



A.C.R.E.S.T

African Centre for Renewable Energies and Sustainable Technologies

Centre Africain des Technologies Appropriées et des Energies Nouvelles et Renouvelables

RAPPORT FINAL

FORMATION AUX TECHNIQUES DES TRANSFORMATIONS DES DECHETS ORGANIQUES BIODEGRADABLES EN CHARBON ECOLOGIQUE

DOUALA 28 - 31 JANVIER 2014



Par Simon Pierre YONTU
www.acrest.org



A.C.R.E.S.T

African Centre for Renewable Energies and Sustainable Technologies

Centre Africain des Technologies Appropriées et des Energies Nouvelles et Renouvelables



RAPPORT DE LA FORMATION AUX TECHNIQUES DES TRANSFORMATIONS DES DECHETS ORGANIQUES BIODEGRADABLES EN CHARBON ECOLOGIQUE DES 28 , 29 , 30 et 31 JANVIER 2014

Dans le cadre de l'initiative « LESS WASTE, MORE WEALTH », du projet « Amélioration des conditions de vie dans les quartiers précaires gagner de l'argent par les déchets », la Fondation Camerounaise Terre Vivante (FCTV) en partenariat avec le Centre Africain des Énergies Renouvelables et des Technologies Appropriées (ACREST), une formation sur la transformation des déchets organique en charbon écologique a eu lieu dans l'enceinte de l'Université de Douala par une équipe de formateurs de deux organisations partenaires

La Délégation FCTV

MR TONYE Job Léonce Carhel, Projet Officer du projet « **Less Waste more Wealth** »

MR BELLA ODEN GERVAIS MARTIAL Consultant en functional skill du projet « **Less Waste more Wealth** »

Mme MOUNA AZOUMI Secrétaire FCTV

MR IBRAHIM RANEKAME Chargé du matériel roulant de FCTV

La Délégation ACREST

MR TSONA JEAN chef Section Charbon Écologique

MR SONWA ISIDORE Directeur

MR YONTU SIMON PIERRE consultant en Énergie renouvelables

Les dispositions pratiques pour la tenue de cette formation ont été prises une semaine avant le début des activités. Les supports tels que le manuel de formation avec tous les différents modules ont été préparés à l'avance par les deux institutions. Deux compacteurs manuels de production de charbon écologique ont été mis au point pour la transformation de la poudre de charbon en produit fini : charbon écologique. Cinq fours complets de carbonisation ont été fabriqués et testés au siège d'ACREST à BANGANG et mis à disposition. Un sac de liant à base de farine de manioc a été fourni. Un programme détaillé des différentes étapes des activités à entreprendre pendant la formation a été établi et remis au responsable FCTV en date du 27/01/2014.

Premier jour de formation : 28/01/2014

En date du 28/01/2014 la délégation d'ACREST arrive au campus II de l'Université de Douala dans l'enceinte de la faculté des sciences et plus précisément sur l'aire de la formation pratique avec le matériel volumineux tel que les fours de carbonisation, les machines de compactage et divers autres matériaux de production et de démonstration.

- 08h30 : Arrivée et enregistrement des participants (fiches de présence)

- 09h00 : réglage des formalités administratives entre les deux organisations FCTV/ACREST
- 10h00 : présentation du staff des formateurs FCTV-ACREST
- 10h45 : présentation des personnalités administratives de l'atelier
- 11h00 : début pratique des activités

DISCOURS D'OUVERTURE

Présentation du projet « **Less Waste more Wealth** » et lancement des activités de l'atelier par M. TONYE Job Léonce, Project Officer et pour l'occasion représentant de M. MOUANFOM Mama, Coordonnateur National des programmes de FCTV.

Présentation de la rubrique Functional Skills du projet « Less Waste more Wealth » par M. BELLA ODEN GERVAIS MARTIAL Consultant en Functional Skill du projet « **Less Waste more Wealth** »,

Après avoir remercié les responsables de L'université de Douala et plus particulièrement le Doyen de la Faculté des Sciences et le Club Ecologie pour avoir accepté la tenue effective de la présente formation dans ses locaux. Il a remercié par ailleurs la franche collaboration qui a toujours existée entre FCTV et ACREST.

La Fondation Camerounaise Terre Vivante avec l'appui de Leaving Earth Foundation U.K sous le financement de l'Union Européenne dans le cadre du projet « Less Waste More Wealth » met à la disposition des populations locales des solutions évidentes dans le but de résoudre les fléaux tels que: la prolifération galopante des déchets, la pollution de l'air, la déforestation, la désertification, la protection des espèces menacées, la diminution des points d'eau, la lutte contre la pauvreté et bien d'autres initiatives.

Fort de toutes ses préoccupations, FCTV a fait appel à ACREST afin de mettre à la disposition des bénéficiaires du projet, les techniques de transformation des déchets organiques biodégradables produits par nos ménages et dans d'autres contextes issus de nos travaux champêtres, en charbon écologique.

A cet effet, il a donc été recommandé que l'attention de l'assistance soit effectivement braquée sur les enseignements qui leur seront transmis à partir de ce moment, et ce jusqu'au 31 janvier 2014.

Discours du Directeur d'ACREST, Mr SONWA ISIDORE

Après avoir remercié le doyen de la faculté des sciences, les représentants de FCTV les participants, il a décrit sommairement l'ONG ACREST et depuis quand, son organisation existe légalement au Cameroun. Il a localisé le siège de son organisation et a démontré à suffisance les différentes sections que regorge ACREST.

De la production des alternateurs pour l'exploitation de l'énergie éolienne à la production des turbines pour l'exploitation des énergies hydroélectriques, de la construction des barrages alimentant des micro centraux hydroélectriques à la mise en place effective des systèmes biologiques d'assainissement d'eau au profit des populations rurales semi urbaines et urbaines. Il a aussi insisté sur la production des supports utiles à la protection de notre environnement :

- Le système de traitement des déchets biologiques, animaux et humains en vue de la production du gaz domestique « méthane » dans le projet BIOGAZ
- La production des foyers améliorés de marque « Sweet Mother Stove » et leur vulgarisation auprès des populations rurales.

La production du charbon biologique quant à elle est l'une des activités phares d'ACREST, son organisation a eu à mener une intense campagne de sensibilisation et de vulgarisation à cette nouvelle technique grâce à un appui financier de CRS – Banque mondiale au cours de l'année 2013.

Il a invité les participants et toutes autres personnes désireuses à venir à BANGANG au lieu-dit « double pont » découvrir son organisation en grandeur nature. Enfin monsieur SONWA a exhorté les participants à être attentifs et assidus lors des activités qui vont se tenir tout au long de la présente formation.

Discours du consultant ACREST par Mr YONTU Simon Pierre

Monsieur YONTU Simon Pierre a remercié les précédents orateurs pour toutes les paroles bienveillantes dites tant au sujet phare de la formation qu'à l'endroit des organisations qui parrainent le présent atelier. Tout comme l'a si bien démontré le directeur d'ACREST quelques instants de cela, le **“Centre Africain des Energies Nouvelles et Renouvelables et des Technologies Appropriées”** met à la disposition des populations de la région de l'Ouest-Cameroun en particulier et du monde en général des solutions innovantes en termes d'énergies renouvelables, en développant des techniques toutes simples en vue de l'amélioration de la qualité de vie. C'est ainsi que les différentes filières telles que :

- Les récupérations des déjections animales et humaines et leur transformation en biogaz est effective dans les locaux d'ACREST à Bangang, technologie est vulgarisée et transmise aux différents étudiants et les étudiants des grandes écoles du triangle national et d'autres pays (Hope College aux USA, Purdue university aux USA, MIT university des USA etc...)

- La production des foyers améliorés et leur vulgarisation est faite par ACREST depuis quelques années et au mois de Décembre 2013, un accord de partenariat a été signé avec le groupe CO2-balance basé en Grande Bretagne en vue de subventionner l'acquisition de ces foyers à hauteur de 50% afin de permettre à un large spectre des populations bénéficiaires de pouvoir aisément acquérir ces précieux outils qui œuvrent activement à la réduction des gaz à effet de serre.

C'est ainsi que les prix de vente sont passés de dix mille francs avant la signature de l'accord à cinq mille francs à partir du 7 Janvier 2013 date d'entrée en vigueur de l'effectivité de la convention de subvention ACREST/CO2 balance. Pour que la lutte contre l'émission des gaz à effet de serre soit efficace, nous devons associer l'utilisation des foyers améliorés à l'utilisation du charbon biologique.

Monsieur YONTU nous a entretenus succinctement sur la production du charbon écologique par son organisation, il nous a retracé l'histoire du charbon biologique et nous a par ailleurs appris que le charbon biologique utilisé jusqu'à présent au Cameroun provenait des USA et se vendait dans de grandes surfaces à Yaoundé, Douala et dans biens d'autres grandes agglomérations de notre pays. Les utilisateurs de ce charbon se retrouvent parmi les populations étrangères surtout celles qui ont pour hobbies la **protection de la nature**, ils importent des conteneurs entiers de charbon biologique qu'ils utilisent dans les chaînes de restauration et des hôtels de grand luxe. Les populations suscitées n'admettent pas qu'un arbre soit coupé pour les usages de bois de chauffe. Le charbon biologique ayant pour base les déchets agricoles (tiges de maïs, mauvaises herbes, épluchures de bananes de manioc feuilles mortes déchets de menuiserie etc....).

Sa production ne nécessite pas l'abatage systématique des arbres, alors à long terme, nous conservons notre environnement, car nous détruisons moins notre flore végétale. Un arbre met plus de 5 voir 10 ans pour être mature, et nous trouvons même des arbres qui ont plus d'un siècle de vie. Nos charbonniers pour produire leur fruit, abattent plusieurs arbres sans distinction, afin d'assurer le ravitaillement de leur clientèle. 200 000 hectares de forêt disparaissent de notre pays chaque année. L'herbe dite « sauvage » met juste deux mois pour être mature, et nous la retrouvons partout tant en zone urbaine qu'en zone rurale, cette même herbe qui est l'une des matières organiques biodégradables, nous servira tout au long de cette formation, d'élément principale à la production du charbon écologique. Les déchets biodégradables, les épluchures de toute sorte qui jonchent nos bacs à ordures seront aussi utilisées.

12h : modalités pratiques sur le terrain

12h30 : pause café

13h00 : Travaux en atelier (Constitution des groupes de travail (04 groupes de 05 personnes))

THEME : QU'EST-CE QUE C'EST QUE LE CHARBON BIOLOGIQUE ?

QUELS SONT LES DIFFERENTS MATERIAUX QUI ENTRENT DANS LA COMPOSITION DU CHARBON ECOLOGIQUE ?

Une heure de temps a été donné aux différents groupes pour réfléchir et débattre sur le thème proposé afin d'établir le niveau de compréhension des participants et effectuer des recherches.

RESTITUTION DES TRAVAUX PAR CHAQUE GROUPE

APPRECIATIONS DES FORMATEURS

PREMIER GROUPE

Bonne définition du charbon écologique

Composition des matières premières à la carbonisation du Charbon écologique

Ils ne maîtrisent pas les matériaux qui rentrent dans la constitution du charbon écologique

La note de 6/10 leur est donnée

DEUXIEME GROUPE

Ce groupe est un peu plus éveillé puisqu'il donne une définition à peu près conforme à celle du requise

Ils donnent une constitution passable des matières rentrant dans la production du charbon

La note de 8/10 leur est décernée

TROISIEME GROUPE

Bonne présentation et maîtrise de la définition, ils ont donné une définition exacte et détaillée du charbon biologique

Ils ont fait état des avantages de l'utilisation du charbon écologique tant pour la ménagère que pour l'environnement

Pour la ménagère ce charbon dure longtemps et ne dégage pas de fumée dont ne sali pas les casseroles et l'utilisatrice n'ingurgite pas assez de monoxyde de carbone.

Pour l'environnement il n'y a pas d'arbre à abattre pour la fabrication du charbon écologique.

Les formateurs se sont sentis heureux d'avoir des participants préparés, attentif et qui possèdent des connaissances sur l'objet de la présente formation une note de 9/10 leur est attribuée.

Une définition du charbon écologique a été donnée par Mr YONTU Simon Pierre

Le charbon biologique ou encore charbon écologique est une source d'énergie qui utilise les déchets agricole – biomasses sèches - comme matière première majoritaire à sa constitution.

Contrairement au charbon traditionnel qui est produit à partir de l'abatage des arbres, ce qui entraîne par ricochet une déforestation et effrénée à la recherche du bois énergétique, le charbon écologique ne se produit qu'à partir des résidus agricoles, les déchets organiques biodégradables.

Le charbon biologique est un produit durable qui contribue aussi à la protection de l'environnement car les déchets organiques qui polluent la nature s'ils sont bien traités, peuvent être récupérés pour produire ce charbon.

Les mauvaises herbes que la mairie nettoie tous les jours afin de rendre notre cité agréable, belle et propre pourraient être utilisées pour la production du charbon écologique. Bref afin de limiter le poids de l'homme sur la dégradation de la nature, la déforestation, la production des gaz à effet de serre, bref les changements climatiques le charbon écologique est considéré comme une alternative efficace ou au mieux une solution pratique au développement durable et à la protection de notre environnement.

Après la pause déjeuner

Le premier travail pratique débute

Les participants et les formateurs se retrouvent sur le site de la formation pratique où sont stockés les matières organiques de toutes sortes, ses déchets organiques ont été collectés par les participants quelques temps avant et ont été mis à sécher.

Après quelques enseignements oraux sur les principes de triage-calibrage donnés par les formateurs, une fois de plus des groupes de travail ont été formés et ceux-ci avaient le but principal de trier les déchets et de les

stocker individuellement .Le but de cette activité est de pouvoir calibrer les déchets bien sec et ceux qui ne le sont pas encore

Les déchets organiques de plusieurs grades ont pu être stockés en tas

Deuxième jour de formation 29/01/2014

C'est le deuxième jour de formation théorique basé sur les différentes techniques de production du charbon organique présenté par MR YONTU SIMON.

Le foyer amélioré chargé de charbon écologique est présenté

Les différents modules ont été présentés

Le module 1 définissait le charbon écologique et les différents éléments rentrant dans sa composition le processus de collecte, du tri, du séchage de la matière première et de la pyrolyse.

Le module 2 parlait du processus de transformation des déchets organiques biodégradables en charbon écologique, les différentes étapes ont été présentées, les fonctions de chaque matériel entrant dans la fabrication du charbon écologique ont été défini.

Après l'exposition de ces différents modules, les questions ont été posées par les participants à savoir :

Esther LWAGA de la faculté de droit qui se préoccupait des déchets abandonnés derrière les cases de son village (à l'Est du Cameroun).

MR YONTU a répondu à cette préoccupation en rassurant que l'activité portant sur la fabrication du charbon écologique est d'abord un bon processus de recyclage de ces déchets organiques (qui sont en abondance dans cette région) mais aussi une bonne opportunité pour limiter la déforestation dans cette région du pays.

La pause café est effectuée à 11h

La suite de la phase théorique portait sur le module 3 sur « la plu valu générée par l'utilisation du charbon écologique. Il est à remarquer dans le processus de commercialisation que le CE produit par ACREST est commercialisé (1 kg à 250fcfa) mais cette commercialisation est encore faible sur notre territoire. C'est dans le souci de vulgariser cette activité que les différents séminaires sont organisés dans le but de sensibiliser les populations des avantages d'une telle formation peuvent procurer.

La pause déjeunée est effectuée à 14h

TRAVAIL EN ATELIER DU 29/01/2014

OBJECTIF : technique de calibrage des déchets organiques

Les participants sont repartis en quatre groupes de travail.

Le tas d'immondices collecté et séché doit être tiré et calibré afin que l'on ait au final des tas de matières premières uniformes. C'est ainsi que nous avons au sortir de cet exercice :

- Tas de mélasse de canne à sucre
- Tas de rafle de maïs
- Tas de feuilles de maïs
- Tas d'épluchures de bananes plantains
- Tas d'épluchures de manioc
- Tas d'épluchures de pomme de terre
- Tas de feuilles de cocotier
- Tas de mauvaises herbes
- Tas de papier usagers
- Tas de cartons solides.

Tous ces différents tas sont mis à sécher sur une aire spécialement aménagée pour la circonstance.

RESULTATS OBTENUS

Les participants sont attentifs et participent activement aux activités de tirage sans aucun dédain. Ils démontrent ainsi leur grande envie d'assimiler la technique.

Parmi les questions posées par les participants nous retenons les suivantes :

Quel est le rôle du calibrage dans le processus ?

Pourquoi ne peut-on pas mettre tous les déchets sans calibrer dans le four ?

Esquisse de réponse : le triage et le calibrage permettent au carbonisateur de rendre la tâche facile et économique puisque les matières organiques n'ont pas la teneur et de la même constitution les épluchures de canne à sucre n'ont pas la même teneur en eau que dans les épluchures de banane plantain.

Troisième jour de formation: 30/01/2014

PREMIERE PHASE DE LA FORMATION PRATIQUE

Les encadreurs d'ACREST ont durant toute cette matinée mis à la portée des participants les techniques pratiques de la production de la poudre de charbon.

Dès 8h30min MR TSONA JEAN chef section Charbon écologique a ACREST animateur de cette séance assisté de MR SONWA ISIDORE et de MR YONTU SIMON PIERRE ont procédé à un bref rappel des principes de sécurité que les carbonisateurs devraient avoir et ont continué avec les activités pratiques qui se déroulent en plusieurs étapes :

1- REMPLISSAGE DU FOUR

Après un minutieux calibrage, les matières premières sont enfouies dans le four avec au préalable le respect du passage de l'oxygène.

2- MISE EN FEU DU FOUR

Avec une allumette, l'on procède à l'allumage de la matière organique se trouvant à l'entrée du four. Nous attendons que celle-ci se consume entièrement sur toute la partie supérieure de l'ouverture du four avant de procéder à la fermeture.

3- CARBONISATION PROPREMENT DITE

Une fois le feu allumé et le couvercle du four fermé la combustion lente démarre et nous constatons d'énormes boules de fumée s'échapper de la cheminée. A partir des trous d'aération tout au tour du four nous pouvons contrôler la progression de la combustion de la matière première.

4- CONTROLE DE QUALITE DE LA CARBONISATION

Lorsque l'incandescence se constate au fond du four à l'aide des trous d'aération du bas du four, Quand les pourtours du four sont tous incandescents nous ouvrons le couvercle et nous retournons le contenu avec la pelle afin de permettre aux matières organiques de se carboniser entièrement.

5- SIGNAL DE FIN DE CARBONISATION

Au fur et à mesure que la carbonisation se déroule dans le four une fumée blanche se dégage de la cheminée, dès qu'on constate qu'une explosion a lieu, ceci veut dire que la combustion lente est à son terme et l'on devrait procéder immédiatement à l'arrêt du feu.

6- ARRET DU FEU

Avec l'arrosoir nous devons arrêter la combustion à l'intérieur du four en aspergeant beaucoup d'eau son contenu. A l'aide de la pelle nous devons retourner le contenu qui n'est autre que la poudre de charbon afin de mieux l'éteindre.

7- STOCKAGE DE LA POUDRE DE CHARBON

Après avoir éteint la poudre de charbon, nous devons la retirer du four pour la stocker dans un espace afin de mieux contrôler l'extinction effective du feu sur la poudre du charbon. C'est après deux heures de temps que l'on pourra réunir toutes les poudres produites en un stock unique.

Au cours de cette phase de démonstration, l'équipe des formateurs a carbonisé

- 01 four de rafle de maïs
- 01 four de déchets (épluchures) de canne à sucre
- 01 four d'herbes sauvages
- 01 four de résidu de papier collecté dans les poubelles des amphithéâtres

La poudre de charbon issue des diverses variétés de matières premières est stockée dans un emplacement tout à fait individuel ceci afin d'éviter toute hypothèse de renflamment.

Un atelier de production de poudre de charbon est engagé. Au cours de cet atelier les participants sont repartis en quatre groupes de travail avec pour objectif la production de la poudre de charbon à partir des déchets biodégradables présents sur le site de démonstration.

Le 1^{er} groupe est constitué de :

- Mlle NGOUALEU MOHOMBO Henriette Pacôme
- Mlle NDENGUE NDONH Marie Françoise
- Mlle EKEN DJIETCHEU Rolande
- Mr NITCHEU Lionel William
- Mlle EYENGA ANGOULA Guyzella Reinella

Ce groupe a carbonisé au total trois fours :

- un four de feuilles de maïs qui a produit au bout de 23mn une poudre de bonne qualité
- deux fours de papier de récupération

La moyenne de 20mn est la durée qu'il a mise pour carboniser ses papiers et sa poudre est ainsi de bonne qualité. Les encadreurs constatent que ce groupe a été bien assidu et a appliqué à la lettre les enseignements reçus. La note de 16/20 leur a été attribuée.

Le 2^{eme} groupe est constitué de :-

- Mlle BENANE EPOUPE Prisca Nadège
- Mlle DJIWA Vanessa
- Mlle NJILLA TCHOKOUATA Prudence E
- Mr TOKSIA Daniel

Trois fours ont été carbonisés : deux fours de papier et un four d'herbes sauvages qui a durée 18mn et a donné une poudre de bonne qualité.

Les encadreurs ont réalisé que le niveau est bon et la technique a été assimilée. La note 15/20 leur a été attribuée.

Le 3^{eme} groupe est constitué de :-

- Mr NDZODO NDZANA Eric Martial
- Mr NANFACK TSAZEU Judicael Boris
- Mr NANDOU TENKEU Müller
- Mr MEDUENGHUE FOFOU Appolin
- Mr NOULAHEU KAMADJEU Patrice

Il a produit un four de poudre à charbon après 1h30mn. Leur matière première était constituée des épluchures de bananes sèches à 75%. La particularité de ce groupe c'est qu'ils ont tenus à faire une pyrolyse assez compliquée, mais grâce à leur patience ils ont fini par obtenir la poudre et ceci après 1h30mn. Après cette brillante prestation les encadreurs ont

trouvé qu'il démontrait ainsi leur détermination à aller de l'avant dans les enseignements reçus par ailleurs ils ont été mérité le rang de majors de la promotion avec la note 18/20.

Le 4eme groupe est constitué de :

- Mr NDJALLA PEH LEBE Salomon Alexandre
- Mr PETOUONCHI NJOYA Abdou Aziz
- Mr NGO NWAHA Crescence
- Mr LONGUE ESSOUA Alex Morel

A produit un four d'épluchures de canne à sucre en 20mn, deux fours de déchets de papier en 7 mn et 10mn. La qualité de poudre de charbon a été bien faite et les examinateurs estiment que ce groupe a bien travaillé, la note de 12/20 leur a été décernée.

Le 5eme groupe est constitué de :

- Mr NHIOMOG Hans Magloire
- Mr TOHAM YEBGA Fernand Junior Ulrich
- Mr YOUMBI ENGA Lionnais Gael
- Mr SIMENI Yannick Hervé

A produit comme les autres groupes précédents trois fours

Deux fours de déchets de papiers de bureau en 25mn et un four de feuilles mortes de bananier en 31 mn. La qualité de poudre est bonne et les examinateurs remarquent qu'ils ont bien assimilés la pratique et leur ont attribué la note de 10/20.

Quatrième jour de formation: 31/01/2014

Après la production de la poudre du charbon écologique à la veille, dès 8h30 MR TSONA JEAN et MR SONWA ISIDORE procèdent au démarrage de la deuxième phase de la pratique des techniques de production du charbon écologique.

La poudre de charbon est pesée et le liant aussi à occurrence de 25kgs de poudre de charbon contre 1kg de poudre de manioc. Le tout est mis dans un bocal avec un peu d'eau aspergée, le contenu est mélangé afin de faciliter le passage à l'intérieur de l'Extrader, ou compacteur. Après mélange, nous devons attendre en moyenne 15mn afin de procéder au compactage.

Au retour de la pause, l'on démarre avec le compactage, les 1ers essais sont réalisés à titre démonstratif par les encadreurs. Les différents groupes de travail de la veille ont chacun en ce qui les concerne produit le charbon biologique à partir de la poudre qu'ils avaient stockée. A l'état de production, le charbon est pâteux et mou alors il faut le maintenir sur les claies de stockage-séchage ceci pour une durée d'au moins 72heurs. Après séchage l'on pourrait stocker notre charbon dans des sacs pour la phase de consommation ou de commercialisation.

Le foyer amélioré présent depuis le début de la formation a été mis en marche ce matin, c'est ainsi qu'avec le charbon écologique venu des usines d'ACREST les participants ont tout au long de la journée dégusté le café avec le charbon biologique made in ACREST.

Une séance de restitution des travaux a été faite au cours de laquelle les résultats des évaluations réalisées tout au long des travaux en atelier ont été proclamés.

Le major de la formation est le participant NDZODO ERIC. Il s'est fait remarquer par son assiduité et sa volonté d'apprendre et d'assimiler la nouvelle technique de production de charbon biologique. Tous les membres du groupe de travail N°3 reçoivent les félicitations des encadreurs pour la ténacité dans la production de la poudre de charbon.

Dans l'ensemble, les participants malgré leur programme de cours académiques en faculté de science chargé ont pour la plupart fait preuve d'abnégation et de sacrifice afin de mieux suivre les enseignements mis à leur disposition par le canal de cette formation.

En Annexe

Une présentation sur la production des foyers améliorés de marque (sweet mother stove) au Cameroun par ACREST a été faite.

Monsieur le Représentant du Doyen de la faculté des Sciences : Dr. MASSOMA a Présidé la remise des parchemins aux participants. Il a noté l'importance de la tenue de cet atelier au sein de la faculté qui est la leur et a exhorté les organisateurs à opérer une sélection stricte des participants et surtout de donner la priorité aux meilleurs étudiants. Il a au hasard choisi un participant afin de tester l'effectivité du niveau d'assimilation des techniques apprises.

Le Responsable FCTV a défini le cadre et les enjeux de la formation qui est en train de s'achever le souci de son organisation étant celui de promouvoir dans le cadre du projet « **Less Waste more Wealth** », des technologies pratiques qui a terme nous permettrons d'**améliorer les conditions de vie dans les quartiers précaires**.

Le Consultant ACREST a au nom de son organisation a remercié

- Le Doyen de la faculté des sciences de l'Université de Douala qui a permis que cette formation puisse se dérouler au sein de la faculté qu'il dirige ;
- Le Responsable de la FCTV et toutes les autres institutions partenaires qui ont permis et facilité la tenue effective de la présente formation.
- tous les participants à la présente formation de par leur assiduité et surtout leur volonté d'assimiler les enseignements reçus

En effet il exhorte toute l'assistance à ne pas oublier la mise en pratique effective des techniques apprises au cours ses quatre jours.

Planter enfin un arbre toutes les années nous permettrait de mieux protéger notre environnement.

ACREST invite tous les participants à venir visiter leur siège à BANGANG mais aussi à solliciter les stages dans leur structure pour plus de connaissances des domaines qu'ils proposent.

La langue majoritaire utilisée par les participants était le français.

CONCLUSIONS.

Que retenir de la présente formation?

Au cours de la présente formation sur les techniques de transformation des déchets organique en charbon écologique, les participants ont dans l'ensemble, appris à travers les différentes phases (théoriques et pratiques) les rudiments sur les actions à réaliser pour produire le charbon biologique. Ils ont aussi assimilé les différentes mesures de sécurité à adopter dès que l'on démarre avec le processus de fabrication. L'importance du calibrage est la pièce particulière qui régule la qualité du produit final. Le contrôle du degré d'humidité de la matière organique reste l'indicateur de carbonisation le plus utile.

La carbonisation en elle-même requière une certaine aptitude dans la maîtrise des dispositions pratiques, nécessite de disposer d'une paire de gants, d'un arrosoir, d'une pelle ronde, d'un four complet de carbonisation, d'une combinaison de travail.

Le stockage de la poudre de charbon nécessite une certaine attention, ceci afin de ne pas réduire à néant le fruit de tous ses efforts, puisqu'à cause d'une éventuelle ré-inflammation de la poudre de charbon mal éteinte, tout le stock emmagasiné pourrait être réduit en cendre et voir incendier tout votre magasin où encore toute la forêt.

Le compactage et le séchage du charbon sont les étapes finales mais cruciales puisque c'est après celles-ci que la friabilité ou l'émiettement de votre produit doit être évité.

Quelles attentes pouvons-nous espérer de cette formation ?

La présente formation ayant été très appréciée par l'ensemble des participants et surtout par des personnes qui tout au long des séances de travail en atelier s'approchaient des différents groupes de travail et demandaient à participer comme auditeurs libres. Ses personnes qui n'avaient pas été retenues pour le présent atelier ont souhaité être prises si une éventuelle session de formation est à nouveau envisagée dans un futur proche.

Les restaurateurs présents dans le campus de l'Université de Douala, lieu du déroulement des activités de la présente formation, ont sollicités à être formés eux aussi à la pratique de cette nouvelle technologie puisqu'ils entendent produire eux même le charbon qu'ils utiliseraient dans l'avenir car la source d'énergie qu'ils utilisent jusqu'à présent pour leurs activités quotidiennes c'est le charbon de bois.

C'est dans ce sens que le restaurateur en chef, a eu à expérimenter l'utilisation du charbon biologique et n'a pas caché sa satisfaction à l'issue de la journée de travail. A cet effet, les restes du stock de charbon biologique apporté par les formateurs de Bangang pour les besoins de présentation et de démonstration lui ont été légués.

Quelques clubs en activité au sein de l'Université de Douala ont manifestés oralement le souhait de pouvoir bénéficier d'une formation identique à celle qui vient de se dérouler au profit de leurs camarades du club écologie.

Monsieur Le Représentant du Doyen de la Faculté des Sciences le Dr MASSOMA a insisté sur les critères de présélection des éventuels participants dans le cadre des formations à venir, il pense que ce serait plus judicieux de prendre des participants en fonction de leur travail académique et que se soit les meilleurs qui soient pris en compte, il a recommandé aux participants de la présente formation, la nécessité de pouvoir mettre en pratique assez régulièrement les enseignements reçus tout au long de la présente formation. Il a émis au nom de Mr Le Doyen de la Fac Sciences qu'il représente, le vœu de voir de pareilles initiatives se répéter très souvent au sein du campus universitaires. Il a par la suite remercié la collaboration avec ACREST qui avec son équipe de formateurs a pu permettre la mise en œuvre des présentes activités sur le terrain.

Cet atelier de formation a permis le renforcement des capacités des participants aux techniques de transformation des déchets biodégradables en charbon biologique. Formation au sortir de laquelle, la FCTV a légué au Club Ecologique, la totalité du matériel de production utilisé pour cette atelier, afin qu'il leur permette d'asseoir une base de départ pour la continuité de l'activité. En attendant un éventuel nouvel appui de quelque nature que ce soit.

ANNEXE 1 : Programme de la formation

PROGRAMME DE DEROULEMENT DE L ATELIER

PREMIER JOUR 28 JANVIER 2014

- 09H - 10H Arrivée des et enregistrement des participants
- 10H - 11H30 DISCOURS D'OUVERTURE
- Mot du responsable FCTV
 - Mot du Directeur ACREST Mr SONWA ISIDORE
 - Mot du consultant ACREST
- 11H30 - 12H Photo de famille
- 12H - 13H30 Pause café, Responsable logistique FCTV
- 14H05 - 16H Technique d'identification des déchets utilisable pour la production du charbon Écologique
- Responsable : Chef section Carbonisation ACREST Mr TSONA JEAN

Fin des activités de la journée

DEUXIEME JOUR 29 JANVIER 2014

- 08H30 - 10H Formation théorique sur les techniques de production de charbon écologique
- Responsable : Consultant ACREST Mr YONTU Simon Pierre
- 10H - 11H30 pause café, Responsable logistique FCTV
- 11H30 - 12h30 Suite formation avec questions réponses
- Responsable : Consultant ACREST Mr YONTU Simon Pierre
- 12H30 - 13H30 pause café, Responsable logistique FCTV
- 15H30 - 16h Présentation du matériel de production
- Responsable : Chef section Carbonisation ACREST Mr TSONA JEAN

Fin des activités de la journée

TROISIEME JOUR 30 JANVIER 2014

PREMIERE PHASE DE LA PRATIQUE

- 08H30 - 10H30 CARBONISATION
- Procédure de production de production des différentes qualités de poudre de charbon
 - Stockage et méthode de conservation de la poudre de charbon
- Responsable : Chef section Carbonisation ACREST Mr TSONA JEAN
- 10H30 - 11H Pause café, Responsable logistique FCTV

- 11H - 12h Stockage et méthode de conservation de la poudre de charbon
 Responsable : Chef section Carbonisation ACREST Mr TSONA JEAN
- 12H - 13H Pause Déjeuner, Responsable logistique FCTV

- 14H - 16H CARBONISATION
- Test pratique par les participants
 - Evaluation de la première phase pratique
 - Questions réponses

Responsable Equipe de Formateurs ACREST

Fin des activités de la journée

QUATRIEME JOUR 31 JANVIER 2014

DEUXIEME PHASE PRATIQUE DE LA PRODUCTION CHARBON ECOLOGIQUE

- 8H30 - 10H Fermentation puis compactage de la poudre de charbon
- Démonstration par l'expert d' ACREST
 - Application par les participants
- 10H30 - 10H30 Pause café, responsable logistique FCTV
- 10H30 - 13H Fermentation et compactage de la poudre de charbon
- Application par les participants
- 13H - 14H Pause Déjeuner, responsable logistique FCTV
- 14H30 - 16H - Evaluation et restitution des travaux
- Communication finale

FIN DES TRAVAUX

ANNEX 2 Liste des participants

- 1- Mlle NGOUALEU MOHOMBO Henriette Pacôme
- 2- Mlle NDENGUE NDONH Marie Françoise
- 3- Mlle EKEN DJIETCHEU Rolande
- 4- Mr. NITCHEU Lionel William
- 5- Mlle EYENGA ANGOULA Guyzella Reinella
- 6- Mlle BENANE EPOUPE Prisca Nadège
- 7- Mlle NJILLA TCHOKOUATA Prudence E
- 8- Mr TOKSIA Daniel
- 9- Mr NDZODO NDZANA Eric Martial
- 10- Mr NANFACK TSAZEU Judicaël Boris
- 11- Mr NANDOU TENKEU Müller
- 12- Mr MEDUENGHUE FOFOU Appolin
- 13- Mr NOULAHEU KAMADJEU Patrice
- 14- Mr NDJALLA PEH LEBE Salomon Alexandre
- 15- Mr PETOUONCHI NJOYA Abdou Aziz
- 16- Mr NGO NWAHA Crescence
- 17- Mr LONGUE ESSOUA Alex Morel
- 18- Mr NHIOMOG Hans Magloire
- 19- Mr. TOHAM YEBGA Fernand Junior Ulrich
- 20- Mr. YOUNBI ENGA Lyonnais Gaël
- 21- Mr. SIMENI Yannick Hervé

La Délégation FCTV

MR TONYE C. Job Leonce ,Projet Officer du projet « **less waste more wealth** »
MR BELLA OBEN GERVAIS MARTIAL Consultant en functional skill du projet « **less waste more wealth** »
Mme MOUNA AZOUMI Secrétaire FCTV
MR IBRAHIM Chargé du matériel roulant de FCTV

La Délégation ACREST

MR TSONA JEAN chef Section Charbon Écologique
MR SONWA ISIDORE Directeur
MR YONTU SIMON PIERRE consultant en Énergie renouvelables

L'invité spécial

Dr MASSOMA LENDE Représentant de Mr le Doyen de la Faculté de Sciences de l'Université de Douala

ANNEX 3 :

IMPORTANCE ECONOMIQUE DU « FOYER AMELIORE » DANS LE CADRE DE LA LUTTE CONTRE LA PAUVRETE ET LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Le Cameroun à l'heure actuelle tout comme bien de pays en voie de développement, fait face à une crise énergétique très sérieuse, il n'est plus un secret pour personne que les coupures d'électricité sont une pratique qui paraît tout à fait normale, puisqu'il ne se passe de jour sans qu'elle n'ai eu lieu dans notre région, pour ce qui est de la biomasse (utilisation du bois ou du charbon de bois pour les besoins de nos cuisines), elle est de plus en plus pratiquée par nos populations. Nous estimons d'après plusieurs résultats des recherches que près de 94% des populations subsahariennes utilisent le bois ou le charbon pour préparer leur nourriture. Pour ce qui est de l'énergie de Fossile tel que le pétrole, le gaz butane seul 5% de nos population font recours à elle et ceci s'explique, par le cout élevé de cette source d'énergie dans le marché et même parfois à cause de sa rareté.

Comme nous l'avons constaté, une grande partie de nos ménages utilise la biomasse pour leur besoin culinaire, nous dénombrons aussi les établissements et industries de production alimentaires, les unités de restauration, les institutions pénitenciaires, et bien d'autres qui n'utilisent exclusivement le bois pour fonctionner. Les exemples sont légion, nous ne citerons que quelques uns :

- Les unités de production d'huile de palme dans nos villages
- Les restaurants dans nos villes et villages
- Les prisons
- Les boulangeries qui produisent le pain que nous appelons dans nos quartiers « pain locale et pain Kumba »

Tous ces utilisateurs de bois ou de charbon de bois ont une chose de commun :

L'utilisateur du foyer traditionnel à trois pierres, ou des supports équivalents.

Depuis des millénaires, le foyer traditionnel a été utilisé et continu de l'être pour la plus part des hommes puisqu'il est moins chère à son acquisition, est facile à utiliser et pratique. Comme son nom l'indique, trois pierres suffisent pour le mettre en place, si vous ne disposez pas de pierre trois briques ou trois grosses buches peuvent toujours nous dépanner.

Pour le faire fonctionner, c'est aussi simple, nous nous approvisionnons en branches, branchettes, bûches et autres racines de bois mort que nous avons au préalable séché. Nous juxtaposons le bois par l'entrée, que laisse les trois pierres, le point central c'est-à-dire là où les bois venant des trois directions se touchent, est le point où nous mettons le feu. Nous constatons quelques effets très significatifs selon l'endroit où nous avons placé notre foyer :

Si nous l'avons placé dans la cour. Où dans un espace ouvert, la flamme se balade au gré du vent et nous constatons que cette flamme se retrouve bien très éloignée de la marmite quand la vent souffle.

Si nous trouvons dans une pièce (cuisine) notre flamme sera beaucoup plus stable, elle va monter droit vers la marmite, ceci dire la chaleur quand elle sera éparpillée, une partie va sous la marmite, une autre va vers les trois pierres et la dernière partie va vers le sol. Nous constatons que la pièce se réchauffe au fur et à mesure que le feu gagne d'intensité, la fumée se repend en même temps dans toute l'espace noircissant par là les murs et tout ce qui s'y trouve.

Ses phénomènes d'éparpillement de la chaleur retardent la cuisson et allonge le temps mis pour le faire, la ménagère utilise beaucoup de bois. Les enfants qui se trouvent dans la pièce sont exposé à des dangers divers, ils peuvent se bruler en jouant à coté du feu, ils respirent l'air mélangée à la fumée qui contient une haute teneur en carbone donc possible d'attraper une bronchite, cette même fumée est très irritante pour les yeux.

Compte tenu de tout ce qui précède il est tout à fait urgent de trouver une solution, qui sera celle de diminuer le temps mis pour cuire nos repas, la quantité de bois ou charbon de bois utilisée de limiter la quantité de fumée dégagée durant la cuisine, d'exploiter au maximum l'énergie produite pour notre cuisine : **le foyer amélioré** semble répondre à cette attente.

Fabrique selon plusieurs technologies, utilisant matériaux ; argile, terre rouge, terre issue des termitières, fer de récupération, vieilles Jante de voiture, carrosseries de vieilles voitures le foyer amélioré est j'en suis convaincu, l'outil merveilleux qui nous permettra de soulager tant, les peines de nos sœurs, femmes, et tous les hommes qui ont un souci, apprêter la nourriture que nous allons déguster chaque midi et chaque soir au retour du travail. Le foyer amélioré qui va faire l'objet de notre attention tout au long de cet atelier c'est le foyer « Sweet Mother » produit par ACREST une ONG basée à BANGANG dans le BAMBOUTOS.

Il est fabriqué en argile pétrie, insufflé et encastré dans un support métallique permettant de faciliter son déplacement et est de forme ronde conique ayant un orifice d'alimentation en bois, sert aussi d'orifice de ventilation pour attiser le feu enfin trois pattes ayant pour rôle de soutenir la marmite durant la cuisson.

- L'épaisseur des bords de foyer lui permet de contenir la chaleur afin qu'elle converge entièrement vers le haut et ainsi sous la marmite, afin d'accélérer la cuisson du repas
- Le socle en fer nous donne la possibilité de rendre mobile notre « SWEET Mother » ce qui veut dire que nous pouvons l'utiliser où bon nous semble (dans une pièce comme dans le couloir ou encore moins dans la cour)
- Les pattes nous permettent de soutenir notre marmite. «SWEET Mother » peut recevoir les petites marmites tout comme elle peut prendre les grandes.

Partant sur la base que le foyer amélioré nous permet d'épargner de 35 à 60% de bois utiliser pour préparer un repas comparativement au foyer ouvert de trois pierre, que ce même foyer réduit sensiblement l'émission de la fumée par une utilisation adéquate, que son utilisation ne nous expose pas directement à la diffusion de la chaleur, notre progéniture et nous même sommes en sécurité lors de son utilisation.

Qu'il protège l'environnement par son utilisation puisque la technologie appliquée lors de son montage est très pratique, et son utilisation est non polluante, propre et simple.

Une étude comparative nous démontre que pour préparer un met pour 100 personnes (le Taro) nous utiliserons 170 kg de bois pour un foyer ouvert et rien que 80,5kgs dans le foyer amélioré.

Notre forêt subit tous les jours les assauts de l'homme puisque environ 2,5 milliard de personnes utilisent le foyer ouvert pour les besoins culinaires, ainsi donc il est estimé probablement à 700 kg de bois que chaque habitant utilise par an. Le foyer amélioré semble le meilleur moyen utile, fiable, abordable, et accessible à cette large couche des populations, la technologie de production, l'utilisation, les quantités de bois nécessaires réduite et l'effet de propreté qu'il engendre nous emmène à affirmer que son utilisation rendra sensiblement et substantiellement la destruction des arbres constituant notre couverture végétale. Ceci nous permettra de pouvoir régénérer nos forêts, nos vergers et surtout nos forêts sacrées qui sont de plus en plus détruites dans la région de l'Ouest.

Planter un arbre, planter des arbres, car, le foyer amélioré nous permettra de ne pas les détruire aussi rapidement que quand nous utilisons les foyers à trois pierre, et cette activité nous procurera des richesses dans un avenir très proche et par ricochet, la couche d'ozone qui est très mal en point à cause des actes que nous posons tous les jours, sera de moins en moins détruite. Les changements qui minent notre climat, si nous nous soucions sincèrement de ce qui précède ralentiraient. Le foyer amélioré tout comme le biogaz ou le charbon vert peuvent être utilisés comme alternative à la coupe abusive du bois de chauffe.

Le biogaz est une gaz que l'on obtient grâce à la récupération des déjections animales et humaines que l'on stocke dans un milieu anaérobie pour optimiser la fabrication du méthane donc le biogaz est un gaz combustible la formule chimique : Méthane Gaz carbonique Méthane + Gaz carbonique ($H_2O + CO_2$).

Le charbon vert c'est la technique de fabrication du charbon combustible à partir des résidus agricoles tels les mauvaises herbes coupées, les spathes de Maïs et du haricot. Bref toutes les qualités de broussailles que nous nettoignons et que nous brûlons s'ans en tirer profit.