N'dere-Cameroun)
- Mr B Saidjo (IUT N'dere-Cameroun)
- Dr C Saidou (IUT N'dere-Cameroun)
- Dr E Noubissi (IUT N'dere-Cameroun)
- Mr B Hassana (IUT N'dere-Cameroun)
- Dr E Yaoudam (IUT N'dere-Cameroun)
- Pr R Mouangue (IUT N'dere-Cameroun)
- Mr N Ndam (IUT N'dere-Cameroun)
- Mr H Abboubakar (IUT N'dere-Cameroun)
- Mr P Onguene (IUT N'dere-Cameroun)
- Mr N Mengue (IUT N'dere-Cameroun)
- Mr D Fiwa (IUT N'dere-Cameroun)
- Mme F Ekolet (IUT N'dere-Cameroun)
- Mme M Adamou (IUT N'dere-Cameroun)

COMITE SCIENTIFIQUE

- Pr A Ahmed (IUT N'dere-Cameroun)
- Pr C Kapseu (ENSAI N'dere-Cameroun)
- Pr A Kuitche (ENSAI N'dere-Cameroun)
- Pr H Ekobena (IUT N'dere-Cameroun)
- Pr R Kamga (ENSAI N'dere-Cameroun)
- Pr C Tchiegang (IUT N'dere-Cameroun)
- Pr N Djongyang (ISS Maroua-Cameroun)
- Pr M Edoun (IUT N'dere-Cameroun)
- Dr Nsouandele (ISS Maroua-Cameroun)
- Pr J Sieliechi (ENSAI N'dere-Cameroun)
- Dr G Nguenang (GIZ Ydé-Cameroun)
- Pr L Tatsadjieu (IUT N'dere-Cameroun)
- Pr Y Jiokap (IUT N'dere-Cameroun)
- Dr G Ntamack (FS Ndere-Cameroun)
- Pr A Youmssi (IUT N'dere-Cameroun)
- Dr E Noubissi (IUT N'dere-Cameroun)
- Dr C Saidou (IUT N'dere-Cameroun)
- Pr B Ngassoum (ENSAI Ndere-Cameroun)
- Dr B Likiby (CNDT Yde-Cameroun)
- Dr J Tize (ISS Maroua-Cameroun)
- Dr N Tchobsala (FS Ndere-Cameroun)
- Dr R Ntenga (IUT N'dere-Cameroun)
- Dr T Ahmat (IUT N'dere-Cameroun)
- Pr R Mouangue (IUT N'dere-Cameroun)

DATES LIMITES

Date limite pour la soumission des résumés:
Date: **29 Mai 2017**

- Notification des auteurs pour les résumés acceptés

Date: **01 Juin, 2017**

- Date limite pour la soumission des manuscrits

Date: **15 Juin, 2017**

- Date limite des inscriptions

Date : **18 Juin, 2017**

CONTACT/
Sécrétariat
Pr Ali AHMED / Pr Ruben MOUANGUE
Adresse : Institut Universitaire de Technologie
Bp 455 IUT Ngaoundéré Cameroun
Tel : 00 (237) 677 46 10 06
E-mail: r_mouangue@yahoo.fr / ruben.mouangue@univ-ndere.cm

Avant-propos

Du 20 au 21 Juin 2017, s'est tenu à la salle des actes de l'IUT de Ngaoundéré un Symposium intitulé '**Biocombustibles, vecteur de Développement**'. Cette Conférence, organisée conjointement par l'Institut Universitaire de Technologie (IUT) et l'Agence Universitaire de la Francophonie-Bureau d'Afrique Centrale et des Grands Lacs (AUF), a réuni Etudiants, Industriels et éminents Chercheurs. Ceux-ci ont partagé et échangé sur leurs récents travaux de Recherche sur des domaines majeurs relatifs aux biocombustibles. Les débats riches en Science et en Technologie, étaient centrés entre autres sur la caractérisation physico-chimique et thermomécanique de la bio-ressource, la production des briquettes énergétiques et écologiques, la production des biocarburants, la mise au point des foyers améliorés et l'exploration des techniques améliorées de carbonisation et cogénération. Les résumés ci-dessous présentent à cet effet les différents exposés qui ont été faits et sur lesquels les débats ont porté.

CAHIER DES RESUMES

Symposium National sur les « Biocombustibles, vecteur de développement » 20 – 21 Juin 2017 Ngaoundéré, Cameroun

Influence des propriétés physico chimiques du bois sur la durabilité des constructions sous environnement climatique sévère : cas de la région septentrionale du Cameroun.

Tanenbé TEUSSINGKA[1], Clément SAIDOU[2], Richard NTENGA[3], Tibi BEDA[1]

[1]Département de Physique, F.S, Université de Ngaoundéré, Cameroun
[2]Département de Génie Biologique, IUT, Université de Ngaoundéré, Cameroun
[3]Département de Génie Mécanique, IUT, Université de Ngaoundéré, Cameroun

Résumé:

Aujourd'hui, l'emploi du bois dans la construction est vivement recommandé en réponse aux enjeux environnementaux du siècle; en effet, la consommation de bois issu des forêts gérées permet la réduction de l'effet de serre, particulièrement lorsqu'il est utilisé de manière durable dans les constructions; en outre, c'est une ressource renouvelable. De façon particulière le Cameroun dispose du 2ème massif forestier d'Afrique (environ 22 millions d'hectares). Le potentiel forestier camerounais est très diversifié, avec plus de 600 espèces disponibles dont 300 commercialisables sous forme de bois d'œuvre. Environ 60 espèces sont exploitées dont une quinzaine de façon intensive (Rahamanou et al 2016). Mais il a été constaté que l'essence Ayous est celui qui subbit moins des modifications face à des agressions des agents abiotiques (condition environnementale). Le but poursuivi est d'étudier la durabilité des essences et montrer que l'on peut utiliser pour la construire dans la zone septentrionale du Cameroun. Pour parvenir à notre objectif nous allons faire une revue bibliographique sur le matériau bois, type de traitement thermique; Evaluer les paramètres qui gouvernent les propriétés thermomécaniques après traitement et Développement d'outils pour la simulation du comportement hydromécanique de composants bois.

Mots clés : propriétés physico chimique, durabilité, bois.

Caracterisation Physico Chimique Et Thermomecanique De Quelques Remanents Forestiers De L'est Cameroun

Davy FIWA[a,b], Ahmed ALI[a,*], Ruben MOUANGUE[b]

[a]IUT, Université de Ngaoundéré
[b]ENSAI, Université de Ngaoundéré

Résumé

La détermination des propriétés optimales nous conduit à un choix d'un bon biocombustible ; ce choix s'oriente sur les propriétés physicochimique (teneur en hollocellulose, taux de cendre matières, sèche, taille de la particule, porosité …) thermochimique (PCI et PCS) et thermomécanique (dureté, densité) de la biomasse utiliser. C'est dans cette optique que nous avons pu déterminer les propriétés physicochimique et thermochimique sur les sciures de bois (Ayous, Moabi, Movingui, Padoux, Talli, Okan, Iroko et Sapelli) et des délignures (Iroko, Ayous, Moabi, Okan, Tali et Sapelli). Dès lors, nous avons constaté que le Movingui a une teneur en eau et en matière sèche élevée de 8.12 ± 1.7 % et 95.01± 0.9 % respectivement comparer aux autres échantillons des sciures. Concernent le cas des délignures, l'Iroko a une teneur en eau élevés de 9.83 ± 0.2 % et le Sapelli a une teneur en matière sèche de 95.54± 0.6 %. Les déligneurs tel que le PADOUX ont une teneur en cendre de 0,88 ± 0,03 % et pour le cas des échantillons de sciures de bois le Moabi a une teneur en cendre de 0.94 ± 0.3 %. Le PADOUX a un taux d'extractible des délignures de bois de 18.9 ± 0.71 % et le Movingui un taux d'extractible des sciures de bois de 16.26 ± 0.08 %. Le Talli (délignures) a un taux en lignine de bois de 35.35 ± 1.4 % et le Movingui (sciure de bois) un taux en lignine de 33.83 ± 0.6 %. L'Ayous a une densité de 1.4584 g/cm^3.

Mots Clés : Pouvoir Calorifique, Humidité, Taux de Cendre, Matières Volatiles, Lignine

Détermination expérimentale des isothermes de désorption et de la chaleur isostérique du gombo et du poivron vert par la méthode gravimétrique statique en vue de leur séchage.

S. DAPABKO[1], A. A WASTE[2], Y. JIOKAP NONO[3], C. KAPSEU[1], J.R.PUIGGALI[2]

[1]Département de Génie Electrique, Energétique et Automatique, Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro_Industrielles - Université de Ngaoundéré
455 Ngaoundéré CAMEROUN
[2]I2M (département Trefle), Arts et Métiers ParisTech, Esplanade des Arts et Métiers, 33405 Talence Cedex
[3]Département de Génie Chimique, Institut Universitaire de Technologie Université de Ngaoundéré.
Email:dapabko@yahoo.fr

Résumé - *La première étape dans la compréhension scientifique de l'état de l'eau dans les aliments, et donc leur conservation, est la détermination des isothermes de sorption. Elle offre des informations précieuses sur l'équilibre hygroscopique du produit. Les teneurs en eau d'équilibre de désorption du gombo et du poivron vert ont été déterminées à 30, 40, 50 et 60 °C par la méthode gravimétrique statique. L'exploitation des résultats expérimentaux nous permettra de déterminer leurs chaleurs isostériques de désorption en fonction de la teneur en eau d'équilibre, qui illustrent la force de liaison d'eau avec le substrat. Pour la modélisation des isothermes de sorption, Huit modèles mathématiques ont été utilisés. Le modèle GAB pour le gombo et le modèle BET Modifié pour le poivron optimisent le lissage des points expérimentaux dans un domaine des activités de l'eau assez important.*

***Mots clés**: Abelmoschus esculentus L.(Moench), Capsicum annuum, Isothermes de désorption, Chaleur isostérique, Modélisation, Séchage.*

Conception et Modélisation d'un séchoir Biomasse-solaire pour le séchage de fruits et légumes tropicaux

DAPABKO Simplice[1], KAPSEU César[2], JIOKAP NONO Yvette[3], AREGBA Aworou Waste[4]

[1]Département de Génie Electrique, Energétique et Automatique, Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro_Industrielles - Université de Ngaoundéré
455 Ngaoundéré CAMEROUN
[2]Département Génie des Procédés et d'Ingénierie, Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro_Industrielles - Université de Ngaoundéré
455 Ngaoundéré CAMEROUN
[3]Département de Génie Chimique, Institut Universitaire de Technologie Université de Ngaoundéré
[4]Département TREFLE, Institut de Mécanique et d'Ingénierie-Bordeaux Département
33405 Talence CEDEX
e-mail auteur correspondant : dapabko@yahoo.fr

RESUME

Le présent travail a pour objectif de contribuer à l'amélioration du séchage des fruits et légumes tropicaux dans un contexte des pays africains par la mise au point d'un équipement de séchage utilisant exclusivement les énergies renouvelables (biomasse et solaire photovoltaïque). Un prototype de séchoir hybride biomasse-solaire utilisant l'énergie photovoltaïque pour l'alimentation des ventilateurs et l'énergie de la biomasse pour l'apport de la chaleur au produit sera conçu et réalisé. La première étape consiste à faire une caractérisation hygroscopique des produits à sécher. Au terme de cette phase nous aurons les isothermes et les cinétiques des produits à sécher. Après la conception et la réalisation du séchoir, nous allons modéliser puis simuler la distribution des paramètres tels que la vitesse et la température dans le séchoir et enfin valider le fonctionnement du séchoir dans un contexte tropical humide. Les applications seront effectuées sur deux produits : le gombo et le poivron vert.

Mots clés : séchoir, conception, modélisation, simulation, énergie photovoltaïque, biomasse.

Optimizing thermohydrolysis of pineapple (*Ananas comosus L.*) peelings for sugars extraction with a view to bioethanol production

Lucile A. METEKONG DOUANLA, Yannick ETONDE EYIDI, Yvette JIOKAP NONO*

University Institute of Technology (IUT) of the University of Ngaoundere

Email : jiokapnonoy@yahoo.fr

Abstract:

Pineapple peelings, a by-product of the pineapple processing industry, account for 29-40% (w/w) of total pineapple weight. The high sugar and lignocellulose content of this waste makes it a potentially interesting source of bioethanol. In this work, the optimization of process variables (temperature, reaction time and solids loading) in thermohydrolysis of pineapple peelings for ethanol production was addressed by means of response surface methodology, precisely with a central composite design. The recovery of hemicellulose-derived sugars in the liquid fraction (prehydrolysate), and depolymerization of lignin into soluble phenolic compounds were considered as responses for the different pretreatment conditions. A multi-response optimization of both responses was performed, and the enzymatic hydrolysis of the solid residue performed. The optimum conditions were 207.1°C, 3.7min and 10.883%w/v solids loading, leading to 64.36%HDS recovery yield from the pineapple peelings. Enzymatic hydrolysis of the residues obtained from this optimum pretreatment reveals that the degradation of lignin and the solubilization of hemicelluloses in pineapple peelings during pretreatment substantially enhance the accessibility of cellulose to cellulase. The interesting overall sugars yield obtained from the process, makes thermohydrolysis a promising pretreatment method for bioethanol production from pineapple peelings.

Key words: Pineapple peelings; Thermohydrolysis; Multi-response optimization; Enzymatic hydrolysis; sugars yield.

Using Mixture Design for Optimal Formulation of Energetic Briquettes from Maize, Cassava and Plantain Wastes

Samomssa Inna[1], Jiokap Nono Yvette[1*], Adjia Zangue Henriette[2], Kamga Richard[2]
[1]University Institute of Technology (IUT) of the University of Ngaoundere, Department of Chemical Engineering and Environment, Ngaoundere, Cameroon.
[2]National Advanced School of Agro-Industrial Sciences (ENSAI) of the University of Ngaoundere, Department of Applied Chemistry, Ngaoundere, Cameroon.
Email : jiokapnonoy@yahoo.fr

Abstract:
The use of bio-residues as alternative materials to fossil fuels has recently gained interest due to its environmental friendliness and every year, millions and tons of these residues, including corn stover, plantain and cassava peelings are produced in Cameroon. The recycling of these wastes into briquettes can contribute to solve the problem of energy deficiency. This study presents the production of briquettes from a mixture of cassava peelings, corn stover and plantain waste using the Scheffe mixture design. The fractional factorial design was used to classify the factors susceptible to affect the optimal mixture: particle size, moisture, time, pressure, proportion, diameter and temperature. The responses were the calorific value, impact resistance index, porosity index and flame degradation rate whose values varied from 13.76MJ/Kg to 20.55MJ/Kg, 33.33 to 250, 50% to 80% and 0.35% to 0.62% respectively. The results revealed two optimal mixing zones: the first had the proportions 60%, 40% and 10% while the second had proportions 40%, 40% and 20% for cassava, plantain and maize wastes respectively. Preliminary laboratory trials allowed us to choose the second optimum and different Pareto charts showed that the particle size, moisture and pressure had the highest influence on the responses.

Key words: Bio-residues; Mixture design; Briquettes properties; Particle size; Moisture content; Pressure.

Dilute acid pretreatment of cassava stems and peelings for bioethanol production

Paul Alain KOUTEU NANSSOU[a], Yvette JIOKAP NONO[a,*], César KAPSEU[b]
[a]IUT of the University of Ngaoundere, Department of Chemical Engineering and Environment
[b]ENSAI of the University of Ngaoundere, Department of Process Engineering
Email : jiokapnonoy@yahoo.fr

Abstract:
Bioethanol is by far the most widely used biofuel for transportation. Among the different raw materials used for bioethanol production, lignocellulosic biomass is the most promising feedstock considering its great availability and low cost, but its use is still technically problematic. A pretreatment with the goal to break down some structural characteristics of lignocellulose for enhancing enzyme accessibility to cellulose during the enzymatic hydrolysis is the key step of this production. In this work cassava stems and peelings, wastes of the transformation of cassava, were subjected to dilute acid pretreatment to hydrolyse hemicellulose and the effect of the pretreatment on the enzymatic hydrolysis of cellulose was studied. A central composite design was applied to study the influence of the pretreament variables (temperature, time and acid concentration) on the concentration of pentoses, reducing sugars and phenolic compounds in the pretreated hydrolyzates. Three models for each substrate were developed and used to find the optimal conditions of dilute acid pretreatment. The optimal conditions to maximize the release of pentoses, that is, the hydrolysis of hemicellulose of cassava peelings and stems were respectively 137°C-52.1 min-2.78 % and 213°C-10.9 min-0.53 %. The enzymatic hydrolysis of the residues obtained with these conditions using the Accellerase® 1500 cellulase (40 FPU/g) led to the increase of the hydrolysis yield of cellulose compared to the non pretreated substrates. An ethanol yield of 0.38 g ethanol/g sugar was obtained during the fermentation of each enzymatic hydrolyzate with *Saccharomyces cerevisae*. In order to valorize the hemicellulosic fraction of the different substrates, we found the operating conditions that permit the maximun pentoses and reducing sugars but minimun phenolic compounds released in solution. These dilute acid hydrolysates were fermented with *Rhizopus* spp. and we obtained 0.35 g ethanol/g sugar and 0.45 g ethanol/g sugar respectively with the cassava stems and peelings.

Key words: Cassava wastes; Dilute acid pretreatment; Central composite design; Hemicellulosic fraction; Hydrolysis yield; *Rhizopus* spp.
Abstract

Elaboration of Biofuel Issue Of Wood Residues

Bernie NZALI[a,b], Ahmed ALI[a,*], Ruben MOUANGUE[b]
[a]UIT of the University of Ngaoundere,
[b]ENSAI of the University of Ngaoundere,

Due to the energy crisis during an era of ever-growing energy consumption, meeting the energy demand in a way that minimizes environmental disruption is one of the central problems of the 21st century. Currently the basic energy requirements are largely met by the use of fossil fuels. As the production of energy from fossil fuels is associated to both resource depletion and climate change issues, the identification of new and renewable sources of energy has become a matter of priority in many countries especially in developing countries. In Africa more than 90 % of the total energy relies on biomass, Cameroon is one of those country which rely on biomass as a source of energy. Cameroon has the second largest forest in the sub Saharan Africa with 600species of wood identified but 40species are exploited. More to that 80% of the population in Cameroon still used wood as a source of energy for heating and cooking. The East region of Cameroon produces about one million meter cube of forest residues (wood wastes, sawdust etc...) per year and only 20.000m^3 is been recovered to produce 600 tons of charcoal. Sawdust is one of the major wastes resulting from wood exploitation and processing, which stored in uncontrolled conditions causes an important factor of environmental pollution. We will valorize sawdust by producing bioethanol by elaborating a bioreactor which will enable us to have all the optimum conditions which takes place during conversion processes. Depending on the mode of operation we have of reactors batch, continuous and semi continuous reactors. There exist four pathways for ethanol production which are biochemical, physical, thermochemical and the hybrid conversions. We shall use the thermochemical conversion to produced bioethanol and more precisely we shall use the gasification reactor.

Key words : design, bioreactor , sawdust and ethanol

Symposium National sur les « Biocombustibles, vecteur de développement »
20 – 21 Juin 2017 IUT Ngaoundéré, Cameroun

Title:

Etude Morphologique, Propriétés Thermiques et Physico-chimiques des Coques de Noix de Palme Biocombustibles des Chaudières d'huileries

Authors & affiliations:

NTENGA Richard [a,b], NGUIHEMLE Marc-Leony [a] , Béakou Alexis [c], BEDA Tibi [d]

[a]*Laboratoire d'Analyse, Essais et Simulations (LASE), IUT, The University of Ngaoundéré.*

[b]*Laboratoire de Mécanique et Productique (LMP), UFD SI, Université de Douala, P.O. Box 27 Douala, Cameroun.*

[c]*Institut Pascal, UMR CNRS/UBP/SIGMA 6602, Clermont-Ferrand, France.*

[d]*Dept. of Physics, The University of Ngaoundéré, Ngaoundéré, Cameroun*

1. Introduction

L'abondance et la vulgarité des déchets solides des noix de palme dans la nature n'en fait pour autant pas que des polluants. Depuis quelques années, l'expansion des plantations industrielles de palmiers à huile, a un autre objectif que la production d'huile de palme comestible : celui de produire des agro combustibles. Ces travaux concernent une étude morphologique et physico-chimique des coques (PKS) de noix de palme. De plus, une caractérisation thermique de ces matériaux a été entreprise. Il a été constaté que les coques de noix de palme sont un matériau semi-cristallin à dominance amorphe. Les résultats obtenus indiquent en outre que ces substances solides ou liquides, peuvent convenir à de très nombreuses applications comme matériaux fonctionnels, mais aussi comme biocombustibles pour produire de l'énergie électrique et thermique.

2. Méthode

Les coques de noix de palme étudiées sont issues des variétés Dura et Ténéra. Elles sont d'abord lavées avec de la soude caustique, rincées à l'eau déminéralisée, séchées, puis broyées et tamisées à une fraction granulométrique de 5µm à 1mm et par la suite pesées sur une balance thermogravimétrique. Des échantillons de ces poudres ont été utilisés pour la détermination des masses volumiques par la méthode des picnomètres à solide. L'analyse des poudres des coques aussi été réalisée avec un appareil de type : Perkin Elmer CHNO/S Analyzer 2400. L'utilisation de la méthode d'analyse TAPPI(T-13wd-74 ; T-17wd et T-9m-54) permet de détecter la présence de : la lignine, la cellulose, l'hémicellulose (Donni Adinata et al.,2005). Les essais par calorimétrie différentielle (DSC) ont réalisés sur un calorimètre METTLER TOLEDO de type DSC 822E qui peut imposer une plage de température allant de -150°C à 700°C ; avec un système de refroidissement Intracooler.

3. Résultats et discussion

L'interprétation des pics endothermiques de fusion des courbes DSC ayant permis de mesurer les différentes températures spécifiques auxquelles se sont produites les transformations (changement d'état entre autres) et d'en quantifier la chaleur dégagée ou absorbée, nous avons pu calculer les paramètres de caractérisation pour les deux variétés DURA et TENERA. Nous obtenons ainsi les résultats suivants:

- Les taux de cristallinité Xc : XcD (%)=7,01% et XcT (%) = 2,80%

Ces taux étant très faibles, on conclut que les coques de noix de palme sont un matériau semi-cristallin à dominance amorphe.

- La capacité calorifique Cp : CpD =0,13 j/g.°C et CpT =0,1 j/goC. Ces valeurs appartenant à l'intervalle de confiance [0,1 ; 5] pour les substances solides ou liquides (USER COM 7, juin 1998), nous déduisons que les coques sont un matériau susceptible de produire une grande quantité d'énergie thermique.
- L'aire du grand Pic de fusion: $Aire_{fD}$ = 30 j/g et $Aire_{fT}$ = 60 j/g. Ces valeurs sont situées dans l'intervalle de confiance [10 ; 400] (USER COM 7, juin 1998), ce qui prouve que les coques sont un matériau organique polymère.

Ainsi nous pouvons conclure que l'utilisation et la revalorisation optimales des coques de noix de palme constituent une réponse aux défis énergétiques et environnementaux du 21e siècle.

A la suite de ce travail les investigations futures nous permettront d'envisager également une caractérisation thermomécanique des coques de noix de palme en vue de leur utilisation dans la formulation des matériaux céramiques à base de matrices époxydées ou la fabrication des filaments pour l'impression 3D.

Modèle De Relation Entre Les Endommagements Dûs Aux Chargements Dynamique Et Quasi-Statique : Application Au Poinçonnement Du Composite Cmc Sic/Sic Tisse

KAMTILA WADOU

RESUME

L'objectif de cette recherche est d'estimer un modèle de relation entre les endommagements quasi-statique et dynamique rapide du CMC SiC/SiC tissé, et, analyser les énergies résiduelles de rupture par traction. Le but est de prédire le degré d'endommagement du matériau par charge dynamique connaissant celui créé par charge statique et inversement. V. Herb et al. et ; Bath et Choi ont fait des essais de poinçonnement quasi-statique et dynamique rapide respectivement sur ce matériau. Puis des essais de traction sur les éprouvettes ainsi pré endommagées et vierges ont été également faits. Des analyses statistiques des coefficients d'endommagement que nous avons calculés il en ressort qu'à faible énergie de poinçonnement quasi-statique Ea=0,05Joule, le coefficient moyen de proportionnalité est $C_{0,05}$=24 entre les deux poinçonnements pour un intervalle de confiance $I_{0,05}$=[12; 400] à 99% de chance. Et, à 95% de chance, l'endommagement du SiC/SiC dû à un impact est au moins 15 fois et au plus 60 fois celui causé par une charge quasi-statique. Et quand les énergies de poinçonnements quasi-statique et dynamique rapide sont voisines, les intervalles de confiance sont : $I=I_{0,25} \cap I_{0,75}$ =[2; 4] et $I=I_{0,25} \cap I_{0,75}$ =[2; 2,5] respectivement à 99% et 95% de chance pour les moyennes $C_{0,25}$= 3 et $C_{0,75}$=1,22. Les coefficients de proportionnalité par défaut sont ainsi moins élevés. Aussi, les énergies de pré endommagement du SiC/SiC tissé avant les essais de traction et les énergies résiduelles de rupture par traction (KC) évoluent en sens inverses. Ces dernières sont toutes décroissantes avec l'augmentation des énergies de poinçonnement et, l'énergie résiduelle de rupture par traction après impact KC_{dyna} est faible devant celle fournie après poinçonnement quasi-statique KC_{stat}.

Mots clés : Endommagement quasi-statique, endommagement dynamique rapide, coefficients d'endommagement, coefficient moyen de proportionnalité, intervalle de confiance, coefficients de proportionnalité par défaut, l'énergie résiduelle de rupture par traction.

Foyers Améliorés Dans La Sous-Region d'Afrique Centrale: Solution Pour Réduire La Consommation De Bois De Caisson

Mme Mgbarga née Touofio Judith[a], Davy FIWAI[b], Ruben Mouangue[c,*], Ahmed ALI[d]
[a]UIT of the University of Bangui, RCA
[b]ENSAI of the University of Ngaoundere, Cameroon
[c]UIT of the University of Ngaoundere, Cameroon
[d]UIT of the University of Ngoundere, Cameroon

Résumé

Le bois est le combustible principal utilisé par les populations de la sous-région pour la cuisson des repas. Les foyers traditionnels sont des foyers ouverts appelés ''trois pierres'', ne valorisant que 15% du bois brûlé, le reste se perdent en fumée et chaleur. Les foyers améliorés permettent d'économiser la quantité de bois utilisé, suivant des pourcentages variables selon les modèles utilisés et leur utilisation. Le principe général est d'optimiser le rendement énergétique en ayant un foyer fermé pour concentrer la chaleur sur la marmite. L'usage du bois comme source de combustible à de lourds impacts négatifs sur l'environnement : il est une des principales causes de déboisement et de pollution de l'air dans les habitations (souvent mal ventilées) dues à des particules toxiques contenues dans la fumée (tel le monoxyde de carbone).Réduire la quantité de bois utilisé dans la préparation des repas grâce aux foyers améliorés, permet de maintenir la ressource en bois en quantité suffisante autour des lieux d'habitation (village, camps), assurant ainsi la possibilité pour les générations futures de continuer à y vivre en paix, et d'éviter tout acte violent voire meurtrie associé. Cela apporte également de nombreux avantages sociaux tels : la création de revenu (artisans locaux qualifiés pour la fabrication de foyers améliorés), la réduction du temps de collecte de bois des femmes, l'amélioration de la qualité de l'air et donc de la santé, la réduction du risque de brûlure des enfants et la satisfaction d'une auto régulation des ressources

Mots clés : bois, optimiser, combustible, déboisement, pollution de l'air

Méthodes de propagation des agrocarburants au Cameroun : cas de *Jatropha curcas* (L).

Tchobsala[1], AssakaVelleAlbert[1], Vroumsia Toua[1], Adamou Issa[2]
1. Département de Sciences Biologiques, Laboratoire de Biodiversité et de Développement Durable, Université de Ngaoundéré, BP.454
2.IRAD de Garoua
Corresponding author: tchobsala2002@yahoo.fr, tel: 6742485/696080565

Résumé :

La présente étude a été menée sur les techniques de régénérations de deux accessions (Burkina Faso, Mozambique) de *J. curcas* afin de rechercher celle qui présente une performance durable pour la production des biocarburants. Elle a été menée à la lumière ambiante et à l'ombre. Les relevés des plants morts, du rendement en fruits et du nombre de feuilles de ces deux accessions ont été effectués en fonction de temps. L'analyse des résultats par l'ANOVA et le test de Student-Newman-Keul's Multiple a montrés que, le marcottage présente le taux de mortalité (19,92%) plus élevé suivi du greffage (11,81%) et du bouturage (11,03%). L'accession Burkina présente le taux de mortalité le plus important (18,56%). Le bouturage produit le maximum de feuilles (246), suivi du marcottage (150) et du greffage (79). L'accession Mozambique fournit le maximum de feuilles (170) par rapport à Burkina (148). Le nombre moyen de fruits du marcottage (0,52), du greffage (0,26) et du bouturage (0,01) sont faibles. L'accession Mozambique, produit plus de fruits (1,60). L'éclairement influence la production de fruits (1,50) par rapport à ceux de l'ombrage (1,00). Il existe une corrélation positive (P = 0,005) entre les plants de *J. curcas* placés à l'obscurité et à lumière pour le 3 techniques*.de propagation* de *Jatropha curcas.* L'humidité favorise la reprise et l'acclimatation des plants issus de ces trois types de propagation. L'accession Mozambique est l'écotype le mieux adapté dans la région pour la production des biocarburants. Les paysans doivent maitriser les trois techniques de multiplication de *J. curcas* pour maximiser ma production des biocarburants de la première génération

Mots clés : *Jatropha. curcas*, régénération, acclimatation, agrocarburant, Cameroun

Symposium National sur les « Biocombustibles, vecteur de développement »
20 – 21 Juin 2017 IUT Ngaoundéré, Cameroun

Optimisation de la production de briquettes énergétiques à base d'épluchures de plantain mûr (*Musa paradisiaca*).

JIOKAP NONO Y.* et MPON ETSIKE L. M.

Département de Génie Chimique et Environnement, Institut Universitaire de Technologie (IUT), de l'Université de Ngaoundéré, B.P. 455 Ngaoundéré, Cameroon.

Email : jiokapnonoy@yahoo.fr
Tel : (00 237) 6 75 00 64 41

Résumé

Le présent travail porte sur l'optimisation du procédé de briquetage appliqué aux épluchures de plantain mûr. L'influence de quatre facteurs, sélectionnés à l'aide d'un brainstorming, a été étudiée. Les facteurs retenus étaient : la taille des particules, le diamètre du moule, l'humidité de la matière et le temps de compression. Les réponses étudiées étaient : l'indice de résistance à l'impact, le Peak Load, le Final Load et le temps de prise feu. Le plan pour surface de réponse de Box Behnken a servi à cette étude. Les modèles mathématiques des réponses étudiées ont permis d'expliquer à plus de 75% la variabilité des résultats obtenus. La superposition des courbes iso réponses des différents modèles a permis d'obtenir la zone optimale de travail respectant le cahier de charge.

Mots clés : Briquetage ; Epluchures de plantain mûr ; Matrice de Box Behnken ; Optimisation ; Propriétés énergétiques ; Propriétés mécaniques.

Influence du liant sur les propriétés thermomécaniques des briquettes énergétiques à base des coques de cacao

NZEUNOU Y. M. et JIOKAP NONO Y.*

Département de Génie Chimique et Environnement, Institut Universitaire de Technologie (IUT), de l'Université de Ngaoundéré, B.P. 455 Ngaoundéré, Cameroon.
Email : jiokapnonoy@yahoo.fr
Tel : (00 237) 6 75 00 64 41

Résumé :

Le procédé d'obtention de biocombustibles par briquetage présente de nombreux avantages tant sur le plan pratique qu'économique. Toutefois, le problème de résistance mécanique à la manutention et au transport limite l'application de cette technologie nouvelle. Le présent travail étudie l'influence de l'incorporation de liant sur les propriétés thermomécaniques des briquettes énergétiques produites à partir des coques de cacao. Pour ce faire, après avoir procédé à des essais préliminaires de briquetage où trois liants ont été testés à savoir la mélasse de canne à sucre, l'amidon gélatinisé de manioc ainsi que les peaux de manioc, il en ressort qu'il existe une plage optimale d'incorporation de liant (9,4% - 12,5%, pour la mélasse et l'amidon gélatinisé) pour lequel les briquettes énergétiques à base des coques de cacao présentent de bonnes propriétés mécaniques en terme de résistance à l'impact et de texture (Peak Load et Final Load). Les peaux de manioc quant à elles n'améliorent pas la résistance à l'impact des briquettes énergétiques. Un plan factoriel fractionnaire à fraction à niveaux mixtes a été utilisé afin d'étudier l'effet combiné du liant et d'autres facteurs tels que la taille des particules (500µm-1000µm), le temps de compactage (1min-2min) et la pression (10-15-20 tonnes) sur l'IRI (indice de résistance à l'impact), la masse volumique après relaxation et les Peak et Final Load. Il ressort que tous les modèles obtenus pour la mélasse sont statistiquement significatifs au seuil de 5% avec des valeurs de R^2>0,9 pour la masse volumique, les Peak et Final Load contrairement à ceux obtenus avec l'amidon gélatinisé où quelques insuffisances ont été notées. Un test de combustion a été effectué sur les points optimaux de chaque réponse et pour chaque type de liant utilisé.

Mots clés : Biocombustibles, Briquetage, Coques de cacao, Liants organiques, Résistance mécanique.

Kemit ecology, une innovation technologique au cameroun

Muller Nandou Tenkeu, Doctorant en Energies Renouvelables, Président du Conseil de Gestion de Kemit Ecology.

Résumé :

Kemit Ecology est une entreprise (industrie) créée le 08 Août 2014 et spécialisée dans la production du charbon écologique à partir des déchets organiques ménagers biodégradables et des rebuts agricoles. Elle compte à ce jour 06 jeunes qui travaillent à plein temps de la collecte à la transformation jusqu'à la commercialisation. C'est une innovation au Cameroun parce que le projet répond aux préoccupations sur trois axes : sur le plan environnemental la collecte et le traitement écologique des ordures ménagères permet de contribuer à l'assainissement des villes du Cameroun, en plus le charbon issu de cette transformation émet deux fois moins de gaz à effet de serre que le charbon de bois, ne fume pas, ne noirci pas les dessous des marmites, donc est avantageux pour la santé des consommateurs. Sur le plan économique, l'implication des couches fragiles et défavorisées dans le processus de collecte, de transformation et de commercialisation permet de contribuer à la résolution du problème de chômage, en plus, le charbon écologique est légèrement moins cher par rapport au charbon de bois donc permet de lutter contre la vie cher ; c'est d'ailleurs la raison pour laquelle plusieurs consommateurs l'ont adopté et y sont restés fidèles. 288 tonnes d'ordures sont transformées chaque année pour la production de près de 12 tonnes de charbon, ce qui permet de stocker jusqu'à 06 tons de gaz carbonique dans l'atmosphère. Sur le plan social, la sensibilisation des ménages sur les techniques de tri sélectif des déchets ménagers et les bonnes pratiques de consommation des énergies alternatives comme le charbon écologique permet de créer un grand impact social. Plusieurs partenaires étatiques s'intéressent au projet comme le Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation à travers le Contrat Désendettement Développement, Programme d'Appui à la Recherche qui apporte un appui technique et financier conséquent pour passer d'une production artisanale de 02 tonnes par mois à près de 100 tonnes par mois pour couvrir une demande qui s'estime à près de 400 tonnes par an ; la Commune d'Arrondissement de Douala deuxième, et quelques partenaires privés comme l'entreprise SOGEA SATOM, la Fondation Camerounaise de la Terre Vivante, Initiatives climat qui est une communauté des acteurs qui travaillent en faveur de la lutte contre les changements climatiques en Afrique francophone ; et des institutions de recherche comme l'école Doctorale des Sciences Fondamentales et appliquées de l'Université de Douala.

Le charbon vert : l'energie renouvelable

BENELESSE GYULA Ernest, Ph.D Student University of Douala, Kemit Ecology

Résumé :

La planète fait face à de nos jours à des phénomènes dramatiques, il est de notre devoir de réagir afin de stopper les changements climatiques pour le bien être humain. C'est dans ce contexte que le protocole de Kyoto voit le jour. L'objectif de notre étude est de montrer comment les énergies renouvelables notamment le charbon vert, contribue à la réduction des émissions des gaz à effets de serres et à l'accroissement de l'offre énergétique.
Le travail commence par l'inventaire des déchets disponibles dans la zone d'étude. Une étude du marché énergétique est faite afin d'orienter le travail selon les besoins de la population. Les analyses physiques et chimiques des matières utilisées sont faites afin de travailler avec finesse et efficience. Les résultats obtenus montrent que 87,8 de la population utilise le bois ou le charbon de bois comme source d'énergie. Hors ces éléments sont tirés des massifs forestiers qui constituent le poumon de la planète : il y a nécessité d'agir. L'offre énergétique montre des insatisfactions : pour le butane, c'est la rareté qui est évoqué ; pour le pétrole, c'est le coût élevé qui fait problème, pour le bois et ses dérivés (sciure et copeau) la présence des fumées est nocive pour la santé. Les déchets utiles pour la production de charbon vert dans la ville de Douala sont : les épluchures de bananes-plantains : 10 tonnes/j ; les déchets de canne à sucre : 7 tonnes/j ; les spathes et rafles de maïs 7 tonnes/j ; les rebuts de rotin : 3 tonne/j. Ces différentes matières (excepté le rotin) sont issues des plantes dont le cycle de développement est court trois à 15 mois. Ceci illustre le rythme de renouvèlement de la matière première qui est utilisée pour la production du charbon vert comparé au bois dont le cycle de maturité s'évalue en terme de cinquantaine d'années. Les analyses physico-chimiques montrent que les pouvoirs calorifiques inférieurs des matières sont proches de ceux obtenus avec le bois : 17 MJ/kg pour les spathes de maïs,18 MJ/kg pour les épluchures de banane-plantain, 20 MJ/kg pour les déchets de canne à sucre, 22 MJ/kg pour les déchets de rotin, 24,5 MJ/kg pour les rafles de maïs et 27 MJ/kg pour le bois. Ainsi, avec la production du charbon vert à partir des déchets fermentescibles, nous évitons la formation du méthane qui est obtenu lors de la fermentation des déchets et dont le potentiel de réchauffement global est 21 fois supérieur à celui du CO_2.

Symposium National sur les « Biocombustibles, vecteur de développement »
20 – 21 Juin 2017 IUT Ngaoundéré, Cameroun

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix – Travail - Patrie

MINISTERE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET DE L'INNOVATION

COMITE NATIONAL DE DEVELOPPEMENT DES TECHNOLOGIES

SECRETARIAT PERMANENT

BP 1457 YAOUNDE CAMEROUN
Téléphone/Fax (237) 222 22 25 09
222 22 24 96

Courriel :
ıtact@cndtcameroun.net/cndt_minresi@yahoo.fr
www.cndtcameroun.net

REPUBLIC OF CAMEROON
Peace – Work- Fatherland

MINISTRY OF SCIENTIFIC
RESEARCH AND INNOVATION

NATIONAL COMMITTEE FOR TECHNOLOGY DEVELOPMENT

PERMANENT SECRETARIAT

PO. Box 1457 YAOUNDE - CAMEROON
Téléphone/fax (237) 222 22 25 09
222 22 24 96

« SECRETARIAT DES TECHNOLOGIES ENERGETIQUES ET DE L'ENVIRONNEMENT »

juin 2017

La valorisation de la biomasse en biocombustibles

NGO NGWEM, LIKIBY
CNDT, MINRESI

La valorisation de la biomasse en biocombustibles est une solution afin de combler le déficit énergétique du pays. Ainsi, préserver l'équilibre de la nature qui est menacée par la coupe abusive du bois causée par l'action des hommes. Cette situation est fortement présente dans les régions sahéliennes notamment à l'Extrême Nord d'où l'initiative de se pencher sur ce problème. L'objectif général est donc de favoriser l'accès des populations locales à une source d'énergie de cuisson durable tout en réduisant la coupe abusive d'arbres. Nous nous sommes ainsi lancer dans la valorisation les résidus végétaux pour faciliter l'accès à l'énergie de cuisson pour les populations. L'association de la biomasse, du liant par le procédé de carbonisation ou non conduit à l'obtention du charbon écologique encore appelé « biocharbon » de pouvoir calorifique de l'ordre de 2 900 kcal proche de celui du charbon de bois sec situé entre 3500 - 5 000 kcal pour 1 Kg de combustibles solides (Pierre Martin, juin 2015). A terme, il pourra être enrichi par - du papier, - des coques d'arachide. Ainsi, nous pourrons avoir une solution durable à l'accès à l'énergie de cuisson des ménages et contribuer à la préservation des espaces verts.

Mots clefs : biomasse, biocharbon, liant, pouvoir calorifique (PC), carbonisation.

Développement des technologies liées à la production de biocarburants à partir de jatropha dans la région de l'Extrême-Nord Cameroun

BILOA Dorothée Marcelle, LIKIBY
Attaché de recherche, CNDT-MINRESI

Face à l'épuisement programmé des ressources d'énergie fossile, aux couts élevés des hydrocarbures et aux changements climatiques, le développement des bioénergies revêt un intérêt particulier. Parmi ces bioénergies, les biocarburants sont d'autant importants qu'ils peuvent véritablement substitués partiellement ou totalement les produits pétroliers. En vue d'apporter une contribution au développement des biocarburants au Cameroun, ce travail a pour objectif d'assurer le transfert de technologie lié à la production des biocarburants à partir du jatropha dans la région de l'Extrême-Nord. A cet, un état des lieux sera réalisé. Les essais de production de l'huile et du biodiesel, ainsi que la caractérisation des produits seront effectués. Par ailleurs, ce projet consistera également à la conception des équipements de production et d'utilisation des biocarburants de jatropha. A l'issu de ce travail, une vulgarisation des technologies sera réalisée et une start-up mise sur pied.

Fabrication de biocombustible à partir des rafles de noix de palme.

HASSANA Boukar[1], NOUWEDJEM TATSINKOU Marielle Laure[2]
[1] Institute Universitaire de Technologie (IUT), Ngaoundéré, Cameroun, [2] ENSAI (Ecole Nationale des Supérieure des sciences Agro-Alimentaires), Ngaoundéré,

La recherche des nouvelles sources d'énergie, surtout renouvelables, est une quête vitale pour la survie de l'humanité. L'industrie agro-alimentaire n'en reste pas moins et doit opter pour cette voie en valorisant ces déchets. Raison pour laquelle la valorisation du trop plein de déchets notamment des rafles de noix de palme en biocombustible devrait être une priorité. La présente étude a été effectué afin d'évaluer la potentialité de fabrication du biocombustible à partir des rafles de noix de palme. La méthodologie s'est basée sur les analyses immédiate et structurale des rafles de noix de palme d'une part, et des tests mécaniques et la cinétique de combustion d'autre part. Des briquettes de biocombustible ont été obtenues à partir des rafles noix de palme et des différents types de liant comme l'argile, l'amidon brut et l'amidon gélatinisé. L'analyse immédiate des rafles de noix de palme nous a permis d'obtenir une teneur en eau de 57,75±0,3%, une teneur en cendre 8,33±0,1%, une teneur en matière volatile de 70,52±0,3%, et enfin une teneur en carbone fixe de 44,76±0,2%. L'analyse structurale des rafles de noix de palme révèle une teneur en extractible de 6% ; une teneur en hémicellulose de 11,3%, une teneur en lignine de 42,58% et enfin une teneur en cellulose de 46,07%. Les tests mécaniques et thermiques ont prouvés que la nature et l'incorporation de liant améliore la résistance et la combustion du biocombustible. En effet, le liant adéquat c'est révélé être l'amidon gélatinisé car il présente des résultats plus que satisfaisant à savoir une résistance à l'impact de 1000 et une cinétique de combustion adéquate. Le biocombustible à base de rafles de noix de palme peut être une innovation dans le domaine des bioénergies et peut constituer une alternative face aux diverses pénuries de combustibles fossiles dans le secteur agro-industrielle gourmand en énergie.

Mots clés : rafles de noix de palme, déchets, valorisation, biocombustible, charbon vert.

Par Daniel TOKSIA, Technicien Supérieur en Hygiène, Qualité et Sécurité Environnement, Chef Service Qualité à KEMIT ECOLOGY.

LE CARBONISATEUR/DESHYDRATEUR GOUKOUTCHI/KIKIMOUH I

«Une innovation Technologique dans la Sous Région Afrique Centrale »

C'est une combinaison de deux appareils en un qui permet à la fois de sécher les matières premières entrant dans la production du charbon écologique comme les résidus de canne à sucre, les résidus de rotin, les pelures de banane et de plantin, les spathes et rafles de maïs, les herbes, les papiers, les os de poissons et d'animaux et de manière générale l'ensemble des déchets organiques ménagers biodégradables. C'est une masse quadrilatère de 2,5 mètres de long sur 1,5 mètre de hauteur, 1,5 mètre de large, à l'intérieur se trouve une autre figure sous forme de cône de 0,7x1,2 mètre, avec une vis à pâle cylindrique qui remue à chaque fois la matière et la pousse vers l'avant. Une sonde thermo manométrique pour contrôler à la fois la pression dans le carbonisateur mais aussi la température. Un réseau de gaine vascularisés de sortie, un pour les huiles de pyrolyse qui sont directement utilisables, et un autre pour l'évacuation de la vapeur d'eau et de fumées. Les commandes sont faites par un tableau de commande comprenant un système électrique pour le brûleur, le moteur et les mouvements de rotation des pâles. L'ensemble de ce système très sophistiqué permet à partir d'une « peaux de banane ou de plantain fraîche » d'obtenir à la fin une poudre noire fine de charbon.

ɔnnée des trois
yous, Sapelli et

c

ɔundéré.
!O. Box 27 Douala,

1. Introduction

Aujourd'hui, l'emploi du bois dans la constructionest vivement recommandé en réponse aux enjeuxenvironnementaux du siècle; en effet, la consommation de bois issu des forêts gérées permet la réduction de l'effet de serre, particulièrement lorsqu'il est utilisé de manière durable dans les constructions; en outre, c'est une ressource renouvelable. De façon particulière le Cameroun dispose du 2ème massif forestier d'Afrique (environ 22 millions d'hectares). Le potentiel forestier camerounais est très diversifié, avec plus de 600 espèces disponibles dont 300 commercialisables sous forme de bois d'œuvre. Environ 60 espèces sont exploitées dont une quinzaine de façon intensive (**Rahamanou et al 2016**). Mais il a été constaté que l'essence Ayous est celui qui subit moins des modifications face à des agressions des agents abiotiques (condition environnementale). Et c'est aussi celui qui se sèche vit par rapport aux autres essences. Le but poursuivi est d'apporter une contribution à l'étude de séchage et la durabilité des essences afin de pouvoir les utilisées en construire dans la zone septentrionale du Cameroun.

2. Méthodes

Pour mesurer le taux d'humidité nous avons utilisé la formule suivante :

$H\% = \frac{M_h - M_0}{M_0}$ Avec $H\%$: taux d'humidite d'un élément de bois M_h : Masse de l'élément de bois humide M_0 : Masse du même élément d'anhydre

Notons que la méthode par le pesée par dessiccation a $105°C \mp 3°C$, dans un etuve jusqu'à ce que le bois atteigne une masse constante.

3. Résultats et discussion

Nous notons que l'Ayous est moins sensible à la température que les autres essences comme le cas d'Iroko et de Sapelli. Pour les mêmes écarts de température que les mêmes conditions de l'ambiance l'Ayous renferme plus d'eau que les autres essences a l'équilibre, biens que les humidités initiales des essences soient différentes. Lorsque le bois d'Ayous tend à s'équilibrer avec l'ambiance le bois d'iroko et celui de Sapelli. Les autres essences continuent à sécher. Vers la fin du séchage l'Ayous contient plus d'eau que les autres essences. Les essences Sapelli et Iroko ont presque la même allure et a l'équilibre ils ont une humidité élevée par rapport celle de Ayous.

On constate que, dans une même ambiance, l'Ayous contient à l'équilibre plus d'eau que Sapelli suivit d'Iroko. Ceci est la conséquence de la différence dans la répartition des principaux constituants de chaque type de bois (hémicellulose, cellulose, lignine) (Pakowski*et al.* 2007). On observe un écart entre d'humidification de nos bois à partir de 15 premières minutes, c'est-à-dire l'Ayous s'humidifie très vite lorsqu'il est en contact de l'eau.

On constate que l'augmentation de la température de séchage permet d'obtenir des niveaux bas d'humidité, quelle que soit l'humidité initiale des échantillons.

Title:

Modélisation Numérique du Comportement aux Chocs Charpy et Par Ogives Lentes des Composites Bois/Polymères.

Authors & affiliations:

NTENGA Richard [a,b], Lahe Serges Fabrice [b].

[a]*Laboratoire d'Analyse, Essais et Simulations (LASE), IUT, The University of Ngaoundéré.*

[b]*Laboratoire de Mécanique et Productique (LMP), UFD SI, Université de Douala, P.O. Box 27 Douala, Cameroun.*

1. Introduction

Les matériaux composites les plus couramment utilisés soufrent de certaines limites dont, la plus importante est leur réponse à un impact localisé. Sachant que les pièces en matériaux composites sont généralement très susceptibles aux impacts transversaux, il est essentiel de caractériser la réponse de ces matériaux à un tel type de chargement afin de pouvoir prévoir le comportement des composantes en service. Cependant, l'usage de ces matériaux a introduit une problématique nouvelle par rapport aux matériaux métalliques, leur sensibilité aux impacts, peut engendrer des défauts internes, non détectables visuellement qui peuvent conduire à des pertes significatives des propriétés du matériau. La présence éventuelle de ces défauts doit donc être prise en compte dans le dimensionnement des structures.

Toutefois, l'analyse des propriétés statiques en flexion, traction et impact de Charpy a alimenté la majorité des travaux effectués sur les composites bois/polymère (CBP), mais l'étude de la réponse des composites farines de Bois/Polypropylène sous l'action des chocs n'a pas encore été élucidée. L'évaluation de cette réponse serait d'une utilité majeure dans la prédiction de la résistance des structures composites et surtout des charges dynamiques liées à l'assemblage.

Ce travail traite l'influence de l'inclinaison de l'impacteur, de l'épaisseur, de la vitesse initiale de l'impacteur, ainsi que de la forme de l'impacteur sur la réponse d'une plaque en matériaux CBP, Bois/Urée Formaldéhyde (UF), sous des chargements dynamiques par impacts. Ces paramètres sont utilisés pour étudier l'évolution de la force d'impact, le déplacement, les contraintes et l'énergie interne de déformation.

2. Méthodes

On se propose dans le cadre de ce travail de recherche, d'analyser numériquement le comportement mécanique aux chocs des CBP Azobé/UF et Sapeli/UF. Cette analyse est effectuée à partir des paramètres connus du composite global. Les résultats trouvés permettront de mieux comprendre le comportement à l'endommagement de ces composites. C'est pourquoi cette étude portera sur les objectifs suivants :

- Evaluer la réponse sous des chocs à moyennes vitesses normales et obliques
- Prédire le comportement du composite bois polymère dans une situation de choc perforant
- Prédire le comportement du composite bois polymère sous un choc non perforant
- Adapter la conception des profilés pour une bonne tenue à l'impact.

La prise en compte de diverses conditions de services des CBP a conduit au choix de la géométrie du projectile et plus particulièrement la forme du bout impactant, qui a une influence significative sur le mode de rupture et la limite balistique de la plaque à perforer. La modélisation utilise principalement la méthode des éléments finis et est réalisée sur des plaques simples et implémentée dans le code Ansys. Plus spécifiquement le module Dynamique Explicite dans ANSYS Workbench, qui permet de traiter la majorité des problèmes de mécanique à chargement dynamique de courte durée et offre des outils puissants pour l'analyse en deux et trois dimensions. Le code de calcul lagrangien à trois dimensions AUTODYN-3D a été utilisé pour simuler le problème de l'impact avec une plaque. Ce code est en effet approprié pour l'analyse de la réponse dynamique en grandes déformations des solides non linéaires. Le projectile et la cible sont discrétisés dans l'espace et les équations de champ de la physique des milieux continus sont évaluées par les techniques de différences finies. Pour prendre en compte la compressibilité des matériaux qui interagissent, des lois de contact spéciales sont utilisées pour modéliser l'interaction entre le projectile en acier standard et la cible en CBP présentant des taux de renfort évoluant de 0 à 50%. L'essai de résilience Charpy est utilisé pour déterminer la résistance à la rupture des matériaux sous l'effet d'un choc par l'intermédiaire de l'énergie de rupture. Enfin, la simulation d'une situation de chute libre d'un tronçon de ce composite a permis d'étudier les déformations et contraintes et d'envisager davantage son endommagement.

3. Résultats et discussion

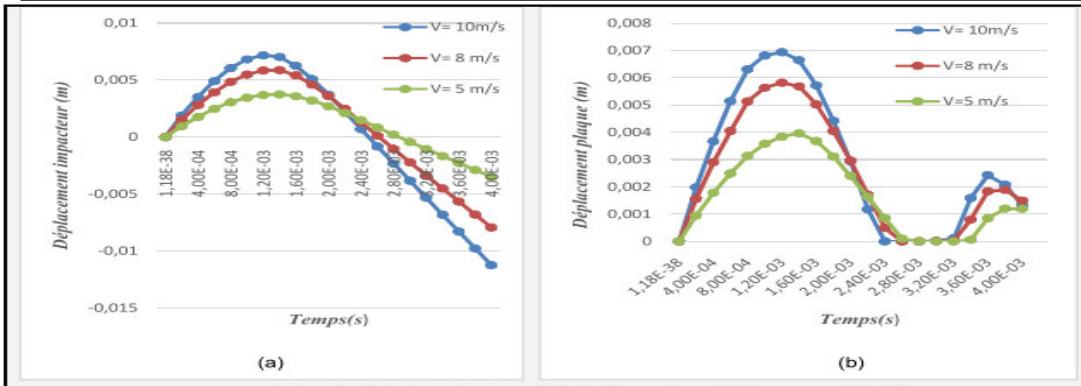


Figure 1: Variation du déplacement (a) de l'impacteur et (b) de la plaque CBP 20A

Les graphes ci-dessous illustrent l'évolution des déplacements de l'impacteur et de la plaque au cours de l'impact sur chaque formulation de CBP aux farines de bois d'Azobé. Le constat est général pour toutes les formulations. La plaque en CBP subit une déformation parfaitement élastique, ce qui se remarque par le fait que les déplacements se produisent uniquement dans la zone positive. De plus on obtient des déplacements importants lorsque le taux de renfort est faible et pour des vitesses plus grandes. Donc le renforcement du composite joue un grand rôle dans l'amortissement des chocs des CBP aux farines de bois.

Les travaux avenirs permettront d'affiner les résultats numériques obtenus ici, notamment par l'utilisation de la méthode des éléments discrets (DEM). Des essais en salle sur ces matériaux seront également envisagés pour une validation des résultats numériques.