



CONSEIL AFRICAIN
ET MALGACHE POUR
L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR



Ministère de l'Enseignement
Supérieur et de la
Recherche Scientifique

6^e édition des *Journées Scientifiques du CAMES*

Recherche et Innovation pour un
développement durable en Afrique :
Défis et opportunités pour
l'enseignement supérieur

11 au 14 mars 2024 //

Institut National Polytechnique
Félix Houphouët-Boigny (INP-HB)
Yamoussoukro, Côte d'Ivoire

<https://jsdc.cames.online/>



Livre des résumés Abstract book

ENERGIE
ENERGY

Table des matières / Table of Contents

Analyse des lignes directrices pour la faisabilité et la rénovation de bâtiments existants en bâtiments passifs en milieu tropical : cas du Benin	6
Analysis of guidelines for feasibility and renovation of existing buildings into passive buildings in tropical environment: case of Benin	6
CARACTERISATION DES RESERVOIRS PETROLIERS D'AGE ALBO-CENOMANIENS ET CAMPANIENS DU BASSIN SEDIMENTAIRE DE TERMIT (NIGER) : IMPLICATION DIAGENETIQUE SUR LA QUALITE DU RESERVOIR	7
CHARACTERISATION OF ALBO-CENOMANIAN AND CAMPANIAN OIL RESERVOIRS IN THE TERMIT SEDIMENTARY BASIN (NIGER): DIAGENETIC IMPLICATIONS FOR RESERVOIR QUALITY	7
Carbonisation et densification des coques de noix de cajou pour la production de biocombustibles à haute valeur ajoutée	9
Carbonisation and densification of cashew nut shells to produce high value-added biofuels	9
Changements climatiques et mesures d'adaptation : Vers une transition énergétique réussie en zone soudano-sahélienne du Cameroun	10
Climate change and adaptation measures: Towards a successful energy transition in the Sudano-Saharan zone of Cameroon	10
Conception et analyse des coûts d'un prototype d'héliostat de 1 m2	11
Design and cost analysis of a 1 m2 heliostat prototype	11
Construction et étude d'un capteur actif indépendant d'une source d'énergie capable de convertir une basse température et/ou un champ magnétique uniforme en une tension électrique sinusoïdale	12
Construction and study of an active sensor independent of an energy source capable of converting a low temperature and/or a uniform magnetic field into a sinusoidal electrical voltage	12
Contribution potentielle de quelques variétés de mangues au mix énergétique de la Côte d'Ivoire	13
Potential contribution of some mango varieties to the energy mix of Côte d'Ivoire	13
Délicatification Alcalin et Hydrolyse enzymatique du Typhas Australis pour la production du biobutanol	14
Alkaline delignification and enzymatic hydrolysis of Typhas Australis (Cattail) for biobutanol production	14
Dimensionnement d'une mini-centrale CSP	15
Sizing of Concentrated Solar Power (CSP) plant	15
Etude Cinétique du Carton Ondulé à l'aide de l'Analyse Thermogravimétrique	16
Isothermal Kinetic Study of Corrugated Carton Using Thermogravimetric Analysis	16

Étude de faisabilité technico-économique d'installation d'une filière de régénération de batteries stationnaires solaires au plomb acide dans la sous-région ouest-africaine : cas du Bénin	17
Techno-economic feasibility study for the installation of a regeneration process for stationary solar lead-acid batteries in the West African sub-region: the case of Benin in the West African sub-region: the case of Benin	17
Etude de l'activité hydrolytique des lipases d'amande d'Hevea brasiliensis en vue de leur utilisation dans la production de biodiesel	18
Study of the hydrolytic activity of Hevea brasiliensis kernel lipases for use in biodiesel production	18
Evaluation de la corrosion de l'aluminium au contact d'un biogaz avant et après purification sur du charbon actif à base de branches de borassus aethiopum.	19
Evaluation of aluminum corrosion in contact with biogas before and after purification on activated carbon based on borassus aethiopum branches.	19
Évaluation de la Flexibilité du MOF-5 pour le stockage de l'hydrogène par adsorption à température et pressions ambiante.	20
Evaluation of the flexibility of MOF-5 for hydrogen storage by adsorption at ambient temperature and pressure.	20
Évaluation de l'énergie électrique productible par une éolienne à axe verticale intégrée au bâtiment en milieu urbain.	21
Evaluation of the electrical energy producible by a vertical axis wind turbine integrated into the building in an urban environment.	21
Evaluation des changements potentiels dans les apports du barrage hydro-électrique de Fayé (Sud-ouest, Côte d'Ivoire) dans un contexte de changements climatiques en utilisant un algorithme d'apprentissage automatique	22
Assessment of potential changes in Faye hydropower dam's inflows (Southwest, Côte d'Ivoire) under climate changes conditions using a machine learning algorithm	22
Évaluation des propriétés biotechnologiques des souches sauvages de Saccharomyces cerevisiae isolées des boissons traditionnelles fermentées produites en Côte d'Ivoire pour une potentielle utilisation dans la production de bioéthanol	24
Evaluation of the biotechnological properties of wild strains of Saccharomyces cerevisiae isolated from traditional fermented beverages produced in Côte d'Ivoire for potential use in bioethanol production	24
EVALUATION DU POTENTIEL ET DIMENSIONNEMENT DU SITE HYDROENERGETIQUE DE TINKISSO 2 POUR L'AMELIORATION DE LA DESSERTTE EN ELECTRICITE DE LA VILLE DE DABOLA, GUINEE	26
ASSESSMENT OF THE POTENTIAL AND SIZING OF THE TINKISSO 2 HYDROENERGY SITE FOR THE IMPROVEMENT OF THE ELECTRICITY SUPPLY OF THE CITY OF DABOLA, GUINEA	26
INFLUENCE DU RASTI SUR LE CONFORT ACOUSTIQUE DE L'EGLISE UEEB / SALEM D'ABOMEY-CALAVI AU BENIN	28
INFLUENCE OF RASTI ON THE ACOUSTIC COMFORT OF THE UEEB / SALEM CHURCH OF	

ABOMEY-CALAVI IN BENIN	28
Influence de la teneur en eau sur l'adsorption du sulfure d'hydrogène du biogaz avec du biochar obtenu à partir des épiluchures de banane plantain (Musa Paradisiaca)	29
Influence of water content on the adsorption of hydrogen sulfide from biogas with biochar obtained from plantain peelings (Musa Paradisiaca)	29
Modélisation et étude d'un M/NEMS thermoélectrique autonome à Jonction Josephson	30
Modeling and study of an autonomous thermoelectric M/NEMS with Junction Josephson	30
Optimisation de la combustibilité de briquettes de charbons composites de résidus de baobab et de bagasse	31
Optimization of the combustibility of composite coal briquettes from baobab and bagasse residues	31
Optimisation des performances d'un réfrigérateur de brousse "le pot dans le pot" pour les zones à climat chaud : étude de cas au Mali.	32
Performance optimization of a bush refrigerator "the pot in pot" for hot climate zones: Mali case study.	32
Optimisation du rendement de production de biométhane des coques de noix de cajou en utilisation la méthodologie de surface de réponse	33
Optimization for improved Biomethane Yield from Cashew Nut Hulls through response surface methodology	33
Performances in situ d'un système d'eau chaude solaire d'un hôtel à Ouagadougou	34
In situ performances of a solar hot water system of a hotel in Ouagadougou	34
RECHERCHE ET VALORISATION DU VINAIGRE DE BOIS POUR UNE APPLICATION DANS L'AGRICULTURE	35
RESEARCH AND VALORISATION OF WOOD VINEGAR FOR USING IN AGRICULTURE	35
Réduction du cout de l'énergie par la cellule solaire à pérovskite	36
reducing the cost of energy with the perovskite solar cell	36
Utilisation de l'Énergie solaire photovoltaïque pour un développement durable de la Cote d'Ivoire	37
Use of solar photovoltaic energy for sustainable development of Cote d'Ivoire	37
Utilisation d'adsorbants à base d'épiluchures de banane plantain pour la réduction du monoxyde de carbone du biogaz en vue de son usage comme énergie de chauffage de poussins dans une industrie de production d'œufs	39
Use of plantain peel adsorbents for the reduction of carbon monoxide from biogas for use as chick heating energy in an egg production industry	39
Valorisation du baume de coque de noix de cajou pour la production du biocarburant	41
Valorization of cashew nut shell balm for the production of biofuel	41
Modélisation CFD de la torréfaction du mélange café-poivre de Guinée "Café Touba"	42
CFD modeling of the roasting of Guinea coffee-pepper blend "Café Touba".	42

PTR ÉNERGIE

Analyse des lignes directrices pour la faisabilité et la rénovation de bâtiments existants en bâtiments passifs en milieu tropical : cas du Bénin

Analysis of guidelines for feasibility and renovation of existing buildings into passive buildings in tropical environment: case of Benin

Dirk Rudy NATHANIELS¹, hanielnathaniels@gmail.com ; Guy Clarence SEMASSOU¹

¹ Laboratoire d'Energétique et de Mécanique Appliquée

Résumé

Le secteur de la construction est responsable de la consommation de 40% de l'énergie finale totale dans le monde (Figueiredo et al., 2020) et les GES dans les bâtiments sont produites en conséquence indirectement, lorsque des sources secondaires sont utilisées, comme l'électricité (International Energy, 2018). La conséquence est que les bâtiments contribuent au réchauffement climatique. Ainsi la construction et la rénovation de bâtiments en des bâtiments passifs sont devenues une stratégie importante pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. Cependant, sa mise en œuvre reste un défi critique, en particulier avec les rénovation des bâtiments. Cette étude examine la faisabilité de la rénovation de bâtiments existants en bâtiments passifs en milieu tropical. Pour ce faire, un immeuble résidentiel typique au modèle du Bénin, a été analysé à l'aide d'une simulation thermique dynamique. Le modèle calibré a été utilisé pour déterminer les stratégies de conception passive adaptées aux conditions climatiques du Bénin. Les résultats ont montré que la ventilation naturelle, l'isolation thermique, la protection solaire et l'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment permettent de réduire la demande de refroidissement de 31 kWh/m²/an à 15 kWh/m²/an, soit une réduction d'environ 50%. De plus, la température intérieure moyenne du bâtiment est passée de 29°C à 25°C. Ces résultats démontrent qu'il est possible d'atteindre les normes thermiques et les exigences de confort et d'efficacité énergétique établies par la Passive House Institute (PHI) pour les bâtiments en climat tropical en particulier au Bénin.

Abstract

The construction sector is responsible for the consumption of 40% of the total final energy in the world (Figueiredo et al., 2020) and GHGs in buildings are produced as a result indirectly, when secondary sources are used, such as electricity (International Energy, 2018). The consequence is that buildings contribute to global warming. Thus the construction and renovation of buildings into passive buildings has become an important strategy to reduce greenhouse gas emissions. However, its implementation remains a critical challenge, especially with building renovations. This study examines the feasibility of retrofitting existing buildings into passive buildings in a tropical environment. To do this, a residential building typical of the Benin model was analyzed using dynamic thermal simulation. The calibrated model was used to determine the passive design strategies adapted to the climatic conditions of Benin. The results showed that natural ventilation, thermal insulation, solar protection and airtightness of the building envelope reduce the cooling demand from 31 kWh/m²/year to 15 kWh/m² /year, a reduction of around 50%. In addition, the average indoor temperature of the building has dropped from 29°C to 25°C. These results demonstrate that it is possible to achieve the thermal standards and the comfort and energy efficiency requirements established by the Passive House Institute (PHI) for buildings in tropical climates, particularly in Benin.

CARACTERISATION DES RESERVOIRS PETROLIERS D'AGE ALBO-CENOMANIENS ET CAMPANIENS DU BASSIN SEDIMENTAIRE DE TERMIT (NIGER) : IMPLICATION DIAGENETIQUE SUR LA QUALITE DU RESERVOIR

CHARACTERISATION OF ALBO-CENOMANIAN AND CAMPANIAN OIL RESERVOIRS IN THE TERMIT SEDIMENTARY BASIN (NIGER): DIAGENETIC IMPLICATIONS FOR RESERVOIR QUALITY

Abdoulaye Garba Neino, neino@yahoo.com

Laboratoire de Génie Civil, de Géosciences et Sciences Géographiques, Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny, Yamoussoukro BP 1093, Cote d'Ivoire

Résumé

Les formations albo-cénomaniennes et campaniennes constituent la nouvelle cible de l'exploration pétrolière dans le bassin sédimentaire de Termit (Niger). Malgré son importance en termes de réservoir, l'impact des phénomènes diagenétiques sur la qualité de réservoir n'a pas été souligné par les travaux antérieurs. Les analyses sédimentologique, pétrographique et pétrophysique effectuées sur des échantillons de carottes ont permis de déterminer les milieux de dépôt des sédiments et les principaux processus diagenétiques influençant la porosité et la perméabilité des réservoirs dans cette partie du bassin. Les résultats de l'analyse des structures sédimentaires, combinés à ceux de l'étude des éléments accessoires, ont montré que les carottes étudiées se sont déposées dans plusieurs types d'environnements : chenaux du front deltaïque, zone subtidale, zone intertidale et prodelta. Les grès du Crétacé sont principalement des subarkosiques, des sublitharénites et des litharénites ayant une fraction importante de quartz, suivi de feldspaths et des fragments lithiques. L'existence de pores primaires et secondaires ont été mis en évidence. Les phénomènes diagenétiques observables dans les grès crétacés sont : la compaction, la cimentation, la dissolution, la recristallisation, la néoformation et le remplacement. Les principaux minéraux authigènes sont la calcite, la sidérite, la pyrite, les surcroissances de quartz, la kaolinite, l'illite et les interstratifiées illite/smectite et illite/chlorite. La présence de ces minéraux suggère que les grès crétacés ont subi les étapes de l'éogénèse et mésogénèse de la diagenèse. La prolifération de surcroissances de quartz dans les grès albo-cénomaniens a énormément réduit le volume de porosité primaire au cours de leur histoire diagenétique. La porosité secondaire est due à la dissolution partielle et complète de feldspaths et des grains de quartz, ce qui augmente la qualité du réservoir du Campanien. L'analyse des données pétrophysiques des grès crétacés a mis en évidence une large gamme de porosité comprise entre 0,1 % et 26,3 % et de perméabilité comprise entre 0,01 mD et 470,3 mD. Les réservoirs de meilleure qualité sont communs dans les chenaux du front deltaïque et dans la zone subtidal, qui présentent les valeurs les plus élevées de porosité (26,3 %) et de perméabilité (470,3 mD). La géochimie organique montre que la plupart des roches mères cénomaniennes et campaniennes sont matures ($435 < T_{max} < 445^{\circ}\text{C}$). Les kérogènes sont de types II, III ou II-III. Par contre, la formation albienne ne possède pas de roche mère ; car le kérogène est de type IV.

Abstract

The Albo-Cenomanian and Campanian formations constitute the new target of oil exploration in the Termit sedimentary basin (Niger). Previous work has proven the presence of important potential reservoirs in the Campanian Yogou Formation. Despite its importance in terms of reservoir, the impact of diagenetic processes on reservoir quality has not been highlighted by this previous work. Sedimentological, petrographic and petrophysical analyses carried out on core samples made it possible to determine the sediment deposition environments and the main diagenetic processes influencing the porosity and permeability of the reservoirs in this part of the basin. The results of the analysis of the sedimentary structures, combined with those of the study of accessory elements, showed that the sediments collected in these wells were deposited in several types of environments: channels of the deltaic front, subtidal zone, intertidal zone and prodelta. Cretaceous sandstones are mainly subarkosic, sublitharenites and litharenites with a large fraction of quartz, followed by feldspar and lithic

fragments. The existence of primary (intergranular) and secondary (intragranular and rare microcracks) pores have been highlighted. The diagenetic processes observable in Cretaceous sandstones are: compaction, cementation, dissolution, recrystallization, neoformation and replacement. The main authigenic minerals are calcite, siderite, pyrite, quartz overgrowths, kaolinite, illite and illite/smectite and illite/chlorite interlayers. The presence of these minerals suggests that Cretaceous sandstones underwent the eogenesis and mesogenesis stages of diagenesis. The proliferation of quartz overgrowths in Albo-Cenomanian sandstones has greatly reduced the volume of primary porosity during their diagenetic history. Secondary porosity is due to the partial and complete dissolution of feldspars and quartz grains, which increases the quality of the Campanian reservoir. The analysis of the petrophysical data of the Cretaceous sandstones revealed a wide range of porosity between 0.1 and 26.3% and permeability between 0.01 mD and 470.3 mD. Thus, the better-quality reservoirs were deposited in the channels of the deltaic front and in the subtidal zone, which have the highest values of porosity (26.3%) and permeability (470.3 mD). Organic geochemistry shows that most of the Cenomanian and Campanian source rocks are mature ($435^{\circ}\text{C} < T_{\text{max}} < 445^{\circ}\text{C}$). The kerogens are type II, III or II-III. On the other hand, the Albian formation does not have a source rock; the kerogen is type IV.

Carbonisation et densification des coques de noix de cajou pour la production de biocombustibles à haute valeur ajoutée

Carbonisation and densification of cashew nut shells to produce high value-added biofuels

BOUA SIDOINE KADJO¹, bkadjo@ymail.com ; Mohamed Koita SAKO²; Amelie DANLOS³

¹ LAPISEN, LIFSE, Côte d'Ivoire & France

² LAPISEN, INP-HB, Côte d'Ivoire

³ LIFSE, CNAM, France

Résumé

La production de biocombustibles à partir des coques de noix de cajou en vue d'une valorisation dans les procédés de combustion et de gazéification pour la production d'électricité requiert un traitement à cause de leur teneur en huile résiduelle qui est de 31%. Cette valeur est très largement au-dessus de la valeur maximale exigée pour une meilleure valorisation énergétique des résidus oléagineux par la production de biocombustibles. Une étape de traitement pour diminuer le taux d'huile résiduelle est donc nécessaire car selon, la teneur en huile ne devrait pas dépasser 6,5% pour permettre la formation correcte de pellets de qualité. La présente étude a consisté à carboniser les coques de noix de cajou afin de déterminer les conditions de température et de temps de chauffage optimales de traitement thermochimiques de celles-ci. Après avoir déterminé la température et le temps de chauffage optimaux, le biochar produit a été densifié pour fabriquer un biocombustible. Avec un pouvoir calorifique de 35MJ.kg-1 et une durabilité de 99,8 %, le biocombustible produit présente des caractéristiques proches de celles du charbon. Il est donc utilisable dans les ménages pour la cuisson propre et dans les procédés de combustion et de gazéification.

Abstract

The production of biofuels from cashew nut shells for use in combustion and gasification processes to produce electricity requires treatment because of their residual oil content of 31%. This value is well above the maximum required for better energy recovery from oilseed residues through the production of biofuels. A treatment step to reduce the residual oil content is therefore necessary, as the oil content should not exceed 6.5% to enable the correct formation of quality pellets. The present study consisted of carbonising cashew nut shells in order to determine the optimum temperature and heating time conditions for their thermochemical treatment. Once the optimum temperature and heating time had been determined, the biochar produced was densified to produce a biofuel. With a calorific value of 35MJ.kg-1 and a durability of 99.8%, the biofuel produced has characteristics similar to those of coal. It can therefore be used in households for clean cooking and in combustion and gasification processes.

Changements climatiques et mesures d'adaptation : Vers une transition énergétique réussie en zone soudano-sahélienne du Cameroun

Climate change and adaptation measures: Towards a successful energy transition in the Sudano-Sahelian zone of Cameroon

NOEL DJONGYANG, noeldjongyang@gmail.com

Departement des Energies Renouvelables, Ecole Nationale Supérieure Polytechnique de Maroua, Cameroun

Résumé

Le Cameroun aspire à l'émergence à l'horizon 2035. Depuis 2009, il a élaboré des documents de référence tels que la "Vision 2035", le "Document de Stratégie pour la Croissance et l'Emploi" et la Stratégie Nationale de Développement 2020-2030 (SND30), où figurent les objectifs de croissance tels que la réduction de la pauvreté, le développement économique, l'industrialisation, la démocratie et l'unité. En outre, dans le document de la Contribution Prévue Déterminée au Plan National soumis aux Nations Unies, le pays s'engage à réduire de 32 % ses émissions de Gaz à Effet de Serre d'ici 2035 en mettant un accent particulier sur les énergies renouvelables qui contribueront pour 25 % dans la production totale d'électricité. La région soudano-sahélienne du Cameroun est celle la plus menacée par le changement climatique. Depuis plus d'une décennie, des actions sont menées aussi bien sous la houlette gouvernementale que des initiatives privées pour réduire les effets du réchauffement climatique sur le développement socio-économique de la région. Dans ce travail, nous présenterons quelques-uns des plans d'actions locaux expérimentés aussi bien en laboratoire que sur le terrain et visant une transition énergétique réussie.

Abstract

Cameroon aspires to emergence by 2035. Since 2009, it has drawn up reference documents such as the "Vision 2035", the "Strategy Document for Growth and Employment" and the National Development Strategy 2020-2030 (SND30), which includes growth objectives such as poverty reduction, economic development, industrialization, democracy and unity. In addition, in the document of the Intended Determined Contribution to the National Plan submitted to the United Nations, the country undertakes to reduce its greenhouse gas emissions by 32% by 2035, with particular emphasis on renewable energies. which will contribute 25% of total electricity production. The Sudano-Sahelian region of Cameroon is the region most threatened by climate change. For more than a decade, actions have been carried out both under government leadership and private initiatives to reduce the effects of global warming on the socio-economic development of the region. In this work, we will present some of the local action plans tested both in the laboratory and in the field and which aim to a successful energy transition.

Conception et analyse des coûts d'un prototype d'héliostat de 1 m²

Design and cost analysis of a 1 m² heliostat prototype

Ababacar Thiam¹, ababacar.thiam@uadb.edu.sn ; Abdoulaye Sow²; Marie Pascalibe Sarr¹; Elhadji Ibrahima Cissé²

¹ Groupe de recherche Efficacité et Systèmes Energétiques

² Laboratoire Eau, Energie, Environnement et Procédés Industriels

Résumé

Parmi les centrales solaires thermodynamiques, les tours solaires sont considérées comme l'une des technologies les plus efficaces pour produire de la chaleur et de l'électricité. Cependant, le coût d'investissement élevé de ces centrales dû à leur grande taille constitue un obstacle à leur développement en Afrique subsaharienne. Cet article présente la conception et l'évaluation des coûts d'un prototype d'héliostat à monture altazimutale de surface de 1 m². Pour la conception de l'héliostat, une analyse des charges dues aux vents est élaborée selon la méthode proposée par Peterka et Derickson[1]. Les différents éléments de la structure de l'héliostat, les systèmes de transmission et les actionneurs sont dimensionnés. Les différentes pièces de l'héliostat sont assemblées dans SolidWorks. Les contraintes appliquées aux différents éléments de l'héliostat sont analysées dans Ansys. La méthodologie de la conception numérique de l'héliostat adoptée est un processus itératif. Les résultats numériques obtenus ont permis la conception d'un héliostat de surface 1 m² et de hauteur 1,8 m (fig.1). Cet héliostat est muni d'un moteur pas à pas et d'un vérin électrique. L'analyse des coûts donne un montant global de 350.000 Fcfa.

Abstract

Among thermodynamic solar power plants, solar towers are considered one of the most efficient technologies for producing heat and electricity. However, the high investment cost of these plants due to their large size is an obstacle to their development in sub-Saharan Africa. This article presents the design and cost evaluation of a prototype altazimuth-mounted heliostat with a surface area of 1 m². For the design of the heliostat, a wind load analysis is carried out using the method proposed by Peterka and Derickson[1]. The heliostat's structural components, transmission systems and actuators are dimensioned. The various parts of the heliostat are assembled in SolidWorks. The stresses applied to the various heliostat components are analyzed in Ansys. The methodology adopted for the numerical design of the heliostat is an iterative process. The numerical results obtained enabled us to design a heliostat with a surface area of 1 m² and a height of 1.8 m (fig.1). This heliostat is fitted with a stepper motor and an electric actuator. A cost analysis shows a total cost of 350,000 Fcfa.

Construction et étude d'un capteur actif indépendant d'une source d'énergie capable de convertir une basse température et/ou un champ magnétique uniforme en une tension électrique sinusoïdale

Construction and study of an active sensor independent of an energy source capable of converting a low temperature and/or a uniform magnetic field into a sinusoidal electrical voltage

Vincent Adjimon MONWANOU, vincent.monwanou@imsp-uac.org

Institut de Mathématiques et de Sciences Physiques, Université d'Abomey-Calavi, Bénin

Résumé

Dans ce travail, nous construisons et étudions un capteur actif indépendant d'une source d'énergie externe capable de convertir une basse température et/ou un champ magnétique uniforme en tension électrique sinusoïdale. Connue comme un excellent convertisseur tension-fréquence, nous avons étudié l'influence de la jonction Josephson sur la fréquence d'oscillation des parties électriques et mécaniques du système électro micro mécanique construit. Une étude analytique des points fixes et de leur stabilité est effectuée. D'autre part, les études numériques ont été faites afin de montrer comment les pertes d'énergie sont compensées grâce à un simple rhéostat du générateur auxiliaire. L'ordre d'influence de la jonction Josephson sur les fréquences d'oscillation et les différents modes électrodynamiques a été obtenu.

Abstract

In this work, we construct and study an active sensor independent of an external energy supply capable of converting low temperature and/or a uniform magnetic field into sinusoidal electrical voltage. Being known as an excellent voltage-frequency converter, we studied the influence of the Josephson junction on the oscillation frequency of the electrical and mechanical parts of the Micro Electro-Mechanical System constructed. An analytical study of the fixed points and their stability is done. On the other hand, the numerical studies have been done in order to show how the energy losses are compensated thanks to a simple rheostat of the auxiliary generator. The order of the influence of the Josephson junction on the oscillation frequencies and the different electrodynamic modes has been obtained.

Contribution potentielle de quelques variétés de mangues au mix énergétique de la Côte d'Ivoire

Potential contribution of some mango varieties to the energy mix of Côte d'Ivoire

Wanignon Ferdinand FASSINO¹, faswaniferd@yahoo.fr ; Dokatiéné Abdoulaye COULIBALY²; Olga Yolande Aké AKO²

¹ Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY, Laboratoire des Sciences de la Matière, de l'Environnement et de l'Énergie Solaire ; 22BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

² Université Nangui Abrogoua, Laboratoire des Sciences de l'environnement ; 02 BP 801 Abidjan 02 ; Côte d'Ivoire

Résumé

La Côte d'Ivoire produit entre 180 et 200.000 tonnes de mangues par an selon les statistiques du ministère de l'agriculture. Dans cette production, 32 % est destiné à l'exportation, 28% à la consommation locale et 40% constitue des pertes post-récolte. Cette énorme perte est un manque à gagner sur le plan économique et contribue aussi à la détérioration de l'environnement tout en impactant négativement la santé des populations. Face à ce désastre économique et environnemental, il urge de trouver des solutions pour y remédier, notamment des techniques de conservation des mangues, leur valorisation énergétique, etc. C'est dans cette optique que la présente communication traite d'une possible valorisation énergétique de ce fruit. Pour se faire quelques variétés de mangues locales ont été étudiées pour déterminer leur pourcentage massique en peau, pulpe et noyau. A partir des résultats obtenus la contribution des mangues et particulièrement des déchets de mangue au mix énergétique de la Côte d'Ivoire est envisagée

Abstract

Côte d'Ivoire produces between 180 and 200,000 tons of mangoes per year according to statistics from the Ministry of Agriculture. In this production, 32% is intended for export, 28% for local consumption and 40% constitutes post-harvest losses. This huge loss is an economic shortfall and also contributes to the deterioration of the environment while negatively impacting the health of populations. Faced with this economic and environmental disaster, it is urgent to find solutions to remedy it, in particular mango conservation techniques, their energy recovery, etc. It is in this perspective that this communication deals with a possible energy recovery of this fruit. To do this, a few varieties of local mangoes were studied to determine their mass percentage in skin, pulp and core. From the results obtained, the contribution of mangoes and particularly mango waste to the energy mix of Côte d'Ivoire is considered.

Délicignification Alkaline et Hydrolyse enzymatique du *Typhas Australis* pour la production du biobutanol

Alkaline delignification and enzymatic hydrolysis of *Typhas Australis* (Cattail) for biobutanol production

ASMA ABDERRAHMANE BA¹, asma.ba21@inphb.ci ; Kouassi Benjamin YAO¹; Rajeshwar TYAGI²

¹ Laboratoire des Procédés Industriels, de Synthèses de l'Environnement et des Énergies Nouvelles, Institut National Polytechnique Felix HOUPOUET BOIGNY de Yamoussoukro - Côte d'Ivoire

² BOSK-Bioproduct, Quebec QC, Canada

Résumé

Les biomasses aquatiques lignocellulosiques sont de futures sources potentielles énergétiques répondant aux manques et aux demandes globales d'énergie. La production efficace de biocarburants dépend de l'abondance des matières premières utilisées. Cette recherche a pour approche d'établir un bioprocédé intégré à partir de biomasse lignocellulosique pour la synthèse de biocarburants [1], [2]. Cependant, Les macrophytes ayant une bonne composition en polysaccharides peuvent être traités économiquement pour la production d'un biocarburant très prometteur nommé le biobutanol. Ce dernier est très intéressant en tenant compte de ses caractéristiques supérieures à celle du bioéthanol [3]. Dans ce travail, la quenouille (espèce *Typha*) est utilisée comme substrat pour la production du biobutanol. L'efficacité de la production du biobutanol dépend en amont du prétraitement de la matière première lignocellulosique. Une délicignification à l'aide de l'hydroxyde de sodium nous a permis d'éliminer la lignine à hauteur de 87% et rendre accessibles les polysaccharides pour sa conversion, après hydrolyse enzymatique, en biobutanol. La production d'un biocarburant à haute valeur ajoutée est un moyen efficace de gestion des typhas et de restauration des cours d'eaux. Dans ce qui suivra, nous allons optimiser la délicignification et l'hydrolyse à l'aide d'un plan d'expérience afin de libérer plus de sucres fermentescibles pour la conversion en biobutanol.

Abstract

Aquatic lignocellulosic biomasses are potential future sources of energy to meet global energy shortages and demands. The efficient production of biofuels depends on the abundance of feedstocks used. The approach of this research is to establish an integrated bioprocess from lignocellulosic biomass for biofuel synthesis [1], [2]. However, macrophytes with a good polysaccharide composition can be processed economically for the production of a very promising biofuel called biobutanol. The latter is of great interest given its superior characteristics to bioethanol [3]. In this work, the cattail (*Typha* species) is used as a substrate for biobutanol production. The efficiency of biobutanol production depends upstream on the pre-treatment of the lignocellulosic raw material. Delignification with sodium hydroxide enabled us to remove 87% of the lignin and make the polysaccharides available for conversion, after enzymatic hydrolysis, into biobutanol. The production of a high value-added biofuel is an effective means of typhas management and river restoration. In what follows, we will optimize delignification and hydrolysis using an experimental design to release more fermentable sugars for conversion to biobutanol.

Dimensionnement d'une mini-centrale CSP

Sizing of Concentrated Solar Power (CSP) plant

Awa MAR, *awa.mar@uam.edu.sn*

UAM

Résumé

La problématique du dimensionnement des centrales solaires thermodynamiques a été traitée de plusieurs manières différentes sans avoir le but de mettre en place une méthode générale. Dans cette étude nous allons dimensionner une mini-centrale de quelques dizaines de kWh pour un site isolé. Pour ce faire, nous allons utiliser un type de capteur adapté à la production d'électricité nommé PT Solar Courant. Il est formé d'un concentrateur Flagsol SKAL-ET 150 qui est utilisé dans la centrale Solar Energy Generating Systems (SEGS V) à Kramer Junction en Californie et le récepteur Schott PTR 70. Il sera couplé avec un moteur Ericsson à cycle de Joule. Le but est d'évaluer l'énergie électrique produite par une installation de composants donnés sur une journée-type d'avril (mois le plus ensoleillé) permettant de faire ainsi une extrapolation pour le restant de l'année. Nous supposerons deux stratégies de conduite différente : au « fil du soleil » et à « heures imposées ». A la suite, nous allons comparer le solaire concentré (CSP) et le solaire photovoltaïque ainsi que les groupes électrogènes.

Abstract

The problem of sizing thermodynamic solar power plants has been dealt with in a number of different ways, without the aim of establishing a general method. In this study, we'll be sizing a mini-plant of a few dozen kWh for an isolated site. To do this, we're going to use a type of collector adapted to electricity production called PT Solar Courant. It consists of a Flagsol SKAL-ET 150 concentrator, used in the Solar Energy Generating Systems (SEGS V) power plant at Kramer Junction in California, and a Schott PTR 70 receiver. It will be coupled with an Ericsson Joule-cycle engine. The aim is to evaluate the electrical energy produced by an installation of given components on a typical day in April (the sunniest month), enabling extrapolation for the rest of the year. We'll assume two different operating strategies: "as the sun shines" and "at set times". Next, we'll compare CSP and PV solar power, as well as gensets.

Etude Cinétique du Carton Ondulé à l'aide de l'Analyse Thermogravimétrique

Isothermal Kinetic Study of Corrugated Carton Using Thermogravimetric Analysis

Bidosessi Avinou Melhyas KPLE¹, melhyask@gmail.com ; Guevara NONVIHO²; Gontrand Comlan BAGAN¹; Pierre GIRODS³; Yann ROGAUME³; Aristide HOUNGAN²

¹ Ecole de Génie Rural / UNA (République du Bénin)

² Ecole Normale Supérieure de l'Enseignement Technique / UNSTIM (République du Bénin)

³ Laboratoire d'Etude et de Recherche sur le Matériau Bois (Université de Lorraine - France)

Résumé

Le comportement thermique des matériaux en carton peut être optimisé en connaissant leur cinétique de dégradation thermique. Dans la présente étude, l'analyse thermogravimétrique a été utilisée pour l'étude cinétique isotherme de la pyrolyse des déchets de carton sous atmosphère d'argon à différentes températures 250, 280, 300 et 320°C. Ces isothermes ont été choisies après avoir déterminé la plage optimale de dégradation thermique du carton. Deux modèles cinétiques (à une étape et à deux étapes) ont été utilisés pour déterminer le comportement thermique optimal des déchets de carton. Les résultats montrent que le modèle cinétique en deux étapes est acceptable. Les paramètres cinétiques, l'énergie d'activation et le facteur pré-exponentiel pour la pyrolyse des déchets de carton ont été déterminés dans les deux cas. L'analyse IRTF (InfraRouge à Transformer de Fourier) a montré la présence de gaz tels que CO, CO₂ et CH₄ dans la majorité des cas.

Abstract

The thermal behaviour of cardboard materials can be optimised by knowing their thermal degradation kinetics. In the present study, thermogravimetric analysis was used for the isothermal kinetic study of the pyrolysis of cardboard waste under argon atmosphere at different temperatures 250, 280, 300 and 320°C. These isotherms were chosen after determining the optimal thermal degradation range of the cardboard. Two kinetic models (single-step and two-step) were used to determine the optimal thermal behaviour of the cardboard waste. The results show that the two-step kinetic model is acceptable. The kinetic parameters, activation energy and pre-exponential factor for the pyrolysis of waste cardboard were determined in both cases. FTIR (Fourier Transform Infra-Red) analysis showed the presence of gases such as CO, CO₂ and CH₄ in majority.

Étude de faisabilité technico-économique d'installation d'une filière de régénération de batteries stationnaires solaires au plomb acide dans la sous-région ouest-africaine : cas du Bénin

Techno-economic feasibility study for the installation of a regeneration process for stationary solar lead-acid batteries in the West African sub-region: the case of Benin in the West African sub-region: the case of Benin

Ahmed ISSOUFOU IMADAN¹, ahmedissoufimadan@gmail.com ; Guy Clarence SEMASSOU¹; Kossoun Alain TOSSA¹

¹ Département de Génie Mécanique et Energétique, Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, Abomey-Calavi, Bénin

Résumé

Prolonger la durée de vie des batteries au plomb utilisées dans les systèmes solaires est un projet de recherche important pour le développement futur du solaire en raison de l'efficacité énergétique et économique des systèmes photovoltaïques, de la nature limitée des ressources pour la fabrication des nouvelles batteries (le plomb), mais aussi pour une meilleure réussite de la transition énergétique. En partant de l'hypothèse que la détérioration des batteries est causée par la sulfatation au niveau des anodes, il est possible d'appliquer la régénération par le procédé électrique sur les batteries afin de les activer, les réutiliser et donc prolonger leur durée de vie. Cette action bi-objective rendra les systèmes photovoltaïques autonomes plus économiques donc plus compétitifs et préservera notre environnement des déchets chimiques polluants et dangereux. Notre travail vise donc à utiliser cette action de régénération pour traiter les gisements des batteries endommagées qui prolifèrent depuis 2010 dans la sous-région ouest-africaine. Au Bénin, un potentiel total de 15 000 batteries gel 12 V / 150 Ah et 5 000 batteries gel OPzV 2V / 2000 Ah régénérables et immédiatement exploitables a été évalué, à sa suite, les résultats d'analyse financière montrent que l'installation d'une filière de régénération serait rentable déjà à partir de sa 3^{ème} année exploitation sur une période 5 ans. On peut conclure qu'un projet d'installation d'une telle filière est réalisable autant sur le plan financier que technique. Une telle filière permettrait non seulement d'aider à la protection de l'environnement par la réduction massive des déchets des batteries endommagées, mais aussi aider au niveau social par la création de plus de vingt (20) emplois directs avec de bons revenus. Son champ d'action pourrait atteindre à long terme toute la sous-région ouest africaine.

Abstract

Extending the life of lead-acid batteries used in solar systems is an important research project for the future development of solar energy because of the energy and economic efficiency of photovoltaic systems, the limited nature of the resources for manufacturing new batteries (lead), but also for a more successful energy transition. Based on the assumption that the deterioration of batteries is caused by sulphation of the anodes, it is possible to apply electrical regeneration to batteries in order to activate them, reuse them and thus extend their life. This bi-objective action will make autonomous photovoltaic systems more economical and therefore more competitive and will preserve our environment from polluting and dangerous chemical waste. Our work therefore aims to use this regeneration action to treat the deposits of damaged batteries that have proliferated since 2010 in the West African sub-region. In Benin, a total potential of 15,000 12 V / 150 Ah gel batteries and 5,000 OPzV 2V / 2000 Ah gel batteries that can be regenerated and used immediately has been evaluated. The results of the financial analysis show that the installation of a regeneration system would be profitable from the third year of operation over a period of five years. It can be concluded that a project for the installation of such a plant is feasible both financially and technically. Such an industry would not only help to protect the environment by massively reducing the waste of damaged batteries, but also help at the social level by creating more than twenty (20) direct jobs with good incomes. In the long term, its scope of action could reach the entire West African sub-region.

Etude de l'activité hydrolytique des lipases d'amande d'Hevea brasiliensis en vue de leur utilisation dans la production de biodiesel

Study of the hydrolytic activity of Hevea brasiliensis kernel lipases for use in biodiesel production

Moya Joëlle Carole AKOSSI¹, moya.akossi20@inphb.ci ; Konan Edmond KOUASSI²; Abollé ABOLLE²; Kouassi Benjamin YAO¹

¹ Laboratoire des Procédés Industriels, de Synthèse, de l'Environnement et des Energies Nouvelles, Institut Nationale Polytechnique Felix Houphouët Boigny (INP-HB), Yamoussoukro, Côte d'Ivoire

² Laboratoire de Thermodynamique et Physico-Chimie de l'Environnement, Université Nangui Abrogoua, Abidjan, Côte d'Ivoire

Résumé

L'utilisation forte des combustibles fossiles par les populations entraine de véritables problèmes environnementaux. Ces problèmes constituent une grande menace pour l'humanité [1]. La transestérification catalysée par les lipases a été élucidée comme présentant des avantages spécifiques, notamment la pureté du produit formé, le respect de l'environnement, une faible consommation d'énergie et un haut niveau de sécurité [2]. Les lipases sont très répandues dans la nature. Elles sont végétales (graines, feuilles, etc.), animales, et microbiennes [3]. Ainsi, notre objectif est d'étudier de l'activité hydrolytique des lipases des amandes d'Hevea brasiliensis en vue de les utiliser en réaction de transestérification. A cet effet, les amandes ont été caractérisé ; l'effet du pH sur activité hydrolytique, la stabilité thermique et la stabilité de stockage ont été déterminé. Les résultats ont montré une activité optimale des lipases au pH 5 (soit 25,67 U/mL avec l'huile brute de Palmiste ; 26,67 U/mL avec l'huile brute de Jatropha curcas et 31 U/mL avec l'huile brute d'Hevea brasiliensis). L'activité maximale a été également observé avec les huiles brutes de Palmiste et de Jatropha curcas à 30 °C et au 20ème jour de stockage, puis à 40 °C et au 10ème jour de stockage pour l'huile brute d'Hevea brasiliensis. En conséquence, les lipases des amandes d'Hevea brasiliensis présentent des propriétés et une activité hydrolytique intéressantes pour être utilisées dans la réaction de transestérification. Ainsi, cette biomasse serait valorisable dans plusieurs domaines d'application (énergie renouvelable, industrie, etc.).

Abstract

The heavy use of fossil fuels by populations is causing real environmental problems. These problems pose a major threat to mankind [1]. Lipase-catalyzed transesterification has been elucidated as having specific advantages, including purity of the product formed, environmental friendliness, low energy consumption and a high level of safety [2]. Lipases are widely distributed in nature. They are found in plants (seeds, leaves, etc.), animals and microbes [3]. Our objective is to study the hydrolytic activity of Hevea brasiliensis kernels lipases for use in transesterification reactions. To this end, kernels were characterized; the effect of pH on hydrolytic activity, thermal stability and storage stability were determined. Results showed optimal lipase activity at pH 5 (i.e., 25.67 U/mL with palm kernel crude oil; 26.67 U/mL with Jatropha curcas crude oil and 31 U/mL with Hevea brasiliensis crude oil). Maximum activity was also observed with Palm kernel and Jatropha curcas crude oils at 30°C and on the 20th day of storage, and at 40°C and on the 10th day of storage for Hevea brasiliensis crude oil. Consequently, the lipases from Hevea brasiliensis kernels have interesting properties and hydrolytic activity for use in the transesterification reaction. This biomass could therefore be used in several applications (renewable energy, industry, etc.).

Evaluation de la corrosion de l'aluminium au contact d'un biogaz avant et après purification sur du charbon actif à base de branches de borassus aethiopum.

Evaluation of aluminum corrosion in contact with biogas before and after purification on activated carbon based on borassus aethiopum branches.

AHISSAN DONATIEN EHOUMAN¹, *ehoumandona@gmail.com* ; ADJOU MANI RODRIGUE KOUAKOU¹; AMARA BAMBA²; GBANGBO REMI KONAN³; BENJAMIN YAO³; TANIKY SY HAMED OUATTARA¹; SYLVIE TINDO¹

¹ Laboratoire de Thermodynamique et Physico-Chimie du Milieu, Université NANGUI ABROGOUA, 02 BP 882 Abidjan 02, Côte d'Ivoire.

² Laboratoire de Réaction et Constitution de la Matière, Université Félix Houphouët Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

³ École Doctorale Polytechnique, Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny, Yamoussoukro, Côte d'Ivoire

Résumé

Le biogaz est un gaz produit par la fermentation de matières organiques animales ou végétales (méthanisation) qui est majoritairement constitué de CO₂ et de méthane, mais aussi contient du sulfure d'hydrogène (H₂S) en état de trace. Le H₂S est un gaz très dangereux qui corrode les métaux intervenant dans la méthanisation et aussi dans l'industrie pétrochimique, etc. L'objectif de ce travail est d'évaluer la performance d'un charbon actif préparé à partir de branches de borassus aethiopum dans l'élimination du sulfure d'hydrogène (H₂S) du biogaz et d'évaluer la réduction de l'effet corrosif du biogaz filtré sur le métal aluminium. La méthode d'imprégnation et de carbonisation a été utilisée pour l'élaboration du charbon actif à base de branches de borassus aethiopum et la méthode de perte de masse pour l'étude de la vitesse de corrosion du métal aluminium dans le biogaz. Les résultats indiquent que le charbon actif préparé est microporeux, de bonne qualité et léger. Par ailleurs, les échantillons du charbon actif préparé ont une efficacité d'élimination (RE) supérieure à 90 % de H₂S. Les valeurs du pouvoir protecteur induit dans le cas de l'aluminium dans le biogaz filtré est de 87,63 %. Nous envisageons augmenter le temps de contact avec le biogaz et faire d'autres études avec d'autres métaux tels que le cuivre et l'acier.

Abstract

Biogas is a gas produced by the fermentation of animal or plant organic matter (methanization), which is mainly made up of CO₂ and methane, but also contains trace amounts of hydrogen sulfide (H₂S). H₂S is a highly dangerous gas that corrodes metals used in anaerobic digestion and in the petrochemical industry. The aim of this work is to evaluate the performance of an activated carbon prepared from borassus aethiopum branches in removing hydrogen sulfide (H₂S) from biogas, and to assess the reduction in the corrosive effect of filtered biogas on aluminum metal. The impregnation and carbonization method was used to prepare activated carbon based on borassus aethiopum branches, and the mass loss method to study the corrosion rate of aluminum metal in biogas. The results indicate that the activated carbon prepared is microporous, of good quality and lightweight. Furthermore, samples of the prepared activated carbon have a removal efficiency (RE) of over 90% of H₂S. The induced protective power values for aluminum in filtered biogas is 87.63 %. We plan to increase the contact time with biogas and carry out further studies with other metals such as copper and steel.

Évaluation de la Flexibilité du MOF-5 pour le stockage de l'hydrogène par adsorption à température et pressions ambiante.**Evaluation of the flexibility of MOF-5 for hydrogen storage by adsorption at ambient temperature and pressure.**

Gustave Assoualaye¹, assgustave@gmail.com ; Noel Djongyang¹

¹ Ecole Nationale Supérieure Polytechnique de l'Université de Maroua

Résumé

Dans ce travail, nous évaluons l'influence de la flexibilité du MOF-5 pour le stockage d'hydrogène par adsorption à condition de température et pressions ambiante. En effet, dans plusieurs travaux antérieurs, on considère ces molécules comme rigides pendant l'adsorption d'hydrogène. Cette approche néglige les interactions intermoléculaires, donc les seules interactions considérées sont les interactions de Van der Waal et de Coulomb. En utilisant la méthode Monte Carlo dans l'ensemble grand canonique avec le logiciel RASPA, nous simulons l'adsorption des molécules d'hydrogène en considérant les MOFs comme flexibles. Les résultats révèlent que pour des pressions supérieures à 60 bar, la capacité de stockage du MOF-5 flexible est légèrement supérieure (environ 0,02 % en poids) à celle du MOF-5 non flexible. Ceci peut être expliqué par le fait qu'une pression élevée exercée sur les parois d'une molécule flexible, peut contribuer à un arrangement des pores pour faciliter l'accès de l'adsorbat. Nous avons également remarqué que les capacités d'adsorption en excès des MOFs flexibles étaient importantes. Puisque l'excès d'adsorption est plus corrélé avec les interactions fortes et la surface spécifique disponible. Nous pouvons dire que les interactions intermoléculaires non considérées apporteraient une contribution non négligeable à l'attraction de l'hydrogène par les MOFs.

Abstract

In this work, we evaluate the influence of the flexibility of MOF-5 for the storage of hydrogen by adsorption under ambient temperature and pressure conditions. In several previous studies, these molecules were considered to be rigid during hydrogen adsorption. This approach neglects intermolecular interactions, so the only interactions considered are Van der Waal and Coulomb interactions. Using the Monte Carlo method in the grand canonical set with the RASPA software, we simulate the adsorption of hydrogen molecules by considering the MOFs as flexible. The results show that for pressures above 60 bar, the storage capacity of flexible MOF-5 is slightly higher (around 0.02 wt.%) than that of non-flexible MOF-5. This can be explained by the fact that high pressure exerted on the walls of a flexible molecule can contribute to an arrangement of the pores to facilitate access by the adsorbate. We also noticed that the excess adsorption capacities of flexible MOFs were significant. Since excess adsorption is more correlated with strong interactions and available specific surface area. We can say that the intermolecular interactions not considered would make a non-negligible contribution to the attraction of hydrogen by the MOFs.

Évaluation de l'énergie électrique productible par une éolienne à axe verticale intégrée au bâtiment en milieu urbain.

Evaluation of the electrical energy producible by a vertical axis wind turbine integrated into the building in an urban environment.

Diakaridja TRAORE¹, diakaridja_traore@yahoo.fr ; Siaka TOURE²

¹ Laboratoire des Sciences de la Matière, de l'environnement et de l'Énergie Solaire (LASMES). UFR SSMT, Université Félix Houphouët Boigny de Cocody, 22 BP. 582, Abidjan 22 Côte d'Ivoire.

² Laboratoire des Sciences de la Matière, de l'environnement et de l'Énergie Solaire (LASMES). UFR SSMT, Université Félix Houphouët Boigny de Cocody, 22 BP. 582, Abidjan 22 Côte d'Ivoire

Résumé

Ce travail porte sur la détermination de l'énergie électrique qu'une éolienne à axe vertical de puissance nominale 4 kW peut produire au cours de chacun des douze mois de l'année dans les conditions de vent du toit d'un bâtiment de 10 m de hauteur à Abidjan.

Dans cette étude, nous avons d'abord utilisé la courbe de puissance d'une éolienne à axe vertical pour déterminer l'expression de la puissance électrique productible en fonction de la vitesse du vent. L'énergie électrique productible a ensuite été calculée à partir des vitesses moyennes de vent mesurées chaque 5 mn à l'aide d'une station météorologique installée à 5 m au-dessus du toit d'un bâtiment à Abidjan au cours des douze mois de l'année 2009.

La base de données de vent exploitée montre que à 5 m au-dessus du toit du bâtiment, la valeur minimale de l'énergie électrique mensuelle productible par cette éolienne vaut 38,7 kWh obtenue au cours du mois de février puis la valeur maximale est 177,8 kWh au cours du mois d'octobre. Ce qui correspond à une production journalière qui varie d'environ 2 kWh/jour en février à 6,6 kWh/jour en octobre. Ces valeurs moyennes journalières ont été évaluées en considérant le nombre de jours correspondant aux données de vitesses de vent enregistrées au cours de chaque mois.

L'extrapolation verticale des données de vitesses de vent à 15 m au-dessus du toit du bâtiment a permis d'obtenir une énergie électrique mensuelle productible de 64,9 kWh en février puis 333,4 kWh en octobre. Ce qui correspond des valeurs moyennes journalières de 3,35 kWh/jour en février puis 12,5 kWh/jour en octobre.

Abstract

This work deals with the determination of the electrical energy that a vertical axis wind turbine with a nominal power of 4 kW can produce during each of the twelve months of the year under the wind conditions of the roof of a building of 10 m tall in Abidjan.

In this study, we first used the power curve of a vertical axis wind turbine to determine the expression of the producible electrical power as a function of the wind speed. The producible electrical energy was then calculated from the average wind speeds measured every 5 minutes using a meteorological station installed 5 m above the roof of a building in Abidjan during the twelve months of the year 2009.

The wind database used shows that at 5 m above the roof of the building, the minimum value of the monthly electrical energy producible by this wind turbine is 38.7 kWh obtained during the month of February then the maximum value is 177.8 kWh during the month of October. This corresponds to a daily production which varies from around 2 kWh/day in February to 6.6 kWh/day in October. These daily average values were evaluated by considering the number of days corresponding to the wind speed data recorded during each month.

The vertical extrapolation of wind speed data at 15 m above the roof of the building made it possible to obtain a monthly producible electrical energy of 64.9 kWh in February then 333.4 kWh in October. This corresponds to average daily values of 3.35 kWh/day in February then 12.5 kWh/day in October.

Evaluation des changements potentiels dans les apports du barrage hydro-électrique de Fayé (Sud-ouest, Côte d'Ivoire) dans un contexte de changements climatiques en utilisant un algorithme d'apprentissage automatique

Assessment of potential changes in Faye hydropower dam's inflows (Southwest, Côte d'Ivoire) under climate changes conditions using a machine learning algorithm

Franck Hervé AKAFFOU¹, franckakaffou72@gmail.com ; Salomon OBAHOUNDJÉ²; Loukou Alexis BROU¹; M'min Marie Florence KADJO¹; Bérenger KOFFI¹; Kouakou Lazare KOUASSI¹; Arona DIEDHIOU¹

¹ Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire

² Laboratoire International sur le Nexus Climat, Eau, Agriculture et Énergie et Services Climatiques (LMI NEXUS), Université Felix Houphouët Boigny, Côte d'Ivoire

Résumé

Les barrages hydroélectriques jouent un rôle majeur dans la production d'énergie dans de nombreux pays d'Afrique de l'Ouest, tels que la Côte d'Ivoire. Malheureusement, les cours d'eau qui alimentent ces barrages sont menacés par les effets des changements climatiques (CC). Ainsi, pour une meilleure planification de l'exploitation des barrages hydro-électriques, il est nécessaire d'évaluer les impacts potentiels des CC sur les apports futurs. Cette étude menée sur le barrage hydroélectrique de Fayé est la première en Côte d'Ivoire qui utilise l'algorithme d'apprentissage automatique des Forêts Aléatoires pour simuler les apports futurs. Les précipitations et les températures mensuelles de treize modèles climatiques CMIP6 (Coupled Model Intercomparison Project Phase 6) et la moyenne de l'ensemble ont été corrigés en utilisant la méthode delta change. Ensuite, les données corrigées ont été utilisées comme prédicteurs pour évaluer les changements dans les apports du barrage hydro-électrique de Fayé dans le court terme (2025-2049), le moyen terme (2050-2074) et le long terme (2075-2099) par rapport à la période de référence (1990-2014). Les résultats montrent que le modèle des Forêts Aléatoires a été performant avec une bonne corrélation ($0.6 < r < 0.75$) et un faible biais (moins de 1 m³/s). Les changements prédits dans les apports varient d'un modèle à un autre pour les trois périodes futures. La moyenne de l'ensemble prédit une hausse des apports allant jusqu'à 40%, 60% et 50% pour le court, moyen et long terme respectivement pour presque tous les mois. Les changements les plus importants sont enregistrés pour le scénario SSP2-4.5, tandis que les changements les plus faibles sont enregistrés pour le scénario SSP5-8.5. Cette étude pourrait aider le gestionnaire du barrage hydroélectrique de Faye à mieux planifier l'exploitation du barrage en tenant compte des changements potentiels des apports dus aux CC.

Abstract

Hydropower dams play a major role in energy generation in many West African countries, such as Côte d'Ivoire. Unfortunately, the rivers that supply these dams are threatened by the effects of climate changes (CC). Therefore, to better plan hydropower dam's operations, it is necessary to assess the potential impact of CC on future water inflows. This study conducted on the Faye hydropower dam is the first in Côte d'Ivoire to employ the Machine Learning algorithm named Random Forest to predict future water inflows. The monthly precipitation and temperature data from thirteen CMIP6 (Coupled Model Intercomparison Project Phase 6) climate models and their ensemble mean were bias-adjusted using the delta change method. Next, bias-corrected data were used as predictors to evaluate the changes in inflows at the Faye hydropower plant in the near future (2025-2049), mid future (2050-2074) and far future (2075-2099) compared to the reference period (1990-2014). The results show that the Random Forest model performed well with good correlation ($0.6 < r < 0.75$) and low bias (under 1 m³/s). The predicted changes in inflows vary from a model to another for the three future periods. The ensemble mean predict an increasing inflow up to 40%, 60%, and 50% for the near, mid, and far future respectively for almost all months. The highest changes are recorded for the SSP2-4.5 scenario, while the lowest changes are recorded for the SSP5-8.5 scenario. This study could help the manager of the

Faye hydropower dam to better plan dam operation taking into account potential changes in inflows due to CC.

Évaluation des propriétés biotechnologiques des souches sauvages de *Saccharomyces cerevisiae* isolées des boissons traditionnelles fermentées produites en Côte d'Ivoire pour une potentielle utilisation dans la production de bioéthanol

Evaluation of the biotechnological properties of wild strains of *Saccharomyces cerevisiae* isolated from traditional fermented beverages produced in Côte d'Ivoire for potential use in bioethanol production

*Bi Youan Charles TRA*¹, *charlestrabiyouan@yahoo.fr* ; *Wahauwouélé Hermann COULIBALY*²; *Kouadio Florent N'GUESSAN*²; *Boko AKA*¹

¹ Institut de Recherche sur les Energies Nouvelles (IREN)

² Université NANGUI ABROGOUA

Résumé

Les levures *Saccharomyces cerevisiae* sont des outils majeurs intervenant dans la production de bioéthanol et l'intérêt qu'elles suscitent aujourd'hui est dû à leur grande productivité d'éthanol, à leur capacité de résistance à l'éthanol ; à leur capacité à fermenter une large gamme de sucres et à tolérer une plage importante de température. En Côte d'Ivoire, il existe très peu d'information sur les types sauvages se trouvant dans les aliments traditionnels fermentés. Les potentialités biotechnologiques de 30 souches sauvages de *S. cerevisiae* isolées des aliments traditionnels fermentés ont été analysées pour une probable utilisation dans la production de bioéthanol. L'analyse des potentialités biotechnologiques a été conduite à travers l'étude de quelques propriétés physiologiques d'intérêt biotechnologique notamment la croissance à haute température, la résistance à l'éthanol, la fermentation des sucres d'intérêt biotechnologique et la production d'éthanol à partir d'un substrat local. La plupart des souches peuvent se développer à des températures relativement élevées allant de 37 à 44°C. Parmi celles-ci, les souches YOPI/2-2, Attgié PIII/Vp9 et YOPI/1-1 se sont distinguées des autres par leur croissance à la température de 44°C. La majorité des souches testées étaient tolérantes à 5 % d'éthanol avec des taux de viabilité allant jusqu'à 73 %. Mais seulement 18 et 7 souches étaient tolérantes respectivement aux taux d'éthanol de 10 % et 15 % . La fermentation des sucres d'intérêt biotechnologique a révélé 13 profils de fermentation, dont un profil typique et 12 profils atypiques. La production d'éthanol à partir du moût de sorgho a été évaluée avec dix souches de *S. cerevisiae*. La production d'éthanol a été plus efficace dans les moûts fermentés avec les souches tolérantes la plage de température de 40°C à 44°C et résistantes aux taux d'éthanol de 5% et 15%, que dans les moûts fermentés avec les autres souches testées.

Abstract

Saccharomyces cerevisiae yeasts are a major tool in the production of bioethanol and the interest they are attracting today is due to their high ethanol productivity, their ethanol resistance, their ability to ferment a wide range of sugars and to tolerate a wide range of temperatures. In Côte d'Ivoire, there is very little information on the wild types found in traditional fermented foods. The biotechnological potential of 30 wild strains of *S. cerevisiae* isolated from fermented traditional foods was analysed for their probable use in bioethanol production. The analysis of biotechnological potential was carried out through the study of a number of physiological properties of biotechnological interest, in particular growth at high temperature, resistance to ethanol, fermentation of sugars of biotechnological interest and ethanol production from a local substrate. Most strains can grow at relatively high temperatures ranging from 37 to 44°C. Of these, the YOPI/2-2, Attgié PIII/Vp9 and YOPI/1-1 strains stood out from the others by their ability to grow at 44°C. The majority of the strains tested were tolerant to 5% ethanol, with viability rates of up to 73%. However, only 18 and 7 strains were tolerant to ethanol levels of 10% and 15% respectively. Fermentation of sugars of biotechnological interest revealed 13 fermentation profiles, including one typical profile and 12 atypical profiles. Ethanol production from sorghum must was evaluated with ten strains of *S. cerevisiae*. Ethanol production was more efficient in musts fermented with strains tolerant of the 40°C to 44°C temperature range and resistant to ethanol levels of

5% and 15%, than in musts fermented with the other strains tested.

EVALUATION DU POTENTIEL ET DIMENSIONNEMENT DU SITE HYDROENERGETIQUE DE TINKISSO 2 POUR L'AMELIORATION DE LA DESSERTE EN ELECTRICITE DE LA VILLE DE DABOLA, GUINEE

ASSESSMENT OF THE POTENTIAL AND SIZING OF THE TINKISSO 2 HYDROENERGY SITE FOR THE IMPROVEMENT OF THE ELECTRICITY SUPPLY OF THE CITY OF DABOLA, GUINEA

Yacouba CAMARA¹, cyacouba90@gmail.com ; Sékou DOUMBOUYA²; Mamby KEITA³; Sié KAM⁴

¹ Institut Supérieur de Technologie de Mamou, Guinée

² Electricité de Guinée, Guinée,

³ Université Gamal Abdel Nasser de Conakry, Guinée

⁴ Université Joseph KI-ZERBO, Burkina Faso

Résumé

L'objectif de cette présente recherche porte sur l'évaluation du potentiel énergétique et le dimensionnement du site hydro énergétique de Tinkisso 2 pour l'implantation d'une centrale hydroélectrique servant de source additionnelle à la centrale existante (1,65MW) pour l'amélioration de la desserte en électricité de la ville de Dabola et ses environnants qui ont un besoin actuel de 7MW. La méthodologie adoptée pour cette étude est celle initiée par le Bureau d'Electrification Rurale Décentralisé (BERD), qui consiste à évaluer le potentiel en mesurant les paramètres hydrologiques et énergétiques à l'aide des outils topographiques tels que : la lunette sur trépied, le GPS, la règle graduée, le décamètre, le flotteur, etc. Ces paramètres, nous ont permis de choisir les équipements électromécaniques adaptables au site d'implantation de la centrale hydroélectrique et la détermination des dimensions du bassin de mise en charge.

Au terme de cette étude, nous avons obtenu les résultats suivants :

□ Pour l'évaluation du potentiel : le débit disponible (41,81 m³/s), le débit réservé (3,35 m³/s), le débit d'équipement (38,26 m³/s), la chute brute (45m), la puissance brute (16,889 MW), la chute nette (40,5m), la puissance utile (11,628 MW) ;

□ Pour le dimensionnement : le diamètre de la conduite forcée (550 cm), le type de turbine est Francis, la fréquence de la turbine (100 trs/mn), le type de générateur est synchrone vertical, le nombre de groupe (2), le coefficient d'efficacité du générateur (96,1%), la longueur de l'acier actif du stator (33 cm), la puissance du transformateur élévateur choisi (10 MW), le poids du transformateur (23,8 tonnes), la tension de sortie (35 kV), la longueur du bassin de mise en charge (44 m), sa largeur (27,5 m) et sa hauteur (16,5 m).

La puissance installée calculée a été comparée à celle d'une autre étude qui a conduit à un écart de près de 10%.

Abstract

The objective of this research relates to the evaluation of the energy potential and the sizing of the hydro-energy site of Tinkisso 2 for the establishment of a hydroelectric power station serving as an additional source to the existing power station (1.65MW) for the improvement of the electricity supply to the town of Dabola and its surroundings, which currently need 7MW. The methodology adopted for this study is that initiated by the Decentralized Rural Electrification Office (BERD), which consists in evaluating the potential by measuring the hydrological and energy parameters using topographic tools such as: the telescope on a tripod, the GPS, the graduated ruler, the tape measure, the float, etc. These parameters allowed us to choose the electromechanical equipment adaptable to the site of the hydroelectric plant and the determination of the dimensions of the loading basin.

At the end of this study, we obtained the following results:

□ For the evaluation of the potential: the available flow (41.81 m³/s), the reserved flow (3.35 m³/s), the equipment flow (38.26 m³/s), the gross head (45m), gross power (16.889 MW), net head (40.5m), useful power (11.628 MW);

□ For sizing: the diameter of the penstock (550 cm), the type of turbine is Francis, the frequency of the

turbine (100 rpm), the type of generator is vertical synchronous, the number of groups (2) , the efficiency coefficient of the generator (96.1%), the length of the active steel of the stator (33 cm), the power of the chosen step-up transformer (10 MW), the weight of the transformer (23.8 tons) , the output voltage (35 kV), the length of the forebay (44 m), its width (27.5 m) and its height (16.5 m).

INFLUENCE DU RASTI SUR LE CONFORT ACOUSTIQUE DE L'ÉGLISE UEEB / SALEM D'ABOMEY-CALAVI AU BENIN

INFLUENCE OF RASTI ON THE ACOUSTIC COMFORT OF THE UEEB / SALEM CHURCH OF ABOMEY-CALAVI IN BENIN

Iboukum Mathieu ADJASSIN¹, madjassin@gmail.com ; Comlan Aristide HOUNGAN²; A. Armand DJOSSOU³; M. Sylvain DJIKOU⁴; Didier HESSOU¹; Malahimi ANJORIN⁴

¹ Ecole Doctorale des Sciences De l'Ingénieur (ED-SDI) de l' UAC

² Laboratoire de Recherche Pluridisciplinaire de l'Enseignement Technique LARPET/ENSET/Lokossa/UNSTIM d'Abomey au Bénin

³ INSTI (ex IUT) / UNSTIM d'Abomey au Bénin

⁴ Laboratoire de caractérisation thermophysique des matériaux et d'appropriation énergétique (Labo-CTMAE) de l'école polytechnique d'Abomey-Calavi (EPAC) de l'UAC (Bénin).

Résumé

Ce travail de recherche vise à améliorer le confort acoustique des églises en général et de l'église UEEB / Salem d'Abomey- Calavi en particulier. Pour apprécier la qualité sonore de cette église, nous avons déterminé son RASTI, un paramètre utilisé pour évaluer l'intelligibilité ou le degré de compréhension de la parole à l'intérieur d'un espace donné. En d'autres termes, comme son nom l'indique en anglais Rapid Speech Transmission Index, le RASTI est un paramètre qui permet d'évaluer rapidement la qualité de transmission de la parole dans un local. Le RASTI dépend du temps de réverbération, du rapport signal (la parole) sur bruit de fond, du volume et de la géométrie de la pièce ainsi que de la répartition des surfaces réfléchissantes et absorbantes. Le temps de réverbération noté Tr (ou Tr 60, ou TR ou encore RT) se définit comme la durée nécessaire en secondes pour que le niveau sonore dans un local diminue de 60 dB lorsque cesse l'émission d'une source sonore. La méthode adoptée a consisté au préalable à mesurer le Tr de cette église à l'aide d'un sonomètre et à faire une simulation du Tr avec le logiciel MATLAB. Ensuite, le RASTI a été déterminé à partir de ces deux valeurs du Tr. Ainsi, nous avons trouvé 0,21 et 0,23 pour le RASTI respectivement en fonction du Tr mesuré et le Tr simulé. Mais, ces valeurs ne respectent pas les normes internationales exigées pour le confort acoustique. En effet, elles sont comprises entre 0 et 0,30, l'intervalle correspondant à un mauvais RASTI. Des propositions ont été alors faites pour améliorer le RASTI non seulement pour cette église, mais aussi pour d'autres, en vue d'offrir aux fidèles un lieu d'écoute convenable.

Abstract

This research work aims to improve the acoustic comfort of churches in general and of the UEEB / Salem church in Abomey-Calavi in particular. To assess the sound quality of this church, we determined its RASTI, a parameter used to assess the intelligibility or degree of understanding of speech within a given space. In other words, as its name suggests in English Rapid Speech Transmission Index, the RASTI is a parameter that allows you to quickly assess the quality of speech transmission in a room. The RASTI depends on the reverberation time, the signal (speech) to background noise ratio, the volume and the geometry of the room as well as the distribution of reflecting and absorbing surfaces. The reverberation time denoted Tr (or Tr 60, or TR or even RT) is defined as the time required in seconds for the sound level in a room to decrease by 60 dB when the emission of a sound source ceases. The method adopted consisted of first measuring the Tr of this church using a sound level meter and simulating the Tr with MATLAB software. Then, the RASTI was determined from these two Tr values. Thus, we found 0.21 and 0.23 for the RASTI respectively according to the measured Tr and the simulated Tr. However, these values do not meet the international standards required for acoustic comfort. Indeed, they are between 0 and 0.30, the interval corresponding to a bad RASTI. Proposals were then made to improve the RASTI not only for this church, but also for others, in order to offer the faithful a suitable place to listen.

Influence de la teneur en eau sur l'adsorption du sulfure d'hydrogène du biogaz avec du biochar obtenu à partir des épluchures de banane plantain (*Musa Paradisiaca*)

Influence of water content on the adsorption of hydrogen sulfide from biogas with biochar obtained from plantain peelings (*Musa Paradisiaca*)

Adjoumani Rodrigue KOUAKOU¹, adjoumanro@gmail.com ; Konan Remis GBANGBO²; Ahissan Donatien EHOUMAN¹; Kouassi Benjamin YAO²

¹ Laboratoire de Thermodynamique et de Physico-Chimie du Milieu (LTPCM), UFR Sciences Fondamentales Appliquées, Université Nangui Abrogoua, Abidjan, Côte d'Ivoire.

² Laboratoire des Procédés Industriels et de Synthèses des Energies Nouvelles (LAPISEN), Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny (INP-HB), Yamoussoukro, Côte d'Ivoire.

Résumé

Le biogaz occupe une place de choix parmi les énergies renouvelables. Le biogaz est composé de méthane (CH₄) de dioxyde de carbone (CO₂), d'eau (H₂O), d'hydrogène sulfuré (H₂S), et des éléments traces. Cependant, le H₂S est un composé très odorant, toxique et corrosif. L'élimination du H₂S du biogaz avant son stockage et son utilisation à des fins d'énergies est une problématique sur le plan technique, économique, environnemental et sanitaire. Il est donc indispensable de penser le traitement du H₂S du biogaz avec des matériaux locaux, disponibles et bon marché. Cette étude vise à déterminer la teneur en eau qui permet d'optimiser la capacité d'adsorption du biochar de *Musa Paradisiaca* (MP) dans le cadre de l'épuration du sulfure d'hydrogène du biogaz. Le biochar de MP a été préparé par pyrolyse à 600°C pendant 1h, ce qui a conduit à un rendement massique de 29,59%. La morphologie et les fonctions de surface du biochar ont été déterminées. Les résultats ont montré que le biochar de MP contient des groupements carboxyles ainsi qu'une porosité répartie sur l'ensemble de la surface. Différentes teneurs en eau ont été appliquées lors des tests d'adsorption : 0%, 25%, 50%, 75% et 100%. En définitive, la teneur en eau de 75% a permis d'avoir la meilleure capacité d'adsorption, à savoir 2,09 mgH₂S.g⁻¹, soit 104,50 fois que la capacité d'adsorption du biochar sans ajout d'eau. Cette capacité d'adsorption maximale a été obtenue au bout d'un temps de saturation de 191 minutes ; ce qui représente le plus long temps de saturation des 5 tests d'adsorption. L'application de ces résultats à la filtration du biogaz permettra une réduction du coût de la filtration du biogaz et donnera une haute valeur ajoutée aux épluchures de banane plantain réduisant ainsi la quantité des résidus agricoles dans l'environnement.

Abstract

Biogas has a prominent place among renewable energies. Biogas is made up of methane (CH₄), carbon dioxide (CO₂), water (H₂O), hydrogen sulfide (H₂S) and trace elements. However, H₂S is a highly odorous, toxic and corrosive compound. Removing H₂S from biogas before storage and energy use is a technical, economic, environmental and health issue. It is therefore essential to consider the treatment of H₂S from biogas using local, available and inexpensive materials. The aim of this study is to determine the water content that will optimize the adsorption capacity of *Musa Paradisiaca* (MP) biochar for purifying hydrogen sulfide from biogas. The MP Biochar was prepared by pyrolysis at 600°C for 1h, resulting in a mass yield of 29.59%. The morphology and surface functions of the biochar were determined. The results showed that the MP Biochar contains carboxyl groups and porosity distributed over the entire surface. Different water contents were applied during the adsorption tests: 0%, 25%, 50%, 75% and 100%. Ultimately, the 75% water content gave the best adsorption capacity, i.e. 2.09 mgH₂S.g⁻¹, or 104.50 times the adsorption capacity of the biochar without the addition of water. This maximum adsorption capacity was obtained after a saturation time of 191 minutes, which is the longest saturation time of the 5 adsorption tests. The application of these results to biogas filtration will reduce the cost of biogas filtration and give high added value to plantain peels, thereby reducing the quantity of agricultural residues in the environment.

Modélisation et étude d'un M/NEMS thermoélectrique autonome à Jonction Josephson

Modeling and study of an autonomous thermoelectric M/NEMS with Junction Josephson

Hodévèwan Clément MIWADINOÛ, hodevewan@yahoo.fr

Ecole Normale Supérieure de Natitingou, université des Sciences Technologies, Ingénierie et Mathématiques (UNSTIM), Abomey, Bénin

Résumé

Dans ce travail, nous avons modélisé et étudié un M/NEMS énergétiquement autonome pouvant transformer la chaleur et le champ magnétique en charge électrique récupérable par un circuit LC. En effet, deux effets principaux ont été utilisés à savoir, l'effet Hall et l'effet AC de la Jonction Josephson. Une modélisation mathématique a été proposée suivie d'une analyse de la stabilité des points fixes du système à travers les critères de stabilité de Routh-Hurwitz. L'optimisation des fréquences et amplitudes d'oscillations des M/NEMS étant primordiale pour leur efficacité dans divers champs d'applications, nous proposons dans ce travail le contrôle et l'optimisation des fréquences et amplitudes de ce M/NEMS à partir des paramètres des différents éléments électromécaniques constitutifs du système. Les analyses sont faites grâce à des diagrammes de bifurcation, de la section de Poincaré, des espaces de phase, des times histories des principales variables électromécaniques du système et aussi de la loi de Nernst-Einstein. Généralement, les MEMS/NEMS sont d'autant plus efficaces selon que la température décroît. Celui que nous proposons dans ce travail présente un effet inverse. Ceci favorise davantage l'expansion de son champs d'application dans les conditions de changement climatique qui frappent l'humanité depuis quelques décennies.

Abstract

In this work, we have modeled and studied an energetically autonomous M/NEMS that can transform heat and magnetic field into recoverable electric charge by an LC circuit. Indeed, two main effects have been used, namely the Hall effect and the AC effect of the Josephson Junction. A mathematical modeling was proposed followed by an analysis of the stability of the fixed points of the systems through the Routh-Hurwitz stability criteria. The optimization of the frequencies and amplitudes of oscillations of M/NEMS being essential for their effectiveness in various fields of application, we propose in this work the control and the optimization of the frequencies and amplitudes of this M/NEMS from the parameters of the various electromechanical elements making up the system. Analyzes are made using bifurcation diagrams, Poincaré section, phase spaces, times histories of the main electromechanical variables of the system and also Nernst-Einstein's law. Generally, MEMS/NEMS are all the more effective as the temperature decreases. The one we propose in this work has the opposite effect. This further promotes the expansion of its fields of application in the conditions of climate change that have been affecting humanity for several decades.

Optimisation de la combustibilité de briquettes de charbons composites de résidus de baobab et de bagasse

Optimization of the combustibility of composite coal briquettes from baobab and bagasse residues

Guevara Nonviho¹, gnonviho@gmail.com ; Melhyas Kple²; Grâce F Chidikofan³; Chris Daneke¹; Diane Bothon⁴; Thierry Godjo⁴; Aristide Houngan¹

¹ Ecole Normale Supérieure de l'Enseignement Technique / UNSTIM (République du Bénin)

² Ecole du Génie Rural, Université Nationale d'Agriculture (UNA), République du Bénin

³ École Nationale Supérieure de Génie Énergétique et Procédés (ENSGEP) /UNSTIM

⁴ Département de Génie Industriel et Mécanique, Institut Universitaire de Technologie de Lokossa, B.P. 133, Lokossa, Bénin

Résumé

La valorisation énergétique de la biomasse agroindustrielle pour des usages domestiques est de plus en plus vue comme alternative crédible à l'usage conventionnelle des bois de feu/charbons de bois. Nous avons formulé des briquettes de charbons à partir de cosses de baobab en utilisant des bagasses de cannes à sucre comme armature et l'amidon comme liant. En vue d'optimiser les paramètres physicochimiques élémentaires comme le taux d'humidité, de cendres et de carbones fixes des briquettes obtenues, un plan d'expérience à 30 essais de Box- Behnken a été utilisé. Le rendement de pyrolyse du baobab est de $56,74 \pm 3,56\%$ (m/m). Les valeurs (en g) baobab-bagasse-amidon optimales pour le taux d'humidité (40%), de cendres (12%), et de combustibilité (20min) sont respectivement de 600-300-25 ; 330-300-25 et 300-300-25. Les tests de résistance, d'effritement et de combustion complémentaires ont également été faits sur les briquettes. Les résultats témoignent des capacités énergétiques élevées des briquettes obtenues.

Abstract

Energy recovery from agro-industrial biomass for domestic use is increasingly seen as a credible alternative to the conventional use of firewood/charcoal.^{1,2} We formulated char briquettes from baobab husks using sugarcane bagasse as reinforcement and starch as binder. In order to optimise the basic physicochemical parameters such as moisture content, ash content and fixed carbon content of the resulting briquettes, a 30-trial Box-Bhnken design was used. The pyrolysis yield of baobab is $56.74 \pm 3.56\%$ (m/m). The optimum baobab-bagasse-starch values (in g) for moisture content (40%), ash content (12%), and combustibility (20min) are 600-300-25; 330-300-25 and 300-300-25, respectively. Additional strength, crumbling and combustion tests were also carried out on the briquettes. The results show the high energy capacities of the briquettes obtained.

Optimisation des performances d'un réfrigérateur de brousse "le pot dans le pot" pour les zones à climat chaud : étude de cas au Mali.

Performance optimization of a bush refrigerator "the pot in pot" for hot climate zones: Mali case study.

Aboubacar Sidiki DRAME¹, magass10@yahoo.fr ; Oumar HAMADOUN¹; Mamadou M. DIARRA¹; Tamba CAMARA¹

¹ Laboratoire Pluridisciplinaire des Sciences et de Didactique des Sciences (LPSDIS), Ecole Normale Supérieure de Bamako

Résumé

Globalement, dans les pays en développement, la production et la distribution d'électricité sont loin d'être satisfaisantes, en particulier dans les zones rurales où l'approvisionnement en électricité est quasi inexistant. L'activité principale dans ces zones est essentiellement l'agriculture dont les produits doivent être conservés après la récolte. Le séchage au soleil, souvent utilisé par les populations, ne permet pas la consommation ou la vente de produits souvent dégradés et génère donc de fortes pertes. Le réfrigérateur brousse appelé « le pot dans le pot », composé de deux bocaux emboîtés l'un dans l'autre séparé par une couche de matériel et d'un couvercle, est l'une des solutions de conservation pour ces produits issus de l'agriculture et surtout pour les difficiles périodes de soudure. La présente étude s'est concentrée sur l'optimisation des performances du réfrigérateur dit « pot dans le pot ». Des investigations expérimentales sur ses facteurs de performance ont été réalisées. La forme et la fermeture des bocaux ainsi que le matériau séparant les deux bocaux se sont avérés particulièrement importants sur la capacité de dissipation de la chaleur dans ces systèmes. De plus, il a été démontré que notre réfrigérateur de brousse est économiquement dix fois moins cher à faire fonctionner qu'un réfrigérateur électrique de 85 W sur la même période de fonctionnement.

Abstract

Overall, in developing countries, the production and distribution of electricity are far from satisfactory, particularly in rural areas where electricity supply is almost nonexistent. The main activity in these areas is essentially agriculture whose products need to be preserved after harvest. Sun-drying, often used by populations, does not allow the consumption or the sale of often degraded products and therefore generates large losses. The bush refrigerator called "the pot-in-pot", composed of two jars nested one inside the other separated by a material medium and of a lid, is one of the conservation solutions for these products from agriculture and especially for the difficult lean season. The present study focused on optimizing the performance of the so-called "pot in pot" refrigerator. Experimental investigations on its performance factors were performed. The shape and closure of the jars and also the material separating the two jars have been shown to be particularly important on the heat dissipation capacity in these systems. In addition, our bush refrigerator has been shown to be economically ten times less expensive to operate than an 85W electric refrigerator over the same period of operation.

Optimisation du rendement de production de biométhane des coques de noix de cajou en utilisation la méthodologie de surface de réponse

Optimization for improved Biomethane Yield from Cashew Nut Hulls through response surface methodology

Mahamadi NIKIEMA¹, mahamadinikiema87@gmail.com ; Marius K. SOMDA²; Joseph B. SAWADOGO³; Narcis BARSAN⁴; Dayéri DIANO⁵; Alfred S. TRAORE²; Aboubakar S. OUATTARA²

¹ Institut Supérieur du développement Durable, Université de Fada N’Gourma, Burkina Faso

² Centre de Recherche en Sciences Biologiques, Alimentaires et Nutritionnelles (CRSBAN), Université Joseph Ki Zerbo, Ouagadougou, Burkina Faso

³ University Nazi Boni, Bobo Dioulasso, Burkina Faso

⁴ Faculty of Engineering, Vasile Alexandri University of Bacau, Calea Marasesti, no. 157, 600115 Bacau, Romania

⁵ Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), Ouagadougou, Burkina Faso

Résumé

Dans cette étude, l'optimisation de la production de biométhane à partir des coques de noix de cajou et les meilleures conditions pour la croissance des méthanogènes ont été étudiées à l'aide de la méthodologie de surface de réponse (RSM) ainsi que de la conception composite centrale (CCD). L'effet des variables indépendantes concentration de substrat, température et concentration d'inoculum sur les variables de réponse a été étudié. Les résultats de l'analyse RSM ont révélé que les résultats expérimentaux étaient mieux adaptés à un modèle polynomial quadratique avec des valeurs de coefficient de régression supérieures à 0,80 pour toutes les réponses. Les conditions de préparation optimisées pour la production de biométhane étaient une concentration d'inoculum de 50 %, une concentration de substrat de 2 % et une température de 45 °C. Des conditions optimales ont permis de noter une production de biométhane de 157,7 mL/g VS avec une charge atteignant 7 103 UFC/mL pour les bactéries méthanogènes. Cette étude sera utile avec des paramètres optimaux pour la production de biométhane à partir de la coque de noix de cajou.

Abstract

In this study, optimizing biomethane production from cashew nut shell and best conditions for methanogens grown were investigate using Response surface methodology (RSM) along with central composite design (CCD). The effect of independent variables substrate concentration, temperature and inoculum concentration on response variables were study. RSM analysis results revealed that experimental results were best fitted into a quadratic polynomial model with regression coefficient values of more than 0.80 for all responses. Optimized preparation conditions for biomethane production were 50% inoculum concentrtrion, 2% for substrate concentration and 45 °C for temperature. Optimal conditions made it possible to note biomethane production of 157.7 mL/g VS with a load reaching 7,103 CFU/mL for methanogenic bacteria. This study will be helpful with optimal parameters for biomethane production from cashew nut shell.

Performances in situ d'un système d'eau chaude solaire d'un hôtel à Ouagadougou

In situ performances of a solar hot water system of a hotel in Ouagadougou

Kokouvi Edem N'TSOUKPOE¹, n_christedem@yahoo.fr ; Claude Sara LEKOMBO¹; Kodjo Sédi AGBOKOU¹

¹ Institut 2iE

Résumé

En Afrique de l'Ouest, le solaire thermique reste peu utilisé. Au Burkina Faso, les chauffe-eau solaires (CES) sont rares, avec 0,1 m² de capteur pour 1000 habitants et seuls quelques hôtels y ont recours. Les entretiens révèlent une faible confiance dans les bénéfices financiers des CES. Une démonstration en situation réelle de la pertinence économique de tels investissements pourrait donc s'avérer utile. Nous surveillons des systèmes solaires existants pour évaluer leurs performances et les améliorations possibles. L'objectif est d'acquérir des connaissances sur les performances des CES typiques in situ installés dans la région. Cela permettra de mieux comprendre la consommation d'eau chaude et le comportement des utilisateurs. Les résultats aideront à évaluer l'intérêt financier/économique de l'énergie solaire thermique dans la région. Le système présenté ici correspond à un CES d'un hôtel dans la ville de Ouagadougou. Il comporte deux capteurs solaires thermiques plans importés montés en parallèle et ayant chacun un réservoir de 200 L. Les résultats de mesure indiquent qu'un rendement solaire spécifique sur six mois est d'environ 371 kWh·m⁻², ce qui correspond à un rendement des capteurs d'environ 40% sur la même période. Cette valeur est relativement élevée lorsque comparée à celle de 16% mesurée sur des installations constituées de capteurs solaires plans de fabrication locale (modèle ATESTA) sur la même période. Par contre les pertes thermiques observées au niveau du réservoir de stockage thermique est la même sur les installations de fabrication locale (40%). L'équipement importé devient alors techniquement et économiquement plus pertinent que le CES localement fabriqués. Il apparaît nécessaire de reconsidérer les projets de recherche et développement sur les CES afin de revitaliser l'industrie locale de fabrication. Cela aurait un impact sur le coût des systèmes, créerait des emplois et augmenterait la disponibilité des experts en maintenance tout en augmentant l'accès aux services énergétiques durables.

Abstract

In West Africa, solar thermal remains little used. In Burkina Faso, solar water heaters (SWH) are rare, with 0.1 m² of collector per 1000 inhabitants and only a few hotels use them. Interviews reveal low confidence in the financial benefits of SWH. A demonstration in a real situation of the economic relevance of such investments could therefore prove useful. We monitor existing solar systems to assess their performance and possible improvements. The objective is to acquire knowledge on the performance of typical in situ SWHs installed in the region. This will provide a better understanding of hot water consumption and user behavior. The results will help to assess the financial/economic interest of solar thermal energy in the region. The system presented here corresponds to a SWH of a hotel in the city of Ouagadougou. It has two imported flat-plate solar thermal collectors connected in parallel and each having a 200 L tank. The measurement results indicate that a specific solar yield over six months is about 371 kWh m⁻², which corresponds to a sensor efficiency of about 40% over the same period. This value is relatively high when compared to that of 16% measured on installations made up of locally manufactured flat solar collectors (ATESTA model) over the same period. On the other hand, the heat losses observed at the level of the thermal storage tank are the same on local manufacturing facilities (40%). Imported equipment then becomes technically and economically more relevant than locally manufactured SWH. There is a need to reconsider previous technical product development and research projects in order to revitalise the local SWH manufacturing industry. This would have an impact on the cost of the systems, create jobs and increase the availability of maintenance experts while increasing access to sustainable energy services.

RECHERCHE ET VALORISATION DU VINAIGRE DE BOIS POUR UNE APPLICATION DANS L'AGRICULTURE**RESEARCH AND VALORISATION OF WOOD VINEGAR FOR USING IN AGRICULTURE**

Hakim Abdel Aziz OUATTARA¹, hakim.ouattara21@inphb.ci ; Florence NIAMKE Bobelé²; N'guessan Jean-Claude YAO²; Stéphane DUMARCAY³

¹ INP-HB

² INP-HB (LAPISEN)

³ Université de Lorraine (LERMAB)

Résumé

Les espèces ligneuses, étant défini comme des végétaux dont la consistance et la nature est essentiellement le bois sont utilisés pour divers usages en particulier comme combustible. Et pour cela, ils sont soit directement utilisés pour le feu de bois de cuisine, soit carbonisé en charbon. Cependant, lors de la carbonisation du bois, un sous-produit restant encore peu connu de tous est peu utilisé dans notre pays. Il convient donc de valoriser ce produit qui est appelé acide pyroligneux ou vinaigre de bois. C'est un liquide aqueux de pH acide obtenu par la condensation des fumées et gaz libérées lors de la pyrolyse du bois [1]. Sa composition chimique est très complexe du fait qu'il soit constitué de plus de 200 composés dont les plus importants sont l'acide acétique, le méthanol et les composés phénoliques [2,3]. La collecte de plusieurs vinaigres a été réalisée. Une caractérisation physico-chimique dans l'optique d'apprécier la qualité a été faite. Enfin, des analyses de GC-MS ont été réalisées pour être évaluer la composition chimiques des produits pyroligneux. Le vinaigre de bois a un fort potentiel agricole à valoriser comme biopesticide et engrais organique dans notre contré.

Abstract

Woody species, being defined as plants whose consistency and nature is essentially wood, are used for various purposes, in particular as fuel. For this purpose, they are either used directly for cooking wood or charred into coal. However, during the carbonisation of wood, a by-product that is still little known to all is little used in our country. It is therefore necessary to develop this product, which is called pyroligneous acid or wood vinegar. It is an aqueous liquid with an acidic pH obtained by the condensation of smoke and gases released during the pyrolysis of wood [1]. Its chemical composition is very complex as it consists of more than 200 compounds, the most important of which are acetic acid, methanol and phenolic compounds [2,3]. Several vinegars were collected. A physico-chemical characterisation was carried out in order to assess the quality. Finally, GC-MS analyses were carried out to evaluate the chemical composition of the pyroligneous products. Wood vinegar has a strong agricultural potential to be valorised as a biopesticide and organic fertilizer in our country.

Réduction du cout de l'énergie par la cellule solaire à pérovskite

reducing the cost of energy with the perovskite solar cell

BAKARY COULIBALY ABOU¹, kaliema1010@gmail.com ; Boko AKA²; Nguesan Raymond KRE²

¹ Institut de Recherche sur les Energies Nouvelles (IREN),Cote d'Ivoire

² Université Nangui Abrogoua

Résumé

Les systèmes énergétiques d'aujourd'hui se basent essentiellement sur l'utilisation des énergies fossiles, ce qui génère quelques inquiétudes du fait de leur rareté physique mais aussi que leur consommation crée des pollutions liées aux émissions de gaz à effet de serre responsables du changement climatique. Pour lutter efficacement contre les effets néfastes de ce désordre environnemental, une solution est l'adoption de la production et la consommation d'énergies non polluantes renouvelables. L'énergie solaire est la plus abondante et propre, cependant, cette énergie est chère car le principal composant des panneaux solaires est le silicium. Le traitement chimique du silicium est complexe et exige une technologie avancée. L'objectif recherché est la réduction du coût de l'énergie solaire, pour cela il faut trouver d'autres matériaux moins chers que le silicium. Le matériau phare qui domine actuellement les recherches en cellule solaire est la pérovskite. Ces matériaux pérovskites sont abondants et ont un faible coût de synthèse. Les travaux de cet article se sont axés sur l'étude des performances de la cellule solaire à pérovskite. Des échantillons de matériaux pérovskites d'iodure de méthylammonium et de plomb (CH₃NH₃PbI₃) puis d'iodure de césium et de plomb (CsPbI₃) ont été synthétisés au laboratoire. A l'aide du spectrophotomètre, la caractérisation des propriétés photovoltaïques telles que la transmittance, l'absorbance, la photoluminescence ont été déterminées. Munis de ces résultats expérimentaux, les études de simulation effectuées avec le logiciel SCAPS-1D ont donné les rendements de CH₃NH₃PbI₃, CsPbI₃ de 25.56% et 23.67% respectivement comparés à celui du silicium qui est 27%. Ce résultat permet d'affirmer que la cellule solaire à pérovskite peut remplacer celle du silicium afin de réduire la cherté de l'énergie solaire.

Abstract

Today's energy systems are essentially based on the use of fossil fuels, which is a cause for concern not only because of their physical scarcity, but also because their consumption creates pollution linked to the greenhouse gas emissions responsible for climate change. To effectively combat the harmful effects of this environmental disorder, one solution is to adopt the production and consumption of non-polluting renewable energies. Solar energy is the most abundant and clean, but it is expensive because the main component of solar panels is silicon. The chemical treatment of silicon is complex and requires advanced technology. The aim is to reduce the cost of solar energy, which means finding other materials that are cheaper than silicon. The leading material currently dominating solar cell research is perovskite. These perovskite materials are abundant and have a low synthesis cost. The work in this article focused on studying the performance of the perovskite solar cell. Samples of lead methylammonium iodide (CH₃NH₃PbI₃) and lead caesium iodide (CsPbI₃) perovskite materials were synthesised in the laboratory. Photovoltaic properties such as transmittance, absorbance and photoluminescence were determined using a spectrophotometer. Based on these experimental results, simulation studies using SCAPS-1D software gave CH₃NH₃PbI₃ and CsPbI₃ yields of 25.56% and 23.67% respectively, compared with 27% for silicon. This result means that the perovskite solar cell can replace silicon to reduce the cost of solar energy.

Utilisation de l'Énergie solaire photovoltaïque pour un développement durable de la Côte d'Ivoire

Use of solar photovoltaic energy for sustainable development of Cote d'Ivoire

Sampson Oladapo OYEDELE¹, oyesamson2000@gmail.com ; Raymond KRE²; Boko AKA³

¹ UFR Science Fondamentale Appliquée SFA ,Institut de Recherche en Energie Nouvelle IREN ,Université NANGUI ABROGOUA Abidjan

² UFR Science Fondamentale Appliquée SFA , Université NANGUI ABROGOUA Abidjan

³ Institut de Recherche en Energie Nouvelle IREN, Université NANGUI ABROGOUA Abidjan

Résumé

L'accès à l'énergie est une condition préalable nécessaire au développement économique et social car presque toute activité de production requiert un apport en énergie.

L'utilisation de cette énergie majoritairement fossile n'est pas sans conséquence sur le climat.

Le réchauffement planétaire dépassera 1,5 °C, voire 2 °C, au cours du 21^e siècle, à moins que des réductions importantes des émissions de CO₂ et d'autres gaz à effet de serre n'interviennent au cours des prochaines décennies.

Environ 40% des émissions mondiale de CO₂ proviennent de la production d'électricité par la combustion de combustible fossiles pour générer la chaleur nécessaire à l'alimentation des turbines à vapeur.

En Côte d'Ivoire, la production électrique est constituée de 67,2% de combustible fossile et si rien n'est fait la croissance de 8,4% de croissance du PIB prévue d'ici 2030 s'accompagnerait d'une augmentation des émissions à 17 tCO₂/hab (+44,4%) en 2030.

Pour atténuer ces émissions de Gaz à effet de serre et en particulier celui de CO₂, la Côte d'Ivoire s'engage à porter à 42% la part des EnR dans le mix électrique (incluant la grande hydroélectricité).

L'Énergie photovoltaïque peut contribuer à atténuer ces émissions.

En effet, la Côte d'Ivoire dispose d'une bonne irradiation (2 254,6 h/an pour la ville d'Abidjan et plus élevée au Nord du pays)

L'analyse de l'installation par un centre commercial à Abidjan de 15 kWc prévoit une production annuelle de $15 \times 2\,254,6 \times 0,85$ soit une énergie $E = 28,75 \text{ MWh}$ d'énergie renouvelable et de réduction de 15 071 kgCO₂/an en utilisant la relation $G_i = E \cdot G \cdot (1 + \beta) \cdot 10^{-3}$ (Song J and Choi Y 2016)

La valeur standard des émissions de gaz à effet de serre de (kCO₂/an) de la Côte d'Ivoire est $G = 0,445 \text{ (kCO}_2\text{/an)}$,

Les pertes dues au transport sont 501,8 GWh soit 4,8% et celles dues à la distribution sont 1138 GWh soit $\beta = 13\%$ en 2019 (source anare.ci) .

L'utilisation de l'énergie photovoltaïque permet à la Côte d'Ivoire de poursuivre la voie du développement durable, respectueux de l'environnement et soucieux des enjeux des changements climatiques

Abstract

Access to energy is a necessary prerequisite for economic and social development, as almost all production activities require an energy .

The use of predominantly fossil fuels for energy has consequences for the climate. Global warming will exceed 1.5°C, or even 2°C, during the 21st century unless significant reductions in CO₂ emissions and other greenhouse gases occur in the coming decades.

Around 40% of global CO₂ emissions come from electricity production through the combustion of fossil fuels to generate the heat needed for steam turbines.

In Côte d'Ivoire, 67.2% of electricity production comes from fossil fuels, and if no action is taken, the projected 8.4% GDP growth by 2030 would lead to a 44.4% increase in emissions to 17 tCO₂ per capita in 2030.

To mitigate these greenhouse gas emissions, particularly CO₂, Côte d'Ivoire aims to increase the share of renewable energy sources (including large-scale hydropower) in the electricity mix to 42%. Solar

energy can contribute to reducing these emissions.

In fact, Côte d'Ivoire has good solar irradiation levels (2,254.6 hours per year in the city of Abidjan and even higher in the northern part of the country).

The analysis of the installation of a 15 kWp solar power system by a shopping center in Abidjan predicts an annual production of $15 \times 2,254.6 \times 0.85$, resulting in energy $E=28.75$ MWh of renewable energy and a reduction of 15,071 kgCO₂ per year, using the equation $G_i = E.G. (1+\beta) 10^{-3}$ (Song J and Choi Y 2016). The standard value for greenhouse gas emissions (kCO₂ per year) in Côte d'Ivoire is $G = 0.445$ kCO₂ per year.

Losses due to transportation account for 501.8 GWh, which is 4.8%, and losses due to distribution amount to 1138 GWh, which is $\beta =13\%$ in 2019 (source: anare.ci).

The use of solar energy allows Côte d'Ivoire to pursue a sustainable development path that respects the environment and addresses the challenges of climate change.

Utilisation d'adsorbants à base d'épluchures de banane plantain pour la réduction du monoxyde de carbone du biogaz en vue de son usage comme énergie de chauffage de poussins dans une industrie de production d'œufs

Use of plantain peel adsorbents for the reduction of carbon monoxide from biogas for use as chick heating energy in an egg production industry

Gbangbo Rémis KONAN¹, gbangbo.konan19@inphb.ci ; Rodrigue Kouakou ADJOURMANI²; Donatien Ehouman AHISSAN²; Kouassi Benjamin YAO³; Gonézié Vanessa-Edwige GOLI LOU⁴; Zéphirin GNABOA⁴; Kopoin ADOUBY¹

¹ Laboratoire des Procédés Industriels et de Synthèses des Energies Nouvelles (LAPISEN), Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny (INP-HB) ; BP 1093 Yamoussoukro, Tél. (+225) 27 30 64 67 15 (Côte d'Ivoire) ;

² Laboratoire de Thermodynamique et de Physico-Chimie du Milieu (LTPCM), UFR Sciences Fondamentales Appliquées, Université Nangui Abrogoua,, Abidjan, Côte d'Ivoire, B.P. 801 Abidjan 02, Tel. (+225) 27 20 30 42 00

³ Centre d'Excellence Africain pour la Valorisation des déchets en produits à haute valeur ajoutée (CEA-VALOPRO), Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny (INP-HB); BP 1093 Yamoussoukro, Tél. (+225) 27 30 64 67 15 (Côte d'Ivoire)

⁴ Laboratoire d'Hydraulique et de Traitement des eaux, Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny (INP-HB) ; BP 1093 Yamoussoukro, Tél. (+225) 27 30 64 67 15 (Côte d'Ivoire)

Résumé

Ce travail est une étude de cas pour la recherche d'une énergie alternative au gaz naturel pour le chauffage des poussins de la Fondation Brin située à Yaokokro (Côte d'Ivoire). Spécifiquement, cette étude vise à réduire le monoxyde de carbone dans le biogaz en utilisant du biochar et des charbons actifs préparés à partir d'épluchures de plantain. Le défi est d'utiliser le biogaz purifié comme source d'énergie alternative pour chauffer les poussins. Trois adsorbants à base de peau de plantain ont été produits et caractérisés : 1-Biochar (BC), 2-Carbone activé à l'hydroxyde de potassium (AC-K) et 3-Carbone activé fonctionnalisé à l'oxyde de fer (AC-Fe). Leur capacité d'adsorption sur le monoxyde de carbone a ensuite été évaluée. Les valeurs obtenues pour le rendement de carbonisation, l'humidité et la teneur en cendre montrent que la matière première utilisée est adaptée à la production de charbon actif. En outre, la morphologie de surface présente des aspérités à la surface des adsorbants qui sont soit des macropores, soit des mésopores, soit des micropores. Les courbes d'adsorption ont montré que AC-Fe a le temps de saturation le plus long, soit 615 minutes, comparé à 191 minutes et 188 minutes pour BC et AC-K respectivement. En outre, BC, AC-K et AC-Fe ont des capacités d'absorption de 0,77, 0,84 et 3,79 mgCO/g respectivement. AC-Fe a une capacité d'adsorption 4,9 fois plus élevée que BC et 4,5 fois plus élevée que AC-K. Le même cas est observé pour le pourcentage d'élimination du CO : 6,9 %, 59,83 % et 79,19 % pour BC, AC-K et AC-Fe respectivement. Selon l'efficacité des adsorbants, ils peuvent être classés dans l'ordre suivant : BC < AC-K < AC-Fe. Ainsi, parmi les adsorbants utilisés, AC-Fe présente la meilleure capacité d'adsorption et le temps de saturation le plus long.

Abstract

This research is a case study for the search for an alternative energy to natural gas for heating the chicks of the Brin Foundation located in Yaokokro (Ivory Coast). Specifically, this study aims to reduce carbon monoxide in biogas using biochar and activated carbons prepared from plantain peels. The challenge is to use the purified biogas as an alternative energy source for heating the chicks. Three adsorbents from plantain peel were produced and characterised: 1-Biochar (BC), 2- Potassium hydroxide activated carbon (AC-K) and 3-iron oxide functionalized activated carbon (AC-Fe). Subsequently, their adsorption capacity on carbon monoxide was evaluated. The values obtained for carbonisation yield, moisture and ash content show that the raw material used is suitable for the production of activated carbon biochar. In addition, the surface morphology allows the observation of asperities on the surface of the adsorbents which can be either macropores, mesopores or micropores.

The adsorption curves showed that AC-Fe has the longest saturation time of 615 minutes compared to 191 minutes and 188 minutes for BC and AC-K respectively. Furthermore, BC, AC-K and AC-Fe have absorption capacities of 0.77, 0.84 and 3.79 mgCO/g respectively. AC-Fe has a 4.9 times higher adsorption capacity than BC and 4.5 times higher than AC-K. The same case is observed for the percentage of CO removal: 6.9%, 59.83% and 79.19% for BC, AC-K and AC-Fe respectively. According to the efficiency of the adsorbents, they can be classified in the following order: BC < AC-K < AC-Fe. Thus, among the adsorbents used, AC-Fe has the best adsorption capacity and the longest saturation time.

Valorisation du baume de coque de noix de cajou pour la production du biocarburant

Valorization of cashew nut shell balm for the production of biofuel

Adama COULIBALY¹, mohamed.sako@inphb.ci ; Sako Mohamed KOÏTA¹

¹ INPHB

Résumé

La valorisation du CNSL (cashew nut shell liquid), sous-produit de la filière anacarde, pourrait être une solution pour améliorer l'accès à l'énergie en Afrique subsaharienne. Ce travail a eu pour objectif d'étudier la valorisation du CNSL pour son application comme carburant dans un moteur à injection directe en mélange avec du gazole. Dans cette optique, le CNSL a d'abord été purifié par filtration à 5 µm après une solubilisation dans un solvant organique, éliminé par la suite par évaporation. Le CNSL purifié à l'éthanol a présenté les caractéristiques physicochimiques les plus intéressantes pour la suite des expérimentations. Des mélanges contenant 10% à 60% (vol.) de CNSL purifié dans du gazole ont ensuite été réalisés et caractérisés en termes de leurs paramètres physicochimiques et énergétiques. Enfin, des essais de combustion en moteur diesel de ces mélanges ont été réalisés et l'influence de la teneur en CNSL purifié sur le comportement en combustion du mélange a été étudiée. Les observations des paramètres du moteur après 10 heures de fonctionnement révèlent un début d'encrassement qui reste comparable avec celui du gazole pur. Ces premiers résultats montrent que l'utilisation du CNSL comme carburant jusqu'à 60% dans un moteur diesel à injection directe.

Abstract

The valorization of CNSL (cashew nut shell liquid), a by-product of the cashew nut sector, could be a solution to improve access to energy in sub-Saharan Africa. This work aimed to study the valuation of CNSL for its application as fuel in a direct injection engine mixed with diesel. With this in mind, the CNSL was first purified by filtration at 5 µm after solubilization in an organic solvent, then eliminated by evaporation. The CNSL purified with ethanol presented the most interesting physicochemical characteristics for the rest of the experiments. Mixtures containing 10% to 60% (vol.) of purified CNSL in diesel fuel were then produced and characterized in terms of their physicochemical and energy parameters. Finally, diesel engine combustion tests of these mixtures were carried out and the influence of the purified CNSL content on the combustion behavior of the mixture was studied. Observations of the engine parameters after 10 hours of operation reveal an onset of fouling which remains comparable to that of pure diesel. These first results show that the use of CNSL as fuel up to 60% in a diesel engine with direct injection

Modélisation CFD de la torréfaction du mélange café-poivre de Guinée "Café Touba"

CFD modeling of the roasting of Guinea coffee-pepper blend "Café Touba".

Ababacar Thiam¹, ababacar.thiam@uadb.edu.sn ; Moustapha Kama¹; Mactar Faye¹; Babacar Ndiaye²

¹ Groupe de recherche Efficacité et Systèmes Energétiques

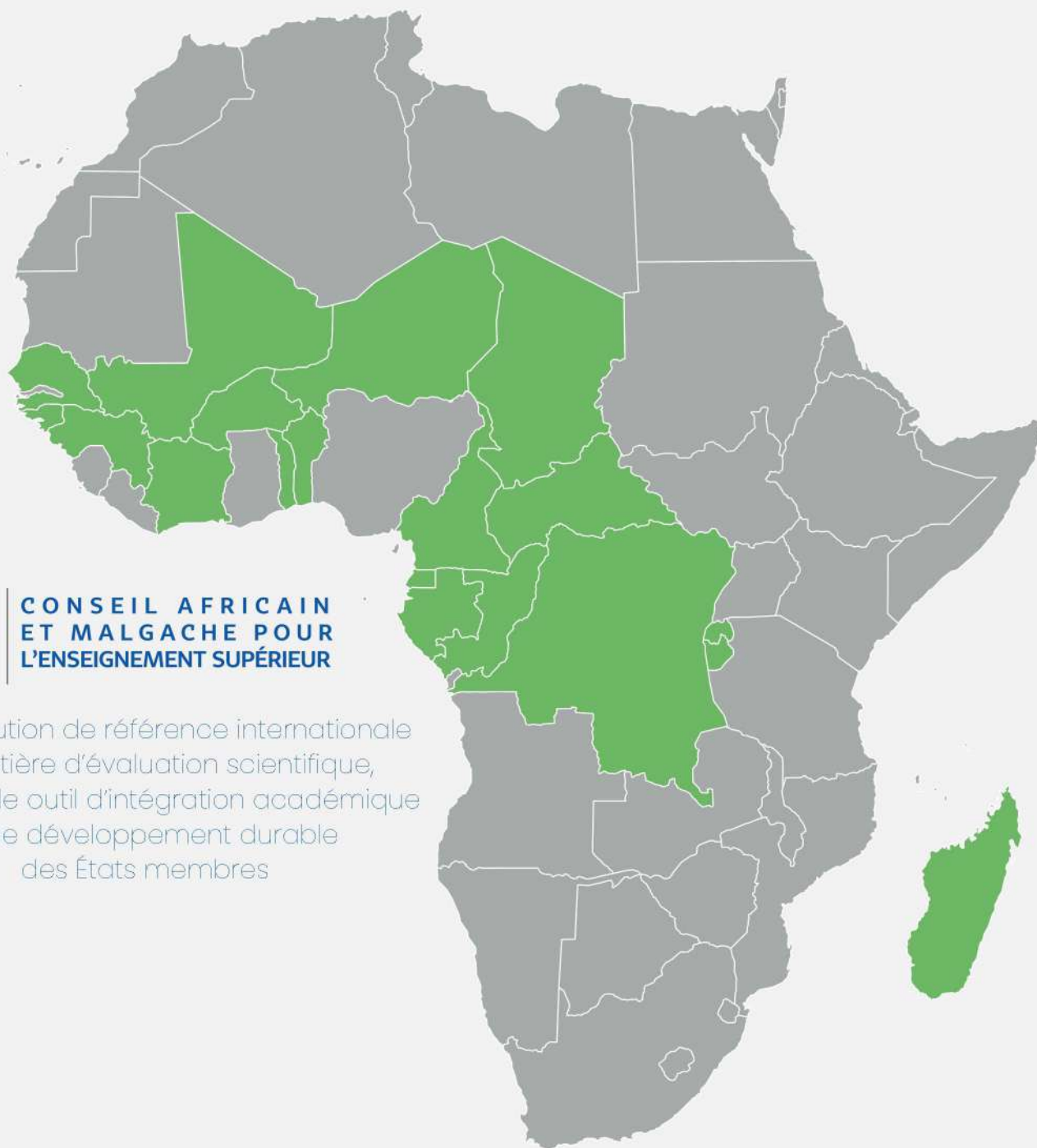
² Centre d'Etudes et de Recherche en Energies Renouvelables

Résumé

Le café constitue l'une des boissons les plus consommées au monde. Au Sénégal, le café mélangé avec du poivre de Guinée appelé "café Touba" est consommé par plus de 70 % de la population. Son goût et son arôme dépendent surtout des conditions de torréfaction. La torréfaction est un processus complexe qui consiste à modifier sensiblement les propriétés chimiques, physiques, structurelles et sensorielles des grains de café par des réactions chimiques induites par la chaleur. Elle implique un transfert de chaleur et de masse accompagnés d'une perte d'humidité et de matières volatiles. Notre travail porte la modélisation CFD de la torréfaction du mélange café-poivre de Guinée. Le modèle numérique est basé sur l'approche de volume élémentaire représentatif pour analyser les transferts couplés de chaleurs et de masse lors de la torréfaction du mélange café poivre de Guinée. Les grains de café sont placés dans un cylindrique en configuration géométrique 3D. Le modèle prédit le processus réel et représente une approche utile pour analyser le processus de torréfaction du café en temps réel. Il fournit l'effet des paramètres de torréfaction sur le processus, difficile à obtenir expérimentalement mais essentiel pour une meilleure compréhension du processus de torréfaction.

Abstract

Coffee is one of the most widely consumed beverages in the world. In Senegal, coffee blended with Guinea pepper, known as "Touba coffee", is consumed by over 70% of the population. Its taste and aroma depend above all on the roasting conditions. Roasting is a complex process that involves significantly modifying the chemical, physical, structural and sensory properties of coffee beans through heat-induced chemical reactions. It involves heat and mass transfer accompanied by loss of moisture and volatile matter. Our work focuses on CFD modeling of the roasting of a coffee-guinea pepper blend. The numerical model is based on the representative elementary volume approach to analyze the coupled heat and mass transfers during the roasting of the Guinea pepper coffee blend. The coffee beans are placed in a cylinder in a 3D geometric configuration. The model predicts the actual process and represents a useful approach to analyzing the coffee roasting process in real time. It provides the effect of roasting parameters on the process, difficult to obtain experimentally but essential for a better understanding of the roasting process.



**CONSEIL AFRICAIN
ET MALGACHE POUR
L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR**

Une Institution de référence internationale
en matière d'évaluation scientifique,
un véritable outil d'intégration académique
et de développement durable
des États membres

1200 Logements, Ouagadougou, Burkina Faso
01 BP 134 Ouagadougou 01
Tél : (+226) 25 36 81 46
E-mail : cames@lecames.org
Site web : <https://www.lecames.org>