

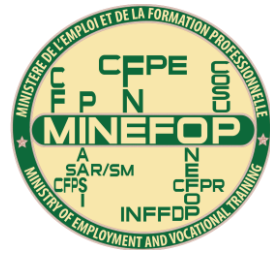


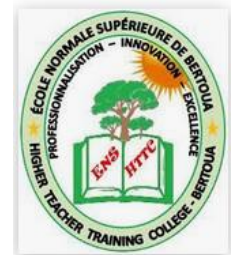
## DÉDICACE / DEDICATION

*À tous ceux qui œuvrent pour l'industrialisation effective de l'Afrique.*

*To all those who work for the effective industrialization of Africa.*







## PATRONAGE DE LA CONFÉRENCE

Cette Conférence est placée sous le Haut Patronage de Monsieur le Ministre d'État, Ministre de l'Enseignement Supérieur de la République du Cameroun.



**Pr Jacques FAME NDONGO**

Ministre d'État, Ministre de l'Enseignement Supérieur de la République du Cameroun.



**Pr Florence UPHIE CHINJE**

Recteur de l'Université de Ngaoundéré,

Représentante Personnelle du Ministre d'État, Ministre de l'Enseignement Supérieur de la République du Cameroun.



## SOMMAIRE

<b>DÉDICACE</b>	<b>1</b>
<b>LOGOS DES SPONSORS</b>	<b>2</b>
<b>PATRONAGE DE LA CONFÉRENCE</b>	<b>4</b>
<b>SOMMAIRE</b>	<b>5</b>
<b>PRÉFACE EN FRANÇAIS</b>	<b>10</b>
<b>PRÉFACE EN ANGLAIS</b>	<b>13</b>
<b>REMERCIEMENTS</b>	<b>16</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b>	<b>18</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b>	<b>21</b>
<b>COMITE CONSULTATIF ET SUPERVISION</b>	<b>23</b>
<b>PARTENAIRES INSTITUTIONNELS</b>	<b>24</b>
<b>SPONSORS DE LOREXP-2021</b>	<b>25</b>
<b>PRÉSIDENTE DE LA CONFÉRENCE</b>	<b>26</b>
<b>INTRODUCTION</b>	<b>28</b>
<b>CHAPITRE 1 : CÉRÉMONIE D’OUVERTURE DE LOREXP-2021</b>	<b>30</b>
<b>1.1 Allocution de Madame le Recteur de l’Université de Ngaoundéré de la République du Cameroun.</b>	<b>31</b>
<b>1.2 Discours d’ouverture de Monsieur le Ministre d’Etat, Ministre de l’Enseignement Supérieur de la République du Cameroun</b>	<b>34</b>
<b>CHAPITRE 2 : SÉLECTION DES MANUSCRITS</b>	<b>38</b>
<b>2.1. Liste des membres du Comité de Lecture de LOREXP-2021</b>	<b>39</b>
<b>2.2. Processus de sélection des manuscrits</b>	<b>54</b>
2.2.1. Articles Scientifiques et courtes communications	<b>54</b>
2.2.2. Posters	<b>54</b>
2.2.3. Projets d’Entreprise	<b>55</b>
<b>CHAPITRE 3 : CONFÉRENCES INTRODUCTIVES</b>	<b>56</b>
<b>3.1. Les facilités mises sur pied par le gouvernement camerounais pour l’accompagnement des jeunes promoteurs</b>	<b>57</b>

<b>3.2. Le labyrinthe de l'innovation en Afrique</b>	<b>58</b>
<b>3.3. Avantages concurrentiels et stratégies de management des entreprises</b>	<b>59</b>
<b>3.4. Booster les petites entreprises de transformation alimentaire avec l'intelligence commerciale et numérique</b>	<b>60</b>
<b>3.5. Produire, transformer et prospérer en Afrique</b>	<b>61</b>
<b>3.6. Valorisation des matières premières agricoles locales : cas de Agrifood and Beverages Company</b>	<b>62</b>
<b>3.7. Comment réussir le séchage de produits naturels : application à la spiruline</b>	<b>63</b>
<b>CHAPITRE 4 : RÉSUMÉS DES ARTICLES SCIENTIFIQUES</b>	<b>64</b>
<b>4.1. Articles du Sous-thème 1 : Production des Secteurs en Amont de la Transformation</b>	<b>65</b>
<b>4.2. Articles du Sous-thème 2 : Transformation Intégrale des produits du Sol</b>	<b>79</b>
<b>4.3. Articles du Sous-thème 3 : Transformation Intégrale des produits du Sous-sol</b>	<b>110</b>
<b>4.4. Articles du Sous-thème 4 : Génie de la Conception et Equipements de Transformation</b>	<b>111</b>
<b>4.5. Articles du Sous-thème 5 : Stratégie de Management des Entreprises</b>	<b>125</b>
<b>CHAPITRE 5 : RÉSUMÉS DES COMMUNICATIONS</b>	<b>128</b>
<b>5.1. Communications du Sous-thème 1 : Production des Secteurs en Amont de la Transformation</b>	<b>129</b>
<b>5.2. Communications du Sous-thème 2 : Transformation Intégrale des produits du Sol</b>	<b>133</b>
<b>5.3. Communications du Sous-thème 3 : Transformation Intégrale des produits du Sous-sol</b>	<b>142</b>
<b>5.4. Communications du Sous-thème 4 : Génie de la Conception et Equipements de Transformation</b>	<b>142</b>
<b>5.5. Communications du Sous-thème 5 : Stratégie de Management des Entreprises</b>	<b>148</b>
<b>CHAPITRE 6 : RÉSUMÉS DES POSTERS</b>	<b>149</b>
<b>6.1. Posters du Sous-thème 1 : Production des Secteurs en Amont de la Transformation</b>	<b>150</b>
<b>6.2. Posters du Sous-thème 2 : Transformation Intégrale des produits du Sol</b>	<b>150</b>
<b>6.3. Posters du Sous-thème 3 : Transformation Intégrale des produits du Sous-sol</b>	<b>154</b>
<b>6.4. Posters du Sous-thème 4 : Génie de la Conception et Equipements de Transformation</b>	<b>154</b>
<b>6.5. Posters du Sous-thème 5 : Stratégie de Management des Entreprises</b>	<b>156</b>

<b>CHAPITRE 7 :</b>	<b>RÉSUMÉS DES PROJETS D'ENTREPRISE</b>	<b>187</b>
<b>7.1.</b>	<b>Projets d'Entreprise du Sous-thème 1</b>	<b>188</b>
<b>7.2.</b>	<b>Projets d'Entreprise du Sous-thème 2</b>	<b>188</b>
<b>7.3.</b>	<b>Projets d'Entreprise du Sous-thème 3</b>	<b>188</b>
<b>7.4.</b>	<b>Projets d'Entreprise du Sous-thème 4</b>	<b>189</b>
<b>7.5.</b>	<b>Projets d'Entreprise du Sous-thème 5</b>	<b>189</b>
<b>CHAPITRE 8 :</b>	<b>BILAN DES STATISTIQUES DE LOREXP 2021</b>	<b>226</b>
<b>8.1</b>	<b>Bilan des soumissions des papiers à la Conférence LOREXP-2021</b>	<b>227</b>
<b>8.2.</b>	<b>Point sur le sous-thème 1</b>	<b>234</b>
<b>8.3.</b>	<b>Point sur le sous-thème 2</b>	<b>239</b>
<b>8.4.</b>	<b>Point sur le sous-thème 3</b>	<b>245</b>
<b>8.5.</b>	<b>Point sur le sous-thème 4</b>	<b>247</b>
<b>8.6.</b>	<b>Point sur le sous-thème 5</b>	<b>252</b>
<b>8.7.</b>	<b>Point sur les projets d'entreprise soumis</b>	<b>254</b>
<b>8.8.</b>	<b>Point sur les participants à la Conférence Internationale LOREXP</b>	<b>255</b>
	8.8.1. Participation globale	<b>255</b>
	8.8.2. Participation des auteurs, à l'échelle nationale camerounaise, en fonction de leurs structures de rattachement	<b>257</b>
	8.8.3. Point sur la participation des pays étrangers	<b>261</b>
<b>8.9.</b>	<b>Bilan global du nombre des auteurs à la Conférence LOREXP-2021</b>	<b>264</b>
<b>8.10.</b>	<b>Bilan sur les différentes composantes des sous-thèmes abordées par les manuscrits soumis à la Conférence LOREXP-2021</b>	<b>265</b>
<b>CHAPITRE 9 :</b>	<b>PRIX LOREXP-2021 ET ÉVALUATION DE LA CONFÉRENCE PAR LES PARTICIPANTS</b>	<b>275</b>
<b>9.1.</b>	<b>Prix LOREXP 2021</b>	<b>276</b>
	9.1.1. Critères d'évaluation des articles scientifiques, Posters et Projets d'Entreprise de LOREXP 2021	<b>276</b>
	9.1.2. Meilleures présentations orales d'articles scientifiques à LOREXP-2021	<b>277</b>
	9.1.3. Meilleures présentations des Posters à LOREXP 2021	<b>278</b>
	9.1.4. Meilleures présentations des Projets d'Entreprise à LOREXP-2021	<b>278</b>
	9.1.5. Meilleure participation en ligne	<b>280</b>
	9.1.6. Meilleur Reviewer	<b>280</b>



9.1.7. Nature des prix	280
<b>9.2. Évaluation de la Conférence par les participants</b>	<b>280</b>
9.2.1. Fiche d'évaluation de la Conférence Internationale LOREXP-2021 par les participants	280
9.2.2. Résultats de l'évaluation de LOREXP-2021 par les participants	281
<b>CHAPITRE 10 : MOYENS DE COMMUNICATION</b>	<b>284</b>
<b>10.1 Présentation des travaux par les Conférenciers</b>	<b>285</b>
10.1.1. Technique de présentation en présentiel	285
10.1.2. Technique de présentation en ligne	285
<b>10.2 Site web de LOREXP</b>	<b>285</b>
<b>10.3 Page Facebook de LOREXP</b>	<b>285</b>
<b>10.4 LOREXP et la presse, la radio et la télévision</b>	<b>286</b>
<b>10.5 Autres moyens de communication</b>	<b>286</b>
<b>10.6. Publication des Actes de la Conférence Internationale LOREXP</b>	<b>286</b>
<b>CHAPITRE 11 : CÉRÉMONIE DE CLÔTURE DE LA CONFÉRENCE INTERNATIONALE LOREXP-2021</b>	<b>287</b>
<b>11.1 Communiqué final de la Conférence LOREXP-2021</b>	<b>288</b>
<b>11.2. Mot de Madame la Présidente de la Conférence Internationale LOREXP lors de la cérémonie de clôture</b>	<b>294</b>
<b>11.3. Discours de clôture de Monsieur le Ministre d'État, Ministre de l'Enseignement Supérieur de la République du Cameroun.</b>	<b>300</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>305</b>
<b>ANNEXE 1 : MODÈLE DU DOCUMENT DE TRAVAIL DU COMITÉ DE LECTURE</b>	<b>306</b>
<b>ANNEXE 2 : PROGRAMME DE LA CÉRÉMONIE D'OUVERTURE DE LA CONFÉRENCE INTERNATIONALE LOREXP-2021</b>	<b>309</b>
<b>ANNEXE 3 : PROGRAMME DE LA CÉRÉMONIE DE CLÔTURE DE LA CONFÉRENCE LOREXP-2021</b>	<b>313</b>
<b>ANNEXE 4 : LISTE DES MEMBRES DU COMITÉ D'ORGANISATION DE LOREXP-2021</b>	<b>314</b>
<b>ANNEXE 5 : LISTE DES MEMBRES DU COMITÉ DE LECTURE DE LOREXP-2021</b>	<b>315</b>

<b>ANNEXE 6 : LISTE DES MEMBRES DU COMITÉ SCIENTIFIQUE DE LOREXP-2021</b>	<b>316</b>
<b>ANNEXE 7 : A/ LISTE DES PRÉCONFÉRENCIERS</b>	<b>318</b>
<b>B/ LISTE DES AUTEURS DES MANUSCRITS DE LA CONFÉRENCE INTERNATIONALE LOREXP-2021</b>	<b>318</b>
<b>C/ LISTE DES PORTEURS DE PROJETS</b>	<b>327</b>
<b>ANNEXE 8 : A/ LISTE DES STRUCTURES DE RATTACHEMENT DES AUTEURS DES MANUSCRITS DE LA CONFÉRENCE LOREXP-2021</b>	<b>328</b>
<b>B/ LISTE GÉNÉRALE DES LABORATOIRES DES AUTEURS</b>	<b>329</b>
<b>C/ LISTE DES LABORATOIRES DES AUTEURS DU SOUS-THÈME 1</b>	<b>332</b>
<b>D/ LISTE DES LABORATOIRES DES AUTEURS DU SOUS-THÈME 2</b>	<b>333</b>
<b>E/ LISTE DES LABORATOIRES DES AUTEURS DU SOUS-THÈME 3</b>	<b>334</b>
<b>F/ LISTE DES LABORATOIRES DES AUTEURS DU SOUS-THÈME 4</b>	<b>334</b>
<b>G/ LISTE DES LABORATOIRES DES AUTEURS DU SOUS-THÈME 5</b>	<b>335</b>
<b>ANNEXE 9 : LISTE DES PARTICIPANTS NON-AUTEURS À LA CONFÉRENCE INTERNATIONALE LOREXP-2021</b>	<b>336</b>
<b>ANNEXE 10 : EXEMPLE D’ATTESTATION DE PARTICIPATION À LA CONFÉRENCE, DÉLIVRÉE AUX CONFÉRENCIERS</b>	<b>337</b>
<b>ANNEXE 11 : QUESTIONNAIRE REMPLI PAR LES PARTICIPANTS EN VUE DE L’ÉVALUATION GLOBALE DU DÉROULEMENT DE LA CONFÉRENCE</b>	<b>338</b>
<b>ANNEXE 12 : NOTE DE PRÉSENTATION DE LA CONFÉRENCE</b>	<b>338</b>
<b>ANNEXE 13 : LOREXP-2021 EN IMAGES ET VIDEOS</b>	<b>341</b>
<b>13A : Quelques images de la Conférence Internationale LOREXP- 2021</b>	<b>341</b>
<b>13B : Autres images et vidéos</b>	<b>350</b>
<b>POSTFACE EN ANGLAIS</b>	<b>351</b>
<b>POSTFACE EN FRANÇAIS</b>	<b>353</b>



## PRÉFACE

**« Faisons de nos matières premières, une source de croissance »**

**« Stop à l'exportation de nos produits bruts du sol et du sous-sol sans valeur ajoutée »**

Tels sont les slogans de la Conférence Internationale « LOCAL RESOURCE EXPLOITATION » en abrégé LOREXP, placée sous le thème « Chaines de Valeurs et Transformations Intégrales des Ressources Locales », et tenue à l'Université de Ngaoundere du 20 au 23 avril 2021. Inscrite en droite ligne des objectifs de développement 2020-2030 de l'État Camerounais déclinés dans la Stratégie Nationale de Développement 2020-2030 (SND30) pour l'émergence du Cameroun à l'horizon 2035, la Conférence LOREXP 21 appuie les propos du discours à la jeunesse de Son Excellence Paul Biya, Président de la République, Chef de l'État le 11 février 2021. Il exhortait en effet chaque citoyen à s'imprégner profondément de la SND30, afin de déceler toutes les opportunités qu'elle offre et à apporter chacun, sa contribution à la hauteur de ses compétences, dans la voie de l'émergence. Pour le Président de la République, il y a surtout nécessité d'un développement industriel fondé sur les ressources propres et en cohérence avec le Plan Directeur d'Industrialisation du Cameroun. Il invite donc chaque citoyen camerounais, à s'inscrire positivement en faveur de cette dynamique de construction nationale afin de porter le Cameroun au rang des Nouveaux Pays Industrialisés en 2035.

Ce livre des résumés qui contient l'ensemble des travaux effectués tout le long de la Conférence Internationale LOREXP édition 2021, est la réponse des participants à cette invitation du Président de la République. Convaincus qu'il faut « créer un équilibre entre la formation théorique (savoir-savant) et la formation concrète (savoir-faire) dans nos structures de formation », les conférenciers invitent les uns et les autres à prendre connaissance des résultats de leurs travaux de recherche qui brillent par leur nombre et leur diversité, à se les approprier et à les implémenter. Ce faisant, ils vont développer leurs capacités de leadership. Ils les invitent aussi à observer minutieusement leur environnement et à exploiter intégralement les ressources disponibles, tout en les assurant de leur accompagnement socio-politico-technico-économique, de façon à être immédiatement productifs dans le circuit professionnel. C'est pourquoi, outre les articles scientifiques, les courtes communications et les posters, la composante « présentation des projets d'entreprise » a été un des points les plus importants de cette conférence, qui a connu la présence effective de porteurs de projets de structures en création ou à revitaliser.

Il faut rappeler ici que dans le processus de création des richesses, c'est la transformation d'une ressource donnée qui donne son sens au concept de chaîne de valeur. Pour une entreprise donnée, la chaîne de valeur est constituée de différentes activités principales et secondaires, allant de l'amont à l'aval de la transformation jusqu'à la distribution au consommateur, et qui sont créatrices de valeur

ajoutée. La chaîne de valeur est directement liée au concept de chaîne d'activités, derrière laquelle se trouvent un ensemble de composantes qui participent à la création de la valeur ajoutée. La valeur ajoutée de la chaîne considérée est obtenue en sommant les valeurs économiques ajoutées à la matière de départ, et due à l'activité de chaque maillon créateur de valeur ajoutée, de la chaîne. Cette valeur ajoutée est capitale pour la résolution des problèmes de développement local, national, voire sous régional.

Parallèlement à ces notions sur les chaînes de valeurs, LOREXP dans cette première édition, se penche sur la transformation intégrale des ressources de notre sol et de notre sous-sol. Il est question, dans le processus, de transformer également les sous-produits et les déchets en richesse, d'où la notion de cascade de traitements qui permet de tirer d'une ressource donnée, le profit le plus grand possible. Tout ceci doit se faire dans le respect de l'environnement et en veillant à ce que ces traitements en cascade ne détruisent pas la valeur ajoutée. En d'autres termes, il est question de maîtriser le mode de fonctionnement du système et d'ajuster les activités en mode dynamique, pour accroître de façon itérative la valeur ajoutée de la structure globale. C'est dire que dans la chaîne, il faut analyser tous les maillons afin d'identifier tous les obstacles qui réduisent la productivité et les éliminer, tout en valorisant les opportunités et en s'assurant que chaque tâche, chaque activité corrigée, se déroule au mieux et génère davantage de richesse. Il intervient ainsi, d'un point à l'autre de la chaîne, plusieurs compétences, plusieurs acteurs, qui peuvent être techniques, scientifiques, académiques, juridiques et qui sont issus de l'état, des collectivités locales ou du privé.

L'examen des actes de la Conférence Internationale LOREXP compilés dans cet ouvrage multidisciplinaire montre que les enseignants chercheurs de nos Universités assument pleinement leur mission d'appui au développement de la Nation, par la mise au point de techniques optimales de transformation des ressources du sol et du sous-sol, mais aussi par le développement des équipements pour conduire ou faciliter les opérations de transformation, et c'est tout à leur honneur.

A ce propos, en ma qualité de Ministre d'État, Ministre de l'Enseignement Supérieur, Président du Comité Consultatif des Institutions Universitaires (CCIU), je continuerai, plus que par le passé, à veiller que les critères de promotion des personnels enseignants des universités au grade supérieur, accordent une place de choix aux activités d'appui au développement dans toutes ses composantes. J'invite par conséquent les enseignants chercheurs à constituer des équipes pluridisciplinaires et à participer au montage des projets d'entreprise et à leur implémentation. En mutualisant leurs compétences et leurs ressources, ils contribuent, aux côtés du Gouvernement, à l'œuvre de construction nationale.

Je me réjouis en outre de la participation active des huit Universités d'État à cette première édition de LOREXP 21 dédiée à la problématique de l'industrialisation de l'Afrique. Par leur présence, elles ont démontré, leur adhésion entière aux objectifs de mutualisation des compétences tels qu'ils apparaissent dans la politique de la nouvelle gouvernance universitaire inspirée par S.E. Paul Biya, Président de la



République et mise en œuvre sous la coordination de Chief Dr Joseph Dion Ngute, Premier Ministre, Chef du Gouvernement. Je salue également la présence à cette Conférence de plusieurs autres départements ministériels (MINHDU, MINPMEESA, MINEPIA, MINMIDT, MINEFOP), des autorités administratives et traditionnelles de la région de l'Adamaoua et des nombreux partenaires parapublics et privés qui marquent ainsi leur soutien et leur détermination à accompagner les universités dans le processus de développement de notre pays. Enfin la participation de deux organisations internationales (PNUD, AUF) et de quinze (15) pays étrangers dont neuf (09) africains a confirmé la soif de développement industriel des pays africains et la détermination de la jeunesse africaine à y trouver des solutions endogènes.

La Conférence LOREXP-2021 est la première édition d'une longue série de Conférences qui auront lieu tous les deux ans sur la thématique de la valorisation des ressources locales. Elle a permis à l'Université de Ngaoundéré, d'être la première Université au Cameroun et de la Sous-Région, à organiser une Conférence Internationale sur l'exploitation des ressources locales. Je voudrais à ce sujet adresser mes chaleureuses félicitations et tous mes encouragements au comité d'organisation dont le sérieux a été reconnu et attesté par la forte implication de la communauté universitaire et de ses partenaires (artisans, professionnels, etc.), le comité de lecture relevé, la tenue des ateliers parallèles en ligne et en présentiel, et le site Web permanent avec diffusion en direct des travaux sur les pages internet de la Conférence dans un monde éprouvé par la COVID-19.

En exprimant ma totale satisfaction pour le bon déroulement des travaux, je puis affirmer sans risque de me tromper que le LOREXP-2021, par son emphase sur la mutualisation des compétences et l'exploitation intégrale de nos ressources, a posé les premiers jalons de la réponse de l'Université Camerounaise aux préoccupations de la SND30, et va contribuer à sa manière au développement de notre pays et à son émergence à l'horizon 2035.



**Pf Jacques FAME NDONGO**

Ministre d'État, Ministre de l'Enseignement Supérieur,  
République du Cameroun.

# PREFACE

**« Let's make our raw materials a source of growth »**

**« Stop the export of our raw soil and subsoil products with no added value »**

These are the slogans of the "LOCAL RESOURCE EXPLOITATION" International Conference abbreviated LOREXP, placed under the theme "Value Chains and Integral Transformations of Local Resources", and held at the University of Ngaoundéré, from April 20 to 23, 2021. Registered in line with the 2020-2030 development objectives of the Cameroonian State set out in the National Development Strategy (NDS30) for the emergence of Cameroon by 2035, the LOREXP 21 Conference supports the words of His Excellency Paul Biya, President of the Republic, when he addressed the youths on February 11, 2021. He urged each citizen to immerse themselves deeply in the NDS30, in order to identify all the opportunities it offers and to each bring their contribution, commensurate with their skills, on the path to emergence. For the President of the Republic, there is above all a need for industrial development based on own resources and consistent with the Master Plan for Cameroon's Industrialization. He therefore invites every Cameroonian citizen to register positively in favor of this dynamic of national construction in order to bring Cameroon to the rank of a New Industrialized Country by 2035.

This book of abstracts, which contains all the work carried out throughout the 2021 edition of the LOREXP International Conference, is the response of the participants to this invitation from the President of the Republic. Convinced that it is necessary "to create a balance between theoretical training (know-why) and concrete training (know-how) in our training institutions", the speakers invite everyone to take cognizance of the results of their research projects that shine by their number and diversity, to appropriate and implement them. By so doing, they will develop their leadership skills. He also invites them to carefully observe their environment and make full use of the available resources, while ensuring them of their socio-politico-techno-economic support, so as to be immediately productive in the professional circuit. This is why, in addition to scientific articles, short communications and posters, the "presentation of business projects" component was one of the most important points of this Conference, which saw the effective presence of project leaders of structures in creation or to be revitalized.

It should be remembered here that in the process of creating wealth, it is the transformation of a given resource that gives meaning to the concept of the value chain. For a given company, the value chain consists of different main and secondary activities, ranging from upstream to downstream processing through to distribution to the consumer, and which create added value. The value chain is directly linked to the concept of the chain of activities, behind which are a set of components that participate in the creation of added value. The added value of the chain considered is obtained by summing the economic values added to the starting material, and due to the activity of each link creating added value in the chain. This added value is essential for solving local, national and even sub-regional development problems.



Along with these notions on value chains, LOREXP in this first edition, looks at the integral transformation of the resources of our soil and subsoil. The process also involves transforming by-products and waste into wealth, hence the notion of a cascade of treatments, which makes it possible to derive the greatest possible profit from a given resource. All this must be done with respect for the environment and ensuring that these cascading treatments do not destroy the added value. In other words, it is a question of mastering the operating mode of the system and adjusting activities dynamically, to iteratively increase the added value of the overall structure. This means that in the chain, we must analyze all the links in order to identify all the obstacles that reduce productivity and eliminate them, while valuing the opportunities and ensuring that each task, each corrected activity, takes place at best and generates more wealth. Several skills and actors, thus intervene, from one point to another in the chain, which can be technical, scientific, academic, legal and which come from the State, local communities or the private sector.

The examination of the proceedings of the LOREXP International Conference compiled in this multidisciplinary book shows that the lecturers/researchers of our universities fully assume their mission of supporting the development of the Nation, by developing optimal techniques for transforming the resources of the soil and subsoil, as well as the development of equipment to conduct or facilitate processing operations, and this is to their credit.

In this regard, in my capacity as Minister of State, Minister of Higher Education, President of the Consultative Committee of University Institutions (CCIU), I will continue, more than in the past, to ensure that the criteria for the promotion of university teaching staff to higher levels, places higher importance to activities supporting development in all its components. I therefore invite lecturers/researchers to form multidisciplinary teams and to participate in setting up business projects and their implementation. By pooling their skills and resources, they contribute, alongside the Government, to the work of national construction.

I am also delighted with the active participation of the eight State Universities in this first edition of LOREXP 21 dedicated to the issue of industrialization of Africa. By their presence, they demonstrated their full adherence to the objectives of pooling skills as they appear in the new policy of university governance inspired by HE Paul Biya, President of the Republic and implemented under the coordination of Chief Dr Joseph Dion Ngute, Prime Minister, Head of Government. I also welcome the presence at this Conference of several other ministerial departments (MINHDU, MINPMEESA, MINEPIA, MINMIDT, MINEFOP), administrative and traditional authorities of the Adamawa region and many parastatal and private partners who thus show their support and their determination to support universities in the development process of our country. Finally, the participation of two international organizations (PNUD, AUF) and fifteen (15) foreign countries including nine (09) African, confirmed the thirst for industrial development of African countries and the determination of African youth to find endogenous solutions.

The LOREXP-2021 Conference is the first edition of a long series of Conferences that will take place every two years on the theme of valuing local resources. It enabled the University of Ngaoundéré, to be the first University in Cameroon and the Sub-Region, to organize an International Conference on the exploitation of local resources. On this subject, I would like to send my warm congratulations and all my encouragement

to the organizing committee, whose seriousness has been recognized and attested by the strong involvement of the university community and its partners (craftspersons, professionals, etc.), the reading committee, the holding of parallel online and face-to-face workshops, and the permanent website with live streaming of the activities on the Conference web pages, in a world afflicted by COVID-19.

By expressing my total satisfaction for the smooth running of the Conference, I can safely say that the LOREXP-2021, by its emphasis on the pooling of skills and the full use of our resources, has laid the groundwork for the response from the Cameroonian University to the concerns of the NDS30 and will contribute, in its own way, to the development of our country and its emergence by 2035.

**Pr Jacques FAME NDONGO**

Minister of State, Minister of Higher Education,  
Republic of Cameroon.

***LOREXP TRANSLATED VERSION***

## REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont tout d'abord à l'endroit de DIEU tout Puissant, qui nous a donné la santé et la force nécessaires pour conduire cette Conférence Internationale LOREXP-2021, qui s'est déroulée à l'Université de Ngaoundéré, du 20 au 23 Avril 2021. Il a veillé au bon déroulement de cette Conférence, sans aucun incident, en contrôlant toutes les activités, depuis l'idée d'organiser cette Conférence jusqu'au retour des différentes délégations dans leurs résidences respectives.

Nous voudrions remercier, mais aussi, féliciter le Gouvernement camerounais pour toute la clairvoyance dans la rédaction des objectifs de développement du Cameroun, rassemblés dans la Stratégie Nationale de Développement 2020-2030 (SND30), qui peut être considéré comme la lettre du laboureur à ses enfants, pour atteindre l'émergence à l'horizon 2035. Ce document a été le catalyseur de cette Conférence Internationale.

Nous remercions le Ministre d'Etat, Ministre de l'Enseignement Supérieur, pour avoir placé cette Conférence sous son haut patronage. C'est un grand honneur pour nous, et nous ne ménagerons aucun effort pour mériter la confiance placée en nous, notamment à travers les actes de cette Conférence et l'implémentation des résolutions prises à l'issue de la Conférence.

Nous exprimons toute notre reconnaissance à Madame le Recteur de l'Université de Ngaoundéré qui a promptement donné son accord pour l'organisation de cette Conférence au sein de la Structure qu'elle dirige. Elle a assuré la supervision générale de cette Conférence et nous a nourri de ses précieux conseils. Elle nous fait l'honneur de porter le chapeau de « Marraine » de cette Conférence.

Nous remercions tous les chefs d'Etablissement de l'Université de Ngaoundéré pour leur soutien multiforme. Vos conseils, vos encouragements et votre présence nous ont particulièrement touchés. Vous êtes incontournable dans la dynamique « lorexpienne » de mutualisation des compétences dans la marche de notre pays vers l'émergence, à l'horizon 2035. Nous remercions particulièrement le Directeur de l'IUT de l'Université de Ngaoundéré, qui n'a ménagé aucun effort pour la réussite de cette première édition de la Conférence Internationale LOREXP.

Nous remercions toutes les autorités administratives, traditionnelles et religieuses de la région de l'Adamaoua qui se sont mobilisées pour que cette Conférence, qui est à sa première édition, ait un impact fort au niveau des populations cibles. C'est la preuve de leur adhésion aux objectifs de développement du Cameroun, tels qu'inscrits dans la SND30.

Nous adressons nos plus vifs remerciements à tous les membres du Comité Scientifique pour tous les efforts déployés et tous les conférenciers, qui ont cru en cette première édition de LOREXP et qui y ont massivement pris part, en présentiel ou en ligne. Votre implication pour le succès de cette Conférence a été incontournable, à travers vos analyses fines, ainsi que les différents échanges et partages lors du déroulement de la Conférence. Vous êtes nombreux à nous écrire pour nous dire votre satisfaction à l'issue de cette Conférence. Nous vous remercions tous, pour vos lettres de félicitation et d'encouragement. Vous

avez garanti le succès de LOREXP-2021 et nous comptons fort sur vous, pour votre implication à la prochaine édition de LOREXP en 2023.

Cette Conférence Internationale a reçu le soutien financier et moral de plusieurs établissements nationaux et internationaux, nous voudrions les remercier sincèrement pour leurs différentes contributions pour la réussite de cette Conférence Internationale. Nos remerciements prolongés à leur endroit sont perceptibles à travers la mention de leurs logos sur toutes nos publications physiques et online, relatives à LOREXP-2021.

Nous ne saurions oublier de remercier le personnel d'appui de l'Université de Ngaoundéré pour leur contribution à la réussite de cette Conférence ainsi que toutes les personnes qui, de près ou de loin, nous ont soutenus et/ou contribué à la diffusion des informations relatives à cette première édition de LOREXP.

Pour le Comité d'Organisation,

Pr Yvette JIOKAP NONO

Présidente de la Conférence LOREXP, Édition 2021.

## LISTE DES FIGURES

Figure 1A : Répartition, en pourcentage, des Articles, Communications et Posters soumis et acceptés par le Comité de Lecture, pour paraître dans les actes de la Conférence LOREXP-2021.

Figure 1B : Répartition, en pourcentage, des Articles, Communications, Posters et Projets d'Entreprise soumis et acceptés par le Comité de Lecture, pour paraître dans les actes de la Conférence LOREXP-2021.

Figure 1C : Total général du nombre d'Articles, Communications, Posters et Projets d'Entreprise soumis et acceptés par le Comité de Lecture de la Conférence LOREXP-2021.

Figure 2A : Pourcentage des papiers (Articles, Communications et Poster), par sous-thème.

Figure 2B : Répartition du nombre du mélange (Articles, Communications et Posters), par sous-thème.

Figure 3A : Pourcentage de papiers soumis (Articles, Communications, Posters et Projets d'Entreprise), par sous-thème

Figure 3B : Nombre de papiers (Articles, Communications, Posters et Projets d'Entreprise), par sous-thème.

Figure 4 : Répartition du nombre d'Articles, Communications, Posters et Projets d'Entreprise, par sous-thème.

Figure 5A : Répartition des auteurs du sous-thème 1 par type de papier.

Figure 5B : Répartition des auteurs du sous-thème 1 par pays.

Figure 6A : Nombre d'auteurs par pays et par type de papier du sous-thème 1.

Figure 6B : Nombre d'auteurs par pays et par type de papier du sous-thème 1

Figure 7 : Répartition des auteurs du sous-thème 2, par type de papier.

Figure 8 : Répartition des auteurs du sous-thème 2 par pays.

Figure 9A : Nombre d'auteurs par pays et par type de papier du sous-thème 2.

Figure 9B : Nombre d'auteurs par pays et par type de papier du sous-thème 2.

Figure 10A : Répartition des auteurs du sous-thème 3 par type de papier.

Figure 10B : Nombre d'auteurs en fonction du type de papier, du sous-thème 3.

Figure 11A : Répartition des auteurs du sous-thème 4 par type de papier.

Figure 11B : Répartition des auteurs du sous-thème 4 par pays.

Figure 11C : Nombre d'auteurs par pays et par type de papier du sous-thème 4.

Figure 12A : Répartition des auteurs du sous-thème 5 par type de papier.

Figure 12B : Répartition des auteurs du sous-thème 5 par type de papier.

Figure 13A : Répartition, des Projets d'entreprise présentés, en fonction des différents sous-thèmes.

Figure 13B : Répartition du nombre de Projets d'entreprise présentés, en fonction des différents sous-thèmes.

Figure 13C : Répartition des Projets d'entreprise présentés, en fonction du site d'implantation actuel de la structure.

Figure 14 : Contribution des différents pays à LOREXP-2021, en fonction des sous-thèmes.

Figure 14A : Les auteurs camerounais et étrangers globaux, par sous-thème.

Figure 14B : Les auteurs camerounais par sous-thème.

Figure 14C : Les auteurs étrangers par sous-thème.

Figure 14D : Les auteurs étrangers par sous-thème

Figure 15 : Nombre d'auteurs, à l'échelle nationale camerounaise, en fonction de leurs structures de rattachement et en fonction des sous-thèmes.

Figure 16 : Répartition du nombre d'Auteurs à la Conférence, en fonction des sous-thèmes et de la structure de rattachement.

Figure 17 : Répartition du nombre d'Auteurs, par pays étranger.

Figure 18 : Répartition globale, du nombre d'Auteurs à la Conférence Internationale LOREXP-2021, par pays.

Figure 19 : Contribution en pourcentage, des différents manuscrits du sous-thème 1 dans les différentes composantes de ce sous-thème.

Figure 20 : Contribution en pourcentage, des différents manuscrits du sous-thème 2 dans les différentes composantes de ce sous-thème

Figure 21 : Contribution en pourcentage, des différents manuscrits du sous-thème 3 dans les différentes composantes de ce sous-thème.

Figure 22 : Contribution en pourcentage, des différents manuscrits du sous-thème 4 dans les différentes composantes de ce sous-thème.

Figure 23 : Contribution en pourcentage, des différents manuscrits du sous-thème 5 dans les différentes composantes de ce sous-thème.

Figure 24 : Contribution en pourcentage, de l'ensemble des papiers du sous-thème 1 dans les différentes composantes de ce sous-thème.

Figure 25 : Contribution en pourcentage, de l'ensemble des papiers du sous-thème 1 dans les différentes composantes de ce sous-thème



Figure 26 : Contribution en pourcentage, de l'ensemble des papiers du sous-thème 2 dans les différentes composantes de ce sous-thème.

Figure 27 : Contribution en pourcentage, de l'ensemble des papiers du sous-thème 2 dans les différentes spécificités de ce sous-thème.

Figure 28 : Contribution en pourcentage, de l'ensemble des papiers du sous-thème 3 dans les différentes spécificités de ce sous-thème.

Figure 29 : Contribution en pourcentage, de l'ensemble des papiers du sous-thème 3 dans les différentes spécificités de ce sous-thème.

Figure 30 : Contribution en pourcentage, de l'ensemble des papiers du sous-thème 4 dans les différentes spécificités de ce sous-thème.

Figure 31 : Contribution en pourcentage, de l'ensemble des papiers du sous-thème 4 dans les différentes spécificités de ce sous-thème.

Figure 32 : Contribution en pourcentage, de l'ensemble des papiers du sous-thème 5 dans les différentes spécificités de ce sous-thème.

Figure 33 : Contribution en pourcentage, de l'ensemble des papiers du sous-thème 5 dans les différentes spécificités de ce sous-thème.

Figure 34 : Réponse des participants à la question 5 de l'Equipe LOREXP

Figure 35 : Réponse des participants à la question 5 de l'Equipe LOREXP

Figure 36 : Réponse des participants à la question 6 de l'Equipe LOREXP

Figure 37 : Réponse des participants à la question 7 de l'Equipe LOREXP

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Projets d'entreprise relevant du sous-thème 2

Tableau 2 : Projets d'entreprise relevant du sous-thème 3

Tableau 3 : Projets d'entreprise relevant du sous-thème 4

Tableau 4 : Projets d'entreprise relevant du sous-thème 5

Tableau 5 : Répartition du nombre de manuscrits enregistrés à LOREXP, par sous-thème et par type de papier tel qu'obtenu après évaluation par le Comité de Lecture.

Tableau 6 : Nombre d'auteurs par pays et par types de papiers du sous-thème 1.

Tableau 7 : Nombre d'auteurs des papiers du sous-thème 1, en fonction de la nature du papier et en fonction des Structures nationales et étrangères d'affiliation.

Tableau 8 : Les laboratoires et structures de rattachement des auteurs du sous-thème 1.

Tableau 9 : Nombre d'auteurs par pays et par types de papiers du sous-thème 2.

Tableau 10 : Nombre d'auteurs des Structures nationales et étrangères des papiers du sous-thème 2.

Tableau 11 : Les Laboratoires et structures rattachés du sous-thème 2.

Tableau 12 : Nombre d'auteurs par pays et par types de papiers du sous-thème 3.

Tableau 13 : Nombre d'auteurs des Structures nationales et étrangères des papiers du sous-thème 3.

Tableau 14 : Les laboratoires et structures rattachées aux papiers du sous-thème 3.

Tableau 15 : Nombre d'auteurs par pays et par types de papiers du sous-thème 4.

Tableau 16 : Nombre d'auteurs des Structures nationales et étrangères des papiers du sous-thème 2.

Tableau 17 : Les Laboratoires et structures rattachées aux manuscrits du sous-thème 4.

Tableau 18 : Nombre d'auteurs par pays et par types de papiers du sous-thème 5.

Tableau 19 : Structures nationales et étrangères d'affiliation des auteurs des papiers du sous-thème 5.

Tableau 20 : Les laboratoires et structures rattachés aux papiers du sous-thème 5.

Tableau 21 : Répartition du nombre de participants (universitaires et professionnels) en fonction de la structure de rattachement et des différents sous thèmes.

Tableau 22 : Répartition globale du nombre des auteurs issus des structures camerounaise, par type de papier, pour les cinq sous-thèmes réunis.

Tableau 23 : Nombre d'Auteurs, par pays étrangers, à la Conférence LOREXP-2021.

Tableau 24 : Répartition des Conférenciers étrangers dans les laboratoires ou organismes étrangers.

Tableau 25 : Nombre de participants de divers pays à la Conférence LOREXP-2021

Tableau 26 : Rubriques traitées par les manuscrits soumis à LOREXP, édition 2021, par ordre d'importance

Tableau 27 : Les critères d'évaluation des Articles et courtes communications.

Tableau 28 : Les critères d'évaluation des posters.

Tableau 29 : Les critères d'évaluation des projets d'entreprise.

Tableau 30 : Classement des dix (10) meilleurs d'articles scientifiques de la Conférence Internationale LOREXP.

Tableau 31 : Classement des dix (10) meilleurs Posters de la Conférence Internationale LOREXP.

Tableau 32 : Classement des dix (10) meilleurs Projets d'entreprise de la Conférence Internationale LOREXP.

Tableau 33 : Réponses des participants aux questions de l'Equipe LOREXP

## COMITÉ CONSULTATIF ET SUPERVISION



**Pr Florence UPHIE CHINJE**  
RECTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE NGAOUNDÉRE  
MARRAINE DE LA CONFÉRENCE LOREXP-2021

[READ MORE](#)



**Pr MOHAMMADOU BOUBA ADJI**  
DIRECTEUR DE L'INSTITUT UNIVERSITAIRE DE TECHNOLOGIE (IUT)  
DE L'UNIVERSITÉ DE NGAOUNDÉRE

[READ MORE](#)

## **PARTENAIRES INSTITUTIONNELS**

- ✓ National School of Agro-industrial Sciences (ENSAI) of the University of Ngaoundere [READ MORE](#)
- ✓ School of Geology and Mining (EGEM) of the University of Ngaoundere [READ MORE](#)
- ✓ School of Chemical Engineering and Mineral Industries (EGCIM) of the University of Ngaoundere
- ✓ Faculty of Economics and Management of the University of Ngaoundere [READ MORE](#)
- ✓ Faculty of Arts, Letters and Human Sciences of the University of Ngaoundere [READ MORE](#)
- ✓ Faculty of Legal and Political Sciences of the University of Ngaoundere [READ MORE](#)
- ✓ Higher School of Veterinary Medicine (ESMV) of the University of Ngaoundere
- ✓ Faculty of Medicine and Biomedical Sciences of the University of Ngaoundere, in Maroua
- ✓ Faculty of Education Sciences of the University of Ngaoundere
- ✓ Faculty of Sciences of the University of Ngaoundere [READ MORE](#)
- ✓ Normal Higher School (ENS) of the University of Ngaoundere in Bertoua [READ MORE](#)

## SPONSORS DE LOREXP-2021

- Ministère de l'Enseignement Supérieur du Cameroun ;
- Ministère de l'Économie, de la Planification et de l'Aménagement du Territoire du Cameroun ;
- Ministère des Petites et Moyennes Entreprises, de l'Économie Sociale et de l'Artisanat du Cameroun ;
- Ministère de l'Élevage des Pêches et Industries Animales du Cameroun ;
- Ministère des Mines, de l'Industrie et du Développement Technologique du Cameroun ;
- Ministre de l'Habitat et du Développement Urbain du Cameroun ;
- Ministère de l'Emploi et de la Formation Professionnelle du Cameroun ;
- Institut de Recherche Agricole pour le Développement ;
- Programme des Nations unies pour le développement ;
- Chambre d'Agriculture, des Pêches, de l'Élevage et des Forêts (CAPEF) ;
- Agence Universitaire de la Francophonie (AUF) ;
- Chambre de Commerce d'Industrie des Mines et de l'Artisanat du Cameroun ;
- Commune d'arrondissement de NGAOUNDERE 3<sup>ème</sup> ;
- Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro Industrielle (ENSAI) de l'Université de Ngaoundéré, Cameroun ;
- Afriland First Bank, Cameroun ;
- Ecole Nationale Supérieure Polytechnique de Douala (ENSPD), Cameroun ;
- AbundeSEG, Cameroun ;
- HAPPIISOFT, Canada ;
- NJANGIHOST.COM SARL Douala Cameroun
- Express Union, Cameroun ;
- Agence Universitaire de la Francophonie (AUF), Ngaoundéré ;
- Centre de Développement des TIC (CDTIC), Ngaoundéré ;
- Cameroon Radio Television (CRTV) Adamaoua et télévision nationale ;
- Agence Universitaire de l'Innovation (AUI), Cameroun.



## PRÉSIDENTE DE LA CONFÉRENCE

### Pr Yvette JIOKAP NONO, Docteur/PhD, Ingénieure



**Domaines de recherche :** Génie des Procédés Alimentaires et Biotechnologiques: Ingénierie de projet, techniques de conservation et de transformation des aliments (fruits et légumes tropicaux, lait et produits laitiers), procédés de séchage, propriétés thermodynamiques des matériaux, modélisation et simulation (transfert d'extensités, rhéologie et texture des matériaux), optimisation des processus, développement de nouveaux produits, valorisation des invendus de productions en amont de la transformation, transformation des déchets biodégradables en énergie, conception de petits équipements, emballage et conditionnement.

#### **Courte biographie :**

Yvette JIOKAP NONO est Ingénieure des Industries Agricoles et Alimentaires de l'ENSIA-SIARC de Montpellier et titulaire d'un Doctorat/PhD en Biotechnologie et Industries Alimentaires soutenu en Janvier 1997 avec la mention Très Honorable, à l'Institut National Polytechnique de Lorraine (INPL) de Nancy-France. Ses travaux de recherche doctorale ont été menés au Laboratoire des Sciences du Génie Chimique (LSGC) du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) de Nancy, et ont porté sur l'étude de l'influence des paramètres hydrodynamiques et physico-chimiques sur l'efficacité de l'épuration bactérienne du lait par microfiltration tangentielle (Modélisation des mécanismes de transfert). Le Pr JIOKAP est très intéressée par le développement et la recherche de solutions techniques aux problèmes africains dans les domaines de la transformation / conservation / formulation des aliments, des bioénergies, de la conception de petits équipements ainsi que du développement de logiciels et de l'utilisation des outils informatiques pour faciliter la mise en œuvre des procédés. Le Pr JIOKAP apporte un appui scientifique et technique à plusieurs sociétés industrielles camerounaises, intéressées par la préservation et/ou la transformation de nos ressources locales et la valorisation des déchets générés. Elle est également la marraine scientifique de plusieurs jeunes entrepreneurs du domaine. Yvette JIOKAP NONO est actuellement Maître de Conférences à l'Université de Ngaoundéré, où elle enseigne plusieurs cours théoriques et pratiques dans les établissements technologiques de cette université (IUT, Ecoles d'ingénieurs), ainsi que dans les cycles de formation doctorale en génie des procédés et sciences alimentaires et nutrition. Les cours dispensés sont : optimisation des procédés, opérations unitaires mécaniques, phénomènes de transfert, laits et produits laitiers, emballage et conditionnement, opérations

unitaires avancées, méthodes de séparation avancées, énergétique et grandeurs thermodynamiques, modélisation du séchage par convection, séchage et conservation, génie alimentaire (Rhéologie, texture et texturation), ingénierie des projets, introduction aux sciences des procédés, transfert de chaleur et de masse. Elle a également enseigné certains de ces cours dans des écoles d'ingénieurs à l'étranger (France). Le Pr JIOKAP est membre de quatre laboratoires de l'Université de Ngaoundéré : Laboratoire des Bioprocédés (LBP), Laboratoire d'Analyses, Simulations et Essais (LASE), Laboratoire de Génie Chimique et Environnement (LGCE), Laboratoire de Réactions, Extraction, Sucrierie et Huilerie (LARESH). Elle est Responsable de quatre Equipes de Recherche : Responsable de l'équipe « Séchage et énergies renouvelables » du LARESH, Responsable de l'équipe « Energie et Procédés » du LGCE, Responsable de l'équipe « Développement de Nouveaux produits » du LBP et Responsable de l'équipe DEPT « Développement des équipements et outils informatiques / Energies / Procédés / Transformations agro-alimentaires et chimiques » du LASE. Ces équipes de recherche sont des équipes pluridisciplinaires, composées d'étudiants, d'enseignants-chercheurs et d'industriels basés au Cameroun et à l'étranger. Avec plus d'une centaine d'étudiants encadrés, Pr JIOKAP est membre du comité scientifique de lecture de plusieurs revues scientifiques. Yvette JIOKAP NONO a publié vingt-six (26) articles dans des revues scientifiques à comité de lecture et vingt-et-un (21) articles dans des Conférences nationales et internationales à comité de lecture.

## INTRODUCTION

L'Afrique regorge d'énormes potentialités agricoles de par son paysage agroécologique diversifié qui fournit une grande variété de produits agricoles, de l'élevage et de la pêche. En outre, elle dispose d'un sous-sol parmi les plus riches du monde, non encore entièrement exploité. Toutefois, les conditions de récolte, les infrastructures insuffisantes et le manque de savoir-faire, limitent parfois leurs conservations et/ou transformations. Par ailleurs, les structures de transformation existantes ne prennent pas toujours en considération la transformation intégrale de leurs matières premières. Pourtant, plusieurs travaux ont montré que l'avantage concurrentiel passe par une forte prise en compte de cet aspect dans l'analyse de la chaîne de valeurs, dont l'objectif principal est de détecter les points de la chaîne susceptibles d'apporter une valeur économique supplémentaire à la structure globale. La mise en œuvre d'une cascade de méthodes de transformation, qui conduit en général à des produits nouveaux, nécessite une bonne stratégie de gestion des parties prenantes et une bonne architecture d'entreprises.

Plusieurs travaux de recherche ont été effectués dans les laboratoires camerounais en particulier et en Afrique en général sur la valorisation des produits du sol et du sous-sol. Toutefois, très peu ont été implémentés à l'échelle industrielle. La plupart de nos produits sont toujours exportés à l'état brut, sont transformés à l'extérieur et nous reviennent dans notre pays à des prix non accessibles pour certaines tranches de la population. Depuis plus de trente (30) ans, nous travaillons dans nos laboratoires d'universités, dans le développement des techniques améliorées de production des ressources locales, ainsi que de valorisation par la transformation et/ou la conservation de ces ressources. Par ailleurs, nous avons développé des techniques permettant de créer davantage de richesses, en valorisant les sous-produits ou en produisant de l'énergie, du compost ou des aliments pour le bétail, à partir des déchets générés, mais également en concevant des équipements appropriés. Seulement, la plupart des résultats de ces travaux restent dans nos tiroirs ou alors sont entassés dans les services administratifs, en vue de la quête d'un emploi ou pour appuyer une demande de changement de grade. Nous, universitaires, nous sentons directement interpellés par l'appel, ou mieux, les instructions gouvernementales telles que prescrites par la Stratégie Nationale de Développement 2020-2030 (SND30), et nous pensons qu'il est temps de sortir de nos laboratoires, chargés de nos résultats de recherche, afin de les présenter et les implémenter.

La Conférence Internationale LOREXP-2021 sur le thème « Chaines de Valeurs et Transformations Intégrales des Ressources Locales » s'inscrit en droite ligne des objectifs de développement prescrits par le Gouvernement camerounais dans la SND30, qui encourage l'éclosion de plusieurs petites et moyennes entreprises, de manière à substituer progressivement les importations par nos productions locales. Elle recommande d'assurer le marché intérieur par nos produits locaux et surtout, d'envisager un développement

industriel tourné vers l'exportation. A cet effet, la SND30 encourage la valorisation des ressources locales, du sol et du sous-sol, en vue d'augmenter le produit intérieur brut, résoudre le problème de chômage, lutter contre l'exode rural et les problèmes de sécurité et partant, contribuer à l'enrichissement, au bien-être et à l'épanouissement des populations camerounaises en particulier et de l'Afrique en général.

LOREXP édition 2021, tenue à l'Université de Ngaoundéré, du 20 au 23 Avril 2021, a eu pour principal objet de réunir des personnes et les compétences des diverses spécialités pour partager les expériences et les connaissances dans la transformation de nos ressources. Il a été question d'exposer les prototypes des équipements et les nouveaux outils de maintenance. Des réflexions sur les orientations à donner au système de formation en milieu universitaire, relatives à la professionnalisation des universités d'état, ont été conduites. La Conférence LOREXP-2021, a été marquée par des pré-conférences autour des sous-thèmes développés et par des travaux en atelier parallèles, en présentiel et en ligne. Les ateliers ont été animés par des groupes d'experts, constitués de professionnels et d'enseignants chercheurs, qui ont jugé de la qualité des papiers scientifiques et de la portée des projets d'entreprise. La Conférence s'est articulée autour de cinq sous-thèmes, présentant les résultats implémentables des travaux de recherche, afin de répondre à l'appel gouvernemental de mutualisation des compétences pour créer davantage de richesse dans notre pays. Il s'agit :

- Sous-thème 1 : Production des Secteurs en Amont de la Transformation ;
- Sous-thème 2 : Transformation Intégrale des Produits du Sol ;
- Sous-thème 3 : Transformation Intégrale des Produits du Sous-Sol ;
- Sous-thème 4 : Génie de la Conception et Equipements de Transformation ;
- Sous-thème 5 : Stratégie de Management des Entreprises.

Les travaux ont été présentés sous diverses formes : Pré-conférences, Articles de Recherche, Courtes Communications, Posters et enfin Projets d'entreprises à la recherche d'appuis et/ou d'accompagnement techniques pour décoller. Ces différentes formes de travaux constituent, après le chapitre sur la cérémonie d'ouverture de la Conférence, les cinq grands chapitres de ce livre des résumés. Le septième chapitre est consacré aux statistiques, à l'évaluation globale de la Conférence par les conférenciers et aux informations relatives à l'exploitation des nouvelles technologies de l'information et de la communication, déployées pour la bonne conduite de la Conférence. Ce livre s'achève par les annexes, rassemblant toutes les informations sur le comité d'organisation, le comité scientifique, le comité de lecture, la liste des auteurs des travaux présentés, ainsi que d'autres informations utiles pour des éventuelles collaborations.

# **CHAPITRE 1 / CHAPTER 1**

## **CÉRÉMONIE D'OUVERTURE OPENING CEREMONY**

**CONFÉRENCE INTERNATIONALE**

**LOCAL RESOURCE EXPLOITATION (LOREXP), ÉDITION 2021**

**INTERNATIONAL CONFERENCE**

**LOCAL RESOURCE EXPLOITATION (LOREXP), 2021 EDITION**

## **1.1. Allocution de Madame le RECTEUR de l'Université de Ngaoundéré**

Monsieur le MINETAT-MINESUP (ici représenté),  
Monsieur le MINPMEESA (ici représenté),  
Monsieur le MINEPIA (ici représenté),  
Monsieur le MINMIDT (ici représenté),  
Monsieur le Gouverneur de la Région de l'Adamaoua,  
Monsieur le Président du Conseil Régional de la région de l'Adamaoua,  
Monsieur le Préfet du Département de la Vina,  
Monsieur le Maire de la ville de Ngaoundéré,  
Madame le Sous-Préfet de l'Arrondissement de Ngaoundéré 3e,  
Monsieur le Maire de l'Arrondissement de Ngaoundéré 3e,  
Sa Majesté le Lamido de Ngaoundéré,

Messieurs les délégués du MINEPIA, MINMIDT, MINHDU et MINEFOP  
Madame le délégué du MINPMEESA,  
Monsieur le Président de la CAPEF (ici représenté),  
Monsieur le Responsable de l'AUF, (ici représenté),  
Monsieur le Représentant résident du PNUD (ici représenté),  
Monsieur le Directeur Général de l'IRAD (ici représenté),  
Mesdames et Messieurs les Responsables Administratifs et Académiques de l'Université de Ngaoundéré,  
Madame la Présidente et Fondatrice de LOREXP  
Chers enseignants et chercheurs en vos grades respectifs,  
Mesdames et Messieurs les Chefs d'entreprise,  
Distingués Partenaires,  
Chers participants,  
Mesdames et Messieurs,

C'est avec un immense plaisir que je prends la parole à l'occasion de la première édition de la conférence internationale LOREXP - Local Resource Exploitation, qui se déroulera au sein de notre Université du 20 au 23 avril 2021, sur le thème « Chaines de Valeurs et Transformations Intégrales des Ressources Locales », pour vous souhaiter la bienvenue dans cet amphi 750 de l'Université de Ngaoundéré.

Je voudrais exprimer ma profonde gratitude à vous tous qui avez répondu à notre invitation, malgré vos emplois de temps chargés et malgré la crise sanitaire qui sévit à travers le monde. Votre présence massive à cette rencontre témoigne de l'attachement que vous portez au développement de nos régions.

Je voudrais particulièrement remercier le Chef de l'Etat, Son Excellence Monsieur Paul Biya, Président de la République du Cameroun pour sa politique de développement national et le Ministre d'Etat, Ministre de l'enseignement supérieur, pour ses recommandations instruisant de créer un équilibre entre le savoir-savant et le savoir-faire dans nos structures de formation (professionnalisation des universités d'État). Ces

recommandations, couplées à la SND30 ont, aux dires de la Présidente Fondatrice, impulsé l'idée de création de LOREXP.

Chers participants, Mesdames et Messieurs,

Au-delà de sa fonction de formation, l'Université de Ngaoundéré s'est donnée pour mission de valoriser davantage ses recherches prolifiques par la création d'entreprises innovantes à fort impact pour le développement local. En effet, l'objectif principal de l'Université de Ngaoundéré, depuis sa création, c'est de mettre le savoir, la réflexion et l'innovation au cœur de la société. C'est dans cette vision, que plusieurs instances d'incubation sont actives au sein notre institution, à l'instar de UNICE et SAHELAB.

Pour l'atteinte des objectifs du gouvernement tels que prescrits dans la SND30, les établissements tels que ceux que regorge l'université de Ngaoundéré, doivent préparer toutes les tranches de la population au leadership et surtout, au développement et à l'exploitation de nos ressources du sol et du sous-sol. Les universitaires doivent apprendre à sortir de leurs laboratoires, doivent aller vers les populations pour leur faire profiter de leurs expériences et de leurs résultats de recherche mais aussi, apprendre d'eux des techniques ancestrales qu'il est bon de préserver et améliorer, afin d'enrichir notre patrimoine. C'est dans cet esprit que s'inscrit la Conférence Internationale LOREXP.

Nous sommes sans ignorer que l'Afrique regorge d'énormes potentialités en ressources naturelles renouvelables et non renouvelables de par son paysage agroécologique diversifié qui fournit une grande variété de produits agricoles, de l'élevage et de la pêche. En outre, elle dispose d'un sous-sol parmi les plus riches du monde, non encore entièrement exploité.

LOREXP se veut être une plateforme à portée internationale, dont le principal objectif est de contribuer à répondre à la problématique de l'industrialisation de l'Afrique en général et en particulier de celle de notre cher et beau pays, le Cameroun.

La Conférence LOREXP, édition 2021, apportera sûrement un certain nombre de réponses aux questions relatives à la transformation de nos ressources locales, sur leurs potentialités à procurer un avantage concurrentiel et ainsi promouvoir le développement économique de nos populations et partant, de l'Afrique tout entière.

Vous qui venez de tous les horizons et de tous les continents,

Vous qui représentez les chercheurs du monde entier,

Vous qui êtes issus du secteur public, du secteur privé,

Vous qui êtes des décideurs politiques ou des représentants de la société civile,

Vous tous constituez une assemblée d'une exceptionnelle richesse, d'une exceptionnelle pluralité. Chacun de vous a un élément de réponse à l'atteinte des objectifs de la stratégie nationale de développement 2020-2030. En conjuguant les points de vue, les expertises et les expériences de terrain et en additionnant les volontés d'agir, gageons que la Conférence LOREXP-2021 sera une étape importante du combat pour

l'industrialisation de l'Afrique, et plus particulièrement du Cameroun, par la transformation de nos ressources locales.

Je souhaite vivement que les activités scientifiques qui vont meubler cette Conférence, contribuent à booster la mise sur pied de structures de transformation des ressources locales. J'aimerais à nouveau souhaiter la bienvenue aux éminents chercheurs nationaux et internationaux en ligne ou en présentiel, qui vont participer aux différents travaux.

Je ne peux terminer mon propos sans toutefois remercier et féliciter la promotrice de LOREXP, Professeur Yvette JIOKAP NONO, pour cette belle initiative. Je saisis cette occasion, pour inviter les chercheurs et toutes les forces vives de la Nation, scolarisées ou non, à rejoindre LOREXP afin de contribuer à l'atteinte des objectifs de développement du Cameroun à l'horizon 2030.

Je remercie et félicite également le Comité d'Organisation, pour la réussite de cette Conférence et tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réussite de cette rencontre internationale.

Je souhaite à tous une bonne tenue des travaux et un agréable séjour à l'Université de Ngaoundéré.

Vive LOREXP ;

Vive l'Université de Ngaoundéré ;

Vive le Ministère de l'Enseignement Supérieur ;

Vive le Cameroun.

**Pr Florence UPHIE CHINJE,**  
Recteur de l'Université de Ngaoundéré.



## **1.2. Discours d'ouverture de Monsieur le Ministre d'Etat, Ministre de l'Enseignement Supérieur, Chancelier des Ordres Académiques**

Madame et Messieurs les Ministres du MINHDU, MINPMEESA, MINEPIA et MINMIDT (ici représenté),  
Monsieur le Gouverneur de la Région de l'Adamaoua,  
Madame le Recteur de l'Université de Ngaoundéré,  
Monsieur le Président du Conseil Régional de la région de l'Adamaoua,  
Monsieur le Préfet du Département de la Vina,  
Madame le Sous-Préfet de l'Arrondissement de Ngaoundéré 3e,  
Monsieur le Maire de l'Arrondissement de Ngaoundéré 3e,  
Sa Majesté le Lamido de Ngaoundéré,  
Madame et Messieurs les délégués régionaux du MINPMEESA, MINEPIA, MINMIDT, MINHDU et MINEFOP  
Monsieur le Président de la CAPEF ici représenté,  
Monsieur le Responsable de l'AUF,  
Monsieur le Représentant Résident du PNUD ici représenté,  
Monsieur le Directeur Général de l'IRAD ici représenté,  
Mesdames et Messieurs les Responsables Administratifs et Académiques de l'Université de Ngaoundéré,  
Madame la Présidente et Fondatrice de LOREXP  
Chers enseignants et chercheurs en vos grades respectifs,  
Mesdames et Messieurs les Chefs d'entreprise,  
Distingués Partenaires,  
Chers participants,  
Mesdames et Messieurs,

Je suis très heureux d'ouvrir la première Conférence Internationale LOREXP qui regroupe quinze pays du monde, en présence du MINEPIA, MINMIDT, du MINPMEESA et MINHDU, sur le thème : « Chaines de Valeurs et Transformations Intégrales des Ressources Locales ».

En cette circonstance solennelle, je tiens à exprimer ma sincère gratitude, au nom du Gouvernement camerounais, à l'Université de Ngaoundéré, pour les efforts inlassables consentis par toutes les personnes intéressées par cette dynamique de l'industrialisation de l'Afrique. Et je loue la coopération de la population de la ville de Ngaoundéré qui accueille cette première édition.

C'est l'occasion aussi pour moi de saluer le Pr Yvette JIOKAP NONO, Maître de Conférences à l'IUT de l'Université de Ngaoundéré qui est à l'initiative de LOREXP. C'est ça l'esprit patriote, c'est le vœu toujours

exprimé par le Chef de l'Etat, Son Excellence Monsieur Paul BIYA, celui du réveil et de l'implication de tout un chacun dans la noble œuvre de construction nationale.

Je salue également le Pr MOHAMMADOU BOUBA Adj, Maître de Conférences et Directeur de l'IUT et le Professeur Florence UPHIE CHINJE, Recteur de l'Université de Ngaoundéré qui parrainent l'organisation de cette Conférence.

Depuis les indépendances, le Cameroun est importateur de la plupart des éléments qui assurent sa vie et sa vitalité, pourtant disposant de nombreuses matières premières. Dans ces conditions, le Cameroun ne peut ni assurer une croissance économique stable, ni améliorer de façon consistante et conséquente les conditions de vie de leurs populations.

Il est conceptuellement et valablement admis que le développement économique repose sur la valorisation maîtrisée des chaînes de valeurs des ressources disponibles. Le Cameroun, malgré l'énorme potentiel de son sol et de son sous-sol, se caractérise par une faible transformation locale de ses ressources, ce qui limite significativement l'avantage concurrentiel qu'elle devrait en tirer. Les structures de transformation constituant le tissu industriel, se positionnent majoritairement comme des industries de substitution des importations, très peu d'entre elles pratiquant une transformation intégrale des matières premières et l'exportation de produits transformés. Pourtant, plusieurs travaux ont montré que l'avantage concurrentiel passe par une forte prise en compte de la transformation intégrale des matières premières dans l'analyse de la chaîne de valeurs, dont l'objectif principal est de détecter les points de la chaîne susceptibles d'apporter une valeur économique supplémentaire à la structure globale. Par ailleurs, la mise en œuvre d'une cascade de méthodes de transformation, qui conduit en général à des produits nouveaux, nécessite une bonne stratégie de gestion des parties prenantes et une bonne architecture d'entreprises.

Ce paradigme justifie le thème de la Conférence qui est, je le rappelle : « Chaines de Valeurs et Transformations Intégrales des Ressources Locales » dont la finalité est de contribuer à répondre à la problématique de l'industrialisation du Cameroun. Elle se veut une opportunité d'apporter un certain nombre de réponses aux questions relatives à la transformation de nos ressources locales, sur leurs potentialités à procurer un avantage concurrentiel et ainsi promouvoir le développement économique de nos populations. A cet égard, la conférence est organisée dans une dynamique de contribution opérationnelle à la vision de développement énoncée par les politiques nationales et les organisations internationales africaines pour une transformation structurelle de l'Afrique. L'appropriation de cette vision par l'Université de Ngaoundéré, qui abrite cette première édition de la Conférence Internationale LOREXP, repose sur la nécessité et l'intérêt de mettre en lumière le potentiel de contribution du système universitaire,

en tant que lieu de formation des compétences et de proposition de solutions adaptées pour le développement.

Pour paraphraser l'ancien ministre de la santé sénégalaise, Awa Marie Coll-Seck qui disait :

“Il faut que nos gouvernements et le secteur privé africain soutiennent et financent la recherche scientifique. Personne ne le fera au niveau nécessaire à notre place !”

Moi je dirais :

“Il faut que les gouvernements et les secteurs privés africains, en plus de soutenir et de financer la recherche scientifique pensent davantage à soutenir et financer les projets d'entreprises des jeunes diplômés sortis de nos structures de formation professionnelles ainsi que ceux des non diplômés. Personne ne le fera au niveau nécessaire à notre place !”

Je vous propose, Mesdames et Messieurs les participants, de faire vôtre, les concepts de :

**« Faisons de nos matières premières, une source de croissance »**

**« Stop à l'exportation de nos produits bruts du sol et du sous-sol sans valeur ajoutée »**

Et, ayez toujours ces mots à l'esprit, de consentir des efforts pour la réalisation et la pérennité de ces concepts.

Au cours des trois prochains jours, des débats animés, instructifs et productifs auront lieu dans les cinq sous-thèmes de cette conférence qui sont :

- 1- Production des Secteurs en Amont de la Transformation ;
- 2- Transformation Intégrale des Produits du Sol ;
- 3- Transformation Intégrale des Produits du Sous-sol ;
- 4- Génie de la Conception et Equipement de Transformation ;
- 5- Stratégie de Management des Entreprises.

Des pré-conférences vous donneront un avant-goût de ces sous-thèmes de la Conférence.

J'espère que cette rencontre sera pour vous une occasion précieuse de vous pencher sur des problèmes et des sujets de préoccupation communs, de partager des expériences et des connaissances, en particulier en ce qui concerne les sous thèmes de la conférence. J'espère qu'à l'issue de cette Conférence, vous serez des contributeurs au développement des produits made in Cameroun, cher à Son Excellence, Monsieur Paul BIYA, Président de la République du Cameroun.

Je me réjouis donc de vous voir aussi nombreux et que cette rencontre réunisse plus d'une dizaine de pays africains. Les populations de tous les pays africains et celles du Cameroun en particulier, ont les yeux rivés vers cette Conférence.

J'espère sincèrement que la présente rencontre parviendra à des conclusions fructueuses grâce aux efforts de tous les participants.

Sur ce, je déclare ouverte la première édition de la Conférence Internationale LOREXP sur le thème « Chaines de Valeurs et Transformations Intégrales des Ressources Locales ».

Vive LOREXP ;

Vive l'Université de Ngaoundéré ;

Vive la Région de l'Adamaoua ;

Vive le Cameroun et son illustre Chef d'Etat, Son Excellence Monsieur Paul BIYA, Président de la République.

Je vous remercie.

**Pr Florence UPHIE CHINJE,**

Recteur de l'Université de Ngaoundéré,

Représentante Personnelle du Ministre d'État, Ministre de l'Enseignement Supérieur de la République du Cameroun.

## **CHAPITRE 2 / CHAPTER 2**

### **SÉLECTION DES MANUSCRITS SELECTION OF MANUSCRIPTS**

**CONFÉRENCE INTERNATIONALE**

**LOCAL RESOURCE EXPLOITATION (LOREXP), ÉDITION 2021**

**INTERNATIONAL CONFERENCE**

**LOCAL RESOURCE EXPLOITATION (LOREXP), 2021 EDITION**

## 2.1. Liste des Membres du Comité de Lecture de LOREXP-2021

Le Comité de Lecture de LOREXP se compose des experts qui ont participé à la sélection des manuscrits soumis en ligne. Leur qualité est donnée dans les lignes qui suivent.

### Fabrice ABUNDE NEBA :

- **Domaines de recherche :** Modélisation des processus et intelligence numérique appliquée aux domaines suivants : synthèse et optimisation des processus, efficacité de l'eau et de l'énergie, durabilité du système alimentaire, éco-efficacité industrielle
- **Courte biographie :** Le Dr Abunde est titulaire d'un M.Phil. en génie des biosystèmes, un M.Eng. en chimie industrielle et environnement et un doctorat en génie des systèmes d'énergie et de processus. Il est actuellement chercheur au Brew-Hammond Energy Centre au Ghana et consultant principal en recherche au sein du groupe d'ingénierie de l'eau et de l'environnement de l'Université norvégienne des sciences et de la technologie. Ses recherches sont axées sur le développement et l'utilisation de modèles mathématiques et de techniques basées sur des modèles pour optimiser la récupération de ressources précieuses à partir de la biomasse, des déchets et des eaux usées. Le Dr Abunde s'est distingué par de nombreuses découvertes de recherche importantes et originales, notamment (1) le nouveau concept de régions atteignables auto-optimisantes pour la synthèse et l'optimisation des procédés ; et (2) le cadre de région floue intégrée pouvant être atteint par AHP-TOPSIS pour la synthèse simultanée des configurations de processus et la sélection optimale des sous-unités de bioréacteur. En raison de son excellence en recherche, le Dr Abunde est maintenant reconnu comme un acteur clé dans l'utilisation de techniques basées sur des modèles et a été le conférencier invité pour de grandes conférences internationales, y compris les 4èmes conférences internationales sur les fossiles et les énergies renouvelables, Houston Texas 2020. Ing. M. Abunde a travaillé sur des projets à travers l'Europe, l'Afrique et l'Amérique, et son travail a été archivé dans plus de 20 publications de recherche originales dans des revues de premier plan. Il est lauréat de plusieurs distinctions et récompenses internationales, dont Intra ACP de la Commission européenne, UPERC-RET du NORAD et le prix présidentiel d'excellence pour les valedictoriens. Il est membre de nombreuses associations professionnelles, dont la Ghana Institution of Engineering et The Cheeky Scientist Association, USA.

### Wilson AGWANANDE AMBINDEI,

- **Domaines de recherche :** Bioprocédé (Technologies des Boissons, Enzymes, Microbiologie Industrielle, Production et Application des Biomasses, Technologie de Fermentation, Techniques des Séparations) Microbiologie Alimentaires, Conservation Alimentaire, Huilerie.
- **Courte biographie :** Wilson AGWANANDE AMBINDEI est titulaire d'un Doctorat/PhD en Microbiologie et Biotechnologie Alimentaire soutenu en 2017 avec mention très honorable, un Master es Science et Technologie en Microbiologie et Biotechnologie Alimentaire un Master d'Ingénieur en Industries Agricole et Alimentaire, tous obtenus à l'ENSAI de l'Université de Ngaoundéré, Cameroun. Ses travaux de recherche de doctorat portaient sur l'utilisation des huiles essentielles comme conservateurs naturels des aliments. Il est également titulaire d'une licence en Microbiologie de l'Université de Buea, Cameroun. Dr W. Agwanande Ambindei est actuellement Chargé de Cours au Département de Génie des Procédés et Ingénierie de l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-industrielles (ENSAI) de l'Université de Ngaoundéré où il enseigne des cours : l'Enzymologie, l'Introduction aux Sciences des Procédés, Maltage et la Brasserie, Microbiologie Industrielle et les applications, « Downstream Processing », Développement des Nouveaux Produits, Science et Technologie Alimentaire. Il est boursier TWAS-CSIR, stagiaire MASHAV et stagiaire FAO en chaîne de valeur et Réduction des pertes alimentaires. Il a copublié sept articles scientifiques dans les revues à comité de lecture et deux communications dans des conférences internationales.

## Jacques BIKAI,

- **Domaines de recherche :** Conception, dimensionnement et réalisation des installations de production de froid, conditionnement d'air, de séchage direct et indirect. Etude des phénomènes de transferts de chaleur et de masse au cours des transformations des systèmes. Modélisation des procédés de séchage des produits alimentaires, des matériaux d'œuvre (bois, terre, etc.). Optimisation de l'exploitation des ressources énergétiques renouvelables (Biomasse, solaire, Eolienne). Mise en œuvre des stratégies d'économie d'énergie par des concepts d'efficacité énergétique appliquée au bâtiment. Développement des concepts de l'écoconstruction, construction durable. Mise en œuvre des procédés de traitement d'eau par filtration membranaire.
- **Courte biographie :** Monsieur BIKAI est titulaire d'un Doctorat/PhD en Génie des Procédés et Energétique soutenu le 15 décembre 2015 à l'Université de Haute-Alsace de Mulhouse en France avec la mention très honorable assortie des félicitations orales du jury. Au cours de ses travaux de thèse, réalisée à l'IS2M, Mr BIKAI a étudié l'évolution des propriétés de surface d'un matériau minéral à porosité contrôlée lors des tests d'ultra et nanofiltration. Cette étude a permis de comprendre la contribution des effets diélectriques sur les performances des membranes minérales notamment les zéolites. Les applications de ses travaux ont permis l'intégration des modules membranaire dans la chaîne de traitement de l'eau potable dans la commune de Mulhouse. Actuellement, Dr BIKAI, Chargé de Cours occupe le poste de Chef de département de Génie Energétique à l'IUT de Ngaoundéré. Ancien élève de l'ENSET de Douala, il a été enseignant dans le même établissement de 2008 et 2017. Il enseigne et co-dirige des travaux de recherche dans les Universités de Douala et de Ngaoundéré et est également examinateur dans les journaux scientifiques.

## Emilienne BOGWARBE,

- **Domaines de recherche :** Energies renouvelables et conception d'équipements de transformation agroalimentaire et de valorisation énergétique de la biomasse.
- **Courte biographie :** Emilienne BOGWARBE est titulaire d'un Doctorat/PhD en Physique Appliquée et Ingénierie soutenu en 2018 avec mention très honorable à l'Université de Ngaoundéré au Cameroun. Ses travaux de recherche de doctorat portaient sur l'optimisation du séchage des fruits et légumes dans les zones tropicales humides par couplage d'énergies solaire et biomasse. Dr. Emilienne BOGWARBE est très intéressée par les activités scientifiques d'évaluation du potentiel d'énergies renouvelables, la conception d'équipements de valorisation énergétique des résidus agricoles, des résidus agroalimentaires et des déchets ménagers. Dr/ Emilienne BOGWARBE est actuellement Chef de Section de la Coopération, Recherche et Documentation à l'Institut Nationale de Formation des Formateurs et de Développement des Programmes (INFFDP) du Ministère de l'Emploi et de la Formation Professionnelle (MINEFOP) où elle assure entre autres la mission de veille sectorielle et technologique et la promotion des résultats de la recherche appliquée à l'ingénierie et à l'innovation pédagogique dans le domaine de la formation professionnelle. Elle est membre de l'équipe de recherche DEPT (Développement des outils informatiques / Energies / Procédés / Transformations agro-alimentaires et chimiques) dirigée par le Professeur JIOKAP NONO Yvette, équipe rattachée au Laboratoire d'Analyse, simulation et Essais (LASE) de l'IUT de l'Université de Ngaoundéré. Dr BOGWARBE a publié deux articles dans les journaux scientifiques à comité de lecture et deux communications dans les conférences nationales.

### **Joseph Yves EFFA,**

- **Domaines de recherche** : Détection des dynamiques régulières et irrégulières, Contrôle et synchronisation des systèmes chaotiques, Lignes de transmission non linéaires, Traitement du signal et de l'image, cryptographie chaotique, énergies renouvelables.
- **Courte biographie** : Joseph Yves EFFA est titulaire d'un Doctorat/PhD en Physique, spécialité électronique, de l'Université de Yaoundé I au Cameroun. Il est actuellement Professeur Titulaire au Département de Physique de la Faculté des Sciences de l'Université de Ngaoundéré. Il est auteur et co-auteur de plus de 30 publications dans des journaux prestigieux et des conférences et critiques dans plusieurs journaux internationaux de bonne facture. A son actif, il a plus de 18 ans d'expériences dans l'éducation et la recherche et a supervisé plus de 40 mémoires de master et 4 thèses de Doctorat/PhD.

### **Jean Louis FENDJI KEDIENG EBONGUE,**

- **Domaine de recherche** : Technique d'Optimisation combinatoire, Intelligence Artificielle (en Agriculture et éducation), Réseaux sans-fil, Biais Algorithmiques, TIC pour le développement.
- **Courte biographie** : Dr.-Ing. Jean Louis Fendji est titulaire d'un doctorat de l'Université de Brême en Allemagne depuis 2015. Ses travaux de doctorat ont porté sur la manière de transformer les télécentres communautaires en réseaux communautaires au Cameroun pour soutenir les activités locales. Il a conçu des réseaux sans fil rentables pour les zones rurales qui ont été déployés dans le nord du Cameroun avec le soutien du partenariat allemand. En outre, il développe des services pertinents pour les communautés rurales qui tirent parti du potentiel de l'IA en mettant l'accent sur l'agriculture et l'éducation. Il est l'auteur de quatorze publications dans des revues à comité de lecture, de sept articles dans des conférences internationales à comité de lecture et de deux chapitres de livres. Il est actuellement membre du comité de programme du Sommet sur les réseaux communautaires en Afrique, parrainé par l'Internet Society.

### **Bienvenu FOGANG ZOGANG,**

- **Domaines de recherche** : Développement de produits nouveaux (notamment les produits carnés, halieutiques et fongiques), valorisation des ressources non conventionnelles (entomophagie et produits dérivés). Formulation des rations animales (utilisation des sous-produits des industries de transformation (effluents et résidus).
- **Courte biographie** : Bienvenu FOGANG ZOGANG est titulaire d'un Master professionnel en biotechnologie alimentaire, d'un Master of Science en production animales et d'un Doctorat/ Ph.D en alimentation et nutrition animales. Passionné des grandes productions agricoles il accompagne plusieurs producteurs et organisations qui œuvrent dans les secteurs de la fourche à la fourchette. Notamment, dans le développement des techniques de conservation du fourrage pour le bétail, la formulation des rations piscicoles à partir des ressources locales, La production et l'utilisation des protéines non conventionnelles. Dans le secteur agro industriel il promeut la valorisation des ressources protéiques locales à travers les insectes et les champignons comestibles. Cet axe de recherche lui a valu l'encadrement de plusieurs mémoires de Master of Science, et d'ingénieurs. A ce jour il a initié plusieurs demandes de brevets dans le domaine de la charcuterie et de l'agro-alimentaire. Auteur de deux ouvrages et de plusieurs articles scientifiques, Dr. Fogang est depuis une demi-douzaine d'années, Chargé de Cours à l'Institut Universitaire de Technologie de l'université de Ngaoundéré, où il assume la fonction de responsable pédagogique du parcours Industries agroalimentaires et Biotechnologie.



## David Jaurès FOTSA MBOGNE,

- **Domaines de recherche :** Modélisation, contrôle et optimisation appliqués aux systèmes physiques et du vivant (Epidémiologie et écologie, ordonnancement aléatoire ou déterministe, politique de maintenance et gestion de la production, gestion et allocation des ressources, régulation des machines et des procédés).
- **Courte biographie :** David Jaurès FOTSA MBOGNE est titulaire d'un Doctorat/PhD en Mathématiques Appliquées soutenu en 2017 avec mention très honorable à l'Université de Ngaoundéré, au Cameroun. Ses travaux de recherche de doctorat portaient sur la modélisation, le contrôle optimal et l'observation de la dynamique de l'antracnose de la baie du caféier. Dr Fotsa est très intéressé par des activités scientifiques transversales valorisant les outils mathématiques et informatiques de modélisation, de simulation, d'analyse et d'optimisation des systèmes physiques et du vivant en vue de l'aide au développement. Dr Fotsa est actuellement Chargé de Cours à l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-industrielles (ENSAI) de l'Université de Ngaoundéré où il enseigne des cours théoriques et pratiques d'informatique et programmation, de probabilités, statistiques et plans d'expériences, de méthodes numériques, recherche opérationnelle et optimisation, de mathématiques discrètes, d'algèbre linéaire et analyse, de modélisation des réacteurs chimiques. Il œuvre pour les applications et la vulgarisation des mathématiques en dirigeant l'équipe des étudiants de l'Université de Ngaoundéré de section Cameroun de la Société de Mathématiques Industrielles et Appliquées (SIAM). Dr FOTSA a publié 8 articles dans les journaux scientifiques à comité de lecture et 6 communications dans les conférences nationales et internationales.

## Nadège Ingrid GOUANLONG KAMGANG,

- **Domaines de recherche :** Marketing des produits nouveaux, gestion logistique et transport, stratégie de création d'entreprise, marketing digital, responsabilité sociétale des entreprises.
- **Courte biographie :** Nadège Ingrid GOUANLONG KAMGANG Epouse ABOUBAKAR est Professeur Agrégée en Sciences de Gestion depuis le concours d'agrégation CAMES de Novembre 2019. Nadège Ingrid GOUANLONG KAMGANG Epouse ABOUBAKAR est titulaire d'un Doctorat/PhD en Sciences de Gestion soutenu en 2010 avec mention très honorable et félicitations du jury à l'Université de Ngaoundéré, au Cameroun. Ses travaux de recherche de doctorat portaient sur l'impact des produits nouveaux sur la part de marché des entreprises camerounaises. Pr GOUANLONG est très intéressée par des activités scientifiques transversales valorisant l'innovation-produit, l'entrepreneuriat, la performance des prestataires logistiques et la responsabilité sociétale des entreprises en vue de l'appui au développement. Pr GOUANLONG est actuellement Maître de Conférences et Chef Service de la Scolarité et des Statistiques à la Faculté des Sciences Economiques et de Gestion de l'Université de Ngaoundéré où elle enseigne des cours de marketing industriel, politique de communication, méthodologie de la recherche, théories économiques des organisations. Elle œuvre pour les applications et la vulgarisation des stratégies et pratiques de marketing en contexte camerounais dans le cadre des activités du Laboratoire de REcherche en MARKeting et en LOGistique (LAREMALO). Elle est membre de la Société Africaine de Management (SAM) et de la chaire entre la Faculté des Sciences Economiques et de Gestion de l'Université de Ngaoundéré et la Business Administration, Production Management and Industrial Economics de l'Université de Bremen (Allemagne). Pr GOUANLONG a publié 14 articles dans les journaux scientifiques à comité de lecture et 9 communications dans les conférences nationales et internationales.

## Patrick HAPPI,

- **Domaines de recherche :** Conception d'applications Web, Informatique, Cloud Computing.
- **Courte biographie :** Patrick Happi is a full stack developer with over 10 years in the IT Industry as a whole. He is a holder of a Professional Bachelor's Degree in Software Engineering from the IUT of the University of Ngaoundere and is holder of multiple professional certifications. He is a holder of an AWS Solution Architect Professional Certificate and an IBM Data Science Professional just to name those. Patrick is the founder and CEO of a web app design and IT consultancy company called HAPPISOFT based in Canada. Patrick is actively implicated in community projects and non-profit organizations, he is the founder of ACIN Canada (Afro-Caribbean IT Network) and he is the founder of a community platform (Mobile app and website) Allin1Africa which goals are to promote and empower black entrepreneurship in the diaspora. Patrick is passionate about cloud computing and data science which he believes are the technologies of the future.

## Yvette JIOKAP NONO,

Génie des Procédés Agroalimentaires et Biotechnologiques, Présidente Fondatrice de LOCAL RESOURCE EXPLOITATION (LOREXP), Présidente et Rédactrice en Chef de la Conférence Internationale LOREXP, édition 2021.

## Jean Claude KAMGANG,

- **Domaines de recherche :** Modélisation, contrôle et optimisation appliqués aux systèmes physiques et du vivant (Epidémiologie et écologie, ordonnancement aléatoire ou déterministe, politique de maintenance et gestion de la production, gestion et allocation des ressources, régulation des machines et des procédés).
- **Courte biographie :** Jean Claude KAMGANG est titulaire d'un Doctorat/PhD et Doctorat Unique en Mathématiques Appliquées, thèse en cotutelle entre l'Université de Yaoundé I (Cameroun) et l'Université de Lorraine (anciennement nommé Université de Metz) (France), soutenu en septembre 2003 avec mention très honorable à l'Université de Metz en France. Ses travaux de recherche de doctorat en deux parties comportaient une partie sur la théorie du contrôle (stabilisation d'un système mécanique), et une partie sur l'analyse et la simulation des systèmes épidémiologiques. Pr KAMGANG est très intéressé par des activités scientifiques transversales valorisant les outils mathématiques et informatiques de modélisation, de simulation, d'analyse et d'optimisation des systèmes physiques et du vivant en vue de l'aide au développement. Pr KAMGANG est actuellement Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-industrielles (ENSAI) de l'Université de Ngaoundéré où il enseigne des cours théoriques et pratiques de méthodes numériques, d'algèbre linéaire et analyse, de modélisation des réacteurs chimiques et des procédés et des techniques de simulation associé aux modèles. Pr. KAMGANG a à son actif cinq thèses en mathématiques et Informatique, et de nombreux master II de recherche soutenus. Il est responsable du Laboratoire de recherche en Mathématiques Expérimentale (LAMEX). Pr. KAMGANG a publié 21 articles dans les journaux scientifiques à comité de lecture et 13 communications dans les conférences nationales et internationales.

## César KAPSEU,

- **Domaines de recherche:** Processes Engineering applied for food, Separations Engineering, Physico-chemical properties and thermodynamic, Drying, Technology of sugar and optimization, Physical Chemistry of oilseeds and vegetable oils, Refining and waste recovery, Conservation of tropical products, renewable energies
- **Courte biographie :** KAPSEU César est titulaire d'un diplôme d'Ingénieur des Industries Chimiques de l'Ecole Nationale Supérieure des Industries Chimiques de Nancy (France) en 1983 et du Doctorat d'Etat de l'Institut National Polytechnique de Lorraine (1989) en France. Depuis le 27 Avril 2004, il est Professeur titulaire des Universités. Depuis le 30 janvier 1984 ; il est enseignant – chercheur à l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-industrielles de l'Université de Ngaoundéré ; Il a été chef de Département de Génie des Procédés et d'Ingénierie de 1994 à 2006 dans la même institution. Il a occupé plusieurs fonctions internationales dont Représentant de l'Afrique Subsaharienne au comité de réseau des chercheurs Génie des procédés appliqué à l'Agro-Alimentaire de l'Agence Universitaire de la Francophonie (2000-2006) ; Membre de la commission d'experts au Bureau Afrique centrale de l'AUF (2000-2005) ; Membre du Comité Directeur de la Section VI « Procédés et technologies Post-récoltes » de la Commission Internationale de Génie Rural ; Membre du Comité Directeur de la série Internationale de symposium sur le séchage (IDS') ; Conseiller scientifique à la Fondation Internationale pour la Science (Suède) ; Professeur associé à l'Institut National Polytechnique de Lorraine (Nancy, France) ; Professeur au Pôle d'Excellence Régionale de Brazzaville au Congo ; Expert à la revue Cahiers d'Etudes Francophones/Agricultures ; Responsable régional du Réseau Africain pour l'Energie Solaire en Afrique centrale. Il est lauréat de plusieurs distinctions scientifiques nationales et internationales dont le Prix d'excellence scientifique de l'AUF (1997 Chevalier du Mérite Camerounais (2005) ; ATLAS/AAI (USA) Alumni Awards 1999 ; Médaille Chevreul (Paris, France) en 2009 ; Membre de l'Académie des Sciences du Cameroun en 2009 ; Albert Einstein Awards for Excellence (ABI, USA) en 2011 ; L'Ambassadeur des sciences (TWAS, UNESCO) en 2013 ; l'Officier de l'Ordre du Mérite Camerounais en 2009. Il est auteur de 293 publications scientifiques dont 10 ouvrages. Ses derniers ouvrages portent sur les énergies renouvelables en Afrique Subsaharienne en 2012, Sucrieries de canne en Afrique subsaharienne : procédés et métiers en 2014 et Biodiversité et changements globaux : valorisation des effluents de l'industrie, des résidus agro-pastoraux et forestiers en 2016.

## Guillaume Patrice KOFA,

- **Domaines de recherche :** Traitement des Eaux Naturelles et Résiduaires.
- **Courte biographie :** Guillaume Patrice KOFA est titulaire d'un Doctorat/PhD en Génie des Procédés soutenu en 2014 avec mention très honorable à l'Université de Ngaoundéré au Cameroun. Ses travaux de recherche ont porté sur le thème « Physico chimie et dynamique de l'adsorption de l'arsenic sur la pouzzolane en réacteur agité en lit fixe » Guillaume KOFA est actuellement Maître de Conférences et Chef de Département de Génie des Procédés et d'Ingénierie à l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-industrielles (ENSAI) de l'Université de Ngaoundéré. Il dispense les enseignements suivants : Opérations unitaires de traitement des eaux naturelles et des eaux usées, mécanique des fluides, introduction à la chimie colloïdale, rhéologie, pompes et station de pompage. Ses travaux de recherche portent sur la valorisation des adsorbants locaux pour le traitement des eaux ; la valorisation des coagulants naturelles dans le traitement des eaux ; la biodégradation des effluents industriels. Guillaume Patrice KOFA a publié 14 articles scientifiques dans des revues scientifiques à comité de lecture et 04 communications dans les conférences nationales et internationales.

## Paul Alain KOUTEU NANSSOU,

- **Domaines de recherche** : Génie alimentaire, Traitement et valorisation des déchets et effluents industriels, Bioénergie, Modélisation, Biotechnologie, Simulation et conception des procédés.
- **Courte biographie** : Paul KOUTEU, Enseignant Chercheur au département de Génie des Procédés à l'Ecole Nationale Supérieure Polytechnique de l'Université de Douala, est titulaire d'un doctorat en Sciences de l'Ingénieur Spécialité Génie des procédés (Montpellier SupAgro) et en Sciences et Technologies de l'Eau, Energie et de l'Environnement (2iE). Ses domaines d'intervention et compétence de recherche portent sur la conception, l'optimisation et la modélisation des filières de traitements et de valorisation des déchets et d'effluents industriels pour la production des (bio)produits à valeur ajoutée notamment les biocarburants et les biomatériaux. De plus, il œuvre à l'évaluation du potentiel (bio)technologique des ressources locales non caractérisées pour le développement de l'industrie bioalimentaire et des bioénergies. Il dispense des unités d'enseignement au cycle ingénieur telles que Génie alimentaire, Opérations unitaires (Mécanique et transfert), Traitement et valorisation des déchets et Simulation et conception des procédés. Il a publié plusieurs articles dans des revues scientifiques.

## Augustin MBAWALA,

- **Domaines de recherche** : Microbiologie Alimentaire et Biotechnologie : Propriétés Probiotiques des Micro-organismes, Activités Antimicrobiennes des Composés Bioactifs issus des Bioressources Naturelles, Qualités des Eaux et Développement Durable, Propriétés des Biosurfactants et Applications, Bio-dépollution Environnementale, Formulation des Starters de Produits Laitiers.
- **Courte biographie** : MBAWALA Augustin a effectué ses études supérieures à l'Université de Yaoundé (Cameroun) où il a obtenu un Diplôme de Licence en Sciences Naturelles en 1981 et à l'Université de Nancy I (France) où il a défendu brillamment une thèse de Doctorat de l'Université de Nancy I en Biologie Appliquée à la Nutrition et aux Bio-industries en 1990. Actuellement, il occupe le poste d'Enseignant-Chercheur et de Responsable du Laboratoire de Microbiologie et Biotechnologie Alimentaire (LAMB) du Département Sciences Alimentaires et Nutrition (SAN) de l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-Industrielle (ENSAI) de l'Université de Ngaoundéré (Cameroun). Il a été promu au grade de Professeur au mois de Mai 2020. Il travaille en collaboration avec des Chercheurs des Universités de Cluj-Napoca (Roumanie). Il vient d'achever avec succès un projet de recherche financé par « l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF) » dont il était le Responsable et a co-signé un autre projet financé par "The World Academy of Sciences (TWAS)" lequel est également achevé. Il est auteur et co-auteur d'environ 32 articles tous publiés dans des journaux à comité de lecture et à très bon facteur d'impact. Il est l'auteur correspondant d'un livre publié sur les procédés technologiques, les utilisations et les challenges des laits fermentés traditionnels produits dans quelques régions du Cameroun et du Tchad. Présentement, son équipe de recherche travaille sur un projet de développement de gélules à base de Bioémulsifiants/Biosurfactants pour combattre la pandémie du Covid-19 et les autres maladies provoquées par les virus enveloppés.

## Pierre Désiré MBOUGUENG,

- **Domaines de recherche** : Procédés Biotechnologiques et Alimentaires (PBA), Viandes et Produits Carnés.
- **Courte biographie** : Pierre Désiré MBOUGUENG est titulaire d'un Doctorat/PhD en Cotutelle entre l'Université de Ngaoundéré - Cameroun et Nancy Université – France en Sciences Alimentaires et Nutrition d'une part et Procédés Biotechnologiques et Alimentaires (PBA) d'autre part. Les activités de recherche du Pr. Mbougoueng sont centrées sur les produits carnés, les protéines non animales et les ingrédients entrant dans la formulation des aliments protéinés. Pr. Mbougoueng est actuellement Maître de Conférence à l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-

industrielles (ENSAI) de l'Université de Ngaoundéré où il enseigne des cours théoriques et pratiques de Viandes et produits carné, de Conservation, emballages et conditionnement des aliments, de procédés de transformation des produits animaux, de propriétés physicochimiques et technologique des aliments et dévaluation sensorielle. Pr. Mbougueng a publié 20 articles dans les journaux scientifiques à comité de lecture et 5 communications dans les conférences nationales et internationales.

### **Laurette Blandine MEZAJOUG KENFACK,**

- **Domaines de recherche :** Biochimie nutritionnelle et technologie alimentaire (valorisation nutritionnelle et technologique des produits forestiers non ligneux source de protéines, de protéases et d'antioxydants).
- **Courte biographie :** Laurette Blandine MEZAJOUG KENFACK est Maître de Conférences au Département de Génie Alimentaire et de Contrôle Qualité, de l'Institut Universitaire de Technologie (IUT) de l'Université de Ngaoundéré (Cameroun). Elle est titulaire d'un Doctorat/PhD en Procédés Biotechnologiques et Alimentaires soutenu en 2010 à l'Institut National Polytechnique de Lorraine (INPL), Université de Lorraine (France). Ses travaux de recherche portent sur la caractérisation nutritionnelle et fonctionnelle des sources non conventionnelles de protéines, la valorisation des plantes endémiques sources de protéases. Pr. MEZAJOUG est Chef de Département des Enseignements scientifiques de Base. Les enseignements théoriques et pratiques qu'elle dispense portent sur la biochimie nutritionnelle, la physiologie approfondie, l'enzymologie, le développement des produits nouveaux et le développement de la technologie du thé au Cameroun. Pr. Laurette Blandine MEZAJOUG KENFACK a publié 13 articles dans les journaux scientifiques à comité de lecture et 5 communications dans les conférences nationales et internationales.

### **Charlot MOUSSA,**

- **Domaines de recherche :** Développement du profil de gestion des Minéraux de développement, Développement durable et Gestion de l'eau, hygiène et assainissement, leadership et genre, gouvernance.
- **Courte biographie :** Moussa Charlot est titulaire d'un Doctorat/PhD en Gestion de l'eau et de l'Assainissement soutenu avec mention très honorable à l'Université de Dschang, au Cameroun. Ses travaux de recherche de doctorat portaient sur le développement des indicateurs d'efficacité pour une gestion durable des systèmes d'eau communautaire au Cameroun. Il a également un diplôme d'étude supérieur en gestion obtenu à l'Université de Cumbria en Grande Bretagne et titulaire d'un DEA en développement rural de l'Ecole Supérieure Agronomique de Montpellier en France. Dr Moussa est très intéressé par des activités scientifiques transversales valorisant la promotion des ressources locales pour un développement local durable. Dr Moussa Charlot est actuellement Coordonnateur national du Programme ACP-UE en faveur des Minéraux du Développement, mis en œuvre par le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) en partenariat avec le MINMIDT. Dr Moussa Charlot a une longue expérience de travail dans les ONG internationales. Il a été pendant plus de 18 ans chef de programme et coordonnateur national des projets eau, hygiène et assainissement, gestion des ressources naturelles, genre et leadership pour le compte de l'Organisation Néerlandaise de Développement (SNV). Il a été chargé de recherche pendant 10 ans à l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) à Garoua, Cameroun. Dr Moussa a publié plusieurs articles dans les journaux scientifiques à comité de lecture et plusieurs communications dans les conférences nationales et internationales.

## **Robert NDJOENKEU,**

- **Domaines de recherche :** Systèmes techniques alimentaires (caractérisation et valorisation) ; Procédés post-récolte et qualité des aliments ; Sécurité sanitaire des aliments ; Physico-chimie (gommes hydrocolloïdes végétales et applications technologiques) ; Démarche de recherche et d'innovation.
- **Courte biographie :** Ancien Chef de Département Sciences Alimentaires et Nutrition (SAN) (15 ans) ; Responsable de l'UFD SAN ; Responsable du Laboratoire de Physico-Chimie Alimentaire (LAPCA) : premier espace du campus de Dang dédié à la recherche depuis 1985 ; Animateur scientifique régional (CEMAC) du PRASAC (Pôle Régional de Recherche Appliquée au Développement des Systèmes Agricoles d'Afrique Centrale), depuis une vingtaine d'année, dans le cadre de divers projets et programmes régionaux et internationaux de recherche et de développement : « Valorisation et diffusion de starters paysans de rouissage du manioc » (2017-2019) ; « Technologie, qualité et innovation pour le développement durable des systèmes agroalimentaires d'Afrique Centrale » (En cours depuis 2011) ; AFTER (African Food Tradition rEvisited by Research) (2010-2015) ; PDMACIM (Production durable du manioc en Afrique Centrale et intégration au marché (2010-2016) ; ARDESAC (Appui à la Recherche Régionale pour le Développement Durable des Savanes d'Afrique Centrale (2004-2009) ; « Programmation des projets de recherche-développement prioritaires pour la zone CEMAC » (2009) ; VALRENA (Recherche appliquée pour la Valorisation et la transformation des Ressources Naturelles pour lutter contre la pauvreté au Tchad et au Cameroun (2009-2013) ; VALIMA (Valorisation de l'igname pour les marchés urbains (1998-2002). Production scientifique : 187 Publications et communications, dont 81 publications dans des revues scientifiques spécialisées, 1 livre coédité, 2 chapitres dans un livre, 71 communications à des conférences avec comité de lecture, 15 Rapports de recherche, 15 communications libres et 2 Fiches Techniques.

## **Dagobert NGONGANG,**

- **Domaines de recherche :** Sciences de Gestion, contrôle de gestion et le financement des PME.
- **Courte biographie :** Dagobert NGONGANG, HDR, Maître de conférences en Sciences de Gestion, Chercheur au département de Comptabilité-Finance de la Faculté des Sciences Economiques et de Gestion de l'Université de Ngaoundéré. Ses principaux domaines d'enseignement et de recherche sont le système d'information comptable, le contrôle de gestion et le financement des PME.

## **Stéphane NGASOP NDJIYA,**

- **Domaines de recherche :** Transport et conditionnement de l'énergie électrique, Pilotage des procédés alimentaires, Commande en temps réelle des procédés industriels, Supervision multi automate de certains procédés industriels, Modélisation des phénomènes physiques, Modélisation de la partie opérative et conception d'applications de supervision des systèmes des procédés alimentaires, Conception et réalisation de cartes d'acquisition et d'équipements.
- **Courte biographie :** NDJIYA NGASOP est titulaire d'une Habilitation à Diriger les Recherches (HDR) en Physique Appliquée et Ingénierie /Automatique, Electronique et Informatique Industrielle soutenu en Janvier 2019 à l'Université de Ngaoundéré, au Cameroun ; d'un Doctorat/PhD en Génie des Procédés/Automatique, Commande, Equipement et Modélisation soutenu en 2014 avec mention très honorable à l'Université de Ngaoundéré, au Cameroun. Ses travaux de recherche de la HDR et de doctorat portaient respectivement sur le Transport et Conditionnement de l'Energie : Stabilité, Pertes et Conversions et Conception et automatisation d'un dispositif à ultrasons : application à l'homogénéisation de la pulpe de goyave. Pr-HDR NDJIYA NGASOP est très intéressé par des activités scientifiques portant sur les Systèmes de transports et conversions d'énergies, la Conception des circuits électroniques et la Commande des systèmes industriels. Pr-HDR NDJIYA NGASOP est actuellement Maître de Conférences en

Sciences de l'Ingénieur (Electronique, Electrotechnique et Automatique) et Chef de Département du Génie Electrique, Energétique et Automatique à l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-industrielles (ENSAI) de l'Université de Ngaoundéré. Il y dispense diverses Unités d'enseignements : Electronique Analogique, Electronique Numérique, Electronique de Puissance, Systèmes Asservis, Automatique Binaire Industriel, Technologie et Maintenance des Equipements Agro-industriels, Technologie et Maintenance en Electronique. Il œuvre pour les applications des systèmes de reconfiguration dynamique et de stabilité des réseaux électriques. Pr-HDR NDJIYA NGASOP a publié 22 articles dans les journaux scientifiques à comité de lecture et 10 communications dans les conférences nationales et internationales.

### **Gilles Bernard NKOUAM,**

- **Domaines de recherche :** Modélisation et Génie des procédés, Transfert de Matière et de Chaleur, Conservation et Technologies Alimentaires, Technologies Post-récoltes, Energétique et Thermique.
- **Courte biographie :** Gilles Bernard NKOUAM est titulaire d'un Doctorat/PhD en Génie des Procédés, soutenu en cotutelle avec l'Ecole Nationale Supérieure des Industries Chimiques de l'Université de Lorraine (Nancy, France) en 2007 avec mention très honorable (avec félicitations du jury) à l'Université de Ngaoundéré. Ses travaux de recherche de Doctorat portaient sur l'établissement des isothermes de sorption d'eau de l'amande de karité et de la pulpe de l'aiélé, et l'extraction des matières grasses des fruits stockés, dans le but de connaître l'état de l'eau dans les produits, les modifications physico-chimiques au cours de la conservation et de les stabiliser. Le Pr NKOUAM s'intéresse particulièrement à la connaissance et la valorisation des technologies locales de transformation des denrées alimentaires et des oléagineux en particulier. Son domaine de recherche porte également sur les équipements agro-alimentaires et les procédés industriels, et l'optimisation des procédés de transformation. Le Pr NKOUAM est actuellement Maître de Conférences à l'Ecole de Génie Chimique et des Industries Minérales (EGCIM) de l'Université de Ngaoundéré-Cameroun où il dispense, entre autres, des enseignements de Thermodynamique appliquée aux systèmes vivants, d'Introduction au Génie Chimique et d'Opérations unitaires mécaniques et thermiques. Il œuvre dans son domaine de recherche dans le cadre de l'encadrement des étudiants en Master et Doctorat. Le Pr NKOUAM a publié un livre et 17 articles dans les journaux scientifiques internationaux à comité de lecture. Sur le plan administratif, il est le Directeur de l'EGCIM.

### **Richard NTENGA,**

- **Domaines de recherche :** Génie mécanique et Génie des Matériaux.
- **Courte biographie :** Professeur R. Ntenga est Enseignant – Chercheur de Génie mécanique et Génie des Matériaux. Ses travaux de recherche se focalisent sur la modélisation multi-échelle et la durabilité des matériaux composites naturels et de synthèse, le design des mécanismes et machines : application aux équipements agroalimentaires. Il s'intéresse aussi aux composites renforcés de particules végétales. Prof. R. Ntenga est actuellement en service à l'Institut Universitaire (IUT), Université de Ngaoundéré. Il est aussi membre de la cellule de la propriété intellectuelle de l'Université de Ngaoundéré (UN-CPI).

## Mama NTOUMBE,

- **Domaines de recherche** : Pétrologie - Cartographie géologique, Valorisation des Matériaux de la lithosphère.
- **Courte biographie** : NTOUMBE MAMA, membre du réseau Panafgeo dans la composante cartographie géoscience, œuvre dans les connaissances en géologie qui permettent de développer la capacité à contribuer dans des projets d'ingénierie à l'aide de connaissances en géoressources et celle d'évaluer les impacts socio-économiques des ressources géologiques et de leur utilisation à travers les Minéraux de Développement. NTOUMBE MAMA est titulaire d'un Doctorat/PhD en Pétrologie -Volcanologie soutenu en 2018 avec mention très honorable à l'Université de Ngaoundéré, avec un Master en Pétrologie Approfondie et valorisation des Matériaux de la Lithosphère. Dr. NTOUMBE MAMA, Enseignant-Chercheur à l'Ecole de Géologie et d'Exploitation Minière de l'Université de Ngaoundéré à Meiganga, a axé ses activités de recherche pour le développement dans la valorisation des ressources minérales solides. Il totalise 5 articles en son actif dans des revues scientifiques d'impact factor élevé et comme appui au développement, il est Consultant/Formateur dans l'ONG (Gouvernance Locale, Professionnalisation et Valorisation du secteur Minier Artisanal du Développement).

## Wolfgang NZIE,

- **Domaines de recherche** : Ingénierie de Conception des systèmes, Maintenance (Fiabilité, Maintenabilité, Disponibilité et Sécurité des équipements) et Productique (Modélisation et gestion des systèmes de production).
- **Courte biographie** : NZIE Wolfgang est Titulaire d'un Master of Engineering en Construction et Maintenance et Exploitation des Locomotives Diesel, des Masters of Sciences en Mécanique, et Informatique Automatique et productique (DEA), d'un Doctorat en Sciences de l'Ingénieur, option Ingénierie et Management de Production, soutenu en 2006 avec mention très honorable à l'Université de Technologie de Belfort-Montbéliard (UTBM) et l'Université de Besançon (France). Ses travaux de recherche de doctorat portaient sur l'intégration de la maintenance en conception : application à un équipement agro-alimentaire. NZIE Wolfgang est Maître de Conférences, Enseignant au Département de Génie Mécanique de l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-Industrielles (ENSAI) et Chef de Département des Sciences Fondamentales et Techniques de l'Ingénieur à l'Ecole de Génie Chimique et Industries Minérales (EGCIM) de l'Université de Ngaoundéré. De plus en plus, ses intérêts de recherche portent entre autres, sur le développement des méthodes et outils d'optimisation de la conception, la maintenance et la sûreté de fonctionnement des systèmes de production. Il enseigne des cours de Conception, Mécanique, Maintenance, Gestion de production, Sécurité industrielle, etc. Il se déploie en partenariat avec les collègues du département de Mathématiques et Informatique (MI) de l'ENSAI dans l'application de l'informatique et des mathématiques dans la modélisation géométrique en conception (CAO), maintenance (GMAO) et production (GPAO). Pr NZIE a publié 26 articles dans les journaux scientifiques à comité de lecture, participé aux forums et manifestations scientifiques nationales et internationales avec des communications.

## Oumarou PALOU MADI,

- **Domaines de recherche** : Etude des dynamiques rurales, gestion, aménagement et valorisation des ressources forestières (bois et produits forestiers non ligneux), gestion des exploitations familiales (Agroforestières) et sylviculture des fruitiers et des espèces ligneuses des zones sèches.
- **Courte biographie** : Oumarou PALOU MADI est titulaire d'un Doctorat/PhD en Sciences de gestion soutenu en 2010 avec mention très honorable à l'Université de Toulouse Le Mirail, en France. Ses travaux de recherche de doctorat portaient sur le modèle des déterminants de la gestion des plantations d' *Acacia senegal* et le développement de la filière de la gomme arabique. Dr



Oumarou PALOU MADI est très intéressé par des activités scientifiques transversales de développement des chaînes des produits agricoles et pastoraux et produits forestiers non ligneux. Dr Oumarou PALOU MADI est Maître de Recherche, Chercheur à la Division Biodiversité, Forêts et Environnement à l'IRAD (Institut de Recherche Agricole pour le Développement) ; il est actuellement le Chef de Centre de Recherche Agricole de Wakwa/Ngaoundéré. Il a coordonné et coordonne plusieurs projets de recherche-développement exécutés à l'IRAD. Entre 2012 et 2015, il a enseigné des cours théoriques et pratiques sur la notion de l'Innovation et l'adoption des innovations agricoles dans les niveaux 3 et Master 1 à l'ISS, actuellement Ecole Polytechnique de Maroua, Cameroun. Il a œuvré à la rédaction du document de stratégie de développement de la filière anacarde au Cameroun. Il co-dirige des thèses de doctorat/PhD dans des universités nationales et internationales. Dr Oumarou PALOU MADI a publié 22 articles dans les journaux scientifiques à comité de lecture, 2 contributions à des ouvrages et 10 communications dans les conférences nationales et internationales.

### Clément SAÏDOU,

- **Domaines de recherche** : Physico-chimie et Technologie alimentaire, Analyse des chaînes de valeurs agricoles.
- **Courte biographie** : Clément SAÏDOU est titulaire d'un Doctorat/PhD en SAN option Physico-chimie et Technologie Alimentaire/Mécanique des Fluides-Procédés, obtenu en Cotutelle entre l'Université de Ngaoundéré et l'Université de Grenoble-France en 2012. Ses travaux de recherches en Doctorat ont porté sur l'étude des propriétés des physico-chimiques et fonctionnelles des deux gommes locales et leurs applications en panification et en pastification sans gluten à base des féculents locaux. Dr. SAÏDOU est actuellement, chargée de Cours et Chef de Département de Génie Alimentaire et Contrôle Qualité à l'IUT da Ngaoundéré où il enseigne les cours de Technologie de transformation des fruits et légumes, de céréales et de légumineuses. A l'ENSAI et l'EGCIM, il dispense le cours de Rhéologie, Texture et texturation des produits alimentaires et de techniques d'analyses des aliments. A ce jour, à travers l'encadrement des étudiants, il capitalise une expérience scientifique dans le domaine de la Rhéologie des Biopolymères et formulations alimentaires à base des ressources locales, la valorisation technologique des produits issus des cultures de rente (notamment le cacao et l'anacarde) et des féculents locaux en pastification, la conservation post-récolte des céréales, légumineuses et même les insectes locaux. Le Dr. SAÏDOU a publié un livre, 20 articles dans les journaux scientifiques à comité de lecture et 12 communications dans les conférences nationales et internationales.

### Joseph SIELIECHI,

- **Domaines de recherche** : Chimie Appliquée et Génie Chimique : traitement des eaux et environnement.
- **Courte biographie** : Joseph SIELIECHI est titulaire d'un Doctorat/PhD en Génie des Procédés soutenu en 2007 avec mention très honorable à l'Université de Ngaoundéré, au Cameroun. Ses travaux de recherche de doctorat portaient sur le thème : « Mécanismes de coagulation-floculation des substances humiques dans l'eau : influences des conditions physico-chimiques et hydrodynamiques ». Joseph SIELIECHI est actuellement Professeur et Chef de Département Chimie Appliquée à l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-industrielles (ENSAI) de l'Université de Ngaoundéré. Il dispense les enseignements de : le génie de réaction chimique, calculs des réacteurs chimiques, Procédés de traitement des eaux et des déchets, Réacteurs chimiques et système catalytique complexe. Mes travaux de recherche portent sur la valorisation des matériaux locaux pour la formulation et la production des filtres céramiques monocouches et multicouches pour le post traitement physico-chimique et microbiologique des eaux de consommation.

## André TALLA,

- **Domaines de recherche** : Caractérisation thermo-physique des matériaux, Caractérisation hygroscopique des matériaux, Thermique des bâtiments, Séchage des produits à forte teneur en eau, Thermique industrielle, Energies renouvelables, Circuits hydrauliques, Assainissement.
- **Courte biographie** : André TALLA est titulaire d'un Doctorat/PhD en Génie Industriel et Mécanique, spécialité Energétique, soutenu en 2003 avec mention très honorable et félicitations du Jury à l'Ecole Nationale Supérieure Polytechnique - Université de Yaoundé I, au Cameroun. Ses travaux de recherche de doctorat, menés en cotutelle avec l'Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers de l'université de Bordeaux, portaient sur la caractérisation hygroscopique des produits tropicaux à forte teneur en eau avec mise au point d'un séchoir électrique prototype de taille semi-industrielle. Pr TALLA est très intéressé par des activités scientifiques transversales valorisant l'expertise Sud-Sud et Nord-Sud. Pr TALLA est actuellement Maître des Conférences à l'Ecole Nationale Supérieure Polytechnique de l'Université de Yaoundé où il dispense de nombreuses unités d'enseignement, notamment la Mécanique des fluides et les turbomachines, la Mécanique des milieux continus, la Thermique et Froid Industriels, l'Optimisation Energétique des systèmes industriels, l'Evaluation et la Gestion des Projets, la Thermodynamique appliquée et les Echanges thermiques, la Technologie approfondie des capteurs, l'Hydraulique appliquée, les Travaux pratiques d'Energétique. Il assume dans la même institution la responsabilité des laboratoires d'usinage par commande numérique (CNC lathes et CNC mills). Pr TALLA est par ailleurs Chef de Département du Génie de l'Environnement à l'Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics de Yaoundé. Pr TALLA a publié 25 articles dans les journaux scientifiques à comité de lecture, un ouvrage paru dans les Editions Universitaires Européennes et de nombreuses communications dans les conférences nationales et internationales. De plus deux ouvrages, relatifs aux énergies renouvelables dont il est co-auteur, sont en Edition chez l'Harmattan.

## Emmanuel TALLA,

- **Domaines de recherche** : Recherche des composés biologiquement actifs issus de la biodiversité végétale, des ruches camerounaises, encapsulation et formulation.
- **Courte biographie** : TALLA Emmanuel est titulaire d'un Doctorat/PhD en Chimie Organique (option : Substances naturelles) soutenu en décembre 2003 avec la mention Très Honorable à l'Université de Yaoundé I, Cameroun. Ses travaux de recherche portent sur la valorisation de la flore camerounaise. Monsieur TALLA Emmanuel est Professeur de Chimie Organique et est Chef de Division de la Scolarité, des Etudes et des Stages à l'Ecole de Génie Chimique et des Industries Minérales. Il enseigne des cours théoriques liés à la Chimie Organique dans plusieurs Etablissements. Il s'intéresse particulièrement aux encapsulations et formulations afin de valoriser nos matières premières locales. Il est membre de la Société Chimique Américaine (ACS). Actuellement, plusieurs étudiants sont sous son encadrement en Master et Thèse de Doctorat/PhD. Enfin, il a publié à ce jour 74 publications dans des journaux à Comité de lecture

## Franklin TCHAKOUNTÉ

- **Domaines de recherche** : Cybersécurité, Science des Données, Systèmes Distribués.
- **Courte biographie** : Franklin TCHAKOUNTÉ est un chercheur avec plus de 5 ans d'expérience dans la cybersécurité et la science des données avec une solide expérience dans les systèmes distribués. Il a reçu son M.Sc. en génie informatique de l'Université de Ngaoundéré puis son doctorat en sécurité mobile de l'Université de Brême. Il est l'auteur de livres, de chapitres de livres et de plus de quatorze articles de recherche dans le domaine de la cybersécurité et des systèmes distribués. Les articles reflètent des solutions concrètes liées aux besoins réels des utilisateurs en termes de cybercriminalité, de confidentialité et de protection. Il a révisé plusieurs articles de recherche dans des revues et des conférences réputées, a participé à des conférences internationales et a contribué

au développement de l'évangélisation de la sécurité dans les organisations et projets internationaux. Dr.-Ing. Franklin Tchakounté est réviseur dans des revues IEEE ainsi que dans des conférences connexes. Il détient des certifications professionnelles dans le domaine de l'administration du réseau et a participé en tant que membres (senior) à ACM et UWB. Il se consacre à être un leader de la cybersécurité en Afrique, où il entretient plusieurs collaborations en Afrique du Nord, en Afrique du Sud, en Afrique de l'Ouest et en Afrique centrale et où il fournit diverses expertises en ligne et sur site

### **Abraham TETANG FOKONE,**

- **Domaines de recherche :** Collecteur, Séchage, Procédés thermiques, Modélisation, Conception de petits équipements, Dessin en 3D, Simulation numérique, Écoulement de fluides, Séchage solaire, Procédés de séchage.
- **Courte biographie :** Abraham TETANG FOKONE est titulaire d'un Doctorat/Ph.D en Sciences de l'Ingénieur, Mention Physique Appliquée et Ingénierie, Spécialité Energétique et Procédés Thermiques, soutenu en 2018 avec mention très honorable à l'Université de Ngaoundéré, au Cameroun. Ses travaux de recherche de Doctorat portaient sur la modélisation des transferts de chaleur et de matière lors du séchage en régime intermittent des fruits à forte teneur en eau. Dr TETANG est très intéressé par la valorisation des matériaux locaux dans la conception et la réalisation des petits équipements utilisés dans la conservation des fruits et légumes. Dr TETANG est actuellement Chargé de Cours à l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-industrielles (ENSAI) de l'Université de Ngaoundéré où il enseigne des cours théoriques de Technologie des machines thermiques, séchoirs et technologie des séchoirs, transferts thermiques avancés, mécanique des fluides avancée, méthodes de conception, Machines Thermiques. Dr TETANG a publié 11 articles dans les journaux scientifiques à comité de lecture et 5 communications dans les conférences internationales. Dr TETANG est actuellement membre associé au Laboratoire de Mathématique et Physique de l'Université de Perpignan via Domitia en France, de Advanced Research Center for Ambient Quality and Building Physics (CAMBI Research Center), de l'Université Technique de Construction de Bucarest (UTCB) en Roumanie.

### **Michel TCHOTSOUA,**

- **Domaines de recherche :** Cartographie, Aménagement et Gestion des Ressources.
- **Courte biographie :** Tchotsoua Michel est professeur titulaire de géographie / géomatique à l'université de Ngaoundéré - Cameroun. Il est responsable du laboratoire de géomatique et responsable scientifique et pédagogique d'un master en Formation à Distance. Le professeur Tchotsoua est également membre de l'Académie des sciences du Cameroun, Président de l'Association pour la Cartographie, l'Aménagement et la Gestion des Ressources (ACAGER), coordinateur d'une revue scientifique en ligne. Il est auteur et / ou co-auteur de 06 livres, 08 chapitres de livres et 60 articles scientifiques, principalement axés sur la géomatique, le développement et la gestion des terres en Afrique.

### **Fabrice TSEGAING TCHATCHUENG,**

- **Domaines de recherche :** Automatique, Contrôle commande et Modélisation des procédés industriels associés aux systèmes solaires photovoltaïques (électricité industrielle, modélisation, simulation et réalisation des séchoirs, station de pompage, centrifugeuses, supervision, régulation et optimisation des procédés).
- **Courte biographie :** Fabrice Tsegaing Tchatchueng est titulaire d'un Doctorat/PhD en Génie des Procédés option Automatique Commande, Equipements et Modélisation à l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-Industrielles (ENSAI) à l'Université de Ngaoundéré, au Cameroun. Ses travaux de recherche de doctorat portaient sur la régulation de température dans un séchoir à

biomasse avec recyclage de la chaleur en vue de standardiser les conditions de traitement du poisson et ainsi d'améliorer la qualité du poisson fumé séché produit et vendu localement. Cette thématique montre l'intérêt du Dr Tsegaing à impacter sur l'environnement immédiat en intégrant plusieurs ressources et domaines de compétences. Chargé de Cours à l'IUT de Ngaoundéré, ses enseignements en cours magistraux et travaux pratiques portent sur l'électrotechnique, les technologies et la maintenance en électrotechnique, les automates programmables industriels et le contrôle-commande industriel. Les applications pratiques de ces savoirs sont d'ailleurs sollicitées par des entreprises et des particuliers où il intervient souvent comme consultant ou maintenancier avec un groupe d'étudiants qu'il aide ainsi à une meilleure insertion professionnelle. Dr Tsegaing compte à ce jour trois (3) publications dans des revues scientifiques à comité de lectures et plusieurs participations à des conférences et séminaires tant nationaux qu'internationaux. Sa devise pourrait être « développer la science pour changer positivement et durablement son milieu de vie ».

### **Hilaire Macaire WOMENI,**

- **Domaines de recherche** : : Lipides Alimentaires, Analyse et Optimisation des Procédés Alimentaires, Stabilisation et Conservation des Aliments, Sciences Alimentaires et Nutrition.
- **Courte biographie** : Hilaire Macaire WOMENI est titulaire d'un Doctorat/PhD en Sciences Alimentaires et Nutrition à l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-Industrielles (ENSAI) de l'Université de Ngaoundéré, Cameroun. Il est Professeur titulaire au Département de Biochimie de la Faculté des Sciences de l'Université de Dschang. Il dispense les enseignements de Biochimie et les applications dans le domaine alimentaires : Biochimie structurale des lipides et glucides ; Nutrition humaine ; Education nutritionnelle, Microbiologie métabolique et alimentaire ; Technologie alimentaire ; Microbiologie Appliquée ; Génie industriel et alimentaire ; Sécurité des aliments ; Assurance qualité des Aliments ; Sécurité alimentaire ; Rédaction scientifique. En matière de recherche, il est le Chef de l'équipe de recherche Biochimie, Technologie Alimentaires et Nutrition (BTAN) de l'unité de recherche de Biochimie des Plantes Médicinales, sciences Alimentaires et Nutrition (URBPMAN) à l'Université de Dschang. Ses champs d'intérêt sont : Valeurs nutritionnelles des supports de lipides et influence des procédés de transformation et de conservation ; Stabilisation des huiles alimentaires ; Caractérisation chimique et évaluation des propriétés des huiles fixes et essentielles ; Optimisation de la production des farines maltées pour aliment de complément et la lutte contre la malnutrition ; Renforcement de la sécurité alimentaire et nutrition par les produits indigènes. Professeur Womeni est auteur de plus de 70 publications, il a encadré une dizaine de thèses de Doctorat/PhD qui ont été soutenues. Il est consultant à l'AUF, FAO et MINADER (PIDMA). Il est l'éditeur en Chef du Cameroon Journal of Experimental Biology (CaJEB) et experts dans bon nombre de journaux (European Journal of Lipid Science and Technology ; Plos One, ...) et organismes de financement de recherche. Il est le Coordonnateur Scientifique de l'Unité de Formation et de Recherche « Dschang School of Health and life Sciences » de l'Ecole Doctorale de l'Université de Dschang.

### **Blaise Omer YENKE,**

- **Domaines de recherche** Calcul haute performance, Systèmes distribués, Conception de Réseaux de Capteurs.
- **Courte biographie** : Pr YENKE est Maître de Conférences et chercheur en génie informatique. Il est chef du département de génie informatique à l'Institut Universitaire de Technologie de l'Université de Ngaoundéré au Cameroun. Il a soutenu son doctorat en 2010 dans une cotutelle internationale entre l'Université de Yaoundé 1 au Cameroun et l'Université de Grenoble en France. Ses intérêts de recherche actuels comprennent les systèmes distribués, le calcul haute performance, la modélisation de réseau, la simulation, la conception de réseaux de capteurs et l'architecture de capteurs.

## 2.2. Processus de sélection des manuscrits

### 2.2.1. Articles Scientifiques et Courtes Communications

Tous les travaux des auteurs, en anglais ou en français, avec déclaration de conflits d'intérêts et un résumé dans les deux langues, ont été soumis à LOREXP par voie électronique, sur le site de LOREXP ( [www.lorex.org](http://www.lorex.org) ). Dans un premier temps, les manuscrits ont été classés par le comité de rédaction, en fonction des différents sous-thèmes de la Conférence. LOREXP-2021 avait cinq (5) sous-thèmes. Il s'agit de :

- Sous-thème 1 : Production des Secteurs en Amont de la Transformation ;
- Sous-thème 2 : Transformation Intégrale des Produits du Sol ;
- Sous-thème 3 : Transformation Intégrale des Produits du Sous-Sol ;
- Sous-thème 4 : Génie de la Conception et Equipements de Transformation ;
- Sous-thème 5 : Stratégie de Management des Entreprises.

Pour l'examen des manuscrits, LOREXP a utilisé une révision en double aveugle, c'est-à-dire que l'identité de l'examineur a été cachée à l'auteur et celle de l'auteur, cachée à l'examineur, tout au long du processus de révision. Pour faciliter ce processus, les manuscrits ont été anonymés par le comité de rédaction, de manière à ne pas révéler l'identité des auteurs. Chaque article a été examiné par au moins trois membres du comité de lecture, relevant du domaine du sous-thème. Les manuscrits, accompagnés des annotations, instructions, suggestions et remarques des experts, ont par la suite été renvoyés aux auteurs pour correction. Les contrôles au retour des manuscrits corrigés ont permis de valider l'effectivité des corrections. Les décisions d'acceptation ont pris en compte l'originalité, la place de la transformation intégrale des ressources, la clarté et l'exactitude technique du papier, l'impact théorique et surtout pratique et la présentation globale. Les examinateurs avaient également pour mission de classer les manuscrits en deux catégories, articles scientifiques ou courte communication.

L'annexe 1 présente le modèle du document de travail des examinateurs.

### 2.2.2. Posters

Pour la confection et la soumission des Posters, les modèles de présentation des Posters ont été fournis sur le site de la Conférence ( [www.lorex.org](http://www.lorex.org) ). Il suffisait aux auteurs, de les utiliser pour remplir leurs informations. Tous les Posters, en anglais ou en français, ont été soumis à LOREXP par voie électronique, sur ce même site. Les auteurs ont été invités à s'armer d'arguments forts pour justifier l'objectif de leur travail et montrer comment les résultats obtenus sont concrets et d'utilité pour une éventuelle implémentation. LOREXP a donné l'opportunité aux auteurs, de vendre leur connaissance ou leur savoir-faire à travers l'affichage et la présentation orale de leur Poster. Ces Posters ont tous été acceptés pour affichage.

### 2.2.3. Projets d'Entreprise

Le processus de sélection s'est déroulé en deux étapes. En premier lieu, les porteurs de projets ont été invités à se connecter sur le site de la Conférence : [www.lorexp.org](http://www.lorexp.org) afin de télécharger le modèle de tableau de présentation de projet d'entreprise (BUSINESS MODEL CANVAS : BMC), à remplir. En second lieu, après soumission du BMC et évaluation par le Comité de Lecture, les auteurs ont été autorisés à soumettre deux documents nécessaires pour apprécier la viabilité du projet, à savoir :

- 1- Le Business Plan Détaillé (50 pages maximum) ;
- 2- Business Plan Résumé (5 pages maximum) ;

## **CHAPITRE 3 / CHAPTER 3**

### ***CONFÉRENCES INTRODUCTIVES*** ***INTRODUCTORY CONFERENCES***

**CONFÉRENCE INTERNATIONALE**  
**LOCAL RESOURCE EXPLOITATION (LOREXP), ÉDITION 2021**  
***INTERNATIONAL CONFERENCE***  
***LOCAL RESOURCE EXPLOITATION (LOREXP), 2021 EDITION***



**LES FACILITÉS MISES SUR PIED PAR LE  
GOUVERNEMENT CAMEROUNAIS POUR  
L'ACCOMPAGNEMENT DES JEUNES PROMOTEURS**

*THE FACILITIES SET UP BY THE GOVERNMENT TO SUPPORT  
YOUNG PROMOTERS.*

Par / By

**M. Stéphane Junior OND**

Directeur des Petites et Moyennes Entreprises au Ministère des Petites  
et Moyennes Entreprises de l'Economie Sociale et de l'Artisanat  
(MINPMEESA)

# **LE LABYRINTHE DE L'INNOVATION EN AFRIQUE**

## *THE INNOVATION LABYRINTH IN AFRICA*

Par / By

**M. Serge Armel NJIDJOU**

Manager de l'Agence Universitaire pour l'Innovation (AUI).

Email : [contact@aui-techno.com](mailto:contact@aui-techno.com)

# **AVANTAGES CONCURRENTIELS ET STRATÉGIES DE MANAGEMENT DES ENTREPRISES**

## *COMPETITIVE ADVANTAGES AND BUSINESS MANAGEMENT STRATEGIES*

Par / By

**Pr Dagobert NGONGANG**

HDR en sciences de gestion, Enseignant-Chercheur  
Chef de Département de Comptabilité-Finance F.S.E.G.

Université de Ngaoundéré

Email : [dangongang@yahoo.fr](mailto:dangongang@yahoo.fr)

**ENABLING SMALL-SCALE FOOD PROCESSING  
ENTERPRISES WITH BUSINESS AND DIGITAL  
INTELLIGENCE**

*BOOSTER LES PETITES ENTREPRISES DE TRANSFORMATION  
ALIMENTAIRE AVEC L'INTELLIGENCE COMMERCIALE ET  
NUMÉRIQUE*

Par / By

**M. Fabrice ABUNDE NEBA**

Ph.D, Biosystem Engineering

Fondateur de Abunde Sustainable Engineering Group (AbundeSEG).

Email: [abundese@gmail.com](mailto:abundese@gmail.com)

# **PRODUIRE, TRANSFORMER ET PROSPÉRER EN AFRIQUE**

## ***PRODUCE, TRANSFORM AND PROSPER IN AFRICA***

Par / By

**Mme Yvette JIOKAP NONO**

Maître de Conférences

Université de Ngaoundéré.

Email : [jiokapnonoy@yahoo.fr](mailto:jiokapnonoy@yahoo.fr)

**VALORISATION DES MATIÈRES PREMIÈRES AGRICOLES  
LOCALES : CAS DE AGRIFOOD AND BEVERAGES  
COMPANY**

***VALUATION OF LOCAL AGRICULTURAL RAW MATERIALS:  
THE CASE OF AGRIFOOD AND BEVERAGES COMPANY***

Par / By

**Mme Elissar MBANG EKOUTOU**

Vice-Présidente de la Chambre d'Agriculture, des Pêches,  
de l'Élevage et des Forêts du Cameroun (CAPEF).

**COMMENT RÉUSSIR LE SÉCHAGE DE PRODUITS  
NATURELS : APPLICATION À LA SPIRULINE.**

*HOW TO SUCCEED DRYING OF NATURAL PRODUCTS:  
APPLICATION TO THE MICROALGAE SPIRULINA*

Par / By

**Mme Hélène DESMORIEUX**

Maître de Conférences

Université Claude Bernard Lyon 1, France

Laboratoire d'Automatique de Génie des Procédés et de génie  
Pharmaceutique (LAGEPP, Unité Mixte de Recherche CNRS 5007)

Email : [helene.desmorieux@univ-lyon1](mailto:helene.desmorieux@univ-lyon1)



## **CHAPITRE 4 / CHAPTER 4**

# ***RÉSUMÉS DES ARTICLES SCIENTIFIQUES*** ***ABSTRACTS OF SCIENTIFIC RESEARCH*** ***PAPERS***

**CONFÉRENCE INTERNATIONALE**

**LOCAL RESOURCE EXPLOITATION (LOREXP), ÉDITION 2021**

***INTERNATIONAL CONFERENCE***

***LOCAL RESOURCE EXPLOITATION (LOREXP), 2021 EDITION***

## 4.1. Articles du Sous-thème 1 : Production des Secteurs en Amont de la Transformation

### Hygienization of faecal sludge with a view to recovery in agriculture

#### *Hygiénisation des boues de vidange en vue d'une valorisation en agriculture*

Nitale M'balikine Krou<sup>1,\*</sup>, Gnon Baba<sup>1,2</sup>, Kwamivi Nyonuwo Sro Ségbéaya<sup>1</sup> and Ogouvidé Akpaki<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Sanitation, Water Science and Environment (LSWSE), Faculty of Science and Technology, University of Kara; PO. BOX. 404 Kara-Togo

<sup>2</sup>Laboratory of Waste Management, Treatment and Recovery (LWMTR), Faculty of Science, University of Lomé; PO.BOX. 1515 Lomé-Togo.

\* Corresponding Author: [krounitale@gmail.com](mailto:krounitale@gmail.com) Tel: +228 91 19 09 15

#### **ABSTRACT:**

In the town of Sokodé, fresh faecal sludge and untreated dried faecal sludge are used by farmers and market gardeners as organic fertilizers. However, untreated sludge contains microorganisms that can contaminate market garden and agricultural products and infect people who consume them raw or improperly washed. Drying alone does not eliminate all pathogens and therefore the use of untreated faecal sludge for market gardening and agriculture is a danger for consumers. The objective of this work is then to stabilize the organic matter of the dried faecal sludge for its hygienic use for agricultural amendment. To do so, this faecal sludge was co-composted with the fermentable fractions of solid waste. The evaluation of the stability and maturity parameters shows that the co-composted sludge gives mature compost and can improve soil fertility without biological risk. The levels of metallic trace elements are lower than standard NFU 44-051. So, the use of these composts will not cause any problem for the environment.

**Keywords:** Hygienization, Faecal Sludge, Fermentable Fractions, Co-composting, Agriculture.

#### **RÉSUMÉ :**

Dans la ville de Sokodé, les boues de vidanges fraîches et les boues séchées non traitées sont utilisées par les agriculteurs et maraîchers comme fertilisants organiques. Or, les boues non traitées, contiennent des microorganismes pouvant contaminer les produits maraîchers et agricoles et infecter des personnes qui les consomment crues ou mal lavées. Le séchage seul n'élimine pas tous les agents pathogènes et donc l'utilisation des boues non traitées pour le maraîchage et l'agriculture est un danger pour les consommateurs. L'objectif de ce travail est alors de stabiliser la matière organique des boues de vidange séchées en vue de leur utilisation hygiénique pour l'amendement agricole. Pour se faire, ces boues de vidange ont été co-compostées avec les fractions fermentescibles des déchets solides. L'évaluation des paramètres de stabilité et de maturité montre que les boues co-compostées donnent un compost mûr et pourront améliorer la fertilité des sols sans risque biologique. Les teneurs en éléments trace métalliques sont inférieures à la norme NFU 44-051. Ainsi, l'utilisation de ces composts ne causera pas de problème pour l'environnement.

**Mots clés :** Hygiénisation, Boues de vidanges, Fractions fermentescibles, Co-compostage, Agriculture.

**Determination of water quality, trace elements contamination in *Oreochromis niloticus* and *Clarias gariepinus* reared in 2 types of ponds and health risk assessment in Cameroon**  
***Evaluation de la qualité de l'eau, de la contamination par les éléments traces métalliques d'*Oreochromis niloticus* et *Clarias gariepinus* élevés dans 2 types d'étangs et évaluation des risques sanitaires au Cameroun.***

Isabelle Sandrine Bouelet Ntsama<sup>1,\*</sup>, Bertrand Ayuk Tambe<sup>2</sup>, Christine Fernande Nyangono Biyegue<sup>1</sup>, Guy Pouokam<sup>3</sup>, Hélène Claudia Mentho<sup>1</sup>, Julie Judith Tsafack Takadong<sup>2</sup>, Gabriel Medoua Nama<sup>2</sup>, Jordi Serratos<sup>4</sup>, Germain Kansci<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Advanced Teacher's Training College for Technical Education, University of Douala, PO box 1872, Douala, Cameroon

<sup>2</sup> Centre for Food and Nutrition Research, IMPM, PO Box 6163, Yaoundé, Cameroon,

<sup>3</sup> Laboratory of Food Safety, Biotechnology Center, University of Yaoundé, Yaoundé, Cameroon

<sup>4</sup> Autonomous University of Barcelona, BARCELONA, Spain

<sup>5</sup> Department of Biochemistry, Laboratory of Food Science and Metabolism, Faculty of Sciences, University of Yaoundé, PO box 812, Yaoundé, Cameroon,

\* Corresponding author: [ibouelet@yahoo.fr](mailto:ibouelet@yahoo.fr)

## ABSTRACT:

Fish farming in Cameroon is growing very rapidly and fish available in the markets is mostly coming from fish farms, but domestic fish production is still low to meet demand. Intensification of production could lead to the occurrence of various types of contaminants that can affect the sanitary quality of farmed fish and consumer health. This study aimed to assess the quality of farmed fish collected in fish farms located in four regions of Cameroon (Center, South, West, and Littoral). Concentrations of arsenic, cadmium, lead, chromium, cobalt, and nickel were determined in pond water and muscles of *Oreochromis niloticus* and *Clarias gariepinus* raised in concrete and earthen ponds to evaluate health risk for consumers. Trace elements were determined using Inductively Coupled Plasma Optical Emission spectrometry (ICP-OES). Metals in water for concrete and earthen ponds shows there are no significant differences ( $p < 0.05$ ) between the rearing systems except for cobalt and nickel. Metal concentrations in water were lower when compared to the WHO recommended limits except for cadmium in all the ponds. For concrete ponds, heavy metal concentrations decreased in water in the sequence of  $Cd > As > Co > Ni > Cr > Pb$ . For earthen ponds the concentrations decreased as  $Cd > Co > As > Ni > Cr > Pb$ . Concentrations recorded in the muscles of the 2 species were above the safety limits recommended by FAO/WHO. The target hazard quotient of As was highest compared to other metals and higher than the acceptable limits according to US Environmental Protection Agency guidelines in all fish species. The level of each investigated metal, highlighted a very low health risk for consumers.

**Keywords:** Fish farming, Metals, Concrete ponds, Earthen ponds, Target hazard quotient.

## RÉSUMÉ :

La pisciculture au Cameroun se développe très rapidement et le poisson disponible sur les marchés provient en partie des exploitations piscicoles, mais la production nationale de poisson est encore faible pour répondre à la demande. L'intensification de la production pourrait entraîner l'apparition de divers types de contaminants susceptibles d'affecter la qualité sanitaire des poissons d'élevage et la santé des consommateurs. Cette étude visait à évaluer la qualité des poissons d'élevage collectés dans les exploitations piscicoles situées dans quatre régions du Cameroun (Centre, Sud, Ouest et Littoral). Les concentrations d'arsenic, de cadmium, de plomb, de chrome, de cobalt et de nickel ont été déterminées dans l'eau des étangs et les muscles d'*Oreochromis niloticus* et de *Clarias gariepinus* élevés dans des étangs en béton et en terre afin d'évaluer les risques pour la santé des consommateurs. Les éléments traces ont été déterminés en utilisant la spectrométrie d'émission optique à plasma à couplage inductif (ICP-OES). Les métaux dans l'eau pour les étangs en béton et en terre montrent qu'il n'y a pas de différences significatives ( $p < 0,05$ ) entre les systèmes d'élevage, à l'exception du Cobalt et du Nickel. Les concentrations d'éléments traces dans l'eau étaient inférieures aux limites recommandées par l'OMS, sauf pour le cadmium dans tous les étangs. Pour les étangs en béton, les concentrations d'éléments traces dans l'eau décroissent dans l'ordre  $Cd > As > Co > Ni > Cr > Pb$ . Pour les étangs en terre, les concentrations décroissent dans l'ordre  $Cd > Co > As > Ni > Cr > Pb$ . Les concentrations enregistrées dans les muscles des 2 espèces étaient supérieures aux limites de sécurité recommandées par la FAO / OMS. Le quotient de danger cible de l'As était le plus élevé par rapport aux autres métaux et supérieur aux limites acceptables selon les lignes directrices de l'Agence de Protection de l'environnement des États-Unis pour toutes les espèces de poissons. Le niveau de chaque élément traces étudié, a mis en évidence un risque sanitaire très faible pour les consommateurs.

**Mots clés :** Pisciculture, éléments traces, étangs en béton, étangs en terre, quotient de danger.

## Using Fuzzy Logic for Reliable Communication in a Wireless Underground Sensor Network for Precision Agriculture

### *Utilisation de la logique floue pour une communication fiable dans un réseau de capteurs souterrains sans fil pour l'agriculture de précision*

Damien Wohwe Sambo<sup>1,\*</sup> and Blaise Omer Yenke<sup>2</sup>

<sup>1</sup> FS, The University of Ngaoundéré, P.O. Box 454, Ngaoundéré-Cameroon

<sup>2</sup> IUT, The University of Ngaoundéré, P.O. Box 455, Ngaoundéré-Cameroon.

\* Corresponding author : [damien.wohwe@univ-ndere.cm](mailto:damien.wohwe@univ-ndere.cm)

#### **ABSTRACT:**

Nowadays, the Wireless Underground Sensor Networks (WUSNs) face the loss problem of Wireless Underground Communication (WUC) due to soil properties. This problem affects the reliability of a WUSN during wireless communication. Indeed, the prediction of packet loss/reception becomes very challenging due to the use of soil as the communication medium. In this paper, we proposed a reliable communication scheme for WUSNs based on Fuzzy Logic. To achieve it, we designed a Fuzzy Inference System (FIS) based on the famous Sugeno FIS. The proposed inference system consists of 4 inputs and one output. The inputs are made up of fuzzy sets that give information on a sensor node. These informations are the burial depth of the transmitter and receiver nodes, the distance between them and the soil moisture portion in percent. The resulting output of the proposed approach gives the probability of a packet sent to be received by a receiver node. To evaluate the proposed approach, intensive experimentations have been conducted with real sensor node devices deployed within a real agricultural field. To validate our approach, several performance assessors have been used. The obtained results show that the proposed approach is very accurate for predicting the reception or loss of packets in WUSN applications with fewer computations.

**Keywords:** Wireless Underground Sensor Network, Wireless Underground Communication, Reliable communication, Fuzzy Inference System, Computational Intelligence.

#### **RÉSUMÉ :**

De nos jours, les réseaux sans fil avec capteurs souterrains (WUSN) sont confrontés au problème de pertes de communication souterraine causées des propriétés du sol. Ce problème affecte la fiabilité d'un WUSN pendant les communications sans fil. En effet, la prédiction de la perte/réception de paquets devient très difficile en raison de l'utilisation du sol comme support de communication. Dans cet article, nous proposons un schéma de communication fiable pour les WUSNs basé sur la logique floue. Pour ce faire, nous avons conçu un système d'inférence floue (SIF) basé sur le célèbre SIF Sugeno ou TSK. Le système d'inférence proposé se compose de 4 entrées et d'une sortie. Les entrées sont constituées d'ensembles flous qui donnent des informations sur un nœud capteur. Ces informations sont la profondeur d'enfouissement des nœuds émetteur et récepteur la distance entre ces nœuds et le taux d'humidité du sol (en pourcentage). La sortie résultante de l'approche proposée donne la probabilité qu'un paquet envoyé soit reçu par un nœud récepteur. Pour évaluer l'approche proposée, des expérimentations intensives ont été menées avec des nœuds de capteurs réels déployés dans un champ agricole réel. Pour valider notre approche, plusieurs indicateurs de performance ont été utilisés. Les résultats obtenus montrent que l'approche proposée est très précise pour prédire la réception ou la perte de paquets dans les applications WUSN avec moins de calculs.

**Mots clés :** Réseaux sans fil avec capteurs souterrains, Communications sans fil souterraines, Communication fiable, Système d'inférence floue, Intelligence computationnelle.

## Evaluation multicritère du zonage de la forêt classée de l'Alibori supérieur au nord Bénin

### *Multi-criteria assessment of the zoning of the forest class of alibori upper in north Benin*

Issiako Dramane<sup>1,\*</sup>, Arouna Ousséni<sup>1,2</sup>, Zakari Soufouyane<sup>1</sup>, Ibrahim Amadou Ousséni<sup>1,2</sup>, Abdoulaye Moussadikou<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Cartographie (LaCarto), Université d'Abomey-Calavi (UAC), 10 BP 1082, Cotonou, Bénin.

<sup>2</sup>Ecole des Sciences et Techniques du Bâtiment et de la Route (ESTBR), Université Nationale des Sciences, Technologies, Ingénierie et Mathématiques d'Abomey (UNSTIM),

\* Auteur correspondant : dramaneissiako@gmail.com ; (+229) 96 07 93 79)

#### RÉSUMÉ :

Le non-respect de la limite des zones agricoles par les populations locales et colons agricoles au sein de la forêt classée de l'Alibori Supérieur (FCAS) met en danger la conservation de la biodiversité végétale. L'objectif de cette recherche est d'évaluer la mise en œuvre du zonage du Plan d'Aménagement Participatif de la forêt classée de l'Alibori Supérieur de 2009 à 2010. Les méthodes utilisées sont basées sur l'analyse diachronique et les inventaires phytosociologiques et forestiers. Les résultats de l'analyse comparative diachronique du couvert végétal sur la base des images satellitaires montrent que les superficies des zones de protection, les zones de production forestière ont régressé au profit essentiellement des zones agro-forestières. Outre, des zones agro-forestières qui ont connu une augmentation de leurs superficies, de même que les zones de service et les zones improductives. Par ailleurs, les résultats du test t d'échantillon apparié au seuil de 5 %, révèlent qu'il y a une différence significative entre l'indice de diversité de Shannon et d'équitabilité de Piélu de 2013 et celui de 2020 des zones de protection ( $p < 5\%$ ) et des zones de production forestière ( $p < 5\%$ ). Cette comparaison des paramètres structuraux au seuil de 5 %, révèle une différence significative entre les valeurs de la densité et de la surface terrière de 2013 et celle de 2020 des formations des zones de protection ( $p < 5\%$ ) et des zones de production forestière ( $p < 5\%$ ). Les résultats du test t, révèlent une différence non significative entre la valeur des indices de diversités et les paramètres dendrométriques de 2013 et celle de 2020 pour l'ensemble des formations végétales des zones agro-forestières.

**Mots clés :** Forêt Classée de l'Alibori Supérieur, Analyse comparative, Paramètres de diversité et dendrométriques, Zonage.

#### ABSTRACT:

Failure to respect the limit of agricultural zones by local populations and agricultural settlers within the classified forest of Alibori upper (FCAS) endangers the conservation of plant biodiversity. The objective of this research is to evaluate the implementation of the zoning of the Participatory Development Plan of the classified forest of Alibori Supérieur from 2009 to 2010. The methods used are based on diachronic analysis and phytosociological inventories and foresters. The results of the diachronic comparative analysis of plant cover based on satellite images show that the areas of protection zones and forest production zones have declined in favor mainly of agro-forestry zones. In addition, agroforestry areas which have experienced an increase in their surface area, as well as service areas and unproductive areas. In addition, the results of the paired sample t test at the 5 % threshold reveal that there is a significant difference between the Shannon diversity index and Piélu fairness index of 2013 and that of 2020 of the areas of protection ( $p < 5\%$ ) and forest production areas ( $p < 5\%$ ). This comparison of the structural parameters at the 5 % threshold reveals a significant difference between the values of density and basal area of 2013 and that of 2020 of the formations of the protection zones ( $p < 5\%$ ) and of the forest production zones. ( $p < 5\%$ ). The results of the t test reveal a non-significant difference between the value of the diversity indices and the dendrometric parameters of 2013 and that of 2020 for all the plant formations in agroforestry zones.

**Keywords:** Upper Alibori classified forest, Comparative analysis, Diversity and dendrometric parameters, Zoning.

## **Etude de la croissance et la survie des palourdes (Ben ivalves) du bassin versant Nkam-Wouri en milieu naturel et en milieu contrôlé**

### ***Study of the growth and survival of clams (Ben ivalves) from the Nkam-Wouri watershed in a natural and controlled environment***

Gabel Essome Bang<sup>1,\*</sup>, Paulin Nyadjeu<sup>1</sup>, Ajonina Gordon Nwutih<sup>1,2</sup>, Arnold Roger Bitja Nyom<sup>1</sup>, Colince Tanefo Tchinda<sup>1</sup>, Anicet Philippe Mane Sany<sup>1</sup>, Fils Mamert Onana<sup>1</sup>, Nectaire Lie Nyamsi Tchatcho<sup>1</sup>, Cedrick Fogwan Nguedia<sup>1</sup>, Minette Tomedi-Tabi Eyango<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ecosystem and Fisheries Resources Laboratory, Institute of Fisheries and Aquatic Sciences, University of Douala, Yabassi, P.O. Box 7234 Cameroon

<sup>2</sup> Cameroon Wildlife Conservation Society, Littoral Region, P.O. Box 54 Mouanko, Cameroon

\* Corresponding Author: [egabel2@yahoo.fr](mailto:egabel2@yahoo.fr)

#### **ABSTRACT:**

The study of the growth and survival of Clams (Bivalves) of the Nkam-wouri watershed in natural and controlled environments took place in the dry season at Yabassi subdivision, Nkam division, Littoral Region-Cameroon. The general objective of study is to contribute the availability of data on Clams from the Nkam-Wouri watershed stream for their domestication through the evaluation growth and survival parameters in the natural and controlled environments. To this end, 900 Clams of average weight varying between  $4.75 \pm 1.50$  to  $13.6 \pm 1.23$ g and of average length varying from  $22.36 \pm 1.87$  to  $32.35 \pm 2.33$ mm, were fished, measured, weighed, marked and divided into two lots (L1 and L2) for natural environments and the pond respectively. Each batch was divided into three treatments T<sub>1</sub> (2 to 7g), T<sub>2</sub> (8 to 11g) and T<sub>3</sub> (12 to 15g) and put in duplicate in the breeding tanks filled to ¼ with sand and put at a density of 100, 75 and 50 individuals / pond respectively. After 90 days of rearing in the two media, the growth parameters, morphometric indices, evolution of shell coloration, *polydora* index and survival rate were evaluated. The results obtained showed that the final average weights ( $5.91 \pm 1.17$ g;  $12.08 \pm 1.40$ g and  $15.93 \pm 1.19$ g), the weight gains (0.62g; 0.72g and 1g), the final average sizes ( $23.92 \pm 2.56$ ;  $31.57 \pm 3.39$  and  $33.45 \pm 1.64$ mm) and the length gains (0.60; 0.58 and 0.15mm) for T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> and T<sub>3</sub> in the natural environment were greater than the values in the pond ( $4.01 \pm 1.10$ ;  $8.0 \pm 0.94$  and  $11.85 \pm 1.12$ g;  $-0.22$ g;  $-0.24$ g and  $-0.28$ g). The evolution of the coloration has shown that in the natural environment the specimens kept their original olive green coloration while the pond surviving specimens changed from olive green and coffee brown to kaki green. The *polydora* index showing showed no gallery or chambering on Clams from either environment. Survival rates in the natural environment were relatively higher (98 % and 100 %) than those in ponds (54.84 %, 72.08 % and 63.75 %).

**Keywords:** Clams, Growth, Natural, Pond, Domestication, Yabassi.

#### **RÉSUMÉ :**

L'étude de la croissance et de la survie des palourdes (bivalves) du bassin versant du Nkam-wouri en milieu naturel et contrôlé a eu lieu en saison sèche dans la subdivision de Yabassi, division de Nkam, région du littoral-Cameroun. L'objectif général de l'étude est de contribuer à la disponibilité des données sur les palourdes du bassin versant du Nkam-Wouri pour leur domestication à travers l'évaluation des paramètres de croissance et de survie dans les milieux naturels et contrôlés. A cet effet, 900 palourdes de poids moyen variant entre  $4,75 \pm 1,50$  à  $13,6 \pm 1,23$  g et de longueur moyenne variant de  $22,36 \pm 1,87$  à  $32,35 \pm 2,33$  mm, ont été pêchées, mesurées, pesées, marquées et divisées respectivement en deux lots (L1 et L2) pour les milieux naturels et l'étang. Chaque lot a été divisé en trois traitements T1 (2 à 7g), T2 (8 à 11g) et T3 (12 à 15g) et mis en double dans les bacs d'élevage remplis au 1/4 de sable et mis à une densité de 100, 75 et 50 individus / étang respectivement. Après 90 jours d'élevage dans les deux milieux, les paramètres de croissance, les indices morphométriques, l'évolution de la coloration de la coquille, l'indice de polydora et le taux de survie ont été évalués. Les résultats obtenus ont montré que les poids moyens finaux ( $5,91 \pm 1,17$  g;  $12,08 \pm 1,40$  g et  $15,93 \pm 1,19$  g), les gains de poids (0,62 g; 0,72 g et 1 g), les tailles moyennes finales ( $23,92 \pm 2,56$ ;  $31,57 \pm 3,39$  et  $33,45 \pm 1,64$  mm) et les gains de longueur (0,60; 0,58 et 0,15 mm) pour T1, T2 et T3 en milieu naturel étaient supérieurs aux valeurs de l'étang ( $4,01 \pm 1,10$ ;  $8,0 \pm 0,94$  et  $11,85 \pm 1,12$  g ;  $-0,22$ g;  $-0,24$ g et  $-0,28$ g). L'évolution de la coloration a montré que dans l'environnement naturel, les spécimens ont conservé leur coloration vert olive d'origine tandis que les spécimens survivants de l'étang sont passés du vert olive et du brun café au vert kaki. L'indice de polydora ne montrait aucune galerie ni chambrage sur les palourdes de l'un ou l'autre environnement. Les taux de survie en milieu naturel étaient relativement plus élevés (98 % et 100 %) que ceux des étangs (54,84 %, 72,08 % et 63,75 %).

**Mots clés :** Palourdes, Croissance, Naturel, Étang, Domestication, Yabassi.



## **Cartographie des zones favorables à la culture du riz (*Oryza sativa*) au Cameroun : apports des SIG et de l'Analyse Multicritère**

### ***Mapping of suitable areas for rice-growing (*Oryza sativa*) in Cameroon: contribution of Multicriteria Analysis and GIS***

Makuate Marie Brigitte<sup>1</sup>, Toko Mouhamadou Inoussa<sup>2,\*</sup>, Arouna Ousseni<sup>3</sup> & Adimou Sena Ghislain Ceniphore<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation (MINRESI)/ Institut National de Cartographie (INC). BP : 157 Yaoundé, Cameroun. mbmakuate@gmail.com.

<sup>2</sup> Institut Régional Africain des Sciences et Technologies de l'Information Géospatiale (AFRIGIST). Département des Sciences de l'Information Géographique. Campus Universitaire Obafemi Awolowo. Off Road1, PMB 5545, Ilé-Ife. Osun State. Nigéria. toko.inoussa64@gmail.com.

<sup>3</sup> Université Nationale des Sciences, Technologies, Ingénierie et Mathématiques (UNSTIM) d'Abomey (Bénin). arounaousseni@gmail.com.

<sup>4</sup> Institut Régional Africain des Sciences et Technologies de l'Information Géospatiale (AFRIGIST). Unité des Technologies de l'Information et de la Communication. Campus Universitaire Obafemi Awolowo. Off Road1, PMB 5545, Ilé-Ife. Osun State. Nigéria. gharafat@gmail.com.

\* Auteur Correspondant : [toko.inoussa64@gmail.com](mailto:toko.inoussa64@gmail.com)

#### **RÉSUMÉ :**

L'agriculture au Cameroun est la principale activité du monde rural. Cinq zones agro écologiques porteuses de paysages et de climats variés sont identifiables dans le pays et expliquent la grande diversité des productions agricoles. Les superficies et la production entre 2010 et 2011 des principales céréales cultivées au Cameroun (maïs, mil, sorgho et riz) ont subi dans l'ensemble de légères baisses respectivement d'environ 3 % et 1 %. La filière riz est celle pour laquelle le pays connaît une forte dépendance des marchés internationaux, alors que paradoxalement les potentialités de production intérieures sont considérables. Il existe en particulier, des conditions naturelles favorables qui sont encore peu exploitées. La présente étude a pour but d'identifier les zones propices à la culture du riz dans la commune de Yagoua au Cameroun. La méthodologie utilisée dans le cadre de ce travail est basée sur les analyses géospatiales couplées aux méthodes d'analyses multicritères utilisant les données Landsat OLI-TIRS, ASTER-DEM, les données cartographiques, climatiques, pluviométriques et pédologiques. Les différents traitements ont permis d'établir différentes cartes thématiques. La synthèse de toutes ces informations à l'intérieur d'un SIG a permis d'établir la carte des zones favorables à culture du riz. Les résultats obtenus indiquent que 5 % de la zone d'étude sont considérés comme très favorable, 38 %, favorables et 51 % peu favorables et 6 % restants non favorables à la riziculture. Ces résultats sont fort intéressants et utiles pour la production efficace du riz dans la commune de Yagoua. Ils contribuent à une meilleure connaissance et une amélioration des rendements rizicoles au Cameroun.

**Mots clés :** Riz, Analyse multicritère, SIG, Yagoua, Cameroun

#### **ABSTRACT:**

Agriculture in Cameroon is the main activity of the rural world. Five agro-ecological zones with varied landscapes and climates can be identified in the country and explain the great diversity of agricultural production. Between 2010 and 2011, the areas and production of the main cereals grown in Cameroon (maize, millet, sorghum and rice) have on the whole slightly decreased by about 3 % and 1 % respectively. The rice sector is the one for which the country is highly dependent on international markets, while paradoxically the domestic production potential is considerable. In particular, there are favorable natural conditions that are still little exploited. The purpose of this study is to identify the areas suitable for rice cultivation in the municipality of Yagoua in Cameroon. The methodology used in this work is based on remote sensing and geospatial analyses coupled with multi-criteria analysis methods using Landsat OLI-TIRS, ASTER-DEM, cartographic, climatic, rainfall and soil data. The different treatments have made it possible to establish different thematic maps. The synthesis of all this information within a GIS made it possible to draw up the map of areas suitable for rice cultivation. The results obtained indicate that 5 % of the study area is considered very favorable, 38% favorable and 51 % unfavorable and the remaining 6 % unfavorable to rice cultivation. These results are very interesting and useful for the efficient production of rice in the commune of Yagoua. They contribute to a better knowledge and improvement of rice yields in Cameroon.

**Keywords:** Rice, Multi-criteria analysis, GIS, Yagoua, Cameroon.

## **Analyse prospective des formations forestières du ranch faunique de Djidja au Bénin**

### ***Prospective analysis of forest formations on the Djidja wildlife ranch in Benin***

Arouna Ousséni<sup>1,2,\*</sup>, Issiako Dramane<sup>1,2</sup>, Gibigaye Moussa<sup>3</sup>, Tenté Brice<sup>4</sup>, Sinsin Brice<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Géosciences et Applications, Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics, Université Nationale des Sciences, Technologies, Ingénierie et Mathématiques, Abomey, Bénin

<sup>2</sup> Laboratoire de Cartographie, Université d'Abomey-Calavi, Bénin

<sup>3</sup> Laboratoire de Géographie Rurale et d'Expertise Agricole, Université d'Abomey-Calavi, Bénin

<sup>4</sup> Laboratoire de Biogéographie et d'Expertise Environnementale, Université d'Abomey-Calavi, Bénin

<sup>5</sup> Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Université d'Abomey-Calavi, Bénin

\* Corresponding Author: [arounaousseni@gmail.com](mailto:arounaousseni@gmail.com)

### **RÉSUMÉ :**

Dans la commune de Djidja, la grande faune mammalienne a quasiment disparu parce qu'elle subit à la fois le braconnage et la destruction de son habitat par l'exploitation forestière, les feux de végétation et l'agriculture itinérante sur brûlis. La rareté s'est étendue aux petites antilopes et à l'ensemble des espèces dites « petit gibier », au point où la Commune de Djidja a obtenu l'appui d'un financement de la Banque Africaine de Développement pour créer un espace communal à vocation de « ranch de gibier » appelé ranch faunique. L'objectif de la présente recherche est d'évaluer la tendance évolutive des formations forestières du ranch faunique de Djidja. Les cartes d'occupation du sol de 2005 et de 2019 issues des images satellites ont été les principaux inputs utilisés pour prédire le devenir des formations forestières du ranch faunique de Djidja. Le modèle de prédiction utilisé est Land Change Modeler (LCM) implémenté dans le logiciel Terrset v18.21 en considérant deux scénarii : situation actuelle caractérisée par une mise en œuvre inefficace du plan d'aménagement du ranch faunique et la situation idéale caractérisée par la mise en œuvre efficace du plan d'aménagement. Si la tendance actuelle est maintenue les formations forestières constituées de forêts denses sèches et de forêts galeries connaîtront une diminution de 70 % de leur superficie à l'horizon 2030. Avec le scénario de mise en œuvre efficace du plan d'aménagement, la superficie de ces formations forestières passera de moins de 10 % en 2019 à 20 % en 2030.

**Mots clés :** formations forestières, images satellites, prédiction, ranch faunique, Djidja, Bénin.

### **ABSTRACT:**

In the District of Djidja, the large mammalian fauna has almost disappeared because it is subjected to both poaching and the destruction of its habitat by logging, vegetation fires and slash-and-burn agriculture. The scarcity has extended to small antelopes and all the species known as "small game", to the point where the District of Djidja has obtained the support of funding from the African Development Bank to create a communal space for "game ranch" called wildlife ranch. The objective of this research is to evaluate the evolutionary trend of the forest formations of the Djidja wildlife ranch. The land cover maps of 2005 and 2019 from satellite images were the main inputs used to predict the fate of the forest formations of the Djidja wildlife ranch. The prediction model used is Land Change Modeler (LCM) implemented in Terrset v18.21 software considering two scenarios: the current situation characterized by an ineffective implementation of the wildlife ranch management plan and the ideal situation characterized by the effectiveness of the management plan. If the current trend is maintained, the forest formations consisting of dense dry forest and gallery forest will decrease in area by 70 % by 2030. Under the scenario of effective implementation of the management plan, the area of these forest formations will increase from less than 10 % in 2019 to 20 % in 2030.

**Keywords:** forest formations, satellite images, prediction, wildlife ranch, Djidja, Benin.



## **Cartographie du stock de carbone dans la forêt classée de wari-marou et sa périphérie**

### **Mapping of the carbon stock in the classified forest of wari-marou and its periphery**

Ousséni Ibrahim Amadou<sup>1,\*</sup>, Ousséni Arouna<sup>1,2</sup>, Yaya Issifou Moumouni<sup>2</sup> et Ismaël Mazo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Géosciences, de l'Environnement et Applications, Université Nationale des Sciences, Technologies, Ingénierie et Mathématiques (UNSTIM), Abomey, Bénin

<sup>2</sup> Laboratoire de Cartographie, Université d'Abomey-Calavi (UAC), Abomey-Calavi, Bénin

\* Auteur Correspondant : [ousseni059@gmail.com](mailto:ousseni059@gmail.com); (+229) 66 96 82 62

#### **RÉSUMÉ :**

La forêt classée de Wari-Marou et sa périphérie est un espace géographique qui connaît de changements spatio-temporels importants sous l'effet de l'exploitation forestière et de la transhumance. Le stock de carbone constitue alors un indicateur pertinent pour apprécier l'état de santé de la végétation. L'objectif de cette recherche est de cartographier le stock de carbone dans la forêt classée de Wari-Marou et sa périphérie. Pour y parvenir, les données d'inventaire forestier (relevées *in situ*) et les données de télédétection (image Landsat 8) ont été utilisées pour construire un modèle de prévision du stock de carbone ligneux. La régression linéaire simple a été utilisée pour tester la corrélation entre ces deux variables. Il ressort de l'inventaire que la forêt classée stocke en moyenne 39,10 t/ha contre 33,86 t/ha pour son périphérie. Au sein des unités d'occupation, les galeries forestières viennent en tête avec une séquestration moyenne de 56,82 t/ha suivi des forêts denses sèches avec 53,94 t/ha ; des forêts claires et savanes boisées avec 39,29 t/ha ; des savanes arborées et arbustives avec 22,15 t/ha et des champs et jachères avec 10,22 t/ha. Cette approche de télédétection confirme la forte séquestration du carbone de la forêt classée (65,58 t/ha) comparativement à sa zone périphérique (55,40 t/ha). Pour cette méthode, les galeries forestières séquestrent en moyenne 107,14 t/ha ; les forêts denses sèches stockent 78,66 t/ha ; les forêts claires et savanes boisées stockent 61,00 t/ha ; les savanes arborées et arbustives stockent 38,40 t/ha et les champs et jachères 17,25 t/ha. La relation quantitative établie entre le NDVI et le carbone *in situ* révèle une très bonne corrélation avec un coefficient de détermination élevé  $R^2 = 89 \%$ .

**Mots clés :** Stocks de carbone, image Landsat 8, inventaire forestier, forêt classée, Wari-Marou.

#### **ABSTRACT:**

The classified forest of Wari-Marou and its periphery is a geographical area that undergoes significant spatio-temporal changes due to logging and transhumance. The carbon stock is therefore a relevant indicator for assessing the health of the vegetation. The objective of this research is to map the carbon stock in the classified forest of Wari-Marou and its periphery. To achieve this, forest inventory data (*in situ* surveys) and remote sensing data (Landsat 8 image) were used to build a forecast model for woody carbon stocks. Simple linear regression was used to test the correlation between these two variables. The inventory shows that the classified forest stocks an average of 39.10 t/ha against 33.86 t/ha for its peripheral. Within occupancy units, gallery forests come first with an average sequestration of 56.82 t/ha followed by dense dry forests with 53.94 t/ha; open forests and wooded savannas with 39.29 t/ha; wooded and shrub savannas with 22.15 t/ha and fields and fallows with 10.22 t/ha. This remote sensing approach confirms the strong carbon sequestration of the classified forest (65.58 t/ha) compared to its peripheral zone (55.40 t/ha). For this method, gallery forests sequester on average 107.14 t/ha; dense dry forests store 78.66 t/ha; open forests and wooded savannas store 61.00 t/ha; tree and shrub savannas store 38.40 t/ha and fields and fallow 17.25 t/ha. The quantitative relationship established between NDVI and *in situ* carbon reveals a very good correlation with a high coefficient of determination  $R^2 = 89 \%$ .

**Keywords:** Carbon stocks, Landsat 8 images, Forest inventory classified forest, Wari-Marou.

## **Effets de la nutrition azotée sur la dynamique de croissance des greffes d'anacardier en pépinière** *Effects of nitrogen nutrition on the growth dynamics of cashew tree transplants in the nursery*

Tokore Orou Mere Sabi Bira Joseph<sup>1,2,\*</sup>, Batamoussi Hermann Michel<sup>1,2</sup>, Djaha Akadié Jean-Baptiste<sup>3</sup>,  
Gakpe Fernand<sup>2</sup> et Mesmes-Juste Amanoudo<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Phytotechnie, d'Amélioration et de Protection des Plantes (LaPAPP)/Parakou-Bénin

<sup>2</sup> Département des Sciences et Techniques de Production Végétale, Faculté d'Agronomie, Université de Parakou BP 123 - Parakou, République du Bénin

<sup>3</sup> Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Côte d'Ivoire, 01 BP 1740 Abidjan 01

<sup>4</sup> Laboratoire d'Etudes et de Recherches Forestières (LERF)/Parakou-Bénin

\* Auteur Correspondant : [jtokore@gmail.com](mailto:jtokore@gmail.com), (+229) 96 06 92 95/95 04 79 51

### **RÉSUMÉ :**

Le greffage est l'alternative utilisée au Bénin pour le moment pour obtenir des plantations homogènes à rendement en noix brutes de cajou élevé. C'est dans le but de contribuer à l'amélioration de cette pratique de multiplication de cette culture que la présente recherche a été conduite. L'objectif de cette étude est d'évaluer les effets des différentes doses d'engrais azoté sur la dynamique de croissance des plantules d'anacardier en pépinière. Le dispositif expérimental utilisé est un Bloc Aléatoire Complet avec cinq (5) traitements et trois (3) répétitions. Différentes doses ont été testées : T<sub>0</sub> : sans apport de fertilisant ; T<sub>1</sub> : 100 mg de N/plant ; T<sub>2</sub> : 150 mg de N/plant ; T<sub>3</sub> : 200 mg de N/plant ; T<sub>4</sub> : 250 mg de N/plant. Les données collectées ont été traitées à l'aide du tableur Excel et le model d'analyse linéaire (glm) a permis de comparer les effets des différents traitements. Les paramètres de reprise et de croissance des plants ont été améliorés significativement ( $p \leq 0,05$ ) avec les différentes doses d'azote. La dose de 100 mg de N/plant a permis de raccourcir la date de débourrement, d'apparition des premières feuilles, d'enlèvement des chapeaux et d'améliorer la surface foliaire totale des plants. Le traitement 150 mg de N/plant, quant à lui a permis d'obtenir le meilleur accroissement en diamètre au collet et en hauteur. Les doses dépassant les 150 mg de N/plant ont entraîné une diminution remarquable des accroissements des paramètres aussi bien de reprise que de croissance. La dose optimale d'azote nécessaire pour les plantules d'anacardier greffés en pépinière pour une bonne reprise et croissance est comprise entre 100 et 150 mg de N/plant.

**Mots clés :** Azote, Dose, *Anacardium occidentale*, Greffes, Pépinière.

### **ABSTRACT:**

Grafting is the alternative used in Benin at the moment to obtain homogeneous plantations with a high yield of raw cashew nuts. It is with the aim of contributing to the improvement of this practice of multiplying this culture that this research has been carried out. The objective of this study is to assess the effects of different doses of nitrogen fertilizer on the growth dynamics of cashew seedlings in the nursery. The experimental setup used is a Complete Random Block with five (5) treatments and three (3) repetitions. Different doses were tested: T<sub>0</sub>: without addition of fertilizer; T<sub>1</sub>: 100 mg of N/plant; T<sub>2</sub>: 150 mg of N/plant; T<sub>3</sub>: 200 mg of N/plant; T<sub>4</sub>: 250 mg of N/plant. The data collected was processed using an Excel spreadsheet and the linear analysis model (glm) made it possible to compare the effects of the different treatments. The recovery and growth parameters of the plants were significantly improved ( $p \leq 0.05$ ) with the different doses of nitrogen. The 100 mg dose of N / plant shortened the date of bud break, first leaves appearing, removing caps and improving the total leaf area of the plants. Treatment of 150 mg of N / plant, meanwhile, obtained the best increase in diameter at the neck and height. Doses exceeding 150 mg of N / plant resulted in a remarkable decrease in the increases in both recovery and growth parameters. The optimal dose of nitrogen necessary for cashew seedlings grafted in the nursery for good recovery and growth is between 100 and 150 mg of N/plant.

**Keywords:** Nitrogen, Dose, *Anacardium occidentale* L., Grafts, Nursery.

## Filière betterave rouge au Cameroun : État des lieux et Analyses physico-chimiques de la variété dark-red.

### *Red beetroot agricultural sector in Cameroon: state survey and physicochemical analyses of the dark red variety.*

Josianne Nga<sup>1,\*</sup>, Yvette Jiokap Nono<sup>1,2,3</sup> et Laurette Mezajoug<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Département de Génie des Procédés et d'Ingénierie, ENSAI, Université de Ngaoundéré, P.O. Box 455, Ngaoundéré-Cameroun.

<sup>2</sup>Laboratoire d'Analyses, Simulation et Essais (LASE), Département de Génie Chimique et Environnement, IUT, Université de Ngaoundéré-CAMEROUN, B.P. 455.

<sup>3</sup>Laboratoire de Bioprocédés (LBP), IUT, Université de Ngaoundéré, BP 455, Ngaoundéré-Cameroun

\* Auteur Correspondant : [josiannehenriettenga17@gmail.com](mailto:josiannehenriettenga17@gmail.com)/[johenga@yahoo.fr](mailto:johenga@yahoo.fr)

### RÉSUMÉ :

Le but de ce travail était d'étudier l'état de la production, de la distribution, de la consommation, du mode d'utilisation de la betterave rouge au Cameroun et de déterminer la composition physico-chimique de la variété la plus répandue. Les enquêtes ont été conduites au niveau des agriculteurs et au niveau des consommateurs, dans les villes de Douala, Yaoundé, Bafoussam et Ngaoundéré. Les méthodes AOAC et AFNOR ont été utilisées pour les analyses physico-chimiques. Il ressort des enquêtes que la commune de Foubot dans la région de l'Ouest, est le principal bassin de culture et de production de betteraves rouges au Cameroun et la ville de Bafoussam, le site essentiel de distribution. Il ressort également que les semences utilisées par les cultivateurs, achetées sur le terrain à des prix variables selon la qualité, sont importées de l'Afrique du Sud, de l'Afrique du Nord, du Nigéria et de l'Europe. La culture de la betterave rouge au Cameroun fait face à de nombreuses difficultés entraînant la hausse des prix du produit sur le marché, telles que l'accès à l'eau pour l'irrigation, la gestion des insectes en saisons pluvieuses, les coûts liés aux intrants de production, ainsi que le manque d'infrastructures adéquates pour le transport, le stockage et la conservation de la betterave. Au niveau des consommateurs, l'enquête révèle que 56,04 % connaissent la betterave rouge et 56,03 % la consomment, quoique rarement, comme légume ou en salade. Parmi ces consommateurs, 32,54 % l'utilisent à des fins thérapeutiques. La comparaison des niveaux de connaissance et de consommation de la betterave rouge place Douala en tête, suivi de Yaoundé et enfin Ngaoundéré. Les analyses physicochimiques de la variété « Dark Red », révèlent un pH de l'extrait de  $5,79 \pm 0,01$ , des teneurs en eau, cendres, lipides, sucres simples, fibres totales, protéines, polyphénols totaux et caroténoïdes totaux, respectivement de  $(88,17 \% \pm 0,06)$  g/100 g base humide,  $(1,08 \pm 0,2)$  g/100 g MS,  $(0,15 \pm 0,003)$  g/100 g MS,  $(6,75 \pm 0,02)$  g/100 g MS,  $1,54$  g/100 g MS,  $(2,31 \pm 0,03)$  g/100 g MS,  $(329,93 \pm 0,1)$  mg GEA/ 100 g MS et  $0,017 \pm 0,2$  mg/100 g MS. Les concentrations en betalaines totaux dans les extraits aqueux à différentes longueurs d'ondes 475 nm, 525 nm et 575 nm ont été respectivement de 176,10 ; 298,60 et 166,62 mg/100 g MS, contre 151,36 ; 230,18 ; 131,15 mg/100 MS respectivement, dans l'éthanol à 95 %. Les résultats obtenus dans ce travail sont d'une grande utilité dans le processus de vulgarisation de la culture de la betterave et de sensibilisation à sa consommation par toutes les couches sociales et partout au Cameroun, afin de bénéficier des bienfaits qu'elle offre en tant qu'aliment fonctionnel, et rester en bonne santé.

**Mots clés :** Enquête, Betterave Rouge, Culture, Cameroun, Analyses Physicochimiques, Aliment Fonctionnel.

### ABSTRACT:

The aim of this work was to study the state of production, distribution, consumption, mode of use of beetroot in Cameroon and to determine the physico-chemical composition of the most widespread variety. The surveys were carried out at the level of farmers and at the level of consumers, in the cities of Douala, Yaoundé, Bafoussam and Ngaoundéré. The AOAC and AFNOR methods were used for the physico-chemical analyzes. Surveys show that the commune of Foubot in the Western region is the main cultivation and production area of beetroot in Cameroon and the town of Bafoussam, the essential distribution site. It also appears that the seeds used by farmers, bought in the field at prices varying according to quality, are imported from South Africa, North Africa, Nigeria and Europe. Beet cultivation in Cameroon faces many difficulties leading to an increase in the price of the product on the market, such as access to water for irrigation, insect management in the rainy season, costs related to production inputs, as well as the lack of adequate infrastructure for the transport, storage and conservation of beetroot. At the consumer level, the survey reveals that 56.04 % know beetroot and 56.03 % consume it, although rarely, as a vegetable or in a salad. Among these consumers, 32.54 % use it for therapeutic purposes. The comparison of the knowledge and consumption levels of beetroot in our sample, places Douala in the lead, followed by Yaoundé and finally Ngaoundéré. The physicochemical analyzes of the variety "Dark Red", reveal a pH of the extract of  $5.79 \pm 0.01$ , water, ash, lipids, simple sugars, total fibers, proteins, total polyphenols and totals carotenoids contents of  $(88.17 \% \pm 0.06)$  g/100 g wet basis,  $(1.08 \pm 0.2)$  g/100 g DM,  $(0.15 \pm 0.003)$  g/100 g DM,  $(6.75 \pm 0, 02)$  g/100 g MS,  $1.54$  g/100 g MS,  $(2.31 \pm 0.03)$  g/100 g MS,  $(329.93 \pm 0.1)$  mg GEA / 100 g MS and  $0.017 \pm 0, 2$  mg/100 g DM, respectively. The total betalain content in the aqueous extracts at different wavelengths 475nm, 525nm and 575nm were respectively 176.10; 298.60 and 166.62 mg/100 g DM, compared to 151.36; 230.18; 131.15 mg/100 MS, respectively, in 95 % ethanol. The results obtained in this work are of great use in the process of popularization of beet cultivation and awareness of its consumption by all social strata and everywhere in Cameroon, in order to benefit from its health potential.

**Keywords:** Survey, Beetroot, Cultivation, Cameroon, Physico-chemical Analyzes, Functional Food.

## Prospective study on the parametric estimation of the spatial diffusion of a phenomenon: case study of cocoa black pod rot disease

### *Etude prospective sur l'estimation paramétrique de la diffusion spatiale d'un phénomène : étude de cas de la maladie de la pourriture noire des cabosses du cacao*

David Jaurès Fotsa-Mbogne<sup>1,3,4,\*</sup>, Jean Pierre Nken-Tchalle<sup>2,4</sup>, Laurent Bitjoka<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup> Department of Mathematics and Computer Science, ENSAI, The university of Ngaoundere

<sup>2</sup> Department of Electrical, Automatic and Energetic Engineering, ENSAI, The university of Ngaoundere

<sup>3</sup> Laboratory of Mathematics, Computer Science and Applications, FS, The University of Ngaoundere,

<sup>4</sup> Laboratory of Electrical, Signal, Image and Automatic, ENSAI, The university of Ngaoundere

\* Corresponding Author: [jauresfotsa@gmail.com](mailto:jauresfotsa@gmail.com)

#### ABSTRACT:

Progression evaluation is a necessity for optimal control of a phytopathology such as cocoa brown rot. One of the main questions is when to proceed with sanitary harvesting of infected pods. Unfortunately, non-destructive monitoring approaches (by imaging) are either very expensive or limited to area estimation. Thus, our objective is to develop a non-destructive method of volume estimation. To achieve our goal, we build a 3D mathematical model of disease progression based on Markovian process with jumps inspired by the literature. We also build a parametric estimator using the maximum likelihood method, which allows us to apply the known methods of disease progression evaluation. The particularity of our model is that it takes into account the particular geometry of the cocoa pods whose surface is put in bijection with the 2D image which acts as input of the proposed estimator. The convergence of the proposed estimator towards the characteristic parameter sought is exponential according to a significant statistical model whose expression is given ( $R^2 = 71.34\%$  and  $p - value = 2.68 \times 10^{-9}$ ). The estimation error of the severity of the disease converges by upper value to 0; this is better than an underestimation with regard to the control decisions to be taken.

**Keywords:** Plant disease, monitoring, maximum likelihood estimator, non-destructive methods.

#### RÉSUMÉ :

L'évaluation de la progression est une nécessité pour un contrôle optimal d'une phytopathologie telle que la pourriture brune du cacao. L'une des principales questions est de savoir quand procéder à la récolte sanitaire des cabosses infectées. Malheureusement, les approches de suivi non destructif (par imagerie) sont soit très coûteuses, soit limitées à l'estimation de la surface. Ainsi, notre objectif est de développer une méthode non-destructive d'estimation du volume. Pour atteindre notre objectif, nous construisons un modèle mathématique 3D de la progression de la maladie basé sur un processus markovien avec sauts inspiré de la littérature. Nous construisons également un estimateur paramétrique utilisant la méthode du maximum de vraisemblance, ce qui nous permet d'appliquer les méthodes connues d'évaluation de la progression de la maladie. La particularité de notre modèle est qu'il prend en compte la géométrie particulière de la cabosse de cacao dont la surface est mise en bijection avec l'image 2D qui sert d'entrée à l'estimateur proposé. La convergence de l'estimateur proposé vers le paramètre caractéristique recherchée est exponentielle selon un modèle statistique significatif dont l'expression est donnée ( $R^2 = 71.34\%$  and  $p - value = 2.68 \times 10^{-9}$ ). L'erreur d'estimation de la gravité de la maladie converge par valeur supérieure vers 0 ; ce qui est mieux qu'une sous-estimation au regard des décisions de lutte prendre.

**Mots clés :** Phytopathologie, diffusion spatiale, surveillance, estimateur du maximum de vraisemblance, méthode non destructive.

**Systèmes de culture et de production du gingembre dans le Département de la Vina : le cas de la Vina-Ouest (Région de l'Adamaoua).**  
*Ginger cultivation and production systems in the Department of Vina: the case of Vina-Ouest (Adamaoua region).*

Happy Odile Hossokwa Nguemdama<sup>1,\*</sup> et Joseph Pierre Ndamé<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculté des Arts, Lettres et Sciences Humaines (FALSH), Université de Ngaoundéré, P.O. Box 455, Ngaoundéré-Cameroun.

\* Auteur Correspondant : [happyodile7@gmail.com](mailto:happyodile7@gmail.com)

**RÉSUMÉ :**

Le gingembre (*Zingiber officinale*) est l'une des épices les plus importantes à travers le monde qui a pris une ampleur économique ces dernières années grâce à ses nombreuses vertus tant culinaires que médicinales. Cette herbacée annuelle dont les potentialités sont variées a été introduite dans le département de la Vina (Adamaoua), il y a une vingtaine d'années environ. En l'absence de données officielles concernant les évolutions annuelles des productions de cette épice dans la Région, nos enquêtes de terrain menées en 2018 nous ont permis d'estimer à 213 ha, les terres mises en culture pour les trois variétés identifiées. Et les informations collectées à l'aide de nos fiches d'enquête nous ont aussi permis non seulement de localiser avec exactitude les principales zones de production de l'espèce, mais également de caractériser l'ensemble des pratiques de cultures et des systèmes de production mises en œuvre dans notre zone d'étude. Il en ressort qu'il s'agit d'une plante contraignante et peu répandue dans la région malgré ses nombreuses vertus, et qu'elle est essentiellement cultivée dans la partie ouest du département de la Vina, là où les précipitations annuelles sont comprises entre 900mm et 1500mm. Par ailleurs elle semble mieux s'adapter soit en système de polyculture en association avec d'autres espèces (maïs, taro, haricot, l'élevage, etc.), soit en système de culture pure, dès les premières pluies de préférence aux abords des bas-fonds pour une durée pouvant aller de 8mois à 2 ans.

**Mots clés :** Gingembre, Système de culture, Système de production, Vina-Ouest, Adamaoua.

**ABSTRACT:**

Ginger (*Zingiber officinale*) is one of the most important spices in the world, which oversaw an economic rise in the last few years due to its positive effects as a food but also as a medicine. This annual herbaceous plant whose virtues vary was introduced in the Vina department (Adamawa) about twenty year ago. In the absence of official data on the annual evolution of production of this spice in the region, our 2018 field investigation helped us estimate that the land we cultivated for the three identified varieties of ginger was of 213 ha. Moreover, the data collected with our questionnaires allowed us to not only locate the main areas of production, but also to characterize all of the practices and systems of production put in place in our study. We found that ginger is an arduous plant and not very prevalent in the region despite its many virtues. It's also mainly cultivated in the western department of Vina. Where annual precipitation is between 900 mm and 1500 mm. Moreover, it seems that the plant adapts better in two environments: either in an environment with other similar plants; as soon as the first rain arrives in the shallows, for a period of 8 months to 2 years.

**Keywords:** Ginger, Culture System, Production System, Vina-Ouest, Adamaoua.



## Two-dimensional second order well-balanced roes method for a morphodynamic problem

### *Méthode de Roe bidimensionnelle du second ordre bien équilibrée pour un problème morphodynamique*

Arno Roland Ngatcha <sup>a,\*</sup>, Abdou Njifenjoua, <sup>b</sup>, Roland Ebene<sup>c</sup>, Achille Pandong. <sup>a</sup>

<sup>a</sup>Laboratory E3M, National Advanced School Polytechnic, University of Douala , P.O.BOX 2107, Douala, Cameroon

<sup>b</sup>Department of Mechanical Engineering National Advanced School Polytechnic, University of Yaounde I,P.O.BOX 8390, Yaounde, Cameroon

<sup>c</sup>Laboratory of Mathematical of Science Faculty University of Douala, P.O.BOX 2107, Douala, Cameroon

#### **RÉSUMÉ :**

Dans cet article, nous développons un schéma numérique pour un problème de morphodynamique. Les processus morphodynamiques sont régis par un système d'équations dites Shallow water couplées à une équation de transport sédimentaire. C'est le problème mathématique à résoudre. Dans la littérature, la plupart des travaux sur ce problème ne sont pas traités en prenant en compte une forme géométrique réaliste du fond qui peut générer des frottements non négligeables. Dans certaines applications pratiques, par exemple lorsque la profondeur de l'eau est faible, le frottement du fond devient considérable. Le système couplé peut être écrit comme un système hyperbolique non conservatif. Pour le discrétiser, nous considérons d'abord une méthode de Roe basée sur l'approximation du solveur de Riemann et sur l'utilisation d'une technique de reconstruction de type MUSCL. Deuxièmement, nous utilisons une méthode de discrétisation temporelle bien équilibrée pour le traitement des frottements du fond. Le schéma de second ordre obtenu est bien équilibré et préserve exactement les états équilibres. Enfin, quelques tests numériques sont présentés pour prédire la position de propagation du front d'onde, l'ampleur de l'érosion du fond et la position du saut hydraulique. La comparaison entre les résultats basés sur notre schéma et ceux issus de la littérature montre une bonne concordance.

**Mots clés :** Transport sédimentaire, équations de Saint-Venant-Exner, Schéma de Roe, Méthode des volume finis, reconstruction MUSCL, Schéma bien équilibré.

#### **ABSTRACT:**

In this paper, we develop a numerical scheme for a morphodynamic problem. Morphodynamic processes are governed by a system of so-called shallow water equations coupled with a sediment transport equation. This is the mathematical problem to be solved. In the literature, most of the work on this problem is not addressed taking into account a realistic geometric shape of the bottom that may generate significant friction. In some practical applications, for example when the water depth is shallow, the bottom friction does not disappear. The coupled system can be written as a non-conservative hyperbolic system. To discretize it, we first consider a Roe's method based on the approximation of the Riemann solver and on the use of a MUSCL type reconstruction technique. Second, we use a well-balanced temporal discretization method for the treatment of friction source term. The second order scheme obtained is well balanced and exactly preserves the steady states. Finally, some digital tests are presented to predict the propagation position of the wave front, the extent of bed erosion and the position of the hydraulic jump. The comparison between the results based on our diagram and the published numerical results show a good agreement.

**Keywords.** Morphodynamic processes, Saint-Venant-Exner equations, Finite volume method, Roe Schemes, MUSCL reconstruction, well-balanced scheme.

## **Production de mangues, un enjeu majeur pour le développement de la filière dans la commune de Ngaoundéré 3<sup>ème</sup>**

### ***Mango production, a major stake for the development of the sector in the urban district of Ngaoundere 3<sup>rd</sup>***

Oumarou El hadji Moussa<sup>1,\*</sup>, Kouedjou Idriss Landry<sup>1</sup>, Michel Tchotsoua<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de géomatique, Université de Ngaoundéré

\* Auteur Correspondant : [oumaroumoussa14a2811f@gmail.com](mailto:oumaroumoussa14a2811f@gmail.com)

#### **RÉSUMÉ :**

La production des mangues constitue relativement une des activités principales de la population de Ngaoundéré 3<sup>ème</sup>. Cette activité est surtout basée sur l'utilisation des procédés traditionnels empiriques. Afin d'évaluer le niveau de connaissance des normes de qualité sur les mangues par les acteurs (producteurs, transformateurs et commerçants), et d'évaluer les techniques et les procédés technologiques utilisés, une enquête a été réalisée auprès de la population cible de ladite commune à travers des sorties de terrains (enquête par questionnaire) dans l'ensemble de la zone de production de ladite commune. Les données obtenues montrent que les activités menées sont artisanales. Ainsi la production de mangue est importante, avec une moyenne de production de 800 kg/pied de manguiers, soit 0,8 tonnes de production moyenne. Le nombre des pieds en production est de 3759 manguiers, sur une superficie de 117,5 hectares recensés, soit en moyenne 8 pieds de manguiers par carre ; avec une valeur de production totale de 3007,2 tonnes par saison. Mais seulement 0,9 % de la production totale qui est transformée. Par manque des techniques des conservations, les produits recensés présentent 28,9 % des pertes post-récolte, La Commune de Ngaoundéré 3<sup>ème</sup> présente plusieurs enjeux de transformation des mangues.

**Mots clés.** Mangues, Production, Enjeu, Développement, Ngaoundéré 3<sup>ème</sup>

#### **ABSTRACT:**

The production of mangoes is relatively one of the main activities of the population of Ngaoundere 3<sup>rd</sup>. This activity is mainly based on the use of traditional empirical processes. In order to assess the level of knowledge of quality standards for mangoes by the actors (producers, processors and traders), and to evaluate the techniques and technological processes used, a survey was conducted among the target population of the said commune through field trips (questionnaire survey) in the entire production zone of the said commune. The data obtained show that the activities carried out are artisanal. Thus, mango production is significant, with an average production of 800 kg/ft of mango tree, i.e., 0.8 tons of average production. The number of mango trees in production is 3759, on an area of 117.5 hectares, or an average of 8 mango trees per square; with a total production value of 3007.2 tons per season. But only 0,9 % of the total production is transformed. Due to the lack of conservation techniques, the products surveyed show 28.9 % of post-harvest losses. The Commune of Ngaoundere 3<sup>rd</sup> presents several challenges for mango processing.

**Keywords:** Mangoes, Production, Challenge, Development, Ngaoundere 3<sup>rd</sup>.

## 4.2. Articles du Sous-thème 2 : Transformation Intégrale des produits du Sol

### Incorporation des protéases partiellement purifiées de *abrus precatorius* (linn.) dans l'alginate de calcium

#### *Incorporation of partially purified proteases from Abrus precatorius (lin.) Into calcium alginate*

Wadji D. N. V.<sup>1</sup>, Mezajoug K. L. B.<sup>1,\*</sup>, Nso E. N.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University de Ngaoundéré, IUT, BP 455, Ngaoundéré-Cameroon

<sup>2</sup> University de Ngaoundéré, ENSAI, BP 455, Ngaoundéré-Cameroon

\* Auteur Correspondant : [mezajouglaurette@yahoo.fr](mailto:mezajouglaurette@yahoo.fr)

#### RÉSUMÉ :

*Abrus precatorius* est une plante de la famille des Fabaceae dont les feuilles et tiges sont utilisées localement pour attendrir la viande. Dans le but de conserver l'activité enzymatique des protéases contenues dans les extraits partiellement purifiés obtenus à partir de ses feuilles et tiges, les conditions optimales d'incorporation de ces protéases dans un gel d'alginate de calcium ont été déterminées. Pour optimiser les conditions d'incorporation des protéases partiellement purifiées de *A. precatorius* dans l'alginate de calcium, un plan composite centré a été utilisé avec pour variables : teneur en alginate (1 – 5 %), ratio enzyme/alginate (10 – 30 %), et concentration en CaCl<sub>2</sub> (100 - 400 mmol/L). La réponse mesurée est l'activité enzymatique. Le logiciel Statgraphics centurion XVII a permis d'avoir le modèle polynomial de second degré pour l'incorporation des protéases de *A. precatorius*. Les résultats ont indiqué que l'optimum était obtenu pour une teneur en alginate de 1 %, un ratio enzyme/alginate de 10 % (p/v) et une concentration en CaCl<sub>2</sub> de 400 mmol/L. Au point optimum, l'activité enzymatique était de 1,5 UI.mL<sup>-1</sup>, le rendement d'immobilisation de 84,07 % et l'efficacité de chargement de 67 %. Les paramètres cinétiques de l'enzyme libre AV (1,78), Km (1,26 mg.mL<sup>-1</sup>), Vmax (153,85 µg.L<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>) étaient comparables à ceux de l'enzyme immobilisée à l'optimum AV (1,5), Km (6,83), Vm (46,95), ce qui a montré que l'activité enzymatique des feuilles et tiges de *A. precatorius* peut être conservée dans des billes d'alginate de calcium.

**Mots clés :** *Abrus precatorius*, Protéase, Activité enzymatique, Alginate de calcium, Immobilisation.

#### ABSTRACT:

*Abrus precatorius* is a plant of the Fabaceae family whose leaves and stems are used locally to tenderize meat. In order to preserve the enzymatic activity of the proteases contained in the partially purified extracts obtained from its leaves and stems, the optimal conditions for the incorporation of these proteases in a calcium alginate gel beads were determined. To optimize the conditions for incorporating partially purified proteases from *A. precatorius* into calcium alginate, a centered composite design was used with variables: alginate concentration (1 – 5 %), enzyme / alginate ratio (10 – 30 %), and CaCl<sub>2</sub> concentration (100 - 400 mmol / L). The measured response is protease activity (PA). The Statgraphics centurion XVII software provided the second-stage polynomial model for the incorporation of proteases from *A. precatorius*. The results indicate that the optimum is obtained for an alginate content of 1 %, an enzyme / alginate ratio of 10 % (w / v) and a CaCl<sub>2</sub> concentration of 400 mmol / L. At the optimum point, the protease activity was 1.5 IU.mL<sup>-1</sup>, the immobilization efficiency 84.07 % and the loading efficiency 67 %. The kinetic parameters of the free enzyme PA (1.78), Km (1.26 mg.mL<sup>-1</sup>), Vmax (153.85 µg.L<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>) were comparable to those of the enzyme immobilized at the optimum PA (1.5), Km (6.83), Vm (46.95), which showed that the protease activity of the leaves and stems of *A. precatorius* can be preserved in calcium alginate gel beads.

**Keywords:** *Abrus precatorius*, Protease, Protease activity, Calcium alginate, Immobilization.



## Production des pâtes alimentaires à base de quelques céréales locales du Cameroun.

### *Production of pasta based on some local cereals from Cameroon.*

Ishaga Hamatoukour<sup>1</sup>, Bienvenu Fogang Zogang<sup>1,\*</sup>, Yvette Jiokap Nono<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'Analyses, Simulation et Essais (LASE), Département de Génie Chimique et Environnement, IUT, Université de Ngaoundéré-CAMEROUN, B.P. 455.

\* Auteur Correspondant : [fobiezogang@yahoo.fr](mailto:fobiezogang@yahoo.fr)

### RÉSUMÉ :

L'objectif de ce travail était d'investiguer les potentialités de quelques denrées locales camerounaises en pastification. Les méthodes normalisées ont été utilisées pour la caractérisation de la matière première et des produits finis. La formulation du mélange maïs, sorgho et criquets a été effectuée par programmation linéaire, avec des contraintes précises sur les facteurs, pour tenir compte du cahier de charge. L'optimisation a été effectuée sur la valeur énergétique du mélange. Le mélange optimum a été séché après extrusion et les cinétiques de séchage modélisées à l'aide de onze modèles de la littérature. Le produit séché optimal, après cuisson à la vapeur, a fait l'objet d'une analyse sensorielle à l'aide d'un test hédonique. La caractérisation de la matière a montré une grande différence de composition entre les denrées utilisées. Les céréales (Maïs et sorgho) ont présenté un profil très riche en glucides (supérieur à 70 %) et pauvres en protéines (inférieure à 15 %) tandis que les criquets ont une teneur faible en glucides (inférieure à 30 %) et très riches en protéines (supérieure à 60 %). Ces trois ressources sont très pauvres en lipides dont les teneurs sont de  $5,88 \pm 0,31$  % pour le maïs, de  $6,93 \pm 1,00$  % pour le sorgho et de  $4,09 \pm 1,57$  % pour les criquets. Un plan de mélange réalisé suivant un cahier de charge pour l'alimentation d'un adulte bien portant a donné 9 formules dont l'une (Formule-1) à 65 % de maïs ; 15 % de sorgho et 20 % de criquets, maximisant la fonction-objectif et l'autre (Formule-2) constituée de 18,88 % de maïs ; 61,11 % de sorgho et 20 % de criquets obtenue par minimisation de la fonction-objectif. Les deux formules apportent respectivement, par gramme de chaque produit, 3,64 et 3,39 kcal. Un séchage par convection à 50 °C et en couche mince de ces pâtes fournit, au bout de 4 h, des produits ayant une teneur en eau base humide inférieure à 10 %. La modélisation des cinétiques de séchage de ces pâtes à l'aide de onze modèles classiques de séchage montre c'est le modèle à deux termes exponentiels qui décrit le mieux le comportement de ces pâtes. Le profil sensoriel a révélé que les deux formules optimales des pâtes formulées sont appréciées de façon générale par les dégustateurs.

**Mots clés :** *Zea mays*, *Sorghum bicolor*, *Caelifera*, Formulation, Pastification, Cinétique de séchage.

### ABSTRACT:

The objective of this work was to investigate the potential of some local Cameroonian foodstuffs in pastification. Standardized methods were used for the characterization of raw material and finished products. The formulation of the maize, sorghum and locust mixture was carried out by linear programming, with precise constraints on the factors, to take into account the specifications. Optimization was carried out on the energy value of the mixture. The optimum mixture was dried after extrusion and the drying kinetics modeled using eleven models from the literature. The optimal dried product, after steaming, was subjected to sensory analysis using a hedonic test. The characterization of the material showed a great difference in composition between the foodstuffs used. Cereals (Corn and Sorghum) exhibited a very high carbohydrate (over 70 %) and low protein (below 15 %) profile while locusts were low in carbohydrates (below 30 %) and very high in protein (greater than 60 %). These three resources are very poor in lipids, the contents of which are  $5.88 \pm 0.31$  % for maize,  $6.93 \pm 1.00$  % for sorghum and  $4.09 \pm 1.57$  % for locusts. A mixing plan carried out according to specifications for the diet of a healthy adult yielded 9 formulas including one (Formula-1) at 65 % corn; 15 % sorghum and 20 % locusts, maximizing the objective function and another (Formula-2) consisting of 18.88 % maize; 61.11 % sorghum and 20 % locusts obtained by minimizing the objective function. The two formulas provide, respectively, per gram of each product, 3.64 and 3.39 kcal. Convection drying at 50 °C and in a thin layer of these pastes provides, after 4 h, products with a wet basis water content of less than 10 %. The modeling of the drying kinetics of these pastes using eleven classical drying models shows that the model with two exponential terms best describes the behavior of these pastes. The sensory profile revealed that the two optimal formulas of the formulated pasta were overall well appreciated by tasters.

**Keywords:** *Zea mays*, *Sorghum bicolor*, *Caelifera*, Formulation, Pastification, Drying kinetics.

## Valorisation des pommes d'anacardes dans la production de vin au Cameroun

### Valorization of cashew apples in wine production in Cameroon

P.S. Kahou<sup>1,\*</sup>, J. Ngatchic<sup>1</sup>, C. Saïdou<sup>1</sup> et S.C. Desobgo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université de Ngaoundéré, P.O. Box 455, Ngaoundéré-Cameroun.

\* Auteur Correspondant : [kahou.peguy@gmail.com](mailto:kahou.peguy@gmail.com)

#### RÉSUMÉ :

L'objectif principal de cette recherche était d'étudier d'une part, l'effet des proportions relatives des anacardes (rouges et jaunes) et de la betterave rouge, et d'autre part du temps de fermentation et la quantité de sucre ajouté, sur l'évolution des différents paramètres de qualité des vins, ceci dans l'optique de proposer un projet de valorisation des pommes d'anacardes dans la production des vins blancs et rouges. A cet effet, les pommes d'anacardes ont premièrement été caractérisées sur le plan physique et physicochimique, les moûts ont été extraits, mélangés et fermentés suivant un plan D-optimal à cinq facteurs. Il en est sorti 33 formulations, qui ont été augmentées de deux formulation témoins constituées respectivement de 100 % des anacardes des deux variétés. Sur le plan physique, les pommes d'anacardes ont une masse de  $55,36 \text{ g} \pm 5,94$  pour la variété rouge et  $55,09 \text{ g} \pm 5,94$  pour la variété jaune ; avec des indices de sphéricité et de calibre respectifs de  $23,54 \text{ cm} \pm 7,18\text{E-}15$  (variété rouge),  $23,14 \text{ cm} \pm 2,37\text{E-}14$  (variété jaune) et  $8,21 \text{ cm} \pm 3,59\text{E-}14$  (variété rouge),  $8,12 \text{ cm} \pm 5,8\text{E-}14$  (variété jaune). Sur le plan physicochimique, les pommes d'anacardes présentent, pour les variétés rouges et jaunes respectivement, des teneurs en sucres réducteurs de  $0,988 \pm 0,012$  et  $0,955 \pm 0,002$  (g/100 g), des teneurs polyphénols de  $3,846 \pm 0,07$  et  $3,752 \pm 0,03$  (g d'acide gallique/100 g), des teneurs en vitamine C de  $0,322 \pm 0,006$  et  $0,331 \pm 0,008$  et des acidités titrables de  $0,56 \pm 0,066$  et  $0,55 \pm 0,02$  (g d'acide tartrique/100 g). Les vins obtenus ont été analysés sur le plan physicochimique et sensoriel. Les réponses physicochimiques ont fait l'objet de modélisation en fonction des facteurs. A la fin des analyses sensorielles, un regroupement suivant la méthode des K-means a permis d'éliminer 16 formulations présentant les plus mauvaises caractéristiques sur le plan physicochimique, et les formulations restantes ont été soumises à l'analyse sensorielle. Les deux formulations sensoriellement intéressantes que sont le Vin blanc et le Vin rosé ont été optimisées sur le plan physicochimique. Les compositions optimales des vins ont été déterminées, ainsi que les conditions de fermentation. Les optimums ont présenté sur le plan physicochimique, pour l'optimum Vin blanc, un degré Brix de 7,342 ; une acidité titrable de 4,215 mg d'acide tartrique/L ; une Couleur de 0,556 ; un taux de Vitamine C de 0,434 g/L ; une teneur en duces réducteurs de 3,353 g/L un pH de 4 ; une densité de 1,035 ; une teneur en polyphénols de 3,676 g/L et un Titre alcoométrique : 11°vol. L'optimum Vin rosé quant à lui, a présenté un degré Brix de 9,465 ; une acidité titrable de 4,08mg d'acide tartrique/L ; une Couleur de 1,19 ; un taux de Vitamine C de 0,478 g/L ; un taux de Sucres réducteurs de 1,312 g/L ; un pH de 3,80 ; une densité de 1,003 ; une teneur en Polyphénols de 60,27 g/L et un Titre alcoométrique de 8,31 °vol.

**Mots clés :** Anacarde, Betterave, Vin, Fermentation.

#### ABSTRACT:

The main objective of this research was to study on the one hand, the effect of the relative proportions of cashew nuts (red and yellow) and beetroot, and on the other hand of the fermentation time and the amount of added sugar, on the evolution of the various wine quality parameters, this with a view to proposing a project to promote cashew apples in the production of white and red wines. To this end, the cashew apples were first characterized on a physical and physicochemical level, the musts were extracted, mixed and fermented according to a D-optimal five-factor plan. 33 formulations emerged, which were increased by two control formulations consisting respectively of 100% cashew nuts of the two varieties. Physically, cashew apples have a mass of  $55.36 \text{ g} \pm 5.94$  for the red variety and  $55.09 \text{ g} \pm 5.94$  for the yellow variety; with respective sphericity and caliber indices of  $23.54 \text{ cm} \pm 7.18\text{E-}15$  (red variety),  $23.14 \text{ cm} \pm 2.37\text{E-}14$  (yellow variety) and  $8.21 \text{ cm} \pm 3.59\text{E-}14$  (red variety),  $8.12 \text{ cm} \pm 5.8\text{E-}14$  (yellow variety). From a physicochemical point of view, cashew apples have, for the red and yellow varieties respectively, reducing sugar contents of  $0.988 \pm 0.012$  and  $0.955 \pm 0.002$  (g/100 g), polyphenol contents of  $3.846 \pm 0.07$  and  $3.752 \pm 0.03$  (g gallic acid/100 g), vitamin C contents of  $0.322 \pm 0.006$  and  $0.331 \pm 0.008$  and titratable acidities of  $0.56 \pm 0.066$  and  $0.55 \pm 0.02$  (g of acid tartaric/100 g). formulations presenting the worst characteristics on the physicochemical level and the remaining formulations were subjected to sensory analysis. The two sensorially interesting formulations, White wine and Rosé wine, have been optimized on the physicochemical level. The optimal compositions of the wines were determined, as well as the fermentation conditions. The optima presented on the physicochemical level, for the white optimum, a Brix degree of 7.342; a titratable acidity of 4.215 mg tartaric acid/L; a Colour of 0.556; a vitamin C level of 0.434 g/L; a reducing sugars content of 3.353 g/L at a pH of 4; a Density of 1.035; a polyphenol content of 3.676 g/L and an alcoholic strength: 11 °vol. The pink optimum had a Brix level of 9.465; a titratable acidity of 4.08 mg of tartaric acid/L; a Colour of 1.19; a vitamin C level of 0.478 g/L; a rate of reducing sugars of 1.312 g/L; a pH of 3.80; a Density of 1.003; a Polyphenol content of 60.27 g/L and an alcoholic strength of 8.31 °vol.

**Keywords:** Cashew, Beet, Wine, Fermentation.

## **Valorisation de la noix de cajou et de la datte dans la formulation de la pâte à tartiner chocolatée**

### *Valorisation of cashews and dates in the formulation of spreads*

Z. Bekolke<sup>1</sup>, C. Saïdou<sup>2,\*</sup>, J. Ngatchic<sup>3</sup> C.S. Desobgo<sup>2</sup> & R. Ndjouenkeu<sup>3</sup>

<sup>1</sup> FBE SARL, Garoua-Cameroun

<sup>2</sup> IUT, Université de Ngaoundéré, P.O. Box 455, Ngaoundéré-Cameroun

<sup>3</sup> ENSAI, Université de Ngaoundéré, P.O. Box 455, Ngaoundéré-Cameroun

\* Auteur Correspondant : [saidoucllement2015@gmail.com](mailto:saidoucllement2015@gmail.com)

#### **RÉSUMÉ :**

Dans le but de valoriser les amandes de cajou en chocolaterie, une pâte à tartiner chocolatée sucrée d'une part au sucre de table (saccharose) et d'autre part à la farine de datte a été mise sur pieds. Pour mener à bien ce travail, un plan de mélange binaire avec contraintes a été généré pour 75 à 95 % pour les amandes de cajou et 5 à 25 % pour la poudre de cacao et qui a permis d'obtenir dix formulations dont cinq pour chaque type de sucrage. Pour chaque formulation, les propriétés rhéologiques de la pâte à tartiner ont été évaluées en fonction du temps de conchage compris entre 4 et 16 h. Les pâtes produites ont été caractérisées sur les plans physico-chimiques et sensoriels. Les résultats obtenus montrent que pour toutes les formulations, la viscosité des pâtes en conchage augmente avec le temps de cette opération unitaire et atteint un niveau maximal entre 12 et 16 heures, temps qui indique la fin de cette opération unitaire. Le type de sucrage n'affecte pas le comportement rhéologique des pâtes à tartiner produites qui ont présenté un comportement rhéofluidifiant avec une contrainte seuil et non thixotrope semblable à celui des pâtes chocolatées classiques. Le sucrage à la farine des dattes augmente d'une part le potentiel anti-oxydant des pâtes. La faible teneur en eau des pâtes à tartiner indique leur bonne aptitude à la conservation. Sur le plan sensoriel, en fonction des attributs analysés, les pâtes obtenues sont regroupées en quatre classes et les pâtes sucrées à la poudre des dattes ont une bonne acceptabilité de la part des consommateurs.

**Mots clés :** Noix de cajou, Cacao, Farine de datte, Pâte à tartiner.

#### **ABSTRACT:**

In order to enhance the cashew kernels in chocolate factories, a sweet chocolate spread on the one hand with table sugar (sucrose) and on the other hand with date flour was created. To carry out this work, a binary mixing plan with constraints was generated for 75 to 95 % for the cashew kernels and 5 to 25 % for the cocoa powder and which made it possible to obtain ten formulations including five for each type of sweetening. For each formulation, the rheological properties of the spread were evaluated as a function of the conching time of between 4 and 16 hours. The pastes produced have been characterized from a physicochemical and sensory perspective. The results obtained show that for all the formulations, the viscosity of the conching pastes increases with the time of this unit operation and reaches a maximum level between 12 and 16 hours, time which indicates the end of production of these products. The type of sweetening does not affect the rheological behaviour of the spreads produced which have a shear thinning behaviour with a threshold and non-thixotropic stress similar to that of conventional chocolate spreads. Sweetening with date flour on the one hand increases the antioxidant potential of the pasta and makes it possible to obtain pasta that is less fine than those sweetened with table sugar on the other hand. The rate of incorporation of cocoa powder and date flour increases the viscosity and level of brown colour of the pasta produced. The low water content of spreads indicates their good storability. From a sensory point of view, depending on the attributes analyzed, the pasta obtained is grouped into four classes and the pasta sweetened with date powder has a good acceptability than that made from table sugar.

**Keywords:** Cashew nuts, Cocoa, Date flour, Spread, Viscosity.

## **Physicochemical characteristics and antibacterial activity of cooked and dried *Lutjanus dentatus* (Dumeril, 1860) oils**

### ***Caractéristiques physico-chimiques et activité antibactérienne des huiles de *Lutjanus dentatus* cuites et séchées (Dumeril, 1860)***

Simo Noutsu Boris<sup>1,\*</sup>, Deutchoua Djitieu Arlette Danelle<sup>1</sup>, Zokou Ronice<sup>2</sup>, Njike Ngamga Fabrice Hervé<sup>2</sup>, Mouokeu Raymond Simplice<sup>1,\*</sup>, Tchoumboungang François<sup>1</sup>, Womeni Hilaire Macaire<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institute of Fisheries and Aquatic Sciences, University of Douala, PO Box 7236, Douala, Cameroon

<sup>2</sup> Faculty of Sciences, University of Dschang, PO box 67, Dschang, Cameroon.

\* Corresponding Author: moraysi@yahoo.fr; 691914849.

#### **ABSTRACT:**

The limits of antibiotic prompted researchers to explore foods components as antimicrobial. The aim of the present study was to determine the physicochemical characteristics and antibacterial activity of oils extracted from the fat tissues of *Lutjanus dentatus* after cooked and dried against food poisoning bacteria. The oils were extracted from the adipose tissue by drying at 45 °C for 24 hours and by cooking in a pressure cooker at 95 °C for 20 min followed by pressing. Subsequently, the extraction yield and the physicochemical characteristics of the oils were analyzed through the quality indices and FTIR spectra determination. The antibacterial activity of the oils, their emulsion as well as their interactions with some common antibiotics were evaluated by the broth microdilution method. *L. dentatus* oil adipose tissue extraction yield obtained by cooking at 95 °C was high (66.83 ± 3.1 %) compared to that obtained after drying at 45 °C (55.5 ± 2 %). The oil extracted from *L. dentatus* adipose tissue by drying at 45 °C showed peroxide (9.76 ± 1.19 meq d'O<sub>2</sub>) and anisidine indices (40.94 ± 0.8) higher than those obtained by cooking at 95 °C (6.56 ± 0.40 meq d'O<sub>2</sub> and 37.85 ± 0.34 respectively). However, the acid, iodine and thiobarbituric acid values of oils extracted using the two methods were not significantly different P ≤ 0.05. The FTIR profile provided information on the functional groups present in the oil and enable to appreciate the variation of the peaks compared to the quality indices. The antibacterial test showed that all the oils studied all had antibacterial activity. The best spectrum of action against 23 bacteria tested (16 ≤ MIC ≤ 256 mg/mL) was noted with the oil extracted by cooking at 95 °C. Regardless of the extraction method, emulsions have better antibacterial activity compared to the oils (0.39 ≤ MIC ≤ 12.5 mg/mL). Moreover *L. dentatus* oil adipose tissue potentiated the activity of Ciprofloxacin, Tetracyclin, Gentamicin, Amoxicilin and Chloramphenicol on the bacterial strains tested. These results showed the effectiveness of the *L. dentatus* oils extracted against the bacteria strains tested and demonstrated their eventual antimicrobial properties.

**Keywords:** *Lutjanus dentatus*, Quality index, Antibacterial activity, Cooking, Drying.

#### **RÉSUMÉ :**

Les limites des antibiotiques ont incité les chercheurs à explorer les composants alimentaires comme antimicrobiens. Le but de la présente étude était de déterminer les caractéristiques physico-chimiques et l'activité antibactérienne des huiles extraites des tissus adipeux de *Lutjanus dentatus* après cuisson et séchage contre les bactéries d'intoxication alimentaire. Les huiles ont été extraites du tissu adipeux par séchage à 45 °C pendant 24 heures et par cuisson dans un autocuiseur à 95 °C pendant 20 min suivi d'un pressage. Par la suite, le rendement d'extraction et les caractéristiques physico-chimiques des huiles ont été analysés à travers les indices de qualité et la détermination des spectres FTIR. L'activité antibactérienne des huiles, leur émulsion ainsi que leurs interactions avec certains antibiotiques courants ont été évaluées par la méthode de microdilution en bouillon. Le rendement d'extraction du tissu adipeux de l'huile de *L. dentatus* obtenu par cuisson à 95 °C était élevé (66,83 ± 3,1 %) par rapport à celui obtenu après séchage à 45 °C (55,5 ± 2 %). L'huile extraite du tissu adipeux de *L. dentatus* par séchage à 45 °C a montré des indices de peroxyde (9,76 ± 1,19 meq d'O<sub>2</sub>) et d'anisidine (40,94 ± 0,8) supérieurs à ceux obtenus par cuisson à 95 °C (6,56 ± 0,40 meq d'O<sub>2</sub> et 37,85 ± 0,34 respectivement). Cependant, les valeurs d'acide, d'iode et d'acide thiobarbiturique des huiles extraites à l'aide des deux méthodes n'étaient pas significativement différentes de P ≤ 0,05. Le profil FTIR a fourni des informations sur les groupes fonctionnels présents dans l'huile et permet d'apprécier la variation des pics par rapport aux indices de qualité. Le test antibactérien a montré que toutes les huiles étudiées avaient toutes une activité antibactérienne. Le meilleur spectre d'action contre 23 bactéries testées (16 ≤ MIC ≤ 256 mg/mL) a été noté avec l'huile extraite par cuisson à 95 °C. Quelle que soit la méthode d'extraction, les émulsions ont une meilleure activité antibactérienne par rapport aux huiles (0,39 ≤ MIC ≤ 12,5 mg/mL). De plus, le tissu adipeux de l'huile de *L. dentatus* a potentialisé l'activité de la ciprofloxacine, de la tétracycline, de la gentamicine, de l'amoxiciline et du chloramphénicol sur les souches bactériennes testées. Ces résultats ont montré l'efficacité des huiles de *L. dentatus* extraites contre les souches bactériennes testées et ont démontré leurs éventuelles propriétés antimicrobiennes.

**Mots clés :** *Lutjanus dentatus*, Indice de qualité, Activité antibactérienne, Cuisson, Séchage.

## **Influence of pretreatments of some local foods on the composition and viscosity of infant gruels** ***Influence des prétraitements de quelques denrées locales sur la composition et la viscosité des bouillies infantiles***

Kamdem Fotso Cédric<sup>1</sup> and Jiokap Nono Yvette<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'Analyses, Simulation et Essais (LASE), Département de Génie Chimique et Environnement, IUT, Université de Ngaoundéré-CAMEROUN, B.P. 455.

\* Corresponding Author: [jiokapnonoy@yahoo.fr](mailto:jiokapnonoy@yahoo.fr)

### **ABSTRACT:**

The influence of pretreatments of cocoa beans (*Theobroma cacao*), soybeans (*Glycine max*) and maize (*Zea mays*) on the chemical composition and viscosity of infant gruel was investigated. The compositions of raw and pretreated flours obtained from cocoa beans, soybeans and maize were determined using normalized analytical methods. The best flours obtained, according to their compositions (high soluble sugar content and energy density), were used for the experimental design. Mixture design methodology was applied having as factors the flours constituents and the responses were the energy value and the viscosity. An optimization was done according to the specifications so as to determine the best gruel formulation with high energy value and low viscosity, for infant feeding. This study reveals that steeping induces an increase in soluble sugars of maize and soybeans while roasting leads to an increase in the lipid content of soybeans and cocoa beans. Results from the optimization procedure show that the optimal point (0.62 for steeped maize, 0.13 for steeped soybeans and 0.25 for roasted cocoa beans) leads to a flour mixture with sufficient energy requirement (545.16 kcal), having the best rheological properties required for infant gruels.

**Keywords:** *Theobroma cacao*, *Glycine max*, *Zea mays*, Pretreatments, Mixture design, Infant gruels.

### **RÉSUMÉ :**

L'influence des prétraitements des fèves de cacao (*Theobroma cacao*), du soja (*Glycine max*) et du maïs (*Zea mays*) sur la composition et la viscosité des bouillies infantiles a été étudiée. Les compositions des farines non prétraité et prétraitées obtenues à partir des fèves de cacao, de soja et de maïs ont été déterminées en utilisant des méthodes analytiques normalisées. Les meilleures farines obtenues, en fonction de leurs compositions (haute teneur en sucres solubles et densité énergétique), ont été utilisées pour le plan d'expérience. La méthodologie du plan de mélange a été appliquée en prenant comme facteurs les constituants de la farine et les réponses étaient la valeur énergétique et la viscosité. Une optimisation a été faite selon le cahier des charges afin de déterminer la meilleure formulation de bouillie ayant une haute valeur énergétique et à faible viscosité, pour l'alimentation des nourrissons. Cette étude révèle que le trempage induit une augmentation des sucres solubles du maïs et du soja tandis que la torréfaction conduit à une augmentation de la teneur en lipides du soja et des fèves de cacao. Les résultats de la procédure d'optimisation montrent que le point optimal (0,62 pour le maïs trempé, 0,13 pour le soja trempé et 0,25 pour les fèves de cacao torréfiées) conduit à un mélange de farine avec un besoin énergétique suffisant (545,16 kcal), ayant les meilleures propriétés rhéologiques requises pour les bouillies infantiles.

**Mots clés :** *Theobroma cacao*, *Glycine max*, *Zea mays*, Prétraitements, Plan de mélange, Bouillies infantiles.



## **Study of the functional properties and breadmaking ability of a composite flour made of cowpea (*Vigna unguiculata*) and soft wheat (*Triticum aestvum*).**

### ***Etude des propriétés fonctionnelles et de l'aptitude à la panification d'une farine composite à base de niébé (*Vigna unguiculata*) et de blé tendre (*Triticum aestvum*).***

Marie Madeleine Nanga Ndjang<sup>1</sup>, Julie Mathilde Klang<sup>1,\*</sup>, Maxime Merlin Djoufack<sup>1</sup>, Francois Ngoufack Zambou<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Research Unit of Medicinal Plants Biochemistry, Food Science and Nutrition, Department of Biochemistry, Faculty of Sciences, University of Dschang, P.O. Box 67 Dschang, Cameroon.

\* Corresponding Author: [klangjulie@gmail.com](mailto:klangjulie@gmail.com) Phone Number/Fax: (+237) 6999399317 / 673787501, P.O. Box 67 Dschang, Cameroon.

#### **RÉSUMÉ :**

L'utilisation de farine de blé seule dans les produits de boulangerie met en péril la sécurité alimentaire non seulement sur le plan de la disponibilité mais également de la qualité nutritionnelle de ces produits. La présente étude a été menée dans le but de réduire la quantité de blé utilisée en panification par une substitution partielle avec la farine de Niébé (1 à 30 %), vu sa forte teneur en protéine. La composition chimique des farines de blé, niébé et des mélanges de farine blé / niébé a été déterminée, ainsi que leurs propriétés fonctionnelles et rhéologiques. Une analyse sensorielle a été réalisée sur le pain témoin (100 % farine de blé) et sur les pains composite (substituée à 10 %, 15 %, 20 %, 25 % et 30 % par la farine le niébé). La teneur en protéine, fibres, lipides et minéraux augmente avec l'incorporation de la farine de niébé tandis que la teneur en eau et glucides diminue. Les propriétés fonctionnelles augmentent tandis que caractéristiques rhéologiques de la pâte se détériorent. Les pains à différents taux de substitution ont un volume significativement inférieur à celui du pain témoin, sans substitution. Les résultats d'analyse sensorielle indiquent que les pains issus des mélanges de farine blé / niébé sont acceptables jusqu'à 25 % d'incorporation, et que le pain à 10 % d'incorporation de farine de niébé est supérieur au témoin. Cette analyse suggère que la farine de blé peut être efficacement remplacée par de la farine de niébé jusqu'à un taux de 25 %, ce qui contribuerait à valoriser nos ressources locales et à diminuer les importations de blé.

**Mots clés :** Farine de blé, Farine de niébé, Farine composite, Panification, Analyse sensorielle.

#### **ABSTRACT**

The use of wheat flour alone in bakery products endangers food security not only in terms of the availability but also the nutritional quality of these products. The present study was carried out with the aim of reducing the quantity of wheat used in breadmaking by partial substitution with cowpea flour (1 to 30 %), given its high protein content. The chemical composition of wheat flour, cowpea and wheat / cowpea flour mixtures was determined, as well as their functional and rheological properties. A sensory analysis was carried out on the control bread (100 % wheat flour) and on the composite breads (substituted at 10 %, 15 %, 20 %, 25 % and 30 % by cowpea flour). The protein, fiber, fat and mineral content increases with the incorporation of cowpea flour while the water and carbohydrate content decreases. The functional properties increase while the rheological characteristics of the dough deteriorate. The breads with different substitution ratios have a significantly smaller volume than the control bread, without substitution. Sensory analysis results indicate that breads made from wheat / cowpea flour mixtures are acceptable up to 25 % of cowpea flour incorporation, and present a better appreciation at 10 % incorporation, compared to the control bread. This analysis suggests that wheat flour can be effectively replaced by cowpea flour up to a rate of 25 %, which would enhance our local resources and reduce wheat imports.

**Keywords:** Wheat flour, Cowpea flour, Composite flour, Breadmaking, Sensory analysis.

## **Détermination des isothermes de sorption d'eau de la betterave rouge et de la carotte : influence du prétraitement par déshydratation imprégnation par immersion (DII)**

### ***Determination of water sorption isotherms of beet and carrot: influence of pretreatment by osmotic dehydration (DII)***

Jeanine Maiblan<sup>1</sup> et Yvette Jiokap Nono<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'Analyses, Simulation et Essais (LASE), Département de Génie Chimique et Environnement, IUT, Université de Ngaoundéré-CAMEROUN, B.P. 455.

\* Auteur Correspondant : [jiokapnonoy@yahoo.fr](mailto:jiokapnonoy@yahoo.fr)

#### **RÉSUMÉ :**

Les isothermes de sorption (désorption et adsorption) de la betterave et de la carotte prétraitées et non prétraitées par déshydratation imprégnation par immersion (DII) ont été déterminées à quatre températures (30 °C, 40 °C, 50 °C et 60 °C). La méthode gravimétrique statique a été utilisée avec neuf sels couvrant une plage d'activité de l'eau comprise entre 0,055 et 0,836. Le prétraitement des légumes s'est fait à 35 °C avec une solution de saccharose à 61,5 °B et un ratio (masse produit/volume de solution) de 1/6, pendant 250 min. Toutes les isothermes obtenues étaient de type II. Onze modèles ont été testés pour la modélisation de ces isothermes, et le modèle de Peleg a ajusté au mieux les isothermes de six des huit produits alors que le modèle de GAB a ajusté au mieux les isothermes de deux des huit produits. L'enthalpie isostérique et l'entropie différentielle ont été déterminées et modélisées en fonction de la teneur en eau d'équilibre. Lors de la désorption de ces deux légumes, et sur toute la plage de teneur en eau d'équilibre, les enthalpies de sorption des produits prétraités ont été toujours inférieures à celles des produits non prétraités. A chaque point, les enthalpies de désorption de la betterave étaient supérieures à celle des carottes. Ce phénomène s'est inversé au cours du processus d'adsorption. Le prétraitement par DII des légumes a influencé les propriétés de l'eau liée dont la teneur en eau de la monocouche, la surface de sorption, le nombre de couches sorbées, le pourcentage et la densité d'eau liée des légumes.

**Mots clés :** Betterave, Carotte, Déshydratation imprégnation par immersion, Enthalpie isostérique, Entropie différentielle, Propriétés de l'eau liée.

#### **ABSTRACT:**

Sorption isotherms (desorption and adsorption) of beetroot and carrot pretreated and not pretreated by osmotic dehydration (DII) were determined at four temperatures (30 °C, 40 °C, 50 °C et 60 °C). The static gravimetric method was used with nine salts covering a water activity range of 0.055 to 0.836. The vegetables were pretreated at 35 °C with a sucrose solution at 61.5 °B and a ratio (mass of product/volume of solution) of 1/6, for 250 min. All the isotherms obtained were of type II. Eleven models were tested to model these isotherms, and Peleg's model best fitted the isotherms of six of the eight products tested while the GAB model best matched the isotherms of two of the eight products. Isothermic heat and differential entropy were determined and modeled as a function of the water content at equilibrium. During the desorption of these two vegetables, and over the entire equilibrium water content range, the sorption enthalpies of the pretreated products were always lower than those of the non-pretreated products. At each point, the desorption enthalpies of the beet were greater than that of carrots. This phenomenon was reversed during the adsorption process. The DII pretreatment of the vegetables influenced the properties of the bound water, including the water content of the monolayer, the sorption area, the number of sorbed layers, the percentage and the density of the bound water of the vegetables.

**Keyword:** Beetroot, Carrot, Osmotic dehydration, Isothermic heat, Differential entropy, Bound Water Properties.

## **Effect of palm olein supplemented with old Cameroonian green leaf tea extract on lipid profile and some hematological parameters on rat during frying.**

### ***Effet de l'oléine de palme additionnée d'un ancien extrait de thé vert camerounais sur le profil lipidique et certains paramètres hématologiques chez le rat lors de la friture***

Loungaing Demgne Valerie<sup>1,2</sup>, Fabrice Tonfack Djikeng<sup>1</sup>, Gires Boungo Teboukeu<sup>1</sup>, Hilaire Macaire Womeni<sup>1,\*</sup>.

<sup>1</sup> Research Unit of Biochemistry, Medicinal Plants, Food Sciences, and Nutrition, department of Biochemistry, Faculty of Science, University of Dschang, P.O. Box 67, Dschang, Cameroon.

<sup>2</sup> Institute of Agricultural Research for Development, Fombot Multipurpose Station P.o. box: 163 Fombot.

\* Corresponding Author: [womeni@yahoo.fr](mailto:womeni@yahoo.fr)

#### **RÉSUMÉ :**

Le pouvoir antioxydant des extraits méthanoliques de vieilles feuilles de thé n'est plus à démontrer. Le présent travail vise à contribuer à la recommandation des vieilles feuilles de thé vert comme source d'antioxydant pour la stabilisation de l'oléine de palme. L'oléine de palme a été stabilisée à 1800 ppm d'extrait de feuilles de thé et 200 ppm de BHT, oléine de palme sans antioxydant représentait le contrôle négatif. Tous ces échantillons d'huile ont été soumis à 5 cycles de friture puis, employés pour les tests *in vivo*. 35 rats de souche wistar répartis en 7 groupes de 5 chacun ont été utilisés. Le premier groupe représentait le groupe témoin neutre et ne consommait que l'aliment standard. Les 6 autres groupes ont reçu les différents échantillons d'huile par supplémentation alimentaire à raison d'un échantillon par groupe. Il ressort de ces travaux que la consommation de l'oléine de palme contenant l'extrait méthanolique de vieilles feuilles de thé a conduit à une diminution significative ( $p < 0,05$ ) du cholestérol total, du cholestérol LDL et des triglycérides, suivie d'une augmentation significative ( $p < 0,05$ ) du cholestérol HDL. Ces extraits ont également contribué à restaurer les taux de globules rouges et d'hématocrite après la friture. Les extraits de vieilles feuilles de thé présents dans l'oléine de palme fraîche agissent comme un prooxydant en réduisant le taux de globules rouges, d'hématocrite et d'hémoglobine.

**Mots clés :** Vieilles feuilles de thé, Oléine de palme, Friture, Antioxydant, BHT, Rat wistar.

#### **Abstract:**

The antioxidant power of old Cameroonian green leaves tea methanolic extracts is no longer to be demonstrated. The present work aims to contribute to the recommendation of the use of old tea leaves as an antioxidant source for the stabilization of palm olein. Palm olein was stabilized with 1800 ppm of old leaf tea extract and 200 ppm of BHT, palm olein free antioxidant represented the negative control. All of these oil samples were subjected at 5 cycles of frying. The oil samples were tested both fresh and fried during the *in vivo* tests. 35 wistar rats divided into 7 groups of 5 each were used. The first group represented the neutral control group and consumed only the standard food. The other 6 groups received the various oil samples by dietary supplementation, one sample per group. It emerges from this work that the consumption of the palm olein containing old leave tea extract led to a significant decrease ( $p < 0.05$ ) of total cholesterol, LDL cholesterol and triglycerides and a significant increase ( $p < 0.05$ ) of HDL cholesterol. These extracts also contributed to restore red blood cell and hematocrit levels after frying. Old leave tea extracts present in fresh palm olein act such as prooxidant by reducing red blood cell, hematocrit and hemoglobin level.

**Keywords:** Old leave tea, Palm olein, Frying, Antioxidant, BHT, Wistar rat.



## Microbiological quality of *Egusi pudding*, a traditional cake of Cucurbitaceae sold in the city of Yaoundé, Cameroon

### Qualité microbiologique du pudding *Egusi*, un gâteau traditionnel de Cucurbitacées vendu dans la ville de Yaoundé, Cameroun

Ronice Zokou<sup>1</sup>, Hippolyte Tene Mouafo<sup>2</sup>, Noutsu Boris Simo<sup>3</sup>, Julie Mathilde Klang<sup>1</sup>,  
Raymond Simplicite Mouokeu<sup>3,\*</sup> and Hilaire Macaire Womeni<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Research unit of Biochemistry of Medicinal Plants, Food Sciences and Nutrition, University of Dschang, PoBox 67, Dschang-Cameroon.

<sup>2</sup> Centre for Food and Nutrition Research, Institute of Medical Research and Medicinal Plant Studies, PoBox 13033, Yaoundé-Cameroon

<sup>3</sup> Department of Processing and Quality Control of Aquatic Products, Institute of Fisheries and Aquatic Sciences at Yabassi, University of Douala, PoBox 7236, Douala-Cameroon

\* Corresponding Author: [moraysi@yahoo.fr](mailto:moraysi@yahoo.fr)

#### ABSTRACT:

*Egusi pudding* is one of the most popular traditional dishes of the Cameroonian population. Besides its nutritional values, it also endowed with a socio-cultural character. Nowadays, consumers demand of *Egusi pudding* has increased and the dish is sold as street food in several Cameroonian city and most time under inadequate hygienic conditions. The objective of this study was to assess the microbiological quality of *Egusi pudding* sold in the city of Yaoundé taking into consideration the sampling site and the source of proteins. Five samples per type of *Egusi pudding* were randomly collected from 25 participants distributed in 7 districts in the city of Yaoundé their microbiological quality was assessed. The results showed that the total aerobic count of the different samples ( $2.97 \pm 0.03$  to  $4.43 \pm 0.05$  Log CFU/g) was under the threshold value ( $5.47$  Log CFU/g) recommended for food intended for human consumption. The presence of fecal coliforms ( $1.47 \pm 0.00$  to  $5.47 \pm 0.00$  Log CFU/g) in 20 % of samples, pathogenic strains of *Escherichia coli* ( $2.39 \pm 0.12$  to  $5.43 \pm 0.05$  Log CFU/g) in 40 % of samples, and *Salmonella* spp. in 16 % of samples showed the poor level of hygiene of the vendors. Pathogens associated to unsafe food handling such as *Staphylococcus* spp. were found in all samples at loads ( $3.84 \pm 0.18$  to  $5.43 \pm 0.05$  Log CFU/g) higher than the norms of the European Commission. Globally, the most contaminated samples were those made with sardine as protein source. Potential toxinogenic pathogens such as *Clostridium perfringens*, *Yersinia enterocolitica*, *Bacillus cereus* and moulds were also found in all samples at different loads. The results of this study suggest that important measures should be taken by the Public Health Service in order to sensitize the producers and vendors of *Egusi pudding* on the respect of good hygiene and manufacturing practices and to continuously monitor the quality of traditional products sold in markets.

**Keywords:** Street food, Cucurbitaceae, *Egusi pudding*, Microbiological quality, Pathogens, Yaoundé.

#### RÉSUMÉ :

Le mets de pistache est l'un des plats traditionnels les plus populaires de la population camerounaise. Outre ses valeurs nutritionnelles, il est également doté d'un caractère socioculturel. De nos jours, la demande des consommateurs pour le mets de pistache a augmenté et le plat est vendu comme nourriture de rue dans plusieurs villes camerounaises et la plupart du temps dans des conditions d'hygiène inadéquates. L'objectif de cette étude était d'évaluer la qualité microbiologique du mets de pistache vendu dans la ville de Yaoundé en prenant en considération le site d'échantillonnage et la source des protéines. Cinq échantillons par type de mets de pistache ont été prélevés au hasard chez 25 participants répartis dans 7 quartiers de la ville de Yaoundé ; leur qualité microbiologique a été évaluée. Les résultats ont montré que la flore mésophile aérobie totale des différents échantillons ( $2,97 \pm 0,03$  à  $4,43 \pm 0,05$  Log CFU/g) était inférieure à la valeur seuil ( $5,47$  Log CFU/g) recommandée pour les aliments destinés à la consommation humaine. La présence de coliformes fécaux ( $1,47 \pm 0,00$  à  $5,47 \pm 0,00$  Log CFU/g) dans 20 % des échantillons, de souches pathogènes d'*Escherichia coli* ( $2,39 \pm 0,12$  à  $5,43 \pm 0,05$  Log CFU/g) dans 40 % des échantillons, et de *Salmonella* spp. dans 16 % des échantillons a montré le faible niveau d'hygiène des vendeurs. Les agents pathogènes associés à la manipulation dangereuse des aliments, tels que *Staphylococcus* spp., ont été trouvés dans tous les échantillons à des charges ( $3,84 \pm 0,18$  à  $5,43 \pm 0,05$  Log CFU/g) supérieures aux normes de la Commission européenne. Globalement, les échantillons les plus contaminés étaient ceux fabriqués avec de la sardine comme source de protéines. Les résultats de cette étude suggèrent que des mesures importantes devraient être prises par le Service de Santé Publique afin de sensibiliser les producteurs et les vendeurs de mets de pistache sur le respect des bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication et de surveiller continuellement la qualité des produits traditionnels vendus sur les marchés.

**Mots clés :** Aliments de rue, Cucurbitacées, Mets de pistache, Qualité microbiologique, Germes pathogènes, Yaoundé.

## Etude des cinétiques de séchage du gombo (*Abelmoschus esculentus* L.) : Influence de la taille des rondelles, de la température de séchage, du prétraitement et de la variété

### *Study of the drying kinetics of okra (Abelmoschus esculentus L.): Influence of disc size, drying temperature, pretreatment and variety*

Jiokap Nono Y.<sup>1,\*</sup>, Telewo N.<sup>1</sup>, Nanko N. L.<sup>1</sup>, Kapseu César<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Analyses, Simulation et Essais (LASE), Département de Génie Chimique et Environnement, IUT, Université de Ngaoundéré-CAMEROUN, B.P. 455.

<sup>2</sup>Département de Génie des Procédés et d'Ingénierie, ENSAI, Université de Ngaoundéré, B.P. 455, Ngaoundéré-Cameroun

\* Auteur Correspondant : [jiokapnonoy@yahoo.fr](mailto:jiokapnonoy@yahoo.fr)

#### RÉSUMÉ :

Le présent travail avait pour objectif d'étudier l'influence de la variété de gombo, de la taille, du mode de prétraitement des échantillons et de la température de séchage sur le coefficient de diffusion de l'eau pendant un séchage par convection. Le travail a porté sur quatre variétés de gombo, prétraités ou non, trois tailles d'échantillon (5, 10 et 15 mm) et trois températures de séchage (40, 50 et 60 °C). Les prétraitements étaient le blanchiment simple, la déshydratation-impregnation par immersion (DII) et le blanchiment couplé à une déshydratation-impregnation par immersion (DII-blanchiment). Le séchage a été conduit dans une étuve ventilée. Les cinétiques de séchage obtenues ont été modélisées à l'aide de douze modèles semi-théoriques, par la méthode de régression non linéaire avec comme critères de validation, le coefficient de détermination, le chi2 et l'erreur quadratique moyenne (RMSE). Le coefficient de diffusion a été estimé à partir des solutions simplifiées de la seconde loi de Fick. L'énergie d'activation a été déterminée à partir de l'équation du coefficient de diffusion en fonction de la température, selon le modèle d'Arrhenius. Cette étude montre que les grandeurs de transfert du séchage dépendent à la fois de la variété, de la taille, du mode de prétraitement et de la température de séchage. Pour une température donnée ou pour une taille fixée, l'évolution du coefficient de diffusion s'écrit sous une forme linéaire en fonction de l'épaisseur ou en fonction de la température, avec une pente positive. Les coefficients de détermination correspondants ont varié entre 0,9830 et 0,9997. Les énergies d'activation des gombos ont eu tendance à augmenter avec l'épaisseur des rondelles et ont présenté une valeur moyenne de  $39,60 \pm 0,63$  kJ.mol<sup>-1</sup>. La constante pré-exponentielle d'Arrhenius a été en moyenne de  $0,38 \pm 0,34$  m<sup>2</sup>.s<sup>-1</sup>. Pour atteindre la teneur en eau de conservation du gombo de 0,15 g/g (base sèche), le couple température/taille conférant un temps de séchage minimal a été de 60 °C / 5 mm pour un temps de 250 min. Ce travail montre que les douze modèles testés peuvent être utilisés pour prédire le comportement du gombo en séchage simple au seuil de 5 %. Les cinétiques de séchage du gombo, traité ou non, ont été le mieux décrites par le modèle à deux termes, le modèle de Midilli et al. et le modèle de Henderson & Pabis modifié. Enfin, le blanchiment et la DII ont des effets positifs sur les transferts, car ils permettent de réduire significativement le temps de séchage.

**Mots clés :** *Abelmoschus esculentus* L., Cinétique de Séchage, Coefficient de diffusion, Énergie d'activation, Prétraitement.

#### ABSTRACT:

The objective of this work was to study the influence of okra variety, size, sample pretreatment mode and drying temperature on the diffusion coefficient of water during convective drying. The work focused on four varieties of okra, pretreated or not, three sample sizes (5, 10 and 15 mm) and three drying temperatures (40, 50 and 60 °C). The pretreatments were simple bleaching, dehydration-impregnation by immersion (DII) and bleaching coupled with DII. The drying was carried out in a ventilated oven. The drying kinetics obtained were modeled using twelve semi-theoretical models, by the nonlinear regression method with the coefficient of determination, the chi2 and the mean square error (RMSE) as validation criteria. The diffusion coefficient was estimated from the simplified solutions of Fick's second law. The activation energy was determined from the equation of the diffusion coefficient as a function of temperature, according to the Arrhenius model. This study shows that the drying transfer quantities depend at the same time on the variety, the size, the method of pretreatment and the drying temperature. For a given temperature or for a fixed size, the evolution of the diffusion coefficient is written in a linear form as a function of the thickness or as a function of the temperature, with a positive slope. The corresponding coefficients of determination varied between 0.9830 and 0.9997. Okra activation energies tended to increase with sample thickness and averaged  $39.60 \pm 0.63$  kJ.mol<sup>-1</sup>. Arrhenius' pre-exponential constant averaged  $0.38 \pm 0.34$  m<sup>2</sup>.s<sup>-1</sup>. To achieve the water content for the storage of okra of 0.15 g/g (db), the temperature/size pair conferring a minimum drying time was 60 °C / 5 mm for a time of 250 min. This work shows that the twelve models tested can be used to predict the behavior of okra in simple drying at the 5 % threshold. The drying kinetics of okra, treated or not, have been best described by the two-term model, the model of Midilli et al. and the model of Henderson & Pabis modified. Lastly, bleaching and DII have positive effects on transfers, as they significantly reduce drying time.

**Keywords:** *Abelmoschus esculentus* L., Drying kinetics, Diffusion coefficient, Activation energy, Pretreatment.

## **Optimisation de la Déshydratation Imprégnation par Immersion de mangues (*Mangifera indica* L. Moench) et modélisation des cinétiques de transfert de matière.**

### ***Optimization of the osmotic dehydration of mangoes (*Mangifera indica* L. Moench) and modelling of the kinetics of material transfer.***

Christian Tsopwo Zena<sup>1</sup> and Yvette Jiokap Nono<sup>1,2,\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Process Engineering, National Advanced School of Agro-industrial Sciences, ENSAI, Ngaoundere University, P.O. Box 455 Ngaoundere, Cameroon.

<sup>2</sup> Laboratoire d'Analyses, Simulation et Essais (LASE), Département de Génie Chimique et Environnement, IUT, Université de Ngaoundéré-CAMEROUN, B.P. 455.

\* Auteur Correspondant : [jiokapnonoy@yahoo.fr](mailto:jiokapnonoy@yahoo.fr), (237) 675 006 441

#### **RÉSUMÉ :**

L'objectif de ce travail était de déterminer les conditions optimales de la Déshydratation Imprégnation par Immersion (DII) des tranches de mangue (*Mangifera indica* L.) à 35 °C. A cet effet, le plan de surface de réponse de Doehlert a été utilisé, avec comme facteurs le ratio volume de solution de DII/ masse du fruit (6:1 - 13:1 mL/g) ; le temps (120 - 360 minutes) et le degré Brix de la solution (45 - 65 g/100 g). Les cinétiques de perte d'eau (PE) et de gain en soluté (GS) pendant la DII ont été effectuées sur l'optimum issu du plan de Doehlert et ont été modélisées afin d'avoir plus d'informations sur le comportement des tranches de mangue pendant la DII. Le coefficient de diffusion de l'eau des tranches de mangues et le coefficient de diffusion du soluté pendant la DII ont été déterminés en utilisant le modèle modifié de Crank. Les conditions optimales de DII ont été de 6:1 (mL/g) pour le ratio d'immersion, un temps d'immersion de 245 minutes et une concentration en soluté de la solution de DII de 61,6 °Brix. Ces conditions opératoires ont permis d'obtenir une perte d'eau (PE) de  $47,626 \pm 1,793$  (g/100 g) et un gain en soluté (GS) de  $6,67 \pm 1,04$  (g/100 g). Les modèles de Page, de Weibull et de Crank modifié décrivent au mieux les cinétiques de PE et de GS pendant la DII avec des  $R^2$  tous supérieurs à 0,98 et des erreurs relatives moyennes (MRE) toutes inférieures à 0,06. Les coefficients de diffusion de l'eau et du soluté ont été respectivement de  $1,4314 \cdot 10^{-09}$  m<sup>2</sup>/s et  $3,2374 \cdot 10^{-09}$  m<sup>2</sup>/s. Les résultats obtenus dans ce travail vont servir au dimensionnement des équipements de production.

**Mots clés :** Mangue, Déshydratation Imprégnation par Immersion, Optimisation, Cinétiques, Modélisation.

#### **ABSTRACT:**

The objective of this work was to determine the optimal conditions for mango (*Mangifera indica* L.) osmotic dehydration in concentrated solutions of sucrose, at 35 °C. For this purpose, the Doehlert response surface methodology was used, with as factors the ratio of volume of concentrated solution/fruit mass (6:1 - 13:1 mL / g); time (120 - 360 minutes) and Brix solution (45 - 65 g/100 g). The kinetics of water loss (PE) and solute gain (GS) during the DII were carried out on the optimum obtained from the Doehlert plan and were modeled in order to have more information on the behavior of the mango slices during DII. The water diffusion coefficient of mango slices and the solute diffusion coefficient during DII were determined using the modified Crank model. Optimal DII conditions were 6:1 (mL / g) for the immersion ratio, an immersion time of 245 minutes, and a solute concentration of the DII solution of 61.6 °Brix. These operating conditions made it possible to obtain a water loss (PE) of  $47.626 \pm 1.793$  (g/100 g) and a gain in solute (GS) of  $6.67 \pm 1.04$  (g/100 g). The modified Page, Weibull and Crank models best describe the kinetics of PE and GS during DII with  $R^2$ s all greater than 0.98 and mean relative errors (MRE) all less than 0.06. The water and solute diffusion coefficients were  $1.4314 \cdot 10^{-09}$  m<sup>2</sup>/s and  $3.2374 \cdot 10^{-09}$  m<sup>2</sup>/s, respectively. The results obtained in this work will be used for the sizing of production equipment.

**Keywords:** Mango, Osmotic dehydration, Optimization, Kinetics, Modeling.

## **Optimisation du séchage de la mangue (*Mangifera indica* L. Moench) prétraitée par Déshydratation Imprégnation par Immersion.**

*Optimization of the drying of pretreated mango (*Mangifera indica* L. Moench) by osmotic dehydration.*

Christian Tsopwo Zena<sup>1</sup> and Yvette Jiokap Nono<sup>1,2,\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Process Engineering, National Advanced School of Agro-industrial Sciences, ENSAI, Ngaoundere University, P.O. Box 455 Ngaoundere, Cameroon.

<sup>2</sup> Laboratoire d'Analyses, Simulation et Essais (LASE), Département de Génie Chimique et Environnement, IUT, Université de Ngaoundéré-CAMEROUN, B.P. 455.

\* Auteur Correspondant : [jiokapnonoy@yahoo.fr](mailto:jiokapnonoy@yahoo.fr) ; (237) 675 006 441

### **RÉSUMÉ :**

L'objectif de ce travail était de déterminer les conditions optimales du séchage des mangues (*Mangifera indica* L.), prétraitées par déshydratation Imprégnation par Immersion (DII), qui permettraient de minimiser les pertes en vitamine C et en beta-carotène. A cet effet, l'isovariance par rotation du plan composite centré a été utilisée avec comme facteurs la température (45 - 65 °C) et le temps (180 - 420 minutes). Dans les conditions optimales du séchage des mangues prétraitées par DII à une température de 68,3 °C pendant un temps de 415 minutes, le taux de perte en vitamine C et en en beta-carotène ont été respectivement de 47,89 ± 4,73 % et de 49,06 ± 5,02 %. Une étude comparative entre la mangue séchée non prétraitée à celle prétraitée a été effectuée et il en ressort que le prétraitement préserve au mieux les propriétés nutritionnelles de la mangue.

**Mots clés :** Mangue, Optimisation, Séchage, Modélisation, Qualités nutritionnelles.

### **ABSTRACT:**

The objective of this work was to determine the optimal conditions for drying mangoes (*Mangifera indica* L.), pretreated by osmotic dehydration, which would minimize losses of vitamin C and beta-carotene. For this purpose, the isovariance by rotation of the centered composite plane was used with temperature (45 - 65 °C) and time (180 - 420 minutes) as factors. Under optimal conditions for drying pretreated mangoes at a temperature of 68.3 °C for a time of 415 minutes, the rate of loss of vitamin C and beta-carotene were respectively 47.89 ± 4.73 % and 49.06 ± 5.02 %. A comparative study between the non-pretreated dried mango and the pretreated one was carried out and it emerges that the pretreatment best preserves the nutritional properties of the mango.

**Keywords:** Mango, Optimization, Drying, Modelling, Nutritional qualities.

## **Optimization of the extraction of Henna (*Lawsonia inermis*) dye for cotton fabric dyeing** **Optimisation de l'extraction du colorant du Henné (*Lawsonia inermis*) pour la teinture du tissu en** **coton**

Mahamat Sale<sup>1</sup>, Cybèle Maka Taga<sup>1,\*</sup>, Junior Franck Ekorong Akouan Anta<sup>2</sup>, César Kapseu<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Process Engineering, ENSAI, University of Ngaoundere, P.O Box 455 Ngaoundere, Cameroon

<sup>2</sup> Ghent University Global Campus, Incheon, South Korea, 119 Songdomunhwa-ro, Yeonsu-gu, Incheon 21985, Republic of Korea

\*Corresponding Author: [makacybele@yahoo.fr](mailto:makacybele@yahoo.fr)

### **ABSTRACT:**

This study aimed at the optimization of the extraction process of Henna (*Lawsonia inermis*) dye for dyeing purposes. The three factors Box-Behnken design associated to the response methodology surfaces allowed to study the effect of the extraction solvent (% ethanol), the extraction time (minutes) and temperature (°C) on the extraction yield and the colourimetric characteristics (L\*, a\*, b\*, C\*, and H\*). The experimental results of the responses were fitted to a quadratic polynomial model and these models were validated. To obtain the darkest as possible dyed fabric, the extract yield and C were maximized and L\* minimized; and the multi-criteria analysis provided the optimum extraction conditions for 49.22 % ethanol, 61.35 °C and 18.37 minutes. The responses parameters of this optimum correspond to 24.64 % of extraction yield with the L\*, a\*, b\*, C\* and H\* values of the dye respectively of 30.12, 26.64, 39.32, 47.90 and 55.87°. On the dyed fabric, the same colour parameters are respectively 51.81, -5.15, 17.24, 17.99 and 106.71°. The pH values of extract, between 3.86 and 4.30, shows that it is an acid-type dye. The models obtained can be used to define the extraction conditions corresponding to the desired colouration as long as the latter remains within the colour range of orange-red.

**Keywords:** Henna, Extraction, Design of experiments, Dye, Colour.

### **RÉSUMÉ :**

Ce travail avait pour but d'optimiser le processus d'extraction du colorant du Henné (*Lawsonia inermis*) pour la teinture. Le plan de Box-Behnken à trois facteurs, associé à la méthodologie de surfaces de réponses, a permis d'étudier l'effet du solvant d'extraction (% éthanol), le temps d'extraction (minutes) et la température (°C) sur le rendement d'extraction et les caractéristiques colorimétriques (L\*, a\*, b\*, C\* et H\*). Les résultats expérimentaux des réponses ont été ajustés à un modèle polynomial quadratique et ces modèles ont été validés. Pour obtenir un tissu teinté qui soit le plus foncé possible, le rendement d'extrait et C ont été maximisés, et L\* minimisé. L'analyse multicritères a fourni les conditions d'extraction optimales pour 49,22 % d'éthanol, 61,35 °C et 18,37 minutes. Les paramètres-réponses de cet optimum correspondent à 24,64 % du rendement d'extraction avec les valeurs L\*, a\*, b\*, C\* et H\* du colorant respectivement de 30,12, 26,64, 39,32, 47,90 et 55,87 °. Sur le tissu teint, les mêmes paramètres de couleur sont respectivement 51,81, -5,15, 17,24, 17,99 et 106,71 °. Les valeurs de pH de l'extrait, comprises entre 3,86 et 4,30, montrent qu'il s'agit d'un colorant de type acide. Les modèles obtenus permettent de définir les conditions d'extraction correspondant à la coloration souhaitée tant que celle-ci reste dans la gamme de couleur orange-rouge.

**Mots clés :** Henné, Extraction, Plan d'expérience, Colorant, Couleur.



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

### ***Influence of the binder on the thermomechanical properties of energy briquettes based on cocoa hulls.***

Ngamo Yannick Gervais<sup>1,2</sup>, Jiokap Nono Yvette<sup>1,3,\*</sup>, Mouangue Ruben<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'Analyse, Essais et Simulations (LASE), IUT, Université de Ngaoundéré, P.O. Box 455, Ngaoundéré, Cameroun

<sup>2</sup> UFD PAI, GEEA, ENSAI, Université de Ngaoundéré, P.O. Box 455, Ngaoundéré, Cameroun

<sup>3</sup> Département de Génie Chimique et Environnement, IUT, Université de Ngaoundéré, Cameroun

<sup>4</sup> Département de Génie Thermique Energétique, IUT, Université de Ngaoundéré, Cameroun

\* Corresponding Author: [jiokapnonoy@yahoo.fr](mailto:jiokapnonoy@yahoo.fr)

### **RÉSUMÉ :**

Ce travail avait pour objectif de déterminer les caractéristiques physicochimiques des coques de cacao et d'étudier l'influence de différents facteurs (taux et type de liant, taille des particules, temps et pression de compaction) dans la formulation des briquettes énergétiques à base des coques de cacao. Les liants étudiés ont été la mélasse de canne à sucre, les peaux de manioc et l'amidon de manioc. Les techniques d'analyse classiques ont été utilisées pour la détermination des teneurs en sucres totaux, matière grasse, protéines et fibres. Les opérations de briquetage se sont effectuées à l'aide d'un moule conçu et d'une presse hydraulique ayant une charge maximale de 150 tonnes. Un plan de criblage a été utilisé afin de déterminer les facteurs expérimentaux qui ont le plus d'impact sur les réponses (Indice de résistance à l'impact, masse volumique, charge de pointe et charge finale, propriétés thermiques). L'étude de l'influence des facteurs s'est faite à travers un plan factoriel fractionnaire à niveaux mixtes. Les analyses physicochimiques ont montré que la matière sèche des coques de cacao se compose en majorité de  $60,36 \pm 7,19$  g/100 g de fibres et en minorité, de  $0,20 \pm 0,03$  g/100 g de protéines. Des essais préliminaires de briquetage ont montré qu'il existe une plage pour le taux d'incorporation de liant, comprise entre 9,4 et 12,5 %, permettant d'assurer de bonnes propriétés mécaniques et thermiques des briquettes à base des coques de cacao. Les liants conférant de meilleures propriétés aux briquettes ont été la mélasse de canne à sucre et l'amidon de manioc, contrairement aux peaux de manioc qui ont pourtant présentés de bonnes propriétés texturales mais une faible résistance à l'impact. Il a été également observé que la présence de l'amidon et de la mélasse de canne à sucre comme liants améliore les propriétés thermiques des briquettes énergétiques, en augmentant leurs pouvoirs calorifiques ( $19,80 \pm 4,69$  kJ.kg<sup>-1</sup>). La taille des particules a montré une influence significative sur les propriétés mécaniques des briquettes énergétiques produites. Ces résultats montrent une possibilité de l'exploitation des coques de cacao comme alternative au bois de chauffe.

**Mots clés :** Coques de cacao, Liant, Briquettes énergétiques, Indice de résistance à l'impact, Pouvoir calorifique.

### **ABSTRACT:**

The objective of this work was to determine the physicochemical characteristics of cocoa hulls and to study the influence of different factors (rate and type of binder, particle size, compaction time and pressure) in the formulation of energy briquettes using cocoa shells. The binders studied were sugar cane molasses, cassava peels and cassava starch. Standard analytical techniques have been used to determine the contents of total sugars, fat, protein and fiber. The briquetting operations were carried out using a designed mold and a hydraulic press with a maximum load of 150 tons. A screening design was used to determine the experimental factors that have the most impact on responses (Impact Resistance Index, density, peak and final load, thermal properties). The study of the influence of the factors was carried out through a fractional factorial design with mixed levels. Physicochemical analyzes have shown that the dry matter of cocoa shells consists mainly of  $60.36 \pm 7.19$  g/100 g of fiber and a minority of  $0.20 \pm 0.03$  g/100 g of protein. Preliminary briquetting tests have shown that there is a range of binder incorporation rate, between 9.4 and 12.5 %, making it possible to ensure good mechanical and thermal properties of the briquettes made from the cocoa shells. The binders giving better properties to the briquettes were sugar cane molasses and cassava starch, unlike cassava peels which nevertheless exhibited good textural properties but low impact resistance. It has also been observed that the presence of starch and sugarcane molasses as binders improves the thermal properties of energy briquettes, by increasing their calorific values ( $19.80 \pm 4.69$  kJ.kg<sup>-1</sup>). The particle size showed a significant influence on the mechanical properties of the energy briquettes produced. These results show a possibility of exploiting cocoa shells as an alternative to firewood.

**Keywords:** Cocoa hulls, Binder, Energy briquettes, Impact resistance index, Calorific value.

## **Contribution to the improvement of the sensory properties of a margarine made from cocoa oil and fish oil (*Chrysichthys nigrodigitatus*)**

### **Contribution à l'amélioration des propriétés sensorielles d'une margarine à base d'huile de cacao et d'huile de poisson (*Chrysichthys nigrodigitatus*)**

Ngo Bum Marie Michelle<sup>1</sup>, Pahane Mbiada Majeste<sup>1,\*</sup>, Noumo N. T<sup>2</sup>. Tchoumboungang François<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Valorization and quality control laboratory, Department of processing and quality control of fishery products, Institute of Fisheries Sciences in Yabassi, University of Douala PoBox: 7236.

<sup>2</sup> College of Technology, University of Bamenda, P.O. Box 39 Bambili, CAMEROON

\* Corresponding Author: [pmajeste54@gmail.com](mailto:pmajeste54@gmail.com)

#### **ABSTRACT:**

The study of valuation routes of co-products from fishing and their integration into other processing chains as added value is an interesting axis of the integral transformation of local fishery resources. The aim of this study is to propose a way of valuing the carcasses of *Chrysichthys nigrodigitatus* by integrating the oil extracted from it into the formulation of an enriched margarine with an appreciable sensory property. For this to be done, oils from the cocoa harvested in Yabassi and from *Chrysichthys nigrodigitatus* caught in the Nkam river in Yabassi in the Nkam department were extracted in May 2020. The oils were subject to a macroscopic characterization and served as raw materials in the formulation of four test margarines (A20, A30, A40, A50). These four formulations were later subjected to a descriptive sensory analysis and the general acceptability was assessed to determine the best combinations out of which a margarine with a texture appreciated by consumers could be obtained. The experimental device set up made it possible to retain in terms of the proportion of *Chrysichthys nigrodigitatus* and cocoa oil, 20, 30, 40, 50 % and 80, 70, 60, 50 % respectively. The results obtained show that the samples with a high acceptability level are A50 and A40. which have an acceptability score of  $6.3 \pm 0.2$ , A50 was made up of the two ingredients in equal proportions that is, 50 % cocoa oil and 50 % oil from *Chrysichthys nigrodigitatus*. unlike A40 which had in its formulation 40 % *Chrysichthys nigrodigitatus* oil and 60 % cocoa oil. The data obtained from the sensory analysis show that samples A50 and A40 exhibit a sensory profile similar to that of ordinary margarine.

**Keywords:** Margarine, *Chrysichthys nigrodigitatus*, Cocoa, Sensory properties

#### **RÉSUMÉ :**

L'étude des voies de valorisation des co-produits issues de la pêche et leur intégration dans d'autres chaînes de transformation comme valeur ajoutée est un axe intéressant de la transformation intégrale des ressources halieutiques locales. Le but de cette étude est de proposer une voie de valorisation des carcasses de *Chrysichthys nigrodigitatus* par l'intégration de l'huile extraite dans la formulation d'une margarine enrichie de bonnes caractéristiques sensorielles appréciables. Pour ce faire, les huiles de cacao récoltées à Yabassi et de *Chrysichthys nigrodigitatus* pêchées dans le fleuve Nkam à Yabassi dans le département du Nkam ont été extraites en mai 2020. Celles-ci ont fait l'objet d'une caractérisation macroscopique et ont servi de matières premières à la formulation de quatre margarines essais (A20, A30, A40, A50). Ces quatre formulations ont fait l'objet d'une analyse sensorielle descriptive et l'acceptabilité générale a aussi été évaluée en vue de déterminer les meilleures combinaisons pouvant permettre d'obtenir une margarine de texture appréciée par les consommateurs. Le dispositif expérimental mis sur pieds a permis de retenir en termes de proportion d'huile de *Chrysichthys nigrodigitatus* et de cacao notamment 20, 30, 40, 50 % et 80, 70, 60, 50 % respectivement. Les résultats montrent que les échantillons ayant un niveau d'acceptabilité élevé sont A50 et A40. Avec une note d'acceptabilité de  $6,3 \pm 0,2$ , l'échantillon A50 était constitué des deux ingrédients à proportions égales à savoir, 50 % d'huile de cacao et 50 % d'huile de *Chrysichthys nigrodigitatus* contrairement à l'échantillon A40 ayant dans sa formulation 40 % d'huile de *Chrysichthys nigrodigitatus* pour 60 % d'huile de cacao. Les données obtenues de l'analyse sensorielle montrent que les échantillons A50 et A40 présentent un profil sensoriel similaire à celui de la margarine ordinaire.

**Mots clés :** Margarine, *Chrysichthys nigrodigitatus*, Cacao, Propriétés sensorielles.

## **Etude expérimentale de l'impact du vieillissement sur les performances du complexe ester naturel papier**

### *Experimental study of the impact of aging on the performance of the natural ester/paper complex*

Gérard Ombick Boyekong<sup>1,\*</sup>, Ghislain Mengata Mengounou<sup>1</sup>, Eméric Tchamdjio Nkouetcha<sup>1</sup>, Adolphe Moukengue Imano<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire des Technologies et Sciences Appliquées, Université de Douala, Boîte Postale 2701, Douala, Cameroun

\* Auteur Correspondant : [gerard.ombick@gmail.com](mailto:gerard.ombick@gmail.com)

### **RÉSUMÉ :**

Les transformateurs électriques sont indispensables au transport et à la distribution de l'énergie électrique. Il est donc nécessaire de prolonger au maximum leur durée de vie, afin d'assurer une fourniture permanente de l'énergie électrique. A cet effet, l'objectif du présent travail est d'étudier la possibilité de remplacer l'huile minérale actuellement utilisée dans les transformateurs de puissance et de distribution, par les liquides bio-isolants. Pour y parvenir tout en valorisant les éco-matériaux locaux, nous avons porté notre attention sur les esters méthyliques des huiles végétales de palmiste et de ricin. Dans cet article, nous présentons les résultats de tests expérimentaux visant à déterminer l'impact du vieillissement thermique sur les performances du complexe d'isolation des transformateurs de puissance. Tout d'abord, nous présentons le processus d'élaboration et de caractérisation des esters méthyliques. Ensuite nous montrons le banc expérimental utilisé pour effectuer le vieillissement thermique. Puis nous présentons les résultats obtenus, notamment la détermination de l'indice d'acide par application de la norme ASTM D974, la quantification des produits de dégradation dissous au moyen de la spectroscopie Ultraviolet (UV) en respectant la norme ASTM D6802. Nous étudions également l'évolution de l'indice de couleur des différents liquides de refroidissement utilisés durant les tests de vieillissement accélérés, en nous appuyant sur les standards ASTM D1524 et D1544. Enfin, nous présentons les résultats de l'observation du diélectrique solide au microscope digital, avant et après le vieillissement thermique.

**Mots clés :** Vieillissement thermique, Ester méthylique, Isolant papier, Spectroscopie UV.

### **ABSTRACT:**

Electrical transformers are essential for the transmission and distribution of electrical energy. It is therefore necessary to extend their life span as much as possible, in order to ensure a permanent supply of electrical energy. To this end, the objective of this work is to study the possibility of replacing the mineral oil currently used in power and distribution transformers by bio-insulating liquids. To achieve this while enhancing local eco-materials, we have focused our attention on methyl esters of two vegetable oils, namely palm kernel and castor oils. In this work, we present the results of experimental tests to determine the impact of thermal aging on the performance of the insulation complex of power transformers. We start by explaining the process of elaboration and performance analysis of methyl esters. Then we show the experimental bench used to perform the thermal aging. Next, we present the results obtained, especially the determination of the total acid number by application of the ASTM D974 standard, the quantification of the dissolved decay products through the Ultraviolet (UV) spectroscopy according to the ASTM D6802 standard. We also study the evolution of the color index of the cooling liquids, thanks to the ASTM D1524 and D1544 standards. Finally, we present the results of the observation of the solid dielectric by digital microscope, before and after thermal aging.

**Keywords:** Thermal aging, Methyl ester, Insulating paper, UV spectroscopy.



## **Caractérisation physico-chimique et évaluation sensorielle de la margarine formulée à partir des huiles de *Raphia sese*, de *Moringa oléifera* et de lait de graines de *Cucumeropsis manii***

### ***Physico-chemical characterization and sensory evaluation of margarine formulated from oils of *Raphia sese*, *Moringa oleifera* and milk from *Cucumeropsis manii* seeds***

Eliane Thérèse Biassala<sup>1,\*</sup>, Mignon Prince Exaucé Taty<sup>1</sup>, Anicet Frédéric Binaki<sup>1</sup>, Bob Wilfrid Loumouamou<sup>1</sup>, Christian Feultgaldah Bopoundza<sup>1</sup>, Aldine Justica J. Elénga, Jean<sup>1</sup> Mathurin Nzikou<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Equipe pluridisciplinaire de Recherche en Alimentation et Nutrition : Pôle d'Excellence Régionale en Alimentation et Nutrition B.P : 28, Université Marien Ngouabi, Faculté des Sciences et techniques, Brazzaville, Congo.

<sup>2</sup> Laboratoire de Génie de Procédés industriels de la chaire UNESCO. Ecole Nationale supérieur Polytechnique

\* Auteur Correspondant : [elianebiassala2004@yahoo.fr](mailto:elianebiassala2004@yahoo.fr)

#### **RÉSUMÉ :**

Ce présent travail a pour objectif la détermination des paramètres physico-chimiques et l'évaluation sensorielle de la margarine formulée à partir des produits locaux de haute valeur nutritionnelle et fonctionnelle à savoir les huiles de moringa, de raphia et le lait de courge. Dans ce contexte, trois types de margarines ont été formulés selon un plan de mélange des matières premières. Pour chaque formulation, nous avons élaboré une margarine (80 % de matière grasse et 16 -18 % eau), avec substitution de sa phase aqueuse par le lait de courge et une phase grasse constituée d'un mélange d'huile moringa/ raphia. Les résultats obtenus montrent que le lait de courge présente une teneur en protéine égale 2,18 %. Le mélange moringa/raphia améliore considérablement la qualité nutritive de la margarine vu leurs teneurs en acides gras monoinsaturés, soit 68,80 % pour le moringa et 20,11 % pour le raphia, et en acides gras polyinsaturés soit 0,81 % pour le moringa et 30,86 % pour le raphia. Concernant la caractérisation physico-chimique des trois formulations de margarines et des huiles qui les constituent, il ressort que les valeurs de l'acidité et de l'indice de peroxyde représentent respectivement 0,21 % et 16,08 méq g de O<sub>2</sub>/kg d'huile pour la margarine et 0,20 % et 15,50 méq g de O<sub>2</sub>/kg pour les huiles. Ces résultats sont conformes aux normes FAO/OMS. Les analyses sensorielles en utilisant le test de Friedman ont révélé que l'une des margarines formulées se rapproche de la margarine témoin pour ses critères goût, odeur, couleur et tartinabilité. La texture extra molle des margarines formulées révèle leur richesse en acides gras insaturés.

**Mots clés :** Margarine, Huile, Lait, Caractérisation, Évaluation sensorielle.

#### **ABSTRACT:**

The objective of this work is to determine the physicochemical parameters and the sensory evaluation of margarine formulated from local products of high nutritional and functional value, namely moringa, raffia oils and pumpkin milk. In this context, three types of margarines were formulated according to a raw material maxing plan. For each formulation, we have developed a margarine (80 % fat and 16 -18 % water), with substitution of its aqueous phase by pumpkin milk and a fatty phase made up of a mixture of oil moringa/raffia. The results obtained show that, pumpkin milk has an equal protein content 2.18 %. The moringa/raffia mixture considerably improves the nutritional quantity of margarine given their content in monounsaturated fatty acid, i.e., 68,80 % for Moringa and 30,86 % for raffia and polyunsaturated fatty acid, i.e., 0,81 % for Moringa and 30,86 % for raffia. Concerning the physicochemical characterization of the three formulations of margarines, it appears that values of the acidity and the peroxide number represent respectively 0,21 % and 16,08 meq g of O<sub>2</sub>/kg of oil for margarine 0,20 % and 15,50 meq g of O<sub>2</sub>/kg for oil. There results conform to the FAO/WHO standard. Sensory analysis using the test of Friedman revealed that one of the margarines formulated approaches the pilot margarine for its criteria taste, odor, color and tartinability. The soft extra texture of the formulated margarines reveals of their richness of unsaturated fatty acid.

**Keywords:** Margarine, Oil, Milk, Characterization, Sensory Evaluation.

## Détermination et modélisation des propriétés thermodynamiques du gombo (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) et du poivron vert doux (*Capsicum annum* L. Moench)

### *Determination and modelling thermodynamic properties of okra (Abelmoschus esculentus L. Moench) and Sweet Green Pepper (Capsicum annum L. Moench)*

Simplice Dapabko<sup>1</sup>, Yvette Jiokap Nono<sup>1,\*</sup>, Waste Arebga<sup>2</sup>, César Kapseu<sup>3</sup>, Jean-Rodolphe Puiggali<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'Analyses, Simulation et Essais (LASE), Département de Génie Chimique et Environnement, IUT, Université de Ngaoundéré-CAMEROUN, B.P. 455.

<sup>2</sup> I2M (Trefle department), Arts and Crafts ParisTech, Esplanade des Arts et Métiers, 33405 Talence Cedex.

<sup>3</sup> Department of Process Engineering, ENSAI, P.O. Box 455 University of Ngaoundere, Cameroon.

\* Corresponding Author: [jiokapnonoy@yahoo.fr](mailto:jiokapnonoy@yahoo.fr) / (237) 675 006 441

#### RÉSUMÉ :

L'objectif de ce travail a consisté à déterminer les propriétés thermodynamiques du gombo et du poivron vert. Une approche thermodynamique a été utilisée pour interpréter les données expérimentales des isothermes de désorption du gombo et du poivron. Celles-ci ont été utilisées pour déterminer les propriétés thermodynamiques telles que la chaleur isostérique de sorption, l'entropie de sorption, l'enthalpie intégrale nette et l'entropie intégrale lesquels ont permis de comprendre les propriétés de l'eau et calculer les besoins énergétiques. La chaleur isostérique nette de sorption et l'entropie différentielle ont été déterminées en utilisant l'équation de Clausius-Clapeyron. Elles ont permis d'étudier la théorie de compensation enthalpie-entropie. Toutes les propriétés thermodynamiques étudiées ont augmenté significativement avec la diminution de la teneur en eau d'équilibre. La théorie de la compensation enthalpie-entropie s'est avérée valide puisque la relation entre l'enthalpie et l'entropie a été linéaire. Cette théorie a montré que le mécanisme de sorption impliqué est enthalpiquement dépendant. La valeur de l'énergie libre de Gibbs a été positive et la température harmonique a différé de la température isocinétique indiquant un processus non spontané de la désorption du gombo et du poivron. La variation exponentielle de l'entropie différentielle avec la teneur en eau d'équilibre a été semblable à celle de l'enthalpie différentielle. La pression d'étalement du gombo, comme celle du poivron a augmenté avec l'augmentation de l'activité de l'eau, et diminué avec l'augmentation de la température.

**Mots clés :** Enthalpie de sorption, Entropie de sorption, Enthalpie intégrale, Entropie intégrale, Énergie libre, Modélisation.

#### ABSTRACT:

The objective of this work was to determine the thermodynamic properties of okra and green pepper. A thermodynamic approach was used to interpret the experimental data of the desorption isotherms of okra and green pepper. These were used to determine thermodynamic properties such as isosteric heat of sorption, entropy of sorption, net integral enthalpy and integral entropy which made it possible to understand the properties of water and calculate the energetic requirements. Net isosteric heat of sorption and differential entropy were determined using the Clausius-Clapeyron equation. They made it possible to study the theory of enthalpy-entropy compensation. All of the thermodynamic properties studied increased significantly with decreasing equilibrium water content. The enthalpy-entropy compensation theory has been shown to be valid since the relationship between enthalpy and entropy has been linear. This theory showed that the sorption mechanism involved is enthalpically dependent. The Gibbs free energy value was positive and the harmonic temperature differed from the isokinetic temperature indicating a non-spontaneous process of desorption of okra and green pepper. The exponential change in differential entropy with equilibrium water content was similar to that in differential enthalpy. The spreading pressure of okra, like that of green pepper, increased with increasing water activity, and decreased with increasing temperature.

**Keywords:** Sorption enthalpy, Sorption entropy, Integral enthalpy, Integral entropy, Free energy, Modelization.

## Optimizing the extraction of hydrocolloids from the leaves of *Securidaca welwitschii* Oliv *Optimisation de l'extraction des hydrocolloïdes des feuilles de Securidaca welwitschii* Oliv

Leutcha Ngamou Arnaud G<sup>1</sup>, Jiokap Nono Yvette<sup>2</sup>, Mbougueng Desiré<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Laboratory of Enzymatic Engineering and Food Technology, National School of Agro-Industrial Sciences, Ngaoundéré, P.O. Box 455, Ngaoundéré-Cameroon.

<sup>2</sup> Laboratoire d'Analyses, Simulation et Essais (LASE), Département de Génie Chimique et Environnement, IUT, Université de Ngaoundéré-CAMEROUN, B.P. 455.

\* Corresponding Author : [leutchanganou@gmail.com](mailto:leutchanganou@gmail.com)

### ABSTRACT:

This study aimed at determining the optimal extraction conditions for aqueous extraction of biopolymer from *Securidaca welwitschii* Oliv leaves and determining the physicochemical composition of the extract obtained. The chemical compositions of the leaves and extracts were evaluated by assessing the carbohydrates, polysaccharides, proteins, lipids, insoluble fiber and ash contents. A central composite design was used to study the effect of time, temperature, and solvent/solid ratio on the extraction yield. The extraction yields at optimum conditions were compared using microwave and ultrasound techniques. The results shown that carbohydrates ( $84.92 \pm 4.0$  %) are the main component of *S. welwitschii* leaves. A second order polynomial model with interaction was used to predict hydrocolloids extraction with an  $R^2$  (96.67 %) and adjusted  $R^2$  (92.39 %), indicating that the model was valid to predict the biopolymer extraction yield. For linear effects, temperature and extraction time affect the extraction yield significantly ( $p < 0.05$ ). The optimal extraction conditions for maximizing yield were 36 °C, 71 minutes and 4.22 g/200 mL, respectively for temperature, time and solid-liquid ratio. Under these conditions, theoretical and experimental extraction yields were  $4.934 \pm 0.01$  % and  $4.92 \pm 0.01$ , respectively. The dry extract contains 1.95 % of protein and 83.88 % carbohydrates, indicating that the biopolymer extracted are mainly polysaccharides. The aqueous suspension of dried extract (0.42 g/150 mL distilled water) has a viscosity of  $150.33 \pm 0.57$  mPa.s. The extraction of this hydrocolloids from *S. welwitschii* is an asset in the food industry, cosmetics and pharmaceutical fields.

**Keywords:** *Securidaca welwitschii* Oliv, Hydrocolloids, Extraction, Optimization, Polysaccharides.

### RÉSUMÉ :

Cette étude visait à évaluer les conditions optimales d'extraction aqueuse des biopolymères des feuilles de *Securidaca welwitschii* Oliv et à faire une caractérisation des extraits obtenus. Les compositions chimiques des feuilles et des extraits ont été déterminés en évaluant les teneurs en glucides, polysaccharides, protéines, lipides, fibres insolubles et cendres. Un plan composite centré a été utilisé pour étudier l'effet du temps, de la température et du rapport solvant / solide sur le rendement d'extraction. Le rendement d'extraction dans des conditions optimales ont été comparés à l'aide de techniques micro-ondes et ultrasons. Les résultats ont montré que les glucides ( $84,92 \pm 4,0$  %) sont le principal composant des feuilles de *S. welwitschii*. Un modèle polynomial de second ordre avec interaction a été utilisé pour prédire l'extraction des hydrocolloïdes avec un  $R^2$  (96,67 %) et  $R^2$  ajusté (92,39 %), indiquant que le modèle était valide pour prédire le rendement d'extraction du biopolymère. Pour les effets linéaires, la température et le temps d'extraction affectent le rendement d'extraction de manière significative ( $p < 0,05$ ). Les conditions d'extraction optimales pour maximiser le rendement étaient de 36 °C, 71 minutes et 4,22 g/200 mL, respectivement pour la température, le temps et le rapport solide-liquide. Dans ces conditions, les rendements d'extraction théoriques et expérimentaux étaient respectivement de  $4,934 \pm 0,01$  % et  $4,92 \pm 0,01$  %. L'extrait sec contient 1,95 % de protéines et 83,88 % de glucides, indiquant que les biopolymères extraits sont principalement des polysaccharides. La suspension aqueuse d'extrait séché (0,42 g/150 mL d'eau distillée) a une viscosité de  $150,33 \pm 0,57$  mPa.s. L'extraction de ces hydrocolloïdes des feuilles de *S. welwitschii* est un atout dans le domaines agroalimentaire, cosmétique et pharmaceutique.

**Mots clés:** *Securidaca welwitschii* Oliv, Hydrocolloïdes, Extraction, Optimisation, Polysaccharides.

## **Diagnostic des difficultés et stratégies d'amélioration de la chaîne de valeur lait dans l'Extrême-Nord Cameroun**

### ***Diagnosis of difficulties and strategies for improving the milk value chain in the Far North Cameroon***

Robert Germain Beka<sup>1,\*</sup>, Robert Adjia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Département des Sciences Alimentaires et Nutrition, ENSAI, Université de Ngaoundéré, P.O. Box 455, Ngaoundéré-Cameroun

\* Auteur Correspondant : [bekarobertger2004@yahoo.fr](mailto:bekarobertger2004@yahoo.fr)

#### **RÉSUMÉ :**

La région de l'Extrême-Nord du Cameroun a une production laitière croissante et constitue une source importante de revenus pour de nombreuses familles. Toutefois, les capacités de transformation et de commercialisation des unités de production existantes sont influencées par plusieurs contraintes qui handicapent considérablement leur développement. L'étude de la chaîne de valeur lait dans quatre Départements où l'activité laitière est de plus en plus croissante a permis d'interviewer 53 acteurs de la chaîne de valeurs lait. Il ressort de l'analyse des données que la production, la collecte et la commercialisation sont majoritairement assurées par les hommes alors que la transformation est beaucoup plus assurée par les femmes. Les structures de production sont catégorisées en GICs ou Coopératives et en Comité de village, mais certains acteurs individuels exercent dans les différents maillons de la chaîne. Les acteurs impliqués dans la transformation exercent individuellement ou sont organisés en GIC. Les bars laitiers et les alimentations sont les principales structures qui interviennent dans la commercialisation. L'analyse des données a aussi permis de relever de nombreuses contraintes dont les principales sont la faible organisation des marchés et des circuits de distribution, les fluctuations du prix des principaux intrants, la vétusté des équipements et l'absence de sensibilisation des acteurs aux bonnes pratiques d'hygiène. Bref, le nombre de personnes capables de produire le lait et les produits laitiers de qualité et de maîtriser l'élaboration d'une stratégie marketing n'est pas suffisamment outillé. Les acteurs doivent donc faire un effort pour se défaire des pratiques actuelles et créer des relations d'interdépendances positives. La présente étude met en évidence la nécessité d'une médiation entre les différentes catégories d'acteurs pour une production du lait et des produits laitiers de qualité. Les résultats pourront permettre aux autorités publiques de disposer d'informations utiles sur l'importance de cette activité qui est montante et qui mérite d'être davantage encadrée.

**Mots clés :** Filière laitière, Diagnostic, Interdépendances, Stratégies, Extrême-Nord du Cameroun.

#### **ABSTRACT:**

The Far North region of Cameroon has an increasing milk production and is an important source of income for many families. However, the processing and marketing capacities of existing production units are influenced by several constraints which considerably hamper their development. The diagnostic study of the milk value chain in 4 departments where dairy activity is growing growth allowed the interviewing of 53 dairy players. The data analysis shows that production, collection and marketing are mainly carried out by men while processing is much more carried out by women. The production structures are categorized into GICs or Cooperatives and into Village Committees, but certain individual actors operate in the various links. The actors involved in the transformation work individually or are organized in GICs. Dairy bars and food are the main structures involved in marketing. The analysis of the data also made it possible to identify many constraints, the main ones of which are the poor organization of markets and distribution channels, the volatility of the prices of the main inputs, the obsolescence of the equipment and the lack of awareness among stakeholders of the right hygiene practices. In short, the number of people capable of producing quality milk and dairy products and of mastering the development of a marketing strategy is low. The actors must therefore make an effort to get rid of current practices and create positive interdependent relationships. This diagnostic study highlights the need for mediation between the different categories of actors to produce quality milk and dairy products. The results will provide decision-makers and administrators in the field with useful information on the importance of this growing activity which deserves to be further supervised.

**Keywords:** Dairy sector, Diagnosis, Interdependencies, Strategies, Far North Cameroon

## **Production de fromage à pâte fraîche : optimisation de la coagulation du lait et modélisation de l'égouttage du coagulum**

### ***Production of fresh cheese: optimization of milk coagulation and modelling of coagulum drainage***

Rodrigue Poutong Tchassem<sup>1</sup> et Yvette Jiokap Nono<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Analyses, Simulation et Essais (LASE), Département de Génie Chimique et Environnement, IUT, Université de Ngaoundéré-CAMEROUN, B.P. 455.

\* Auteur Correspondant : [jiokapnonoy@yahoo.fr](mailto:jiokapnonoy@yahoo.fr)

#### **RÉSUMÉ :**

L'objectif de ce travail était d'optimiser les paramètres de coagulation exclusivement lactique du lait et de modéliser l'égouttage du coagulum, en vue de la production de fromages frais. Du lait reconstitué à partir de la poudre de lait entier, et des bactéries lactiques ont été utilisés. L'égouttage des coagulums obtenus a été modélisé par les modèles de Weibull, de Weibull modifié et de Daviau. L'optimisation a été conduite en utilisant trois facteurs (concentration en extrait sec, température et temps d'incubation) et en mettant en œuvre le plan d'expérience de Box- Behnken. Les comportements du pH et de la force de pénétration des coagulums en fonctions des facteurs ont été étudiés. Les résultats montrent que le temps et la température ont des effets significatifs sur le pH tandis que pour la fermeté des produits finis, en plus du temps et de la température, la concentration en extrait sec a également une influence significative. Les résultats d'optimisation montrent qu'une température de 38 °C et un temps de 5 h d'incubation permettent l'obtention d'un coagulum aux bonnes propriétés physicochimiques et rhéologiques, partant d'un extrait sec de lait de 140 g/L. La modélisation de l'égouttage du coagulum optimum par les différents modèles montre que les modèles de Weibull et de Weibull modifié décrivent mieux la cinétique, avec, à un temps infini d'égouttage, une masse de lactosérum recueilli de 694,62 g par kilogramme de coagulum initial. Les modèles retenus présentent chacun un coefficient de détermination de 0,9997 et une racine carrée de l'erreur quadratique moyenne inférieure à 3,12 g.kg<sup>-1</sup>.

**Mots Clés :** Lait, Coagulation, Optimisation, Egouttage, Modélisation, Fromage frais.

#### **ABSTRACT:**

The objective of this work was to optimize the parameters of exclusively lactic coagulation of milk and to model the drainage of the coagulum, with a view to produce fresh cheese. Milk reconstituted from whole milk powder, and lactic acid bacteria were used. The drainage of the resulting coagula was modeled by Weibull, Modified Weibull and Daviau models. The optimization was carried out using three factors (solids concentration, temperature and incubation time) and implementing the Box-Behnken experimental design. The behaviors of the pH and the penetrating force of the coagula as a function of the factors have been studied. The results show that time and temperature have significant effects on the pH while for the firmness of the final product, in addition to time and temperature, the solids concentration also has a significant influence. The optimization results show that a temperature of 38 °C and an incubation time of 5 hours allow obtaining a coagulum with good physicochemical and rheological properties, from a dry milk extract of 140 g/L. The modeling of the drainage of the optimal coagulum by the various models shows that the Weibull and modified Weibull models better describe the kinetics with a mass of whey collected, at an infinite draining time, of 694.62 g per kilogram of initial coagulum. Each of the selected models has a coefficient of determination of 0.9997 and a root mean squared error of less than 3.12 g.kg<sup>-1</sup>.

**Keywords:** Milk, Coagulation, Optimization, Draining, Modeling, Fresh cheese.



## **Développement de fromages frais enrichis aux ananas ou carottes et analyse économique**

### ***Development of fresh cheeses enriched with pineapple or carrots and economic analysis***

Rodrigue Poutong Tchassém<sup>1</sup>, Cédric Kamdem Fotso<sup>1</sup> and Yvette Jiokap Nono<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'Analyses, Simulation et Essais (LASE), Département de Génie Chimique et Environnement, IUT, Université de Ngaoundéré-CAMEROUN, B.P. 455.

\* Correspondant Author : [jiokapnonoy@yahoo.fr](mailto:jiokapnonoy@yahoo.fr)

#### **RÉSUMÉ :**

Le développement de la filière laitière au Cameroun est aujourd'hui l'une des priorités du Gouvernement. Le présent travail est consacré au développement d'une technique de fabrication de fromages frais par coagulation exclusivement lactique, additionnés de carottes ou d'ananas et de valoriser le lactosérum en boisson non alcoolisée. Les bactéries lactiques utilisées sont celles employées dans la fabrication du yaourt. Le lait en poudre reconstitué et pasteurisé a été coagulé à 38 °C pendant 5 h avant égouttage. Les fromages frais obtenus ont été additionnés de drêches de carottes ou d'ananas avec un taux d'incorporation variant de 0 à 10 %, tandis que les lactosérums recueillis ont été additionnés des extraits liquides de carotte ou d'ananas à un taux variant entre 0 et 25 %. Les résultats d'analyse sensorielle des fromages frais enrichis montrent que l'incorporation de 5 % est la plus appréciée, avec une préférence pour les fromages aux ananas, tandis que les incorporations de 25 % et de 15 % ont été les plus appréciées pour les boissons aux ananas et aux carottes respectivement. Un bilan de matière montre que 100 litres de lait fournissent 49,8 kg de fromage aux ananas et 75,92 kg de boisson aux extraits d'ananas, nécessitant 34,49 kg d'ananas. Et, partant de 100 L de lait, on obtient 47,22 kg de fromage aux carottes et 65,62 kg de boisson aux extraits de carottes, nécessitant 50,43 kg de carottes. Une étude économique pour une structure produisant mensuellement 60 kg de fromages frais aux ananas avec la boisson au lactosérum et extraits d'ananas, permet de dégager un bénéfice mensuel de 131 034 FCFA pour un seuil de rentabilité de 410 521 FCFA. Pour une unité produisant mensuellement 60 kg de fromages frais aux carottes avec la boisson au lactosérum et aux extraits de carottes, les chiffres respectifs sont de 81 421 FCFA et de 363 297 FCFA.

Mots Clés : Fromage frais, Boisson au lactosérum, Ananas, Carottes, Texture, Profitabilité.

#### **ABSTRACT:**

The development of the dairy sector in Cameroon is today one of the Government's priorities. This work is devoted to the development of a technique for manufacturing fresh cheeses by exclusively lactic coagulation, with the addition of carrots or pineapples and valorization of whey as a non-alcoholic drink. The lactic acid bacteria used are those used in the manufacture of yogurts. The reconstituted and pasteurized milk powder was coagulated at 38 °C for 5 h before draining. The fresh cheeses obtained were added with carrot or pineapple seeds with an incorporation rate varying from 0 to 10 %, while the whey collected was added with liquid extracts of carrot or pineapple at a rate varying between 0 and 25 %. The results of the sensory analysis of the enriched fresh cheeses show that the incorporation of 5 % is the most appreciated, with a preference for pineapple cheeses, while the incorporations of 25 % and 15 % were the most appreciated for pineapple and carrot drinks respectively. A material balance shows that 100 liters of milk provides 49.8 kg of pineapple cheese and 75.92 kg of pineapple extract drink, requiring 34.49 kg of pineapple. And, from 100 L of milk, 47.22 kg of carrot cheese and 65.62 kg of carrot extract drink are obtained, which requires 50.43 kg of carrots. An economic study for a structure producing monthly 60 kg of fresh pineapple cheese with the whey and pineapple extract drink, shows a monthly profit of 131,034 FCFA for a breakeven point of 410,521 FCFA. For a unit producing monthly 60 kg of fresh carrot cheese with the whey and carrot extract drink, the respective figures are 81,421 FCFA and 363,297 FCFA.

**Keywords:** Fresh cheese, Whey drink, Pineapple, Carrots, Texture, Profitability.

## **Influence du temps d'égouttage et de la concentration en carottes sur les qualités texturales et l'appréciation générale des fromages frais**

### ***Influence of draining time and carrot concentration on textural qualities and general appreciation of fresh cheeses***

Arnaud Romuald Towa Miyo<sup>1</sup>, Yvette Jiokap Nono<sup>1,\*</sup>, Augustin Mbawala<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Analyses, Simulation et Essais (LASE), Département de Génie Chimique et Environnement, IUT, Université de Ngaoundéré-Cameroun, B.P. 455.

<sup>2</sup>Département de Sciences Alimentaires et Nutrition, ENSAI, Université de Ngaoundéré-Cameroun, B.P. 455.

\* Corresponding Author: [jiokapnonoy@yahoo.fr](mailto:jiokapnonoy@yahoo.fr)

#### **RÉSUMÉ :**

Ce travail avait pour objectif de déterminer les conditions optimales de production de fromages frais additionnés de carottes prétraitées. Trois types de prétraitements ont été appliqués aux carottes : le blanchiment et déshydratation imprégnation par immersion (DII), le blanchiment suivi de la DII puis du séchage et enfin, le blanchiment suivi du séchage. Pour cette étude, un plan de surface de réponse (plan de Doehlert) a été utilisé, avec comme facteurs, le temps d'égouttage et la concentration en carottes, et comme réponses, les caractéristiques texturales et organoleptiques des fromages obtenus. Les paramètres de blanchiment, de déshydratation osmotique et de séchage ont été issus de la littérature et ont été les mêmes pour tous les essais du plan d'expérience. La déshydratation imprégnation par immersion dans une solution mixte de saccharose (50 °B) et de chlorure de sodium (5 %), à la température de 55 °C, avec un rapport produit/solution de 1/4 et pendant 3h, ont permis d'obtenir des valeurs de perte en eau (PE) de  $63,8 \pm 0,4$  %, de réduction de poids (RP) égale à  $47,2 \pm 0,7$  % et de gain en soluté (GS) de  $16,6 \pm 0,3$  %. Les trois prétraitements appliqués aux carottes ont fourni des fromages de bonne qualité organoleptiques d'après les dégustateurs. L'optimisation a donné des valeurs optimales de temps d'égouttage et de concentration en carottes respectivement de 21,51 heures et 19,14 % pour le fromage FCBD (avec carottes prétraitées par blanchiment-DII), de 20,75 heures et 24 % pour le fromage FCBDS (avec carottes prétraitées par blanchiment-DII-Séchage) et de 18,75 heures et 18 % pour le fromage FCBS (avec carottes prétraitées par blanchiment-Séchage). Ce qui a conduit à des valeurs respectives de fermeté et d'acidité de  $0,37 \pm 0,03$  N et  $1,60 \pm 0,05$  % (g/100 g de fromage) pour le fromage FCBD, de  $0,38 \pm 0,02$  N et  $1,79 \pm 0,04$  % (g/100 g) pour le fromage FCBDS et de  $0,88 \pm 0,06$  N et  $1,92 \pm 0,02$  % (g/100 g) pour le fromage FCBS.

**Mots clés :** Fromage, Coagulation lactique, Carottes, Fermeté, Acidité, Optimisation.

#### **ABSTRACT**

The objective of this work was to determine the optimum conditions for the production of fresh cheeses, with the addition of pretreated carrots. Three types of pretreatments were applied to carrots: blanching followed by dehydration impregnation by immersion (DII), bleaching followed by DII then drying and finally, blanching followed by drying. For this study, a Doehlert response surface design was used, with the draining time and carrot concentration as factors, and the textural and organoleptic characteristics of the cheeses obtained as responses. The bleaching, osmotic dehydration and drying parameters were taken from the literature and were the same for all trials in the experimental design. Dehydration impregnation by immersion in a mixed solution of sucrose (50 °B) and sodium chloride (5 %), at a temperature of 55 °C, with a product/solution ratio 1/4 and for 3 hours, made it possible to obtain values of water loss (PE) of  $63.8 \pm 0.4$  %, weight reduction (RP) equal to  $47.2 \pm 0.7$  % and solute gain (GS) of  $16.6 \pm 0.3$  %. The three pretreatments applied to carrots produced cheeses of good organoleptic quality, according to the tasters. The optimization made gave optimal values of draining time and carrot concentration respectively of 21.51 hours and 19.14 % for FCBD cheese (with carrots pretreated by blanching-DII), of 20.75 hours and 24 % for FCBDS cheese (with carrots pretreated by blanching-DII-Drying) and 18.75 hours and 18 % for FCBS cheese (with carrots pretreated by blanching-Drying). This led to respective firmness and acidity values of  $0.37 \pm 0.03$  N and  $1.60 \pm 0.05$  % (g/100 g of cheese) for the FCBD cheese, of  $0.38 \pm 0, 02$  N and  $1.79 \pm 0.04$  % (g/100 g) for FCBDS cheese and  $0.88 \pm 0.06$  N and  $1.92 \pm 0.02$  % (g/100 g) for FCBS cheese.

**Keywords:** Cheese, Lactic coagulation, Carrots, Firmness, Acidity, Optimization.

## **Influence du mode de traitement, des concentrations en ananas et en chlorure de sodium sur les qualités organoleptiques et texturales des fromages frais à coagulation exclusivement lactique**

### ***Influence of the processing method, pineapple and sodium chloride concentrations on the organoleptic and textural qualities of fresh cheeses exclusively lactic coagulated***

Patrick Neri Kengne Mouafo<sup>1</sup>, Yvette Jiokap Nono<sup>1,\*</sup>, Augustin Mbawala<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'Analyses, Simulation et Essais (LASE), Département de Génie Chimique et Environnement, IUT, Université de Ngaoundéré-Cameroun, B.P. 455.

<sup>2</sup> Département de Sciences Alimentaires et Nutrition, ENSAI, Université de Ngaoundéré-Cameroun, B.P. 455.

\* Corresponding Author: [jiokapnonoy@yahoo.fr](mailto:jiokapnonoy@yahoo.fr)

#### **RÉSUMÉ :**

Le but de ce travail a été d'améliorer les qualités organoleptiques et texturales des fromages frais, produits exclusivement par coagulation lactique, par incorporation dans ces derniers, d'ananas prétraités ou non, et du chlorure de sodium. Des tests préliminaires ont été conduits afin de déterminer les conditions de production du fromage à coagulation exclusivement lactique. Les ananas mis en jeu dans cette étude ont été, après parage, séparés en quatre lots afin de subir chacun, un prétraitement différent, à savoir le séchage simple, le blanchiment-séchage, la Déshydratation-Imprégnation par Immersion (DII)-séchage et le blanchiment-DII-séchage, avant d'être broyés pour obtenir une granulométrie comprise entre 1 et 3 mm, puis caractérisés. Une coagulation à 45 °C pendant 4 heures suivie d'une maturation à 23 °C pendant 24 heures ont été les conditions retenues de production du fromage frais le plus apprécié par les panélistes. Une incorporation des fruits prétraités et du chlorure de sodium a été effectuée à différentes concentrations suivant un plan composite centré, avec comme réponse la fermeté et l'appréciation générale du produit obtenu. Il ressort que la concentration en ananas a une influence positive et significative sur la fermeté tandis que son effet sur l'appréciation générale dépend du type de prétraitement subi. Quant à la concentration en chlorure de sodium son influence sur la fermeté du fromage obtenu dépend essentiellement de la concentration en ananas et du type de prétraitement subi. Tous les modèles élaborés ont été validés et les résultats d'analyse sensorielle ont montré que ces incorporations ont une influence significative sur les qualités organoleptiques du fromage obtenu. Pour les quatre variétés de fromages produits, les concentrations optimales en chlorure de sodium et en ananas, permettant de maximiser la fermeté et l'appréciation générale, ont été déterminées.

**Mots clés :** Prétraitements, Ananas, Chlorure de sodium, Coagulation lactique, Texture, Qualités organoleptiques.

#### **ABSTRACT:**

The aim of this work was to improve the organoleptic and textural qualities of fresh cheeses, produced exclusively by lactic coagulation, by incorporating into them, pre-treated or untreated pineapples, and sodium chloride. Preliminary tests were carried out in order to determine the production conditions for exclusively lactic coagulation cheese. The pineapples involved in this study were, after trimming, separated into four batches in order to undergo, each, a different pretreatment, namely simple drying, blanching-drying, Dehydration-Impregnation by Immersion (DII)-drying and bleaching-DII-drying, before being ground to a particle size varying between 1 and 3 mm and then characterized. Coagulation at 45 °C for 4 hours followed by maturation at 23 °C for 24 hours were the conditions used for the production of the fresh cheese most appreciated by the panelists. An incorporation of the pretreated fruits and sodium chloride was carried out according to a central composite design, with the firmness and general appreciation of the product obtained as a response. It was found that the pineapple concentration has a positive and significant influence on firmness while its effect on the general appreciation depends on the type of pretreatment undergone. As for the sodium chloride concentration, its influence on the firmness of the cheese obtained, depended essentially on the pineapple concentration and the type of pretreatment undergone. All the models developed have been validated and the results of sensory analysis have shown that these incorporations have a significant influence on the organoleptic qualities of the cheese obtained. For the four varieties of cheese produced, the optimal concentrations of sodium chloride and pineapple, allowing to maximize firmness and general appreciation, were determined.

**Keywords:** Pretreatments, Pineapple, Sodium chloride, Lactic coagulation, Texture, Organoleptic qualities.



## Amélioration du procédé traditionnel de production du jus d'anacarde (*Anacardium occidentale*.L)

### Improvement of the traditional production process for cashew juice (*Anacardium Occidentale* L.)

Jérale Tchihebo Ngoko<sup>1,\*</sup>, J. Ngatchic<sup>2</sup>, C. Saïdou<sup>3</sup> & N.Y. Njintang<sup>3</sup>

<sup>1</sup> FBE. SARL, P.O. Box 4035, Garoua-Cameroun

<sup>2</sup> ENSAI- Université de Ngaoundéré, P.O. Box 455, Ngaoundéré-Cameroun

<sup>3</sup> IUT- Université de Ngaoundéré, P.O. Box 455, Ngaoundéré-Cameroun

\* Auteur Correspondant : [gerarldngokotchihebo@gmail.com](mailto:gerarldngokotchihebo@gmail.com) / Tél : (237) 698 705 138 / (237) 674 022 879

## RÉSUMÉ

L'objectif principal de ce travail était d'améliorer le procédé traditionnel de production du jus de pomme d'anacarde (*Anacardium Occidentale*. L), en vue d'obtenir un produit de bonne qualité organoleptique. L'empois d'amidon de patate douce a été utilisée pour clarifier par sédimentation, la charge en particules et les composés responsable des dépôts. Un plan d'optimisation a été construit tenant en compte trois facteurs de procédé et un facteur catégoriel. Un ensemble de 40 (quarante) formulations ont été étudiées et générées par le logiciel Design Expert. Il ressort que les particules de gros poids moléculaires ont été retenus dans les pores du gel d'amidon formé durant la rétrogradation dans le jus, par un mécanisme d'absorption, illustré ici par une évaluation de la porosité du dépôt formé. Cette absorption se fait en fonction du temps, de la température de rétrogradation et en fonction de la taille des particules des composés. Le surnageant obtenu a été évalué à l'aide d'un turbidimètre néphéline permettant de déterminer la turbidité du jus. De même, les analyses physicochimiques ont montré que le gel d'amidon n'influence pas négativement la composition physico-chimique du jus. Une comparaison faite entre les jus produits suivant les méthodes traditionnelles, et ceux produits par le procédé amélioré montre que le gel d'amidon permet de réduire significativement les particules. La turbidité respective des deux procédés traditionnels du Nord et de Extrême Nord sont de (287 NTU et 310 NTU) ; une charge en flore totale respective de ( $8 \cdot 10^4$  et  $10 \cdot 10^4$  UFC/mL) ; des moisissures ( $4 \cdot 10^4$  et  $3 \cdot 10^4$  UFC/mL) et *Escherichia coli* de ( $2 \cdot 10^2$  et  $4 \cdot 10^4$  UFC/mL). Le jus blanchi, clarifié et pasteurisé a une turbidité de (9,58 NTU) et une flore totale de (0,00 UFC) indiquant que l'amidon de patate douce clarifie et conserve mieux les éléments nutritionnels que le gel d'amidon de pomme de terre. Il serait conseillé d'utiliser 2,7 % d'emplois d'amidon en fonction du volume total du jus à clarifier, durant 120 minutes à 28 °C.

**Mots clés** : Pomme d'anacarde, Procédé, Jus, Amidon.

## ABSTRACT:

The main objective of this work was to improve the traditional process of producing cashew apple juice (*Anacardium Occidentale*. L), in order to obtain a product of good organoleptic quality. Sweet potato starch paste has been used to clarify by sedimentation, the particulate load and compounds responsible for deposits. An optimization plan was built taking into account three process factors and one categorical factor. A set of 40 (forty) formulations were studied and generated by the Design Expert software. It appears that the large molecular weight particles were retained in the pores of the starch gel formed during retrogradation in the juice, by an absorption mechanism, illustrated here by an evaluation of the porosity of the deposit formed. This absorption takes place as a function of the time, of the retrogradation temperature and as a function of the size of the particles of the compounds. The supernatant obtained was evaluated using a nepheline turbidimeter to determine the turbidity of the juice. Likewise, physicochemical analyzes have shown that the starch gel does not negatively influence the physicochemical composition of the juice. A comparison made between the juices produced by traditional methods and those produced by the improved process shows that the starch gel significantly reduces particles. The respective turbidity of the two traditional processes in the North and the Far North of Cameroon are (287 NTU and 310 NTU); a respective total flora load of ( $8 \cdot 10^4$  and  $10 \cdot 10^4$  CFU/mL); molds ( $4 \cdot 10^4$  and  $3 \cdot 10^4$  CFU/mL) and *Escherichia coli* ( $2 \cdot 10^2$  and  $4 \cdot 10^4$  CFU/mL). The blanched, clarified and pasteurized juice has a turbidity of (9.58 NTU) and a total flora of (0.00 CFU) indicating that sweet potato starch clarifies and retains nutritional elements better than starch gel potato. It would be advisable to use 2.7 % of the starch solution, depending on the total volume of juice to be clarified, for 120 minutes at 28 °C.

**Keywords:** Cashew apple, Process, Juice, Starch

## Effect of Defatted *Cucurbita maxima* Duchesne seed flour Paste as Fat Replacer on Biochemical and Microbial Qualities of Beef Patty During Cold Storage

### *Effet de la pâte de farine délipidée des graines de Cucurbita maxima Duchesne comme substituant du gras sur les qualités biochimiques et microbiennes du pâté de bœuf conservé à froid*

Noumo N. T.<sup>1,\*</sup>, Pahane M. M.<sup>2</sup>, Lidiya C. J.<sup>3</sup>, Mbougeng P. D.<sup>4</sup>, Tatsadjieu N. L.<sup>5</sup>, Suresh P.V.<sup>3</sup>, Mbofung C. M. F.<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> College of Technology, University of Bamenda, P.O. Box 39 Bambili, CAMEROON

<sup>2</sup> Institute of Fishery and Aquatic Science, University of Douala, P.O. Box 2701 Douala, CAMEROON

<sup>3</sup> Meat and Marine Sciences Department, CSIR-Central Food Technological Research Institute, Mysuru-570020, INDIA

<sup>4</sup> National School of Agro-Industrial Sciences, University of Ngaoundere, P.O. Box 454 Ngaoundere, CAMEROON

<sup>5</sup> University Institute of Technology, University of Ngaoundere, P.O. Box 454 Ngaoundere, CAMEROON

\* Corresponding Author: [thierrynoumo@gmail.com](mailto:thierrynoumo@gmail.com) (+237) 674 63 63 27)

#### ABSTRACT:

The objective of this study was to evaluate the shelf life of low-fat beef patty formulated using defatted *Cucurbita maxima* Duchesne seed flour (DCMxSF) paste as fat replacers during cold storage. The samples formulated using DCMxSF paste containing 60 % of water to replace fat at 75 (CMx360) and 100 % (CMx460) as well as the control processed using kidney's beef fat (P0) were stored at 4 and 8 °C. The markers of lipid oxidation (TBA index) and protein degradation (TVBN) as well as different groups of microorganisms were analysed during the storage to determine the shelf life. The storage study revealed that the substitution of fat at 75 and 100 % using DCMxSF paste of 60 % moisture content does not affect the stability of beef patty during cold storage. Thus, the defatted *C. maxima* seeds flour paste can serve as fat replacers in beef patty to reduce the negative effect of animal fat consumption without detrimental effect on its stability during cold storage.

**Keywords:** Beef patty, *Cucurbita maxima*, Defatted seeds flours, Fat replacer, Shelf-life.

#### RÉSUMÉ :

Le but de cette étude été d'évaluer la durée de conservation du pâté à faible teneur en gras formulé en utilisant la pâte de la farine délipidée des amandes de *Cucurbita maxima* (DCMxSF) Duchesne comme substituant du gras conservé au frais. Les échantillons formulés en utilisant la pâte de DCMxSF contenant 60 % d'eau pour remplacer le gras à 75 (CMx360) et 100 % (CMx460) ainsi que le control formulé en utilisant le gras de rognon de bœuf (P0) ont été conservés à et 8 °C. les marqueurs de l'oxydation des lipides (Indice ATB) et de dégradation des protéine (ABVT) ainsi que les différents groupes de microorganismes ont été analysés pendant le stockage pour déterminer la durée de conservation. Les résultats ont révélé que la substitution du gras à 75 et 100 % avec la pate de DCMxSF contenant 60 % d'eau n'affecte pas significativement la durée de la stabilité du pâté de bœuf conservé au frais. Ainsi, la pâte de la farine délipidée des amandes de *C. maxima* peut servir de substituant de gras dans le pâté de bœuf sans pour réduire les effets néfastes de la consommation du gras animal sans affecter négativement sa stabilité lors de la conservation

**Mots clés :** Pâté de bœuf, *Cucurbita maxima*, Farine délipidée des amandes, Substituant du gras, Durée de vie.

## Réduction de la toxicité de la mélasse de canne à sucre à partir du charbon actif pour la production de la levure boulangère (*saccharomyces cerevisiae*)

### Reduction of the toxicity of sugar cane molasses from activated carbon to produce baker's yeast (*saccharomyces cerevisiae*)

NGA H. Josianne<sup>1,\*</sup>, KAPSEU César<sup>1</sup>, MBOUGUENG P. Désiré<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Département de Génie des Procédés et d'Ingénierie, ENSAI, Université de Ngaoundéré, B.P. 455, Ngaoundéré-Cameroun.

\* Auteur Correspondant : [josiannehenriettenga17@gmail.com](mailto:josiannehenriettenga17@gmail.com) ; [johenga@yahoo.fr](mailto:johenga@yahoo.fr)

#### RÉSUMÉ :

La levure boulangère est un champignon unicellulaire utilisé en biotechnologie alimentaire pour la production d'enzymes, d'antibiotiques, des vitamines, des hormones stéroïdiennes, du pain et de la bière. Sa production dépend entre autres, du choix du substrat. En choisissant la mélasse comme substrat de culture pour sa production, c'était en fait un moyen de valoriser un déchet sucrier de l'une des plus grandes sociétés sucrières au Cameroun à savoir, la mélasse de la SOSUCAM. Pour y parvenir, il fallait affronter premièrement le problème de toxicité de la mélasse de canne à sucre, qui contiendrait des inhibiteurs de croissance des levures tels que les nitrites. D'où l'option du traitement de la mélasse au charbon actif afin d'optimiser le rendement de levure. Deuxièmement, En dehors des nitrites, des fortes concentrations en alcool inhibent également la croissance de ces levures. Un procédé d'alimentation des débits d'air par paliers croissants a été conçu pour diminuer la toxicité de l'alcool produit pendant la fermentation. Des résultats obtenus montrent une réduction de la toxicité des nitrites de 95,52 % après traitement au charbon actif. Le meilleur débit d'air de 0,1 g/L/min correspondant à la dilution 10 % révélant une concentration en sucres de 35,71 g/L a été obtenu avec le plan composite centré à deux paramètres. Le procédé conçu a permis de diminuer la concentration en alcool de 15 g/L à 1,5 g/L et d'augmenter la concentration en biomasse de 47 g/L à 65 g/L dans un bioréacteur fonctionnant en fed-batch monté au laboratoire. Le rendement final a été optimisé de 50 % partant d'une mélasse non traitée à 55 % avec une mélasse prétraitée au charbon actif. De même, après traitement au charbon actif suivi d'une hydrolyse acide, les concentrations en sucres totaux analysées par la méthode au DNS ont permis d'obtenir une concentration en sucres de 249 g/L, initialement à (51,3 ± 0,58) g/L.

**Mots clés :** Mélasse, Canne à sucre, Toxicité, Charbon actif, Fermentation, *Saccharomyces cerevisiae*.

#### ABSTRACT

Baker's yeast is a unicellular fungus used in biotechnology and Agro-food to produce enzymes, antibiotics, vitamins, steroid hormones, bread and beer. Its production depends on the choice of a good substrate. Choosing molasses as a culture substrate to produce it, it was a way to valorise SOSUCAM's molasses. To achieve this survey, firstly it was necessary to confront the molasses toxicity problem, which would contain growth inhibiting compounds such as nitrites. Hence, the option to treat molasses with active charcoal was in order to reduce molasses toxicity. Secondly, knowing that high alcohol a concentration also inhibiting the Baker's yeast growth, an increasingly-compensated air aeration process has been set up to reduce alcohol production during the Baker's yeast process. A central composite plan two parameters was used to determinate the best dilution sugars and the best air flow applied on molasses pretreatments. The aim of this work is to optimize baker's yeast production by reducing toxicity of the elements growth inhibiting. The results show the reduction of the nitrites toxicity at 95.52 % after treatment by the active charcoal. The best air flow is 0.1 g/L/min corresponding to the best dilution at 10 % revealing 35.71 g/L sugars concentration. The process conceived permitted to decrease the concentration in alcohol to 15 g/L at 1.5 g/L and to increase the concentration of biomass to 47 g/L at 65 g/L in a fed-batch bioreactor gone up in the laboratory. The final output has been optimized to 50 % with none pretreated molasses at 55 % with charcoal pretreated molasses. In the same way, after treatment to the active coal followed by acidic hydrolysis, the concentration of totals sugars analyzed by DNS method permitted to get a sugars concentration to 249 g/L, initially in (51.3 ± 0.58) g/L.

**Keywords:** Sugarcane molasses, Toxicity, Active charcoal, Fermentation, *Saccharomyces cerevisiae*.

## **Étude théorique du séchage en couches minces de la tomate dans un séchoir hybride solaire-biomasse dans les régions humides**

### *Theoretical study of thin layer drying of tomato in a solar-biomass hybrid dryer in wetlands*

Emilienne Bogwarbe<sup>1,2,\*</sup>, Alexis Kuitche<sup>2</sup>, Yvette Jiokap Nono<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institut National de Formation des Formateurs et de Développement des Programmes, INFFDP, Yaounde, Cameroon.

<sup>2</sup> Department of Automatic, Energetic and Electrical Engineering, ENSAI, University of Ngaoundere, P.O Box 455 Ngaoundere, Cameroon.

<sup>3</sup> Department of Chemical Engineering and Environment, UIT, University of Ngaoundere, P.O Box 455 Ngaoundere, Cameroon.

\* Auteur Correspondant : [ebogwarbe@yahoo.fr](mailto:ebogwarbe@yahoo.fr)

### **RÉSUMÉ :**

Dans ce travail, nous contribuons à la réduction des pertes post-récoltes des tomates par séchage. Pour ce faire, une modélisation d'un séchoir hybride solaire-biomasse est faite. Pour une meilleure simulation de la cinétique de séchage, nous avons adopté le modèle de séchage en couches minces selon trois modes d'alimentation énergétique du séchoir à savoir le mode solaire, le mode biomasse et le mode couplé où les deux sources interviennent à la fois. Les résultats obtenus montrent que le séchage au soleil est plus favorable que le séchage solaire en convection naturelle et que la teneur en eau de stabilité de la tomate, garantissant une activité de l'eau inférieure à 0,6, est atteinte après environ 2 jours, 13 heures et 4,5 heures de séchage respectivement pour le mode solaire, le mode biomasse et le mode couplé, au mois d'Août pour une vitesse de l'air asséchant de 1,5 m/s et une température moyenne de 42 °C, 52 °C et 69 °C respectivement.

**Mots clés :** Séchoir hybride, Tomate, Cinétique de Séchage, Modélisation.

### **ABSTRACT:**

In this work, we contribute to the reduction of post-harvest losses of tomatoes by drying. To do this, a solar-biomass hybrid dryer is modelled. For a better simulation of the drying kinetics, we adopted the thin-film drying model according to three energy supply modes of the dryer namely solar mode, biomass mode and cut mode where both sources are involved at the same time. The results obtained show that sun drying is more favorable than solar drying in natural convection and that the stability water content of the tomato, guaranteeing a water activity of less than 0.6, is reached after about 2 days, 13 hours and 4.5 hours of drying respectively for solar mode, biomass mode and coupled mode, in August for a drying air speed of 1.5 m/s and an average temperature of 42 °C, 52 °C and 69 °C respectively.

**Keywords:** Hybrid dryer, Tomato, Drying kinetics, Modeling.

## **Optimisation de la production des esters éthyliques d'acide gras à partir des graines d'*Adansonia grandidieri* par une transestérification *in situ* catalysée par sa lipase endogène.**

### ***Optimization of fatty acid ethyl esters production from the *Adansonia grandidieri* seeds using an *in-situ* transesterification process catalyzed by its endogenous lipase.***

Paul Alain Nanssou Kouteu<sup>a,\*</sup>, Bruno Baréa<sup>b</sup>, Nathalie Barouh<sup>b</sup>, Joël Blin<sup>c</sup>, Pierre Villeneuve<sup>b</sup>.

<sup>a</sup> Département de Génie des procédés, École Nationale Supérieure Polytechnique de Douala, Université de Douala, BP 2701, Douala, Cameroun

<sup>b</sup> CIRAD, UMR IATE, F-34398 Montpellier, France; IATE, Univ Montpellier, CIRAD, INRAE, Institut Agro, Montpellier, France.

<sup>c</sup> CIRAD, UPR BioWooEB, F-34398 Montpellier, France

\* Auteur Correspondant : [kpaulous@yahoo.fr](mailto:kpaulous@yahoo.fr) ; (+237) 671 915 597

#### **RÉSUMÉ :**

La transestérification *in-situ* suscite un intérêt grandissant dans l'optique de simplifier la production de biodiesel. En raison de sa teneur élevée en lipides et de son activité lipasique, la graine d'*Adansonia grandidieri* a un potentiel élevé pour une production de biodiesel en utilisant la transestérification *in situ* sans l'ajout d'un catalyseur supplémentaire. Les effets du solvant, de la température, du rapport solvant / poudre et du rapport molaire éthanol / huile sur la capacité de la lipase endogène à catalyser cette réaction ont été étudiés. Parmi les solvants testés, l'hexane était le meilleur. Avec ce solvant et en utilisant l'approche de la méthodologie de surface de réponse, un modèle quadratique a été développé pour la synthèse des esters éthyliques d'acides gras et l'analyse de variance du modèle a révélé 7 termes significatifs. Les conditions optimales étaient : température de réaction, 39 °C ; rapport hexane / poudre, 3,9: 1 et rapport molaire éthanol / huile, 2,7: 1. Dans ces conditions, un rendement de 92 % a été obtenu après 15 h de réaction. L'activité lipasique résiduelle a été évaluée après cette transestérification *in-situ* : trois réactions successives de transestérification éthanolique avec un rendement supérieur à 53 % ont été réalisées. Ces résultats mettent en exergue le potentiel de la graine d'*Adansonia grandidieri* pour la production de biodiesel par une transestérification *in-situ*.

**Mots clés :** Ester éthylique d'acide gras, Transestérification *in-situ*, Graine d'*Adansonia grandidieri*, Lipase végétale.

#### **ABSTRACT:**

*In-situ* transesterification methods have gained an increased interest with the aim of simplifying the production of biodiesel. Due to high lipid content and lipase activity, *Adansonia grandidieri* seed has a high potential to produce biodiesel using *in-situ* transesterification without any additional catalyst. The effects of solvent, temperature, solvent to powder ratio, and ethanol to oil molar ratio on the ability of endogenous lipase to catalyze this reaction were investigated. Among the solvent tested, hexane was the best. With this solvent and using the response surface methodology approach, a quadratic model was developed for the fatty acid ethyl esters synthesis and the analysis of variance of the model revealed 7 significant terms. The optimal conditions were: temperature of reaction, 39 °C; hexane to powder ratio, 3.9:1 and ethanol to oil molar ratio, 2.7:1. Under these conditions, a yield of 92 % was obtained after 15 h of reaction. Residual lipase activity was assessed after this *in-situ* transesterification: three successive ethanolic transesterification reactions with a yield that exceeded 53 % were performed. These results highlight the potential of *Adansonia grandidieri* seed for biodiesel production through *in-situ* transesterification.

**Keywords:** Fatty acid ethyl esters, *In-situ* transesterification, *Adansonia grandidieri* seed, Plant lipase.



## **Optimization of green extraction of phenol and flavonoid from *Glycine max* seeds by the Microwave Assisted Extraction (MAE) method.**

### ***Optimisation de l'extraction des composés phénoliques de la graine de *Glycine max* par la méthode d'extraction assistée par microonde.***

Woumbo Cerile Ypolyte<sup>1</sup>, Kuate Dieudonné<sup>1,\*</sup>, Klang Mathilde Julie<sup>1</sup> and Womeni Hilaire Macaire<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Research unit of Biochemistry of Medicinal Plants, Food Science and Nutrition, University of Dschang/Cameroon.

\* Corresponding Author: [dkuatefr@yahoo.fr](mailto:dkuatefr@yahoo.fr)

#### **ABSTRACT:**

The present study aimed at determining the optimal conditions for extraction of polyphenolic and flavonoid compounds from soybean seeds using a green protocol with Microwave Assisted Extraction (MAE). A Face Center Composite Design (FCCD) was used for optimization. A 50 % hydro-ethanolic solution was used with solvent/dry matter ratio (60/1 - 110/1), wavelength (120 - 270 W) and time (0 - 10 min) as factors while the responses studied were polyphenolic and flavonoid contents. The factors that significantly influenced both responses were individual effect of all factors, interaction between solvent/dry matter ratio and extraction time, quadratic effect of solvent/dry matter ratio and wavelength for polyphenolic content, while only quadratic effect of wavelength significantly influenced the flavonoid content. Highest contents of phenols (6.87 mg GAE/g) and flavonoid (4.46 mg CE/g) were obtained at 150 W for 2 min with a solvent ratio of 70:1. RSM permitted us to develop a green protocol for maximum extraction of phenols and flavonoid using less solvent, low wavelength and a reduced time in MAE.

**Keywords:** Optimization, Phenol, Flavonoid, Soybean, Microwave Assisted Extraction

#### **RÉSUMÉ :**

Le présent travail avait pour but de déterminer les conditions optimales d'extraction des phénols totaux et des flavonoïdes des grains de *Glycine max* (soja) par la méthode d'extraction assistée par microonde. Le plan composite centré a été utilisé avec pour facteurs le rapport solvant/matière sèche (60/1 - 110/1), la longueur d'onde du microonde (120 - 270 W) et le temps d'extraction (0 - 10 min), tandis que les réponses étudiées étaient les teneurs en phénols totaux et en flavonoïdes. Le solvant d'extraction était une solution hydro-éthanolique (50 %). Tous les facteurs pris individuellement ont significativement influencés les deux réponses, de même que l'interaction entre le rapport solvant/matière sèche et le temps d'extraction, l'effet quadratique du rapport solvant/matière sèche et de la longueur d'onde pour les phénols totaux, tandis que seul l'effet quadratique de la longueur d'onde a montré une influence significative sur la teneur en flavonoïdes. Les teneurs maximales en phénols (6,87 mg GAE/g) et flavonoïdes (4,46 mg CE/g) ont été obtenues à 150 W pendant 2 min un rapport solvant/matière sèche de 70/1. Le plan de surface réponse nous a permis de développer un protocole "vert" pour une extraction optimale de phénols totaux et des flavonoïdes à partir des graines de soja avec peu de solvant, à une faible longueur d'onde et en un temps réduit par la méthode d'extraction assistée par microonde.

**Mots clés :** Optimisation, Phénols, Flavonoïdes, Soja, Extraction assistée par microonde.

### 4.3. Articles du Sous-thème 3 : Transformation Intégrale des produits du Sous-Sol

#### Effets de la Résine végétale *Grewia venusta* et de la Paille *Loudetia* sur le Comportement en Compression et Flexion d'une Brique de Terre Crue

#### *Effects of Grewia venusta Plant Resin and Loudetia Straw on the Compression and Bending Behavior of a Mud Brick*

Gamal Saidou<sup>1</sup> and Richard Ntenga<sup>1,\*</sup>, Serge Doka Y.

<sup>1</sup> University of Ngaoundéré, P.O. Box 455, Ngaoundéré-Cameroon

\* Corresponding Author : [rtenga@gmail.com](mailto:rtenga@gmail.com)

#### RÉSUMÉ :

Les constructions en terre crue souffrent d'un déficit en résistance, de fissuration systématique due au retrait et sont sensibles à l'eau. L'objectif principal de ce travail est d'évaluer les effets de *Grewia venusta* et de la paille *Loudetia* sur le comportement mécanique des briques de terres crues 'adobes'. Pour ce faire, des briques adobes à base d'argile renforcée de la résine végétale de *Grewia venusta* (10 % de teneur en masse) et de la paille *Loudetia* à des teneurs en masse de 1 - 3 % par pas de 1 %, ont été produites. Après un temps de prise d'une semaine les briques produites ont été soumises aux essais de compression et de flexion (3 et 4 points). Les résistances optimales ont été observées avec 2 % de paille soit une valeur de 3,03 MPa pour la compression, 1,24-1,51 MPa pour la flexion.

**Mots clés :** Argile, Paille *Loudetia*, Résine *Grewia venusta*, Adobe, Caractéristiques mécaniques.

#### ABSTRACT:

Building constructions using clay suffer from a lack of strength, systematic cracking due to shrinkage and are sensitive to water. The main objective of this work was to evaluate the effects of *Grewia venusta* vegetal resin and *Loudetia* straw on the bending and compression mechanical properties of 'adobe' bricks. To this effect, clay-based adobe bricks reinforced with *Grewia venusta* (10 % mass content) vegetal resin and *Loudetia* straw, with mass content of 1 - 3 % were produced and kept at ambient temperature for a week. The bricks were subjected to compression and bending tests (3 and 4 points). The optimal strength values were observed with 2 % straw mass content that yielded 3.03 MPa for compression, 1.24 - 1.51 MPa for bending.

**Keywords:** Clay, *Loudetia* straw, *Grewia venusta* Resin, Adobe, Mechanical properties.



## 4.4. Articles du Sous-thème 4 : Génie de la Conception et Equipements de Transformation

### Diagnostic des défauts d'un champ photovoltaïque par analyse statistique multivariée

#### *Fault detection in PV array based on statistical analysis*

Patrick Juvet Gnetchejo<sup>1,\*</sup>, Salomé Ndjakomo Essiane<sup>1,2</sup>, Pierre Ele<sup>1</sup>, Steve Perabi Ngoffe<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire des technologies et sciences appliquées, Université de Douala, Cameroun

<sup>2</sup> Laboratoire Signal, Image et Systèmes, ENSET d'Ebolowa, Université de Yaoundé 1, Cameroun

\* Auteur Correspondant : patrijuvet@yahoo.fr

#### RÉSUMÉ :

Avec l'utilisation élevée des systèmes photovoltaïques, l'amélioration de leur efficacité est devenue un sujet de recherche prioritaire de nos jours. De plus, les efforts remarquables déployés pour étudier différentes méthodes de diagnostic des pannes sur les systèmes photovoltaïques se sont multipliés pour donner un avantage supplémentaire aux recherches sur l'efficacité des systèmes PV. Dans cet article, une nouvelle approche basée sur l'analyse en composantes principales à noyau (ACPN) est proposée pour la détection et l'identification des défauts du côté DC d'un champ photovoltaïque. Le principe de l'ACPN est de projeter les données d'un espace réduit vers un autre espace de dimension plus élevée appelé espaces des caractéristiques. Dans cet espace des caractéristiques, deux tests d'indices : la statistique de Hotelling( $T^2$ ), et l'indice SPE (Squared prediction error) sont appliqués pour la détection et l'identification du défaut. Les résultats obtenus montrent que l'ACPN est capable de détecter et d'identifier avec précision cinq états de fonctionnement d'un champ photovoltaïque (normal, string ouvert, court-circuit, ombrage partiel, erreur au niveau de l'onduleur) pendant différentes conditions d'irradiation et de température.

**Mots clés :** Photovoltaïque, Modélisation, Diagnostic des défauts, Analyse en composante principale, Test d'indice.

#### ABSTRACT:

Improving the efficiency of photovoltaic (PV) systems has gained priority in current research due to the large volumes of PV panels installed. Moreover, the remarkable efforts made to investigate different methods of diagnosing PV failures have multiplied, giving additional impetus to research on the efficiency of PV systems. However, most of these methods are limited in the number of faults that can be identified; some are expensive and complex, and others require huge amounts of data to train. In this paper, we were concerned with developing a diagnostic system capable of detecting and identifying faults that may arise in a photovoltaic array. Given the multitude of faults, the analysis focused on the five most frequent faults that can appear on the DC side of a photovoltaic field. From the multitude of data that can be collected on a PV system in operation or available on most new inverters on the market, the method used here is based on kernel principal component analysis, which looks at and analyses the variance between these data. Combined with the Hotelling statistic ( $T^2$ ) and Squared Prediction Error (SPE) index, this analysis identifies six operating states of the PV system (Normal operation, Short-circuited panels, Open circuit panels, Partially shaded panels, Degradation of the series resistance and The MPPT error). The various results obtained first from a Matlab-Simulink model, demonstrate the efficiency and performance of the proposed algorithms.

**Keywords:** Photovoltaics, Modelling, Fault diagnosis, Principal component analysis, Index test.

## Estimation des paramètres d'une cellule photovoltaïque par la méthode des faucons de Harris associée à l'évolution différentielle

### Estimation of the parameters of a photovoltaic cell by the Harris hawk method associated with differential evolution

Ndi Francelin Edgar<sup>1,\*</sup>, S. Perabi Ngoffe<sup>1,3</sup>, S. Ndjakomo Essiane<sup>1,4</sup>, G. Abessolo Ondoua<sup>2</sup>, G. Mengata Mengounou<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Institut Universitaire de Technologie de Douala - Université de Douala, Cameroun

<sup>2</sup> Institut des Sciences Halieutiques à Yabassi - Université de Douala, Cameroun

<sup>3</sup> Ecole Normale Supérieure de Bertoua - Université de Ngaoundéré, Cameroun

<sup>4</sup> Ecole Normale Supérieure d'Enseignement Technique d'Ebolowa - Université de Yaoundé 1, Cameroun

<sup>5</sup> Ecole Normale Supérieure d'Enseignement Technique de Douala - Université de Douala, Cameroun

\* Auteur Correspondant : [edgarfrancelin1307@gmail.com](mailto:edgarfrancelin1307@gmail.com)

#### RÉSUMÉ :

Pour évaluer la performance d'un panneau photovoltaïque, plusieurs paramètres doivent être estimés. Ces derniers sont d'une importance capitale tant sur le plan suivi de la maintenabilité, que sur celui de l'optimisation. Dans ce papier nous présentons la combinaison de deux algorithmes d'optimisation, afin d'estimer les paramètres intrinsèques d'une cellule photovoltaïque (PV), en utilisant un modèle mathématique de cellule PV à une diode. L'intérêt de l'étude réside sur l'introduction de l'algorithme d'Evolution Différentielle (DE) au niveau de la phase d'exploration de l'algorithme des Faucons de Harris (HHO). L'approche proposée est basée sur l'utilisation de caractéristiques courant-tension (I-V) déterminées expérimentalement. Les résultats obtenus par ces méthodes sont comparés à certains algorithmes présentés dans la littérature notamment l'optimiseur multi-vers (MVO), méthode de recherche de motifs (PS), la méthode des Essaims de Particules Modifiés (MPSO), l'algorithme de pollinisation des fleurs par les abeilles (BPFPA). Il en ressort que la méthode hybride des Faucons de Harris associée à l'évolution différentielle (HHODE) présentée dans ce papier, comparée à nombreuses autres méthodes, les surpasse en termes de minimisation de l'erreur quadratique moyenne (RMSE) entre les valeurs I-V mesurées et estimées mais aussi de précision dans l'estimation des paramètres intrinsèques du modèle PV. Ce qui nous permet de valider les algorithmes présentés ici pour estimer les paramètres d'une cellule solaire PV.

**Mots clés :** Estimation, Paramètres, Cellule photovoltaïque, Méthode des faucons de Harris, Evolution différentielle.

**Abstract:** To evaluate the performance of a photovoltaic panel, several parameters must be estimated. These parameters are of paramount importance both in terms of maintainability and optimization. In this paper, we present the combination of two optimization algorithms, in order to estimate the intrinsic parameters of a photovoltaic (PV) cell, using a mathematical model of a single-diode PV cell. The interest of the study lies in the introduction of the Differential Evolution (DE) algorithm at the exploration phase of the Harris Hawks Optimization (HHO) algorithm. The proposed approach is based on the use of experimentally determined current-voltage (I-V) characteristics. The results obtained by these methods are compared with certain algorithms presented in the literature, notably the Multi-Verse Optimizer (MVO), Pattern Search method (PS), the Modified Particle Swarm Optimizer (MPSO), the Bee Pollinator Flower Pollination Algorithm (BPFPA). It appears that the Harris Hawks Optimization based on differential evolution (HHODE) presented in this paper, compared to many other methods, outperforms them in terms of minimizing the root mean square error (RMSE) between I-V values measured and estimated but also precision in estimating the intrinsic parameters of the PV model. This allows us to validate the algorithms presented here to estimate the parameters of a solar PV cell.

**Keywords:** Estimation, Parameters, Photovoltaic cell, Harris Hawks Optimization, Differential evolution.

## **Intégration d'un système intelligent au stationnement automatique en marche arrière d'une voiture robot par approche floue**

### *Integration of an intelligent system in the automatic reverse parking of a robot car by fuzzy approach*

Offole Florence<sup>1,\*</sup>, Essola Dieudonné<sup>1</sup>, Kouokam Endouche<sup>1</sup> et Issonj Nelson<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université de Douala, P.O. Box 2701, Douala-Cameroun.

\* Auteur Correspondant : [florenceoffole@yahoo.fr](mailto:florenceoffole@yahoo.fr)

#### **ABSTRACT:**

Motorists face difficulties during parking maneuvers as well as accidents caused by these maneuvers. Nowadays, it is important to develop solutions that can provide parking assistance, guarantee safety and be easily usable. The objective of this work is to reduce or even eliminate collisions or impacts of vehicles with possible obstacles and above all to facilitate and make parking safer, especially in reverse. The robot vehicle capable of automatically driving autonomously in real traffic without the intervention of a human has improved road safety by integrating the fuzzy control during decision-making by safe applications capable of detecting and correcting the driver's inappropriate reactions. In this car, the intuitive user interface which displays the distances measured by the distance sensors to collision risk positions has been introduced as well as a reverse trajectory prediction system for good parking. The system then searches for a suitable parallel parking space and automatically parks the vehicle in that space. For this, the simulation of a parking aid system by fuzzy logic applied to a robot car was carried out. The results obtained on the robot car have shown that it is possible to automate a car to perform easy and safe parking maneuvers with an acceptable allowable instantaneous margin of error due to the continuation of the trajectory, allowing the maneuver without the risk of collision.

**Keywords:** Parking maneuver, Fuzzy logic, Microcontroller, Collision, Automatic, Parking assist system.

#### **RÉSUMÉ :**

Les automobilistes font face à des difficultés lors des manœuvres pour stationnement ainsi qu'aux accidents dû à ces manœuvres. De nos jours, il est important de mettre sur pied des solutions pouvant apporter assistance au stationnement, qui garantisse la sécurité et soit facilement utilisable. L'objectif de ce travail est de réduire, voire supprimer les collisions ou chocs des véhicules avec des obstacles éventuels et surtout de faciliter et rendre le stationnement plus sécuritaire en particulier en marche arrière. Le véhicule robot capable de rouler automatiquement en toute autonomie dans un trafic réel sans l'intervention d'un être humain a permis d'améliorer la sécurité routière par l'intégration de la commande floue lors de la prise de décision ceci par d'applications sécuritaires capables de détecter et de corriger les réactions non appropriées du conducteur. A cette voiture, l'interface utilisateur intuitive qui affiche les distances mesurées par les capteurs de distance aux positions à risques de collisions a été introduit ainsi qu'un système de prédiction de la trajectoire en marche arrière pour un bon stationnement. Le système constitué effectue alors la recherche d'un espace de stationnement parallèle convenable et stationne automatiquement le véhicule dans cet espace. Pour cela la simulation d'un système d'aide au stationnement par logique floue appliqué à une voiture robot a été réalisée. Les résultats obtenus sur la voiture robot ont démontré qu'il est possible d'automatiser une voiture pour effectuer des manœuvres de stationnement facile et sécuritaire avec une marge d'erreur instantanée admissible acceptable du fait de la poursuite de la trajectoire, permettant la manœuvre sans risque de collision.

**Mots clés :** Manœuvre de stationnement, Logique floue, Microcontrôleur, Collision, Automatique, Système d'aide au stationnement.

## **Diesel engine operated with hybrid oil ethyl ester and its blends: Performance, combustion and emission characteristics evaluation**

### ***Moteur diesel fonctionnant avec de l'ester éthylique d'huile hybride et ses mélanges : évaluation des caractéristiques de performance, de combustion et d'émission***

Narcisse Serge Nouadjep<sup>1,\*</sup>, E.B. Gueguim Kana<sup>2</sup>, Roland Solimando<sup>3</sup>, César Kapseu<sup>1</sup> and Emmanuel Nso<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Process Engineering, ENSAI, University of Ngaoundere, P.O. Box 455, Ngaoundere-Cameroon

<sup>2</sup> School of Life Sciences – University of KwaZulu-Natal, P. Bag X01, Scottsville, 3201 Pietermaritzburg, South Africa

<sup>3</sup> Ecole Nationale Supérieure des Industries Chimiques (ENSIC) – Université de Lorraine, BP20451, Nancy Cedex, France

\* Corresponding Author: [nouadjep@gmail.com](mailto:nouadjep@gmail.com)

#### **ABSTRACT:**

As energy demands increase and fossil fuels are limited, research is directed towards alternative renewable fuels that are eco-friendly and efficient energy carriers. Biodiesel and bioethanol count among the most viable alternatives and infinite green fuels that can be used in internal combustion engine as this engine remains indispensable in modern industry. Hence, emission, combustion and performance that are relevant problems need to be addressed. In this study, engine test has been carried out to evaluate the performance, combustion and emission characteristics of a computerized Kirloskar diesel engine, fueled with hybrid oil ethyl ester and its diesel blends at different loads. Diesel had lowest Brake specific fuel consumption (BSFC) (0.35 kg/kWh) and biodiesel (B100) has highest value of BSFC (0.54 kg/kWh) at 100 % load. Cylinder pressure for biodiesel-diesel fuel was almost same as diesel before and after the 60° crank angle. Maximum heat release rate profiles of B10, B20 and B30 seemed to be synchronous to diesel fuel. Carbon Monoxide (CO) and smoke emissions were found significantly lower when operating on biodiesel-diesel blends; with a decrease of 26.79 % CO emission for B100 than diesel, but Nitrogen Oxide (NO<sub>x</sub>) emissions are found to be higher at full load.

**Keywords:** Biodiesel, Efficiency, Greenhouse gas, Hybrid, Ignition, Emission.

#### **RÉSUMÉ :**

Alors que la demande d'énergie augmente et que les combustibles fossiles sont limités, la recherche est orientée vers des carburants renouvelables alternatifs ; efficaces vecteurs d'énergie et respectueux de l'environnement. Le biodiesel et le bioéthanol comptent parmi les alternatives les plus viables et les carburants verts infinis qui peuvent être utilisés dans un moteur à combustion interne, car ce moteur reste indispensable dans l'industrie moderne. Par conséquent, des problèmes pertinents y afférant parmi lesquels : les émissions, la combustion et la performance ; doivent être abordées. Dans cette étude, des tests moteur ont été effectués à différentes charges, pour évaluer les performances, la combustion et les caractéristiques d'émission d'un moteur diesel Kirloskar informatisé, alimenté avec de l'ester éthylique d'huile hybride et de ses mélanges au diesel conventionnel. De ces analyses, le diesel a la plus faible consommation spécifique (BSFC) de carburant (0,35 kg/kWh) et le biodiesel (B100) a la valeur la plus élevée de BSFC (0,54 kg/kWh) à 100 % de charge. La pression cylindrique pour le biodiesel-diesel était presque la même que celle du diesel avant et après l'angle de manivelle de 60 °. Les profils de taux de dégagement de chaleur maximum de B10, B20 et B30 semblaient être synchrones avec celui du diesel conventionnel. Les émissions de monoxyde de carbone (CO) et de fumée se sont avérées significativement plus faibles lors de l'utilisation de mélanges biodiesel-diesel ; avec une diminution de 26,79 % des émissions de CO pour le B100 par rapport au diesel, mais les émissions d'oxyde d'azote (NO<sub>x</sub>) sont plus élevées à pleine charge.

**Mots clés :** Biodiesel, Efficacité, gaz à effet de serre, hybride, allumage, émission.

## **Analyse des performances d'un séchoir solaire indirect à biomasse (SSIB) pour le séchage de la goyave (*Psidium guajava*)**

### ***Performance analysis of a hybrid dryer: Biomass - Indirect Solar Dryer (BISD) for drying guava (*Psidium guajava*)***

Moktar Garga<sup>1</sup>, G.B. Tchaya<sup>1\*</sup>, E. Tchoffo Houdji<sup>1</sup>, B. Kaldambe Zoua<sup>1</sup>, J.L. Nsouandele<sup>1</sup>, M. Kamta<sup>2</sup>, C. Kapseu<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Renewable Energy, National Advanced School of Engineering- University of Maroua

<sup>2</sup> Department of Electrical, Energetic and Automatic Engineering, National School of Agro Industrial Sciences, The University of Ngaoundere

<sup>3</sup> Department of Engineering Process, National School of Agro-Industrial Sciences, University of Ngaoundere

\* Corresponding Author: [tchayaguy@gmail.com](mailto:tchayaguy@gmail.com)

#### **ABSTRACT:**

Drying is the most efficient way for preserving agrifood products. The randomness of the sun and the climatic conditions considerably reduce the efficiency of solar dryers despite the currently improvements made. Thus, this work is to improve an indirect solar dryer by adding a source of biomass energy. A Biomass - Indirect Solar Dryer (BISD) was designed and made from local materials. A solar energy source and an improved charcoal stove with a thermal storage system using pozzolan supply the drying chamber. The irradiance and temperature measurements for different energy combined sources (solar, biomass and solar-biomass) made it possible to characterize the (BISD). It appears that the solar collector has an area of 0.2 m<sup>2</sup> and the volume of the drying chamber is 0.402 m<sup>3</sup>. The fireplace used is a local Jambar type fireplace with volume 0.012 m<sup>3</sup>. PCI charcoal 30 MJ/kg is used as fuel. The test with the solar collector made it possible to reach a temperature of 52 °C for an irradiation of 940 W/m<sup>2</sup> while for the different respective masses of carbon of 200, 400, 600 and 800 g in the fireplace, they obtained the respective temperatures of 40.6 °C, 55.33 °C, 63.2 °C and 62.31 °C. Storage according to a mixture proportion (coal –pozzolan) of 20 %, 30 % and 50 % of pozzolan fuel made it possible to reach the respective temperatures of 71.37 °C, 64.28 °C and 60.02 °C. The autonomy is respectively 02 hours 05 minutes, 01 hours 20 minutes and 01 hours 15 minutes for temperatures above 50 °C. The quantity of charcoal used is 1200 g compared to 2400 g used in the storage case in the hybrid dryer for almost the same duration and temperature. In hybrid mode, the drying of guava has a shorter drying time (7 h) compared with that obtained (26 h) in indirect solar mode.

**Keywords:** Solar dryer, Hybrid system, Biomass energy, Energy storage.

#### **RÉSUMÉ :**

Le séchage est le moyen le plus efficace pour conserver les produits agroalimentaires. Le caractère aléatoire du soleil et les conditions climatiques réduisent considérablement l'efficacité des séchoirs solaires malgré les améliorations actuellement apportées. Ainsi ce travail vise à améliorer un séchoir solaire indirect en y ajoutant parallèlement une source d'énergie de la biomasse. Un séchoir solaire indirect à biomasse (SSIB) a été conçu et fabriqué à partir de matériaux locaux. Une source d'énergie solaire et un foyer à charbon amélioré avec un système de stockage thermique utilisant de la pouzzolane alimentent la chambre de séchage. Les mesures d'irradiance et de température pour différentes sources d'énergie combinées (solaire, biomasse et solaire-biomasse) ont permis de caractériser le (SSIB). Il apparaît que le capteur solaire a une superficie de 0,2 m<sup>2</sup> et le volume de la chambre de séchage est de 0,402 m<sup>3</sup>. Le foyer à charbon utilisé est un local de type Jambar d'un volume de 0,012 m<sup>3</sup>. Le charbon de bois de PCI 30 MJ/kg est utilisé comme combustible. Le test avec le capteur solaire a permis d'atteindre une température de 52 °C pour une irradiation de 940 W/m<sup>2</sup> tandis que pour les différentes masses respectives de charbon de 200, 400, 600 et 800 g dans le foyer, on a obtenu les températures de 40,6 °C, 55,33 °C, 63,2 °C et 62,31 °C. Le stockage selon une proportion de mélange (charbon -pouzzolane) de 20 %, 30 % et 50 % de pouzzolane a permis d'atteindre les températures respectives de 71,37 °C, 64,28 °C et 60,02 °C. L'autonomie est respectivement de 02 heures 05 minutes, 01 heures 20 minutes et 01 heures 15 minutes pour des températures supérieures à 50 °C. La quantité de charbon utilisée est de 1200 g contre 2400 g utilisé sans stockage dans le séchoir hybride pendant presque la même durée à la même température. En mode hybride, le séchage de la goyave a un temps de séchage plus court (7 h) par rapport à celui obtenu (26 h) en mode solaire indirect.

**Mots clés :** Séchoir solaire, Système hybride, Énergie biomasse, Stockage d'énergie.



## **Valorization of bio-organic household waste by associating Aquaponie–Lombricomposter**

### **Valorisation des déchets ménagers bio - organiques en associant Aquaponie-Lombricompostage**

André Talla<sup>1,2,\*</sup> and Marima Ida Jantou Nankem<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Energy, Water and Environment Laboratory, National Advanced School of Engineering, University of Yaounde I, P.O.Box 8390, Yaounde, Cameroon.

<sup>2</sup> Research Center, National Advanced School of Public Work, P.O.Box 510, Yaounde, Cameroon

\* Corresponding Author: [andre\\_talla@yahoo.fr](mailto:andre_talla@yahoo.fr)

#### **ABSTRACT:**

The management of household organic bio-waste in developing countries and more specifically in Cameroon is a great challenge. The situation is marked by poor management of household waste with a very low sanitation coverage rate and degradation of arable land, leading to food insecurity. The objective of this article was to set up a domestic aquaponics kit associated with a vermicomposter for 100 % organic production. The value-analysis method was used to design the home kit perfectly adapted to the needs of its user. As such, three main functions have been retained: degradation of household organic bio-waste, fish farming and plant cultivation. This innovative kit would allow each household with an average of five people with limited space to obtain 213.2 kg of authorized household organic bio-waste in the vermicomposter after 3 months. This waste would make it possible to obtain two types of natural organic fertilizers (vermicompost and vermicompost). A household of five people will have 167 tilapia fish in their procession every 3 months and 109 good quality plants after 30-60 days. It also follows that after 3 months, 180,000 earthworms from the vermicomposter will be used to degrade household organic bio-waste and 60,000 earthworms will be used to feed the fish until they mature. A prototype of the domestic aquaponics kit associated with a vermicomposter has been developed to demonstrate its feasibility and effectiveness.

**Keywords:** Home kit, Aquaponics, Vermicomposter, Household bio-waste, Value analysis.

#### **RÉSUMÉ :**

La gestion des biodéchets organiques ménagers dans les pays en développement et plus particulièrement au Cameroun est un grand défi. La situation est marquée par une mauvaise gestion des déchets ménagers avec un taux de couverture sanitaire très faible et une dégradation des terres arables, conduisant à l'insécurité alimentaire. L'objectif de cet article était de mettre en place un kit d'aquaponie domestique associé à un lombricomposteur pour une production 100 % biologique. La méthode d'analyse de la valeur a permis de concevoir le kit maison parfaitement adapté aux besoins de son utilisateur. A ce titre, trois fonctions principales ont été retenues : la dégradation des biodéchets organiques ménagers, la pisciculture et la culture des plantes. Ce kit innovant permettrait à chaque ménage de 5 personnes en moyenne disposant d'un espace limité d'obtenir 213,2 kg de biodéchets organiques ménagers autorisés dans le lombricomposteur après 3 mois. Ces déchets permettraient d'obtenir deux types d'engrais organiques naturels (le lombricompost et le lombricompost). Un ménage de cinq personnes aura 167 poissons tilapia dans leur procession tous les 3 mois et 109 plantes de bonne qualité après 30 à 60 jours. Il s'ensuit également qu'après 3 mois, 180 000 vers de terre du lombricomposteur seront utilisés pour dégrader les biodéchets organiques ménagers et 60 000 vers de terre seront utilisés pour nourrir les poissons jusqu'à leur maturité. Un prototype du kit aquaponique domestique associé à un lombricomposteur a été développé pour démontrer sa faisabilité et son efficacité.

**Mots clés :** Kit maison, Aquaponie, Lombricomposteur, Biodéchets ménagers, Analyse de valeur.

## **Optimisation par la méthode essaim particulière d'un parc éolien autonome dans la ville de Ngaoundéré**

### ***Optimization by the particle swarm method of an autonomous wind farm in the city of Ngaoundere***

Sadam Alphonse<sup>1,\*</sup>, Bikai Jacques<sup>2</sup>, Kitmo<sup>3</sup>, Kapseu César<sup>3</sup>

<sup>1</sup> UFD PAI, GEEA, ENSAI, Université de Ngaoundéré, P.O. Box 455, Ngaoundéré, Cameroun

<sup>2</sup> Laboratoire d'Analyses, Simulation et Essais, Université de Ngaoundéré, P.O. Box 455, Ngaoundéré, Cameroun

<sup>3</sup> Département des énergies renouvelables, École nationale supérieure Polytechnique de l'Université de Maroua, Cameroun

<sup>4</sup> Département de Génie des Procédés et d'Ingénierie, ENSAI, Université de Ngaoundéré, P.O. Box 455, Ngaoundéré-Cameroun.

\* Auteur Correspondant : [ssadamalphonse@yahoo.fr](mailto:ssadamalphonse@yahoo.fr)

#### **RÉSUMÉ :**

Il est question dans ce papier de déterminer la hauteur et le nombre des aérogénérateurs pour une demande d'énergie dans une localité par une méthode d'optimisation. La localité choisie pour mener l'étude est le village Wouro Kessoum qui n'est pas connecté au réseau électrique. Les fonctions-objectifs et leurs contraintes ont été déterminées. Parmi plusieurs outils numériques de simulations, la PSO a été choisi grâce à sa précision et sa rapidité par rapport aux autres outils numériques de simulation. Les résultats montrent que la hauteur du moyeu pour une puissance qui répond à la demande d'énergie est de 56m. le prix du kilowattheure éolien est de \$ 0,347.

**Mots clés :** Optimisation, Fonctions Objectif, PSO, Demande d'Energie, Hauteur.

#### **ABSTRACT:**

This paper is about determining the height and number of wind turbines for an energy demand in a locality by an optimization method. The locality chosen to conduct the study is the village of Wouro Kessoum, which is not connected to the electricity grid. The objective functions and their constraints have been determined. Among several digital simulation tools, the PSO was chosen thanks to its precision and speed compared to other digital simulation tools. The results show that the hub height for power that meets the energy demand is 56m. the price of a wind kilowatt hour is \$ 0.347.

**Keywords:** Optimization, Objective Functions, PSO, Energy demand, Height.



## **Caractérisation des équipements de broyage des céréales de fabrication locale au Cameroun et évaluation de l'énergie consommée**

### ***Characterization of locally produced cereal grinding equipment in Cameroon and evaluation of the energy consumed***

Kengne Benjamin<sup>1,\*</sup>, Nzie Wolfgang<sup>1</sup>, Tcheukam-Toko Denis<sup>2</sup> et Ali Ahmed<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université de Ngaoundéré, B.P 455, Ngaoundéré-Cameroun

<sup>2</sup> Université de Buea, B.P. 63, Buéa-Cameroun.

\* Corresponding Author : [benjaminkengne@gmail.com](mailto:benjaminkengne@gmail.com)

#### **RÉSUMÉ :**

Notre travail consiste à identifier les équipements de broyage qui sont utilisés au Cameroun et d'évaluer la consommation en énergie spécifique du broyeur le plus utilisé. Dans un premier temps, nous avons fait des enquêtes auprès des fabricants locaux des équipements et des utilisateurs de broyeurs. Les résultats ont montré que le broyeur à marteaux est le plus utilisé ; sur 222 équipements de broyage recensés chez les utilisateurs, 187 sont des broyeurs à marteaux et 94,12 % de ceux-ci sont de fabrication locale. Et chez les fabricants, on a relevé que 70,4 % des broyeurs fabriqués sont des broyeurs à marteaux. Pour évaluer la consommation en énergie, nous avons fait varier la vitesse de rotation, la taille du tamis et l'épaisseur du marteau. Les résultats obtenus montrent que ces variables ont une influence significative sur l'énergie spécifique consommée au cours du broyage du maïs. La plus faible consommation d'énergie spécifique d'une valeur de 3,5 kWh/t est obtenue à 3000 tr/mn, avec l'épaisseur de marteau de 4 mm avec un tamis de taille 8 mm, alors la plus grande valeur est 8,5 kWh/t pour une vitesse de rotation de 1500 tr/mn, épaisseur du marteau 6 mm et une taille de tamis de 2 mm.

**Mots clés :** Broyage, Énergie spécifique, Broyeur à marteaux.

#### **ABSTRACT:**

This work consists to identify crushing equipments, that are been used in Cameroon and evaluate the specific energy consumption of the most used crushers. We firstly did investigations on the equipment local manufacturers and on the crusher users. The results have shown that hammer mill is the most used, out of 222 crushing equipments counted from the user, 187 are hammer mills and 94.12 % of these are issued from local manufacturing. We have taken note from the manufacturer that 70.4 % of manufactured crushers are hammer mills. To evaluate the energy consumption, we have varied the rotation speed, the screen size and the hammer thickness. The obtained results show that these variables have a significant influence on the consumed specific energy during maize milling or grinding. The lowest consumed specific energy of value 3.5 kWh/t is obtained at 3000 r/min using a hammer of 4 mm thick with a screen size of 8 mm. The highest value is 8.5 kWh/t for a rotation speed of 1500 r/min, hammer thickness of 6mm and a screen size of 2 mm.

**Keywords:** Crushing, Specific energy, Hammer mill.

## Optimisation des filtres à gradient stochastique (LMS) pour le débruitage efficace des signaux ECG

### *Optimization of least mean square filters for efficient denoising of ECG signals*

Fotsing Kuetche<sup>1,\*</sup>, Ntsama Eloundou Pascal<sup>1</sup> et Noura Alexendre<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université de Ngaoundéré, P.O. Box 455, Ngaoundéré-Cameroun

\* Auteur Correspondant : [fotsing.fk@gmail.com](mailto:fotsing.fk@gmail.com)

#### **ABSTRACT:**

Cardiovascular diseases are the leading cause of death in the world. Their diagnosis is directly related to the quality of the electrocardiogram (ECG), therefore LMS filters are used to reduce artifacts that can distort the signal and cause false diagnosis. The performances of LMS filters depends on the choice of their parameters, namely the step size and the filter length (tap weight coefficients). However, the ranges of parameter choices proposed in the literature are very large, making the operation difficult. The aim of this paper is to propose reduced ranges, which ensure optimal performances. The LMS filters, sign error LMS (SLMS), sign-sign LMS (SSLMS) and sign-data LMS (SDLMS), are applied to the 48 signals of the MIT-BIH arrhythmia database, and the best parameters for the reduction of baseline drift (BW), motion artefacts (MA) and electromyogram (EMG) noise are sought. The best filtering results are achieved for short filters ( $L = [2, 4]$ ), combined with step size between 0.002 and 0.2. The aim of this paper is to propose reduced ranges, which ensure optimal performance. The LMS filters, sign error LMS (SLMS), double sign LMS (SSLMS) and sign data LMS (SDLMS), are applied to the 48 signals of the MIT-BIH arrhythmia database, and the best parameters for the reduction of baseline drift (BW), motion artifacts (MA) and electromyogram (EMG) noise are sought. The best filtering results are achieved for short filters ( $L = [2, 4]$ ), combined with step size between 0.002 and 0.2. The parameters selection ranges obtained give better performance when compared to those proposed in the literature. They provide efficient filters, allowing good signal quality and fast computational operations.

**Keywords:** Electrocardiogram, Step size, Filter length, Performance, Signed LMS.

#### **RÉSUMÉ :**

Les maladies cardiovasculaires sont la cause première de décès dans le monde. Leur diagnostic est directement lié à la qualité de l'électrocardiogramme (ECG), d'où l'utilisation des filtres LMS, afin de réduire les artefacts pouvant distordre le signal et donc fausser le diagnostic. Les performances des filtres LMS dépendent du choix de leurs paramètres, à savoir le pas d'adaptation et la longueur (nombre de coefficient) du filtre. Cependant, les intervalles de choix des paramètres proposé dans la littérature sont très grands, rendant l'opération difficile. Le but de cet article, est de proposer des intervalles réduits, assurant des performances optimales. Les filtres LMS, LMS d'erreur de signe (SLMS), LMS double signe (SSLMS) et LMS de signe de données (SDLMS), sont appliqués aux 48 signaux de la base de données MIT-BIH sur l'arythmie, et les meilleurs paramètres pour la réduction de la dérive de la ligne de base (BW), des artefacts de mouvements (MA) et du bruit électromyogramme (EMG) sont recherchés. Les meilleurs résultats de filtrage sont atteints pour des filtres courts ( $L = [2, 4]$ ), combiné avec des pas d'adaptation compris entre 0,002 et 0,2. Les intervalles de choix de paramètres obtenus donnent de meilleures performances lorsqu'on les compare à ceux proposés dans la littérature. Ils fournissent des filtres efficaces, conciliant bonne qualité du signal et rapidité des opérations computationnelles.

**Mots clés :** Électrocardiogramme, Pas d'adaptation, Longueur de filtre, Performance, LMS de signe.

## **Improvement of the milling energy indices by speed control of the asynchronous motor of the grinder in a small-scale production of corn flour**

### ***Amélioration des indices d'énergie de broyage par contrôle de la vitesse du moteur asynchrone du broyeur pour la production à petite échelle de farine de maïs***

E. Tchoffo Houdji<sup>1,2,3,\*</sup>, G.B. Tchaya<sup>1,2,3</sup>, Kodji Deli<sup>1</sup>, G.J. Kayem<sup>2</sup>, M. Kamta<sup>3</sup>, Haman-Djalo<sup>4</sup> and N. Djongyang<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Renewable Energies, National Advanced School of Engineering, University of Maroua, Cameroon

<sup>2</sup> Department of Process Engineering, National School of Agro-Industrial Sciences, University of Ngaoundere

<sup>3</sup> Department of Electrical, Energetic and Automatic Engineering, National School of Agro-Industrial Sciences, University of Ngaoundere

<sup>4</sup> Department of Physics, Faculty of Science, University of Ngaoundere, Cameroon

\* Corresponding Author: E-mail: [tchhoffhoudji@gmail.com](mailto:tchhoffhoudji@gmail.com)

#### **ABSTRACT:**

Usually in practice, the grain mill operates at a constant frequency without a motor control unit, (i.e.: 3000 rpm (50 Hz)). In those conditions, the granularity of the corn flour is not standard and the specific grinding energy is high. In this paper, the influence of the motor speed control on the grinding energy of a hammer grinder used for a small-scale production of corn flour is studied. An adjustable speed drive is used to apply a scalar control and a vector control to the motor of the grinder for the motor rotation frequency from 40 Hz to 60 Hz with a step of 5 Hz. The milling energy indices are assessed for these motor rotation frequencies and types of control. From these parameters, it is shown that, above 45 Hz, the motor control improves the granularity of corn flour. The vector control of voltage allows to have the lowest grinding energy consumption. Compare to grinding without motor control, it is possible with the grinding under control of the motor to save useful specific grinding energy of the order of 51 to 72 %, of 46 to 60 % and of 14 to 60 % respectively with the vector controls of tension and of current, and with the scalar control. The grinding energy indexes of Bond and Pujol used have similar behaviour to that of the grinding energy. The specific grinding energy as well as the grinding energy indices are then strongly influenced by the grinding process.

**Keywords:** Milling energy indices; Induction motor; Drive motor control; Hammer grinder; Corn flour.

#### **RÉSUMÉ :**

Habituellement en pratique, le broyeur de céréales fonctionne à fréquence constante sans unité de commande du moteur (soit : 3000 tr/min (50 Hz)). Dans ces conditions, la granularité de la farine de maïs n'est pas standard et l'énergie spécifique de broyage est élevée. Dans cet article, l'influence de la commande de la vitesse du moteur du broyeur sur l'énergie de broyage d'un broyeur à marteaux utilisé pour une production à petite échelle de farine de maïs est étudiée. Un variateur de vitesse est utilisé pour appliquer une commande scalaire et une commande vectorielle au moteur du broyeur pour les fréquences de rotation du moteur de 40 Hz à 60 Hz par pas de 5 Hz. Les indices d'énergie de broyage sont évalués pour ces fréquences de rotation du moteur et ces types de commande. A partir de ces paramètres, on montre qu'au-dessus de 45 Hz, la commande du moteur permet d'améliorer la granularité des poudres de maïs. La commande vectorielle en tension du moteur permet d'avoir la plus faible consommation d'énergie de broyage. Comparé au broyage sans commande moteur, il est possible avec le broyage avec commande du moteur d'économiser une énergie spécifique de broyage de l'ordre de 51 à 72 %, de 46 à 60 % et de 14 à 60 % respectivement avec les commandes vectorielles de tension et de courant, et scalaire. Les indices d'énergie de broyage de Bond et Pujol utilisés ont un comportement similaire à celui de l'énergie spécifique de broyage. L'énergie spécifique de broyage ainsi que les indices d'énergie de broyage sont alors fortement influencés par le procédé de broyage.

**Mots clés :** Indices d'énergie de broyage, Moteur à induction, Commande du moteur, Broyeur à marteaux, Farine de maïs.

## **Conception d'un système d'irrigation automatique propice pour une culture de contre saison** *Design of an automatic irrigation system suitable for off-season cultivation*

Jean Bosco Samon<sup>1,\*</sup>, Amawissa Bouba Pierrette<sup>2</sup> and Boukar Ousman<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Mécanique Matériaux et Photonique, Université de Ngaoundéré, ENSAI, P.O. Box 455 Ngaoundéré-Cameroon

<sup>2</sup> Laboratoire Energie Signal Images et Automatique, Université de Ngaoundéré, ENSAI, P.O. Box 455 Ngaoundéré-Cameroon

\* Corresponding Author: [jboscocosamon@gmail.com](mailto:jboscocosamon@gmail.com)

### **RÉSUMÉ :**

Pendant les cultures de contre saison, la tâche d'arrosage est coûteuse en temps, voire pénible pour l'agriculteur. Nous observons souvent dans les plantations une destruction des plantes due à un excès d'eau ou au manque d'eau. Savoir quand et comment arroser est une clé pour le succès de l'agriculture en contre saison. Cet article propose la conception d'un système d'irrigation automatique afin de permettre une bonne répartition d'arrosage et une consommation d'eau réduite. Pour ce faire, nous avons utilisé la méthode d'analyse fonctionnelle afin de concevoir ce système tout en respectant les exigences et les spécifications d'un modèle de cahier de charges. Ainsi nous nous sommes penchés vers les cultures maraichères telles que la tomate et nous sommes partis de son besoin en eau afin de mettre sur pied un système d'irrigation le mieux adapté : goutte à goutte ; Il est basé sur la commande de l'arrosage à base d'un microcontrôleur capable de commander deux électrovannes et d'interpréter les signaux des capteurs d'humidité du sol. En effectuant un dimensionnement et en utilisant le logiciel ArchiCAD, nous avons pu valider le modèle du système (surface cultivable 50m<sup>2</sup>). La quantité d'eau correspondante à apporter est de 400 litres sous une pression d'un bar. Ceci a permis de caractériser le réseau des lignes d'arroseurs. Le simulateur ISIS a permis de simuler et valider son fonctionnement sous un seuil minimal d'humidité du sol de 30 %, et une durée d'arrosage de 30 minutes. Afin de montrer la faisabilité du projet, une maquette fonctionnelle a été réalisée.

**Mots clés :** Conception mécanique, Irrigation, Système goutte à goutte, Microcontrôleur, Capteur d'humidité du sol, *Solanum lycopersicum*.

### **ABSTRACT:**

During off-season crops, the task of watering is time-consuming and even painful for the farmer. We often observe in plantations the destruction of plants due to too much water or lack of water. Knowing when and how to water is key to successful off-season farming. This article proposes the design of an automatic irrigation system to allow a good distribution of watering and reduced water consumption. To do this, we used the functional analysis method to design this system while respecting the requirements and specifications of a specification model. So, we looked at market gardening crops such as tomatoes and we started from their need for water in order to set up the most suitable irrigation system: drip; It is based on the irrigation control based on a microcontroller capable of controlling two solenoid valves and interpreting signals from soil moisture sensors. By dimensioning and using the ArchiCAD software, we were able to validate the system model (cultivable area 50m<sup>2</sup>). The corresponding amount of water to be added is 400 liters at a pressure of one bar. This made it possible to characterize the network of sprinkler lines. The ISIS simulator was used to simulate and validate its operation under a minimum soil moisture threshold of 30 %, and a watering period of 30 minutes. A functional model was made to evaluate the feasibility of the project.

**Keywords:** Mechanical design, Irrigation, Drip system, Microcontroller, Soil moisture sensor, *Solanum lycopersicum*.

## **A new parallel ant colony algorithm to solve the unit commitment problem Un nouvel algorithme de colonie de fourmis parallèle pour résoudre le problème d'engagement des unités**

Henri-Joël Akoue<sup>1,2,\*</sup>, Pascal Ntsama Eloundou<sup>1</sup>, Salomé Ndjakomo Essiane<sup>3,4</sup>, Pierre Ele<sup>5</sup>, Yves Effa<sup>1</sup>, Benjamin Salomon Diboma<sup>2</sup>, Mouchili Ndam Njoya Idriss<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of physics, Faculty of science, The University of Ngaoundéré, Ngaoundéré, Cameroon

<sup>2</sup>Electrical Engineering Department, Advanced Teacher's Training College for Technical Education of Douala, University of Douala, Douala, Cameroon

<sup>3</sup>Laboratory of Technologies and Applied Sciences, University of Douala, Cameroon

<sup>4</sup>Electrical Engineering Department, Advanced Teacher's Training College for Technical Education of Ebolowa, University of Yaoundé, Yaoundé, Cameroon

<sup>5</sup>Electrical Engineering and Telecommunications Department, National Advanced School of Engineering, University of Yaoundé 1, Yaoundé, Cameroon

\*Corresponding Author: [akoueh@gmail.com](mailto:akoueh@gmail.com)

### **ABSTRACT:**

The Ant Colony Optimization Algorithm is a metaheuristic that from its first version, produced good results in solving the traveling salesman problem. Since, this algorithm has been successfully applied to several other problems. However, its major drawbacks such as stagnation in a local optimum and its slowness for large data sizes, have led to the development of new versions such as modified versions, hybrid versions as well as parallel versions.

In this paper, we propose a new parallel ant colony algorithm named MAC-UCP/MMAS (Multy Ant Colony for Unit commitment Problem based on MAX-MIN Ant System) in order to solve the unit commitment problem in a thermal power generation system. For this we develop a task parallelism using several ant colonies. The implementation of the algorithm on the multiprocessor system was done in a MIMD architecture through the SPMD computational model using explicit message passing for communication between processors. The algorithm is implemented in MATLAB software environment for two thermal unit systems, 4 and 10 generating units taken respectively over 8 and 24 hours. Thus, an increase of numbers of colonies from 1 to 6 is done to observe the behaviour of our MAC-UCP/MMAS algorithm. Results obtained shows improved solution compared to sequential MMAS, Modified Ant Colony Optimization (MACO), particle Swarm Optimization combined with Lagrange Relaxation (PSO-LR), Swarm and Evolutionary Computation (SEC), Particle Swarm Optimization combined with Genetic Algorithm (PSO-GA), Binary Grey Wolf Optimizer (BGWO). Compared to some other methods, the results show for the case of 6 colonies, a maximum coefficient of variation (change) of the total production cost of 0.168 % for the system of 10 units, and 2.37561 % for the system of 4 units. Likewise, for 6 colonies, a maximum acceleration of 2.4154 is obtained for the system of 10 units, and 2.6489 for the system of 4 units.

**Keywords:** Parallel ant colony algorithm, Multy Ant Colony, Unit commitment, Task parallelism, MIMD, SPMD

### **RÉSUMÉ :**

L'Optimisation par l'algorithme de la colonie des fourmis est une métaheuristique qui dès sa première version a fait ses preuves en produisant des bons résultats dans la résolution du problème du voyageur de commerce. Depuis lors, cet algorithme a été appliqué avec succès à plusieurs autres problèmes. Cependant ses défauts majeurs tels que la stagnation dans un optimum local et sa lenteur pour des grande tailles de données, ont conduit au développement de nouvelles versions telles que les versions modifiées, les versions hybrides ainsi que les versions parallèles. Dans cet article, nous proposons un nouvel algorithme parallèle de la colonie des fourmis nommé MAC-UCP/MMAS (Multy Ant Colony for Unit commitment Problem based on MAX-MIN Ant System) pour la résolution du problème d'engagement des unités dans un système d'unités thermiques. Pour cela nous développons un parallélisme de tâches utilisant quelques colonies de fourmis. L'implémentation de l'algorithme sur un système multiprocesseur s'est faite dans une architecture MIMD à travers le modèle de calcul SPMD utilisant entre processeurs une communication explicite par passage de message. L'algorithme est implémenté dans l'environnement logiciel MATLAB pour deux systèmes d'unités thermiques, 4 et 10 unités de production prises respectivement sur 8 et 24 heures. Ainsi, le comportement de l'algorithme proposé est observé en faisant varier le nombre de colonies de 1 à 6. Les résultats obtenus montrent une amélioration de la solution lorsque l'algorithme est comparé à quelques algorithmes existant tels que MMAS séquentielle, MACO, PSO-LR, SEC, PSO-GA, BGWO. Comparé aux autres méthodes, les résultats ressortent pour le cas de 6 colonies, un coefficient de variation maximal du coût total de production de 0,168 % pour le système de 10 unités, et 2.37561 % pour le système de 4 unités. De même, pour 6 colonies, une accélération maximale de 2.4154 est obtenue pour le système de 10 unités, et 2.6489 pour le système de 4 unités.

**Mots clés :** Algorithme parallèle de la colonie des fourmis, Multy Ant Colony, Unit commitment, Parallélisme de tâches, MIMD, SPMD.



## **Modélisation de la fiabilité dynamique et évaluation des performances du régulateur de vitesse dans les moteurs des locomotives**

### *Dynamic reliability modeling and evaluation of speed regulator performance in locomotive engines*

Offole Florence<sup>1,\*</sup>, Essola Dieudonné<sup>1</sup>, Nguimang Lekane<sup>1</sup> et Bouheul Charly<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université de Douala, P.O. Box 2701, Douala-Cameroun.

\* Auteur Correspondant : [florenceoffole@yahoo.fr](mailto:florenceoffole@yahoo.fr)

#### **ABSTRACT:**

The engine is one of the essential organs for moving locomotives from a train. It consists of different subsystems that interact with each other in an orderly manner to produce optimal functioning. Nowadays, apart from the basic mechanical principle the control is managed by electromechanical systems. One of the major bodies to facilitate the optimization of the locomotive engine is the cruise control on which the study of dynamic reliability modelling and evaluation of these performance will be conducted in this work. When the engine is running, the cruise control is exposed to failures that result in lower reliability and thus lower engine performance, hence the need to optimize its performance, in order to avoid operational shutdowns that could result in huge economic losses in consumption, function and due to a shutdown. This work will assess the dynamic reliability of the cruise control, assess its current performance and quantify the wear and tear of contact parts inside the cruise control system in order to optimize the performance of the cruise control. The functional, dysfunctional and stochastic modeling of the cruise control has been developed, using petri-made networks as well as a calculation of availability and wear rate. The results obtained show that there is a rapid decrease in reliability as time elapses this is due to the wear and tear of the parts inside the cruise control. To compensate for this phenomenon, an oil analysis was developed to detect possible detached particles, which allowed us to improve reliability and thus optimize the performance of our cruise control and thus the engine.

**Keywords:** Modeling, Dynamic reliability, Performance, Engines, Locomotives.

#### **RÉSUMÉ :**

Le moteur est l'un des organes essentiels pour le déplacement des locomotives d'un train. Il est constitué de différents sous-systèmes qui interagissent entre eux de manière ordonnée pour produire le fonctionnement optimal. De nos jours, en dehors du principe mécanique de base la commande est gérée par les systèmes électromécaniques. L'un des organes majeurs permettant de faciliter l'optimisation du moteur des locomotives est le régulateur de vitesse sur lequel l'étude de la modélisation de la fiabilité dynamique et de l'évaluation de ces performances sera menée dans ce travail. Lorsque le moteur est en marche, le régulateur de vitesse est exposé à des défaillances qui ont pour conséquence la baisse de fiabilité et ainsi la baisse des performances du moteur d'où la nécessité d'optimiser ses performances, afin d'éviter les arrêts de fonctionnement qui pourraient entraîner des pertes économiques énormes en consommation, en fonction et à cause d'un arrêt. Il sera question dans ce travail, de modéliser la fiabilité dynamique du régulateur de vitesse, d'évaluer ses performances actuelles et de quantifier l'usure des pièces en contact à l'intérieur du régulateur de vitesse dans l'objectif d'optimiser les performances du régulateur de vitesse. La modélisation fonctionnelle, dysfonctionnelle et stochastique du régulateur de vitesse a été élaborée, à l'aide des réseaux de pétris ainsi qu'un calcul de la disponibilité et du débit d'usure. Les résultats obtenus montrent qu'il y a diminution rapide de la fiabilité au fur et à mesure que le temps s'écoule ceci est dû au phénomène d'usure des pièces à l'intérieur du régulateur de vitesse. Pour pallier à ce phénomène, une analyse des huiles a été élaborée pour détecter d'éventuelles particules détachées, ce qui nous a permis d'améliorer la fiabilité et donc d'optimiser les performances de notre régulateur de vitesse et de ce fait du moteur.

**Mots clés :** Modélisation, Fiabilité dynamique, Performances, Moteurs, Locomotives.

## **The wort boiling techniques and energy requirements: A Review**

### ***Les techniques d'ébullition du moût et les besoins énergétiques : État des lieux***

Desobgo Z. S. C.<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Food Processing and Quality Control of University Institute of Technology (UIT) of The University of Ngaoundéré, P.O. Box 455 UIT, Cameroon.

\* Corresponding Author: [desobgo.zangue@gmail.com](mailto:desobgo.zangue@gmail.com) ; +237 697 160 004

#### **ABSTRACT:**

For several decades, the developers of equipment and technologies intended for wort boiling have declared for commercial and technical reasons any kind of performance of their systems in order to interest the breweries. For most of them, there was not enough information in literature to verify their claim. Thus, the aim of this paper was to conduct a review of some of these technologies and estimate the specific energy requirements during wort boiling. The comparison between theoretical calculation results obtained and some manufacturer data for their wort boiling equipment has revealed a slight difference. Thus, at the end of this work, and under equal conditions (without taking into account the recovery of energy), Ecostripper Meura system could be considered to be the most economical in terms of energy requirements and considering only usual boiling equipment. More generally, the theory of the abolition of wort boiling could be considered to be the most economical and with some adjustments should be taken into account by manufacturers and brewers.

**Keywords:** Wort, Boiling, Stripping, Energy requirements, Calculation, Equipment

#### **RÉSUMÉ :**

Depuis plusieurs décennies, les développeurs d'équipements et de technologies destinés à l'ébullition du moût ont déclaré pour des raisons commerciales et techniques tout type de performance de leurs systèmes afin d'intéresser les brasseries. Pour la plupart d'entre eux, il n'y avait pas suffisamment d'informations dans la littérature pour vérifier leur affirmation. Ainsi, le but de cet article était de mener une revue de certaines de ces technologies et d'estimer les besoins énergétiques spécifiques pendant l'ébullition du moût. La comparaison entre les résultats de calculs théoriques obtenus et certaines données des fabricants pour leur équipement d'ébullition du moût a révélé une légère différence. Ainsi, à l'issue de ces travaux, et à conditions égales (sans tenir compte de la récupération d'énergie), le système Ecostripper Meura pourrait être considéré comme le plus économique en termes de besoins énergétiques et en ne considérant que les équipements d'ébullition usuels. Plus généralement, la théorie de l'abolition de l'ébullition du moût pourrait être considérée comme la plus économique et avec quelques ajustements devrait être prise en compte par les fabricants et les brasseurs.

**Mots clés :** Moût, Ébullition, Volatilisation, Besoins énergétiques, Calcul, Équipement.



## 4.5. Articles du Sous-thème 5 : Stratégie de Management des Entreprises

### **Rentabilité financière des entreprises agro-pastorales : Une analyse explicative à partir des chaînes de valeur des ressources locales**

#### *Financial profitability of agro-pastoral enterprises: An explanatory analysis from the value chains of local resources*

BOOK NYOBE Aurélien Bertrand<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Faculté des Sciences Economiques et de Gestion Appliquée, Laboratoire d'Economie Théorique et Appliquée, Université De Douala.

\* Auteur Correspondant : [booknyobe@yahoo.fr](mailto:booknyobe@yahoo.fr)

#### **RÉSUMÉ :**

Notre recherche a pour objectif d'évaluer la rentabilité financière des chaînes de valeurs des entreprises agro-pastorales au Cameroun. Nous avons convoqué les théories du commerce et les approches issues de l'économie industrielle pour mettre en évidence des avantages de coûts. L'étude s'est faite sur 37 cas à partir d'une entrevue basée sur un guide d'entretien. Cette étude a permis de collecter les données auprès des producteurs du projet PCP-ACEFA et de ladite cellule du projet. Les entreprises étudiées exploitent le cacao, le palmier à huile, le manioc et la banane Plantain. La méthode MAP et le logiciel Excel ont été utilisés pour l'analyse des données. Les résultats révèlent que la combinaison de la technologie, de la localisation, des pratiques de gestion, d'une meilleure gestion de parcelles des terres et des alliances stratégiques associée à un mode de gouvernance marchand rentabilise financièrement la chaîne de valeur des entreprises agro-pastorales.

**Mots clés :** Avantages comparatifs, Mode de gouvernance, Chaines de valeurs, Rentabilité financière, Avantage de coûts.

#### **ABSTRACT:**

Our research aims to assess the financial profitability of the value chains of agro-pastoral companies in Cameroon. We have brought together trade theories and approaches from industrial economics to highlight cost advantages. The study was carried out on 37 cases from an interview based on an interview guide. The study has permitted to collect data from the producers of the PCP-ACEFA project and from the said project unit. The companies studied used to exploit cocoa, palm oil, cassava and Plantain bananas. The MAP method and Excel software were used for data analysis. The results reveal that the combination of technology, location, management practices, better management of land plots and strategic alliances associated with a mode of commodity governance, makes the value chain of agro-pastoral enterprises financially profitable.

**Keywords:** Comparative advantages, Mode of governance, Value chains, Financial profitability, Cost advantage.

## **Effets du renforcement des capacités des personnes et des technologies des frontières sur l'économie extractive en Afrique sub-saharienne**

### ***Effects of people capacity building and border technologies on the extractive economy in sub-Saharan Africa***

Mba Fokwa Arsène<sup>1,\*</sup>, Metila Nke Alexis Claude<sup>2</sup>, Tekam Oumbe Honoré<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Université de Ngaoundéré, [arsenembafokwa@yahoo.fr](mailto:arsenembafokwa@yahoo.fr)

<sup>2</sup> Université de Yaoundé 2 SOA, [Matilalex@yahoo.fr](mailto:Matilalex@yahoo.fr)

<sup>3</sup> Université de Dschang, [h\\_tekam@yahoo.fr](mailto:h_tekam@yahoo.fr)

\* Auteur Correspondant : [arsenembafokwa@yahoo.fr](mailto:arsenembafokwa@yahoo.fr)

#### **RÉSUMÉ :**

La politique du renforcement des capacités et l'amélioration du système éducatif semblent être contributifs à l'économie extractive. Ce qui est un préalable nécessaire à la migration des économies vers le secteur industriel car la transformation totale des produits passe par une transformation intermédiaire qui est la conséquence de l'amélioration de la capacité extractive des économies. La présente analyse se penche sur la contribution du capital humain et du renforcement des capacités à la performance économique du secteur extractif des pays d'Afrique subsaharienne (ASS) en tenant compte de la technologie de frontière. Les résultats empiriques avec les données de panel par la méthode des moments généralisés ressortent que le capital humain et le renforcement des capacités des personnes ont un effet positif et significatif sur l'économie extractive. Cependant, du capital humain et du renforcement des capacités des personnes, il n'y a que le renforcement des capacités des personnes, qui par interaction avec la technologie des frontières, agit positivement sur l'économie extractive. Donc le renforcement des capacités permet une meilleure adaptation aux technologies des frontières, ce qui rend plus efficace l'exploitation des ressources naturelles.

**Mots clés :** Capital humain, Technologie de frontière, Économie extractive, Renforcement des capacités.

#### **ABSTRACT:**

The policy of capacity building and the improvement of the education system seem to be contributing to the extractive economy. This is a necessary prerequisite for the migration of the economies to the industrial sector because the total transformation of the products passes through an intermediate transformation which is the consequence of the improvement of the extractive capacity of the economies. This analysis examines the contribution of human capital and capacity building to the economic performance of the extractive sector in Sub-Saharan African (SSA) countries, taking into account frontier technology. Empirical results with panel data using the generalized method of moments show that human capital and people capacity building have a positive and significant impact on the extractive economy. However, of human capital and capacity building of people, there is only the capacity building of people, which through interaction with the technology of borders, acts positively on the extractive economy. So, capacity building allows for better adaptation to border technologies, which makes the exploitation of natural resources more efficient.

**Keywords:** Human capital, Frontier technology, Extractive economy, Capability building.

## **Caractéristiques structurelle et cognitive du conseil d'administration et pérennité des établissements de microfinance au Cameroun**

### ***Structural and cognitive characteristics of the board of directors and sustainability of microfinance institutions in Cameroon***

Njaya Joseph Bruno<sup>1,\*</sup> et Payep Tiasseup Mariane Danielle<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculté des Sciences Economiques et de Gestion, Laboratoire de Recherche en Economie et Gestion des Organisations (LAREGO), Université de Ngaoundéré, Cameroun

\* Auteur Correspondant : [njayaj@yahoo.fr](mailto:njayaj@yahoo.fr)

#### **RÉSUMÉ :**

Ce travail se propose d'étudier l'influence des caractéristiques structurelles et cognitives du conseil d'administration sur la pérennité des établissements de microfinance. Nous nous sommes donc attardés sur les caractéristiques du conseil d'administration suivant : la séparation des fonctions de contrôle et de direction, la présence d'administration externe, la présence des comités spécialisés et la compétence des administrateurs. De ce fait, en nous fondant sur une enquête auprès de 65 EMF camerounaises, nos résultats montrent que les caractéristiques structurelles ainsi que cognitives du conseil d'administration influencent d'une part le risque de crédit et d'autre part la performance financière et donc la pérennité de ces EMF.

**Mots clés :** Caractéristique structurelles et cognitives, Risque de crédit, Performance financière, Pérennité.

#### **ABSTRACT:**

This work aims to study the influence of structural and cognitive characteristics of the board of directors on the sustainability of microfinance institutions. We therefore focused on the characteristics of the following board of directors: the separation of control and management functions, the presence of external directors, the presence of specialized committees and the competence of the directors. Therefore, based on a survey of 65 Cameroonian EMFs, our results show that the structural as well as cognitive characteristics of the board of directors mentioned above influence on the one hand credit risk and on the other hand performance financial and therefore the sustainability of these MFIs.

**Keywords:** Structural and cognitive characteristics, Credit risk, Financial performance, Sustainability

# **CHAPITRE 5 / CHAPTER 5**

## **RÉSUMÉS DES COMMUNICATIONS**

## **ABSTRACTS OF SHORT COMMUNICATIONS**

**CONFÉRENCE INTERNATIONALE**

**LOCAL RESOURCE EXPLOITATION (LOREXP), ÉDITION 2021**

***INTERNATIONAL CONFERENCE***

***LOCAL RESOURCE EXPLOITATION (LOREXP), 2021 EDITION***

## 5.1. Communications du Sous-thème 1 : Production des Secteurs en Amont de la Transformation

### **La biofortification alimentaire par Harvest Plus au Sud Kivu à l'Est de la République Démocratique du Congo : contribution à la lutte contre l'insécurité alimentaire et nutritionnelle** *Food biofortification by Harvest Plus in South Kivu in the east of the Democratic Republic of Congo: contribution to the fight against food and nutritional insecurity*

Kamulete Muta Guillaume<sup>1,\*</sup> et Fongang Hensel Guillaume<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université de Dschang, Département de Socio-économie rurale et Vulgarisation agricole, Cameroun

<sup>2</sup> Université de Dschang, Département de Socio-économie rurale et Vulgarisation agricole, Cameroun

\*Auteur Correspondant : [kamuletemutaa@yahoo.fr](mailto:kamuletemutaa@yahoo.fr)

#### **RÉSUMÉ :**

La République Démocratique du Congo, un pays potentiellement riche fait actuellement face à l'insécurité alimentaire et nutritionnelle. Plus de 60 ans déjà après l'acquisition de son indépendance l'environnement sociopolitique et économique traversé par ce pays n'as pas facilité le climat des affaires surtout pour les micro entrepreneurs du secteur agricole. Les autres acteurs du système des innovations ont également travaillé dans un climat socio-politique compliqué emmaillé par des guerres civiles, le déplacement massif de la population abandonnant ainsi des espaces cultivables en milieu rural ainsi qu'une pauvreté extrême de cette population. La présente communication voudrait relever la contribution de nouveaux acteurs ayant émergé dans le temps en appui aux structures étatiques de recherche et de vulgarisation et conseil agricole pour le développement des filières agricoles au Sud Kivu et la lutte contre l'insécurité alimentaire et nutritionnelle dans cette province de la République Démocratique du Congo. Il s'agit donc d'une étude de cas de l'organisation Harvest Plus impliquée dans la bio fortification alimentaire en interagissant au sein du Système des innovations et de la recherche agricoles avec les autres parties prenantes. L'étude s'appesantit sur les réalisations de Harvest Plus dans la bio fortification alimentaire, dégage les défis à relever et propose des pistes de solutions

**Mots clés :** Harvest Plus, Bio fortification alimentaire, Sécurité alimentaire et nutritionnelle, Sud Kivu.

#### **ABSTRACT:**

The Democratic Republic of Congo, a potentially rich country, is currently facing food and nutritional insecurity. More than 60 years after gaining independence, the socio-political and economic environment in this country has not facilitated the business climate, especially for micro entrepreneurs in the agricultural sector. The other actors of the innovation system have also worked in a complicated socio-political climate marked by civil wars, massive displacement of the population abandoning cultivable spaces in rural areas and extreme poverty of this population.

The present paper would like to highlight the contribution of new actors that have emerged over time in support of state research and agricultural extension and advisory structures for the development of agricultural commodity chains in South Kivu and the fight against food and nutritional insecurity in this province of the Democratic Republic of Congo. This is a case study of the Harvest Plus organization involved in food biofortification by interacting within the Agricultural Innovation and Research System with other stakeholders. The study dwells on the achievements of Harvest Plus in food bio fortification, identifies challenges and proposes possible solutions

**Keywords:** Harvest Plus, Food biofortification, Food and nutrition security, South Kivu.

## **Analyse des impacts de l'injection de la production d'énergie photovoltaïque sur le réseau de la Société Béninoise d'Énergie Electrique (SBEE)**

### ***Analysis of the impacts of the injection of photovoltaic energy production on the network of the Beninese Electricity Energy Company (SBEE).***

Fannou Jean-Louis Comlan<sup>1,2,\*</sup>, Semassou Guy Clarence<sup>2</sup>, Dangnon Emmanuel<sup>2</sup>, Adjalla Dieudonné K<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Laboratoire d'Énergétique et de Mécanique Appliquée (LEMA), Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi ,01 BP 2009 Cotonou, Bénin.

<sup>2</sup> Ecole Nationale Supérieure de Génie Énergétique et Procédés (ENSGEP)/UNSTIM BP 2282 GOHO Abomey, Bénin.

<sup>3</sup> Société Béninoise de l'Énergie Electrique (SBEE), Département du Développement des Énergies Renouvelables (SDER / SBEE)

\* Auteur Correspondant : [jlfannou@gmail.com](mailto:jlfannou@gmail.com)

## **RÉSUMÉ :**

Afin de combler son déficit énergétique et de réduire son importation d'énergie des pays voisins, le Bénin opte pour la construction de microcentrale solaire photovoltaïque dans les régions les plus ensoleillées et d'envisager son injection dans le réseau électrique existant dans le cas où cette énergie localement produite n'est pas consommée entièrement. Dans cette optique, un projet de production décentralisé d'électricité a été initié. En particulier le projet, objet de cette présentation vise à simuler et à analyser les impacts de l'injection de la production d'énergie photovoltaïque de 25 MW sur le réseau électrique national existant de la Société Béninoise d'Énergie Electrique (SBEE). A cet effet, le dimensionnement de la centrale de 25MW a été réalisé. Le réseau électrique de la SBEE a été modélisé ainsi que le point d'injection de l'énergie de la centrale solaire PV (ligne de 20 kVA) dans l'environnement du logiciel NEPLAN, tout en respectant les exigences en matière d'injection de l'énergie photovoltaïque sur un réseau électrique existant. Seules les configurations d'exploitation extrêmes ont été étudiées : la configuration creuse synchrone et de celle point synchrone. Les résultats de simulation ont montré des surcharges sur certains postes de transformation du réseau, ce qui révèle que des ajustements doivent se faire avant l'injection réel de l'électricité produite. Par ailleurs, le réseau électrique n'a pas connu de perturbation du plan de tension et des flux de puissance. Enfin, les simulations effectuées ont permis de conclure que l'intégration des centrales solaires PV permettra de limiter l'importation d'énergie depuis le Ghana et le Nigéria.

**Mots clés :** Injection, Énergie solaire photovoltaïque, Réseau électrique, Réduction énergétique, Dimensionnement.

## **ABSTRACT:**

In order to fill its energy deficit and reduce its import of energy from neighboring countries, Benin opts for the construction of micro-solar photovoltaic power plants in the sunniest regions and to consider injecting it into the existing electricity network in the event that this locally produced energy is not fully consumed. With this in mind, a decentralized electricity production project has been initiated. In particular, the project, which is the subject of this presentation, aims to simulate and analyze the impacts of the injection of 25 MW photovoltaic energy production on the existing national electricity grid of the Beninese Electricity Energy Company (SBEE). To this end, the sizing of the 25 MW power plant was carried out. The SBEE electricity grid was modeled as well as the point of injection of the energy of the solar PV plant (20 kVA line) into the environment of the NEPLAN software, while respecting the requirements in terms of injection of the solar power plant. photovoltaic energy on an existing electricity network. Only the extreme operating configurations were studied: the synchronous hollow configuration and the synchronous point configuration. The simulation results showed overloads on some transformer stations in the network, indicating that adjustments must be made before the actual injection of the electricity produced. Furthermore, the power grid has not experienced any disturbance in the voltage plane and power flows. Finally, the simulations carried out led to the conclusion that the integration of solar PV plants will make it possible to limit the import of energy from Ghana and Nigeria.

**Keywords:** Injection, Photovoltaic solar energy, Electricity network, Energy reduction, Sizing.



## **A rapid and high-precision method for non-invasive algal biomass monitoring in high-throughput applications**

### ***Une méthode rapide et de haute précision pour la surveillance non invasive de la biomasse algale pour des applications à haut débit***

Etienne Mfoumou<sup>1,2,\*</sup>, Valdes Monempimb<sup>3</sup>, Martin Tango<sup>2</sup>, and Annie Wakata<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Applied Research, Nova Scotia Community College, Dartmouth, NS, Canada

<sup>2</sup> School of Engineering, Acadia University, Wolfville, NS, Canada

<sup>3</sup> Department of Physics, University of Yaoundé I, Yaoundé-Cameroon

\* Corresponding Author : [etienne.mfoumou@nsc.ca](mailto:etienne.mfoumou@nsc.ca)

#### **ABSTRACT:**

Most conventional techniques for assessing microalgal-based byproducts content are time consuming, indirect and require excessive sample preparations. In this work, *Spirulina* cultivation was investigated in culture media formulated with sea water. The cultivation was carried out at 23°C and constant light intensity of 1.7 Klux. Signals from light absorbance sensors were used for both real-time monitoring of algal biomass density in growing mass cultures, and as feedback in a system that controlled growth parameters and the effect of the surrounding environment on the culture medium. When operated in a continuous mode, the system recorded absorbance spectra in the 300-800 nm range that provided information on biomass-related dynamics at specific wavelengths. The results revealed the appearance and evolution of specific spectral features for the algae strain used, suggesting the feasibility of using absorbance data as a non-invasive tool for monitoring biomass changes in real-time. Overall, this method proved to be generally applicable and ideal either for single samples or for high-throughput screening of multiple algal strains growth for extraction of specific byproducts.

**Keywords:** Micro-algae, Non-invasive monitoring, Spectroscopy.

#### **RÉSUMÉ :**

La plupart des techniques conventionnelles pour évaluer la teneur en sous-produits à base de microalgues prennent du temps, sont indirectes et nécessitent des préparations d'échantillons fastidieuses. Dans ce travail, la culture de la *spiruline* a été étudiée dans des milieux de culture formulés avec de l'eau de mer. La culture a été réalisée à 23 °C sous une intensité lumineuse constante de 1,7 Klux. Les signaux des capteurs d'absorbance de la lumière ont été utilisés à la fois pour la surveillance en temps réel de la densité de la biomasse algale dans le milieu de culture, et comme rétroaction dans un système qui contrôle les paramètres de croissance et l'effet du milieu environnant sur le milieu de culture. En fonctionnement en mode continu, le système enregistre des spectres d'absorbance dans la plage de 300 à 800 nm, fournissant des informations sur la dynamique liée à la biomasse à des longueurs d'onde spécifiques. Les résultats révèlent l'apparition et l'évolution des caractéristiques spectrales spécifiques pour la souche d'algues utilisée, suggérant la faisabilité d'utiliser les données d'absorbance comme outil non-invasif pour surveiller les changements de biomasse en temps réel. Dans l'ensemble, cette méthode s'avère être généralement applicable et idéale pour des échantillons uniques ou pour le criblage à haut débit de la croissance de plusieurs souches d'algues pour l'extraction de sous-produits spécifiques.

**Mots clés :** Microalgues, Surveillance non-invasive, Spectroscopie.



## **Modèle Multi Agent pour la gestion d'un Smart Grid**

### ***Multi Agent model for the management of a Smart Grid***

S. Nyatte <sup>1,\*</sup>, S. Ndjakomo<sup>1,2</sup>, P. Ele<sup>1,4</sup>, S. Perabi <sup>1,3</sup>, A. Tolok<sup>1</sup>, Ghislain Mengata<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université de Douala - Institut Universitaire de Technologie de Douala, Cameroun

<sup>2</sup> Université de Yaoundé 1 - Ecole Normale Supérieure d'Enseignement Technique d'Ebolowa, Cameroun

<sup>3</sup> Université de Yaoundé 1 - Ecole Normale Supérieure de Bertoua, Cameroun

<sup>4</sup> Université de Yaoundé 1 - Ecole Normale Supérieure polytechnique de Yaoundé, Cameroun

\* Auteur Correspondant : [ssteyve@gmail.com](mailto:ssteyve@gmail.com)

#### **RÉSUMÉ :**

Cet article présente une approche innovante de modélisation de la gestion d'un Smart Grid. Sur la base de règles et de définitions prédéfinies, les SMA décident de la quantité d'énergie que chaque source doit contribuer en fonction des conditions de charge et de la coordination des opérations de chaque agent. Un contrôleur à Logique Floue associé à un algorithme AHP est conçu pour mettre en œuvre cette capacité décisionnelle des agents. Les résultats après simulation sur Matlab Simulink nous présentent une réduction de 50 % des harmoniques du réseau, une meilleure stabilité de réseau avec un temps de réponse de 0.08 secondes, une réduction des gaz à effet de serre (6,1 % en CO<sub>2</sub> et 12,7 en NO<sub>x</sub>) et l'équilibre offre demande assurée à 98 %.

**Mots clés :** Smart Grid, Logique floue, AHP, Système multi-agents, Coopération d'agents.

#### **ABSTRACT:**

This paper presents an innovative approach to modeling the management of a Smart Grid. Based on predefined rules and definitions, MASs decide how much energy each source should contribute based on load conditions and the coordination of each agent's operations. A Fuzzy Logic controller associated with an AHP algorithm is designed to implement this decision-making capability of the agents. The results after simulation on Matlab Simulink show a 50 % reduction of the network harmonics, a better network stability with a response time of 0.08 seconds, a reduction of greenhouse gases (6.1 % in CO<sub>2</sub> and 12.7 in NO<sub>x</sub>) and the supply-demand balance assured at 98 %.

**Keywords:** Smart Grid, Fuzzy logic, AHP, MAS (multi-agent system), Agent cooperation.

## 5.2. Communications du Sous-thème 2 : Transformation Intégrale des produits du

### Sol

#### **Indigenous fermented milks from some regions of Cameroon and Chad: production processes, utilizations and challenges.**

#### ***Laits fermentés indigènes de certaines régions du Cameroun et du Tchad : procédés de production, utilisations et défis.***

Mbawala Augustin<sup>1,\*</sup>, Koussou Mian-Oudanang<sup>2</sup>, Mouafo Tene Hippolyte<sup>1,4</sup>, Tchougang Mangaptche Hervé<sup>1</sup>, Tchakouani Yamagueu Galvany Franck<sup>1</sup> and Ramona Suharoschi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department Food Sciences and Nutrition, National School of Agro-Industrial Sciences, University of Ngaoundere, Cameroon.

<sup>2</sup> IRED of N'Djamena, Chad.

<sup>3</sup> Food Industry and Science Department, University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, Cluj-Napoca, Romania.

<sup>4</sup> Centre for Research on Food and Nutrition, Institute of Medical Research and Medicinal Plants Studies, P.O. Box 6163 Yaounde, Cameroon.

\* Corresponding Author: [mbawalaa@yahoo.fr](mailto:mbawalaa@yahoo.fr)

#### **ABSTRACT:**

Nowadays, the demand of traditional fermented foods (Bio character) including traditional fermented milks by consumers, is increased due to their numerous health benefits, important nutritional values and researched organoleptic properties. A great diversity of indigenous fermented milk products is manufactured worldwide and the ingredients involved in their production are also diversified. The aim of the present work is to establish after exploiting some published data, the technological processes of indigenous fermented milks produced in some regions of Cameroon and Chad and, to evocate their utilizations, their potential properties, their limits and some related challenges. In sudano-guinean and sudano-sahelian regions of Cameroon and Chad, the technological processes used to produce indigenous fermented milks remain nearly constant and the final products obtained are only represented by four types: *Pendidam* and *Kindirmou* in Cameroon, *Rouaba* and *Rayeb* in Chad. They are all produced by fermentation of raw fresh milk from cow origin and used mainly for feeding purposes. The fermented milks produced in these regions cannot act only as sources of nutrients but can also have health benefits like disease preventing or curing properties, as functional or probiotic foods. The challenges of these indigenous fermented milks from sudano-guinean and sudano-sahelian regions of Cameroon and Chad could be their vulgarization which should develop their technological processes, the exploitation of their properties to provide health benefits to consumers such as the fight against COVID-19 pandemic among others, the generation of incomes and employment favorable to economic growth.

**Keywords:** Indigenous fermented milks, Cameroon, Chad, production processes, utilizations, challenges, Covid-19.

#### **RÉSUMÉ :**

De nos jours, les aliments fermentés traditionnels (caractère Bio) y compris les laits fermentés sont très recherchés à cause de leurs valeurs nutritionnelles, leurs propriétés organoleptiques et leurs nombreux effets bénéfiques pour la santé humaine. Une grande diversité des laits fermentés traditionnels sont produits de par le monde et les ingrédients utilisés dans leur fabrication sont aussi variés. La présente étude a pour but d'établir après exploitation des données de la littérature, les procédés technologiques de fabrication des laits fermentés traditionnels dans quelques régions du Cameroun et du Tchad, et d'évoquer leurs utilisations, leurs applications prospectives et les challenges qui en découlent. Dans les régions soudanoguinéennes et soudano-sahéliennes du Cameroun et du Tchad, les procédés technologiques utilisés pour produire les laits fermentés traditionnels demeurent constants et les principaux produits finis sont représentés par quatre types : le *Pendidam* et le *Kindirmou* au Cameroun, le *Rouaba* et le *Rayeb* au Tchad. Ils sont tous produits par fermentation du lait de vache et utilisés principalement pour l'alimentation. Ces laits fermentés traditionnels au vu de leurs multiples propriétés ne peuvent pas servir uniquement comme source de nutriments mais peuvent avoir des effets bénéfiques pour la santé, et utilisés comme aliments fonctionnels ou probiotiques. Les challenges des laits fermentés traditionnels produits dans les régions soudano-guinéennes et soudano-sahéliennes du Cameroun et du Tchad seraient leur vulgarisation susceptible de développer leurs procédés technologiques de fabrication, l'exploitation de leurs propriétés pour engendrer des effets bénéfiques sur la santé à l'instar de la lutte contre la pandémie de la COVID-19 et autres, ce qui générerait des revenus et des emplois favorables à la croissance économique.

**Mots clés :** Laits fermentés indigènes, Cameroun, Tchad, Procédé de production, Utilisations, Challenges, COVID-19.

## **Catalyseur basique d'oxyde de potassium supporté par la latérite pour la production de biodiesel par transestérification des huiles végétales.**

### **Basic potassium oxide catalyst supported by laterite to produce biodiesel by transesterification of vegetable oils.**

Emma B. Happi Tchouassa<sup>1,\*</sup> et Igor W.K. Ouédraogo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement (2iE) - Rue de la science – 01 BP594 Ouagadougou, Burkina

\* Auteur Correspondant : [emmabricehappi@yahoo.fr](mailto:emmabricehappi@yahoo.fr)

#### **RÉSUMÉ :**

Ces dernières années, d'importantes activités de recherche ont été consacrées à l'identification de catalyseurs solides pouvant être utilisés pour améliorer les rendements tout en réduisant le coût de production du biodiesel. Dans cette étude, nous nous sommes intéressés à la latérite qui n'a jamais fait l'objet de travaux de recherche en transestérification. L'objectif de ce travail de recherche est d'élaborer des catalyseurs d'oxydes mixtes à partir de la latérite associée à l'hydroxyde de potassium, identifiés comme des phases particulièrement actives en vue de transestérifier les huiles végétales. L'activité et la nature de la phase active des catalyseurs KOH/Latérite dépendent fortement de la température de calcination, du ratio d'imprégnation KOH/Latérite et de la composition de la latérite. Les analyses thermogravimétriques des catalyseurs KOH imprégnés au ratio 1 :1 révèlent une perte de masse aux températures de calcination inférieures à 800 °C. A ces températures de calcination, une forte activité catalytique est observable (jusqu'à 90 %). Les catalyseurs KOH/Latérite sont efficaces sur 3 cycles de transestérification sans traitement. Le biodiesel obtenu respecte la réglementation du point de vue de la densité, la viscosité et le nombre de cétane.

**Mots clés :** Latérite, Transestérification, Biodiesel.

#### **ABSTRACT:**

In recent years, significant research has been devoted to the analysis of solid catalysts that can be used to improve results while benefiting from the cost of producing biodiesel. In this study, we are interested in laterite which has never been the subject of research in transesterification. The objective of this research work is to develop mixed oxide catalysts from laterite associated with potassium hydroxide, identified as particularly active phases for transesterifying vegetable oils. The activity and the nature of the active phase of KOH / Laterite catalysts strongly depend on the calcination temperature, the KOH / Laterite impregnation ratio and the composition of the laterite. Thermogravimetric analyzes of the KOH catalysts impregnated at the 1: 1 ratio reveal a loss in mass at calcination temperatures below 800 °C. At these calcination temperatures, a strong catalytic activity is observable (up to 90 %). KOH / Laterite catalysts are effective over 3 cycles of transesterification without treatment. Biodiesel complies with regulations in terms of density, viscosity and cetane number.

**Keywords :** Laterite, Transestérification, Biodiesel.

## **Influence d'un ajout de Nanoparticules de fer (FeO<sub>3</sub>) sur l'indice d'acidité des Esters Méthyliques d'Huile de Palmiste (EMHP)**

### ***Influence of an addition of iron nanoparticles (FeO<sub>3</sub>) on the acidity index of Methyl Esters of Palm Kernel Oil (MEPKO)***

Asse Jean – Bernard<sup>1,\*</sup>, Mengata Mengounou Gislain<sup>1</sup> et Moukengue Imano Adolphe<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire des Technologies et Sciences Appliquées (LTSA), B.P. 7236 Dla, [UFS-SCA@gmail.com](mailto:UFS-SCA@gmail.com), Université de Douala, Cameroun.

\* Auteur Correspondant : [assejeanbernard@yahoo.fr](mailto:assejeanbernard@yahoo.fr)

#### **RÉSUMÉ :**

L'indice d'acidité est un facteur important des diélectriques liquides des transformateurs car il permet de déterminer entre autres choses le niveau de détérioration du diélectrique. Cet article permet de mettre en exergue l'impact que peut avoir l'ajout des nanoparticules de fer (FeO<sub>3</sub>) sur l'indice d'acidité des EMHP. Plusieurs échantillons (04) ont été élaborés pour une même concentration précise de 0,15 % afin de s'assurer de la répétabilité des résultats. Les échantillons sont obtenus après plusieurs étapes notamment l'opération de dégomme qui permet de réduire l'indice d'acidité de l'huile de palmiste brute ; puis la transestérification qui donne les esters méthyliques. Une fois l'EMHP obtenu, la concentration de nanoparticules y est ajoutée et l'ensemble est placé sous agitation mécanique avant le processus de sonication visant à rendre le mélange homogène ; tout ceci en prenant soin de déshumidifier et dégazer à chaque fois. Les résultats obtenus démontrent que l'ajout de 0,15 % des nanoparticules FeO<sub>3</sub> dans l'EMHP augmente la valeur de son l'indice d'acidité de 317 %.

**Mots clés :** Indice d'acidité, Nanoparticules, EMHP.

#### **ABSTRACT:**

The acid number is an important factor in liquid dielectrics of transformers because it allows to determine among other things the level of deterioration of the dielectric. This article highlights the impact that the addition of iron nanoparticles (FeO<sub>3</sub>) can have on the acidity index of MEPKO. Several samples (04) were developed for the same precise concentration of 0.15 % to ensure the repeatability of the results. The samples are obtained after several steps, notably the degumming operation, which reduces the acidity index of the crude palm kernel oil, followed by transesterification, which produces the methyl esters. Once the MEPKO is obtained, the concentration of nanoparticles is added to it and the whole is placed under mechanical stirring before the process of sonification aiming at making the mixture homogeneous; all this by taking care to dehumidify and degasify each time. The results obtained show that the addition of 0.15 % of FeO<sub>3</sub> nanoparticles in the MEPKO increases the value of their acidity index by 317 %.

**Keywords:** Acidity index, Nanoparticles, MEPKO (Methyl Esters of Palm Kernel Oil).

## Preparation of activated carbons from safou and avocado seeds: study of the adsorption of chromium (VI)

### *Préparation de charbons actifs à partir de noyaux de safou et d'avocat : étude de l'adsorption du Chrome (VI)*

T.N. Nguemtue<sup>a,\*</sup>, R. Domga<sup>b</sup> and V. Sadjo<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Department of Chemical Engineering, The University Institute of Technology, Ngaoundere, P.O.Box 455 Ngaoundere , Cameroon,

<sup>b</sup> National Advanced School of Agro-Industrial Sciences, Ngaoundere, P.O.Box 455 Ngaoundere , Cameroon.

Corresponding Author: [ng2thierry@yahoo.fr](mailto:ng2thierry@yahoo.fr)

#### ABSTRACT:

The aim of this study is to study the performance of the removal of chromium (VI) in water by using activated carbon from safou and avocado seeds (CA-Sa and CA-Av). The obtained activated carbon had specific areas of 2.903 m<sup>2</sup>g<sup>-1</sup> for CA-Sa NaOH, 2.103m<sup>2</sup>/g for CA-SaZnCl<sub>2</sub> and 1.46 m<sup>2</sup>g<sup>-1</sup> for CA-AvZnCl<sub>2</sub>. Various parameters such as the mass of activated carbon, the pH of the solution, the contact time and the initial concentration were studied to establish the optimal conditions for chromium (VI) adsorption on these charcoals. The results showed that at pH 2.48 elimination of chromium (VI) in aqueous solution is favorable and the adsorption rate of chromium (VI) increase with the increase the mass of activated carbon. At a certain mass threshold, the adsorption decreases due to the saturation phenomenon. The kinetics of adsorption is second order and the maximum adsorption capacity of chromium were respectively 99.28; 99.00 and 82.92 mg/L for CA-SAZnCl<sub>2</sub>, CA-AvZnCl<sub>2</sub> and CA-Sa NaOH, in aqueous solution for concentrations of 2.68 to 147.32 mg/L.

**Keywords:** Safou, Avocado, Activated carbon, Chromium (IV).

#### RÉSUMÉ

La pollution des eaux par des métaux lourds et des micropolluants tels que le Chrome, requiert des procédés très performants. L'utilisation des charbons actifs dans ce travail (CA-Sa et CA-Av) préparés à partir des amandes de safou et d'avocat, a été testée pour évaluer la capacité d'élimination du chrome en solution aqueuse. Le but de cette étude étant d'étudier la performance d'adsorption de ces charbons actifs. Les charbons actifs préparés ont des surfaces spécifiques de 2,903m<sup>2</sup>g<sup>-1</sup> pour CA-SaNaOH, 2,103 m<sup>2</sup>/g pour CA-SaZncl<sub>2</sub> et 1,46 m<sup>2</sup>g<sup>-1</sup>pour CA-AvZncl<sub>2</sub>. Divers paramètres tels que la masse de charbon, le pH de la solution, le temps de contact et la concentration initiale ont été étudiés pour établir les conditions optimales d'adsorption du chrome sur les charbons. Les résultats ont montré qu'à pH acide (2,48) l'élimination du chrome en solution aqueuse est très favorable et que les taux d'adsorption du chrome augmentent avec l'accroissement de la masse de charbon mais à un certain seuil de masse, l'adsorption décroît et ceci pourrait être dû au phénomène de saturation. La cinétique d'adsorption est de pseudo second ordre et la capacité d'adsorption maximale du chrome a été respectivement de 99,28 ; 99,00 mg/L pour le CA-SAZncl<sub>2</sub>, CA-AvZncl<sub>2</sub> et 82,92 CA-SaNaOH en solution aqueuse pour des concentrations de 2,677 à 147,32 mg/L.

**Mots clés :** Safou, Avocat, Charbon actif, Chrome (IV).

## **Formulation d'une compote à base de pomme d'anacarde (*Anacardium occidentale L.*), de papaye (*Carica papaya L.*) et de poudre de baobab (*Adansonia digitata L.*).**

### ***Formulation of a compote made from cashew apple (*Anacardium occidental L.*), Papaya (*Carica papaya L.*) and Baobab powder (*Adansonia digitata L.*).***

E. Bissaban<sup>1</sup>, C. Saidou<sup>1,\*</sup> et S.C Desobgo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université de Ngaoundéré, P.O. Box 455, Ngaoundéré-Cameroun

\* Corresponding Author : [saidouclement2015@gmail.com](mailto:saidouclement2015@gmail.com)

#### **RÉSUMÉ :**

Le marché Camerounais est inondé des produits étrangers et très souvent à des prix élevés du fait des coûts d'importation. Ceci pourrait s'expliquer par un manque de transformation des produits locaux. Pourtant la situation géographique du Cameroun lui a doté d'un potentiel énorme notamment avec ses ressources naturelles. Mais alors, ces ressources ne sont généralement pas exploitées comme il se doit car manque de transformation, ce qui conduit généralement à des pertes post récoltes abondantes. Ces pertes sont énormément observées dans le cas de la pomme d'anacarde. Pourtant, ce fruit possède des propriétés nutritionnelles très intéressantes notamment par sa richesse en vitamine C, caroténoïdes, mais aussi polyphénols qui sont des antioxydants pouvant piéger des radicaux libres et ainsi prévenir le Cancer. Fort de ce constat, l'objectif de ce travail était de formuler une compote à base de pomme d'anacarde, de papaye et de poudre de baobab. L'évaluation financière du projet compote quant à elle a révélé qu'il faudrait un investissement de 29 951 085 FCFA pour le réaliser. Ce projet est rentable car il a conduit à une valeur actuelle nette positive (VAN = 755 521 504) et un indice de profitabilité supérieur à un (IP = 9,94). Le délai de récupération du capital du capital investi est de 1an 11mois.

**Mots clés :** Compotes, Pomme d'anacarde, Papaye, Poudre de baobab.

#### **ABSTRACT:**

The Cameroon market is inundated with foreign products and very often at high prices due to import costs. This could be explained by a lack of processing of local products. Yet Cameroon's geographical location has endowed it with enormous potential, particularly with its natural resources. But then, these resources are generally not exploited as they should be due to lack of processing, which generally leads to abundant post-harvest losses. These losses are enormously observed in the case of cashew apple. However, this fruit has very interesting nutritional properties in particular by its richness in vitamin C, carotenoids, but also polyphenols which are antioxidants which can trap free radicals and thus prevent Cancer. Based on this observation, the objective of this work was to formulate a compote made from cashew apple, papaya and baobab powder. The financial evaluation of the compote project revealed that it would take an investment of FCFA 29,951,085 to achieve it. This project is profitable because it led to a positive net present value (NPV = 755,521,504) and a profitability index greater than one (PI = 9.94). The capital recovery period of the invested capital is 1 year 11 months.

**Keywords:** Compotes, Cashew apple, Papaya, Baobab powder.



## Analyse des déterminants de l'adoption du biocharbon au Bénin

### *Analysis of the determinants of the adoption of biochar in Benin*

Raoul Comlan Tossou<sup>1,2</sup>, Thierry Godjo<sup>1,\*</sup>, Mintodê Nicodème Atchadé<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Nationale des Sciences, Technologies, Ingénierie et Mathématiques, B.P. 2282 Goho, Abomey, Bénin,

<sup>2</sup> Université d'Abomey Calavi, 01 BP 526 Cotonou Bénin

\* Auteur Correspondant : [thierrygodjo@hotmail.com](mailto:thierrygodjo@hotmail.com)

#### RÉSUMÉ :

Les énergies fossiles, principales énergies utilisées dans le monde, sont des énergies polluantes qui ont un impact considérable sur l'environnement. Pour relever ce défi, des énergies renouvelables à meilleure empreinte environnementale et inépuisables ont été développées. C'est le cas du biocharbon, une énergie propre et durable au regard des besoins économiques et sociaux actuels et futurs. Malheureusement, malgré les recherches menées qui ont montré que le biocharbon offre une option intéressante pour remplacer l'utilisation non durable des sources d'énergie traditionnelles telles que le bois de chauffage, le charbon de bois et les gaz naturels dans les pays en développement, cette technologie n'est pas suffisamment utilisée au Bénin. Le but de cette étude est de déterminer les facteurs qui influencent l'adoption du biocharbon au Bénin. Une enquête semi-directive a été menée dans les communes d'Abomey-Calavi, de Cotonou, de Porto-Novo et de Natitingou du Bénin au moyen d'un questionnaire élaboré, testé et administré auprès de trois catégories d'acteurs (les producteurs, les utilisateurs directs et les utilisateurs indirects) en présentiel et par téléphone. La méthode d'échantillonnage est celle par boule de neige. Les méthodes d'analyse des données utilisées sont l'analyse descriptive, l'analyse des correspondances multiples et la méthode de régression logistique multinomial. Les résultats de l'étude ont montré que les biomasses utilisées pour la production des biocharbons commercialisés au Bénin sont les feuilles et tiges de maïs, les feuilles de chiendent, les épiluchures de manioc, les coques de coco, les poussières de charbon, les sciures de bois, les balles de riz et autres feuilles légères. La valorisation de ces biomasses en biocharbons se fait exclusivement auprès de tous les producteurs par une carbonisation des déchets suivie d'un broyage et d'une densification des poudres biochars mélangées avec de l'eau et de l'argile ou amidon comme liants. Les utilisateurs de biocharbon au Bénin sont de deux types : les utilisateurs directs qui sont les ménages et les utilisateurs indirects composés des ONG, des partenaires techniques et financiers qui appuient les coopératives et groupements agricoles et agroalimentaires. Les utilisateurs directs sont exclusivement des femmes dont la moyenne d'âge est 34 ans. Les utilisateurs directs et indirects sont localisés essentiellement dans l'Atlantique (Sud du Bénin). Les prix des briquettes de biocharbon varient de 3000 à 4000 FCFA pour 20 kg. On peut dire que l'analyse a révélé que la perception est influencée par plusieurs variables dont le sexe, le niveau d'instruction, l'âge, le niveau d'urbanisation de la localité de résidence, le prix et la qualité. Par ailleurs, les résultats de l'étude ont indiqué que (55,55 %) des ménages enquêtés ont adopté le biochar contre (44,45 %) qui ne l'ont pas adopté. Aussi, les ménages ayant et n'ayant pas adopté présentent des différences significatives par rapport à la localité de résidence, au niveau d'instruction, au mode de livraison et au prix d'achat comparativement au prix des énergies traditionnellement utilisées. L'analyse des résultats a révélé une insuffisance de qualification de technique de production de biocharbons dans les unités de production. Pour améliorer la technique de production, une proposition d'optimisation du procédé de valorisation des déchets en biocharbons a été faite. Les recherches sont en cours pour mettre au point ce procédé puis le tester et le valider auprès d'un échantillon des enquêtés.

**Mots clés :** Biocharbon, Energie renouvelable, Biomasse, Adoption de technologie, Méthode de régression logistique multinomial, Bénin.

#### ABSTRACT:

Fossil fuels, the main energies used in the world, are polluting energies which have a considerable impact on the environment. To meet this challenge, renewable energies with a better environmental footprint and inexhaustible have been developed. This is the case with biochar, a clean and sustainable energy with regard to current and future economic and social needs. Unfortunately, despite research conducted which has shown that biochar offers an attractive option to replace the unsustainable use of traditional energy sources such as firewood, charcoal and natural gases in developing countries, this technology is not sufficiently used in Benin. The aim of this study is to determine the factors that influence the adoption of biochar in Benin. A semi-directive survey was carried out in the communes of Abomey-Calavi, Cotonou, Porto-Novo and Natitingou in Benin by means of a questionnaire developed, tested and administered to three categories of actors (producers, direct users and indirect users) face-to-face and by telephone. The sampling method is the snowball method. The data analysis methods used are descriptive analysis, multiple correspondence analysis and the multinomial logistic regression method. The results of the study showed that the biomasses used to produce biochars marketed in Benin are corn leaves and stalks, quackgrass leaves, cassava peelings, coconut husks, charcoal dust, sawdust, wood, rice husks and other light leaves. The recovery of these biomasses into biochars is done exclusively with all producers by carbonization of the waste followed by grinding and densification of the biochar powders mixed with water and clay or starch as binders. There are two types of biochar users in Benin: direct users who are households and indirect users made up of NGOs, technical and financial partners who support agricultural and agrifood cooperatives and groups. Direct users are exclusively women with an average age of 34 years. Direct and indirect users are mainly located in the Atlantic (southern Benin). The prices of biochar briquettes vary from 3000 to 4000 FCFA for 20 kg. We can say that the analysis revealed that the perception is influenced by several variables including sex, level of education, age, level of urbanization of the locality of residence, price and quality. In addition, the results of the study indicated that (55.55 %) of the households surveyed adopted biochar against (44.45 %) who did not. Also, households who have and have not adopted show significant differences with respect to the locality of residence, the level of education, the mode of delivery and the purchase price compared to the price of energy traditionally used. Analysis of the results revealed a lack of technical qualification for the production of biochar in the production units. To improve the production technique, a proposal was made to optimize the process for recovering waste into biochars. Research is underway to develop this process and then test and validate it with a sample of respondents.

**Keywords:** Biochar, Renewable energy, Biomass, Technology adoption, Multinomial logistic regression method, Benin.



## **Etude comparative de la bio-digestion d'épluchure et d'effluents de manioc du groupement de transformation de gari Massavo à Ifangni au Bénin**

### ***Comparative study of the bio-digestion of cassava peel and effluents from the Gari Massavo processing group in Ifangni in Benin***

Albert Tchanou<sup>1,2</sup> et Thierry Godjo<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Université Nationale des Sciences, Technologies, Ingénierie et Mathématiques, B.P. 2282 Goho, Abomey, Bénin,

<sup>2</sup> Université d'Abomey Calavi, 01 BP 526 Cotonou Bénin

\* Auteur Correspondant : [thierrygodjo@hotmail.com](mailto:thierrygodjo@hotmail.com)

#### **RÉSUMÉ :**

La croissance des agro-industries de transformation du manioc, observé depuis ces dernières décennies, contribue certes au développement industriel au Bénin. Cependant, elle génère une quantité importante de déchets non valorisés : les épluchures et effluents de manioc. Ces déchets riches en matière organique peuvent être transformés par méthanisation en biogaz. Cette étude vise à comparer la digestion de deux types de biomasses de déchets de manioc à savoir : l'épluchure et l'effluent de pressage issus de la transformation du manioc en gari du groupement Massavo de la commune d'Ifangni au Bénin. Le dispositif mis en place est composé de six (6) traitements et d'un traitement témoin. Chaque traitement est constitué d'un substrat de 800 g. Le 1<sup>er</sup> traitement (T1) est composé de 400 g d'épluchures de manioc broyé et 400 g d'eau. Le 2<sup>ème</sup> traitement (T2) est composé de 300 g d'épluchures, 100 g de bouse de vache et 400 g d'eau. Le 3<sup>ème</sup> traitement (T3) est composé de 200 g d'épluchures, 200 g de bouse de vache et 400 g d'eau. Le 4<sup>ème</sup> traitement (T4) est composé de 400 g d'effluent et 400 g d'eau. Le 5<sup>ème</sup> traitement (T5) est composé de 300 g d'effluent, 100 g de bouse de vache et 400 g d'eau. Le 6<sup>ème</sup> traitement (T6) est composé de 200 g d'effluent, 200 g de bouse de vache et 400 g d'eau. Un dispositif témoin composée de 400 g de bouse de vache et 400 g d'eau a été retenue (T0). Les essais ont été réalisés au laboratoire du Centre Songhai de Porto-Novo. Au cours de ces essais, les substrats sont conditionnés dans une bouteille de 2 litres muni d'un tuyau (hermétique et solidaire à la bouteille) d'évacuation de gaz. Le pH des mélanges pendant la digestion a été mesurée à l'aide d'un pH-mètre monté sur chaque réacteur. S'agissant de la production cinétique du biogaz, les résultats ont montré que les productions maximales de biogaz des traitements T0, T1, T2, T3, T4, T5 et T6 sont respectivement de l'ordre de 100 mL au 25<sup>ème</sup> jour, 50 mL au 33<sup>ème</sup> jour, 55 mL au 31<sup>ème</sup> jour, 75 mL au 29<sup>ème</sup> jour, 75 mL au 27<sup>ème</sup> jour, 80 mL au 27<sup>ème</sup> jour et 110 mL au 21<sup>ème</sup> jour.

**Mots clés :** Bio-digestion ; Épluchure de manioc ; Effluents, Bouse de vache ; Biogaz.

#### **ABSTRACT:**

The growth of cassava processing agro-industries, observed over the past decades, certainly contributes to industrial development in Benin. However, it generates a significant amount of non-valued waste: cassava peelings and effluents. This waste, rich in organic matter, can be transformed by anaerobic digestion into biogas. This study aims to compare the digestion of two types of cassava waste biomass, namely: the peel and the pressing effluent from the transformation of cassava into gari from the Massavo group in the commune of Ifangni in Benin. The system put in place is composed of six (6) treatments and a control treatment. Each treatment consists of an 800 g substrate. The 1<sup>st</sup> treatment (T1) is composed of 400 g of crushed cassava peels and 400 g of water. The 2<sup>nd</sup> treatment (T2) is composed of 300 g of peelings, 100 g of cow dung and 400 g of water. The 3<sup>rd</sup> treatment (T3) is composed of 200 g of peelings, 200 g of cow dung and 400 g of water. The 4<sup>th</sup> treatment (T4) is composed of 400 g of effluent and 400 g of water. The 5<sup>th</sup> treatment (T5) is composed of 300 g of effluent, 100 g of cow dung and 400 g of water. The 6<sup>th</sup> treatment (T6) is composed of 200 g of effluent, 200 g of cow dung and 400 g of water. A control device composed of 400 g of cow dung and 400 g of water was retained (T0). The tests were carried out in the laboratory of the Songhai Center in Porto-Novo. During these tests, the substrates are packaged in a 2-liter bottle fitted with a gas discharge pipe (hermetic and integral with the bottle). The pH of the mixtures during digestion was measured using a pH meter mounted on each reactor. Regarding the kinetic production of biogas, the results showed that the maximum biogas productions of the T0, T1, T2, T3, T4, T5 and T6 treatments are respectively of the order of 100 mL on the 25<sup>th</sup> day, 50 mL on the 33<sup>rd</sup> day, 55 mL on the 31<sup>st</sup> day, 75 mL on the 29<sup>th</sup> day, 75 mL on the 27<sup>th</sup> day, 80 mL on the 27<sup>th</sup> day and 110 mL on the 21<sup>st</sup> day.

**Keywords:** Bio-digestion; Cassava peel; Effluents, Cow dung; Biogas.

## Development of high-antioxidant pellets based on powder mixtures of Baobab (*Adansonia digitata*), mushrooms (*Pleurotus oestratus*) and spices (*Dichrostachys glomerata*)

### Développement de pastilles hautement antioxydantes à base de mélanges de poudre de Baobab (*Adansonia digitata*), de champignons (*Pleurotus oestratus*) et d'épices (*Dichrostachys glomerata*)

Fomekong Guy-Christian<sup>1,\*</sup>, Nguimbou Richard Marcel<sup>1</sup> and Njintang Yanou Nicolas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Food Sciences and Nutrition /National school of agroindustrial Sciences of University of Ngaoundere

<sup>2</sup> Department of biological Sciences/Faculty of Sciences of University of Ngaoundere

\* Corresponding Author: [guychristian.fomekong@yahoo.fr](mailto:guychristian.fomekong@yahoo.fr)

#### ABSTRACT:

Antioxidants are effective in the fight against today's diseases such as non-communicable diseases and the COVID-19 pandemic. Their production as well as their marketing are very developed in Western countries. However, there is almost nothing in African countries like Cameroon which is full of plants with interesting antioxidant activities. The objective of this work is to formulate highly antioxidant pellets based on the mixture of three local plants (*Adansonia digitata*, *Pleurotus oestratus* and *Dichrostachys glomerata*). For this, 10 formulations generated with the constrained mixture design (70 % for baobab) was used for the production of these pastilles by wet granulometry compression. Physicochemical analyzes, the antioxidant contents as well as sensory analyzes were evaluated on the different formulated pellets. It emerges from this study that the formulated pellets exhibit a high hardness (11.02 - 14.05 N) and a friability of between 0.84 % and 58.29. We also observed that an increase in proportion of *D. glomerata* and *P. oestreatus* caused a significant increase ( $p < 0.05$ ) in the content of bioactive polyphenol, flavonoids, condensed tannins, carotenoids and vitamin C of the mixtures. The highest antioxidant activity in the DPPH test was obtained for the M9 pellet (APD: 71.25 - 5 - 20). Sensory analysis revealed that M4 pellets made from Baobab 100 % were the most accepted. The multiresponse optimization of the measured parameters makes it possible to retain an optimal point composed of 78.49 % of *A. digitata*, 14.64 % *P. oestratus* and 6.86 % *D. glomerata*, close to formulation M9 (APD: 71.25 - 5 - 20).

**Keywords:** *Adansonia digitata*, *Pleurotus oestreatus*, *Dichrostachys glomerata*, Antioxidants, Formulation, Pellets.

#### RÉSUMÉ :

Les antioxydants sont efficaces dans la lutte contre les maladies d'aujourd'hui telles que les maladies non transmissibles et la pandémie COVID-19. Leur production ainsi que leur commercialisation sont très développées dans les pays occidentaux. Cependant, il n'y a presque rien dans les pays africains comme le Cameroun qui regorge de plantes aux activités antioxydantes intéressantes. L'objectif de ce travail est de formuler des pastilles hautement antioxydantes à partir du mélange de trois plantes locales (*Adansonia digitata*, *Pleurotus oestratus* et *Dichrostachys glomerata*). Pour cela, 10 formulations générées avec la conception de mélange contraint (70 % pour le baobab) ont été utilisées pour la production de ces pastilles par compression de granulométrie humide. Des analyses physico-chimiques, antioxydants ainsi que des analyses sensorielles ont été évaluées sur les différents granulés formulés. Il ressort de cette étude que les granulés formulés présentent une durée élevée (11,02 - 14,05 N) et une friabilité comprise entre 0,84 % et 58,29. Nous avons également observé qu'une augmentation de la proportion de *D. glomerata* et *P. oestreatus* provoquait une augmentation significative ( $p < 0,05$ ) de la teneur en polyphénols bioactifs, flavonoïdes, tanins condensés, caroténoïdes et vitamine C des mélanges. L'activité antioxydante la plus élevée dans le test DPPH a été obtenue pour le culot M9 (APD : 71,25 - 5 - 20). L'analyse sensorielle a révélé que les pastilles M4 à base de Baobab 100 % étaient les plus acceptées. L'optimisation multiréponse des paramètres mesurés permet de conserver un point optimal composé de 78,49 % d'*A. Digitata*, 14,64 % de *P. oestratus* et 6,86 % de *D. glomerata*, proche de la formulation M9 (APD 71,25 - 5 - 20).

**Mots clés :** *Adansonia digitata*, *Pleurotus oestreatus*, *Dichrostachys glomerata*, antioxydants, Formulation, Granulés.

## **Combinaison simultanée des procédés biologique et d'adsorption pour le traitement d'effluent d'abattoir.**

### ***Simultaneous combination of biological and adsorption processes for the treatment of slaughterhouse effluent***

Djonga Gnowe W. <sup>1,\*</sup>, Noubissie E. <sup>2</sup>, Ngouyamnsa Ghenmi E. M. <sup>1,2</sup>, Noumi G. B. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université de Ngaoundéré, Faculté des Sciences, BP : 454 Ngaoundéré

<sup>2</sup> Laboratoire de Génie Chimique et Environnement de Institut Universitaire de Technologie, BP : 455 Ngaoundéré

\* Auteur Correspondant : [djongaweldignowe@yahoo.com](mailto:djongaweldignowe@yahoo.com)

#### **RÉSUMÉ :**

L'objectif du présent travail a été de traiter efficacement et en peu de temps, l'effluent d'abattoir par la combinaison, en simultané, des principes biologiques et d'adsorption. L'effluent a été échantillonné dans un abattoir de bœufs de la ville de Ngaoundéré. Après une caractérisation physicochimique, cet effluent a été soumis à deux dispositifs de traitement en batch sous agitation. L'un fonctionnant en absence d'oxygène et l'autre en présence d'oxygène. Une quantité d'adsorbant produit à base de la sciure de bois *Triplochyton scleroxylon* (Ayous) a été introduit dans chaque réacteur. L'effluent a été aussi caractérisé durant les jours de traitement. Les résultats obtenus montrent un taux d'abattement en anoxie, variant autour de 43 % ( $\text{NH}_4^+$  et  $\text{NO}_3^-$ ) à 86 % (matière organique et  $\text{NO}_2^-$ ). Ce taux d'abattement est meilleur en aération avec 49 % d'élimination de  $\text{NH}_4^+$ , 73 % de  $\text{NO}_3^-$  et plus de 90 % de matière organique et  $\text{NO}_2^-$ . Le phosphate ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) est le polluant le moins bien éliminé dans ce procédé avec un taux d'abattement inférieur à 40 %, autant en absence qu'en présence d'oxygène. Au final, ce procédé permet d'abatte plus de 80 % de l'ensemble des charges polluantes de l'effluent d'abattoir en 4 jours de traitement. Ce qui démontre l'efficacité satisfaisante de ce procédé test, qui est d'une implémentation facile en industrie.

**Mots clés :** Effluent d'abattoir, Traitement biologique, Adsorption, Aération, Matière organique, Azote.

#### **ABSTRACT:**

The objective of the present work was to treat efficiently and in a short time, the slaughterhouse effluent by simultaneously combining the principles of biological and adsorption. Thus, the effluent was sampled in a slaughterhouse in the town of Ngaoundéré. After physicochemical characterization, this effluent was subjected to two batch treatment devices with stirring. One works in the absence of oxygen and the other in the presence of oxygen. A quantity of adsorbent produced from the sawdust *Triplochyton scleroxylon* (Ayous) was introduced into each reactor. The effluent was also characterized during the days of treatment. The results obtained show an anoxia reduction rate varying from around 43 % ( $\text{NH}_4^+$  and  $\text{NO}_3^-$ ) to 86 % (organic matter and  $\text{NO}_2^-$ ). This reduction rate is better in aeration with 49 % removal of  $\text{NH}_4^+$ , 73 % of  $\text{NO}_3^-$  and more than 90 % of organic matter and  $\text{NO}_2^-$ . Phosphate ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) is the least well eliminated pollutant in this process with a reduction rate of less than 40% in both the absence and the presence of oxygen. Finally, this process makes it possible to reduce more than 80% of all the pollutant loads of the slaughterhouse effluent in 4 days of treatment. This demonstrates the satisfactory efficiency of this test process, which is easy to implement in industry.

**Keywords:** Slaughterhouse effluent, Biological treatment, Adsorption, Oxygenation, Organic matter, Nitrogen.

### 5.3. Communications du Sous-thème 3 : Transformation Intégrale des produits du Sous-Sol

Aucune Communication relevant du sus-thème 3 n'a été enregistrée ou analysée à la Conférence Internationale LOREXP, édition 2021.

*No Communication under sub-theme 5 was recorded or analyzed at the LOREXP International Conference, 2021 edition.*

### 5.4. Communications du Sous-thème 4 : Génie de la Conception et Équipements de Transformation

#### **For a better installation of thermal solar collectors in Cameroon**

#### **Pour une meilleure installation des collecteurs solaires thermiques au Cameroun**

Emilienne Bogwarbe<sup>1,2,\*</sup>, Alexis Kuitche<sup>2</sup>, Yvette Jiokap Nono<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institut National de Formation des Formateurs et de Développement des Programmes, INFFDP, Yaoundé, Cameroun.

<sup>2</sup> Department of Automatic, Energetic and Electrical Engineering, ENSAI, University of Ngaoundere, P.O Box 455 Ngaoundere, Cameroon.

<sup>3</sup> Laboratoire d'Analyses, Simulation et Essais (LASE), Département de Génie Chimique et Environnement, IUT, Université de Ngaoundéré-Cameroun, B.P. 455.

\* Corresponding Author : [ebogwarbe@yahoo.fr](mailto:ebogwarbe@yahoo.fr)

#### **ABSTRACT:**

The sun is the most accessible source of energy on earth. For the development of solar energy in Cameroon, knowledge on solar potential and solar technologies is indispensable. In this work, the average of the solar radiation received annually by various cities (head-quarters of the ten Regions) of Cameroon has been evaluated using the RETScreen software, then the data obtained are used to find out the optimal tilt angle of a thermal solar collector in each region of Cameroon. The results show that in Cameroon, the annual average of insolation varies between 4.43 kWh/m<sup>2</sup>/day and 5.88 kWh/m<sup>2</sup>/day for an ideal efficiency of the thermal solar collector, the optimal tilt angle would be chosen between 2.5° and 20° depending on the Region.

**Keywords:** Solar potential, Optimal tilt angle, Thermal solar collector, Cameroon.

#### **RÉSUMÉ :**

Le soleil est la source d'énergie la plus accessible sur terre. Pour le développement de l'énergie solaire au Cameroun, la connaissance du potentiel solaire et des technologies solaires est indispensable. Dans ce travail, la moyenne du rayonnement solaire reçu annuellement par différentes villes (siège des dix Régions) du Cameroun a été évaluée à l'aide du logiciel RETScreen, puis les données obtenues ont été utilisées pour connaître l'angle d'inclinaison optimal d'un capteur thermique solaire dans chaque région du Cameroun. Les résultats montrent qu'au Cameroun, la moyenne annuelle d'insolation varie entre 4,43 kWh/m<sup>2</sup> / jour et 5,88 kWh/m<sup>2</sup> / jour pour un rendement idéal du capteur solaire thermique, l'angle d'inclinaison optimal serait choisi entre 2,5° et 20° selon les régions.

**Mots clés :** Potentiel solaire, Angle d'inclinaison optimal, Capteur solaire thermique, Cameroun.

## **Exploitation industrielle des sciures de bois tropical dans une unité de production de panneaux et structures en composites bois – polymères : exemple des palettes de manutention**

### ***Industrial exploitation of tropical wood sawdust in a production unit for panels and structures in wood-polymer composites: example of handling pallets***

C. G. Abanda Esomba<sup>1,\*</sup>, R. Ntenga<sup>2</sup>, Atangana Ateba<sup>1</sup>, F. Betene Ebanda<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Mécanique et Productique, Université de Douala

<sup>2</sup> Département de génie mécanique, Institut Universitaire de Technologie, Université de Ngaoundéré

\* Auteur Correspondant : [gillesesomba@yahoo.fr](mailto:gillesesomba@yahoo.fr)

#### **RÉSUMÉ :**

Les travaux de cet article sont une continuité de ceux déjà engagés et présentés il y a peu sur les composites bois polymère – CBP - à base d'essences tropicales, en nous orientant cette fois-ci vers la fabrication d'un produit très utilisé qu'est la palette de manutention. Le choix de ce produit découle du constat fait de sa très grande utilisation et de sa forte demande dans des secteurs tels que l'industrie et la grande distribution au Cameroun. Ce travail met en évidence la possibilité de valoriser localement de grandes quantités de déchets de bois tropicaux, issus de la coupe et du sciage, pour produire des palettes performantes par le procédé d'extrusion. Des gains considérables au niveau technologique, scientifique et même financier y sont envisagés. Pour ce faire, la démarche est basée à la fois sur des enquêtes, des prévisions, des statistiques et des travaux scientifiques.

**Mots clés :** CBP ; Palettes de manutention, Valorisation, Essences tropicales, Déchets de bois, Extrusion.

#### **ABSTRACT:**

The work of this article follows on from those already started and recently presented on polymer wood composites - CBP - based on tropical species, this time focusing on the manufacture of a widely used product that is the handling pallet. The choice of this product stems from the observation made of its very wide use and its strong demand in sectors such as industry and mass distribution in Cameroon. This work highlights the possibility of locally recovering large quantities of tropical wood waste, resulting from cutting and sawing, to produce high-performance pallets by the extrusion process. Considerable technological, scientific and even financial gains are envisaged there. To do this, the approach is based on surveys, forecasts, statistics and scientific work.

**Keywords:** WPC, Paletts, Valorization, Tropical gasoline, Wood waste, Extrusion.



## **Conception et réalisation d'une étuveuse à vapeur et d'une décortiqueuse de noix de cajou.**

### ***Design and production of a steamer and a cashew nut sheller***

T. Kamga<sup>1</sup>, J. Ngatchic<sup>1,2</sup>, C. Saidou<sup>1,\*</sup> et M. Edoun<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ANACAM. SARL, Garoua-Cameroun

<sup>2</sup> Université de Ngaoundéré, P.O. Box 455, Ngaoundéré-Cameroun

\* Corresponding Author : [saidouclement2015@gmail.com](mailto:saidouclement2015@gmail.com)

### **RÉSUMÉ :**

Le présent travail avait pour objectif de valoriser les noix de cajou, tout en présentant les étapes d'obtention des amandes qui passent par une cuisson à l'aide d'une étuveuse à vapeur à une température bien précise, suivi d'un décorticage. Compte tenu des difficultés rencontrées lors du décorticage entre autres la séparation de la coque dure et la production d'acide qui est toxique et délicate pour l'opérateur et le produit fini (amandes), dans l'optique de palier à toutes ces difficultés due à la malléabilité du produit, nous nous sommes penchés sur la conception et la réalisation d'une étuveuse à vapeur et une décortiqueuse de noix de cajou ». Pour y parvenir nous avons procédé par l'approche méthodologique ; en ce qui concerne cette méthode nous avons effectué au préalable un état des lieux qui nous a permis de mettre en évidence la capacité de production et les technologies de transformation existantes. A l'issue de cet état, nous avons trouvé que la production annuelle est à 108 tonnes par an mais aucun équipement de transformation dans notre environnement. Les noix de cajou sont délaissées dans la nature après consommation de la pomme. Le logiciel SOLIDWORKS nous a permis de représenter les différentes parties de notre équipement ainsi que sa représentation 3D. Dans la suite de notre travail, nous avons réalisé à l'échelle du laboratoire, le générateur de vapeur et fait des tests à l'aide d'un plan d'expérience pour valider cet équipement. L'Analyse financière du cout de fabrication montre qu'il est possible de réaliser ce prototype.

**Mots clés :** Noix d'acajou, Valorisation, Étuvage, Décortiqueuse, Analyse fonctionnelle.

### **ABSTRACT:**

The objective of this work was to enhance the value of cashews, while presenting the stages of obtaining almonds which go through cooking using a steamer at a specific temperature, followed by shelling. Given the difficulties encountered during shelling, among other things, the separation of the hard shell and the production of acid which is toxic and delicate for the operator and the finished product (almonds), with a view to alleviating all these difficulties due to the malleability of the product, we looked at the design and the realization of a steamer and a cashew nut sheller ". To achieve this we proceeded by the methodological approach; With regard to this method, we first carried out an inventory which enabled us to highlight the production capacity and the existing processing technologies. At the end of this state, we found that the annual production is at 108 tons per year but no processing equipment in our environment. Cashews are neglected in nature after consumption of the apple. SOLIDWORKS software allowed us to represent the different parts of our equipment as well as its 3D representation. In the rest of our work, we carried out at the laboratory scale, the steam generator and made tests using an experimental design to validate this equipment. The financial analysis of the manufacturing cost shows that it is possible to make this prototype.

**Keywords:** Cashew nuts, Valorisation, Parboiling, Dehuller, Functional analysis.

## **Conception et réalisation à partir de matériaux locaux d'un banc d'étude pour la caractérisation et l'amélioration des pompes à nœuds de corde**

### *Use of local materials in the design and construction of a study bench for the characterization and improvement of rope knot pumps*

Guy-de-Patience Ftatsi Mbetmi<sup>1,\*</sup> et Stella Kammo Kana<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institut Universitaire de Technologie de Ngaoundéré, P.O. Box 455, Ngaoundéré-Cameroun

\* Auteur Correspondant : [guy.ftatsi@univ-ndere.cm](mailto:guy.ftatsi@univ-ndere.cm)

#### **RÉSUMÉ :**

Une partie des populations africaines s'approvisionne en eau à travers des puits sur lesquels des pompes à nœuds de corde sont de plus en plus utilisées en raison de leur technologie simple et peu coûteuse. Pour évaluer et améliorer les performances de ces pompes, un banc d'étude a été réalisé et testé. Ce dernier a aussi pour vocation d'être utilisé comme équipement pour des travaux pratiques de mécanique des fluides. Ce banc d'étude est constitué d'un bâti réalisé avec des cornières de 50, de trois planchers dont l'un a une hauteur réglable, d'un récipient en plastique de 50l servant de source d'eau, d'un mécanisme d'entraînement d'une pompe à corde, de tuyauteries en PVC de différents diamètres, et de différentes cordes avec piston. Le test avec une pompe à corde dans la configuration la plus répandue sur le terrain, avec le banc réalisé, a donné un débit moyen de 38 l/min. Le coût de réalisation du projet a été évalué à près de 100 000 FCFA.

**Mots clés :** Conception et réalisation, Matériaux locaux, Banc d'études, Caractérisation et amélioration, Pompe à nœuds de corde.

#### **ABSTRACT:**

Part of the African population gets its water from wells on rope knot pumps which are increasingly used because of their simple and inexpensive technology. To evaluate and improve the performance of these pumps, a study bench was carried out and tested. The latter is also intended to be used as equipment for practical work in fluid mechanics. This study bench consists of a frame made with angles of 50, three floors, one of which has an adjustable height, a 50l plastic container serving as a water source, a drive mechanism of a rope pump, PVC pipes of different diameters, and different ropes with piston. The test with a rope pump in the most common configuration in the field, with the bench carried out, gave an average flow rate of 38 l/min. The cost of carrying out the project has been estimated at nearly 100,000 FCFA.

**Keywords:** Design and production, Local materials, Study bench, Characterization and improvement, Rope knot pump.



## **Regulation of temperature to improve solar PVT collector for indirect solar dryer (ISD)**

### **Régulation de la température pour optimiser le capteur solaire PVT d'un sécheur solaire indirect (ISD)**

J.B. Bidias<sup>1</sup>, G.B. Tchaya<sup>1</sup>, E. Tchoffo Houdji<sup>1</sup>, Ndougou, J.L. Nsouandele<sup>1</sup>, C. Kapseu<sup>3</sup>, M. Kamta<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Renewable Energy, National Advanced School of Engineering- University of Maroua

<sup>2</sup> Department of Electrical, Energetic and Automatic Engineering, National Advanced School of Agro Industrial Sciences, The University of Ngaoundere

<sup>3</sup> Department of Engineering Process, National Advanced School Of Agro-Industrial Sciences -the University of Ngaoundere

Corresponding Author: [tchayaguy@gmail.com](mailto:tchayaguy@gmail.com)

#### **ABSTRACT:**

The objective of the present work is to propose a regulating temperature system integrated to solar PVT collector for indirect solar drying enhancement. The solar drying system was designed and built to integrate with PV/T air collectors that can provide all of the electric and thermal energy needed for the drying procedure. Two groups of DC fans powered by the PV were installed and helped to regulate temperature. Additionally, the thermal and electrical characteristics of the two solar PV/T collectors were compared and studied experimentally. With regulation, the output temperature of the solar collector is 50 °C. This temperature is independent of the variation of the irradiance. The PV source improves the solar thermal collector by increasing the rise time of the temperature to reach set point. The temperature regulation influences the variations of humidity but does not assure his regulation.

**Keywords:** Solar PV/T collector, Temperature, Regulation, Irradiance, Indirect solar dryer.

#### **RÉSUMÉ :**

L'objectif du présent travail est de proposer un système de régulation de température intégré au capteur solaire PVT pour l'amélioration du séchage solaire indirect. Le système de séchage solaire a été conçu et construit pour s'intégrer aux collecteurs d'air PV/T qui peuvent fournir toute l'énergie électrique et thermique nécessaire à la procédure de séchage. Deux groupes de ventilateurs DC alimentés par le PV ont été installés et ont aidé à réguler la température. De plus, les caractéristiques thermiques et électriques des deux capteurs solaires PV/T ont été comparées et étudiées expérimentalement. Avec régulation, la température de sortie du capteur solaire est de 50 °C. Cette température est indépendante de la variation de l'irradiance. La source PV améliore le capteur solaire thermique en augmentant le temps de montée de la température pour atteindre le point de consigne. La régulation de température influence les variations d'humidité mais n'assure pas sa régulation.

**Mots clés :** Capteur solaire PV/T, Température, Régulation, Irradiance, Sécheur solaire indirect.

## **Conception et réalisation à partir de matériaux locaux d'une fonderie pour le recyclage de l'aluminium utile à la fabrication de pièces détachées**

### ***Design and construction from local materials of an aluminum recycling foundry, useful for the manufacture of spare parts***

Guy-de-Patience Ftatsi Mbetmi<sup>1,\*</sup> et Yannick Ngandjon Tatsadjieu<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut Universitaire de Technologie de Ngaoundéré, P.O. Box 455, Ngaoundéré-Cameroun

\* Auteur Correspondant : [guy.ftatsi@univ-ndere.cm](mailto:guy.ftatsi@univ-ndere.cm)

#### **RÉSUMÉ :**

Le présent travail avait pour objectif la réalisation d'une fonderie portative pour aluminium à base de matériaux locaux. Cette fonderie peut servir à réaliser de petites pièces détachées en toute sécurité et/ou comme matériel de travaux pratiques en moulage. La fonderie réalisée est constituée d'un four, de son foyer (un chalumeau à gaz), d'un creuset et différents outils pour manipuler l'aluminium fondu. Le four a été fabriqué en recyclant une bouteille de gaz défectueuse. Après avoir dégagé le dessus de la bouteille à l'aide d'une meule, nous avons tapissé l'intérieur d'une couche d'argile locale qui sert d'isolant thermique d'épaisseur 5cm. Le creuset a été réalisé en recyclant un compresseur hermétique au rebut, et les outils par des artisans forgerons recyclant de la ferraille. Les essais effectués ont permis de fondre des cannettes usitées et d'autres pièces de motos et voitures défectueuses en aluminium. L'aluminium liquide a été moulé pour obtenir des brutes cylindriques et prismatiques pour l'usinage, ainsi que d'autres petites pièces mécaniques. Le coût de réalisation du projet a été évalué à près de 150 000 FCFA.

**Mots clés :** Conception et réalisation, Matériaux locaux, Fonderie, Recyclage de l'aluminium, Fabrication de pièces détachées.

#### **ABSTRACT:**

The objective of this work was to build a portable aluminum foundry based on local materials. This foundry can be used to make small spare parts in complete safety and / or as practical molding equipment. The foundry is made up of an oven, its hearth (a gas torch), a crucible and various tools for handling molten aluminum. The oven was manufactured by recycling a defective gas cylinder. After removing the top of the bottle with a grinding wheel, we lined the inside with a layer of local clay which serves as thermal insulation, 5 cm thick. The crucible was made by recycling a waste hermetic compressor, and the tools by blacksmiths recycling scrap metal. The tests carried out allowed to melt used cans and other parts of motorbikes and cars defective in aluminum. Liquid aluminum was cast to obtain cylindrical and prismatic blanks for machining, as well as other small mechanical parts. The cost of carrying out the project has been estimated at nearly 150,000 FCFA.

**Keywords:** Design and production, Local materials, Foundry, Aluminum recycling, Manufacture of spare parts.

## **5.5. Communications du Sous-thème 5 : Stratégie de Management des Entreprises**

Aucune Communication relevant du sous-thème 5 n'a été enregistrée ou analysée à la Conférence Internationale LOREXP, édition 2021.

*No Communication under sub-theme 5 was recorded or analyzed at the LOREXP International Conference, 2021 edition.*

# **CHAPITRE 6 / CHAPTER 6**

## **POSTERS / POSTERS**

**CONFÉRENCE INTERNATIONALE**

**LOCAL RESOURCE EXPLOITATION (LOREXP), ÉDITION 2021**

***INTERNATIONAL CONFERENCE***

***LOCAL RESOURCE EXPLOITATION (LOREXP), 2021 EDITION***

## 6.1. Posters du Sous-thème 1 : Production des Secteurs en Amont de la

### Transformation

#### **UN BIODIGESTEUR POUR UNE ENERGIE PROPRE ET UNE AGRICULTURE DURABLE. ASSOCIER LA VULGARISATION EN LANGUE AFRICAINE**

FOAMEMOM TABOU, Promoteur de Green Construction Homes

Franck METANGMO TATOU, Directeur du Cabinet LOGOS

Mohamadou OUSMANOU, Enseignant-chercheur à l'Université de Maroua et au LADYRUS de l'Université de Ngaoundéré

#### **EFFET DES PRATIQUES DE TAILLE DE L'ANACARDIER SUR LE RENDEMENT DES LEGUMINEUSES EN AGROFORESTERIE**

Amanoudo M-Juste<sup>1,\*</sup> & Tokore S.B.O.M. Joseph<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université de Parakou, Bénin (Parakou), +229 970 273 70, [amajuste@gmail.com](mailto:amajuste@gmail.com)

#### **INTÉGRATION OPTIMALE DE LA GENERATION D'ENERGIE DECENTRALISEE DANS LE RÉSEAU ÉLECTRIQUE : APPLICATION AU RÉSEAU INTERCONNECTÉ DU NORD CAMEROUN**

F.Fissou AMIGUE<sup>1,\*</sup>, S. NDJAKOMO ESSIANE<sup>1,2</sup> S. PERABI NGOFFE<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Université de Douala – Laboratoire des technologies et des sciences appliquées.

<sup>2</sup> Université de Yaoundé 1- Ecole normale supérieure de l'enseignement technique d'Ebolowa.

<sup>3</sup> Université de Ngaoundéré – Ecole Normale Supérieure de Bertoua.

[fulbertfissou@yahoo.fr](mailto:fulbertfissou@yahoo.fr)

## 6.2. Posters du Sous-thème 2 : Transformation Intégrale des produits du Sol

#### **PRODUCTION DU BIODIESEL A PARTIR DES MICROALGUES CULTIVEES EN PRESENCE DU BIOGAZ ET DU DIGESTAT**

R. J. KAMENI<sup>1</sup>, M. B. NGASSOUM<sup>1</sup>, R.R. KOM<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Département de Chimie Appliquée, ENSAI, Université de Ngaoundéré, BP : 455, Ngaoundéré, Cameroun.

## **COMBINAISON DE TRAITEMENT BIOLOGIQUE ET D'ADSORPTION SUR UN ADSORBANT A BASE DE LA SCIURE DE BOIS TRIPLOCHYTON SCLEROXYLON (AYOUS) POUR LE TRAITEMENT D'EFFLUENT D'ABATTOIR**

DJONGA WELDI GNOWE<sup>1</sup>, NOUBISSIE Eric<sup>2</sup>, NOUMI Guy Bertrand<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université de Ngaoundéré, Faculté des Sciences, BP : 454 Ngaoundéré

<sup>2</sup> Université de Ngaoundéré, Institut Universitaire de Technologie, BP : 455 Ngaoundéré

Email : [djongaweldignowe@yahoo.com](mailto:djongaweldignowe@yahoo.com) , [noubissieerik@yahoo.fr](mailto:noubissieerik@yahoo.fr) , [gnoumi@yahoo.fr](mailto:gnoumi@yahoo.fr)

## **OPTIMISATION DE LA PRODUCTION D'UN SAVON BIO SURGRAS A BASE D'HUILE DE SAFOU (*Dacryodes edulis*) ET D'HUILE DE COCO (*Cocos nucifera*)**

LAURE DJOULI BELINGA<sup>1</sup>, Yvette JIOKAP NONO<sup>1,\*</sup> et Justine ONGUENE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Analyses, Simulations et Essais (LASE), IUT, Université de Ngaoundéré, BP : 455, Ngaoundéré, Cameroun

<sup>2</sup>MANA OO-JCI SARL, DOUALA

(\*) : [jiokapnonoy@yahoo.fr](mailto:jiokapnonoy@yahoo.fr)

## **OPTIMISATION DE L'EXTRACTION A FROID D'HUILE DE COCO (*Cocos nucifera*) ET CONCEPTION D'UN EQUIPEMENT 3-EN-1 DE PRODUCTION**

Thierry Brice TANKOU FOTSING<sup>1</sup>, Yvette JIOKAP NONO<sup>1,\*</sup> et Justine ONGUENE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Analyses, Simulations et Essais (LASE), IUT, Université de Ngaoundéré, BP : 455, Ngaoundéré, Cameroun

<sup>2</sup>MANA OO-JCI SARL, DOUALA

(\*) : [jiokapnonoy@yahoo.fr](mailto:jiokapnonoy@yahoo.fr)

## **EVALUATION OF ESSENTIAL OIL FROM ZINGIBER OFFICINALE RHIZOME ON DIGESTIBILITY OF PENNISETUM CLANDESTINUM AND SOME BIOCHEMICAL PARAMETERS ON DJALLONKÉ SHEEP**

Mekuiko Watsop Hippolyte <sup>1\*</sup>, Lemoufouet Jules<sup>2</sup>, Mamoudou Abdoumoumini<sup>1</sup>, Tendonkeng Fernand<sup>2</sup> , Mouchili Mama<sup>2</sup>, Miégoué Emile<sup>2</sup>

<sup>1</sup>School of Veterinary Medecine and Sciences, University of Ngaoundere, Ngaoundere, Cameroon

<sup>2</sup>Department of Animal Science, Faculty of Agronomy and Agricultural Sciences, University of Dschang, Dschang, Cameroon

\*Corresponding Author: [hippolytewatsop87@gmail.com](mailto:hippolytewatsop87@gmail.com); Department of Animal Production, P.O. BOX: 454 Ngaoundere, Cameroon



## **ETUDE EXPERIMENTALE ET THEORIQUE DE LA CINETIQUE DE SECHAGE DE L'OIGNONS DE L'EXTREME-NORD CAMEROUN**

Soumeiya Halimatou<sup>1</sup>, Jacques Bikai<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Analyses Simulations et Essais, IUT de Ngaoundéré, BP 455 N'déré

Tel.+237 696 66 42 52 soumeiyahalimatou@gmail.com; [Jacques.bikai@yahoo.fr](mailto:Jacques.bikai@yahoo.fr)

## **CHAINE DE VALEURS « POISSON SEC » POUR L'ALIMENTATION DURABLE DES POPULATIONS DES REGIONS SEPTENTRIONALES DU CAMEROUN**

Vatsou Jérémie<sup>1,\*</sup>, Goma Zidiko<sup>2</sup>, Tamgno Beranger R.<sup>3</sup>, Goudoum Augustin<sup>1</sup>, Ngamo TinkeuL.S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université de Maroua, Ecole Nationale supérieure Polytechnique, Département d'Agriculture, Elevage et Produits Dérivés, B.P.46 Maroua, Cameroun

<sup>2</sup> Université de Ngaoundéré, Faculté des Sciences, Département des Sciences Biologiques B.P.454 Ngaoundéré, Cameroun

<sup>3</sup> Université de Douala, Institut des Sciences Halieutiques, BP 7236, Douala, Cameroun.

Email : [jeremievatsou@gmail.com](mailto:jeremievatsou@gmail.com)

## **PHYTOCHEMICAL CONTENTS, ANTIOXIDANT AND ENZYMES INHIBITORY ACTIVITIES OF SELECTED SPICES FROM CAMEROON**

Djiazet Stève<sup>ab</sup>, Palanisamy Bruntha Devi<sup>b</sup>, Mezajoug Kenfack Laurette B.<sup>c</sup>, Maria Sheeba Nazareth<sup>d</sup> Prathapkumar H. Shetty<sup>b</sup> Tchiégang Clergé<sup>a</sup>

<sup>a</sup>National School of Agro-Industrial Sciences, University of Ngaoundere, 455 Ngaoundere, Cameroon

<sup>b</sup>Department of Food Science and Technology, Pondicherry University, Pondicherry 605014 India

<sup>c</sup>University Institute of Technology, University of Ngaoundere, Cameroon

<sup>d</sup>Plant Cell Biotechnology Department, CSIR-Central Food Technological Research Institute, Mysore 570020, India

Email: [mezajouglurette@yahoo.fr](mailto:mezajouglurette@yahoo.fr)

## **PRODUCTION DES PÂTES ALIMENTAIRES À BASE DE QUELQUES RESSOURCES LOCALES DU CAMEROUN**

Ishaga HAMATOUKOUR<sup>1,2</sup>, Bienvenu FOGANG ZOGANG<sup>1,2</sup>, Yvette JIOKAP NONO<sup>1,2,\*</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Analyses Simulations et Essais (LASE)

<sup>2</sup>IUT, Université de Ngaoundéré, BP : 455 Ngaoundéré, Cameroun.

[jiokapnonoy@yahoo.fr](mailto:jiokapnonoy@yahoo.fr)

## **MODIFICATIONS PHYSICO-CHIMIQUES SUR LA FARINE DE MANIOC PANIFIABLE.**

NSONSANI S; MAHOUMI H, DZONDO-GADET M.

Laboratoire de Transformation des Agro-Ressources Institut National en Sciences de l'Ingénieur,  
Innovation et Technologie 9 avenue de l'auberge de Gascogne, Cité Scientifique de Brazzaville

## **CHAINE DE TRAITEMENT ET CONDITIONNEMENT DES FEUILLES DE “NDOLÈ”**

<<Vernonia >>

Ndoumou Legrand<sup>1</sup>, BETENE Achille<sup>1</sup>, BETENE Fabien<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Mécanique (LME), UFD SI, Université de Douala Cameroun.

[nbrl0490@gmail.com](mailto:nbrl0490@gmail.com)

## **FORMULATION AND CHARACTERIZATION OF A BEVERAGE PRODUCED FROM BAOBAB FRUIT PULP (ADANSONIA DIGITATA L.), SOYBEAN (*Glycine max*) AND ROSELLE CALYCES (*Hibiscus sabdariffa*).**

L.A. KEKEDI<sup>1</sup>, L.B. MEZAJOUG KENFACK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bio Process Laboratory, Institute University of Technology (IUT), Ngaoundere University, P.O. Box: 455, Ngaoundere, Cameroon

## **FORMULATION D'UN VIN A BASE DE POMME D'ANACARDE (*Anacardium occidentale*) ET DES RACINES DE BETTERAVE (*Beta vulgaris*).**

P.S. KAHO<sup>1</sup>, J. NGATCHIC<sup>1</sup>, C. SAÏDOU<sup>1</sup> & S.C. DESOBGO<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>ENSAI- IUT, Université de Ngaoundéré, BP : 455, Ngaoundéré, Cameroun

## **AMÉLIORATION DU PROCÉDÉ TRADITIONNEL DE PRODUCTION DU JUS D'ANACARDE (*Anacardium occidentale* L.)**

J.N. TCHIHEBO<sup>1</sup>, J. NGATCHIC<sup>1</sup>, C. SAÏDOU<sup>1</sup> & N.Y. NJINTANG<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ENSAI – IUT, Université de Ngaoundéré, BP : 455, Ngaoundéré, Cameroun

## **FORMULATION D'UNE COMPOTE À BASE DE LA POMME D'ANACARDE (*Anacardium occidentale* L.), DE PAPAYE (*Carica papaya* L.), DE POUDRE DE BAOBAB (*Adansonia digitata* L.).**

E. BISSABAN<sup>1</sup>, J. NGATCHIC<sup>1</sup>, C. SAÏDOU<sup>1</sup> & S. C. DESOBGO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ENSAI - IUT, Université de Ngaoundéré, BP: 455, Ngaoundéré, Cameroun

## **VALORISATION DE LA NOIX DE CAJOU ET DE LA DATTE DANS LA FORMULATION DE LA PÂTE À TARTINER CHOCOLATÉE**

Z. BEKOLKE<sup>1</sup>, C. SAIDOU<sup>1</sup>, J. NGATCHIC<sup>1</sup>, C.S. DESOBGO<sup>1</sup> & R. NDJOUENKEU<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ENSAI - IUT, Université de Ngaoundéré, BP: 455, Ngaoundéré, Cameroun

### **6.3. Posters du Sous-thème 3 : Transformation Intégrale des produits du Sous-Sol**

#### **VALORISATION DU KAOLIN DE MAYOUOM (OUEST-CAMEROUN) POUR LA MISE SUR PIED D'UNE UNITE DE PRODUCTION DES OBJETS EN PORCELAINE (STATUETTES, PLATS ET TASSES CASSABLES)**

KENFACK FOKEM ALPHA BASTER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>MuCoTech (Multitasking Cores of Technologies), Meiganga

+237 698 71 87 51 / 672 24 28 240 / [fokemalpha@gmail.com](mailto:fokemalpha@gmail.com)

#### **VALORISATION DES ARGILES POUR LA FABRICATION DES SAVONS DE DOUCHE**

NJIKAM Ousmanou<sup>1</sup>

<sup>1</sup>MuCoTech (Multitasking Cores of Technologies), Meiganga

+237 695 76 03 69/ 696 72 73 21 [lanoeath.20@gmail.com](mailto:lanoeath.20@gmail.com)

#### **VALORISATION DE LA LATERITE PAR LA MISE SUR PIED D'UNE UNITE DE PRODUCTION DES BRIQUES DE TERRES COMPRIEES DANS LA COMMUNE DE MEIGANGA**

<sup>1</sup>NJIKAM NGOUH Souleyman

<sup>1</sup>MuCoTech (Multitasking Cores of Technologies), Meiganga

+237 694 61 52 44 / [njikamsouley@gmail.com](mailto:njikamsouley@gmail.com)

### **6.4. Posters du Sous-thème 4 : Génie de la Conception et Equipements de Transformation**

#### **UNITE DE CONDITIONNEMENT DE BOISSONS LOCALES**

Guy-de-patience FTATSI MBETMI<sup>1</sup> & Léonnel Chrispot TEMATEU NKEMZEM<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IUT de Ngaoundéré, B.P. 455 NGAOUNDERE-CAMEROON,

Tél. 00 (237) 675 52 05 67 Email: [guy.ftatsi@univ-ndere.cm](mailto:guy.ftatsi@univ-ndere.cm)

## **CONCEPTION D'UNE DECORTIQUEUSE ET D'UNE ETUVEUSE DE NOIX D'ANACARDE**

(*Anacardium occidentale* L.)

T. KAMGA<sup>1</sup>, J. NGATCHIC<sup>1</sup>, C. SAÏDOU<sup>1</sup> & M. EDOUN<sup>1</sup>

ENSAI - IUT, Université de Ngaoundéré, BP: 455, Ngaoundéré, Cameroun

## **CONCEPTION D'UN REACTEUR DE PYROLYSE SEMI-CONTINU ET DE STOCKAGE DES GAZ PRODUITS : APPLICATION AUX COQUES DE NOIX D'ANACARDE**

Arnold BELECK<sup>1</sup>, Yvette JIOKAP NONO<sup>2,\*</sup>, Josianne NGATHIC<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ENSAI - IUT, Université de Ngaoundéré, BP: 455, Ngaoundéré, Cameroun

<sup>2</sup>Laboratoire d'Analyses, Simulations et Essais (LASE)

IUT, Université de Ngaoundéré, Cameroun / [jiokapnonoy@yahoo.fr](mailto:jiokapnonoy@yahoo.fr)

## **CONCEPTION D'UN EXTRACTEUR DE JUS DE POMMES D'ANACARDE**

V. MPFOUM<sup>1</sup>, J. NGATCHIC<sup>1</sup>, M. NDIBI<sup>1</sup> & C. SAÏDOU<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ENSAI - IUT, Université de Ngaoundéré, BP : 455, Ngaoundéré, Cameroun

## **MODELISATION DE LA VISCOELASTICITE D'UNE FIBRE UNITAIRE DE KENAF**

Watat M. Beuzely R.<sup>1</sup>, Richard Ntenga<sup>1\*</sup>, Saidjo Saidjo<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Laboratory of Simulation and Testing, the University Institute of Technology,

The University of Ngaoundéré, Ngaoundéré P.O. Box 455, Cameroon; [beuzelywatat@gmail.com](mailto:beuzelywatat@gmail.com)

\* Correspondence: [rintenga@gmail.com](mailto:rintenga@gmail.com) or [richard.ntenga@univ-ndere.cm](mailto:richard.ntenga@univ-ndere.cm) ; Tel.: +237-678-66-0481

## **IMPACTS DE L'HUMIDITE ET DE L'OXYDATION DES CONTACTS SUR LE RENDEMENT D'UNE CENTRALE PV**

R. J. Koloko Koloko<sup>1\*</sup>, R. Wamkeue<sup>2</sup>, P. Ele<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Génie Electrique, Mécatronique et Traitement du Signal, Ecole

Nationale Supérieure Polytechnique ; Cameroun

<sup>2</sup> Ecole d'Ingénierie, Université du Québec en Abitibi-Temiscamingue (UQAT),

445 boul. de l'Université, Rouyn- Noranda, QC, J9X 5E4, Canada

[\\*boja\\_83@yahoo.fr](mailto:boja_83@yahoo.fr)

**DETERMINATION DE LA CONCENTRATION DE BLEU DE METHYLENE EN SOLUTION AQUEUSE ET AMELIORATION DES INDICATIONS DU PAPIER pH PAR ANALYSE D'IMAGE SUR SMARTPHONE.**

ALLOU Guy Yannick<sup>1</sup> et JIOKAP NONO Yvette<sup>2,\*</sup>

ENSAI-Université de Ngaoundéré, B.P:455 – Ngaoundéré, CAMEROUN

<sup>2</sup>Laboratoire d'Analyses, Simulations et Essais (LASE), IUT, Université de Ngaoundéré, BP : 455, Ngaoundéré, Cameroun.

Email : [jiokapnonoy@yanoo.fr](mailto:jiokapnonoy@yanoo.fr)

**LOCAL E-WASTE 3D PRINTER: ARDUINO AND PRONTERFACE TOOLS BASED DESIGN**

NZOMETIA NERVIS TETSOP<sup>1</sup> and NOUADJEP Serge Narcisse<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FET, University of Buea, P.O. Box 63, Buea-Cameroon. Tel: 674857394/ 699368263

Email: [nouadjep@gmail.com](mailto:nouadjep@gmail.com)

## **6.5. Posters du Sous-thème 5 : Stratégie de Management des Entreprises**

Aucun Poster relevant du sous-thème 5 n'a été enregistré ou analysé à la Conférence Internationale LOREXP, édition 2021.

*No Poster under sub-theme 5 has been registered or analyzed at the LOREXP International Conference, 2021 edition.*



# UN BIODIGESTEUR POUR UNE ENERGIE PROPRE ET UNE AGRICULTURE DURABLE. ASSOCIER LA VULGARISATION EN LANGUE AFRICAINE

**FOAMEMOM TABOU**, Promoteur de Green Construction Homes  
**Franck METANGMO TATOU**, Directeur du Cabinet LOGOS  
**Mohamadou OUSMANOU**, Enseignant-chercheur à l'Université de Maroua et au LADYRUS de l'Université de Ngaoundéré



## ABSTRACT

### FRANÇAIS

Considérant que la science ouverte (<https://www.science-ouverte.cnrs.fr/>) consiste à rendre « accessible autant que possible et fermé autant que nécessaire » les résultats de la recherche, les différentes communautés impliquées expérimentent aujourd'hui une nouvelle éthique pour la construction et le partage de la connaissance au service du bien commun et du développement humain. C'est dans ce contexte que la société Green Construction Homes, en partenariat avec la branche Conseil & Études du Cabinet LOGOS, présente au public ses systèmes de production de biogaz pour une énergie propre et une agriculture durable. Il s'agit en effet d'une solution complète pour la gestion des déchets, la création d'énergie verte, la production de compost, la cuisson propre et l'assainissement de l'habitat et des exploitations agricoles dans les zones périurbaines et rurales. Le biodigester Homebiogas se distingue des autres biodigesteurs par sa simplicité de mise en place, sa facilité d'utilisation et d'entretien, son efficacité, sa durabilité (15 ans) et sa sécurité.

Mots Clés : Science ouverte, Vulgarisation, Traitement des déchets, Énergie renouvelable, Agriculture durable, Développement.

### ANGLAIS

Considering that open science (<https://www.science-ouverte.cnrs.fr/>) consists in making research results "accessible as much as possible and closed as much as necessary", the diverse community implied in this process are now experimenting a new ethics to build and share knowledge for the common good and human development. In this context, Green Construction Homes, in partnership with the Consulting & Studies branch of Cabinet LOGOS, presents to the public its biogas production systems for clean energy and sustainable agriculture. It is indeed a complete solution for waste management, creation of green energy generation, compost production, clean cooking and sanitation for homes and farms in peri-urban and rural areas. The biodigester Homebiogas differs from other biodigesters by its simplicity of installation, ease of use and maintenance, efficiency, durability (15 years) and safety.

Keywords : Open Science, Popularization, Waste Treatment, Renewable Energy, Sustainable Agriculture, Development.

### FULFULDE

**Cammeeje haala**  
 Jannginooɓe haro janngirle mawɗe anndi ko ɓe ngadata: koogal maɓɓe laatotoo nafaogal ɓiɓɓe aadama'en; e ngal wallitoran jeynitaare ummaatoore. Be mbanngini apareywa nafaowa jamum e koynga heɓeego. Apareywa ngaa, nga inndaama "biodijesteer", ban wi'go "mbayloowa tuundi", ngam nga hooyan tuundi e kon nanndi dum, nga waylita dum e kuuje nafaooje. Bee mbayloowa tunndi:

- 1) godɗo hebran yiite defreteenge
- 2) godɗo hebran koonal ngam wallitora har ndemri bilaa batte haa gese e ɓiɓɓe aadama'en.

Dum woni hunnde marnde saman. Apareywa nga don huuwra e tuundi, e kala jiddere tawetee dakki ci'e, walla calaaje, ban dubbuɗe e ko nanndi e maaje. Dum koyɗum huuwtinirgo. Nden fahin, wakkati kuuwtinirki maaga boo neeban. Biodijesteer don hollee haa suudu Janngirde Logos, haa Ngawndere, e non-non haa Homebiogas, haa berniwol Yaunnde.

**Kalimaaji mawɗi:** mbayloowa, tuundi, defreteenge, koonal

## INTRODUCTION

Bien souvent, les résultats de la recherche scientifique et technologique n'atteignent pas leur cible du fait, entre autres, de l'opacité des messages produits pas les spécialistes. L'opacité vient en partie de la méconnaissance par la cible potentielle de la langue utilisée.

En effet, une paysannerie non éduquée en français ou anglais ne sera pas en mesure capitaliser de façon optimale des savoirs et savoir-faire vulgarisés dans ces langues. Pourtant, lesdits savoirs devraient pouvoir améliorer de manière significative la qualité de vie, le rendement professionnel, la santé, etc. des populations.

D'où l'importance de communiquer dans la langue la mieux connue par la cible qui sera, en Afrique, la plupart du temps, la langue africaine. Cela semble un truisme de l'affirmer...

Il s'agit dès lors de procéder à deux opérations qui peuvent s'avérer délicates d'un point de vue tant sociologique que technique. Dans un premier temps, il conviendra de sélectionner la langue et le canal les plus appropriés en fonction d'un contexte généralement multilingue - et souvent sur fond de tensions historiques. Puis, l'on mettra en place une recherche terminologique fine afin de repérer, ajuster ou créer la nomenclature la plus adaptée, compte tenu des valeurs et connaissances déjà présentes au sein de la communauté visée.

Ainsi, dans l'optique d'une formation ou d'une sensibilisation de masse, l'utilisation judicieuse des langues les plus appropriées - français mais surtout fulfulde pour les populations de la région de l'Adamaoua - nous semble le gage d'une plus grande justice cognitive et partant d'un développement local durable.

En somme, les nombreux avantages que présente le biodigester en termes de transformation des déchets organiques, de production d'énergie verte, d'amélioration qualitative et quantitative de la production agricole, d'assainissement de l'habitat, etc. sont à la portée de toute personne informée. Il nous semble injuste et même contreproductif de ne pas favoriser l'accès de l'information aux masses populaires dans une éthique de partage et de circulation de savoirs.



## FICHE TECHNIQUE

<b>ENTRÉE</b>	Qté max. de déchets de cuisine par jour: 6 L	Qté max. de fumier animal/humain par jour: 20 L		
<b>SORTIE</b>	Biogaz quotidien nominal: 700 L	Pression nominale du gaz: 10 mbar	Production énergétique quotidienne: 4.4 kWh / 15.4 MJ	Engrais produit: Jusqu'à 40 L
<b>VOLUME ET DIMENSIONS</b>	Volume du système: 2.1 m³	Volume du réservoir: 700 L	Volume du digesteur: 1200 L	Dimensions: 210L x 115W x 125H Distance max. entre le système et le foyer: 20 meters



## CONCLUSIONS AND PERSPECTIVES

Compte tenu du contexte, approfondissement des stratégies en vue d'une communication inclusive et d'une vulgarisation en français et Fulfulde dans le Grand - Nord Camerounais

### Agriculteurs

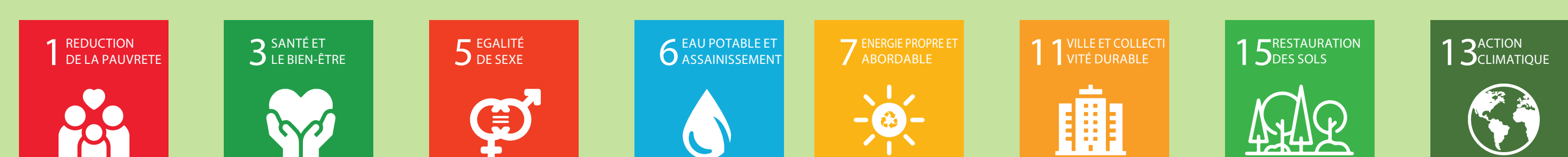
- Recyclage des déchets donc Economie et augmentation effective des revenus
- Une autonomie économique chez les agriculteurs ainsi que pour les groupes agricoles, de par les opportunités qui s'offriront à eux

### Secteur Public

- Un assainissement des zones rurales et des lieux de culture
- Des possibilités d'emploi pour les populations qui auront de nouvelles opportunités d'exploitation.

### Communautés

- Une augmentation même substantielle des revenus permettrait une création d'emplois
- Des produits de meilleure qualité sur le marché



## REFERENCES

- Gurung, B. 1998. Training programme on proper use of slurry for the technical staff of SNV/BSP. A training manual.  
 Métangmo-Tatou, L. 2019. Pour une linguistique du développement. Essai d'épistémologie sur l'émergence d'un nouveau paradigme en sciences du langage. Québec : Éditions science et bien commun. <http://editionsscienceetbiencommun.org>  
 Piron, F., Regulus, S. et Dibounje, S. R. 2016. Justice cognitive, libre accès et savoirs locaux. Pour une science au service du développement local durable. Québec : Éd. Sciences et bien commun. <http://editionsscienceetbiencommun.org>  
 Tourneux H. 2006. La communication technique en langues africaines, l'exemple de la lutte contre les ravageurs du cotonnier (Burkina Faso / Cameroun), Paris : Karthala, 157 p.  
 Warnars, P. 2012. From biomass to biogas : present day status & future requirements. Master Thesis- International Development Studies, Utrecht University, P. 64.  
 Warnars, L. 2013. Bioslurry : the new brown gold ? Bioslurry manual. Hivos, 2013.

## ACKNOWLEDGEMENT

A Monsieur **Tabou Pierre** qui a cru en la vision de la jeune entreprise Green Construction Home.

A ceux et celles qui contribuent d'une façon ou d'une autre, à documenter une approche pragmatiste - tournée le développement - des ressources linguistiques



# INTÉGRATION OPTIMALE DE LA GÉNÉRATION D'ÉNERGIE DÉCENTRALISÉE DANS LE RÉSEAU ÉLECTRIQUE : APPLICATION AU RÉSEAU INTERCONNECTÉ DU NORD CAMEROUN

F.Fissou AMIGUE\*, S. NDJAKOMO ESSIANE 1,2 S. PERABI NGOFFE<sup>3</sup>.

1 Université de Douala – laboratoire des technologies et des sciences appliquées .  
2 Université de Yaoundé 1- Ecole normale supérieure de l'enseignement technique d'Ebolowa.  
3 Université de Ngaoundere – Ecole normale supérieure de Bertoua.  
fulbertfissou@yahoo.fr



## RÉSUMÉ

Ce document propose une méthode de détermination du point optimal d'injection de l'énergie décentralisée dans le réseau. Le problème a été modélisé comme un problème d'optimisation avec une fonction objectif qui consiste à minimiser les pertes joules en ligne et la principale contrainte est de réguler la tension à chaque point. l'algorithme d'optimisation des moisissures visqueuses(AOMV) a été utilisé. La méthode proposée a été mise en œuvre dans MATLAB et appliquée dans le réseau interconnecté nord (RIN) du nord du Cameroun. Les résultats nous ont permis de déterminer les points optimaux du RIN, où on doit injecter avec moins de pertes joules.

**Keywords :** Optimisation, Génération d'Énergie distribuée, Intégration, algorithme des moisissures visqueuses, réseau interconnecté nord

## MATÉRIELS ET MÉTHODES

Ensuite nous avons écrit les équations de l'écoulement de puissance(1) (2) (3) et la fonction objectif(6)

$$P_{i+1} = P_i - P_{loss,i,i+1} - P_{L,i+1} \quad (1)$$

$$Q_{i+1} = Q_i - Q_{loss,i,i+1} - Q_{L,i+1} \quad (2)$$

$$|V_{i+1}|^2 = |V_i|^2 - 2(R_{i,i+1} * P_i + X_{i,i+1} * Q_i) + (R_{i+1}^2 + X_{i+1}^2) \frac{(P_i^2 + Q_i^2)}{V_i^2} \quad (3)$$

$$P_{loss,T} = \sum_{i=1}^N P_{loss,i} \quad (4) \text{ avec } N : \text{ nombre total des nœuds}$$

$$F_{obj} = \min(P_{loss,T}) \quad (5) \text{ Avec les contraintes } V_{min} \leq V_i \leq V_{max}$$

Dans notre cas nous avons pris  $V_{min} = 0.95pu$  et  $V_{max} = 1.05pu$  selon [3, 4, 5]

L'algorithme utilisée est (AOMV)l'organigramme de cet l'algorithme est a la figure 1

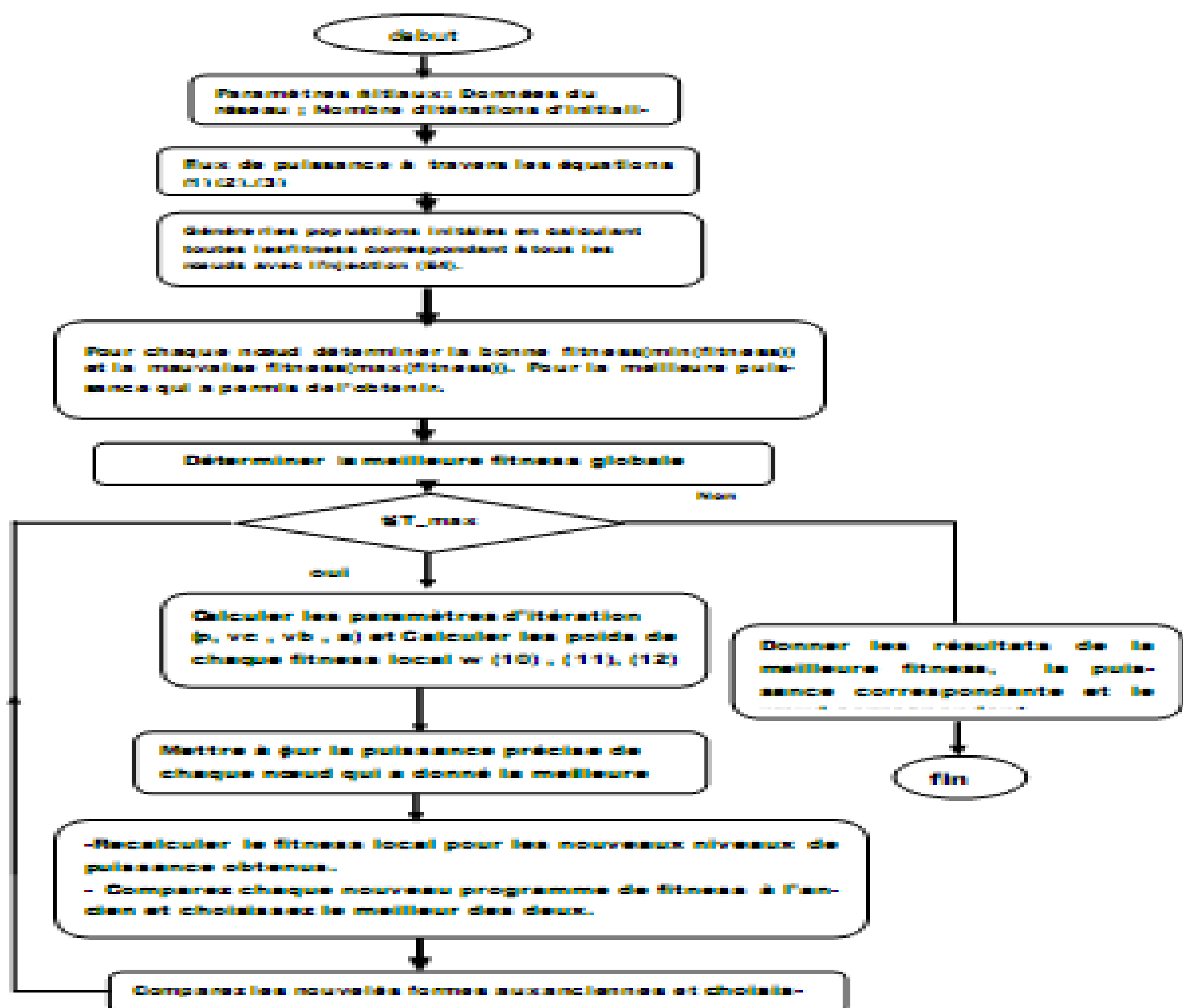


Figure 3: Organigramme de la méthode SMOA

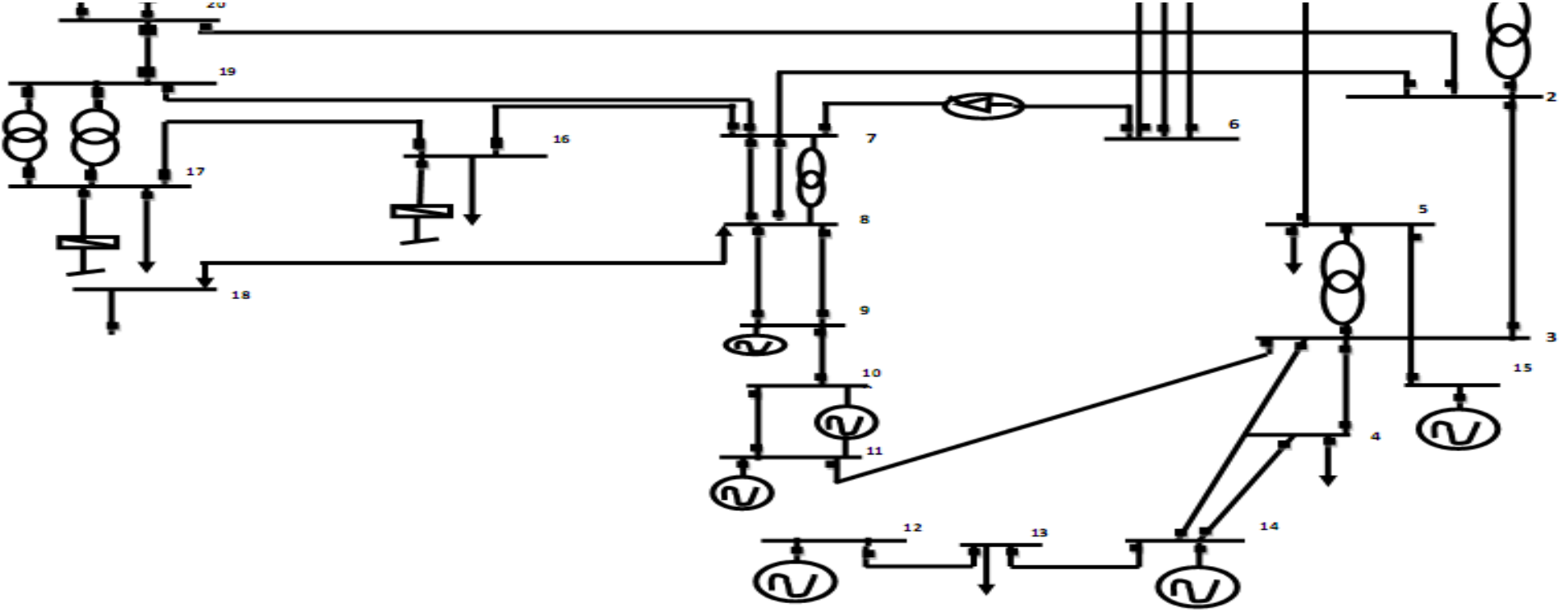


Figure 2 : Schéma unifilaire du RIN à l'horizon 2035 dans le cas d'une interconnexion avec le scénario haut du RIS [21]

## INTRODUCTION

Aujourd'hui, l'énergie électrique est injectée dans le réseau électrique à partir de grandes centrales. Avec l'augmentation de la consommation d'énergie due à l'industrialisation, à la croissance démographique puis à l'urbanisation associée au respect des contraintes écologiques, la production décentralisée à partir d'énergies renouvelables se développe dans de nombreux pays [1]. La génération d'énergie décentralisée (GED), connectée a un réseau, a un impact significatif sur les pertes d'énergie, le profil de tension, la stabilité du système et donc la qualité globale de l'électricité fournie aux clients[2].

Les algorithmes metaheuristiques d'optimisation sont des moyens efficaces pour faciliter l'intégration de la production d'énergie dans le réseau électrique en déterminant Le nœud idéal où l'on doit injecter l'énergie avec les pertes joules minimales et la sensibilité de la tension négligeable[2,3]. travaux rapportés jusqu'à présent dans la littérature ont abordé la question de la détermination de la taille et l'emplacement d'une GED unique dans le réseau de distribution en utilisant différentes optimisations conventionnelles. N. KumarK et al(2012) ont utilisé l'algorithme génétique pour optimiser la répartition optimale des GED dans le réseau. [4]. L'essaim de particules d'optimisation a été utilisé par Zokonsi E (2011) pour l'injection d'une GED dans le réseau[5]. Ketfi Nadhir(2013) a utilisé l'algorithme des lucioles pour déterminer la position et la dimension d'une GED [5]. Dans ce travail, une tentative d'optimisation du placement et du dimensionnement de la (GED) dans le réseau électrique est faite avec les méthodes combinées d'écoulement de puissance de newton raphson et des moisissures visqueuses encore appelé amibe Dictyostelium discoideum. Cet algorithme a pour la recherche d'un minimum global pour des problèmes de dimensions élevées avec des fonctions objectifs complexes; Une méthode qui donne des pertes de puissance réduite avec le temps de convergence relativement court[6].

## RESULTATS ET DISCUSSIONS

Les figures 3 et 4 donnent les résultats des pertes en fonction du nœud d'injection est les courbes des tensions

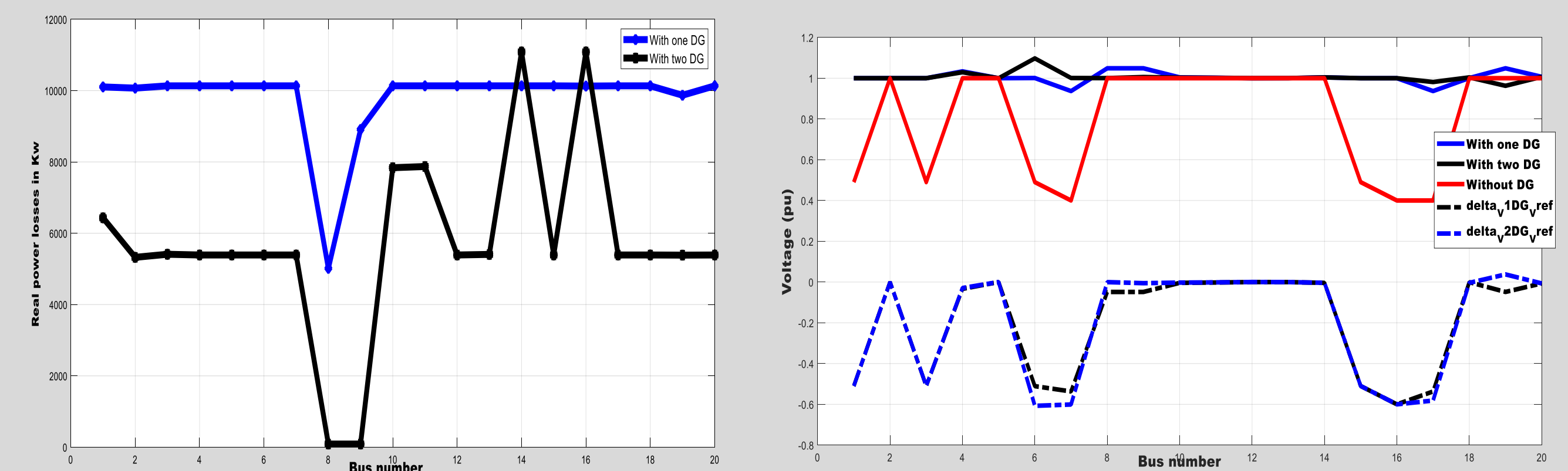


Figure 3: pertes en fonction des nœuds d'injection Figure 4 : tensions avant et après injection aux nœuds

La figure 3 présente les courbes des pertes dans les cas d'injection 1 et 2 GEDs. Les points optimaux sont situés aux nœuds 8 pour le cas d'une GED et les nœuds 8 et 9 pour le cas de 2 GED. la figure 4 présente les tensions au RIN avant et après injection.

le tableau ci-dessous nous donne les valeurs

Tableau 6 : Tableau récapitulatif des résultats de la SMOA sur les RIN

Nombre des GEDs	Pertes actives en KW	Pourcentage de réduction des pertes	installation GED		Tension minimale du réseau		Nom de la localité où le nœud optimal d'injection se trouve
			Puissance de la GED(MW)	Noeud d'injection	Valeur(pu)	noeud	
Sans GED	6533	0	-	-	0.4	7-16-17	-
1 GED injectée	5014.2	37.43	21.4548	8	0.9368	7-17	Garoua 3
2 GED injectées	87.02	98.91	20.02	8-9	0.9626	19	Garoua 3 - Mbinjal

Dans ce tableau on remarque les points optimaux d'injections sont situés a Garoua 3 et Mbinjal pour une injection optimales des GED dans le RIN

## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Dans cette étude il était question de déterminer le nœud idéal dans un réseau où on doit injecter l'énergie afin de satisfaire la demande en négligeant les pertes d'énergie. A partir de l'algorithme des moisissures visqueuses nous avons pu déterminé un et deux points d'injection avec des pertes joules réduites dans le RIN. Ces résultats constituent l'une des raisons qui aidera les operateurs de décider de la localité de la construction d'une ou de deux centrales solaires PV pour satisfaire la demande dans le RIN. Cette étude pourrait ce compléter en déterminant les capacités de production d'énergie électrique PV dans les zones déterminer par l'algorithme.

## ACKNOWLEDGEMENT

## RÉFÉRENCES

- [1]M. Tajayouti. Réseau électrique, power quality et étude de l'impact de l'injection de l'énergie PV livre, université Mohammed V- rabat Ecole supérieure de technologie de sale octobre 2015
- [2] L. SLIMANI. Contribution à l'application de l'optimisation par des méthodes metaheuristiques à l'écoulement de puissance optimal dans un environnement de l'électricité dérégulé. Thèse de doctorat, université de Batna décembre 2009.
- [3]R. Srinivasa Optimization of Distribution Network Configuration for Loss Reduction Usin ArtificialBee Colony
- [4]A.M. El-Zonkoly, Optimal placement of multi-distributed generationunits including different load models using particleswarm optimization,ET Gener.Trans. Distrib., vol. 5(7), 76071, 2011.
- [5]S. Kansal, V. Kumar, et B. Tyagi, « Hybrid approach for optimal placement of multiple DGs of multiple types in distribution networks », International Journal of Electrical Power & Energy Systems, vol. 75, p. 226-235, févr. 2016,
- [6]D. R. Monism ith et B. E. Mayfield, « Slime Mold as a model for numerical optimization », in 2008 IEEE Swarm Intelligence Symposium, St. Louis, MO, USA, sept. 2008, p. 1-8, doi: 10.1109/SIS.2008.4668295.





# Effet des pratiques de taille de l'anacardier sur le rendement des légumineuses en agroforesterie

Amanoudo M-Juste\* & Tokore S.B.O.M. Joseph

Université de Parakou, Bénin (Parakou), +229 970 273 70, amajuste@gmail.com



## ABSTRACT

L'agroforesterie permet aux producteurs d'améliorer de plus en plus les revenus tout en diversifiant les cultures dans les exploitations. La présente étude conduite dans le département du Borgou vise à évaluer l'effets des pratiques de taille sur les rendements des légumineuses en particulier le soja et l'arachide. Pour cette étude 04 villages ont été identifiés pour abriter chacun trois parcelles élémentaires. L'ANOVA et le test post de Scheffé réalisé avec le logiciel SPSS version 21 a permis de comparer les moyennes des différents rendements obtenus sous les deux traitements. Les résultats révèlent que aussi bien l'arachide que le soja produisent des rendements appréciés avec les pratiques de taille même lorsque l'âge des plantations est au delà de 10 ans. Aussi est-il évident que les producteurs fassent recours aux tailles d'entretien afin de développer les cultures intercalaires dans les plantations d'anacarde,

**Keywords :** Anacarde, pratiques de taille, soja, arachide, rendement, système agro-sylvicole.

## INTRODUCTION

La filière anacarde suscite un engouement sans cesse croissant auprès des producteurs qui y voient une alternative au coton, première culture d'exportation au Bénin (OIT, 2020). La conséquence est que la production a connu un accroissement au fil des dix dernières années. Les deux facteurs qui peuvent contribuer à la réalisation des objectifs de quantités et de qualité sont le rendement et la superficie de production. Ainsi, l'extension des plantations se poursuit dans toutes les localités propices à la production du cajou. Néanmoins, il est très important de rester focalisé sur les aspects de sécurité alimentaire tout en développant les filières à l'exportations. Dans cette optique, la promotion de l'agroforesterie constitue une belle alternative à la diversification des revenus, l'entretien des plantations d'anacardiers et la production des cultures annuelles. Malheureusement, la culture intercalaire ne peut se faire dans les conditions actuelles que dans les premières années (5 à 6 ans) d'installation des plantations (Topper et al., 2003). Comment alors promouvoir cette association culturale avec les densités habituelles (10m\*10m) sur de plus longues périodes

## MATERIAL AND METHODS

Cette étude a été mise en œuvre dans le Nord-Bénin plus précisément dans le département du Borgou. Quatre plantations de cajou ont servi de site de recherche dans les communes de Nikki et de N'Dali. L'âge des plantations varie de 13 à 14 ans. La densité par hectare de ces plantations est de 100 pieds/ha selon les recommandations de l'INRAB.

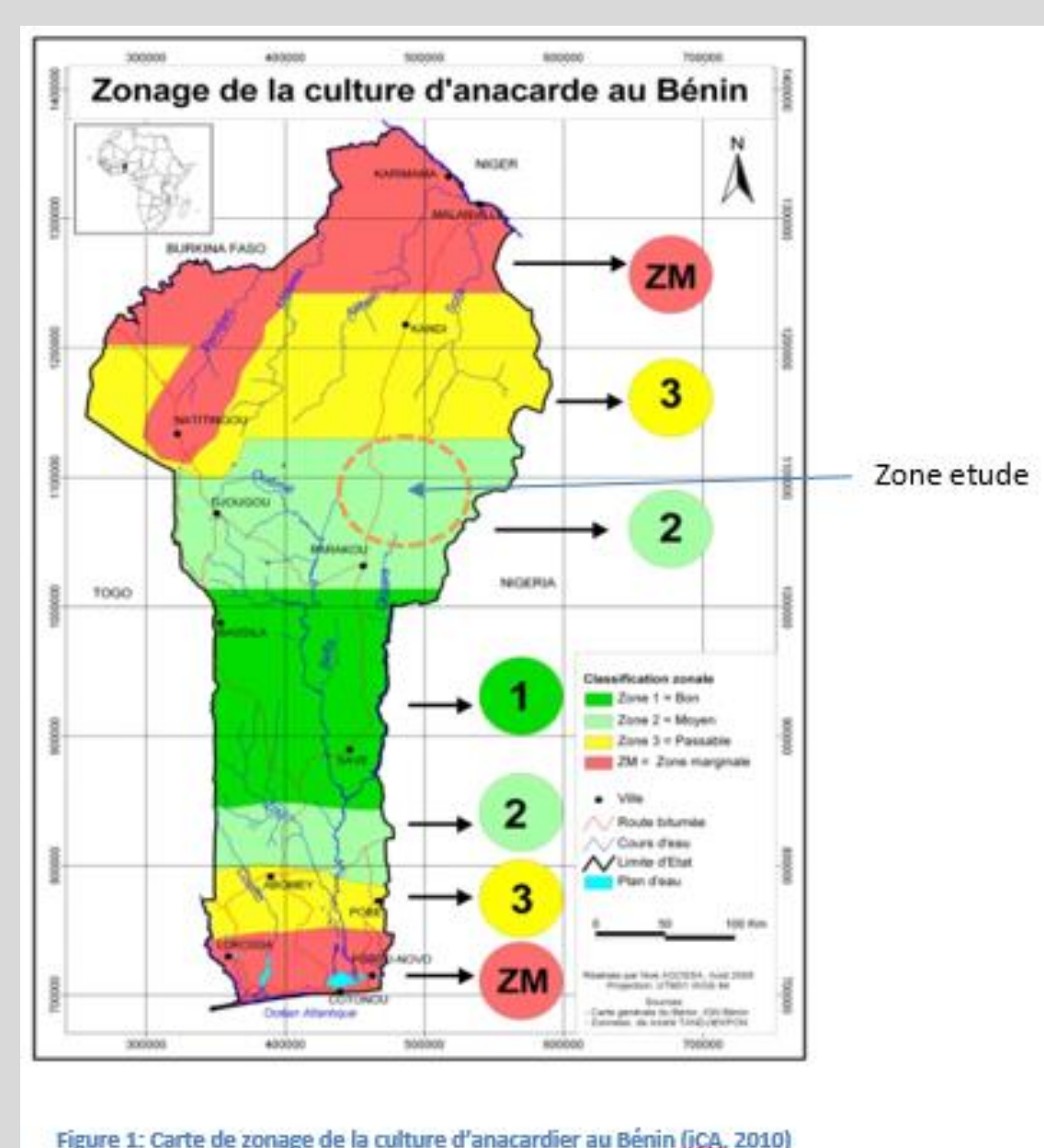
Un Bloc Aléatoire Complet (BAC) à quatre (04) répétitions a été installé. Les communes étant les répétitions. Chaque répétition comporte deux sites avec des parcelles élémentaires. On a associé dans chaque site du soja (TGX) et de l'arachide (*semence de base TS 32-1*) en culture intercalaire. Les traitements sont :

- T1 : Taille de rabaissement de la couronne + soja TGX ;
- T2 : Taille de gestion ordinaire + soja TGX ;
- T3 : Taille de rabaissement de la couronne + arachide TS 32-1 ;
- T4 : Taille de gestion ordinaire + arachide TS 32-1 ;
- T5 : Arachide TS 32-1 et soja TGX sur la parcelle témoin.

L'installation a été faite en Juillet 2020 dans la zone de production moyenne de l'anacarde.

Les données collectées sur ces parcelles concernent le rendement des cultures associées et les données dendrométriques sur les anacardiers.

Pour l'analyse des données, le logiciel SPSS 2021 a été utilisé. L'analyse des variances et le test post de scheffé a été utilisé pour la comparaison des moyennes.



Carte de la zone d'étude, 2021

## RESULTS AND DISCUSSION

Tableau 1: Effets des techniques de taille de l'anacardier sur le rendement des légumineuses.

Traitements	Rendement arachide (g)	Rendement Soja (g)
T <sub>0</sub>	4,83 ± 1,25 <sup>a</sup>	2,50 ± 0,50 <sup>a</sup>
T <sub>1</sub>	11,50 ± 2,59 <sup>ab</sup>	10,16 ± 3,32 <sup>ab</sup>
T <sub>2</sub>	14,50 ± 4,50 <sup>b</sup>	8,50 ± 3,46 <sup>b</sup>
p-value	0,02	0,03

Les valeurs suivies de même lettre alphabétique, dans une colonne ne sont pas significativement différentes les unes des autres au seuil de 5 %.

T<sub>0</sub> : Témoin ; T<sub>1</sub> : Coupe de rabaissement de couronne ; T<sub>2</sub> : Coupe ordinaire ;

L'analyse de ce tableau signale une différence significative ( $P < 0,05$ ) entre les différents traitements. Il ressort que les traitements ont amélioré les rendements en arachide et en soja comparativement au traitement témoin. Toutefois, il n'existe pas de différence entre les rendements en soja ou arachide pour les deux types de taille même si la taille de rabaissement semble présenter les meilleurs résultats. Ces résultats ne corroborent pas ceux de Balogoun et al., 2014 et Topper et al., 2003 qui stipulent que la culture intercalaire ne peut se faire que dans les premières années (5 à 6 ans) d'installation des plantations. Il ressort des résultats de cette étude que même à plus de dix (10) ans, l'on peut associer à l'anacarde aux cultures intercalaires avec des rendements appréciables lorsque les plantations sont soumises aux tailles d'entretien.



## CONCLUSIONS AND PERSPECTIVES

L'agroforesterie sous anacardier permet aux producteurs non seulement de faire des revenus complémentaires mais d'entretenir les plantations. Les cultures légumineuses contribuent aussi à la fertilisation des sols. En terme de perspectives, il serait judicieux de tester d'autres cultures et d'autres types de tailles plus drastique en vue de favoriser une entrée de lumière sous les plantations et par ricochet le bon développement des cultures intercalaires.

## REFERENCES

- Balogoun I., Saïdou A., Ahoton E. L., Amadji G. L., Ahojuendo C. B., Adebo J. B., Babatoundé S., Chougourou D., Adoukonou S. H., Ahanchédé. 2014. Caractérisation des systèmes de production à base d'anacardier dans les principales zones de culture au Bénin. *Agronomie Africaine* 26 (1) : 1 – 14.
- OIT, 2020. Etude sur les compétences pour le commerce et la diversification économique (STED) dans le secteur de la noix de cajou au Bénin. 89p
- Topper C. and L. J. Kasuga. 2003. Knowledge transfer for sustainable tree crop development . A case history of the Tanzanian integrated cashew management programme. BioHybrids Agrisystems Ltd., Reading, UK. pp. 229 - 239.



## RESUME

De nombreux travaux ont été menés dans le but de minimiser le coût d'extraction du biodiesel à l'instar des méthodes d'extractions aux fluides supercritiques mais la transestérification in situ n'a pas encore fait l'objet d'une étude approfondie. Le présent travail porte sur la production du biodiesel à partir des microalgues cultivées en présence de divers nutriments (digestat, biogaz). La recherche des niveaux des facteurs température, temps et pourcentage de biomasse pour la production du biodiesel par transestérification avec l'éthanol dans les conditions supercritiques a été explorée selon la méthodologie du plan composite centré. Un optimum de production de biodiesel (49,99 %) a été obtenu à une température de 280,1°C, un temps de 23,36 minutes et une de biomasse 7,11%. L'analyse de la composition moléculaire du biodiesel par GC-MS a montré la présence des esters éthyliques, majoritairement des esters éthyliques en C10, C12, C14, C16, C18, C20, C22 et C24. Les microalgues locales ont un potentiel valorisable dans les bioénergies.

**Mots clés :** Optimisation, Microalgues, Transestérification supercritique.

## INTRODUCTION

L'étape d'extraction de l'huile algale demeure une étape critique dans la production de biocarburants pour laquelle des efforts importants sont à apporter, compte tenu de la taille des micro-algues, les techniques de pressage à froid, utilisées dans le domaine des oléagineux, sont inefficaces. D'autre part, le procédé d'extraction est affecté négativement par la présence d'eau à tous les stades et toutes les échelles du procédé conventionnelle. En outre, il a été prouvé que sécher la biomasse au niveau industriel n'est pas envisageable d'un point de vue énergétique et économique ce qui oriente le choix des procédés d'extraction et de conversion in situ aux fluides supercritiques.

Le présent travail a pour objectif de produire du biodiesel à partir des microalgues cultivées en présence du digestat et du biogaz

### OBJECTIFS

- ❖ Déterminer l'interaction entre les facteurs temps, densité de courant et température sur la production du biodiesel;
- ❖ Déterminer les conditions optimales de production du biodiesel ;
- ❖ Caractériser le biodiesel.

## METHODOLOGIE

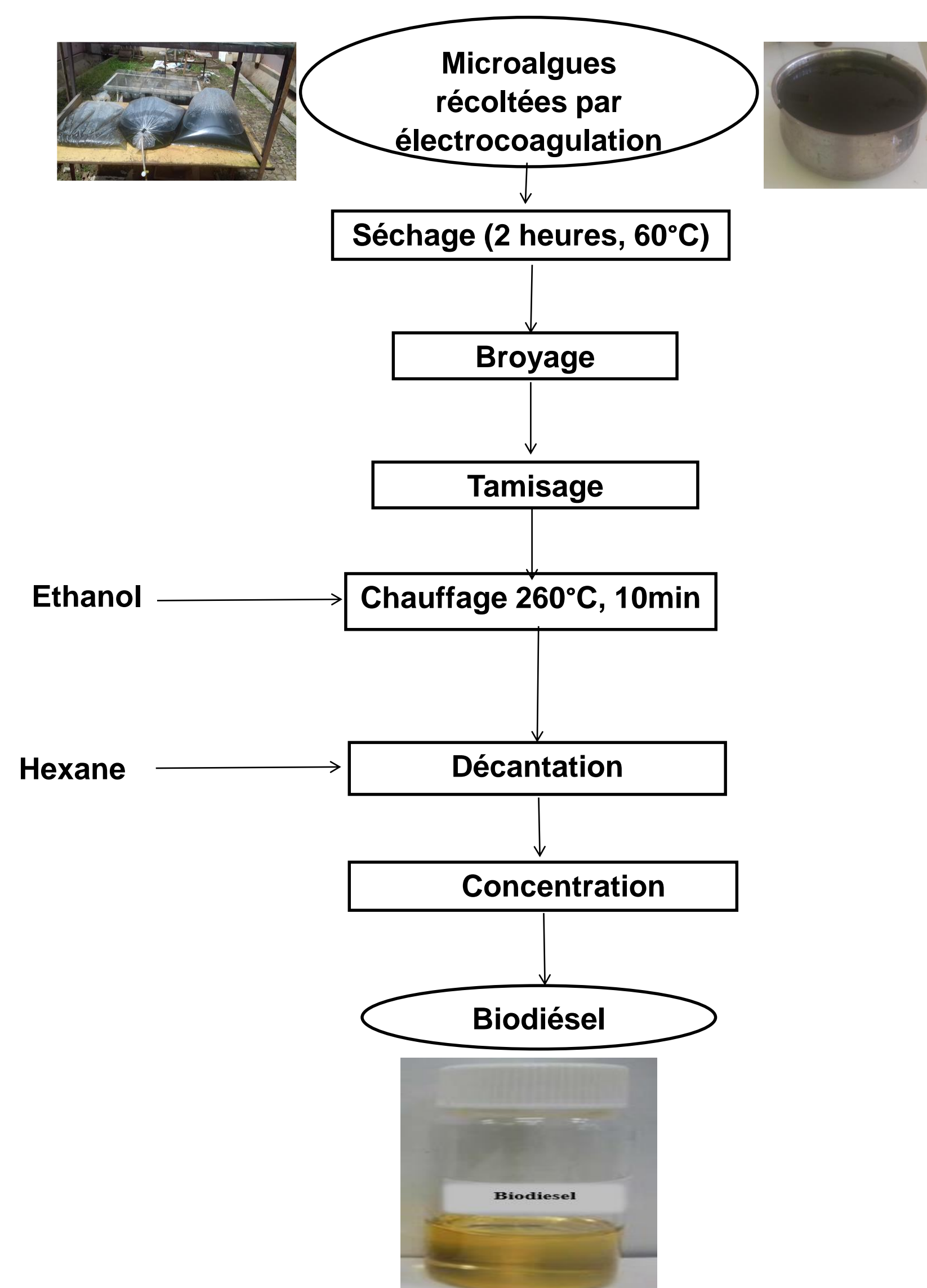


Figure 1: Schéma de procédé de la production du Biodiesel et du Bioplastique

### Optimisation du rendement en biodiesel

Le plan composite centré a été utilisé dans cette étude pour optimiser la production du biodiesel à partir des microalgues. Les facteurs temps, biomasse, et la température ont été utilisés comme des variables et la réponse rendement en biodiesel a été mesurée.

Tableau 1: domaine d'étude

Variable	Niveau				
	-α	1	0	1	+α
Température	229,9	240	255	270	280,1
Temps	6,6334	10	15	20	23,3666
Ration algues/éthanol	5,30672	8	12	16	18,6933

Tableau 2: La matrice d'expérience

Essai n°	Température	Temps	Taux de charge
1	+1	-1	-1
2	-1	-1	-1
3	+1	+1	-1
4	-1	+1	-1
5	+1	-1	+1
6	-1	-1	+1
7	+1	+1	+1
8	-1	+1	+1
9	0	0	0
10	0	0	0
11	+1,68	0	0
12	-1,68	0	0
13	0	+1,68	0
14	0	-1,68	0
15	0	0	+1,68
16	0	0	-1,68

Détermination du rendement du biodiesel

$$R = \frac{\text{masse du diesel}}{\text{masse d'algue}} \times 100$$

## RESULTATS

### II) OPTIMISATION DE LA PRODUCTION DU BIODIESEL

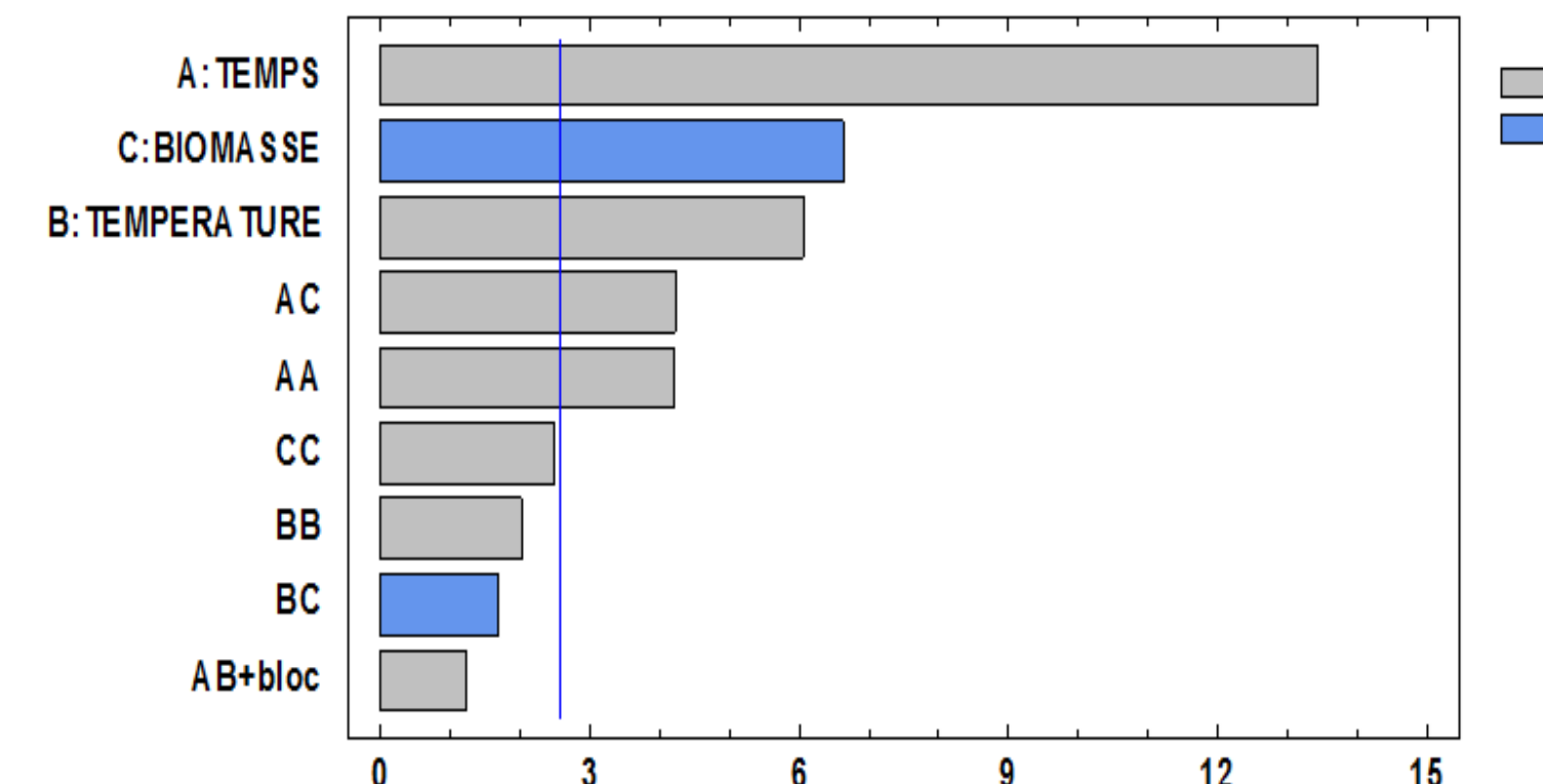


Figure 2: Diagramme de Pareto pour rendement en biodiesel

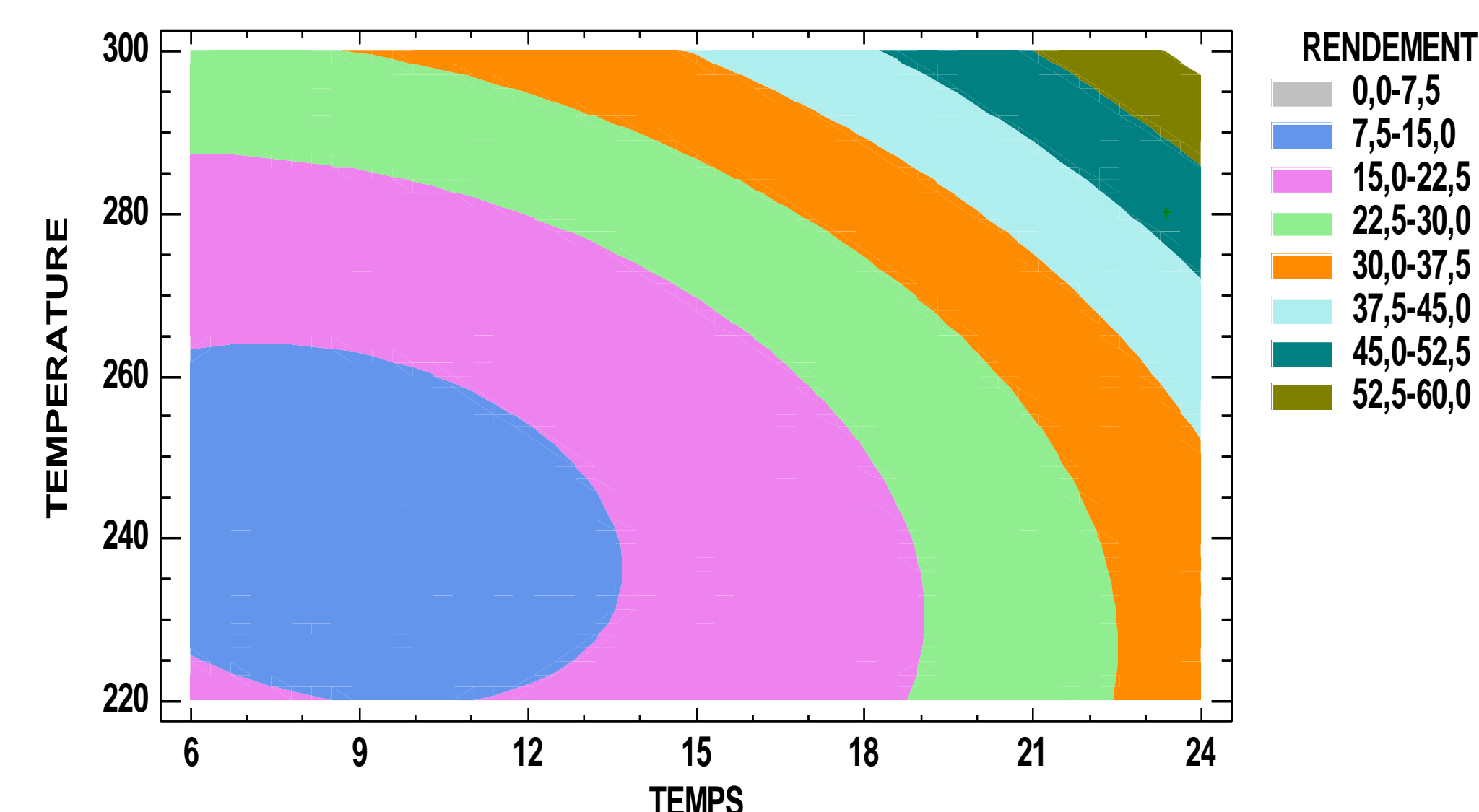


Figure 3: Contours de la surface de réponse du rendement en fonction du temps et de la température

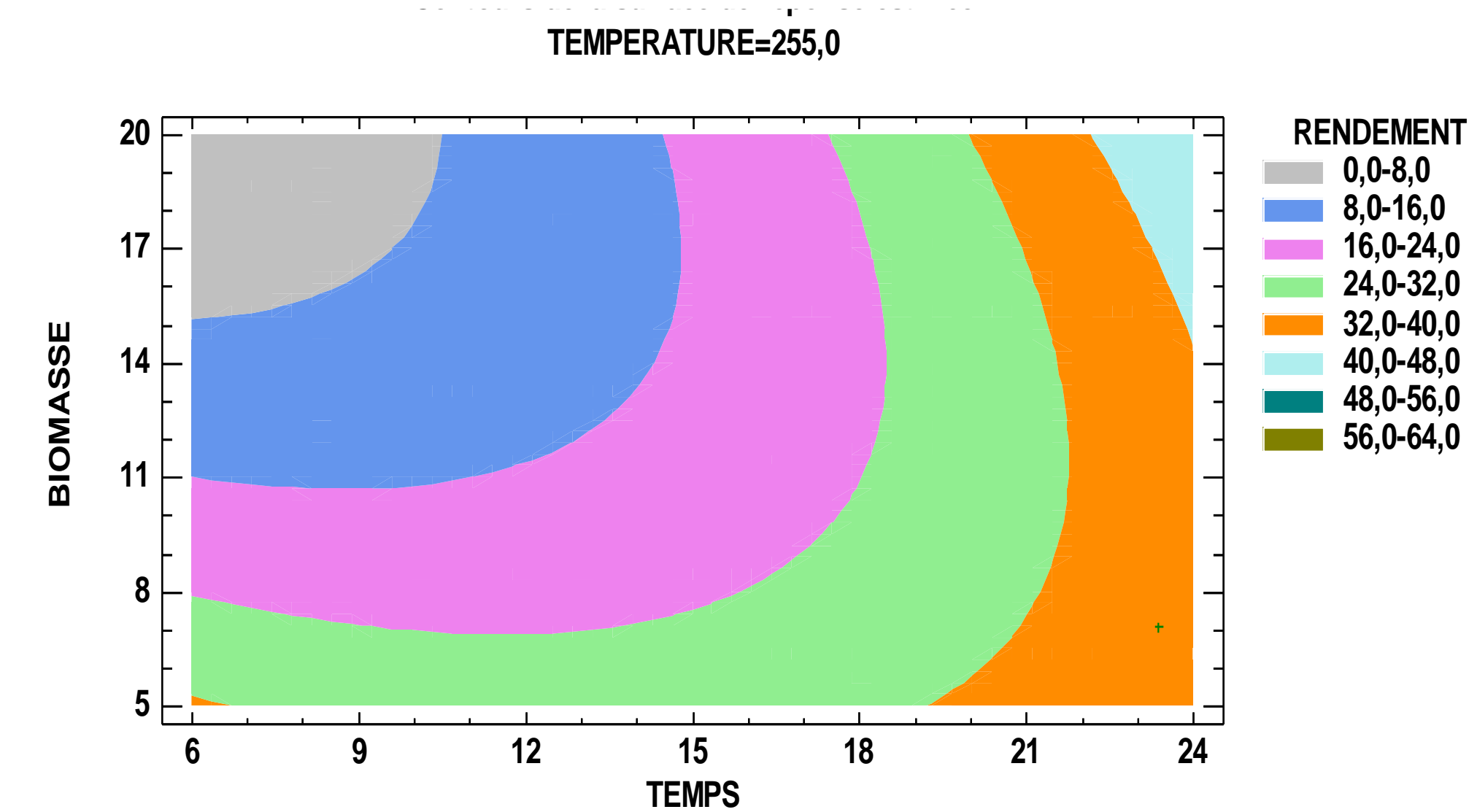


Figure 4: Contours de la surface de réponse du rendement en fonction du temps et de la biomasse

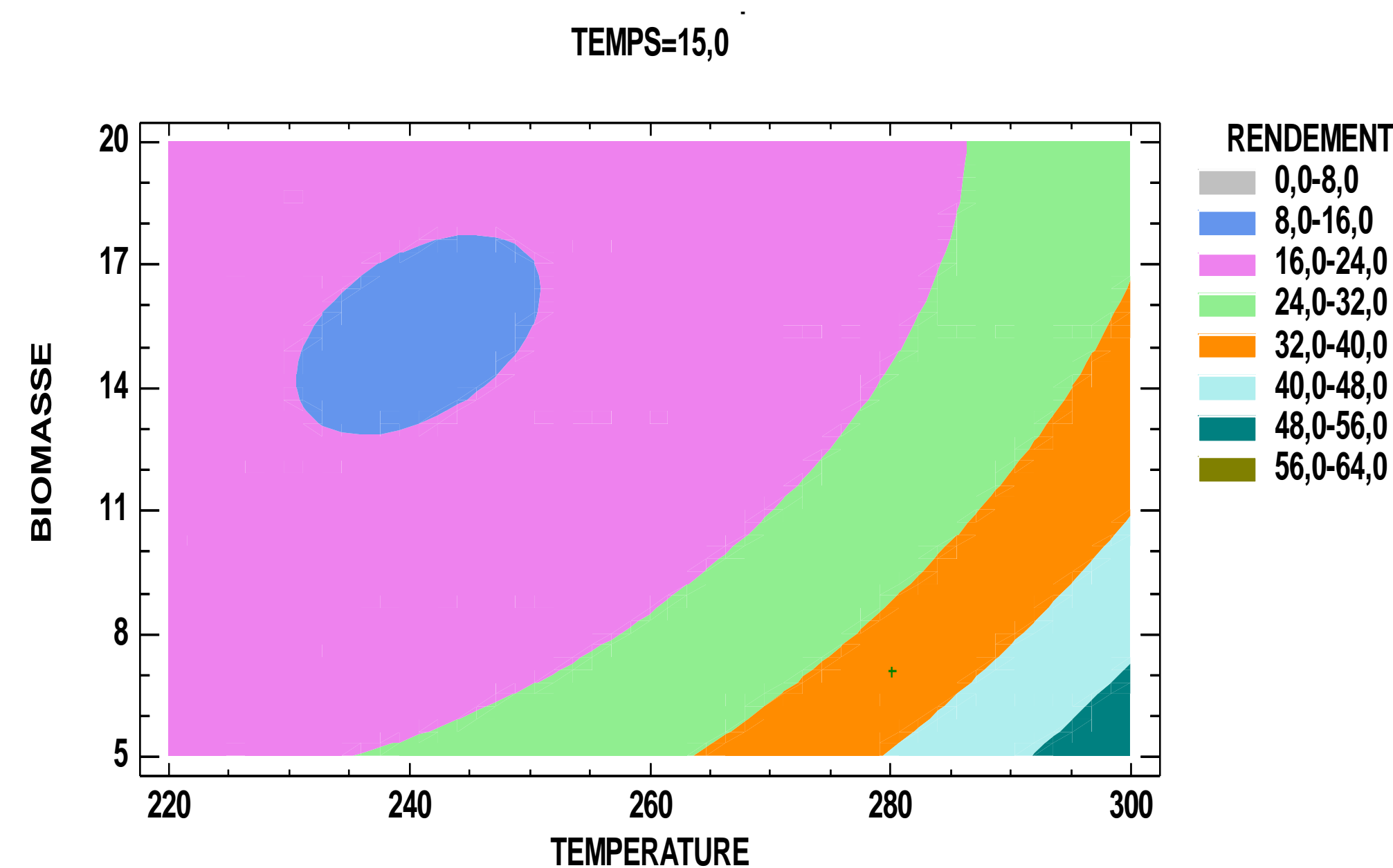


Figure 5: Contours de la surface de réponse du rendement en fonction de la température et de la biomasse

Tableau 4: Optimisation du rendement en biodiesel.

Facteur	Bas	Haut	Optimum
TEMPS	6,6334	23,3666	23,3666
TEMPERATURE	229,9	280,1	280,1
BIOMASSE	5,3067	18,6933	7,11004

$$Y_{\text{Rendement}} = 18,43 + 6,18X_1 + 13,69X_2 - 6,78X_3 + 4,74X_1^2 + 5,62X_2^2$$

$X_1$ : Temps,  $X_2$ : Température,  $X_3$ : biomasse,  $X_{23}$ : Intéraction Température et biomasse

### III) ANALYSE DU BIODIESEL

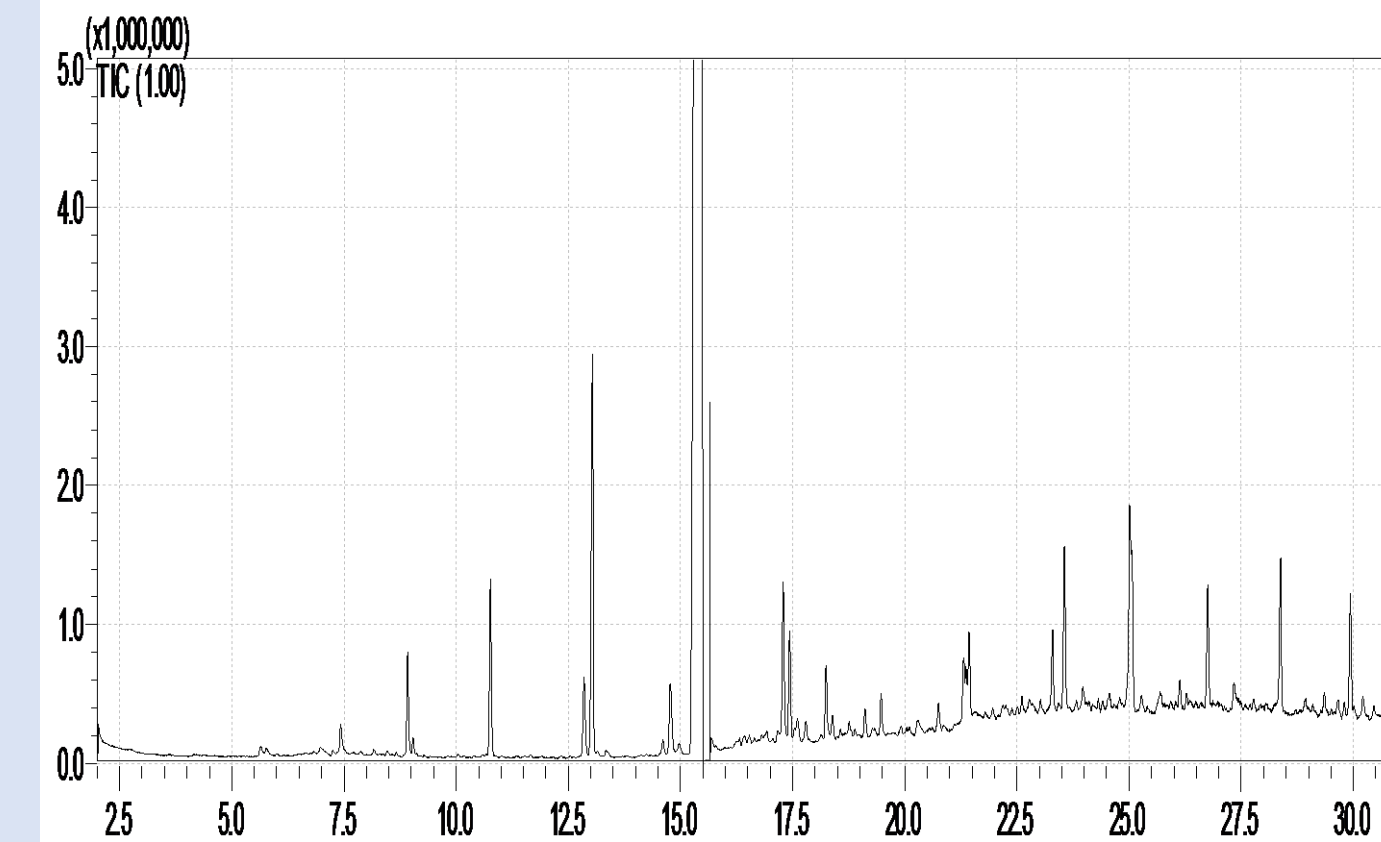


Figure 6: Chromatogramme du biodiesel essai 15

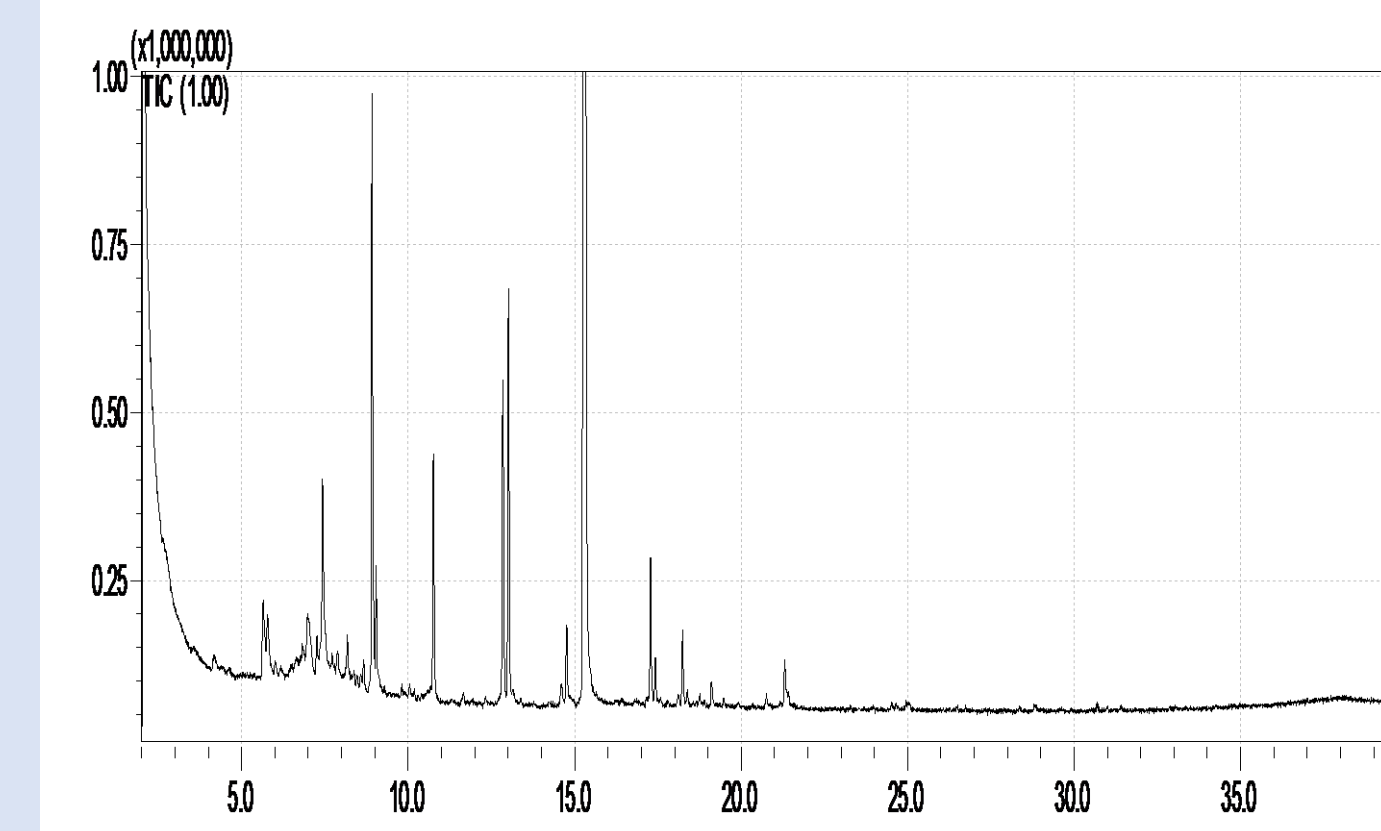


Figure 7: Chromatogramme du biodiesel essai 8

## CONCLUSION

La raréfaction des ressources fossiles et les préoccupations environnementales rendent nécessaire la transition vers la production de vecteurs énergétiques à partir de ressources renouvelables. L'objectif de ce travail est la production du biodiesel à partir des microalgues cultivées au digestat et au biogaz. Un optimum de production de biodiesel (49,9969 %) a été obtenu à une température de 280,1°C, un temps de 23,3666 minutes et une de biomasse 7,11004 %. L'analyse de la composition moléculaire du biodiesel par GC-MS a montré la présence des esters éthyliques, majoritairement des esters éthyliques en C10, C16, C12, C14, C18, C22 ET C 24. Les microalgues peuvent non seulement être utilisées pour le traitement des effluents industriels, mais aussi valorisées dans le cadre des biocarburants.

## REFERENCES

- Demirbas A, Fatih Demirbas M. Importance of algae oil as a source of biodiesel. Energy Convers Manag 2011;52:163e70.  
CEA. (2012). Micro-algue et biocarburant de troisième génération. Rencontres CEA-industries.



# Combinaison de traitement biologique et d'adsorption sur un adsorbant à base de la sciure de bois *Triplochyton scleroxylon* (Ayous) pour le traitement d'effluent d'abattoir

DJONGA WELDI GNOWE<sup>1</sup>, NOUBISSIE Eric<sup>2</sup>, NOUMI Guy Bertrand<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université de Ngaoundéré, Faculté des Sciences, BP : 454 Ngaoundéré  
<sup>2</sup> Université de Ngaoundéré, Institut Universitaire de Technologie, BP : 455 Ngaoundéré  
 E-mail : [djongaweldignowe@yahoo.com](mailto:djongaweldignowe@yahoo.com), [noubissieerik@yahoo.fr](mailto:noubissieerik@yahoo.fr), [gnoumi@yahoo.fr](mailto:gnoumi@yahoo.fr)

## Introduction

De nos jours, les procédés biologiques semblent être les plus compétitifs et les mieux adaptés au traitement combiné du carbone, de l'azote et du phosphore, présents dans les eaux usées industrielles en générale et celles des abattoirs en particulier (Umaru *et al.*, 2018). Mais, il s'avère que le traitement biologique présente des limites liées non seulement à l'efficacité (Bouaziz, 2014) mais aussi au temps de séjour qui est plus ou moins long (Djonga *et al.*, 2020). D'où la nécessité de relever ces limites en le combinant avec d'autres procédés tels que l'adsorption. Ce travail consiste à mettre ensemble les deux procédés de traitement (traitement biologique sans incubation) et (traitement par adsorption sur un adsorbant à base de la sciure de bois Ayous) afin d'éliminer efficacement la charge polluante d'effluents d'abattoirs. L'adsorbant peut favoriser l'élimination (adsorption) des matières biodégradables et non biodégradables réfractaires au traitement biologique, ainsi que la réduction de la variation de la charge polluante (Crini *et al.*, 2019). L'objectif de ce travail est d'améliorer le traitement d'effluent d'abattoir en combinant la biodégradation et l'adsorption au sein d'un même réacteur.

## Matériel et méthodes

### 1 Matériel utilisé



Figure 1: (a) sciure de bois (Ayous) et (b) effluent d'abattoir

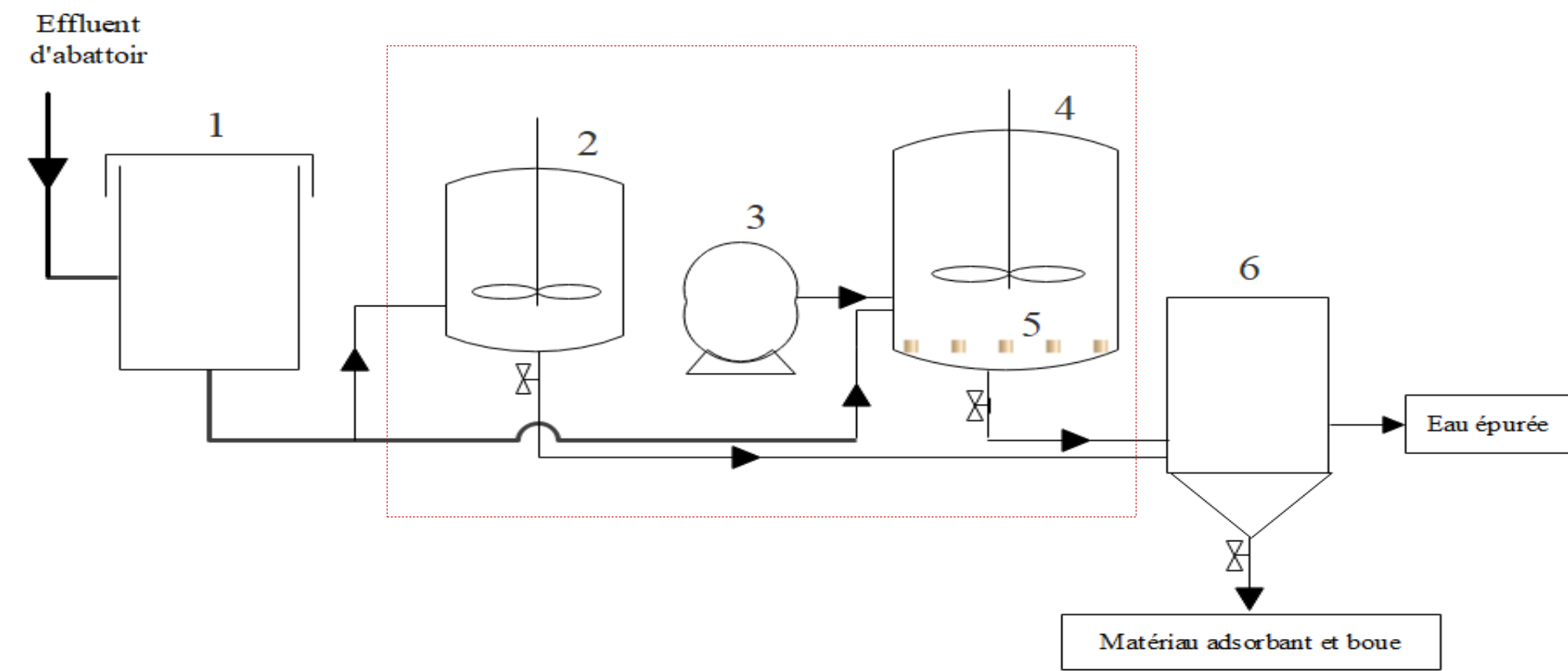


Figure 2 : schéma du prototype de traitement biologique par les boues activées

### 3 Etude de traitement en mode batch de l'effluent d'abattoir par combinaison de la biodégradation et d'adsorption en anoxie et en aération

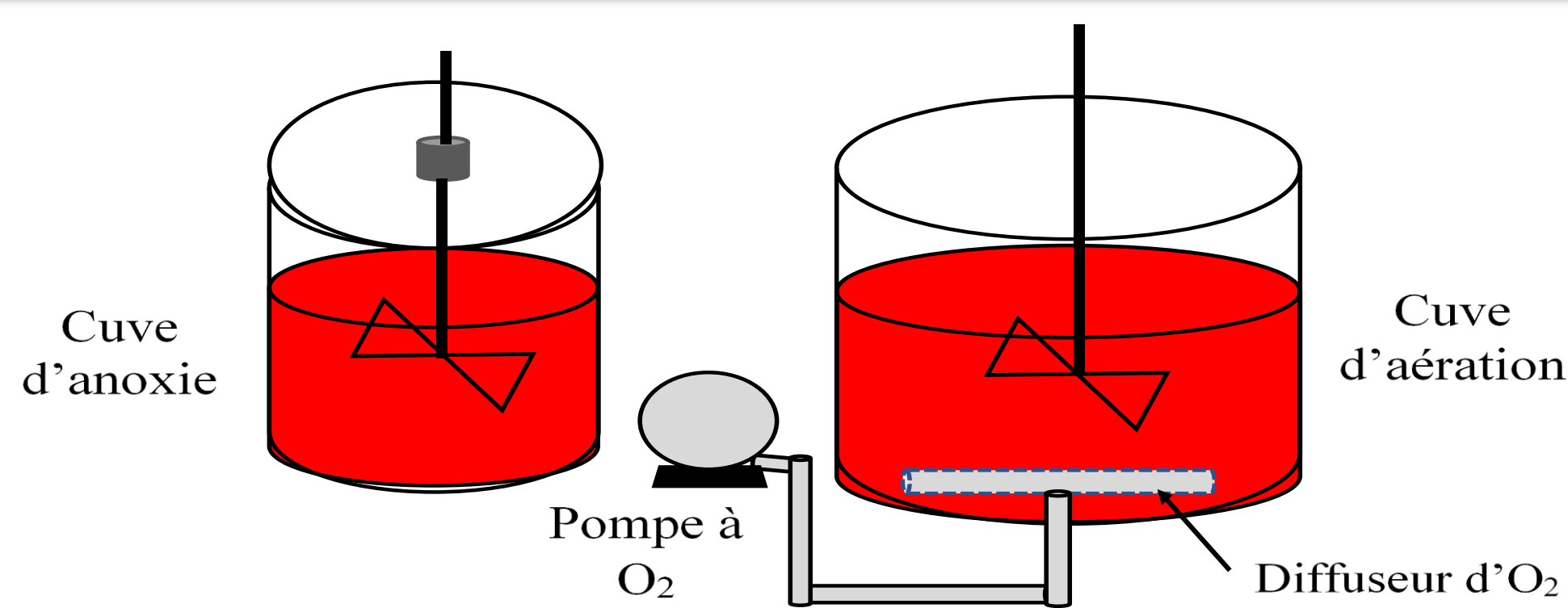


Figure 3 : prototype de traitement par boue activée (MP44)

- 16 L d'effluent dilué au centième dans la cuve d'anoxie;
- 32 L d'effluent dilué au centième dans la cuve d'aération
- quantité de l'adsorbant introduite dans les cuves = 2g/L
- Agitation : 100tr/min
- 1,6 kg d'O<sub>2</sub>/h pendant 12h/jour

### 4 Caractérisation d'un effluent d'abattoir avant et après traitement :

pH, turbidité, matière organique (MO), azote ammoniacal (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), nitrate (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), nitrite (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>), phosphate (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>).

## Résultats et discussion

Tableau 1 : caractéristiques de l'adsorbant à base de la sciure de bois Ayous

pH <sub>pzc</sub>	I <sub>iode</sub> (mg/g)	I <sub>BM</sub> (mg/g)	S <sub>BM</sub> (m <sup>2</sup> /g)	
4,3	758 ± 8	9,52 ± 0,05	69,56	
Fonctions chimiques à la surface de l'adsorbant				
Carboxyliques (meq/g)	Lactones (meq/g)	Pphénoliques (meq/g)	Acidité totale (meq/g)	Basicité totale (meq/g)
0,000	0,003	0,162	0,164	0,000

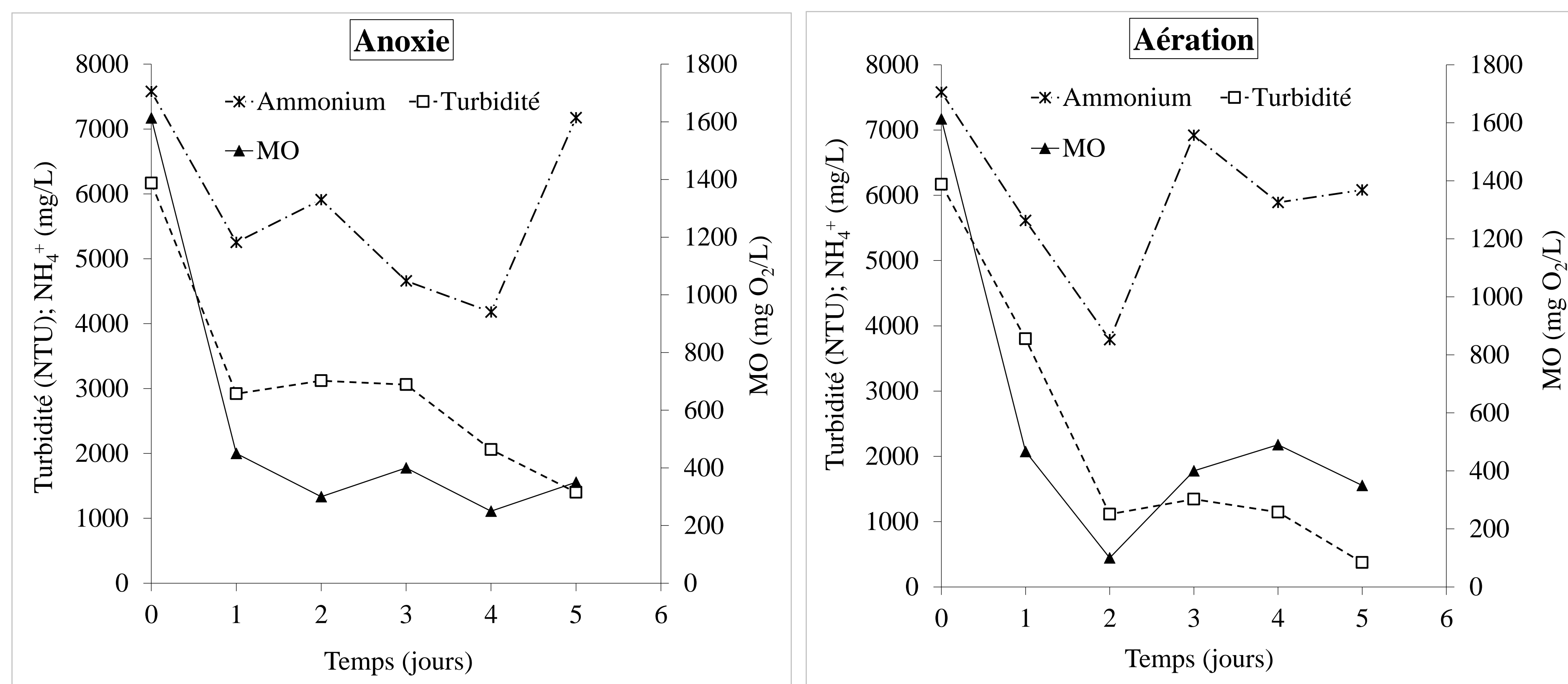


Figure 4 : évolution de la turbidité, la matière organique (MO) et de l'ammonium pendant le traitement combiné (biodégradation et adsorption) en anoxie et en aération

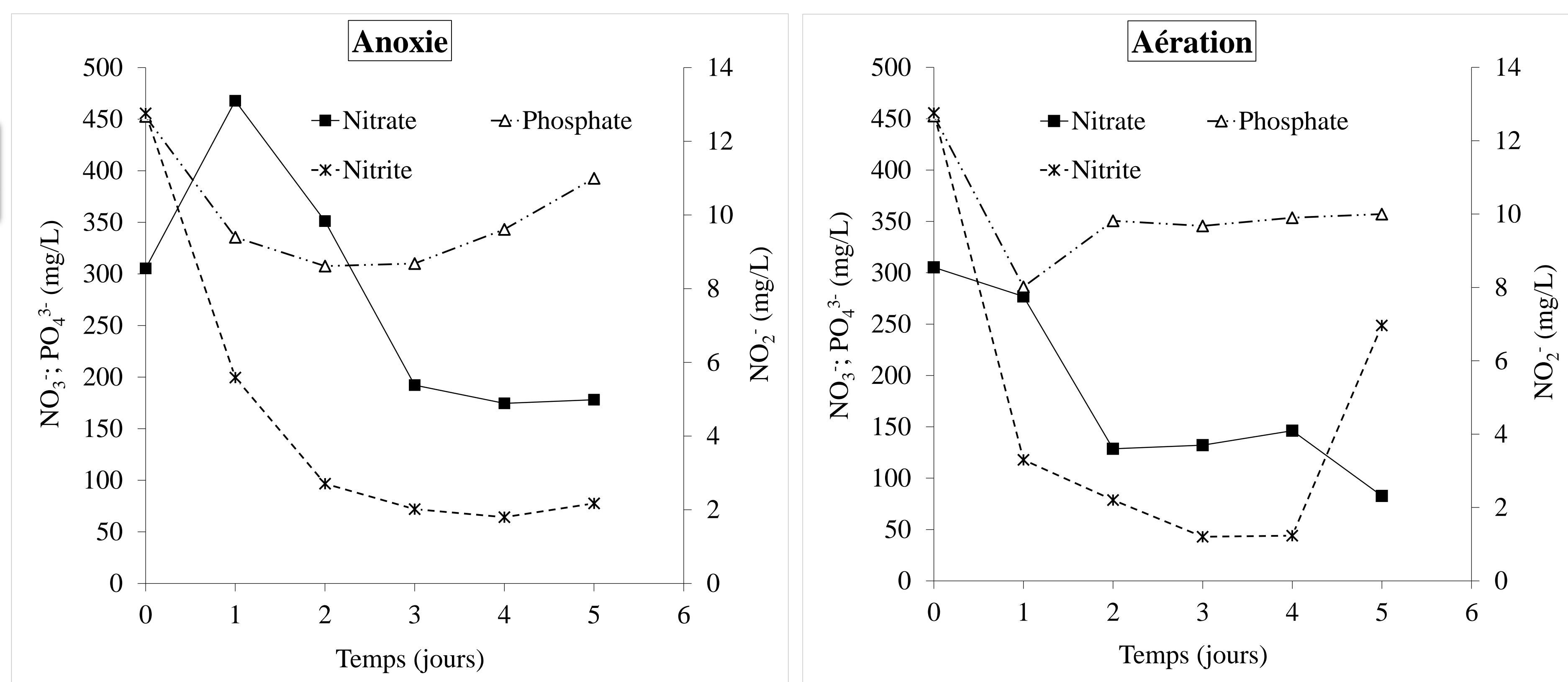


Figure 5 : évolution de NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> et de PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> pendant le traitement combiné (biodégradation et adsorption) en anoxie et en aération

Tableau 2 : taux d'élimination des polluants de l'effluent d'abattoir par la combinaison de la biodégradation et de l'adsorption

Temps (jours)	Taux d'abattement en anoxie (%)						Taux d'abattement en aération (%)					
	Turbidité	MO	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Turbidité	MO	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
1	52,65	72,11	30,69	56,21	-53,24	25,94	38,38	71,07	25,93	74,13	9,26	36,81
2	49,41	81,40	22,01	78,79	-15,05	32,10	81,92	93,80	50,02	82,72	57,87	22,62
3	50,38	75,21	38,53	84,19	37,04	31,55	78,19	75,21	8,70	90,57	56,71	23,70
4	66,60	84,50	44,84	85,91	42,82	24,25	81,43	69,63	22,29	90,33	52,08	21,95
5	77,30	78,31	5,34	82,97	41,67	13,32	93,94	78,31	19,76	45,41	72,92	21,17

**Conclusion :** Il était question dans ce travail, d'étudier l'influence de la combinaison de la biodégradation et de l'adsorption en anoxie et en aération, sur l'élimination des charges organiques, azotées et phosphatées d'effluent d'abattoir. La combinaison de ces deux procédés permet de réduire considérablement l'accumulation de NO<sub>2</sub><sup>-</sup> dans le milieu que ce soit en présence ou en absence d'oxygène. Par conséquent augmente l'efficacité de la biodégradation de la MO et des NO<sub>3</sub><sup>-</sup> en aération. Le temps moyen pour l'élimination de la charge polluante de l'effluent d'abattoir est de 4 jours en anoxie et 3 jours en aération avec des taux d'abattement respectivement de 67% et 80%.

## Remerciements :

Les auteurs de ce travail adressent leur gratitude au Pr ALI Ahmed, Chef du Département de Génie Chimique et Responsable du Laboratoire de Génie Chimique et Environnement de l'Institut Universitaire de Technologie (IUT) de Ngaoundéré. Merci au Directeur de l'IUT de l'Université de Ngaoundéré, le Pr. MOHAMMAD BOUBA ADJI et merci au Chef du Département de Chimie de la Faculté des Sciences de l'Université de Ngaoundéré.



# OPTIMISATION DE LA PRODUCTION D'UN SAVON BIO SURGRAS À BASE D'HUILE DE SAFOU (*Dacryodes edulis*) ET D'HUILE DE COCO (*Cocos nucifera*)

Laure DJOULI BELINGA<sup>1</sup>, Yvette JIOKAP NONO<sup>1\*</sup> et Justine ONGUENE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'Analyses, Simulations et Essais (LASE)

IUT, Université de Ngaoundéré, BP: 455, Ngaoundéré, Cameroun

<sup>2</sup> MANA00-JCI SARL, BP 4636 DOUALA

(\*) : jiokapnonoy@yahoo.fr



## Introduction

La production de savon représente pour les pays en développement une industrie de première importance, car elle permet, par la valorisation de ressources locales généralement disponibles, de satisfaire une demande existante en ce produit de première nécessité. La production de savons permet également de compléter la filière des produits oléagineux dans le cas où la savonnerie est en aval d'une huilerie existante. Le développement de la filière savonnerie dépend ainsi du développement de la filière oléagineuse.

Le Cameroun est un pays très riche en plantes oléagineuses. Le safou (*Dacryodes Edulis*), est disponible de mai à octobre, avec un pic entre fin juillet et début août. Le safou, fruit du safoutier, est commercialisé et consommé frais depuis plusieurs décennies par la population. Mais le développement de ce commerce se heurte à la haute périssabilité du fruit. Le Cameroun connaît près de 50% des pertes post récoltes pour une production d'environ 30 000 tonnes par an (Kengue, 2002 ; Silou et al., 2002). La valorisation du safou par la production de l'huile de safou contribuerait non seulement à réduire les pertes post récoltes du safou mais aussi à développer davantage la filière savonnerie. C'est dans cette optique que le présent travail a pour objectif d'élaborer un savon de bain de haute qualité destiné à l'entretien de la peau. Un bon savon de bain se voulant surgras, l'incorporation de l'huile de coco, localement produite, serait un atout de qualité vu les nombreuses vertus qui lui sont reconnues en cosmétique. Il s'agit donc de valoriser le safou dans la production d'un savon avec un surgras d'huile de coco.

## Méthodologie

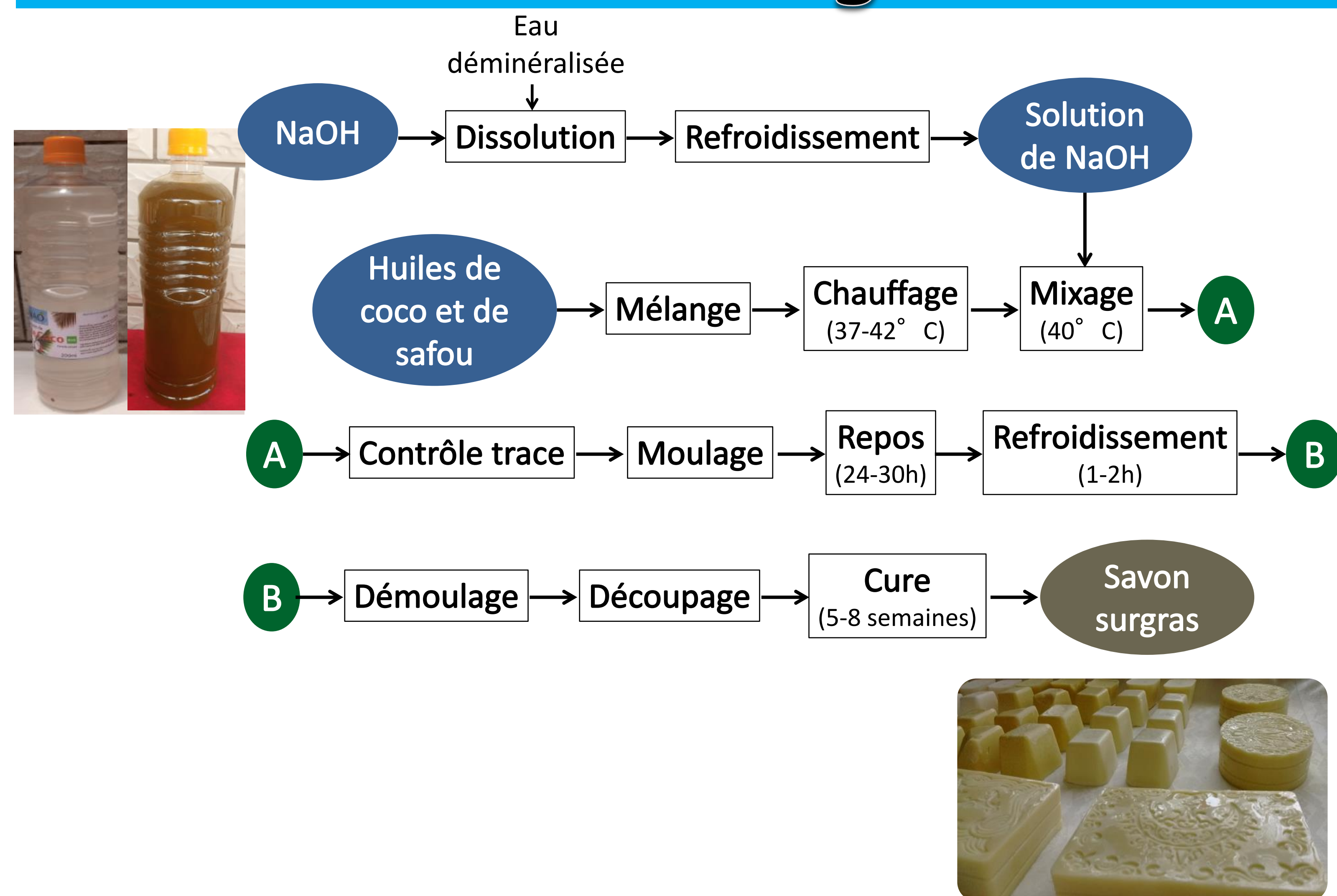


Figure 1: Block diagram de la production du savon bio surgras à base d'huile de safou (*Dacryodes edulis*) et d'huile de coco (*Cocos nucifera*)

Le plan de mélange a été utilisé dans cette étude pour optimiser la production du savon bio surgras. Les facteurs **huile de coco**, **huile de safou** et **surgras** ont été utilisés comme des variables.

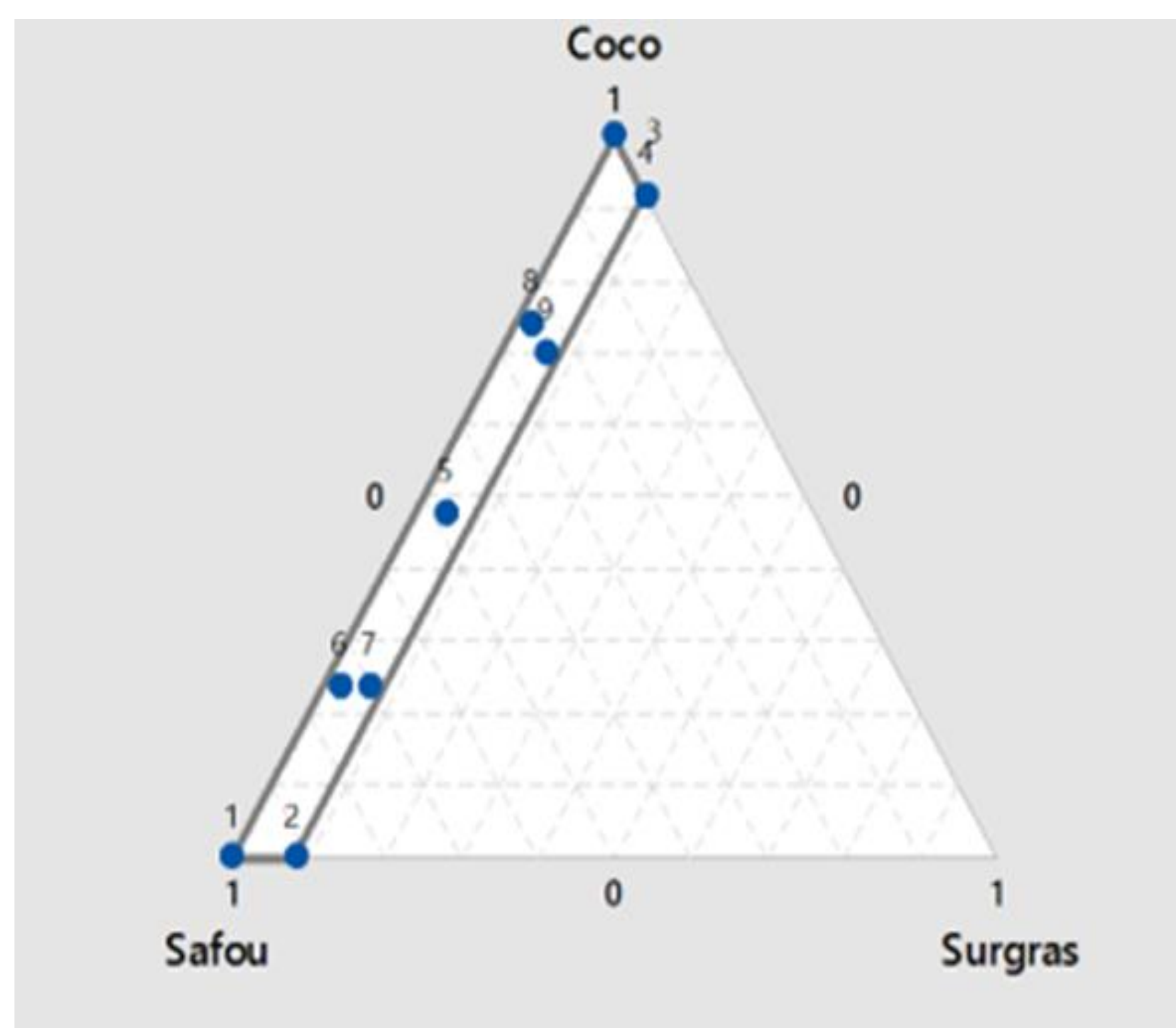


Figure 2 : Diagramme ternaire représentant les points expérimentaux du mélange.

## Résultats

### I) OPTIMISATION DE LA PRODUCTION DU SAVON BIO SURGRAS À BASE D'HUILE DE SAFOU ET D'HUILE DE COCO.

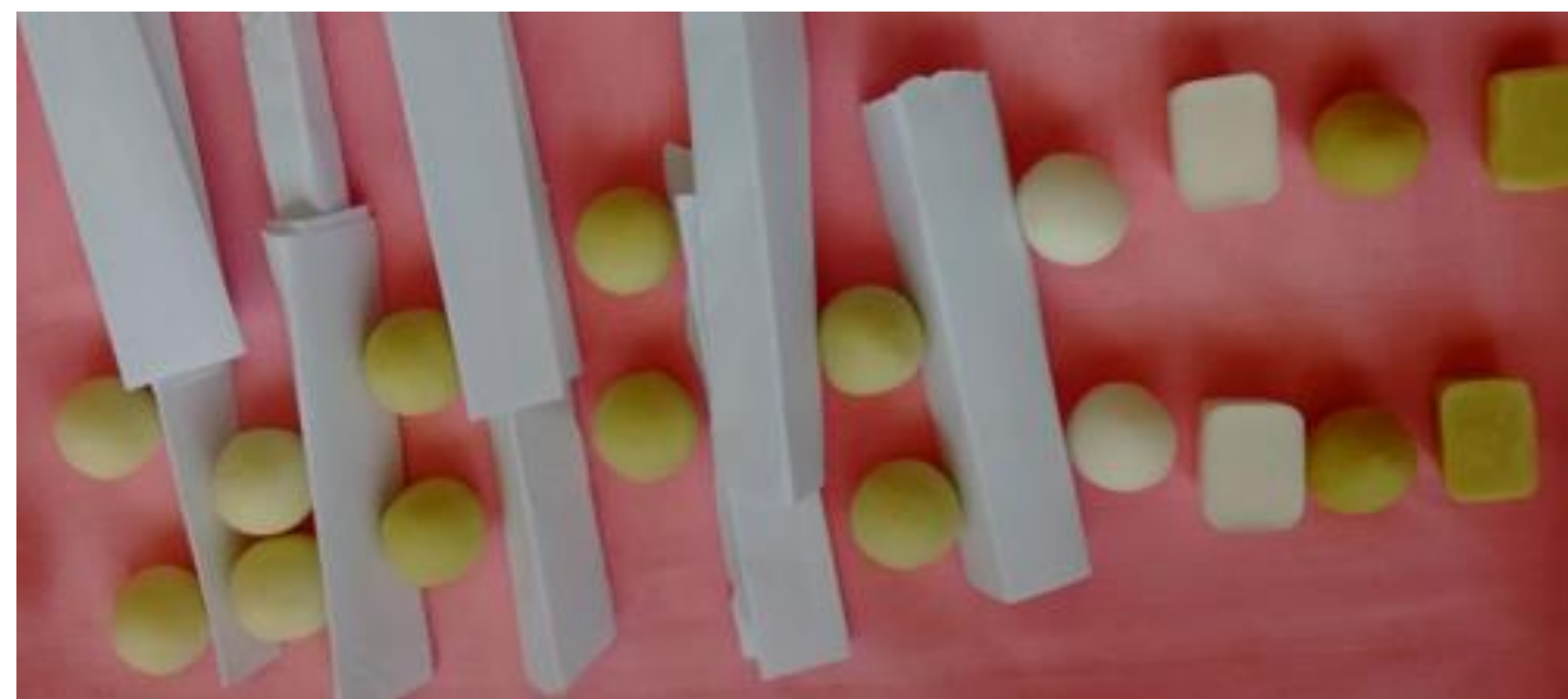


Figure 3 : Exemple de points expérimentaux.

### II) CARACTERISATION DES SAVONS SURGRAS

Evaluation de propriétés physico-chimiques du savon bio surgras :

- Apaisant (pH)
- Assainissant (%acide laurique)
- Émollient
- Nourrissant
- Nettoyant (TMS)
- Adoucissant et assouplissant
- Cicatrisant
- Hydratant

### III) MODELES VALIDES ET DETERMINATION DE L'OPTIMUM

Teneur en Mousse milieu SALIN		pH	
Term	Coef	Term	Coef
Coco	-55	Coco	10,64
Safou	-23	Safou	10,91
Surgras	-22431	Surgras	-298
Coco*Safou	-237	Coco*Safou	-1,60
Coco*Surgras	25636	Coco*Surgras	344
Safou*Surgras	25592	Safou*Surgras	346

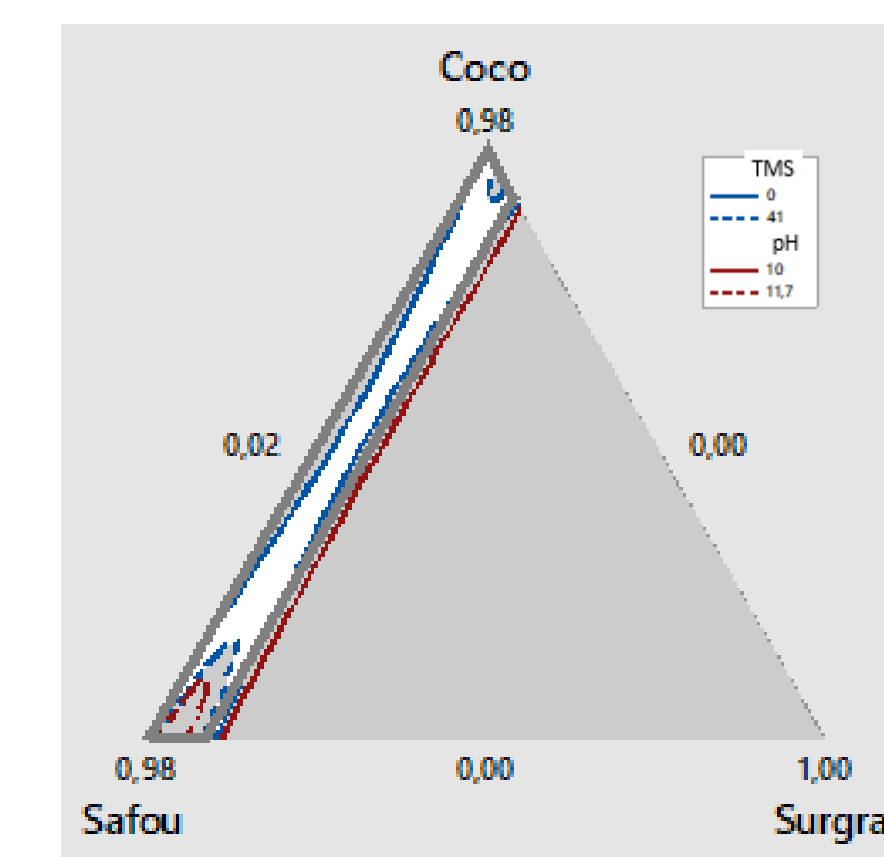


Figure 4 : Savon bio surgras optimum.

Il contient : la **glycérine**, les **insaponifiables**, le **surgras**

## Analyse économique

- Capacité de production = **120 Kg/mois**
- Total investissement: **19 842 400 FCFA**
- L'indice de profitabilité (IP) du projet est de **IP = 2,43**
- Valeur actuelle nette: **28 545 768 FCFA.**
- Délai de récupération du capital **Dr = 1 an 4 mois 24 jours**

> KENGUE.J., 2002. Safou (*Dacryodes edulis* (G. Don) H. J. Lam), International centre for underutilised crops, Southampton, UK, 147 p.  
> SILOU.T., Rocquelin, G., Mouaragadja, I., & Gallon, G., 2002. Rivista Italiana delle Sostanze Grasse, 79, 177-182.





# OPTIMISATION DE L'EXTRACTION A FROID D'HUILE DE COCO ET CONCEPTION D'UN EQUIPEMENT 3-EN-1 DE PRODUCTION

Thierry Brice TANKOU FOTSING, Yvette JIOKAP NONO et Justine ONGUENE  
 Laboratoire d'Analyses, Simulations et Essais (LASE)  
 IUT, Université de Ngaoundéré, Cameroun / [jiokapnonoy@yahoo.fr](mailto:jiokapnonoy@yahoo.fr)  
 2 MANA00-JCI SARL, BP 4636 DOUALA



## INTRODUCTION

L'objectif de ce travail était d'optimiser le processus artisanal d'extraction d'huile de coco (*Cocos nucifera*) à froid à partir du lait de coco extrait de l'amande de coco et concevoir un équipement 3-en-1 pour faciliter l'extraction et améliorer la production d'huile.

## METHODOLOGIE

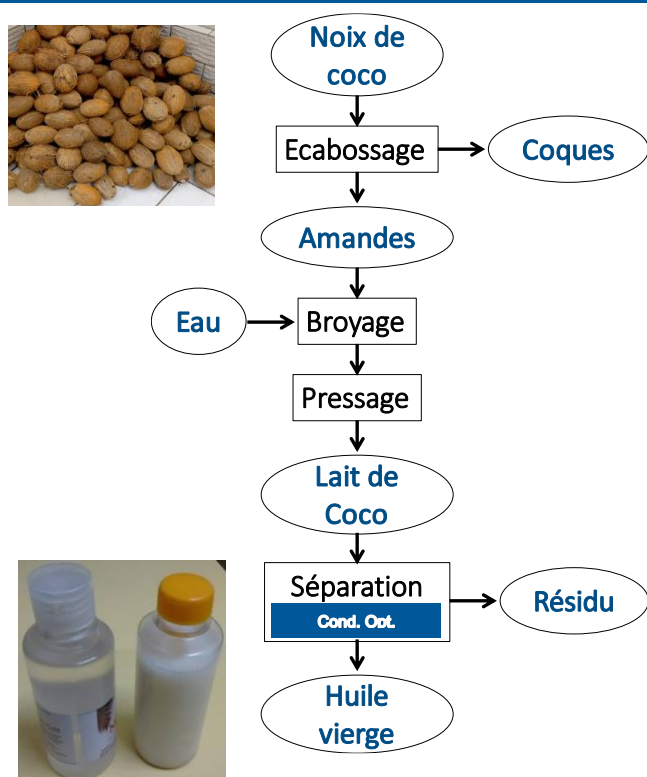


Figure 1 : Procédé d'extraction d'huile de coco à froid.

## RESULTATS

### 1- Prototype de l'équipement 3-en-1

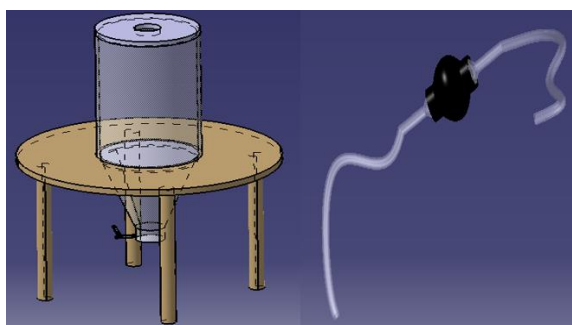


Figure 2 : Extracteur 3-en-1 d'huile de coco à froid.

## RESULTATS (SUITE)

### 2- Caractérisation des huiles

Tableau : Propriétés chimiques des huiles

INDICE	HCF	HCC	HCR
Acide	0,83±0,06	2,58±0,06	33,96±0,14
Iode	35,96±0,00	75,10±6,17	38,53±7,91

### 3- Optimisation de la production d'huile de coco à froid

Un plan composite à faces centrées a été utilisé dans cette étude pour optimiser la production d'huile de coco à froid. La température et le temps étaient les facteurs et la réponse, le taux de mousse.

Equation du modèle validé :

$$Y_m = 77,4636 - 2,46153X_1 + 0,0890553X_2 + 0,0251399X_1^2 + 0,000610588X_1X_2 - 0,00621244X_2^2$$

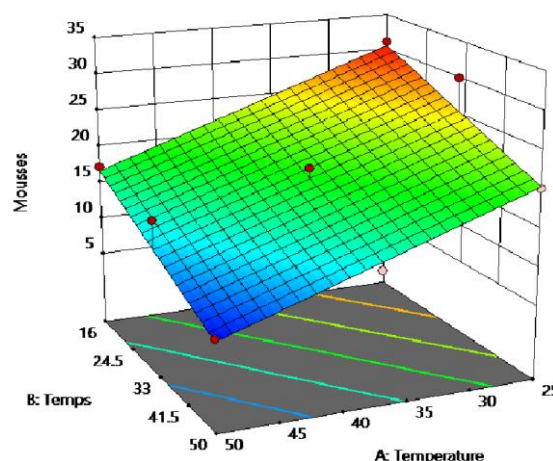


Figure 3 : Courbes de contour et surface de réponse pour la production de mousse.

## ANALYSE ECONOMIQUE

Capacité de production : **50 kg de noix par jour.**

Total investissement : **12 117 400 FCFA**

Indice de profitabilité : **2,43**

Délais de récupération : **1 an 4 mois 27 jours**



# Evaluation of essential oil from *Zingiber officinale* rhizome on digestibility of *Pennisetum clandestinum* and some biochemical parameters on Djallonké sheep

Mekuiko Watsop Hippolyte<sup>1</sup>, Lemoufouet Jules<sup>2</sup>, Mamoudou Abdoulmoumini<sup>1</sup>, Tendonkeng Fernand<sup>2</sup>, Mouchili Mama<sup>2</sup>, Miégoué Emile<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>School of Veterinary Medicine and Sciences, University of Ngaoundere, Ngaoundere, Cameroon  
<sup>2</sup>Department of Animal Science, Faculty of Agronomy and Agricultural Sciences, University of Dschang, Dschang, Cameroon  
 \*Corresponding Author: [hippolytewatsop87@gmail.com](mailto:hippolytewatsop87@gmail.com); Department of Animal Production, P.O. BOX: 454 Ngaoundere, Cameroon



## ABSTRACT

This investigation was conducted to evaluate the potential of using *Zingiber officinale* essential oil to improve ruminal fermentation and feed digestibility of *Pennisetum clandestinum* hay in Djallonké sheep. The results of this study show that the ingestion of dry matter, organic matter and the fibers were significantly ( $p < 0.05$ ) higher on the Sheep with the ration HPc + HEZo200. The digestibilities of these same components were equally higher with the ration HPc + HEZo200 (69.33% and 66.67% respectively for the dry matter (DM) and organic matter (OM)). Retained (5.33 g/d) and digested (47.67) nitrogen were significantly ( $p < 0.05$ ) higher with the ration HPc + HE200. In general, the incorporation of essential oils of *Z. officinale* in the ration improved ingestion, digestibility and biochemical parameters of the Djallonké sheep.

**Keywords :** Hay, Digestibility, *Zingiber officinale*, Essential Oil, Biochemical Parameters

## INTRODUCTION

Nutrition of ruminants is controlled by the microbial fermentation that occurs in the rumen. This fermentation could be improved in many ways by improving fiber digestion as well as decreasing protein degradation. Modifying protein degradation could increase the efficiency of energy and nitrogen (N) utilization, thus increasing the livestock production (Mohsen et al. 2014). The use of essential oils (EO) in livestock nutrition has been expanded after the ban on the use of antibiotic as growth promoters, and as ionophores (Mohsen et al. 2014). Research is therefore needed to determine the effects of *Z. officinale* essential oil in vivo. The present study is conducted to evaluate the potential of using *Z. officinale* essential oil to improve feed digestibility, ruminal fermentation and some blood metabolites in Djallonké sheep.

## MATERIAL AND METHODS

### 1. Extraction of *Zingiber officinale* essential oil

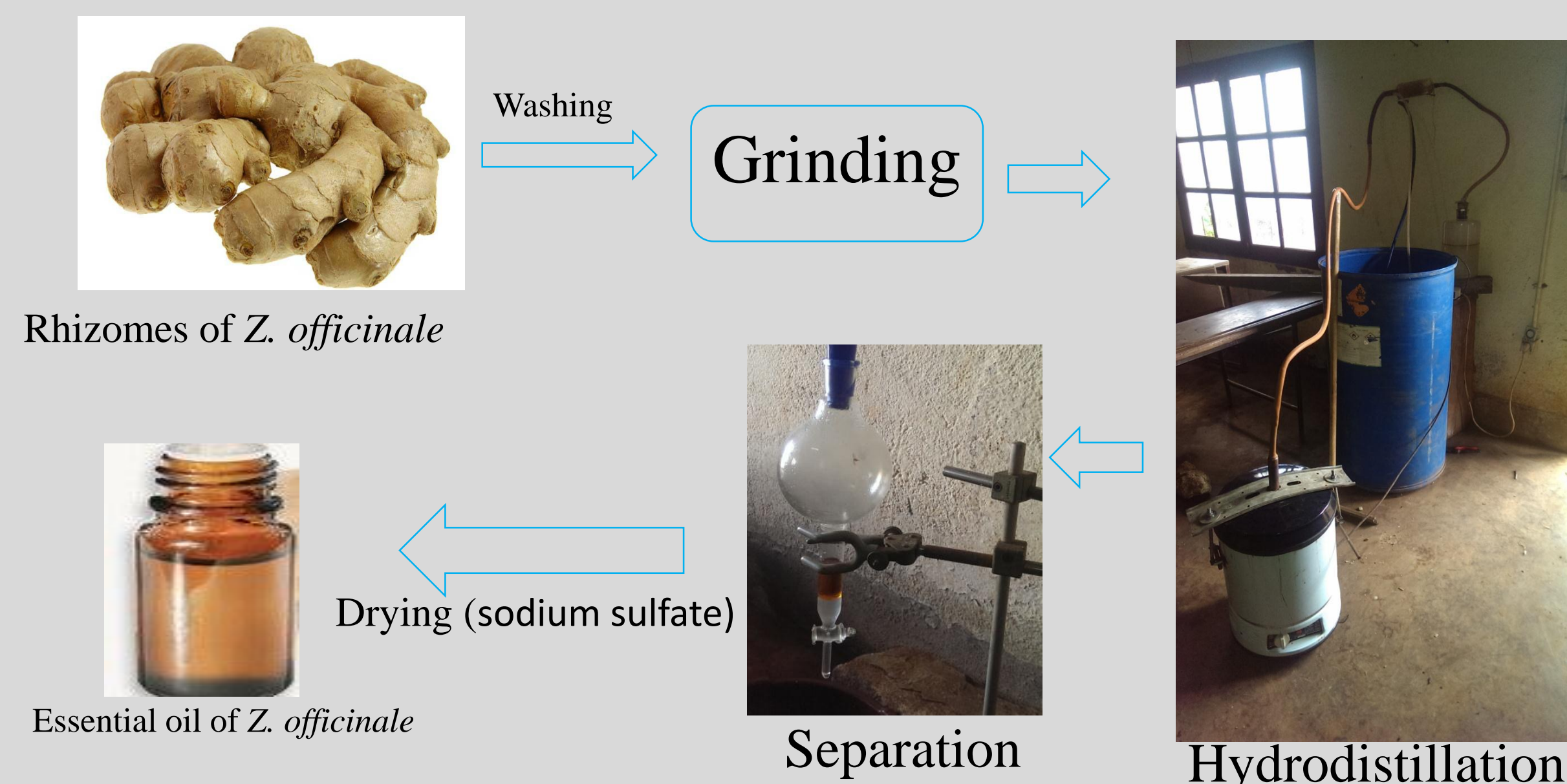


Figure 1: Etapes d'extraction de l'huile essentielle de de *Z. officinale* (Wang and Waller, 2006)

### 2. Use of essential oil on *In vivo* digestibility

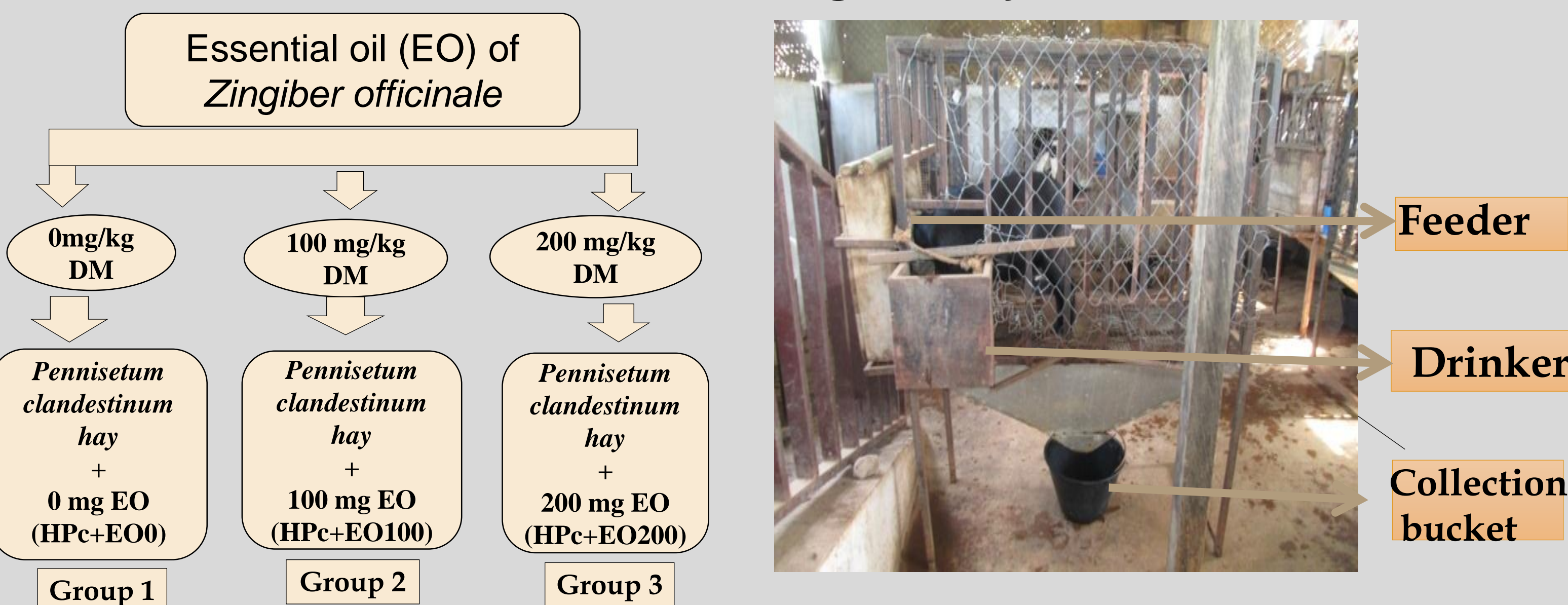


Figure 2: Feed formulation

Figure 3: Djallonké sheep in a cage of digestibility

## RESULTS AND DISCUSSION

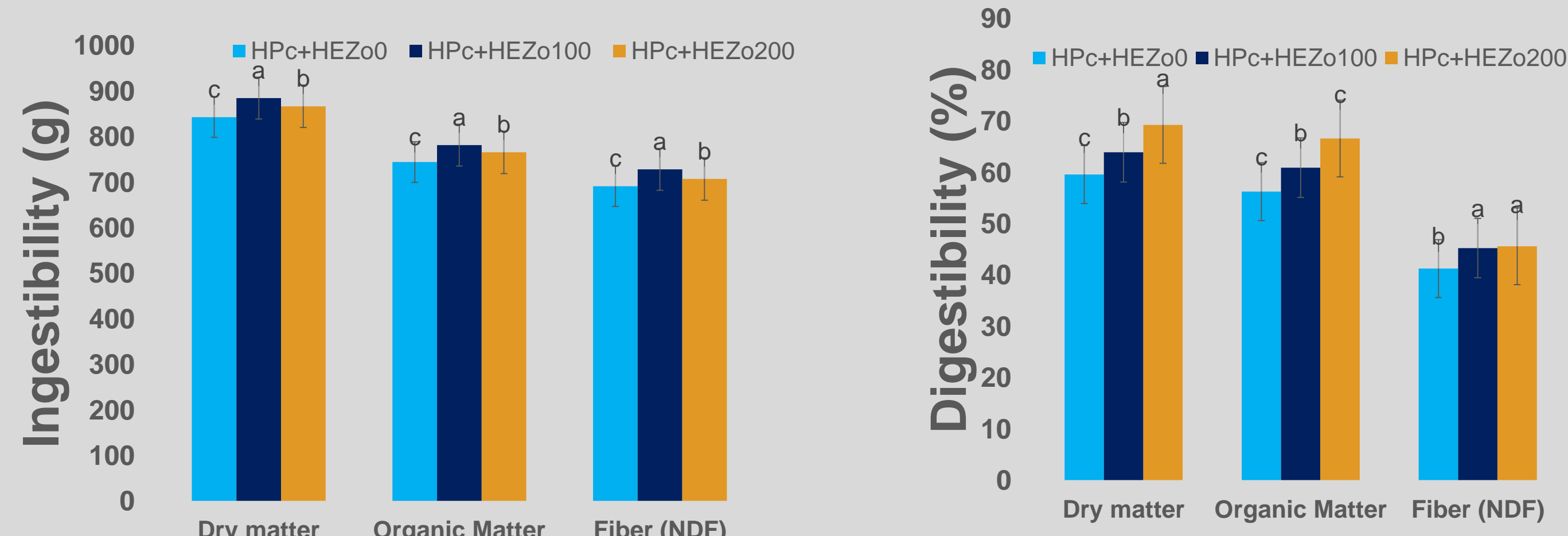


Figure 4. Ingestion of dry matter (DM), organic matter (OM) and fiber of the various diets

Figure 5. Digestibility of dry matter (DM), organic matter (OM) and fiber of the various diets

Table 1. Digestive use of nitrogen of the various diets

Nitrogen assessment (g/j)	Diets			ESM	p
	FPc+HEZo0	FPc+HEZo100	FPc+HEZo200		
Nitrogen ingested (g/j)	18.00 <sup>a</sup>	19.00 <sup>a</sup>	18.65 <sup>a</sup>	0.15	0.42
Fecal nitrogen (g/j)	10.60 <sup>a</sup>	10.67 <sup>a</sup>	9.67 <sup>a</sup>	0.19	0.11
Urinary nitrogen (g/j)	4.00 <sup>a</sup>	4.15 <sup>a</sup>	3.65 <sup>b</sup>	0.11	0.00
Nitrogen retained (g/j)	3.40 <sup>c</sup>	4.18 <sup>b</sup>	5.33 <sup>a</sup>	0.15	0.00
Nitrogen Digestibility (%)	36.67 <sup>c</sup>	44.00 <sup>b</sup>	47.67 <sup>a</sup>	0.15	0.01

a,b,c: the mean bearing the same letter in the same line are not significantly different ( $p > 0.05$ ) SEM = standard Error of mean; P = Probability.

Table 2. Effect of the level of incorporation of the essential oil of *Z. officinale* on some biochemical parameters

Biological parameters	Diets			ESM	p
	FPc+ HEZo0	FPc+ HEZo100	FPc+HEZo200		
Total proteins (g/dl)	4.64 <sup>a</sup>	4.35 <sup>a</sup>	6.16 <sup>a</sup>	0.07	0.09
Albumin (g/dl)	3.72 <sup>a</sup>	2.89 <sup>a</sup>	3.93 <sup>a</sup>	0.22	0.32
Globulin (g/dl)	0.91 <sup>a</sup>	1.46 <sup>a</sup>	2.23 <sup>a</sup>	0.28	0.11
Glucose (mg/dl)	53.14 <sup>c</sup>	54.71 <sup>b</sup>	57.0 <sup>a</sup>	0.13	0.03
Triglycerides (mg/dl)	19.29 <sup>a</sup>	23.07 <sup>a</sup>	21.52 <sup>a</sup>	0.14	0.07
HDL (mg/dl)	20.27 <sup>a</sup>	23.15 <sup>a</sup>	27.19 <sup>a</sup>	0.17	0.25

a,b,c: the mean bearing the same letter in the same line are not significantly different ( $p > 0.05$ ) SEM = standard Error of mean; P = Probability.

## CONCLUSIONS AND PERSPECTIVES

The inclusion of the various essential oil levels of *Z. officinale* made it possible to obtain significantly high ingestion of DM, OM, NDF and nitrogen. The incorporation of the essential oil of *Z. officinale* also significantly improved ( $p < 0.05$ ) the digestibility of the DM, OM and nitrogen at all tested level. Biochemical parameters studied were improved with the addition of essential oil in the rations. Although the results of this study are satisfactory with 100 or 200 mg *Z. officinale* essential oil, it would be desirable to deepen this work by evaluating the effect of the addition of 100 or 200 mg of this essential oil on the growth performances in the Djallonké sheep.

## REFERENCES

- Mohsen, S., Rasoul, P. and Sina, P. (2014) The Effect of Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) Essential Oil on Digestibility, Ruminal Fermentation and Blood Metabolites of Ghezel Sheep Fed Barley-Based Diets. Spanish Journal of Agricultural Research, 12, 448-454. <https://doi.org/10.5424/sjar/2014122-4805>.  
 Wang, L. and Waller, C. (2006) Recent Advanced in Extraction of Nutraceuticals from Plants. Trends in Food Science and Technology, 17, 300-312.

## ACKNOWLEDGEMENT

We are very grateful to Animal Production and Nutrition Research Unit of the University of Dschang for the technical accompaniment of this study.



# ETUDE EXPERIMENTALE ET THEORIQUE DE LA CINETIQUE DE SECHAGE DE L'OIGNONS DE L'EXTREME-NORD CAMEROUN



Soumeiya Halimatou, Jacques Bikai

<sup>1</sup>Laboratoire d'Analyses Simulations et Essais, IUT de Ngaoundéré, BP 455 N'déré  
Tel.+237 696 66 42 52 soumeiyahalimatou@gmail.com; jacques,bikai@yahoo.fr

## RESUME

L'oignon étant un produit agricole très consommés et aussi source de revenus, a retenu notre attention sur l'urgence de réduire les pertes énormes qu'enregistrent les producteurs chaque année. 500 grammes d'oignon coupés en lamelles de 5 mm d'épaisseur ont été à l'aide d'un séchoir convectif à résistance chauffante, possédant une batterie à eau chaude afin réchauffer l'air déshumidifié. A la fin de l'opération de séchage la masse d'eau à extraire est environs 88 à 90 % de la masse initiale ce qui nous a donné une masse finale de 50 grammes de lamelles d'oignons. Le séchage des lamelles d'oignons dans le cadre de cette étude a été réalisé à trois températures différentes (45° C ; 50° C ; 60° C) avec une vitesse de l'air maintenue autour de 2,2 m/s. Les courbes de la teneur en eau en fonction du temps et celles de la vitesse en fonction du temps ont permis de voir l'influence de la température lors de l'opération de séchage des oignons.

**Mots clés :** Oignon, Séchage thermique indirect, Teneur en eau, Cinétique de séchage

## MATERIEL ET METHODES

L'oignon utilisé dans cette étude est de variété rouge de *Brunswick* proviennent de la culture maraichère de la région de l'Extrême-Nord du Cameroun, plus précisément de l'arrondissement de Maroua 2 dans le Diamaré.



Le séchoir utilisé les expérimentations est un séchoir convectif fonctionnant en mode PAC (puissance 800 W) avec une chambre de séchage thermiquement isolée de 115 cm X 100 cm.

D'autres équipements ont été nécessaires à savoir un thermo-anémomètre, un module de la balance électronique, une sonde de contrôle d'humidité et une sonde de contrôle de température.

La première phase expérimentale a consisté à la préparation suivi d'un traitement des échantillons (triage, épluchage, lavage, découpage, pressage, séchage, ensachage) puis au déroulement du séchage (conditionnement du séchoir, séchage effectué aux températures 45° C, 50° C et 60° C).

La deuxième phase: traitement des données. (teneur en masse sèche ( $X_s$ ), vitesse de séchage ( $V$ )) Afin de tracer des courbes de teneur en eau en fonction du temps, et de la vitesse en fonction du temps.

$X$ : teneur en eau moyenne du produit (g eau/g ms)

$m(t)$ : masse de l'échantillon à la date  $t$  en g.

$m_s$ : masse sèche de l'oignon en g

$t$ : temps de séchage en min.

$V$ : vitesse de séchage (g eau/g ms. min)

$\Delta t$ : variation de temps

$$X = \frac{m(t) - m_s}{m_s}$$

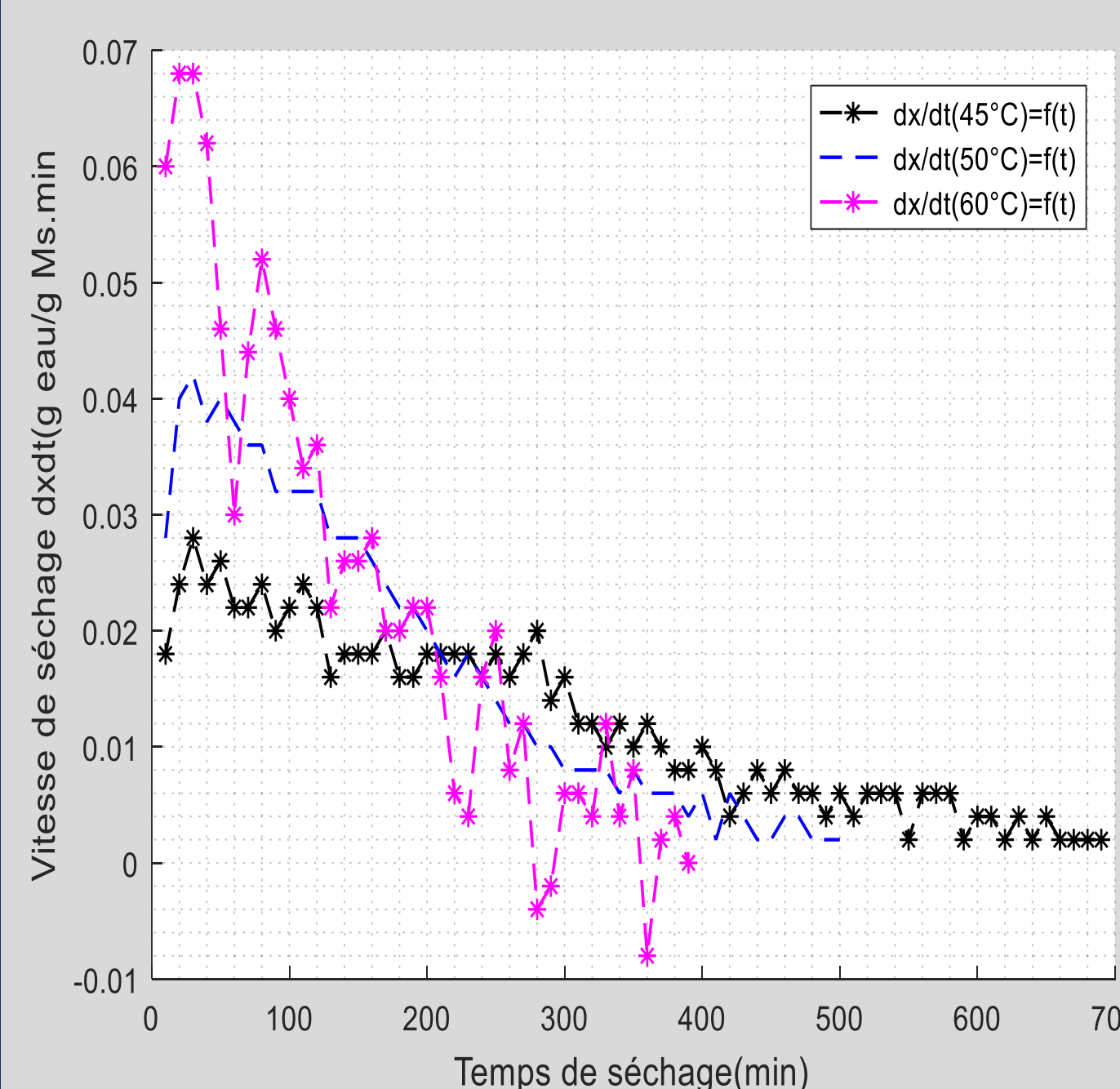
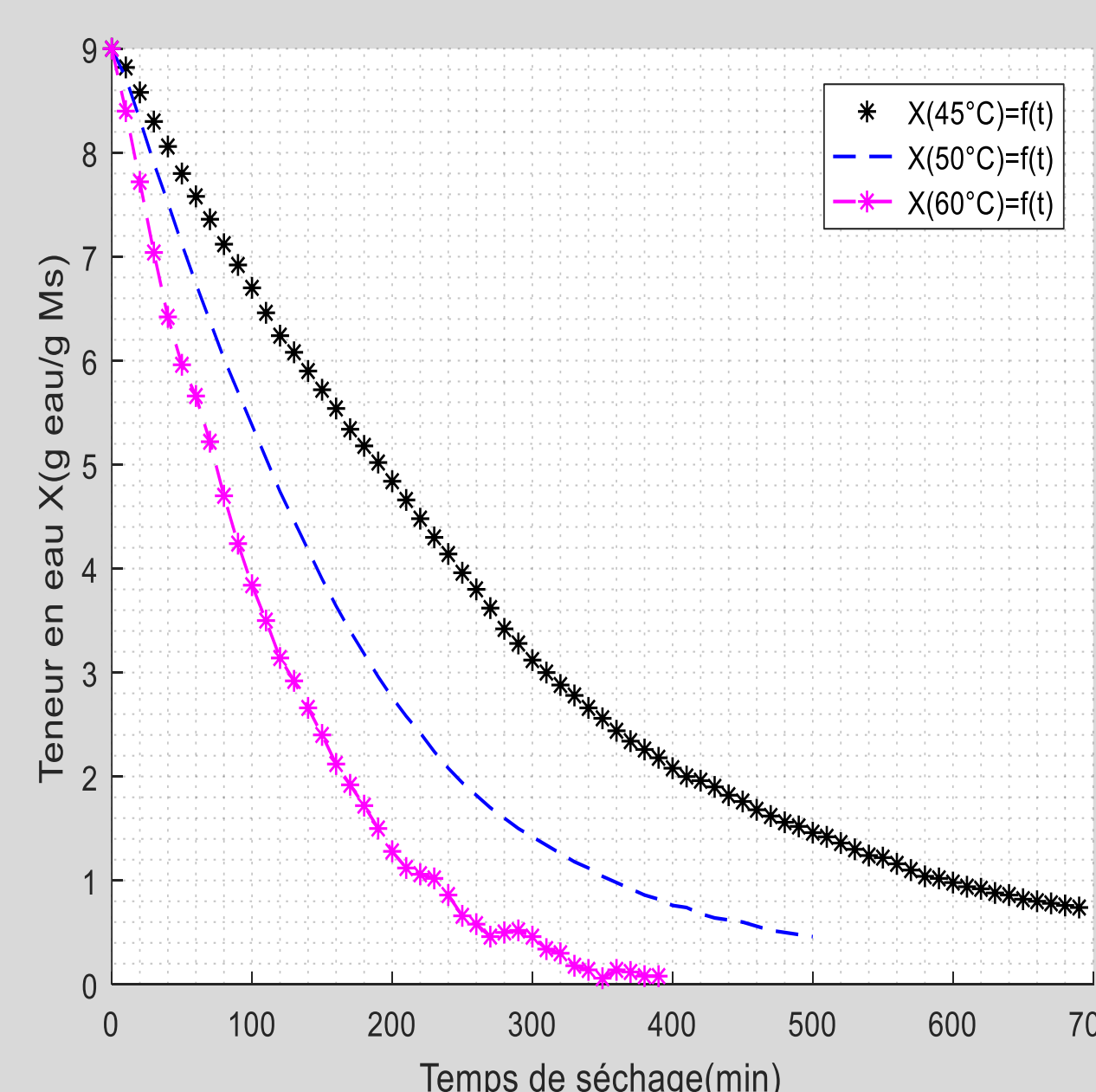
$$V = \frac{dX}{dt} = \frac{(X(t+\Delta t) - X(t))}{\Delta t}$$

## INTRODUCTION

L'oignon (*Allium cepa*, L) est une plante biennale cultivée généralement sous irrigation, pour ses bulbes et ses feuilles avec un cycle végétatif variant entre de 120 à 160 jours suivant les variétés. Il est utilisé dans certaines préparations culinaires ou dans le domaine médical. La culture de l'oignon contribue fortement à la lutte contre la pauvreté, car pourvoyeuse des revenus supplémentaires pour les populations surtout rurales. Au Nord-Cameroun, l'oignon est la deuxième culture de rente après le coton. Ainsi selon Maldangoi *et al.*, dans une étude sur les défis de la filière oignon à la quête d'une place au soleil, l'oignon couvre plus de 3 400 ha et occupe 13 600 producteurs, pour une production annuelle de plus de 70 000 t. La culture de l'oignon procure chaque année plus de 6 milliards de F CFA (9 150 000 €) aux producteurs (Maldangoi *et al.*, 2003). La notion de conservation de l'oignon vient du fait que ce produit est une denrée saisonnière. Afin de résoudre le problème de pénurie du produit durant la période où il est impossible de le cultiver, un certain nombre de méthodes de conservation est mis en œuvre par différents auteurs. Entre autres Cheradide *et al.*, dans leurs travaux sur l'étude expérimentale du séchage solaire de la fève par différents systèmes de séchage, ont montré que l'utilisation du séchoir direct impose une durée de séchage de 22h par contre la durée de séchage par séchoir indirect sans appoint énergétique est égale à 14h (Cheradide *et al.*, 2015). L'objectif de ce travail est donc de réaliser une étude expérimentale de la cinétique du séchage de l'oignon de l'extrême-nord Cameroun. Pour atteindre cet objectif nous allons dans un premier temps réaliser des expérimentations de séchage suivant un protocole à différentes températures. Dans un deuxième temps, une étude de la cinétique du séchage sera développée à l'aide du logiciel Matlab afin d'obtenir les évolutions de la teneur en eau, des vitesses et les modèles de la courbe caractéristique des bulbes d'oignon suivants les températures de séchage.

## RESULTATS ET DISCUSSION

Ces courbes présentent l'évolution de la teneur en eau ( $X$ ) en fonction du temps respectivement à 45, 50 et 60° C. Nous pouvons remarquer que l'évolution de la teneur en eau pour les trois courbes a une même allure décroissante. En outre, il apparaît que plus la température augmente plus le temps de séchage diminue pour une même vitesse de l'air.



L'augmentation de température de l'air de séchage engendre généralement une augmentation de la vitesse de séchage notamment au début de l'opération de séchage puis cette vitesse s'estompe traduisant la fin du séchage des bulbes d'oignon. Nous remarquons en effet que plus la vitesse est grande plus le séchage est intense.

## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Une étude expérimentale du séchage de l'oignon rouge de l'extrême-nord du Cameroun a été réalisée. A partir des données obtenues à trois températures de séchage, des courbes d'évolution de la teneur en eau et de la vitesse en fonction du temps ont été représentées et discutées. Nous avons observé que la migration de l'humidité dans les bulbes d'oignon est intensifiée par l'augmentation de la température. Ce qui confirme que la température est un élément clé du processus de séchage des oignons. En outre il a été constaté que le séchage de l'oignon effectué à des teneurs en eau résiduelles comprises entre 10 et 15 % assure une meilleure conservation (Zikiou *et al.*, 2014).

## REFERENCES

- Cheradide Y., Chouicha S., Boubekri A. Etude expérimentale du séchage solaire de la Fève par différents systèmes de séchage. 5<sup>ème</sup> Séminaire Maghrébin sur les Sciences et les Technologies du Séchage (SMSSTS2015) Ouargla (Algérie), du 22 au 24 Novembre, 2015.
- Maldangoi Y., Woin N., Cathala M. Les producteurs d'oignons du Nord-Cameroun : les défis d'une filière à la quête d'une place au soleil. 2003, 8 p. *savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis*.
- Zikiou A., Relewende R., Medjoudj H., Nacerddine M. Conception d'un sécheur solaire et étude du comportement au séchage de l'oignon. 3<sup>ème</sup> séminaire internationale sur les énergies nouvelles et renouvelables. Gardaia Algerie, 13 au 14 octobre 2014.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions le LASE pour l'accueil au sein du laboratoire, ainsi que M. Aminou Abraham pour sa contribution dans ce travail.



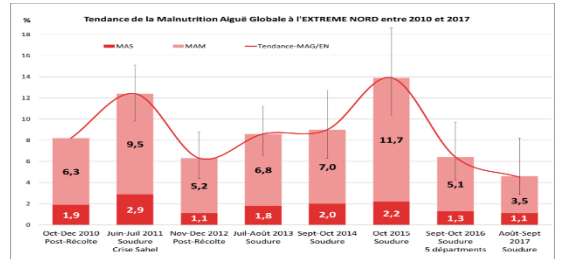
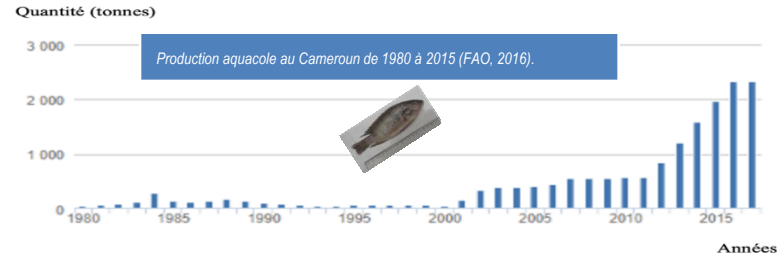
Chaîne de valeurs « poisson sec » pour l'alimentation durable des populations des régions septentrionales du Cameroun

Vatsou Jérémie<sup>1\*</sup>, Goma Zidiko<sup>2</sup>, Tamgno Beranger<sup>3</sup> R., Goudoum Augustin<sup>1</sup>, Ngamo Tinkeu<sup>2</sup> L.S.  
E-mail: jeremievatsou@gmail.com

- 1-Université de Maroua, Ecole Nationale supérieure Polytechnique, Département d'Agriculture, Elevage et Produits Dérivés, B.P.46 Maroua, Cameroun
- 2-Université de Ngaoundéré, Faculté des Sciences, Département des Sciences Biologiques B.P.454 Ngaoundéré, Cameroun
- 3-Université de Douala, Institut des Sciences Halieutiques, BP 7236, Douala, Cameroun.

**Introduction**

Le poisson et les produits de la pêche représentent une source précieuse de micronutriments essentiels pour le bon développement de l'enfant pouvant, de façon significative relever la nutrition et améliorer la sécurité alimentaire (Béné et col., 2016).



Variation de la Malnutrition Aigüe à l'Extrême Nord Cameroun de 2010 à 2017 (SMART 2017) (MAS = Malnutrition Aigüe Sévère; MAM= Malnutrition Aigüe Moyenne; Malnutrition Aigüe Globale)

Le poisson frais, denrée hautement périssable dans les conditions climatiques chaudes, en milieu tropical continental doit être transformé (fumage et séchage) et stocké pour une conservation qui permet son utilisation sur une plus longue période en milieu rural (Bodin, 2017).

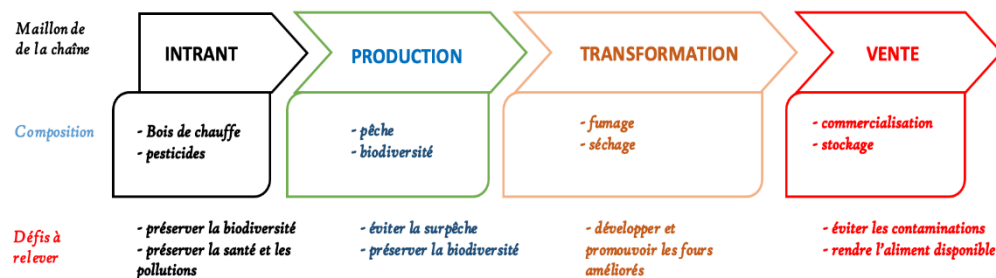
Au cours de la transformation et de la conservation, le poisson est contaminé par les fumées, les mycotoxines et les résidus de pesticides. Il y a donc une maîtrise insuffisante de ces procédés par les acteurs. il y a urgence à voir à chaque maillon de la chaîne les actions menées.

**Méthodologie**

- Enquêtes auprès des transformateurs et vendeurs de poissons secs ;
- Inventaire des méthodes locales de transformation et de conservation dans le Cameroun septentrional;
- Analyse critique de l'impact des différents procédés



**Résultats: la chaîne de valeurs poisson fumé**



Impacts de l'implémentation des chaînes de valeurs dans la zone d'étude:

- réduction de la faim ;
- réduction de la pauvreté ;
- les producteurs deviennent des professionnels (rendements actifs ; emplois décents ; bénéfique aux consommateurs ; meilleures disponibilités alimentaires ; accumulation de richesse ; ...).

**Conclusion.**

Les méthodes de fumage et la conservation du poisson affectent la qualité du produit et le rend impropre à la consommation. Améliorer la situation actuelle implique une sensibilisation des acteurs pour relever les défis à chaque maillon de la chaîne de valeurs





Djazet Stève<sup>ab</sup>, Palanisamy Bruntha Devi<sup>b</sup>, Mezajoug Kenfack Laurette B.<sup>c</sup>, Maria Sheeba Nazareth<sup>d</sup> Prathapkumar H. Shetty<sup>b</sup> Tchiégang Clergé<sup>a</sup>

<sup>b</sup>Department of Food Science and Technology, Pondicherry University, Pondicherry 605014 India

<sup>a</sup>National School of Agro-Industrial Sciences, University of Ngaoundere, 455 Ngaoundere, Cameroon

<sup>c</sup>University Institute of Technology, University of Ngaoundere, Cameroon

<sup>d</sup>Plant Cell Biotechnology Department, CSIR-Central Food Technological Research Institute, Mysore 570020, India

mail: mezajouglaurette@yahoo.fr

## INTRODUCTION

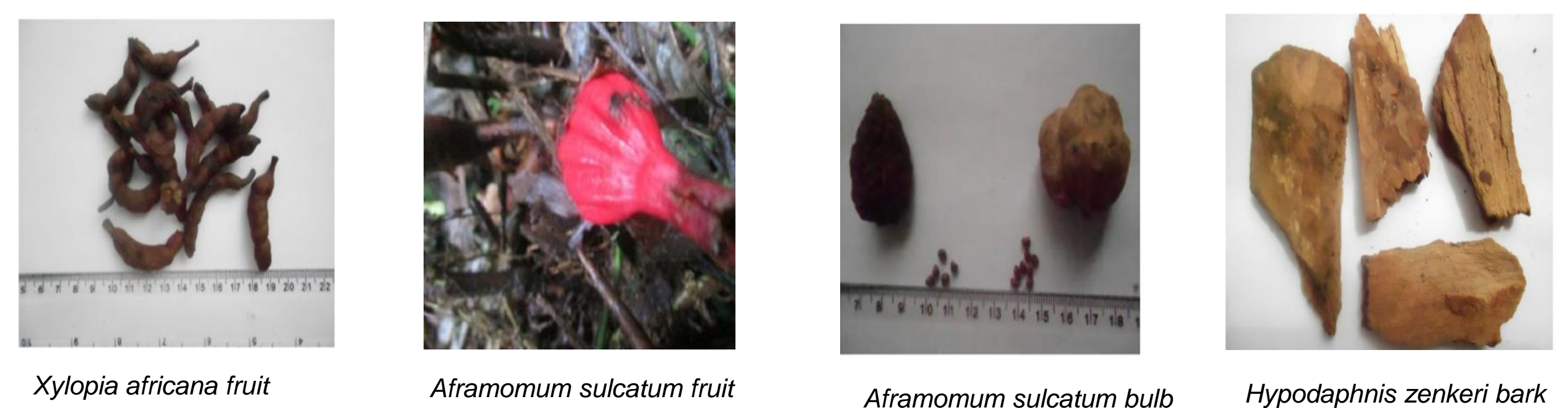
Spices are known to be source of bioactive compounds and are consumed for the management of health problems [1]. Four under-utilised and less studied spices from Cameroon consumed in traditional food [2] were analysed for their phytonutrient contents and for their potentialities to inhibit some enzymes responsible of metabolic disorder.

## OBJECTIVE

The present work was done with the aim of identifying new food products with functional potentialities

## Materials and methods

Fig. 1: Spice samples, synoptic diagram of work



Drying at 45 C in a ventilated oven

pounding

Powdering (electric blender)

Extraction (distilled water, 1% HCl-methanol (v/v), ethanol/water (80/20, v/v), and methanol/water/acetic acid (70/25/5, v/v/v))

Analyses

Determination of some bioactive compound contents (Total phenolic compounds, Total flavonoids content, Phenolic compounds profile)

Antioxidant activity (DPPH, ABTS,

Enzymes inhibiting activity (Porcine pancreatic, α-amylase)

## Results and discussion

Table 1. Total phenolic compounds of spice extracts expressed in g gallic acid eq/100 g of dry spices

Spices	Aqueous extracts	Ethanol/water (80/20, v/v)	Methanol/water/acetic acid (70/25/5, v/v/v)	HCl/methanol (1%, v/v)
<i>X. africana</i> fruit	7.12±0.150 <sup>d</sup>	10.32±0.49 <sup>c</sup>	5.87±0.47 <sup>c</sup>	6.94±0.85 <sup>c</sup>
<i>A. sulcatum</i> fruit	0.46±0.014 <sup>b</sup>	0.49±0.06 <sup>a</sup>	NF	0.52±0.04 <sup>a</sup>
<i>A. sulcatum</i> bulb	0.11±0.01 <sup>a</sup>	0.26±0.02 <sup>a</sup>	0.17±0.083 <sup>a</sup>	0.88±0.05 <sup>a</sup>
<i>H. zenkeri</i> bark	5.98±0.08 <sup>c</sup>	8.66±0.29 <sup>b</sup>	3.85±0.23 <sup>b</sup>	5.31±0.090 <sup>b</sup>

NF: not found. Results were expressed as mean ± standard deviation. Superscript letters (a-d) represents the significant differences (p<0.05) between the rows and within columns.

## References

- De Krishna A, De Minakshi (2019) Functional and therapeutic applications of some important spices. In R. R. Watson, R. B. Singh, & T. Takahashi (Eds.), *The role of functional food security in global health* (pp. 499-510). Academic Press.
- Djazet S, Mezajoug Kenfack LB Linder M. Tchiégang C. (2019) An ethno-nutritional study on spices used in traditional food in the western regions of Cameroon. *Journal of Ethnic Foods* 6 (31): 1-12.

Table 2: Flavonoids content of spice extracts expressed as mg quercetin eq/100 g spices

Spices	Aqueous extracts	Ethanol/water (80/20, v/v)	Methanol/water/acetic acid (70/25/5, v/v/v)	HCl/methanol (1%, v/v)
<i>X. africana</i> fruit	3.22±0.61 <sup>b</sup>	119.23±4.11 <sup>d</sup>	146.66±4.15 <sup>b</sup>	649.88±2.46 <sup>c</sup>
<i>A. sulcatum</i> fruit	NF	47.98±3.49 <sup>a</sup>	NF	NF
<i>A. sulcatum</i> bulb	NF	82.04±3.88 <sup>b</sup>	0.001±0.000 <sup>a</sup>	13.26±0.1 <sup>a</sup>
<i>H. zenkeri</i> bark	1.79±0.34 <sup>a</sup>	93.023±3.58 <sup>c</sup>	116.56±5.03 <sup>c</sup>	255.69±2.46 <sup>b</sup>

NF: not found. Results were expressed as mean ± standard deviation. Superscript letters (a-d) represents the significant differences (p<0.05) between the rows and within columns.

Table 3: Quantitative analysis of phenolic compounds in methanolic extract of the spices by HPLC

Phenolics (mg/100 g dry spice)	<i>A. sulcatum</i> bulb	<i>A. sulcatum</i> fruit	<i>X. africana</i> fruit	<i>H. zenkeri</i> bark
Protocatechuic acid	4.409	0.780	NF	NF
Chlorogenic acid	0.790	NF	5.160	4.312
Vanillic acid	NF	0.830	19.768	NF
Epicatechin	NF	34.707	25.386	NF
P-Coumaric acid	NF	1.127	12.652	NF
Ferulic acid	3.165	1.374	NF	NF
Protosynaptic acid	0.221	1.955	NF	186.562
T-Cinnamic acid	3.794	52.58	6.214	NF

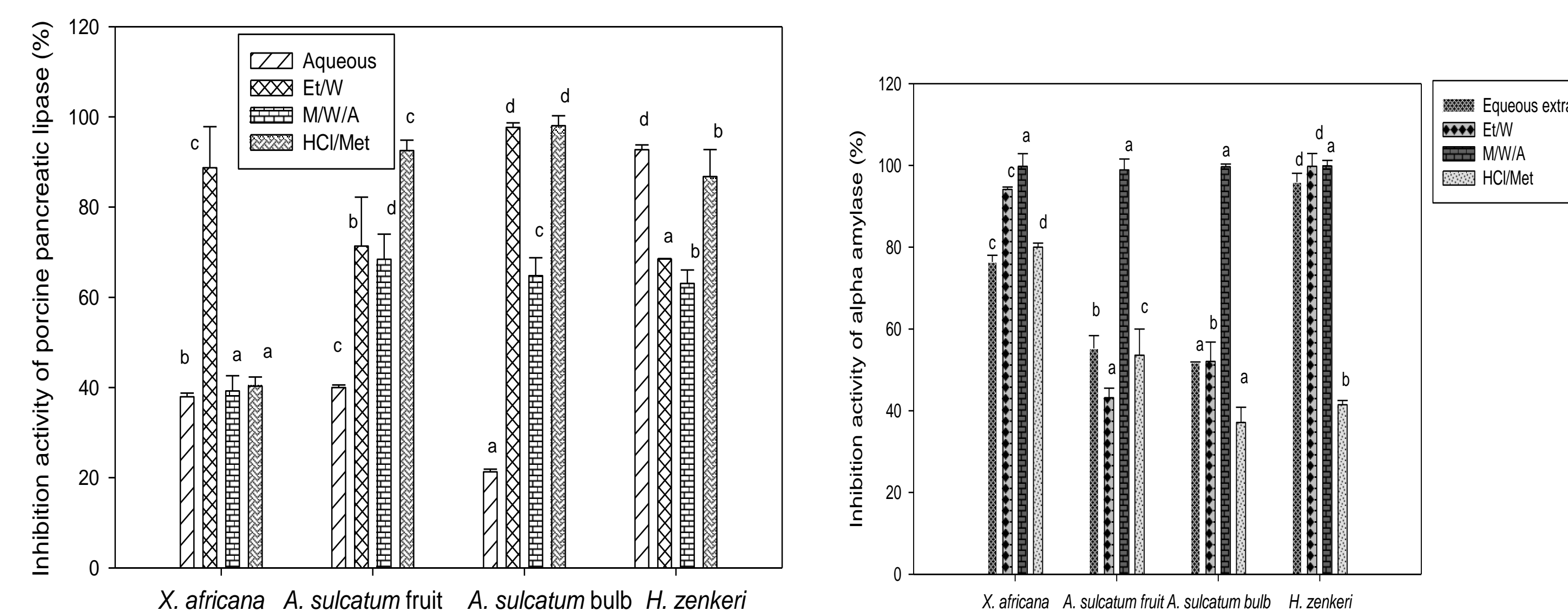
NF: not found

Table 4: DPPH and ABTS activities of extracts

Spices	DPPH assay (mg ascorbic acid eq/g spice)			ABTS assay (g trolox eq/100 g spice)		
	Aqueous extracts	Ethanol/water (80/20: v/v)	Methanol/water/acetic acid (70/25/5: v/v/v)	Aqueous extracts	Ethanol/water (80/20: v/v)	Methanol/water/acetic acid (70/25/5: v/v/v)
<i>X. africana</i> fruit	165.8±2.68 <sup>d</sup>	179.29±3.48 <sup>c</sup>	182.24±2.41 <sup>c</sup>	7.190±0.003 <sup>c</sup>	1.294±0.002 <sup>d</sup>	0.466±0.013 <sup>a</sup>
<i>A. sulcatum</i> fruit	27.47±1.60 <sup>b</sup>	44.44±1.28 <sup>a</sup>	37.71±0.36 <sup>a</sup>	0.529±0.004 <sup>b</sup>	0.454±0.004 <sup>a</sup>	2.628±0.026 <sup>d</sup>
<i>A. sulcatum</i> bulb	16.43±2.86 <sup>a</sup>	83.09±2.33 <sup>b</sup>	72.56±2.14 <sup>b</sup>	0.047±0.002 <sup>a</sup>	0.381±0.00 <sup>b</sup>	2.141±0.026 <sup>b</sup>
<i>H. zenkeri</i> bark	159.18±2.88 <sup>c</sup>	179.37±0.33 <sup>c</sup>	180.86±2.73 <sup>c</sup>	9.247±0.004 <sup>d</sup>	0.939±0.004 <sup>c</sup>	2.331±0.066 <sup>c</sup>

Results are expressed as mean ± standard deviation. Superscript letters (a-d) represents the significant differences (p<0.05) between the rows and within columns.

Fig. 2: Pancreatic lipase inhibition by spice extracts Fig. 3: α-amylase inhibition by spice extracts



Et/W: Ethanol/water extract; M/A/W: Methanol/water/acetic acid extract; HCl/M: Hydrochloric acid/methanol extract. Values were expressed as mean ± standard deviation. Superscript letters (a-d) represents the significant differences (p<0.05) between the different spices and extracts

## Conclusion:

*X. africana*, *H. zenkeri* *A. and sulcatum* fruit and bulb presents potentialities to be used for the development of functional food against oxidative stress and some metabolic diseases.



## OBJECTIF DU PROJET

Ce travail a pour objectif d'étudier les potentialités de quelques denrées locales camerounaises en pastification par la mise en place d'une nouvelle gamme des pâtes alimentaires.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES



*Zea mays*

*Sorghum bicolor*

*Caelifera*

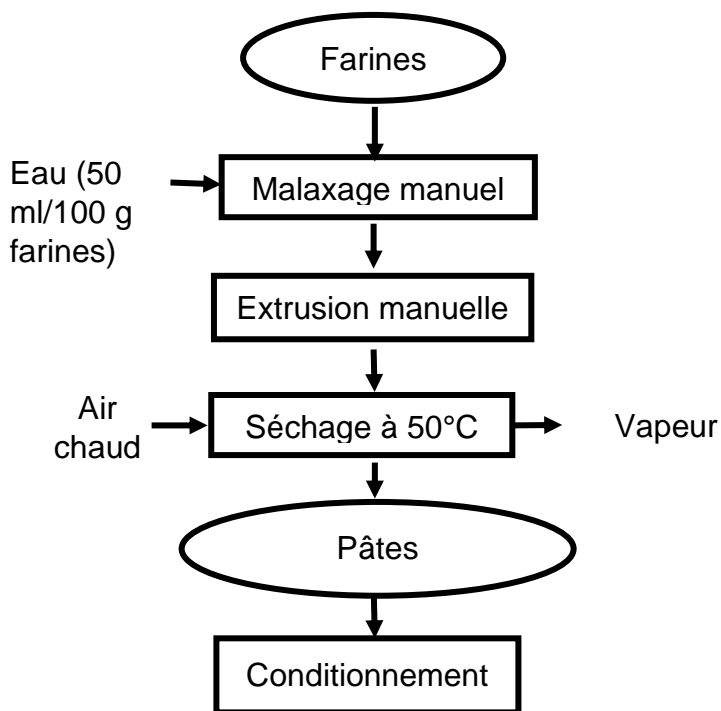


Figure 1 : Block diagram de pastification.

Les ingrédients ont été séchés à 50°C jusqu'à une teneur en eau de 12g/100g (bh), puis broyés dans un broyeur à marteau. La taille des grains pour la pastification était de 200-350±µm.

## RÉSULTATS OBTENUS

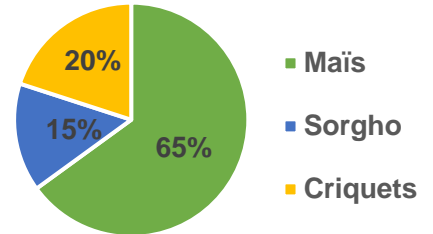


Figure 2 : Formulation optimale.



Photo : Pâtes formulées.

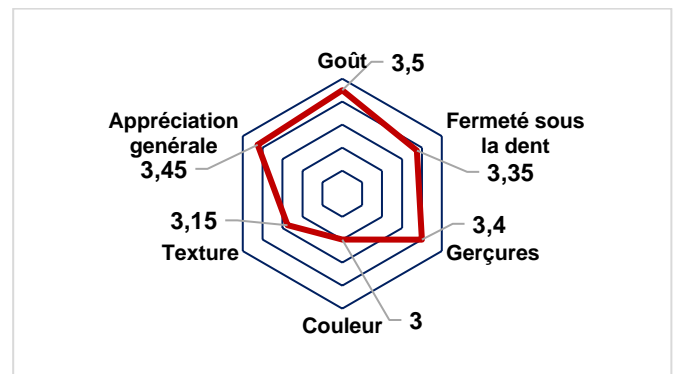


Figure 3 : Profil sensoriel des pâtes

## ANALYSE ÉCONOMIQUE

- Production de 100 kg/jour ;
- Investissement = 8950000 FCFA
- Indice de Profitabilité = 3,8



## Modifications physico-chimiques sur la farine de manioc panifiable

NSONSANI S; MAHOUMI H, DZONDO-GADET M

Laboratoire de Transformation des Agro-Ressources  
Institut National en Sciences de l'Ingénieur, Innovation et Technologie  
9 avenue de l'auberge de Gascogne, Cité Scientifique de Brazzaville

### Introduction

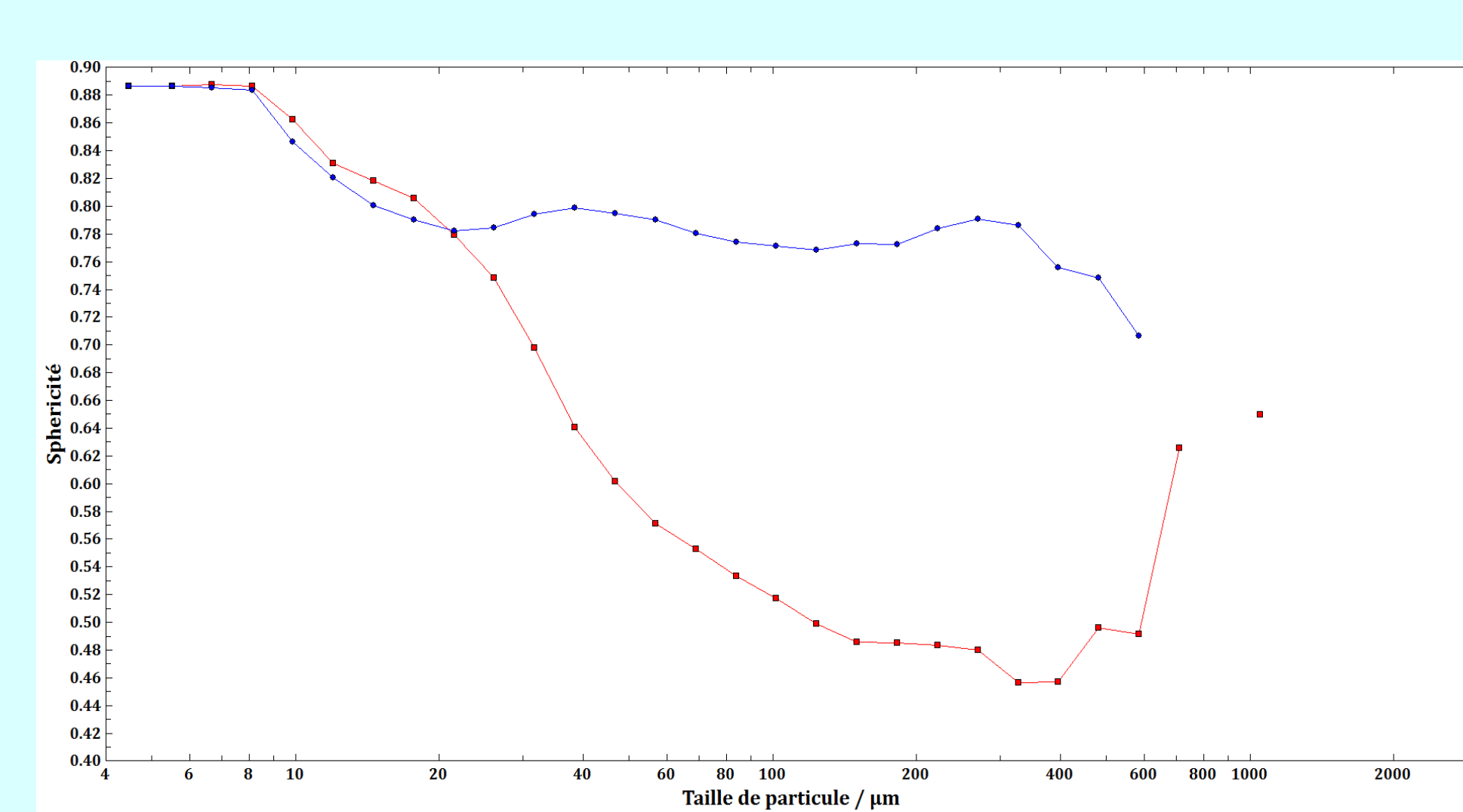
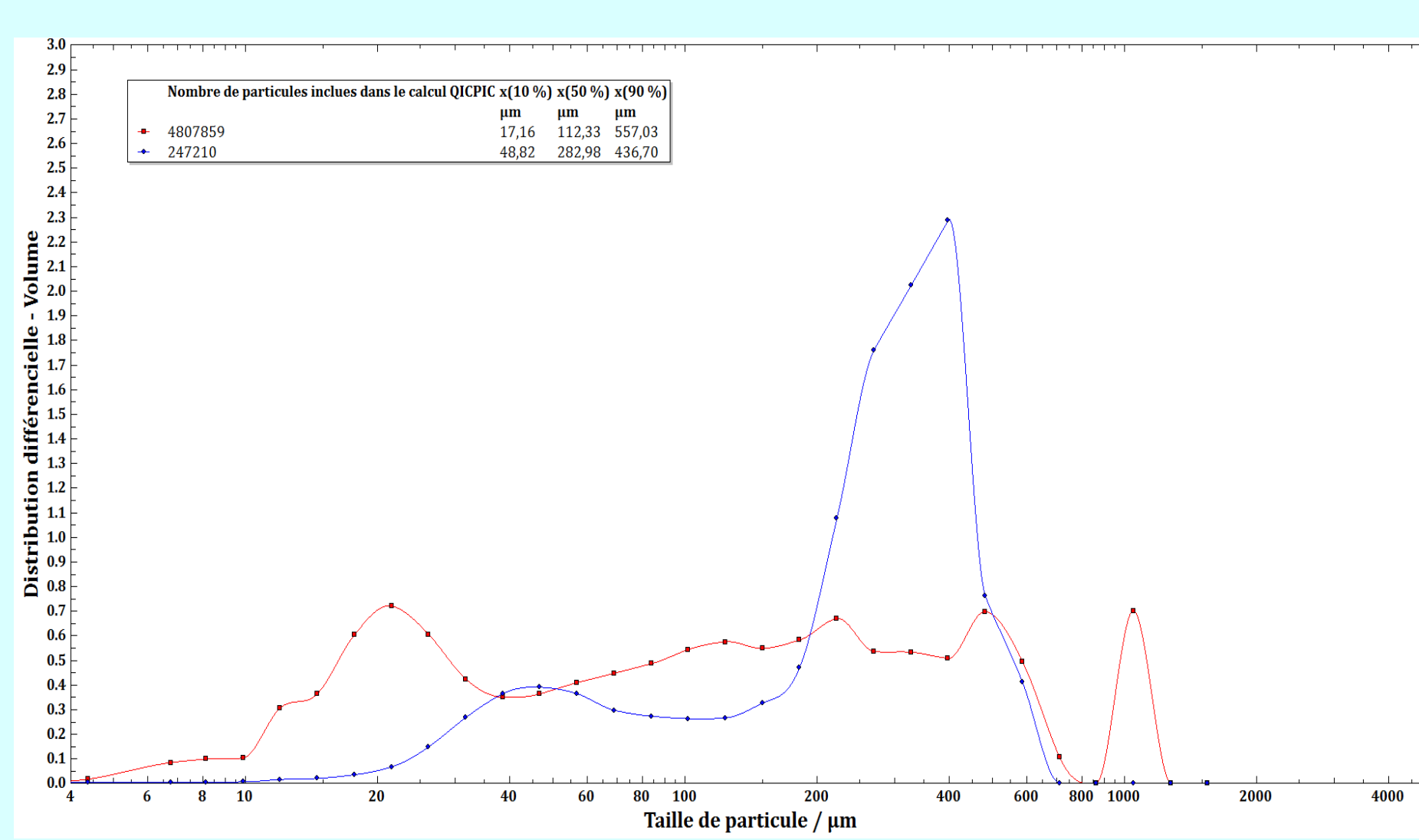
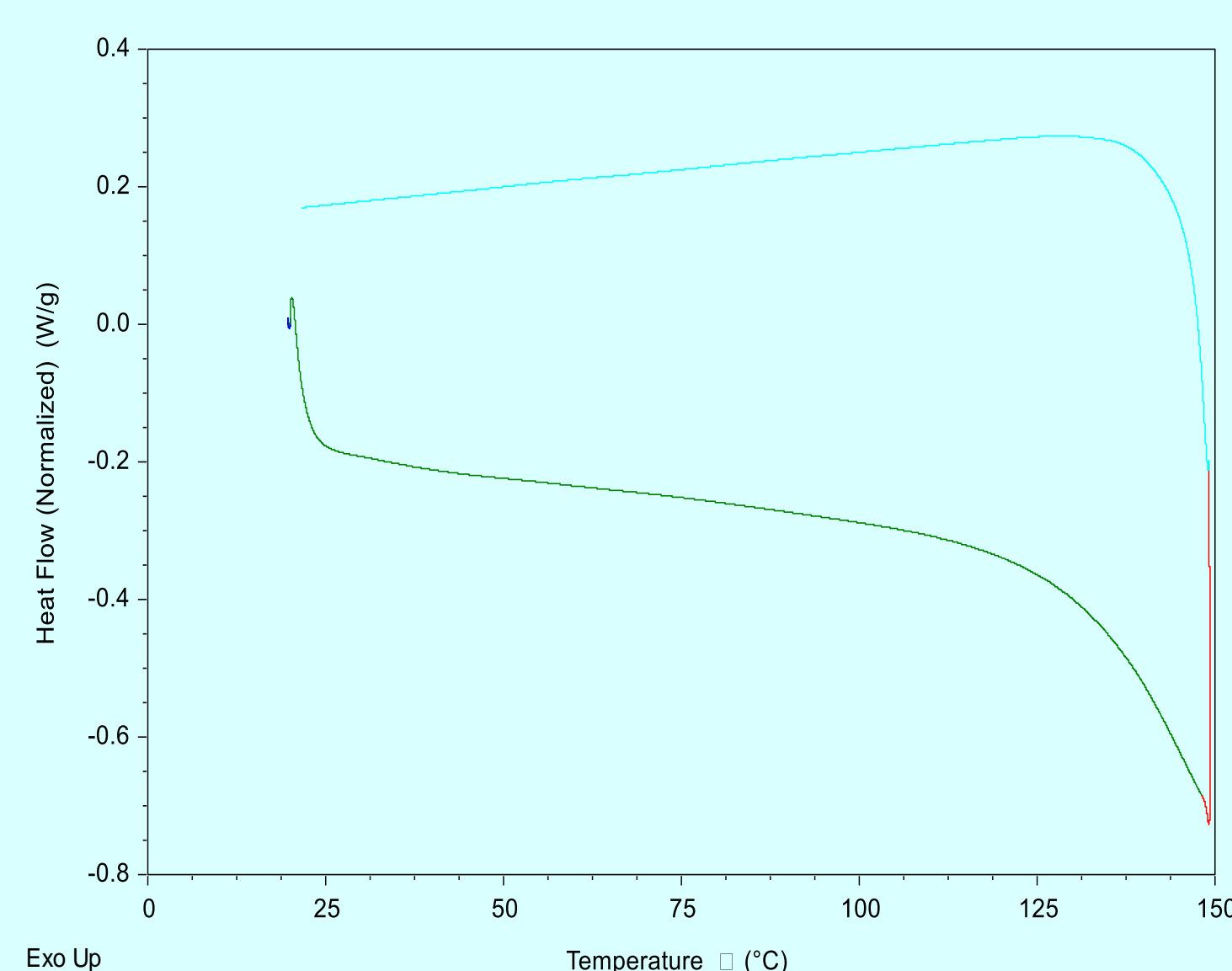
Traditionnellement la panification de la farine de manioc (*Manihot esculentus*) est difficile. Elle est possible incorporée à celle du blé jusqu'à 20-30% . Le CRIPT a mis au point une farine panifiable de manioc à partir de 8 cultivars **Mbuaki, Mpémbé, Kindamu, Mundélé-paku, Violet, Mbutu-Nkari, Ndombi, Obama** âgés de 10-12 mois.  
Les premiers gâteaux 100% farine de manioc ont été réalisés avec la levure chimique.  
De nouveaux traitements de cisaillement et de pré-gélatinisation , puis de fermentation à *Saccharomyces cerevisiae* ont été adjoints aux procédés existants.  
La deuxième génération de nos produits nous a conduit à l'obtention des gâteaux plus alvéolés et du « pain fufu ».  
Les mécanismes physicochimiques qui soutendent cette panification sont méconnus. Les travaux réalisés à Nancy montrent que le traitement que nous réalisons sur la farine affine la sélection des amidons qui acquièrent alors d'autre propriétés, devient alors panifiable



manioc pregelatinisé

### Matériels et méthodes

- La variété *Obama* en Provenance de Nkamba (RDC) est broyée (100%) puis séchée 2 jours au séchoir solaire.
- Elle subit un tamisage puis une pré-gélatinisation à 70°C pendant 48h dans une étuve.
- Les farines sont analysées sur Qicpic et par DSC
- la composition des gâteaux est très classique avec levure chimique et levure boulangère.
- La cuisson a lieu 30 min à 125°C



### Résultats et discussion

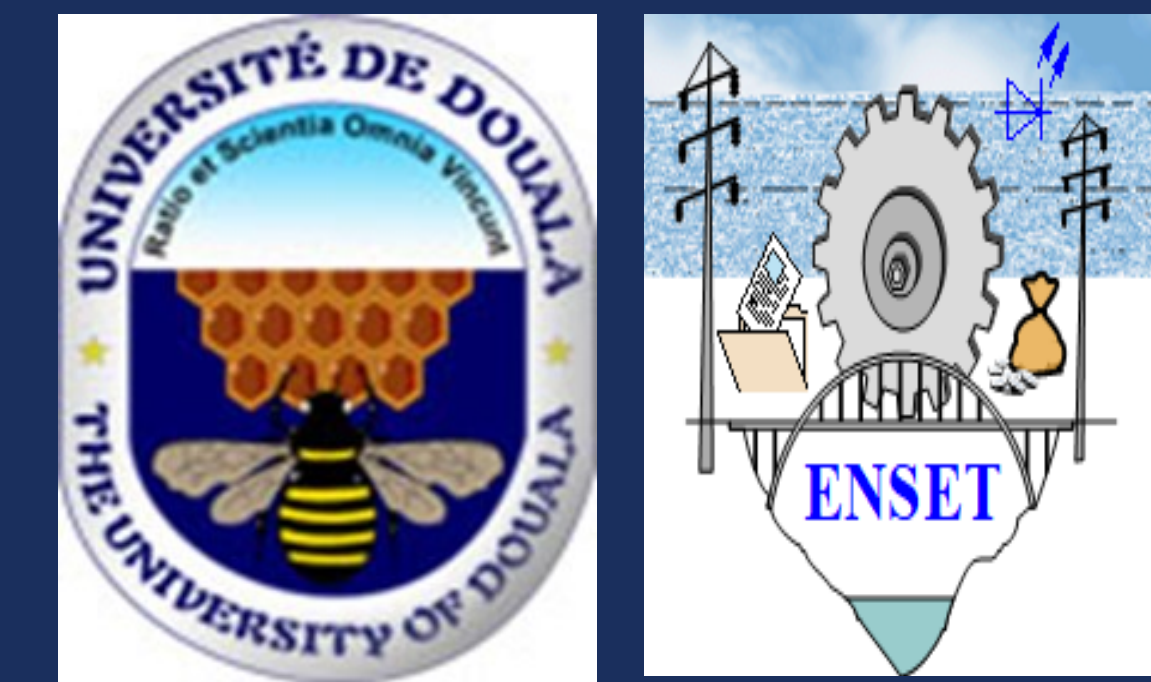
- Le traitement appliqué permet de sélectionner une population d'amidon autour de 100µm avec une grande sphérocité excluant les grains cassés (Qicpic).
- Le profil thermique montre que la gélatinisation des farines traitées se fait à 138,9°C et non plus à 60°C (DSC).
- Les gâteaux obtenus sont moelleux et bien alvéolés

### Conclusion et perspectives

- Il est possible d'obtenir des pâtisseries à base de farine de manioc 100%
- Il faut sélectionner une variété de manioc très riche en levures endogènes



# CHAÎNE DE TRAITEMENT ET CONDITIONNEMENT DES FEUILLES DE "NDOLÈ" << Vernonia >>



Ndoumou Legrand<sup>1</sup>, BETENE Achille<sup>1</sup>, BETENE Fabien<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Mécanique (LME), UFD SI, Université de Douala Cameroun.  
nbrl0490@gmail.com

## RESUME

### 1. CONTEXTE - OBJECTIFS - ENJEUX

#### Ndolè

- CAMEROUN = Leadeur en Afrique centrale dans la production et la culture des plantes vivrières.
- Pénurie dans les menus des restaurants et des ménages en saison sèche .
- Forte demande dans les marchés locaux et à l'international.
- Process de réduction d'amertume artisanal.
- Absence du produit prêt pour la cuisson dans les étales de supermarchés.
- Caractère rapidement périssable.

#### Unité de traitement et conditionnement de << vernonia >>

- Réduire l'amertume, sécher et ensacher les feuilles de ndolè à l'échelle industrielle.
- Conception et simulation du prototype virtuelle d'une chaîne agro-industrielle .
- Utilisation de l'expertise locale pour résoudre les problèmes endogènes.

#### Objectif de l'étude

L'objectif de ce travail est de concevoir et simuler une chaîne de transformation des feuilles de ndolè provenant des plantation en feuilles sèches, ensachées, prêtes pour la cuisson.

#### Enjeux de l'étude

- Valoriser la transformation des matières premières agricoles en produits finis.
- Contribuer à l'autosuffisance alimentaire locale.
- Favoriser le développement économique et social.

## MATERIELS ET METHODE

### 2. MATÉRIEL

- Logiciel CATIA V5R17 de l'éditeur Dassault Systems
- Station de travail DAO-CAO.
- Lois de comportements en mécanique du solide.



Fig. 1 : Station de travail



Fig. 2 : Logo de la version du logiciel utilisé

### 3. MÉTHODE

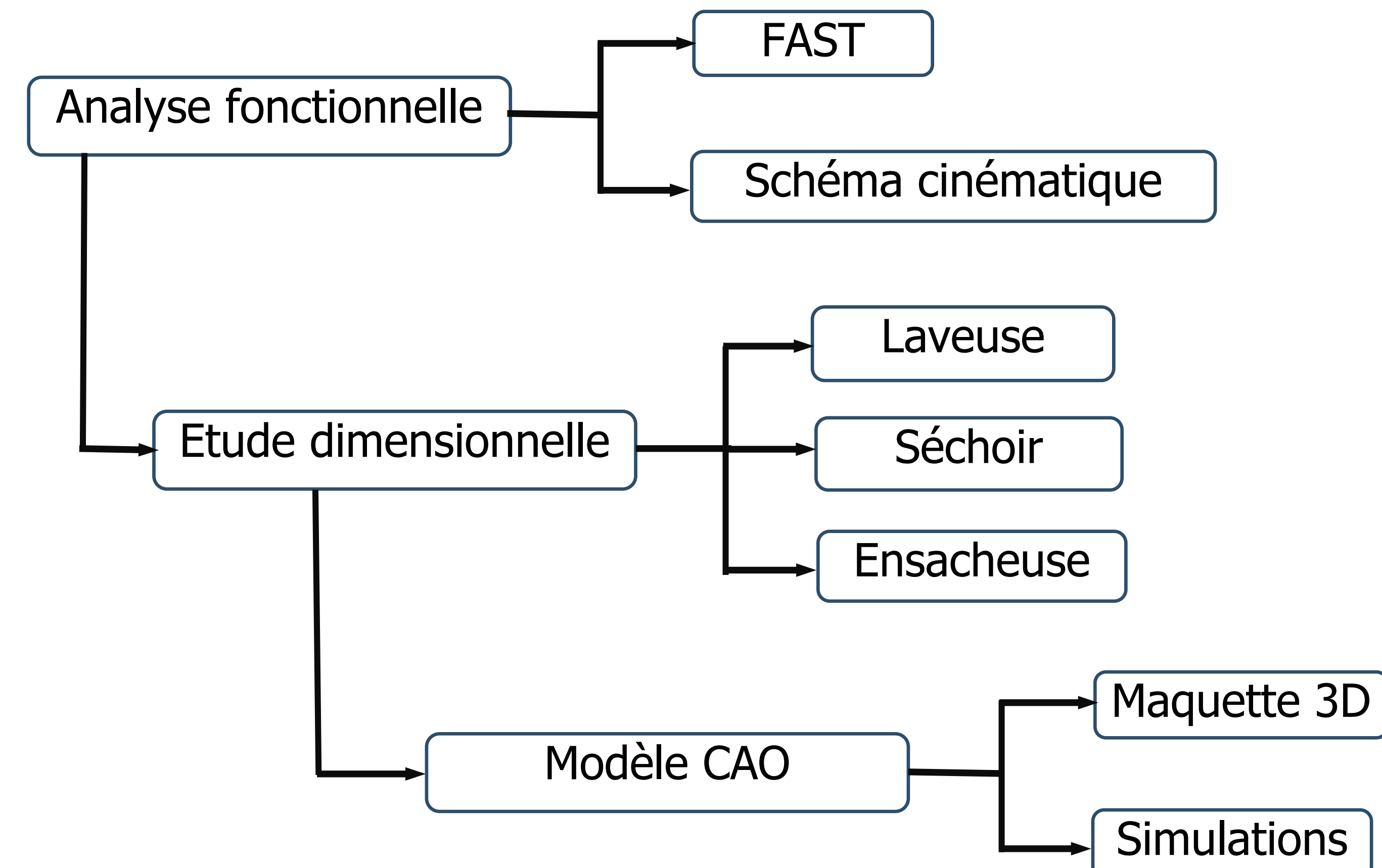
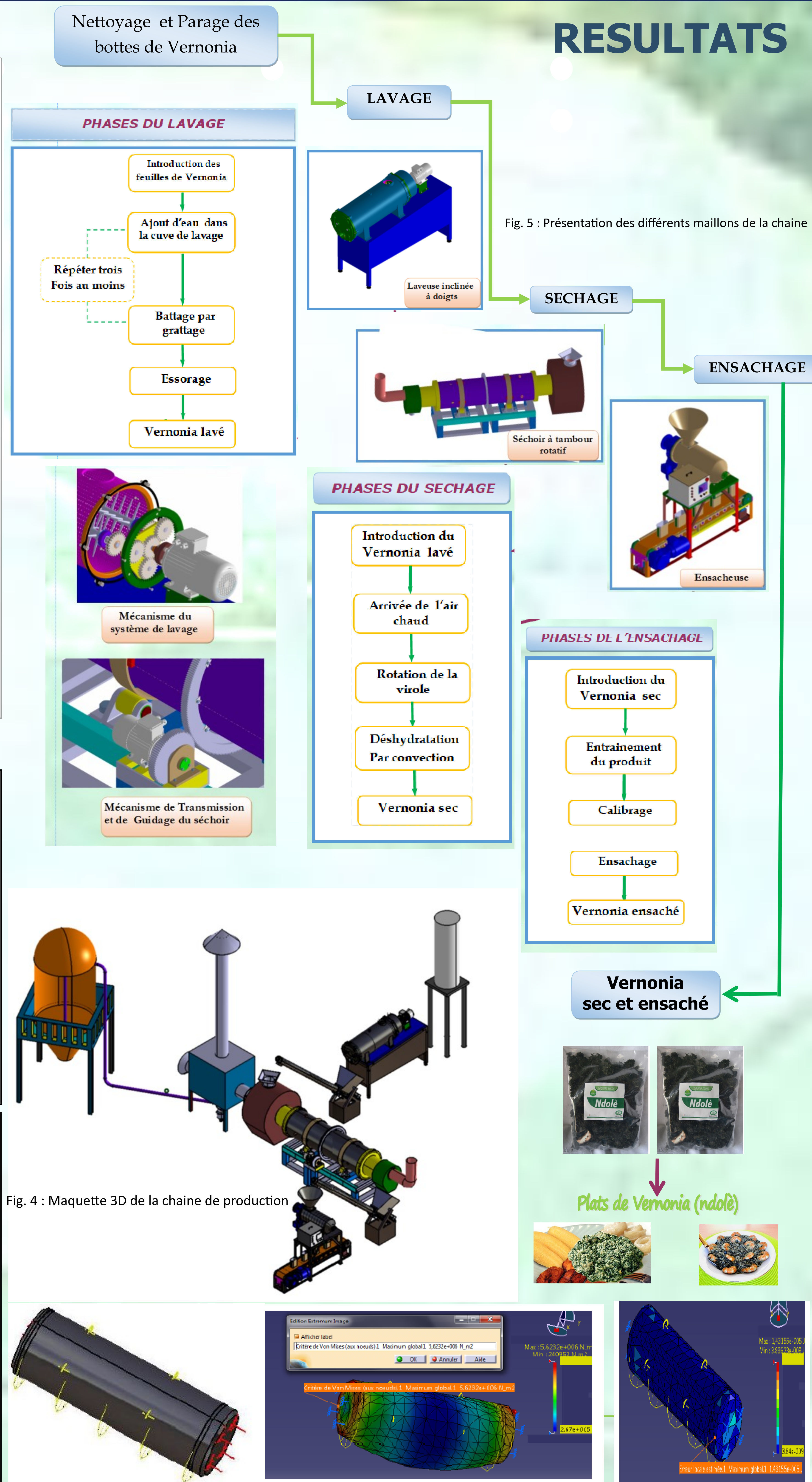


Fig. 3 : Méthodologie de mise en œuvre de l'Unité agro-industrielle

## REFERENCES

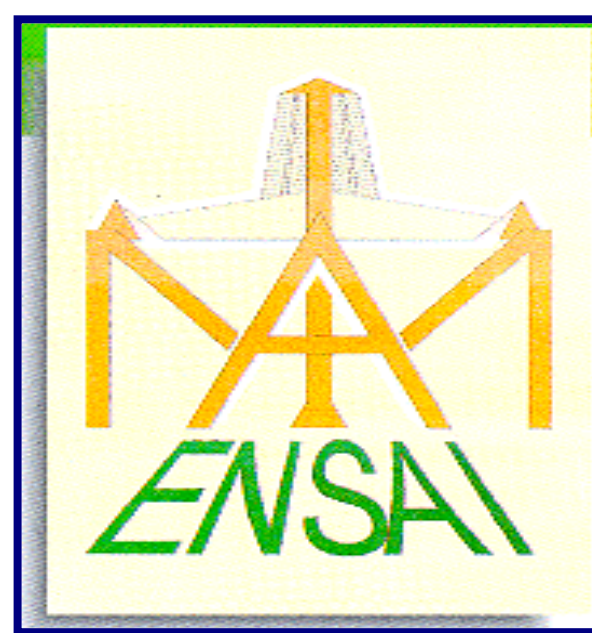
- Le Ndolè : Une richesse camerounaise à valoriser, *LA VOIX DU PAYSANS* ;16 Janvier 2008
- BETENE Achille et NDOUMOU Legrand, *Conception et simulation sur CATIA d'une unité de traitement et de conditionnement de ndolè « vernonia »* Mémoire ENSET de Douala, 2014



## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

- La conception de la chaîne agro-industrielle de traitement et conditionnement de ndolè est basée sur les paramètres physico-chimique et thermiques des feuilles.
- La réalisation de cette unité nécessite la création en amont des plantations à l'échelle industrielle pour une production continue.
- Une étude sur l'estimation financière du projet est en cours de réalisation.





# •Formulation and characterization of a beverage produced from Baobab fruit pulp (*Adansonia digitata L.*), Soybean (*Glycine max*) and Roselle calyces (*Hibiscus sabdariffa*).



L.A. KEKEDI<sup>a</sup>, L.B. MEZAJOUG KENFACK <sup>a</sup>

<sup>a</sup>Bio Process Laboratory, Institute University of Technology (IUT), Ngaoundere University, P.O. Box: 455, Ngaoundéré, Cameroon

## ABSTRACT

Fruit pulp of baobab tree (*Adansonia digitata L.*), soybeans (*Glycine max*) and calyces of the roselle plant (*Hibiscus sabdariffa*), are food products whose individual exploitation is mostly limited to domestic consumption. The aim of this study was to produce a beverage by blending juices obtained from these food products, while highlighting the nutritional and health benefit of such blending. Nine beverage formulations were developed by blending the food products juices at various proportion and following a mixture plan generated by MINITAB 18 software. The physicochemical analyses (pH, calcium, vitamin C, Total phenolic content, antioxidant capacity and Total protein content) were performed as well as a sensory analysis and microbiological analysis on the most appreciated beverage formulation. The results obtained from physicochemical analyses showed that pH ranged between 3.28 and 3.80; calcium content ranged between (1451 to 2001mg/L; Vitamin C content ranged between 1575 and 2050mg/L; Total phenolic content ranged between 11.69; Antioxidant capacity ranged between 0.016 and 0.019gAA/100ml and Total protein content ranged between 0.069. and 0.7970. Formulation 8 was the most appreciated with a protein and calcium composition of 0.72mg/100ml and 1571 mg/L respectively. This study has shown that blending food products such as those exploited for this study, can lead to the production of a beverage with improved nutritional and health properties.

**Keywords:** *Adansonia digitata L.*, *glycine max*, *Hibiscus sabdariffa*

## INTRODUCTION

At present, beverages are the most active functional food category because they are excellent source of nutrients and bioactive compounds including vitamins, minerals and antioxidants. Nowadays consumers have more beverage choices and are particularly concerned with the nutritional and health value they can provide (Okwori et al., 2017). This in turn has led to an increasing demand for beverage possessing a functional potential (Rosaria et al., 2014). In Cameroon a wide range of fruits and legumes such as baobab fruit pulp, roselle calyces and soybeans, can be exploited to produce such beverage mainly because of their nutritional composition.

The given project was to produce a functional beverage using three food products (baobab fruit pulp, soybeans and roselle calyces) locally found within the northern region of Cameroon. The specific objectives were as follow.

Beverage formulation from baobab fruit pulp juice, soymilk and roselle juice;

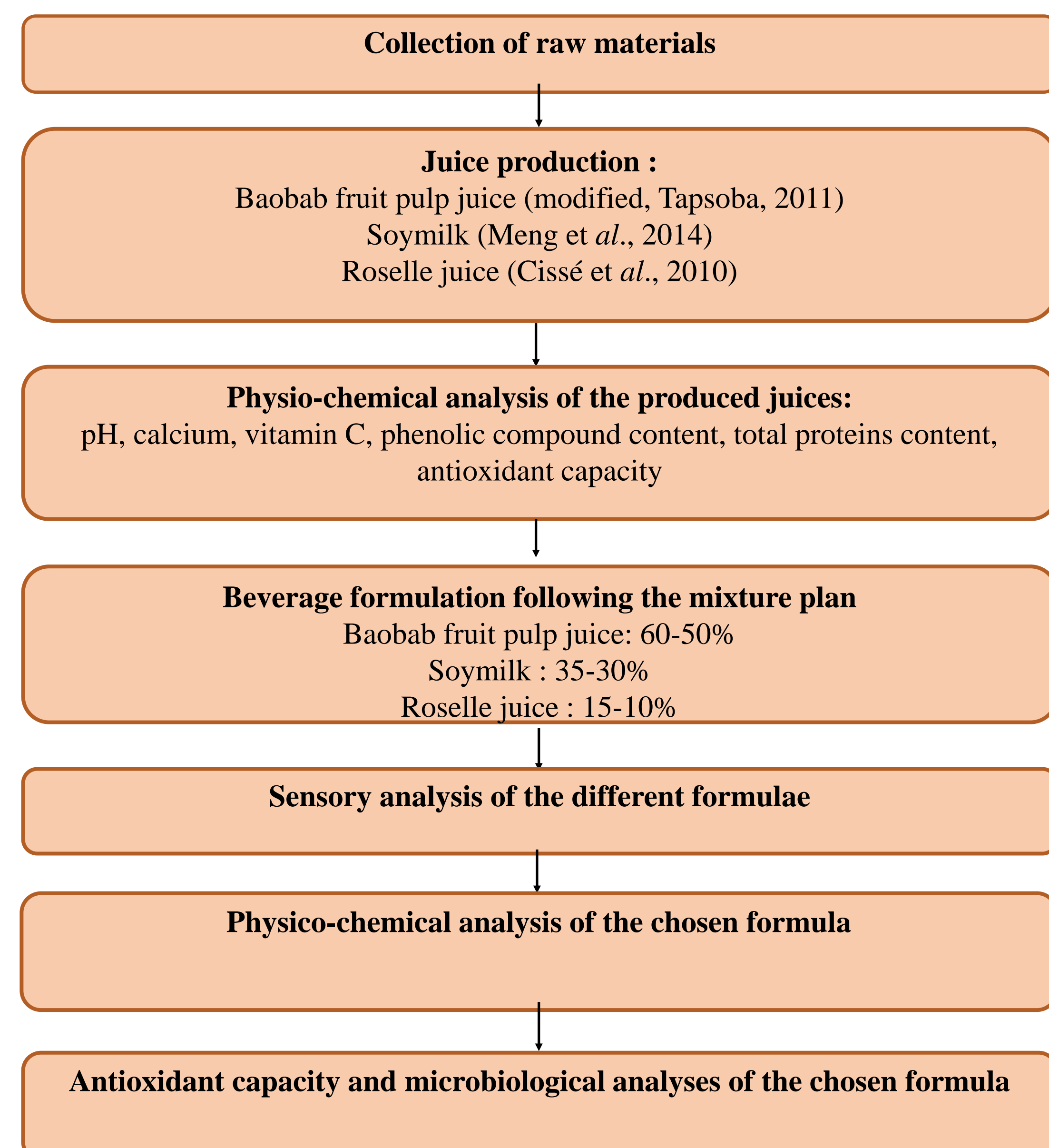
Physicochemical characterisation of the beverage formulations;

Evaluation of their acceptability through a sensory analysis;

Antioxidant capacity determination and microbiological analysis of the most appreciated formulation.

## MATERIALS AND METHOD

The biological materials used to produce the different beverages were purchased at a local market in Ngaoundere, the capital town of the Adamawa region in Cameroon. They were stored at room temperature within the laboratory facility prior to the production.



**Figure 1:** Synoptic diagram for the formulation of the Baobab beverage

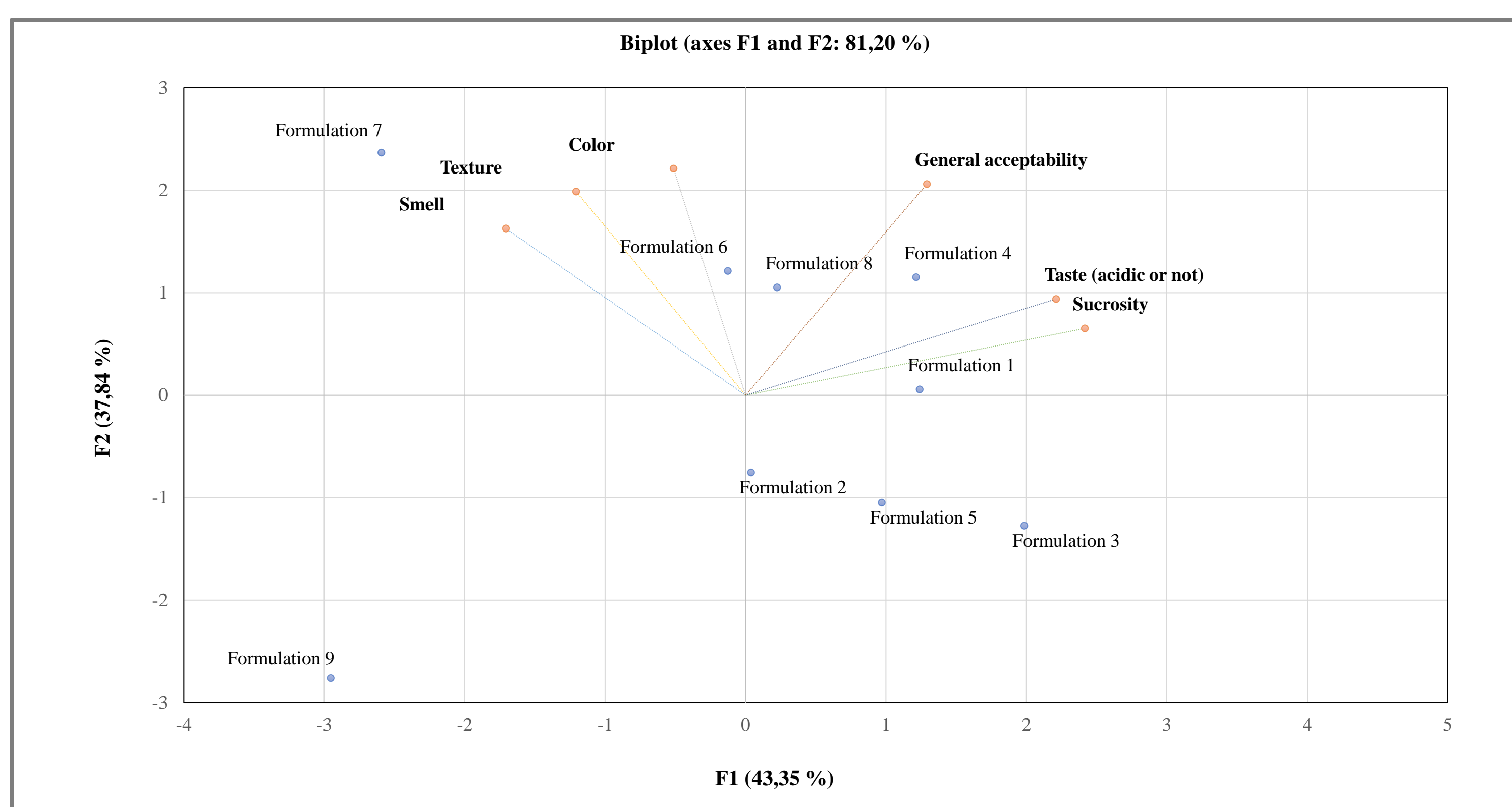
## RESULTS AND DISCUSSION

### Physicochemical analyses of the Beverage Formulations

The results obtained from the physicochemical analyses are presented in table 1. The results showed that the Vitamin C content ranged between 1575mg/L (formulation 7) and 2050.10mg/(formulation 9). The recommended daily intake (RDI) of ascorbic acid is about 30 mg/day for adults and 17 mg/day for children (Othman et al., 2014). The vitamin C content of the different beverage formulations should be able to address vitamin C related deficiencies such as scurvy. The results obtained from the sensory analysis are presented in figure 1.

**Table 1 :** Physicochemical composition of the beverage formulations

Beverage formulation	pH	Calcium (mg/L)	Vitamin C (mg/L)	Total phenolic content (g Gallic acid /L)	Antioxidant capacity (g ascorbic acid equivalent/100ml of juice)	Proteins (g/100ml)
1	3.58	1710	1875.30	14.58	0.017	0.74
2	3.56	1995	1575.00	17.58	0.019	0.78
3	3.80	1836	1930.50	11.69	0.018	0.77
4	3.68	2001	2025.10	14.22	0.016	0.8
5	3.37	1580	1955.80	17.97	0.017	0.72
6	3.28	1451	1825.21	19.08	0.018	0.69
7	3.43	1805	1685.11	20.18	0.017	0.76
8	3.37	1571	1810.40	12.15	0.017	0.72
9	3.30	1500	2050.10	20.07	0.018	0.70



**Figure 2:** Sensory analysis

Picture 1 illustrates formulation 8 (55.625% of baobab juice, 31.25% of soymilk and 13.125% of roselle juice), which was the most appreciated beverage formulation. The results obtained have shown that formulation 8 has an antioxidant activity of 0.017g ascorbic acid equivalent/100ml. Following an incubation period of 24hours (total coliforms) the number of colonies was within the acceptable limit set by norms for beverage, which states that a beverage is appropriate for consumption with a total of less than 50000 CFU/l per litre of sample (AFNOR 1982).



**Picture 1:** Formulation 8

## CONCLUSION AND PERSPECTIVES

The study has shown that combining baobab fruit juice, soymilk and roselle juice can lead to a beverage with improved nutritious and health values. Formulation 9 had the highest Vitamin C content (2050.15 mg/L) with an antioxidant capacity of 0,018g/100mL and can therefore be a beverage option for preventing and treating cardiovascular diseases. Formulation 8 was the most appreciated beverage formulation with a Total Phenolic Content of 12.15 g Gallic Acid/L and a Total Protein Content of 0.72g/100mL.

## ACKNOWLEDGEMENT

The authors wish to thank the Head of the Bio-Process Laboratory in the Institute University of Technology (IUT) for providing facilities to perform all required physicochemical and sensory analyses.

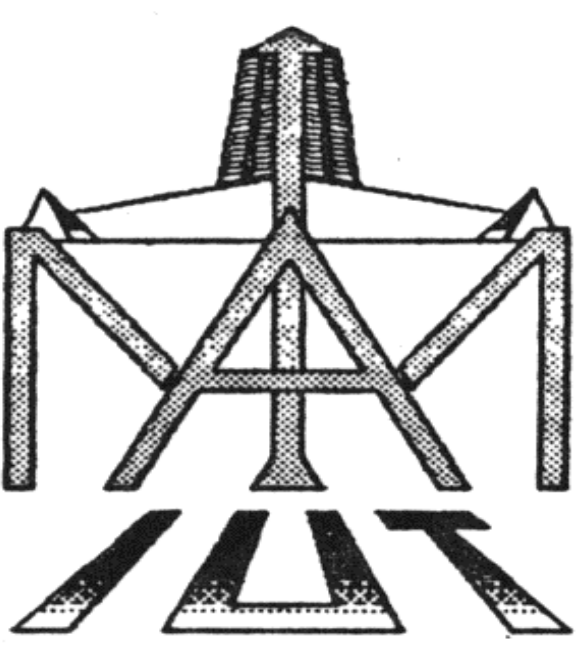
## REFERENCES

- ✓ Cisse, M., M. Sakho, M. Dornier, C.M. Diop, M. Reynes, O. Sock, 2010: Caractérisation du fruit du baobab et étude de sa transformation en nectar. *Fruits* 64, 19-34
- ✓ Rosaria Maria corbo, Antonio Bevilacqua, Leonardo Petrucci, Francesco Pio Casanova, and Milena Sinigaglia (2014). *Functional Beverages: The Emerging Side of Functional Foods Commercial Trends, Research, and Health implications*. *Comprehensive reviews in food science and food safety*. 13: 1192-1206
- ✓ Okwori, E., Onu, R. O., Adamu, M., Chindo, H., Dikko, H., Odunze, I. I., Baidu, A.L., Nuala, C., Eze, P. (2017): Production and shelf life determination of fruit/vegetable juices using watermelon, cucumber, pineapple and carrot. *Afr. J. Food Sci. Technol.* 8 (3), 034-039. <https://doi.org/10.14303/ajfst.2017.015>
- ✓ Othman, O. C., Fabian, C., Lugwisha, E. (2014): Post harvest physicochemical properties of soursop (*Annona muricata L.*) fruits of Coast region, Tanzania. *J. Food Nutr. Sci.* 2(5), 220-226. <https://doi.org/10.11648/j.jfns.20140205.13>





# FORMULATION D'UN VIN A BASE DE POMME D'ANACARDE (*Anacardium Occidentale*) ET DES RACINES DE BETTERAVE (*Beta vulgaris*).



P.S. KAHOU, J. NGATCHIC, C. SAÏDOU & S.C. DESOBGO,  
ENSAI- IUT, Université de Ngaoundéré, BP: 455, Ngaoundéré, Cameroun

## RESUME

L'Anacarde est une ressource du sol Africain qui présente des fortes potentialités nutritionnelles et qui reste non valorisé. La consommation des anacardes est limitée par sa forte périssabilité et son astringence (causée par sa teneur en tanins). Les tanins sont pourtant un critère qualitatif pour le choix des vins. Par ailleurs, une comparaison des propriétés physicochimiques des pommes d'anacardes et de la baie de raisin montre que les anacardes présentent des taux de vitamine C et de polyphénols supérieures à celles du raisin. Sur le plan physicochimique, les moûts extraits des pommes d'anacardes et corrigés pour certains par les jus de betterave rouge ont été fermentés afin d'obtenir des vins. Le vin blanc optimisé présentait des caractéristiques suivantes: Brix : 7,342 ; acidité titrable : 4,215 mg d'acide tartrique /L ; Couleur : 0,556 ; Vitamine C : 0,434 g/L ; Sucres réducteurs : 3,353 g/L ; pH : 4 ; Densité : 1,035 ; polyphénols : 3,676 g/L ; Titre alcoométrique : 11°vol et turbidité : 17,9 NTU; et le vin rosé présentait des caractéristiques suivantes : Brix : 9,465 ; Acidité titrable : 4,08mg d'acide tartrique/L ; Couleur : 1,19 ; Vitamine C : 0,478 g/L ; Sucres réducteurs : 1,312 g/L ; pH : 3,80 ; Densité : 1,003 ; Polyphénols : 60,27 g/L ; Titre alcoométrique : 8,31°vol ; Turbidité : 17,00 NTU.

Anacarde, Betterave, vin, fermentation.

## MATERIEL ET METHODES



Tableau 1 : Critères du plan d'expérience

Code	Nom	Niveau Bas	Niveau Haut
A	Anacarde Rouge	0.375	0.625
B	Anacarde Jaune	0.375	0.625
C	Betterave Rouge	0	0.25
D	Temps de fermentation	-1	1
E	Sucre ajouté	-1	1

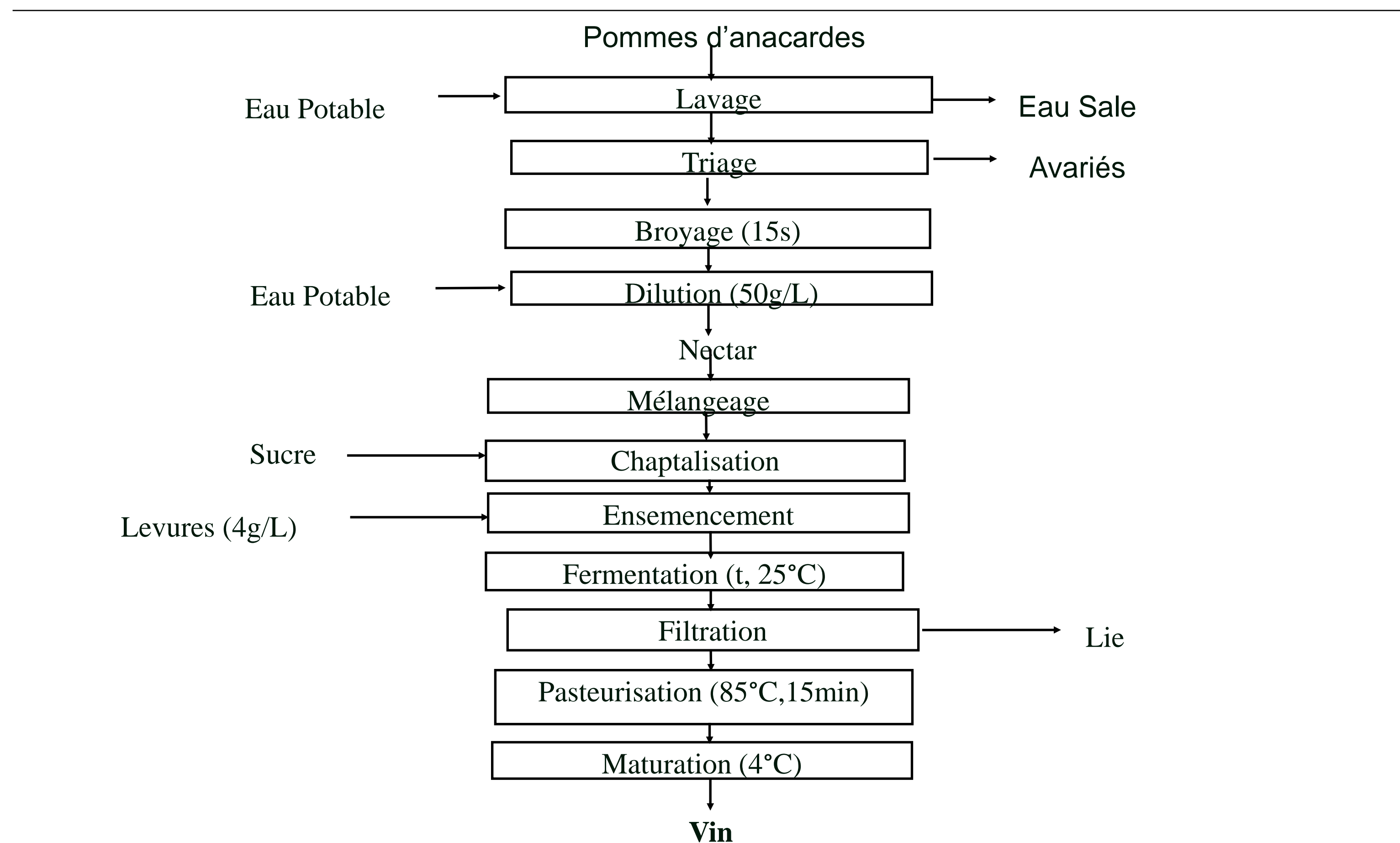


Figure 1: Etapes de la production du vin d'anacarde

## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Il était question de caractériser les variétés d'anacardes ; d'extraire les moûts d'anacardes et betterave rouges (source de pigment rouge), mélanger l'ensemble suivant un plan D'optimal et fermenter afin d'obtenir des vins ; par la suite, de caractériser les vins formulés sur le plan physicochimique. Les vins produits et caractérisés, deux formulations se sont démarquées et ont été optimisées pour obtenir deux vins différents (blanc et rosé). Pour obtenir le vin blanc optimiser, un moût composé de 37,5% d'anacarde rouge, 62,5% d'anacarde jaune, a été utilisé. A ce moût, du sucre a été ajouté à hauteur de -0,001 en unité codée, et la fermentation a été effectuée pendant un temps de 0,006 en unité codée. De même, pour obtenir le vin rosé d'anacarde, un moût composé de 55,4% d'anacarde rouge, 37,5% d'anacarde jaune et 07,06% de betterave rouge a été utilisé. A ce moût, du sucre a été ajouté à hauteur de 0,143 en unité codée, et la fermentation a été effectuée pendant un temps de 0,94 en unité codée.

## INTRODUCTION

Ce projet s'inscrit dans une initiative qui a pour objectif, de promouvoir le développement de nouvelles technologies, en vue de la valorisation de des ressources naturel de l'Afrique en général et du Cameroun en particulier. Ce travail consiste en la création de la valeur suite à la fabrication des produits à partir des anacardes et leur mise sur le marché. L'étude des propriétés physicochimiques des pommes d'anacardes montre que celles-ci seraient aptes à la vinification et présenteraient des caractéristiques proches de celles du raisin. de plus, l'astringence qui est le principal facteur limitant la consommation des pommes d'anacardes est un critère de qualité des vins. Tout ceci explique l'orientation des pommes d'anacarde vers la production des vins. Ce projet permettra de créer des emplois pour les jeunes Camerounais, et de limiter les importations de produits venant de l'extérieur.

## RESULTATS ET DISCUSSION

### 1)Caractéristiques physico-chimiques de la pommes d'anacarde et des vins obtenus

Les analyses réalisées sur la pomme d'anacarde ont permis de révéler le fort potentiel nutritionnel et technologique de cette denrée.

Tableau 2 : Caractéristiques physico-chimiques de la pomme d'anacarde

Paramètre A	Variétés rouges	Variétés jaunes
Protéine (mg/100g)	501,67 ± 0,03	513,51 ± 0,04
Sucres totaux (g/100g)	13901,5 ± 0,04	12855,40 ± 0,01
Polyphénols totaux (mg/100g)	3846,18 ± 0,07	3752,28 ± 0,03
Flavonoïdes (mg/100g)	129,23 ± 0,14	131,26 ± 0,01
Vitamine C (mg/100g)	422,13 ± 0,05	431,22 ± 0,07
Caroténoïdes	0,31 0,01	0,054 ± 0,02
Calcium	1,24 0,42	1,67 0,38
Fer	169,12 0,03	191,95 0,33

Tableau 3 : Propriétés physico-chimiques du Vin d'Anacarde

Nom	Paramètre
Brix	7,342
Acidité (mg AT/L)	4,215
Couleur	0,556
Vit C (g/L)	0,434
Sucres Réducteurs (g/L)	3,353
pH	4
Densité	1,035
Alcool (°)	11
Polyphénols (g/L)	3,676
Turbidité (NTU)	17,916

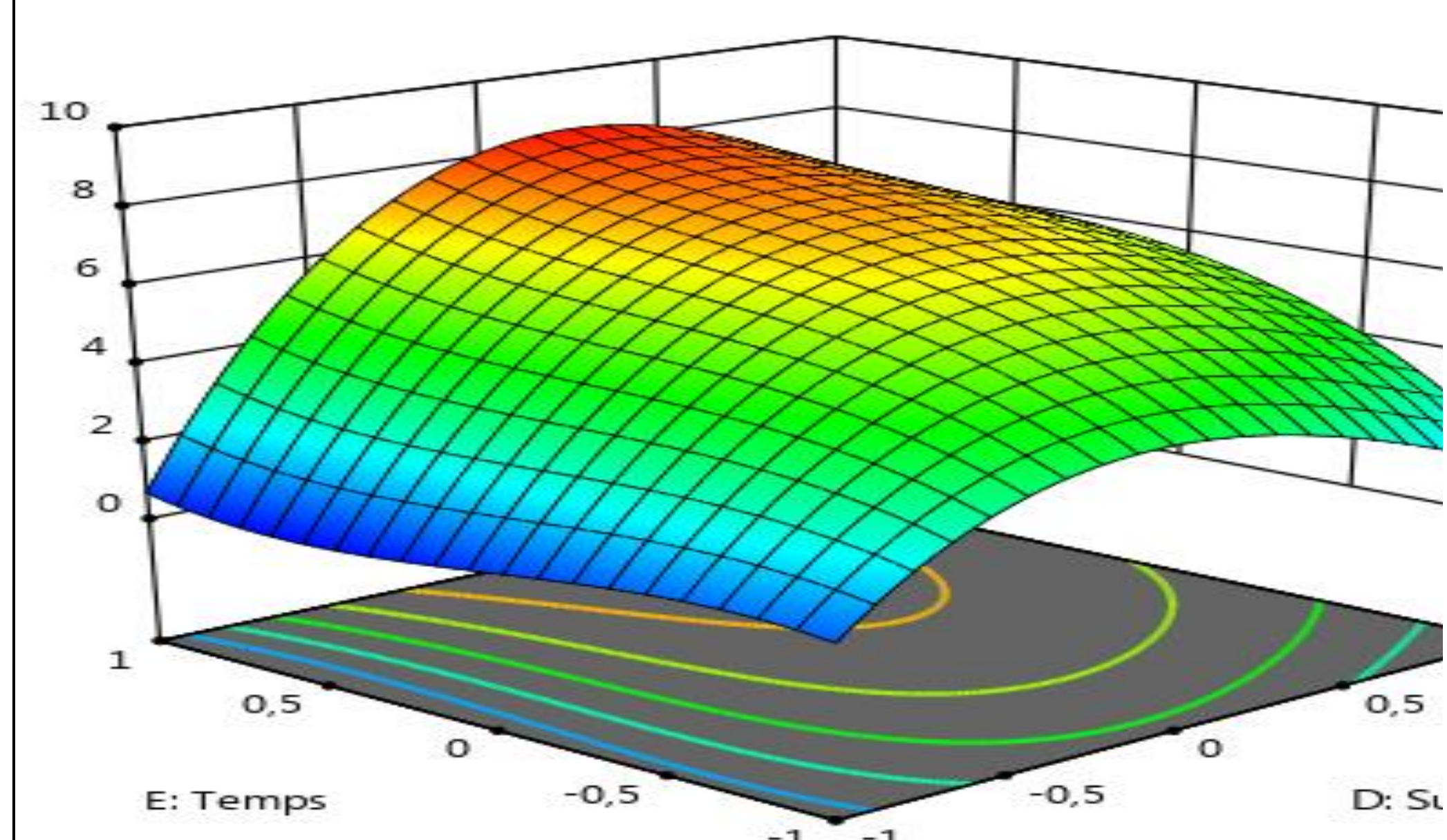


Figure 3: Evolution du taux d'alcool pendant les productions



## REFERENCES

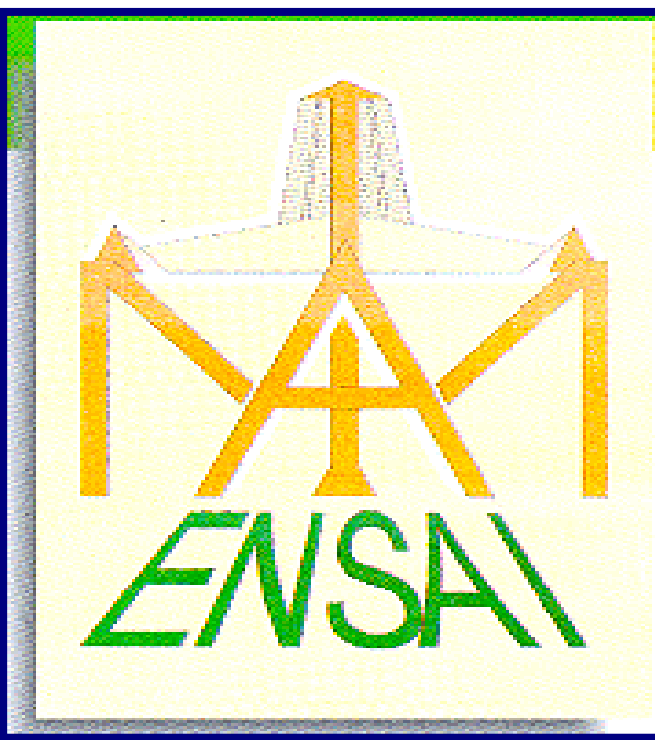
- IRAD, GIZ, (2014), "Analyse de la filière anacarde au Nord Cameroun : 37 pages
- Joseph. D, (2013), " la valorisation de la pomme de cajou " : 16 pages
- SORO D, MOCTAR M, ASSIDJO N.E, YAO K.B, DORNIER M., 2017. "valorisation de la pomme de cajou (anacardium occidentale) et impact de la concentration sous vide à différentes températures sur la qualité du jus", 10 pages

## REMERCIEMENTS

ENSAI-IUT pour leurs soutiens multiformes pendant le stage de réalisation de ce travail







# AMÉLIORATION DU PROCÉDÉ TRADITIONNEL DE PRODUCTION DU JUS D'ANACARDE (*Anacardium Occidentale.L*)



J.N. TCHIHEBO, J. NGATCHIC, C. SAÏDOU & N.Y. NJINTANG  
ENSAI – IUT, Université de Ngaoundéré, BP: 455, Ngaoundéré, Cameroun

## RESUME

Ce travail s'inscrit dans le cadre d'améliorer le procédé traditionnel de production du jus de pomme d'anacarde (*Anacardium Occidentale.L*) dans le Septentrion Camerounais. Dans le souci de réduire les composés responsables du goût astringent qui affecte la qualité organoleptique du jus et réduire son acceptabilité ; L'empois d'amidon de patate douce (*Ipomoea batatas*) a été utilisé pour clarifier par sédimentation la charge en particules et les composés responsable des dépôts et goût astringent. Il ressort de ceci que les particules de gros poids moléculaires ont été retenus dans les pores du gel d'amidon former durant la rétrogradation par les mécanismes d'absorptions, se faisant dans les conditions temps- température. La turbidité des jus produits par les procédés traditionnels du Nord (287 NTU) et de Extrême Nord (310 NTU) ; la charge en flore totale respective, de (8\*10<sup>4</sup> et 10\*10<sup>4</sup> UFC/ml) ; comparait aux jus blanchis, clarifiés, pasteurisés et conditionnés qui présente une turbidité de (9,58 NTU) et une flore totale de (0,00 UFC) ; ceci montre que l'amidon de patate douce clarifie et conserve mieux les éléments nutritionnels que l'amidon de pomme de terre. La portion de 6,78% de l'empois d'amidon en fonction du volume total du jus serait importante.

Mots clés: Anacardes procédé, jus, amidon

## MATERIEL ET METHODES

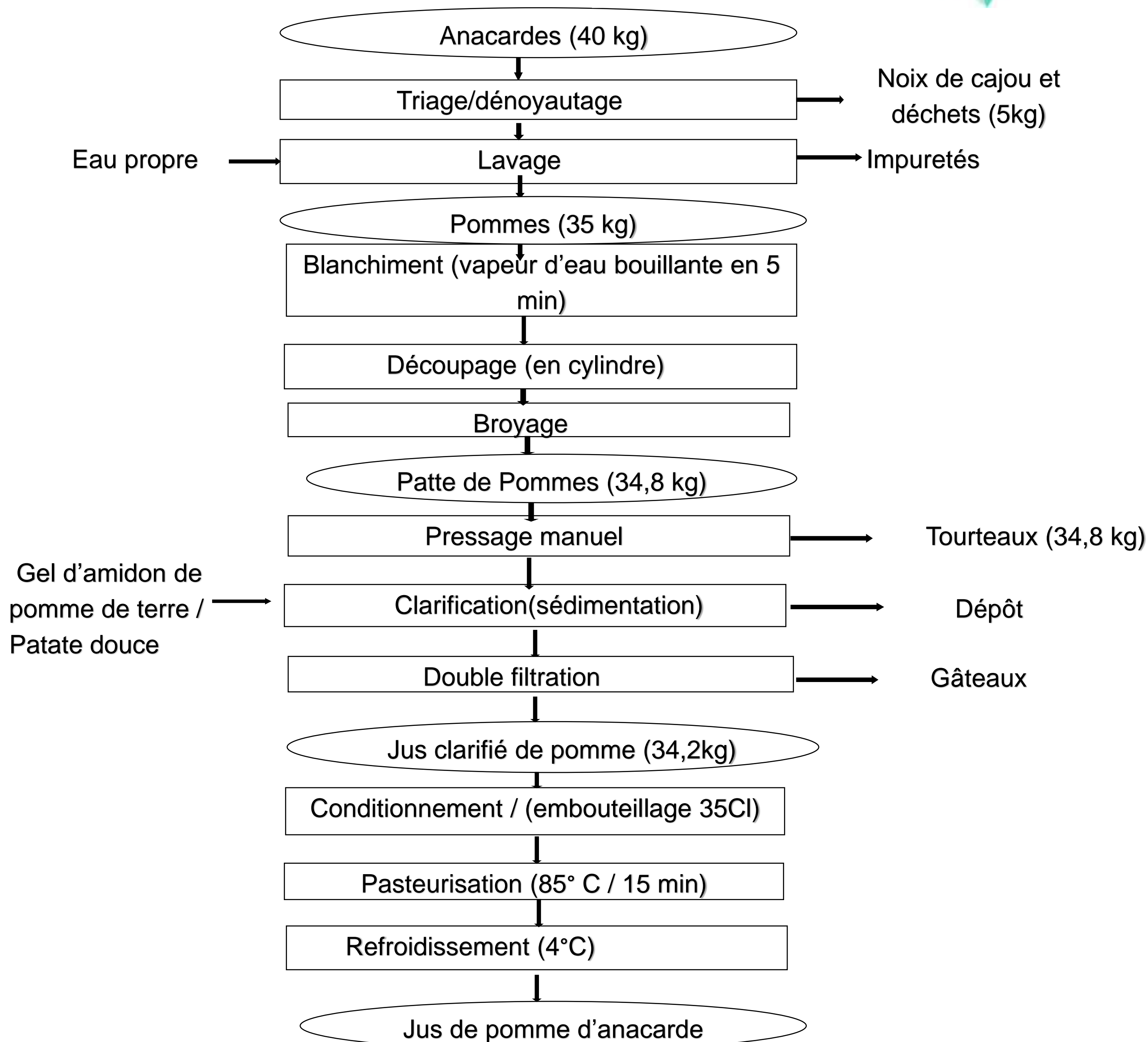


Figure 1: Etapes de la production du jus d'anacarde

## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Sur le plan physicochimique, les gels fait à base d'amidon de patate douce conserve mieux les éléments nutritionnels. pour compléter ce travaille et le rendre plus impeccable, il serait judicieux et intéressant de Valoriser les dépôts alimentaires former par sédimentation et Chercher un sous-produit de anacardiens pour clarifier son propre jus.

## REFERENCES

IRAD, GIZ, (2014), "Analyse de la filière anacarde au Nord Cameroun : 37 pages  
Joseph. D, (2013), " la valorisation de la pomme de cajou " : 16-32, pages

## REMERCIEMENTS

- GIC Ribaou à Djalingo - Garoua
- ENSAI-IUT de l'Université de Ngaoundéré

## INTRODUCTION

Le gouvernement camerounais s'est donné comme objectif la production d'anacarde à travers un programme où cent mille (100 000) hectares d'anacardiens seront plantés avant la fin de l'année 2021. Or l'une des voies de transformation est la production du jus à partir des pommes. Cependant la production de ce jus est faite de façon artisanale et pose de nombreux problèmes. La présente étude est une contribution à l'amélioration des techniques visant à valoriser l'anacarde dans notre pays et la qualité de son jus de fruit principalement. Cette valorisation sera axée sur l'amélioration du procédé traditionnel de production du jus et particulièrement les opérations unitaires tel que le blanchiment, la clarification, la pasteurisation et le conditionnement. C'est dans cet optique que se pose la question de recherche qui est celle de savoir si les gels d'amidons de pomme de terre (*Solanum tuberosum*) et de patate douce (*Ipomoea batatas*) pourront être utilisé comme clarifiant du jus d'anacarde ? Pour répondre à cette question l'objectif général de ce travail est d'utiliser les gels d'amidons de pomme de terre (*Solanum tuberosum*) et de patate douce (*Ipomoea batatas*) comme agent clarifiant. Plus spécifiquement il sera question.

## RESULTATS ET DISCUSSION

### Caractéristiques physico-chimiques de la pommes d'anacarde des jus obtenus

Tableau 1 : Propriétés physicochimiques de la pomme d'anacarde

Caractéristiques physiques	Valeurs obtenues (Variété rouge)	Valeurs obtenues (Variété jaune)
Poids (g)	55,36 ± 5,94	55,09 ± 5,94
Longueur (Cm)	5,60 ± 0,9	5,55 ± 0,72
Largeur (Cm)	2,91 ± 0,61	2,77 ± 0,73
Diamètre (Cm)	2,75 ± 0,5	2,55 ± 0,71
Rendement en matière fraîches (%)	90,36 ± 0,15	90,66 ± 0,20
Rendement en matière sèche (%)	13,53 ± 0,03	14,35 ± 0,07
Ph	4,11 ± 0,03	4,00 ± 0,05
Brix	10,70 ± 0,15	10,86 ± 0,12
Indice de calibre (Cm <sup>3</sup> )	8,21 ± 3,59 <sup>E-14</sup>	8,12 ± 5,8 <sup>E-14</sup>
Indice de sphéricité (Cm <sup>3</sup> )	23,54 ± 7,18 <sup>E-15</sup>	23,14 ± 2,37 <sup>E-14</sup>
Eau des poudres (%)	4,90 ± 0,01	4,62 ± 0,07
Humidité des pommes (%)	86,93 ± 0,67	89,2 ± 0,43
Matière sèche (%)	96,11 ± 0,94	96,16 ± 0,55
Cendre (%)	4,06 ± 0,02	3,8 ± 0,36
Protéine total (mg/100g)	501,67 ± 0,03	513,51 ± 0,04
Acidité titrable (mg d'acides citrique /100g)	480,62 ± 0,06	476,21 ± 0,02
Sucres totaux (mg/100g)	13901,5 ± 0,04	12855,4 ± 0,01
Sucré réducteur (mg/100g)	9886,5 ± 0,01	9553,9 ± 0,01
Flavonoïdes (mg EqR/100g de MS)	129,23 ± 0,14	131,26 ± 0,01
Vitamine C	422,13 ± 0,05	431,22 ± 0,07
Caroténoïdes	0,31 ± 0,01	0,054 ± 0,02
Fer	1,24 ± 0,42	1,67 ± 0,38
Magnesium	169,12 ± 0,03	191,95 ± 0,33
Calcium	26,1 ± 0,02	28,62 ± 0,03



Tableau 2 : Propriétés physico-chimiques du jus traditionnels et améliorés d'Anacarde

Paramètres	Jus procédé Nord	Jus procédé Extrême-nord	Jus procédé amélioré
Transmittances	287	263,3	11,42
Turbidité	214	310,5	9,58
Couleur	3,98	6,03	17,09
Brix	9,66	9,68	10,672
pH	3,54	3,34	3,984
Acidité titrable	569,45	476	400,06
Vitamine C	364	382,8	333,28
Sucres totaux	1075,67	1101,62	1290,08
Flavonoïde	123,16	130,24	111,79
Tanin totaux	345,01	380,44	276,80
Magnésium	101,60	114	235,52
Fer	0,98	1,04	2,42
Calcium	12,31	13,05	22,75
Protéine	21,15	18,97	90,86
Sucres réducteurs	515,04	633,32	827,41
Pouvoir réducteur	258,64	263,12	204,89
Polyphénol totaux	2857,87	3070,24	2109,67
DPPH	2,44	2,046	5,33

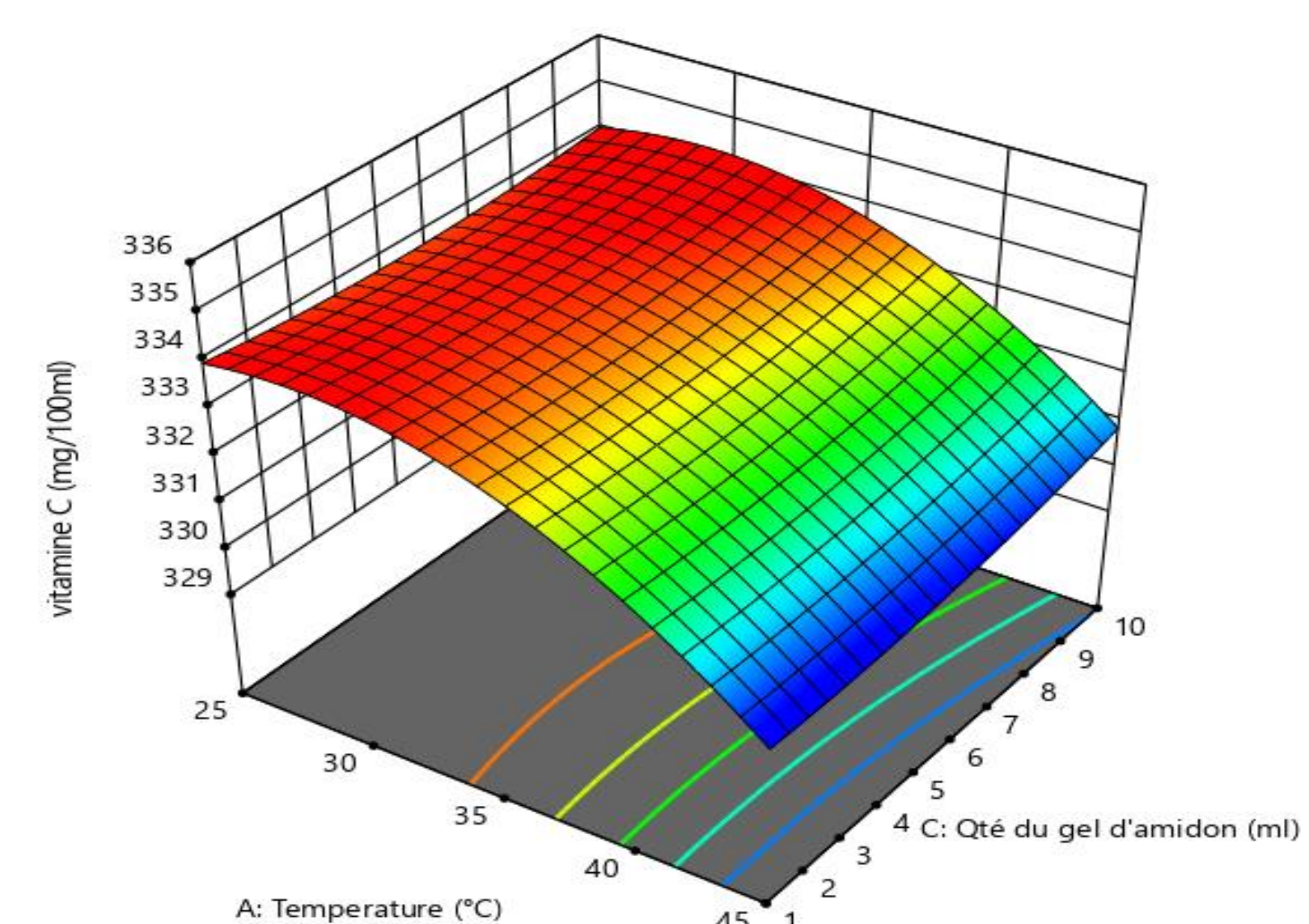


Figure 3: Concentrations en vitamine C des jus améliorés



E. BISSABAN, J. NGATCHIC, C. SAÏDOU & S. C. DESOBGO,  
ENSAI - IUT, Université de Ngaoundéré, BP: 455, Ngaoundéré, Cameroun

## RESUME

Le marché Camerounais est inondé des produits étrangers et très souvent à des prix élevés du fait des coûts d'importation. Ceci pourrait s'expliquer par un manque de transformation des produits locaux. Pourtant la situation géographique du Cameroun lui a doté d'un potentiel énorme notamment avec ses ressources naturelles. Mais alors, ces ressources ne sont généralement pas exploitées comme il se doit car manque de transformation, ce qui conduit généralement à des pertes post récoltes abondantes. Ces pertes sont énormément observées dans le cas de la pomme d'anacarde. Pourtant, ce fruit possède des propriétés nutritionnelles très intéressantes notamment par sa richesse en vitamine C, caroténoïdes, mais aussi polyphénols qui sont des antioxydants pouvant piéger des radicaux libres et ainsi prévenir le Cancer. Fort de ce constat, l'objectif de ce travail était de formuler une compote à base de pomme d'anacarde, de papaye et de poudre de baobab. L'évaluation financière du projet compote quant à elle a révélé qu'il faudrait un investissement de 29951085 FCFA pour le réaliser. Ce projet est rentable car il a conduit à une valeur actuelle nette positive (VAN = 755521504) et un indice de profitabilité supérieur à un (IP = 9,94). Le délai de récupération du capital du capital investi est de 1an 11mois.

**Mots clés:** Compotes, Pomme d'anacarde, Papaye, Poudre de baobab.

## MATERIEL ET METHODES

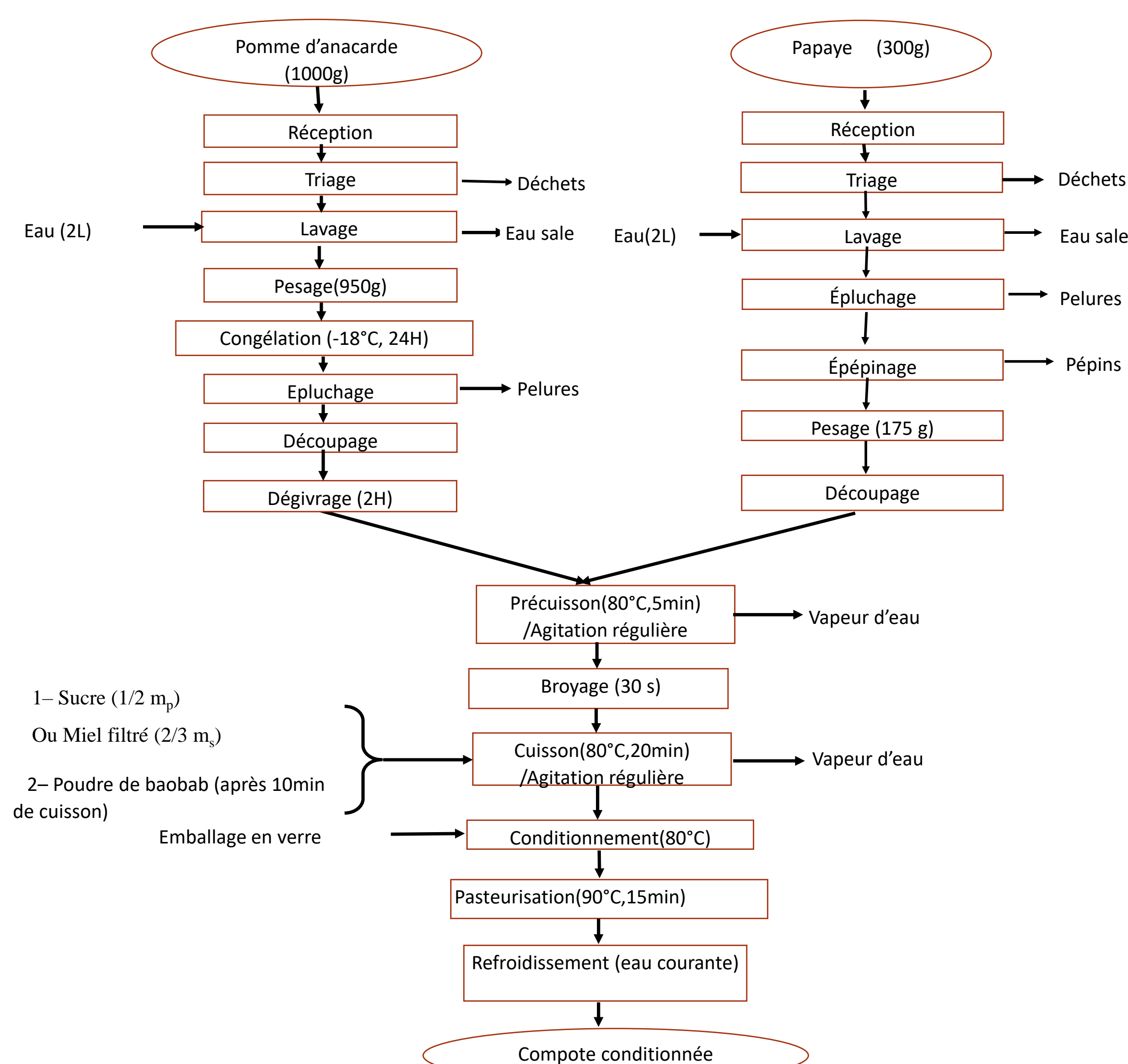


Figure 1: Diagramme de Production de Compote à base de pomme d'anacarde, papaye, poudre de baobab, miel/sucre

## INTRODUCTION

Le Cameroun s'appuie sur ses ressources naturelles afin d'améliorer son secteur industriel et de relever son économie. Parmi ces ressources naturelles, l'on observe notamment une forte production de fruit; mais les pertes post récoltes restent élevées (FAO,2010). Ces pertes post récoltes s'observent bien évidemment sur les fruits de l'anacardiers plus principalement la pomme d'anacarde. Celles-ci très peu valorisées à causes de leurs fortes astringences malgré leurs potentiels nutritionnels, notamment grâce à leurs teneurs en vitamine C (200-300mg), en fibres alimentaires (2600-3100mg), en caroténoïdes (0,03-0,742mg), en calcium (10-40mg) et aussi en magnésium (110-260mg) (Lautié et al, 2001). Ces pommes de cajou sont très périssables avec une durée de vie moyenne de deux jours seulement du fait de leurs teneurs en eau élevée ; D'où l'intérêt de l'associer à un autre fruit ayant des propriétés absorbantes tels que le baobab. Ces deux fruits ont un goût astringent et acidifiant, ce qui pourrait réduire leurs acceptabilités, d'où l'intérêt de les associer à un troisième fruit comme la papaye. La valorisation de ces derniers a été envisagée pour la production des compotes qui est un aliment très essentiel tant pour la nutrition des enfants que pour les adultes.

## RESULTATS ET DISCUSSION

### Caractéristiques physico-chimiques des compotes obtenues

Tableau 1 : Propriétés physico-chimiques de la compote de pomme d'anacarde

Número	Anacarde jaune	Anacard rouge	Poudre de Baobab	Papaye	Facteur sucrant	Brix (°B)	pH	Acidité titrable (mEq/100g d'acide malique)	Couleur (ASBC)	Vitamine C (mg/100MF)
1	0,5	0,3	0,08	0,12	Miel	27,73	3,46	8,50	206,67	34,49
2	0,5	0,42	0,07	0	Sucre	40,01	3,51	6,53	101,37	29,47
3	0,50	0,42	0,07	0	Sucre	39,94	3,53	6,50	101,37	29,46
4	0,5	0,3	0,08	0,12	Nature	14,22	3,52	7,15	70,48	30,83
5	0,5	0,44	0,05	0	Nature	13,24	3,58	5,91	53,81	26,71

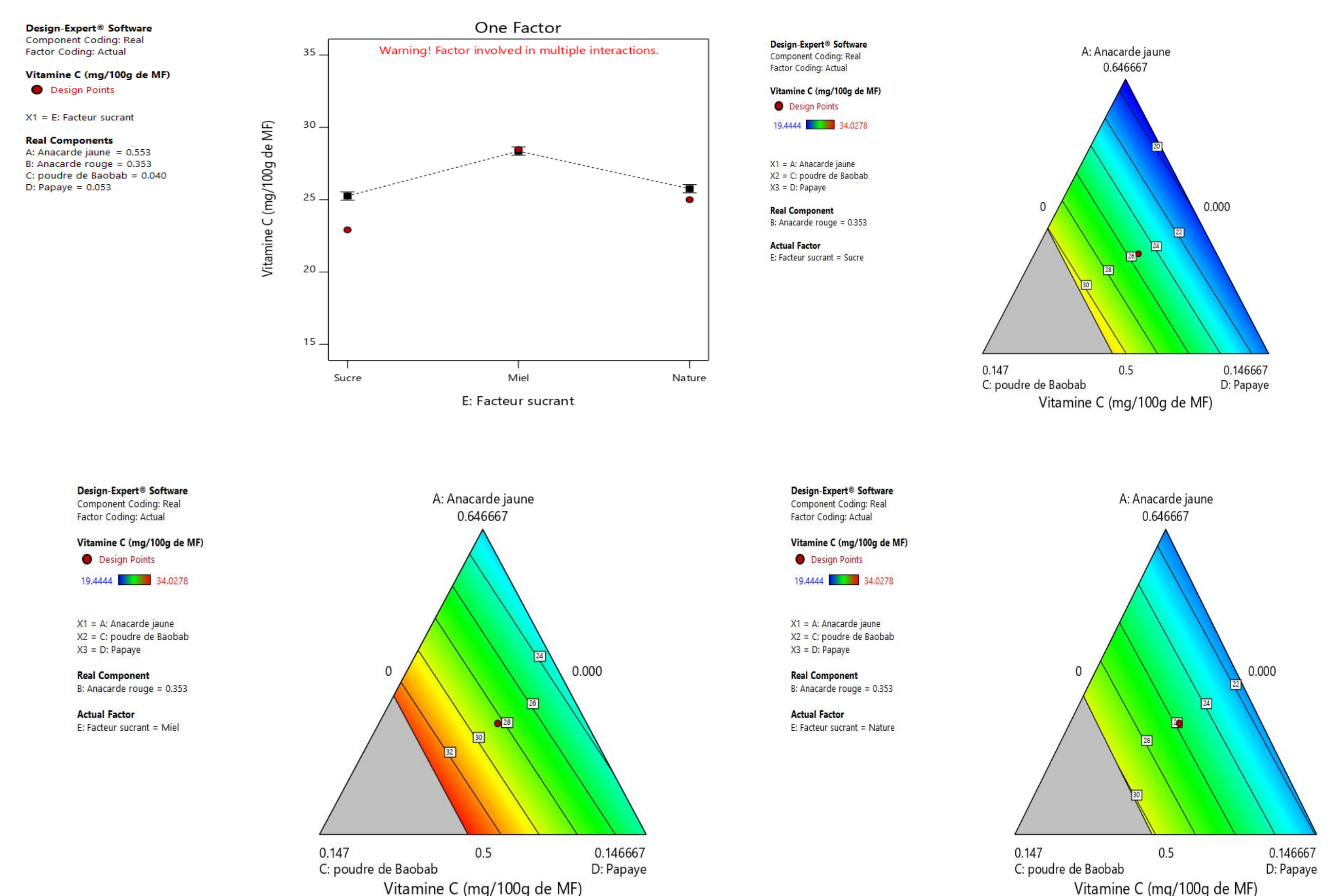


Figure 2: Evolution de la vitamine C en fonction des constituants du mélange (Miel/Sucre)

## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

En somme, la valorisation de la pomme d'anacarde en compote permet non seulement de réduire les pertes post récoltes de ce fruit, de soutenir le secteur économique, mais aussi de fournir au consommateur un produit riche en éléments nutritifs permettant de tonifier l'organisme. Le secteur agro-industriel Camerounais ne regorge pas d'industrie produisant des compotes, ceci serait donc une bonne opportunité d'accroître ce secteur en développant des nouveaux produits et en consommant local (car les compotes présentes sur le marché Camerounais sont importées).

## REFERENCES

- IRAD, GIZ, (2014), "Analyse de la filière anacarde au Nord Cameroun : 37 pages
- Joseph. D, (2013), " la valorisation de la pomme de cajou " : 16 pages
- SORO D, MOCTAR M, ASSIDJO N.E, YAO K.B, DORNIER M., 2017. "valorisation de la pomme de cajou (anacardium occidentale) et impact de la concentration sous vide à différentes températures sur la qualité du jus", 10 pages

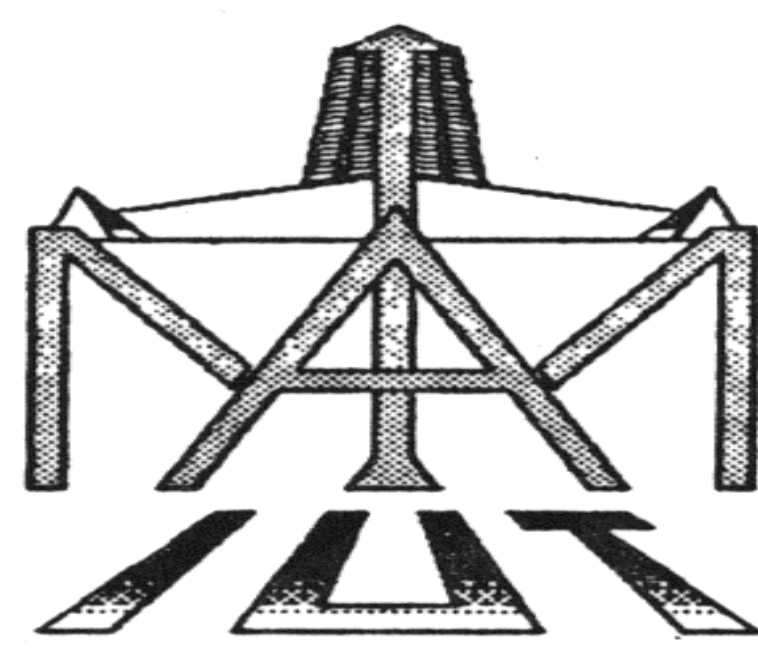
## REMERCIEMENTS

ENSAI-IUT pour leurs soutiens multiformes pendant le stage de réalisation de ce travail.





# VALORISATION DE LA NOIX DE CAJOU ET DE LA DATTE DANS LA FORMULATION DE LA PÂTE À TARTINER CHOCOLATÉE



Z. BEKOLKE<sup>a</sup>, C. SAIDOU, J. NGATCHIC, C.S. DESOBGO & R. NDJOUENKEU  
ENSAI - IUT, Université de Ngaoundéré, BP: 455, Ngaoundéré, Cameroun

## RESUME

Dans le but de valoriser les amandes de cajou en chocolaterie, une pâte à tartiner chocolatée sucrée d'une part au sucre de table (saccharose) et d'autre part à la farine de datte a été mise sur pieds. Pour mener à bien ce travail, un plan de mélange binaire avec contraintes a été généré pour 75 à 95% pour les amandes de cajou et 5 à 25% pour la poudre de cacao et qui a permis d'obtenir dix formulations dont cinq pour chaque type de sucrage. Pour chaque formulation, les propriétés rhéologiques de la pâte à tartiner ont été évaluées en fonction du temps de conchage compris entre 4 et 16h. Les pâtes produites ont été caractérisées sur les plans physico-chimiques et sensoriels. Les résultats obtenus montrent que pour toutes les formulations, la viscosité des pâtes en conchage augmente avec le temps de cette opération unitaire et atteint un niveau maximal entre 12 et 16 heures, temps qui indique la fin de production de ces produits. Le type de sucrage n'affecte pas le comportement rhéologique des pâtes à tartiner produites qui ont un comportement rhéofluidifiant avec une contrainte seuil et non thixotrope semblable à celui des pâtes chocolatées classiques. Le sucrage à la farine des dattes augmente d'une part le potentiel anti-oxydant des pâtes et permet d'obtenir des pâtes moins fines que celles sucrées avec du sucre de table d'autre part. Le taux d'incorporation de la poudre de cacao et de la farine des dattes fait augmenter la viscosité et le niveau de la couleur brune des pâtes produites. La faible teneur en eau des pâtes à tartiner indique leur bonne aptitude à la conservation. Sur le plan sensoriel, en fonction des attributs analysés, les pâtes obtenues sont regroupées en quatre classes et les pâtes sucrées à la poudre des dattes ont une bonne acceptabilité que celle faite à base du sucre de table. Mots clés : noix de cajou, cacao, farine de datte, pâte à tartiner, viscosité.

## MATERIEL ET METHODES

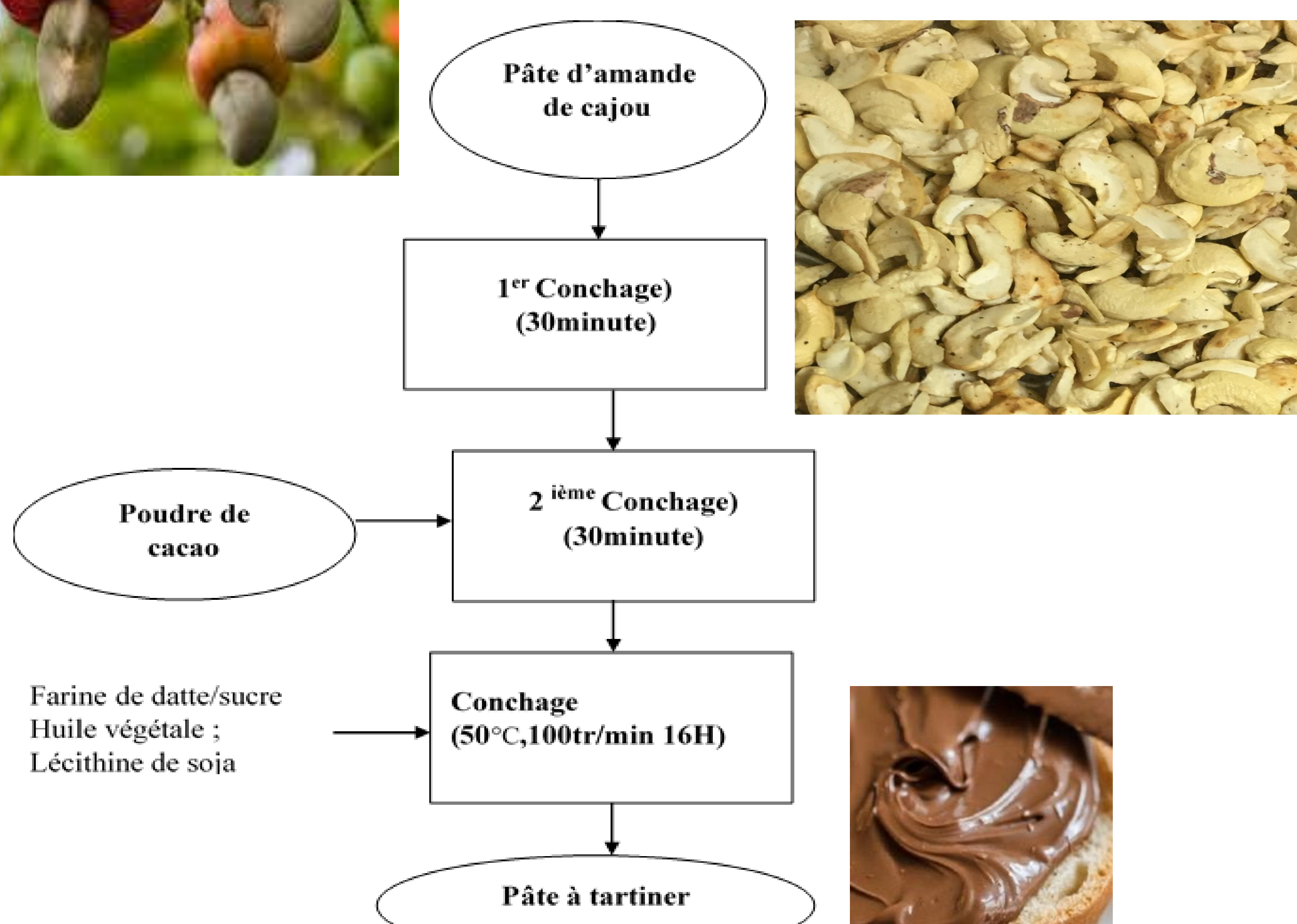


Figure 1: Etapes de la production de la pâte à tartiner

## CONCLUSION

Au terme de ce travail dont l'objectif était de valoriser les noix de cajou et les dattes en chocolaterie, on peut conclure que :

- Le temps de conchage des différentes formulations des pâtes est compris entre 12 heures et 16 heures,
- Les pâtes produites ont un comportement rhéofluidifiant, non thixotrope et avec un contrainte seuil, ce qui confirme leurs tartinabilités,
- Le sucrage des pâtes à l'aide des dattes a contribué à augmenter leurs pouvoirs anti-oxydants
- La formulation composée de 95% des noix de cajou et de 5% de la poudre de cacao a été la plus acceptée quel que soit le type de sucrage.

## INTRODUCTION

Au Cameroun, l'anacardier a été longtemps considéré comme un arbre de reforestation, et a été introduit par le gouvernement en 1975 pour lutter contre la désertification, préserver l'environnement et la fertilité du sol. 43ans après, la filière anacarde se trouve encore à ses débuts, avec une production très faible (800 tonnes des noix) et une transformation quasi absente. Face à cette situation et au regard du potentiel nutritionnel et économique de ces noix, le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MINADER) du Cameroun, dans le cadre de la mise en œuvre du Plan National d'Investissement Agricole (PNIA), s'est engagé depuis 2018 à élaborer, avec l'appui de la coopération allemande (à travers la GIZ), une stratégie nationale de développement de la filière anacarde au Cameroun. Selon ce document, la transformation artisanale du fruit est limitée. Sa noix reste la plus populaire car elle contient la meilleure amande des noix connues dans le monde (31% de glucides, 18 - 20% de protéines, 41- 45% de lipides sans cholestérols, 5-7mg de vitamines E, des minéraux, Fer, magnésium, sodium, Sélénium, phosphore...). Dans le but de valoriser les noix de cajou, la production d'une pâte à tartiner fonctionnelle sucrée au datte qui pourra d'être consommée par les diabétiques et autres.

## RESULTATS ET DISCUSSION

### I) Viscosités initiales des pâtes à tartiner en fonction du temps de conchage

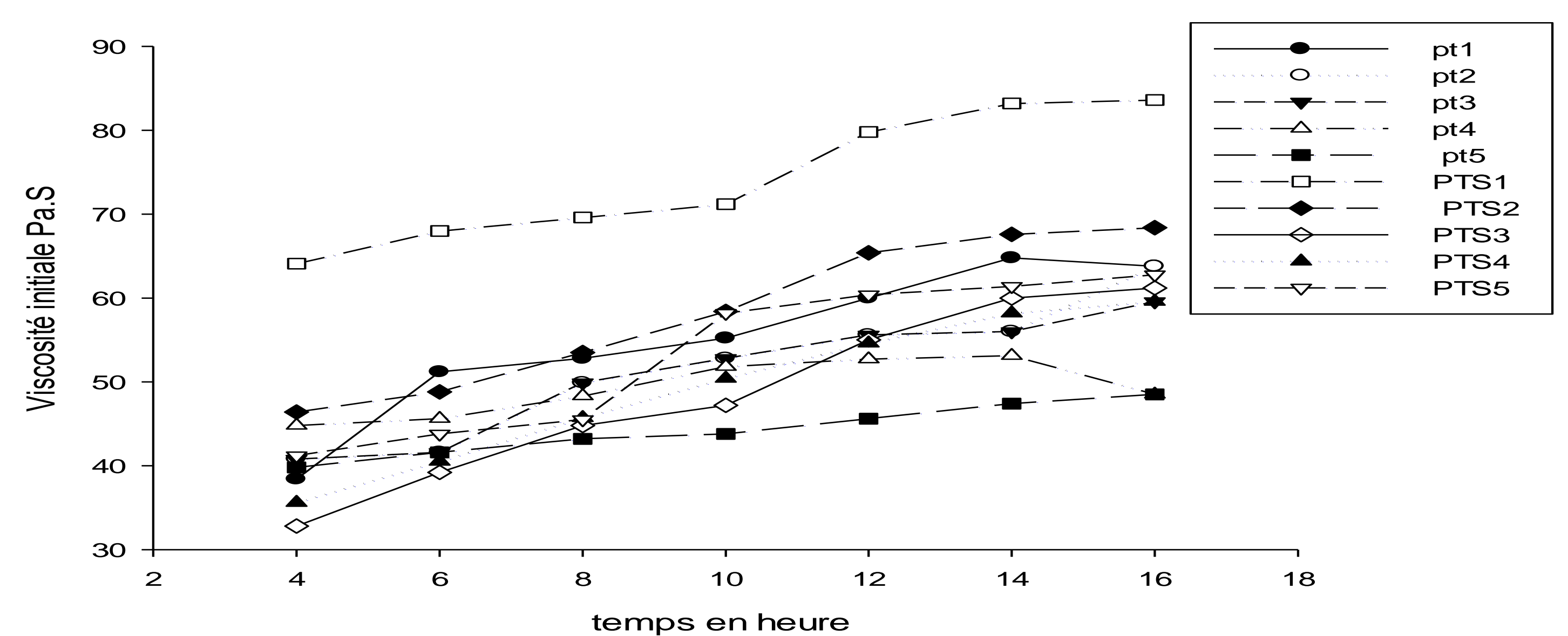


Figure 2: Evolution de la viscosité initiale avec le temps de conchage des différentes pâtes à tartiner sucrées au sucre de table et à la poudre de datte.

### II) POUVOIRS ANTI-OXYDANTS DES PÂTES CHOCOLATÉES

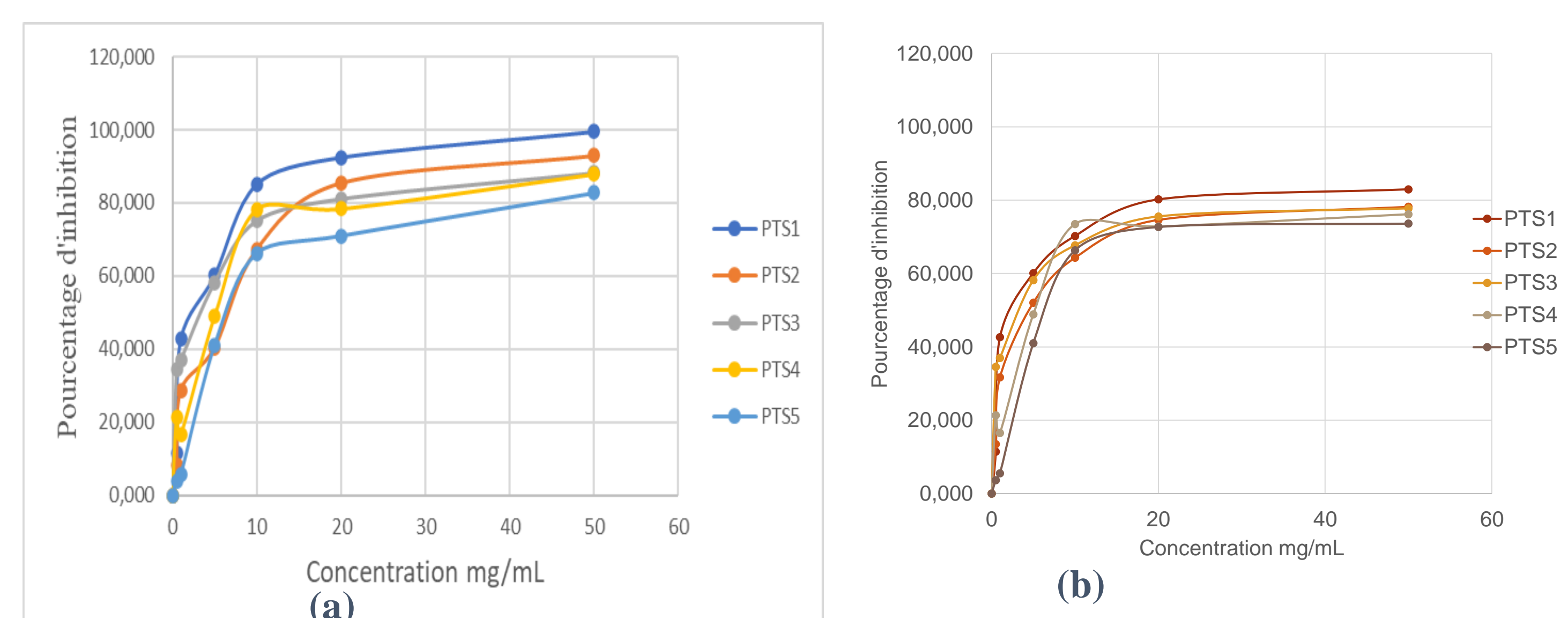


Figure 3: Pouvoirs antioxydants des différentes formulation des pâtes à tartiner sucrée aux dattes (a) et au sucre de table (b).

## REFERENCES

- IRAD, GIZ, (2014), "Analyse de la filière anacarde au Nord Cameroun : 37 pages  
Joseph. D, (2013), " la valorisation de la pomme de cajou " : 16 pages  
Acourene, S., Tama, M., (1997). Caractérisation physico-chimique des principaux cultivars de dattes de la région des Zibans. Recherche Agronomique, Vol 1, pp 59-66.

## REMERCIEMENTS

ENSAI-IUT pour leurs soutiens multiformes pendant le stage de réalisation de ce travail.



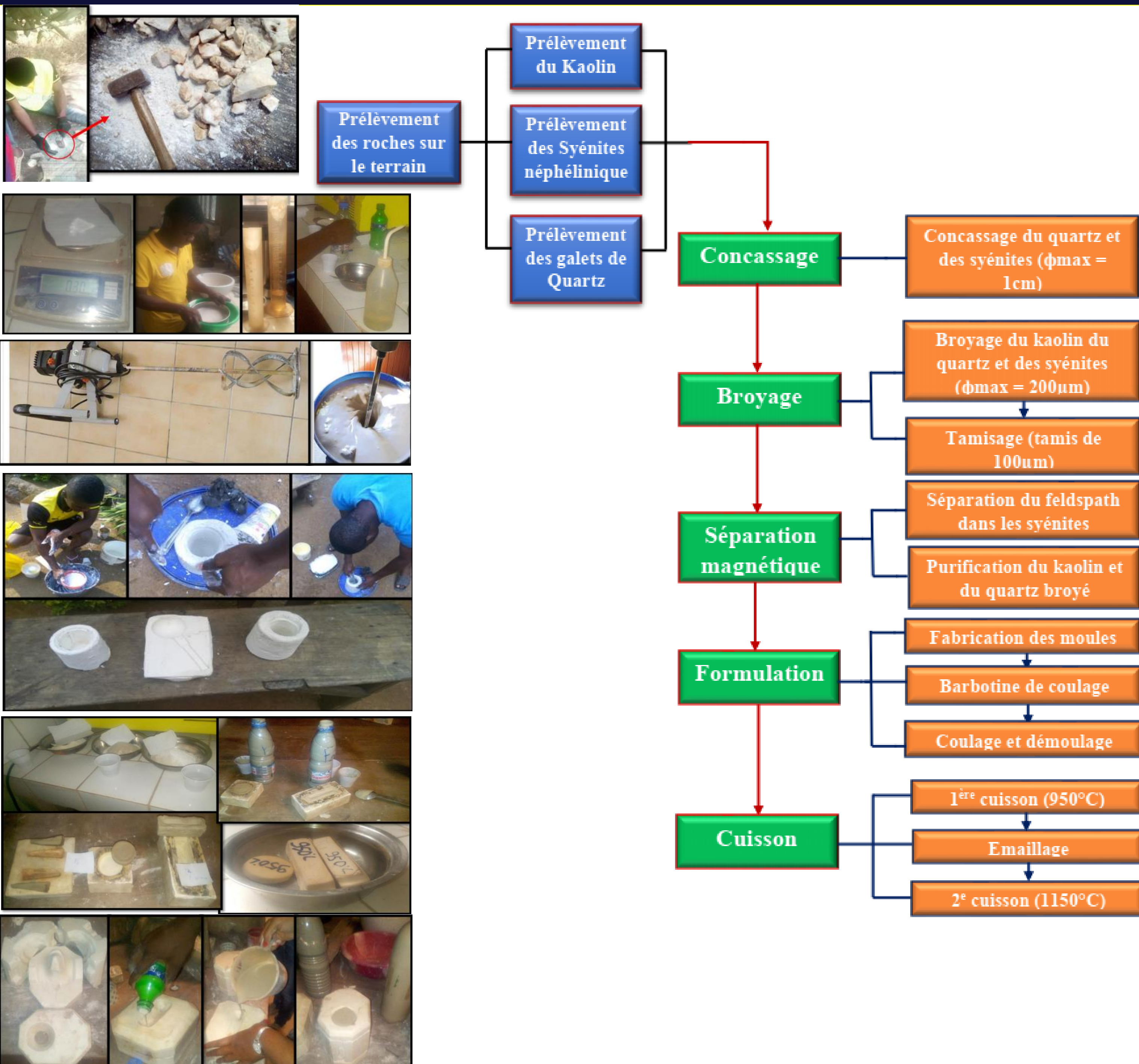


## RESUME

Dans l'optique de valoriser les ressources kaoliniques camerounaises dans un domaine des céramiques (porcelaine), nous présentons ici les enjeux et les objectifs d'une telle démarche ainsi que les premiers résultats obtenus qui ouvrent la porte à des perspectives optimistes. Ce projet est porté par un jeune ingénieur des Mines et de la Géologie, diplômé de l'Ecole de Géologie et d'Exploitation Minière (EGEM). En effet, dans le but de promouvoir l'utilisation de nos ressources minérales locales telles que le Kaolin (de la localité de Mayooum à l'Ouest-Cameroun), le feldspath (dans la localité de Penja\_Littoral-Cameroun) et du quartz (galets de Quartz des sites d'exploitation de l'or alluvionnaire dans la région de l'Adamaoua-Cameroun) ; ce projet a été initié dans le but de produire de façon optimale les objets en porcelaine (objets décoratifs, plats et tasses cassables). De façon général, ce processus de production optimal à moindre coût, permettra ainsi de réduire les coûts associés à l'importation de ces produits qui jusqu'ici étaient essentiellement fabriqués dans les pays étrangers tels que la Chine, la France et le Nigéria. Spécifiquement, il permettra la création de plusieurs emplois directs pour les jeunes (hommes et femmes) camerounais ; d'accompagner les communes de Mayooum, Penja et de Meiganga, en particulier dans le processus de valorisation des matières premières locales. Les résultats obtenus à ce stade permettent d'affirmer qu'il est possible de valoriser la Kaolinite pour la fabrication des objets en porcelaines. En outre la simplicité de la méthode de préparation garantit une mise en œuvre facile et à moindre coût dans les unités de production (concassage, broyage, formulation de la barbotine et cuisson). Donc, Le lancement de ce projet à une échelle beaucoup plus grande aura, sur le plan socio-économique un très grand impact, notamment en ce qui concerne la réduction des coûts d'importation des produits en porcelaine importés, la création d'une valeur ajoutée à la valorisation de nos matières premières locales, le développement d'un pôle d'excellence de production de la porcelaine, l'augmentation de l'offre des produits en porcelaine en réduisant par conséquent les coûts de vente des produits en porcelaine

**Mots clés :** ressources, céramiques, porcelaine

## MATERIEL ET METHODES



## INTRODUCTION

Les matériaux argileux sont des matières premières utilisées depuis l'antiquité dans la fabrication des objets utiles dans la vie quotidienne. Ces matériaux argileux constituent souvent des mélanges naturels complexes des minéraux dont la granulométrie et les propriétés physicochimiques sont très variables. De nos jours, l'utilisation des matériaux argileux, notamment celles qui sont riches en SiO<sub>2</sub> et en Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, connaissent un nouvel essor dans la céramique industrielle et artisanale, l'industrie pharmaceutique et cosmétique...etc. Ils sont utilisés pour l'élaboration des matériaux céramiques tels que la faïence, la poterie, le grès et la porcelaine. En ce qui concerne la porcelaine, elle est produite depuis plusieurs années à l'échelle industrielle par les pays tels que la France et la Chine et elle a plusieurs applications notamment dans la fabrication des objets de décoration, des objets sanitaires, des objets ménagers, dans l'industrie automobiles et même dans la médecine. En se basant sur le potentiel géologique et minier du Cameroun notamment avec les gisements tels que le Kaolin de Mayooum (Ouest-Cameroun), les galets de quartz de Bétaré-Oya (Est-Cameroun) et les feldspaths contenus dans les syénites de Kokoumi (Nord-Cameroun), nous pouvons donc dire que le Cameroun a le potentiel d'accueillir des initiatives en rapport avec la production de la porcelaine : ce qui fait l'objet de notre projet. Ce présent projet va principalement s'articuler sur la localisation et la caractérisation des matières premières sus-citées d'une part et sur la conception d'un processus de production optimal d'une porcelaine de très bonnes d'autre part.

## RESULTATS ET DISCUSSION



A la fin de ce processus long et fastidieux nous avons obtenus des objets en porcelaine lourde de très bonne qualité comme l'indique la figure. Les particularités de ces produits en porcelaine sont les suivantes :

- Une porosité quasi-nulle (0.1%) du fait d'un fort retrait à la cuisson ;
- Une densité élevée du fait de la forte densité de la barbotine de coulage ;
- Un éclat très brillant du fait de la composition très particulière de l'émail ;
- Une résistance mécanique et thermique élevée.

Dans le but de faire une étude technico-économique, nous avons focalisé notre projet sur la production des tasses. Pour cela nous déterminons :

- Le CAPEX (capital initial) = budget prévisionnel
- Dépenses mensuelles = coût de fonctionnement + coûts opérationnels
- Une estimation des imprévus = 1% du CAPEX
- Une estimation de la production journalière, mensuelle et annuelle des tasses et des tasses:

elle dépend essentiellement de plusieurs paramètres tels que le nombre de moules (40 pièces), la contenance volumique du four et la durée d'une cuisson (7h de temps pour une cuisson complète). Donc après une étude bien détaillée, nous avons estimé notre production à **50 pièces par jour soit 1500 pièces par mois.**

- Un prix de vente en fonction de l'étude du marché : nous allons donc vendre un ensemble de 6 pièces (6 tasses + sous-tasses) à **5000 FCFA** soit un revenu mensuel de **1 250 000Fca**



## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Les matières premières colloïdales (feldspath et quartz) et plastiques (Kaolin) sont très importantes dans le processus de production de la porcelaine car chacun joue un rôle très important. Toutefois, ces matières premières se trouvent en quantité très importantes au Cameroun et peuvent donc être utilisées dans le domaine des céramiques plus précisément dans la fabrication des objets en porcelaine. La production d'une porcelaine de très bonne qualité qui répond aux normes internationales, doit passer par un processus optimal qui répond à plusieurs critères dont les plus saillants sont la granulométrie des matériaux utilisés, la pureté de ces matériaux et enfin une formulation optimale selon une proportion en poids très précise de chaque matériaux utilisés. Pour pallier à tout cela, nous avons donc proposés un processus optimal qui comprend essentiellement 5 unités de production : broyage, concassage, séparation magnétique, formulation de la barbotine de coulage et cuisson. Ce processus continu que nous avons établis, a été testé à petite échelle à l'aide de nos matières premières locales suivant une formulation très précise et concise. Les résultats obtenus sont plus tôt satisfaisants vu la qualité des objets en porcelaine que nous avons produits. Ces produits répondent donc aux qualités d'une très bonne porcelaine au vu des caractéristiques physique et mécanique telles que la blancheur à la cuisson, l'éclat (qui dépend essentiellement de la nature de l'émail utilisé), la porosité, la densité, la résistance thermique et mécanique. Les impacts positifs de ce projet sont principalement d'ordre économique et social ; tandis les impacts négatifs et les risques qui y sont associés sont plus ou moins négligeables. Donc, les perspectives d'agrandissement du projet (augmentation de la production journalière) à une échelle beaucoup plus grande n'est plus à démontrer et est même en cours de réalisation.

## REFERENCES

- A. Njoya, C. Nkoumbou, C. Grosbois, D. Njopwouo, D. Njoya, A. Courtin-Nomade, J. Yvon, F. Martin, Genesis of Mayooum kaolin deposit (Western Cameroon), Appl. Clay Sci. 32 (2006) 125-140
- D. Njoya, Mineralogie, propriétés physiques et mécaniques des céramiques des argiles de Mayooum (Cameroun). These Doct. 3e cycle, Fae. Sci. Univ. Yaounde I (2004) p. 103.
- Ismaïla NGOUNOUNO et al, Pétrologie du complexe alcalin sous-saturé de kokoumi (NordCameroun), 2015
- J. DEJOU, Société francophone de biomatériaux, 2010
- Mme ALLAM née BOUSSAK Hassina, Effet de la température sur les performances des céramiques contenant la bentonite de Maghnia, 2015

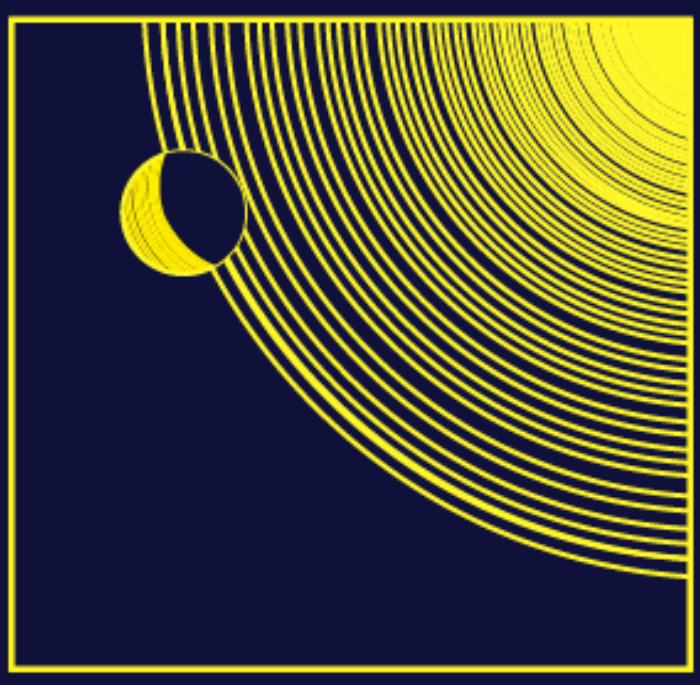


# VALORISATION DE LA LATÉRITE PAR LA MISE SUR PIED D'UNE UNITÉ DE PRODUCTION DES BRIQUES DE TERRES COMPRIMÉES DANS LA COMMUNE DE MEIGANGA

**NJIKAM NGOUH Souleyman**

MuCoTech (Multitasking Cores of Technologies), Meiganga

+237 694 61 52 44 / njikamsouley@gmail.com



**MuCoTech**

Multitasking Cores of Technologies

Au service de la réussite

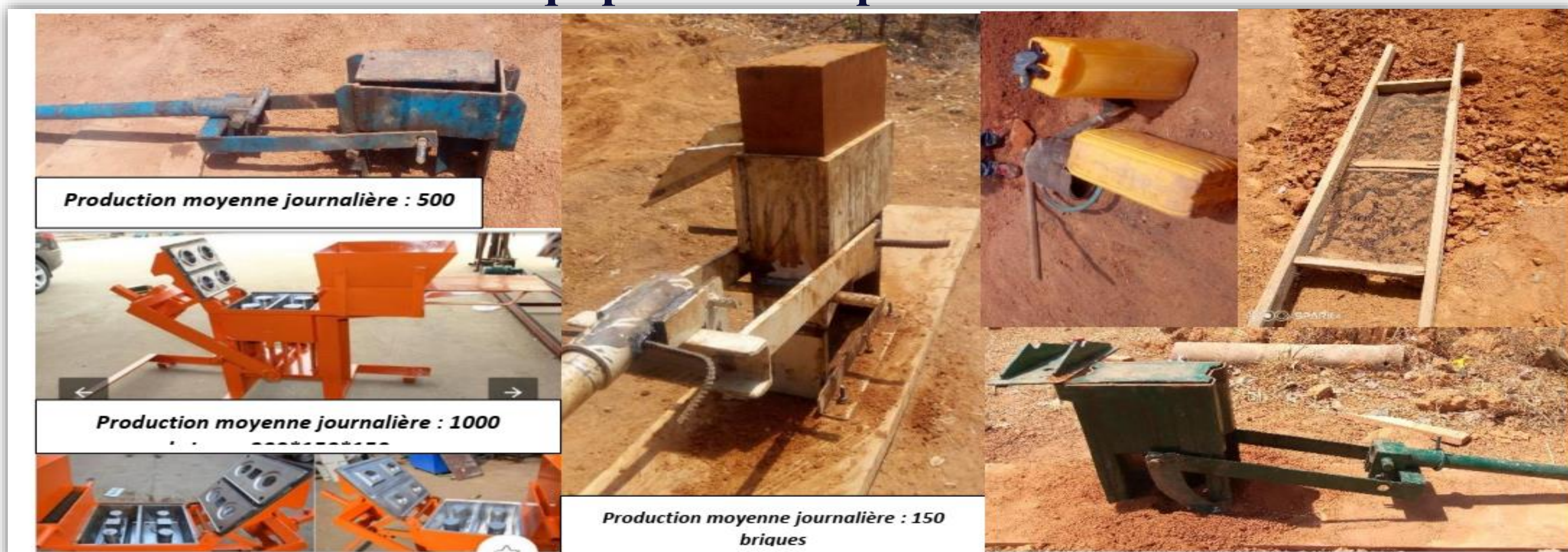
## RESUME

Le projet de valorisation de la latérite par la mise sur pied d'une unité de production des briques de terres comprimées dans la commune de Meiganga, est un projet porté par l'association MuCoTech. En effet, du fait de l'augmentation du taux d'urbanisation dans la ville de Meiganga, du fait de l'absence d'un matériau local pouvant répondre aux critères d'intempéries et de sollicitation mécanique tout restant à un prix abordable ; MuCoTech a pensé valoriser les latérites pour la production des briques de terres comprimées (BTC et BTCS) qui sont des produits écologiques (régulateur thermique et isolant phonique), facilement manœuvrables (forme et dimension très précise) et ayant une très grande résistance mécanique. Du fait de la diversité des caractéristiques de ces produits, il s'avère que ceux-ci sont idéal (du point de vue qualité/prix) pour les travaux de construction. De façon générale, ce projet contribuera donc à satisfaire la demande continuellement grandissante en matériaux de construction par la mise sur pied d'un produit optimal (BTC) pouvant concurrencer les parpaings et briques non comprimées, sur le marché local et national. Spécifiquement du point de vue social, il permettra la création de plusieurs emplois directs pour les jeunes (hommes et femmes) de la commune de Meiganga ; d'accompagner la commune de Meiganga et le MINESEC dans la politique de professionnalisme des élèves de l'enseignement technique de la spécialité F4 en particulier à travers l'admission en stage d'au moins 10 élèves chaque année. Du point de vue environnemental, la promotion de la construction en Briques de Terre Comprimée et Stabilisée au ciment (BTCS) permet la réduction de consommation en bois (énergies fossiles et ressources ligneuses) ce qui est particulièrement important dans un pays comme le Cameroun qui fait face à la déforestation, facteur de dégradation du climat. Nous comptons ainsi sur l'encadrement technique et surtout sur l'appui financier du programme de financement approprié

**Mots clés :** Valorisation, Latérite, BTC, BTCS

## MATERIEL ET METHODES

### Les équipements de production



#### 1 - Choix de la matière première adaptée aux sollicitations techniques



#### 2- Approvisionnement de la matière première



#### 3- Formulation et préparation du mélange



#### 4- Moulage et démoulage



#### 5 - Séchage et commercialisation

## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Ce projet permettra ainsi la création de plusieurs emplois pour les jeunes à travers lesquels ils pourront gagner leur pain quotidien. De plus, les jeunes des établissements d'enseignement technique pourront également effectuer des visites techniques sur le site de production dans le but de mettre en pratique les connaissances théoriques acquises en cours. Et pourront profiter de cette occasion pour se faire former professionnellement ce qui pourra également faciliter leur insertion socio-professionnelle plus tard.

Contrairement aux constructions en dur (parpaings), les constructions en BTCS utilisent moins de matériaux de construction (ciment, sable, fer, bois et gravier) ce qui permet de faire environ plus de 30% d'économie sur la construction. L'économie sur les matériaux tels que le bois (contrairement aux Briques de Terre Cuite, dont le bois s'avère être la principale source d'énergie lors de la cuisson), permet de réduire les consommations d'énergie fossiles. De plus, la pression sur les ressources ligneuses s'en trouve réduite. Cela est particulièrement important dans un pays comme le Cameroun qui fait face à la déforestation, facteur de dégradation du climat.

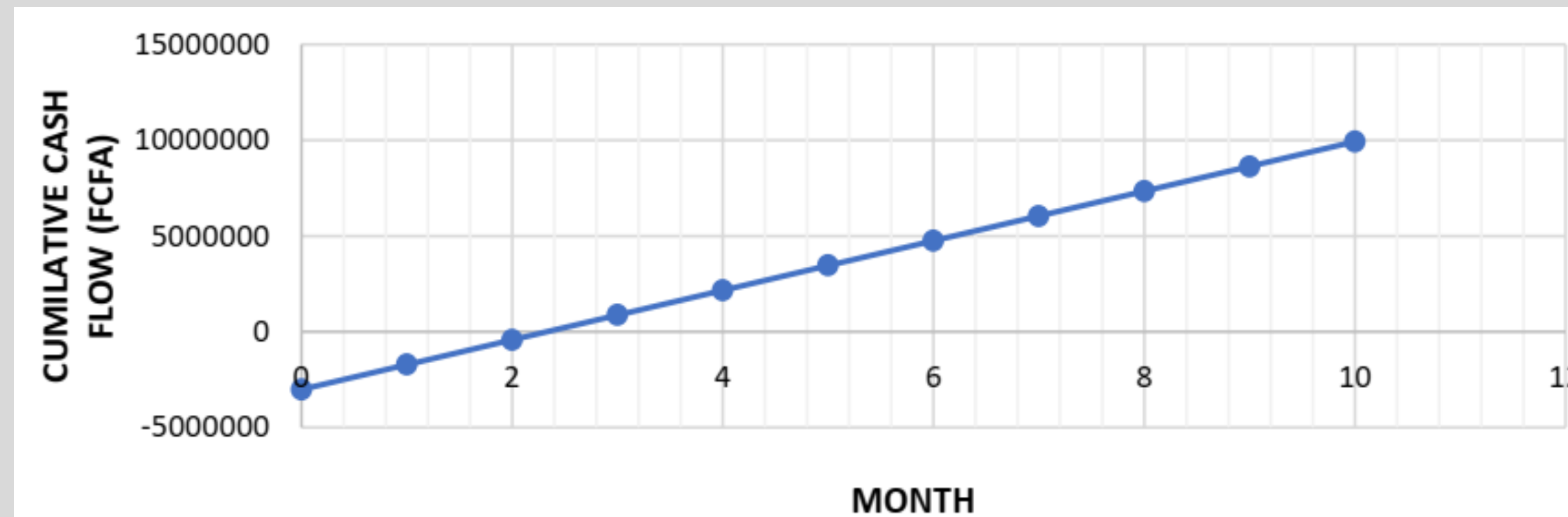
## INTRODUCTION

Avec l'arrivée de l'Ecole de Géologie et d'Exploitation Minière (EGEM) en 2011 dans la ville de Meiganga, le taux d'urbanisation est devenu de plus en plus grandissant. Ce qui a permis une construction des habitations (cités estudiantines) à une fréquence très élevée. Cependant, le matériau de construction le plus utilisé est la latérite que l'on pétrie à l'aide des méthodes et matériels rudimentaires dans le but de produire des briques de terres destinées à la construction. Or 20% de ces briques sont détruites avant leur usage. De plus, du fait de leur forme irrégulière, leur manœuvrage par le maçon est souvent difficile ; et la conséquence qui en découle est la construction des murs tordues rendant ainsi le bâtiment instable. Donc les produits que nous proposons viendront palier à ces divers problèmes. Les produits à concurrencés sur le marché seront : les parpaings et les briques de terres produites de façon rudimentaire par la population locale. De façon générale, ces produits sont facilement manœuvrables par rapport aux briques de terres faites de façon rudimentaire, sont des excellents régulateurs thermiques et isolant phoniques, économiques (rapport qualité/prix) par rapport aux parpaings, elles ont une très bonne résistance mécanique (>5Mpa) et une bonne densité (1,8-1,9kg/dm3). La mise en œuvre de ces produits nécessite un moule-presse adapté aux dimensions (15 × 15 × 30cm et 15 × 20 × 40cm) et à la résistance des BTC et BTCS escomptés,

## RESULTATS ET DISCUSSION

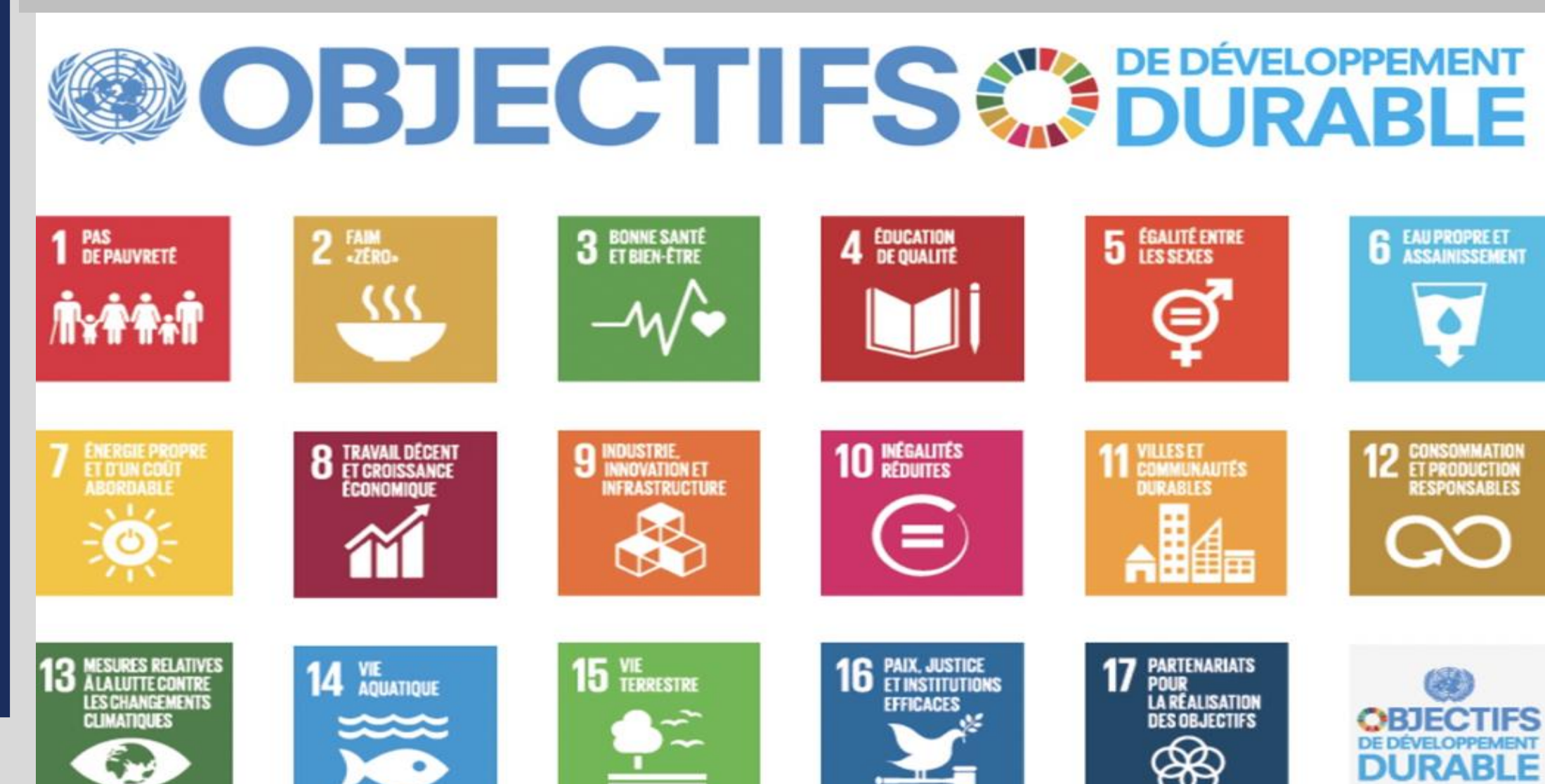


Les coûts associés au lancement de ce projet sont liés aux coûts d'investissement, coûts opérationnels et aux coûts de fonctionnement. L'évaluation du budget prévisionnel (3000000 Fcfa) est consignée en annexe. La production moyenne journalière de brique avec le moule presse de marque HONGBAOYUAN est de 1000 – 2000 briques par jour ; soit un gain journalier variant entre 85 000 – 170 000Fcfa (BTC) et 100 000 – 200 000Fcfa (BTCS). En minimisant les revenus et en maximisant les coûts de production nous avons pu faire une analyse technico-économique afin d'évaluer la période de retour à l'investissement (Pay-back period).



Nous comptons d'ici un an avoir un processus de production et de commercialisation assez stable. A la fin de la 2<sup>e</sup> année nous comptons couvrir toute la demande locale à l'échelle de la commune. Ainsi, l'entreprise aura déjà atteint sa période de récupération d'investissement mais continuera à faire de nouveaux investissements pour élargir son rayon d'action tout en augmentant la main d'œuvre, dans une vision de produire et livrer dans toutes les régions du pays.

Notre projet contribue à l'atteinte des objectifs 8, 9, 11 et 12 des Objectifs de Développement Durable (ODD). Dans ce sens qu'il vise à promouvoir l'emploi décent et la formation professionnelle des jeunes, à encourager l'innovation, contribuer à l'accès à un habitat durable à travers la résilience des populations et la production durable, les modes de constructions durable et respectueuses de l'environnement.





# VALORISATION DES ARGILES POUR LA FABRICATION DES SAVONS DE DOUCHE

**NJIKAM Ousmanou**

MuCoTech (Multitasking Cores of Technologies), Meiganga  
+237 695 76 03 69/ 696 72 73 21 [lanoeath.20@gmail.com](mailto:lanoeath.20@gmail.com)

## RESUME

L'argile est l'un des matériaux les plus anciens utilisés par les humains, De part sa structure spécifique, ainsi que ses propriétés multiples, les argiles répondent à de nombreuses indications. Sa richesse minérale et en oligoélément en fait un outil dans la santé, le bien être, la beauté et l'entretien du corps, L'objectif principal de ce projet est de valoriser cette ressource minérale riche en oligoéléments dans le domaine de la cosmétique en mettant sur pieds un savon naturel pour l'entretien et la protection de la peau. Pour arriver à notre fin, nous utilisons la méthode de la saponification à froid qui a l'avantage de préserver au maximum les ingrédients utilisés dans la fabrication du savon,

**Mots clés :** Argile, Oligoélément, Ressource minérale, Cosmétique

## INTRODUCTION

Dans la fabrication du savon traditionnel, l'argile est une matière minérale reconnue depuis des milliers d'années en cosmétique pour ses vertus astringentes, cicatrisantes, nourrissantes, purifiantes et sébo-régulatrices [1]. C'est dans cette optique que nous avons choisi l'utiliser pour la confection d'un savon naturel intégrant des proportions d'argile pour la beauté et la santé de l'épiderme. Ce projet vise à atteindre un objectif principal et plusieurs objectifs spécifiques. Le principal objectif est celui de promouvoir l'utilisation des argiles dans la fabrication artisanale du savon. Comme objectifs spécifiques, nous avons : La mise sur pieds d'un savon naturel efficace pour l'entretien et la protection de la peau au quotidien; La réduction de l'importation du savon de toilette ; L'encouragement de l'entreprenariat jeune dans le développement des activités locales.

## MATERIEL ET METHODES



## RESULTATS ET DISCUSSION



Notre savon aux argiles fabriqué convient pour les peaux matures, atones, mixtes à grasses. Sa richesse en oligo-éléments lui permet de purifier les peaux les plus sensibles et réactives, sans les endommager. Astringent, ce savon resserre les pores de la peau. Il est aussi antiseptique, cicatrisant et régénérant. Il offre un effet bonne mine assuré, redonne éclat et un teint net aux peaux ternes et fatiguées. Il apaise les peaux réactives et diminue les rougeurs cutanées.

Notre savon s'utilise principalement pour les bains de toilettes. Sa formulation avec l'apport en minéraux argileux lui confère une utilisation efficace en cosmétique. Il est efficace :

- En masque visage pour purifier, apaiser, redonner éclat et beauté aux teints ternes ;
- En gommage corporel pour les peaux sensibles ;
- En soin capillaire pour lutter contre la chute des cheveux.

Budget prévisionnel d'une production de 3000 savons			
	Entités	Quantité	Prix total(FCFA)
<b>Ingrédients</b>	Argile	10Kg	35000
	Huile rouge	35 litre	35000
	Huile d'olive	30 litre	240000
	Beurre de karité	30 litre	75000
	Soude caustique	1Kg	1000
<b>Matériels</b>	Cuvier (bassine)	1	5000
	Spatule	2	1000
	Thermomètre	2	10000
	Balance	1	45000
	Moule	500	30000
	Emballages	3000	50000
<b>Main d'œuvre</b>	Ouvrier	1	25000
	colporteurs	2	40000
<b>Total</b>			<b>507000</b>

## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Dans le but d'améliorer les propriétés des savons de toilettes afin d'entretenir et de protéger la peau, nous avons axé notre projet sur la valorisation des argiles dans la fabrication du savon de toilette. Pour arriver à notre objectif, nous avons utilisé la méthode de la saponification à froid qui consiste à mélanger les huiles, argiles et soude à température comprise entre 38° et 55°. Cette méthode est très efficace car elle permet d'obtenir un savon riche en glycérine. Le savon obtenu est très riche en oligoéléments dus à la présence des argiles. Il est astringent, cicatrisant et reminéralisant pour ne citer que ceux-ci. L'analyse technico-économique du projet montre que pour un prix de 200/morceau, ce dernier est rentable à la production, Les coût des analyses inclus confirmerons que le projet ne présente pas de gros risque économique.

## REFERENCES

- [1] François HERNOT << L'argile, son utilisation à l'officine. >> Thèse pour le diplôme d'Etat de docteur en pharmacie.
- [2] NJOYA Dayirou et al << Contribution à l'étude physico-chimique et minéralogique des argiles de Mayouom. >>
- [3] MANAR Najjar << Fabricant du savon d'Alep à l'argile rose et du cosmétique naturel. >>
- [4] Arthur, savon de Marseille << La fiche savoir-faire la saponification à froid. >>

## REMERCIEMENTS



# Unité de conditionnement de boissons locales

Guy-de-patience FTATSI MBETMI & Léonnel Chrispot TEMATEU NKEMZEM

IUT de Ngaoundéré, B.P. 455 NGAOUNDERE-CAMEROON,

Tél. 00 (237) 675 52 05 67 Email: guy.ftatsi@univ-ndere.cm



## RESUME

Pour répondre au besoin d'emballage hygiénique et rapide des boissons locales, une petite unité de moins de 1 m<sup>2</sup>, pour une hauteur de 1,8 m a été conçue et réalisée. Après les phases d'analyse du besoin et de recherche de solution technologique, des analyses et des calculs de dimensionnements, nous sommes parvenus à une modélisation 3D d'un prototype de notre unité de conditionnement. Ensuite, au terme d'une analyse de fabrication, une évaluation des coûts donne un total de moins de 200 000 F CFA. Enfin, à partir du matériel disponible sur le marché local, nous avons bravé les difficultés et réalisé une conditionneuse opérationnelle pour tous les volumes classiques de boissons.

**Mots clés : Conception et réalisation, unité de conditionnement, boissons locales, modélisation 3D.**

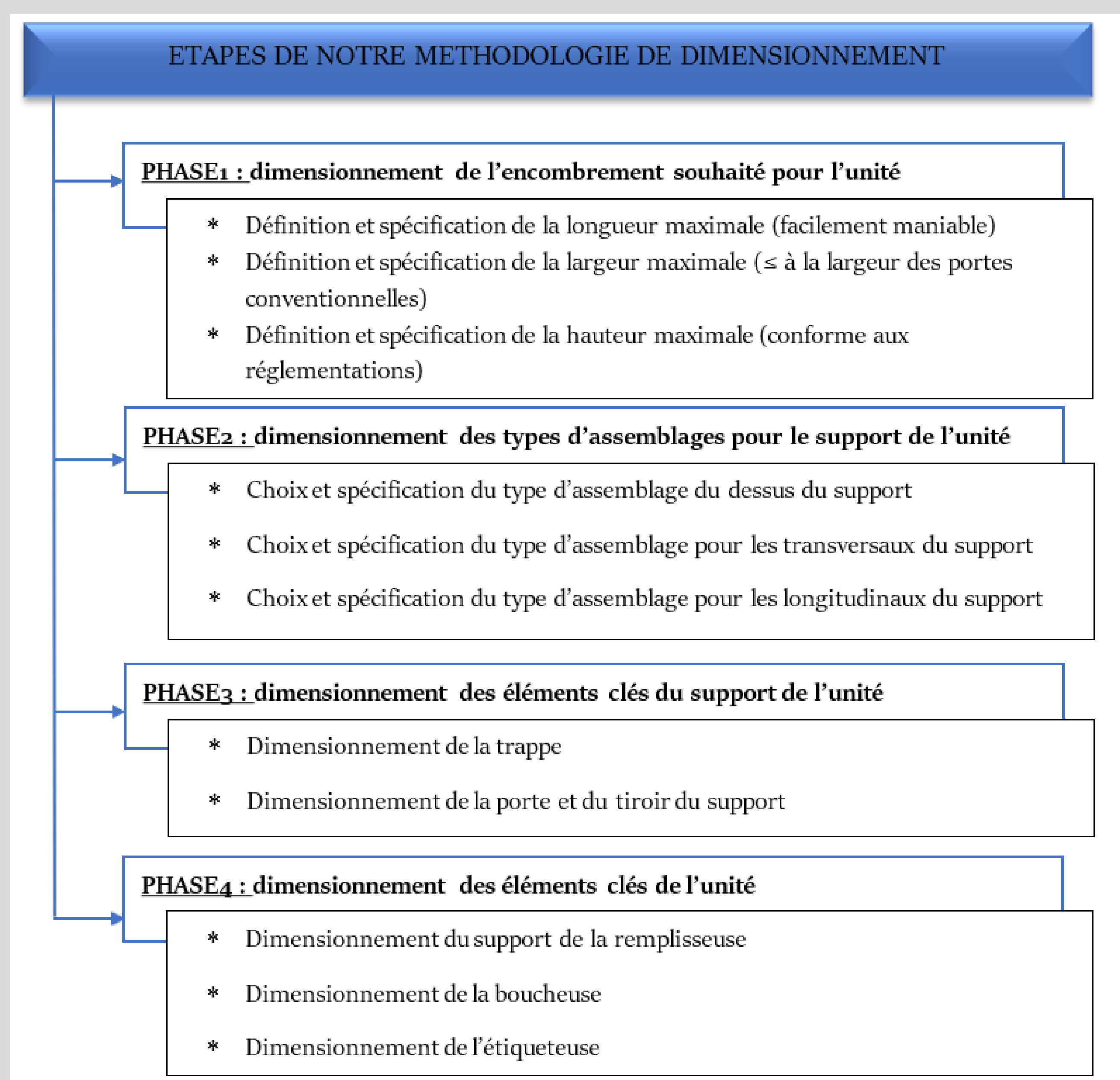
## INTRODUCTION

Généralement, à l'échelle industrielle, les boissons connaissent, avant leur consommation, un conditionnement. Le conditionnement des boissons est très souvent organisé autour des étapes ; lavage-embouteillage-bouchonnage-pasteurisation-étiquetage-habillage-contrôle. Mais pour des petites productions (productions locales), il n'existe pas d'équipement fonctionnel, permettant le conditionnement des boissons. Donc de tel conditionnement, s'effectue manuellement ; nécessitant ainsi une main d'œuvre plus ou moins important et un temps de travail long. Dans l'optique de résoudre ce problème, il nous a été demandé de concevoir une unité de conditionnement des boissons. Notre unité devra effectuer l'embouteillage, le bouchonnage et l'étiquetage des boissons destinées à la consommation. Pour y arriver, nous allons premièrement, effectuer une analyse fonctionnelle du besoin, puis établir un cahier de charges, ensuite effectuer quelques dimensionnements des composants clés, en outre réaliser un prototype numérique 3D et enfin passer à la réalisation.

## MATERIEL ET METHODES

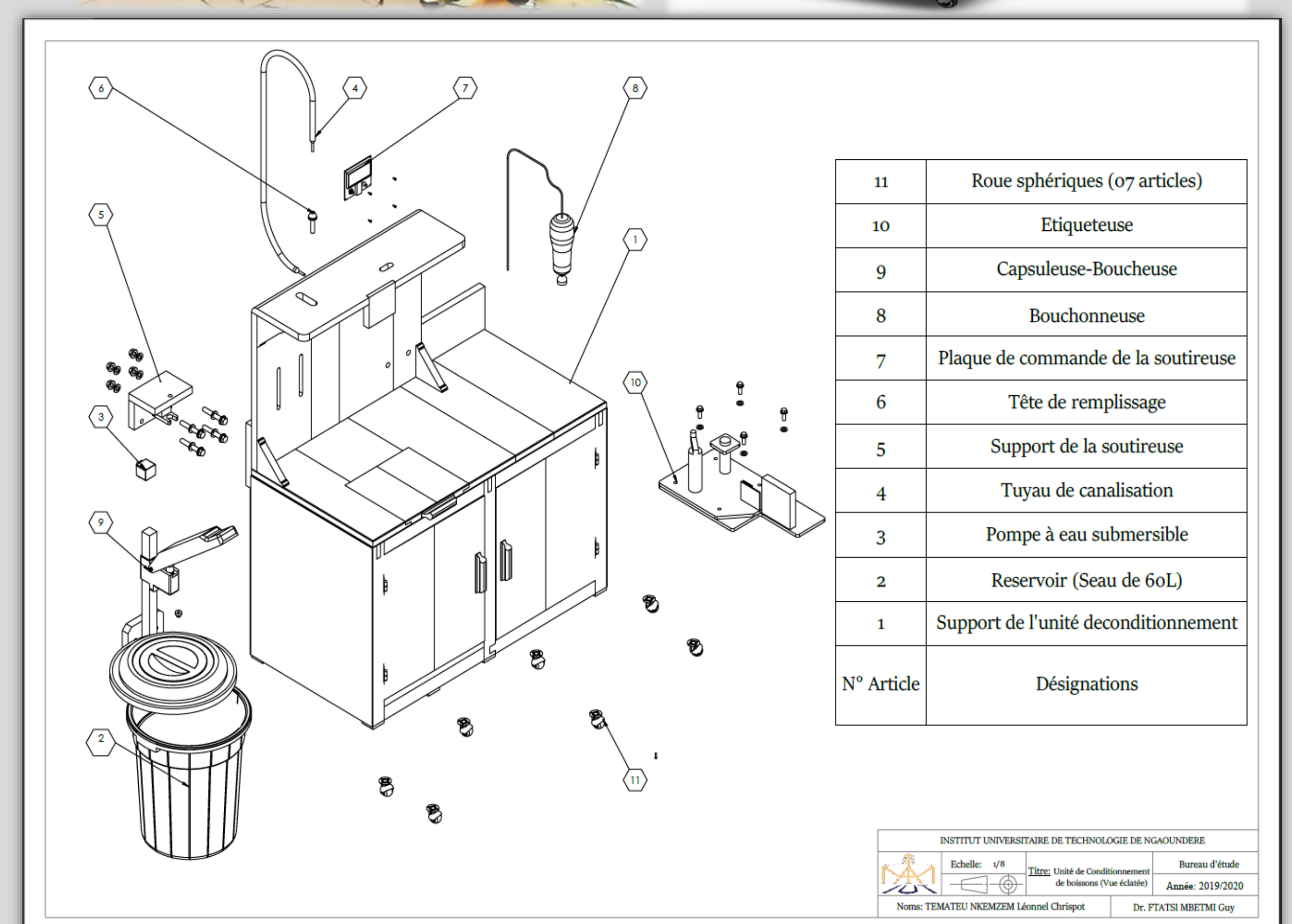
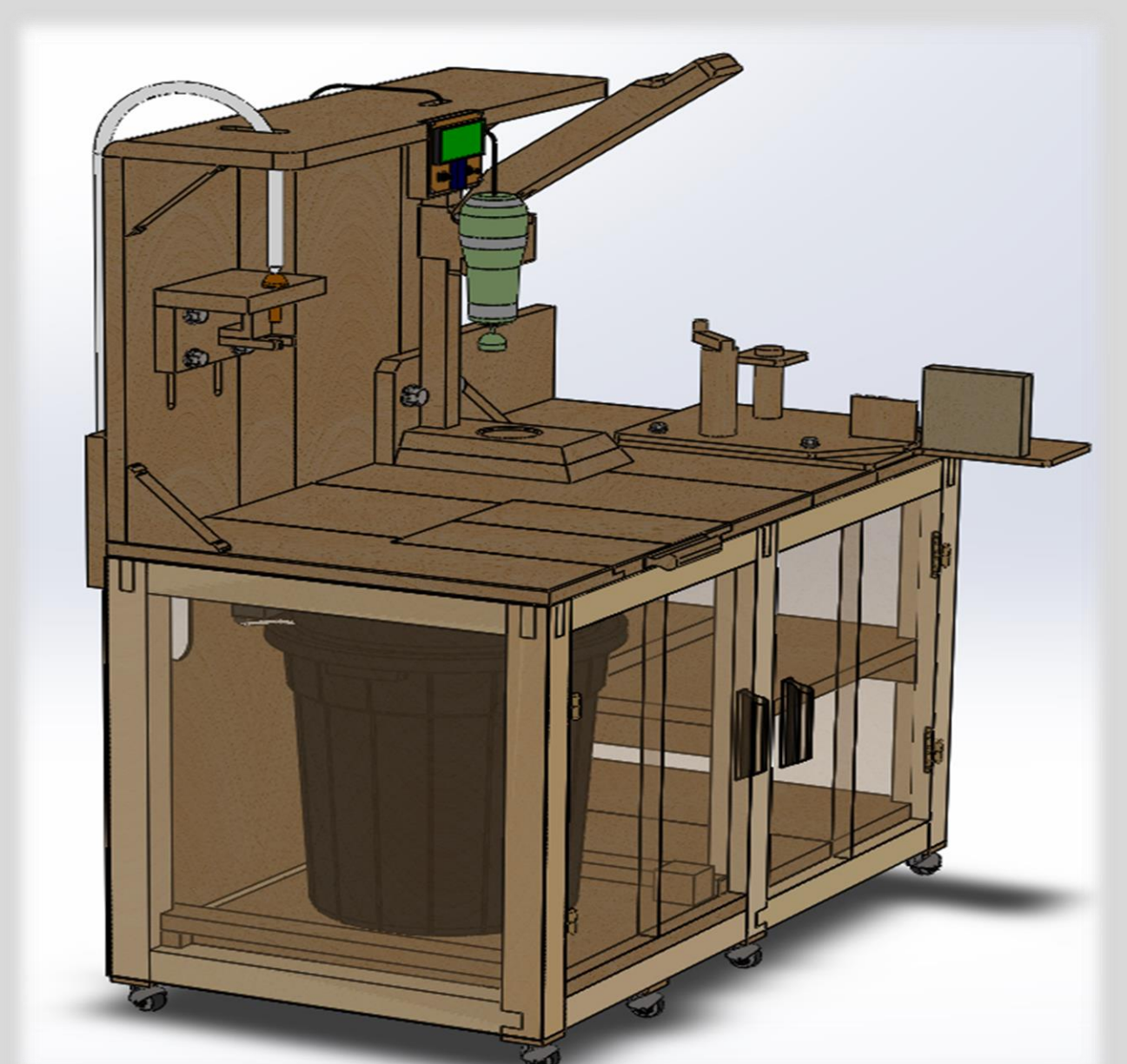
Nous sommes servis d'un ordinateur portable et de différents outils de menuiserie et d'électronique.

Pour l'analyse du besoin, nous avons utilisé les diagrammes bête à cornes et pieuvre. Pour la recherche de solution technologique nous avons utilisé le diagramme FAST [1]. La gamme de fabrication a été élaborer pendant l'analyse de fabrication. Le dimensionnement a suivi le canevas ci-dessous.



## RESULTATS ET DISCUSSION

Les principaux résultats obtenus sont présentés ci-dessous.



## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

En dépit de toutes les difficultés rencontrées, nous avons réalisé une conditionneuse opérationnelle pour tous les volumes classiques de boissons, à un coût de moins de 200 000 F CFA. Dans un futur proche, cette conditionneuse va être caractérisée. Nous travaillerons également à compléter son automatisation après y avoir ajouté un mini-convoyeur.

## REFERENCES

1. Philippe Boisseau, "La conception mécanique : Méthodologie et optimisation", 2ème Edition, 2016, 384 p.

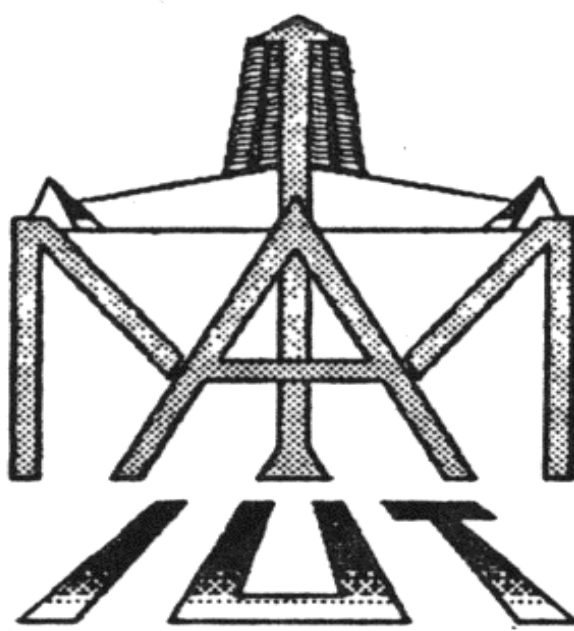
## REMERCIEMENTS

Nos sincères remerciements au Professeur DESOBGO Steeve pour sa collaboration, et à messieurs TAMO François et TSONEWO Idris pour leurs contributions respectives.





# CONCEPTION D'UNE DECORTIQUEUSE ET D'UNE ETUVEUSE DE NOIX D'ANACARDE (*Anacardium Occidentale*)



T. KAMGA, J. NGATCHIC, C. SAÏDOU & M. EDOUN  
 ENSAI - IUT, Université de Ngaoundéré, BP: 455, Ngaoundéré, Cameroun

## RESUME

Ce présent travail a pour but la de valoriser les noix de cajou, tout en présentant les étapes d'obtention de ces amandes qui passe par le décortiquage mais tout d'abord cuire (ou fragilisé) à l'aide d'une étuveuse à vapeur à une température bien précise. Compte tenu des difficultés rencontré lors du décortiquage entre autres la séparation de la coque dure et la production d'acide qui est toxique et délicate pour l'opérateur et le produit fini (amandes), dans l'optique de palier donc à toutes ces difficultés due à la malléabilité du produit, il nous a donc été proposé comme sujet « Conception et réalisation d'une étuveuse à vapeur et une décortiqueuse de noix de cajou ». Pour y parvenir nous avons procédé par l'approche méthodologique ; L'expérimentation du procédé d'étuvage nous a permis de montrer que pour séparer la coque de l'amande, il faut exposer les noix de cajou à une vapeur d'eau ayant une température de 120°C pendant 30 minutes. L'étude de faisabilité nous a poussé a utilisé le diagramme bête à cornes pour énoncer le besoin et le diagramme d'ISHIKAWA pour résumer ces besoins, le diagramme pieuvre pour identifier les fonctions de notre équipement et le diagramme FAST pour ressortir les solutions technologiques. En suit, le logiciel SOLIDWORKS nous a permis de représenter les différentes parties de notre équipement ainsi que sa représentation 3D.

## INTRODUCTION

Au Cameroun, en quête de diversification de son portefeuille agricole, par rapport à la filière anacarde lance la plantation des anacardiens mais ne lance pas l'acquisition des machines de transformation. Nous nous sommes lancés dans la valorisation de noix de cajou ceci dans le but de réduire les pertes en matières premières du pays « le Cameroun », en réalisant deux machines de transformation. Ce travail a donc pour objectif de mettre en évidence la possibilité de mettre sur pieds une machine à fragiliser les noix de cajou et aussi à les décortiquer tout en maitrisant la technologie du procédé de décortiquage.

## RESULTATS ET DISCUSSION

### I) Etude pour étuvage

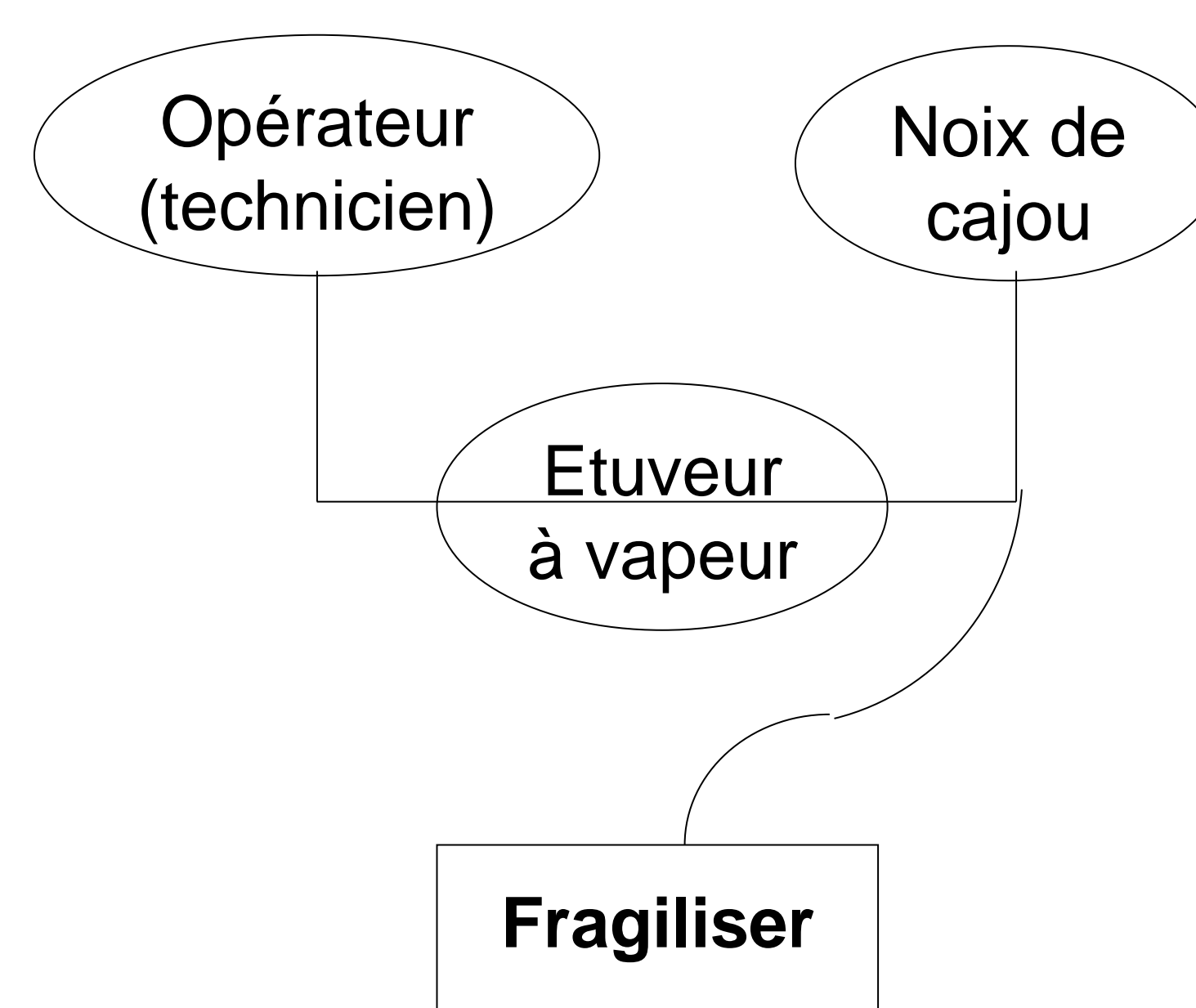


Figure 2 : Diagramme bête à cornes

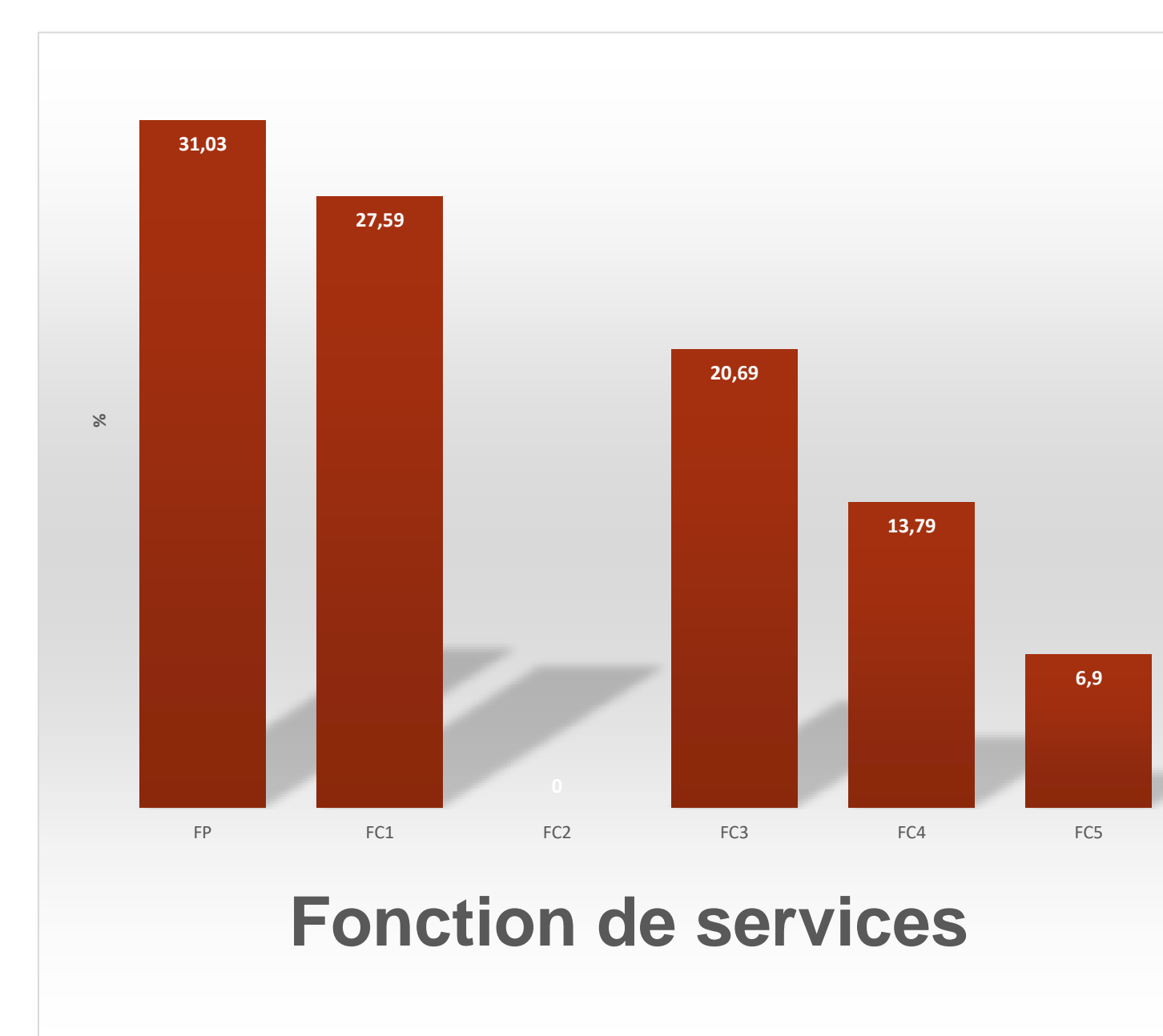


Figure 3 : Fonction de services

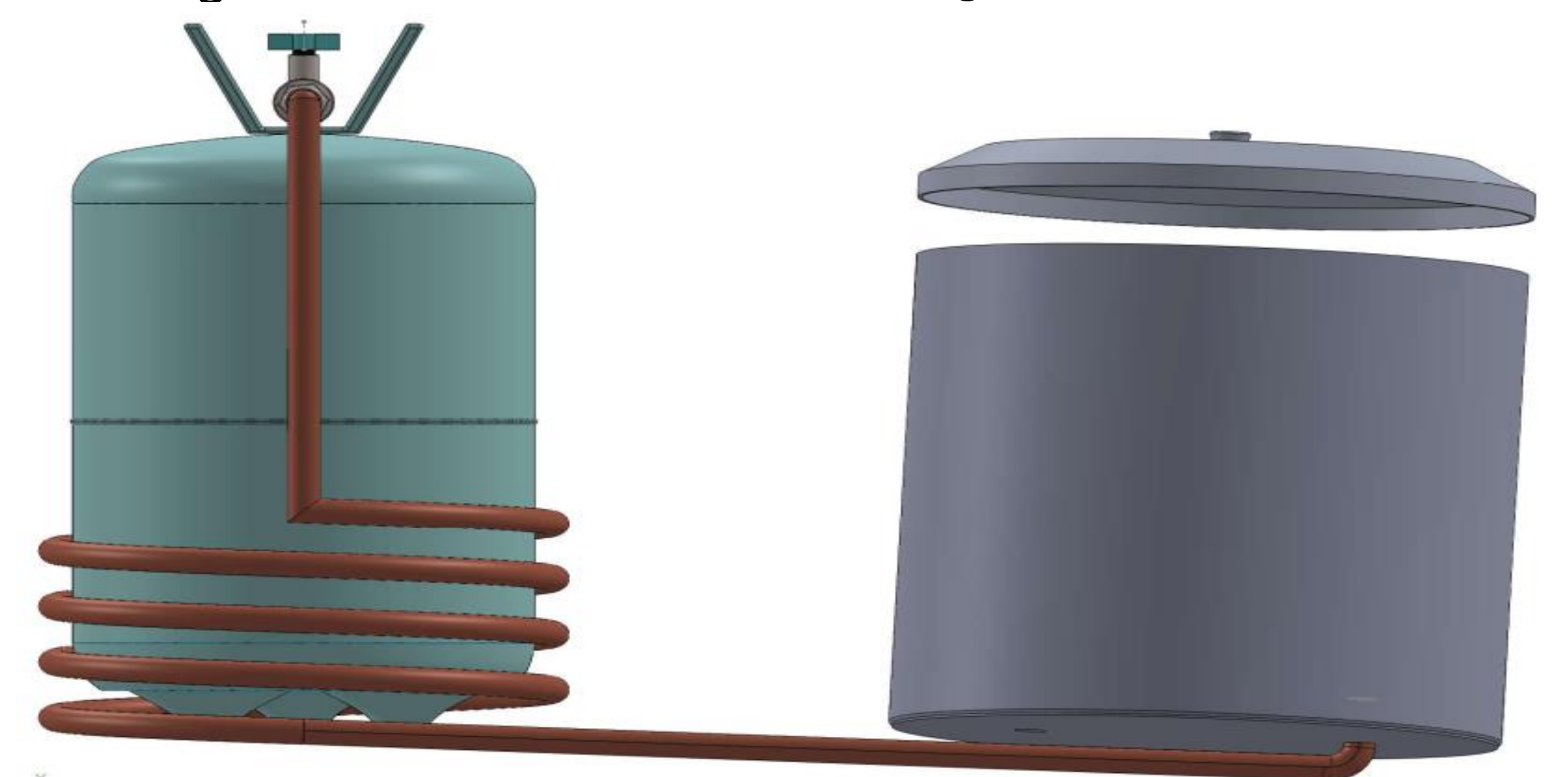


Figure 4 : Vue 3D du dessin d'ensemble de l'étuveuse à vapeur

### II) Etude pour décortiquage

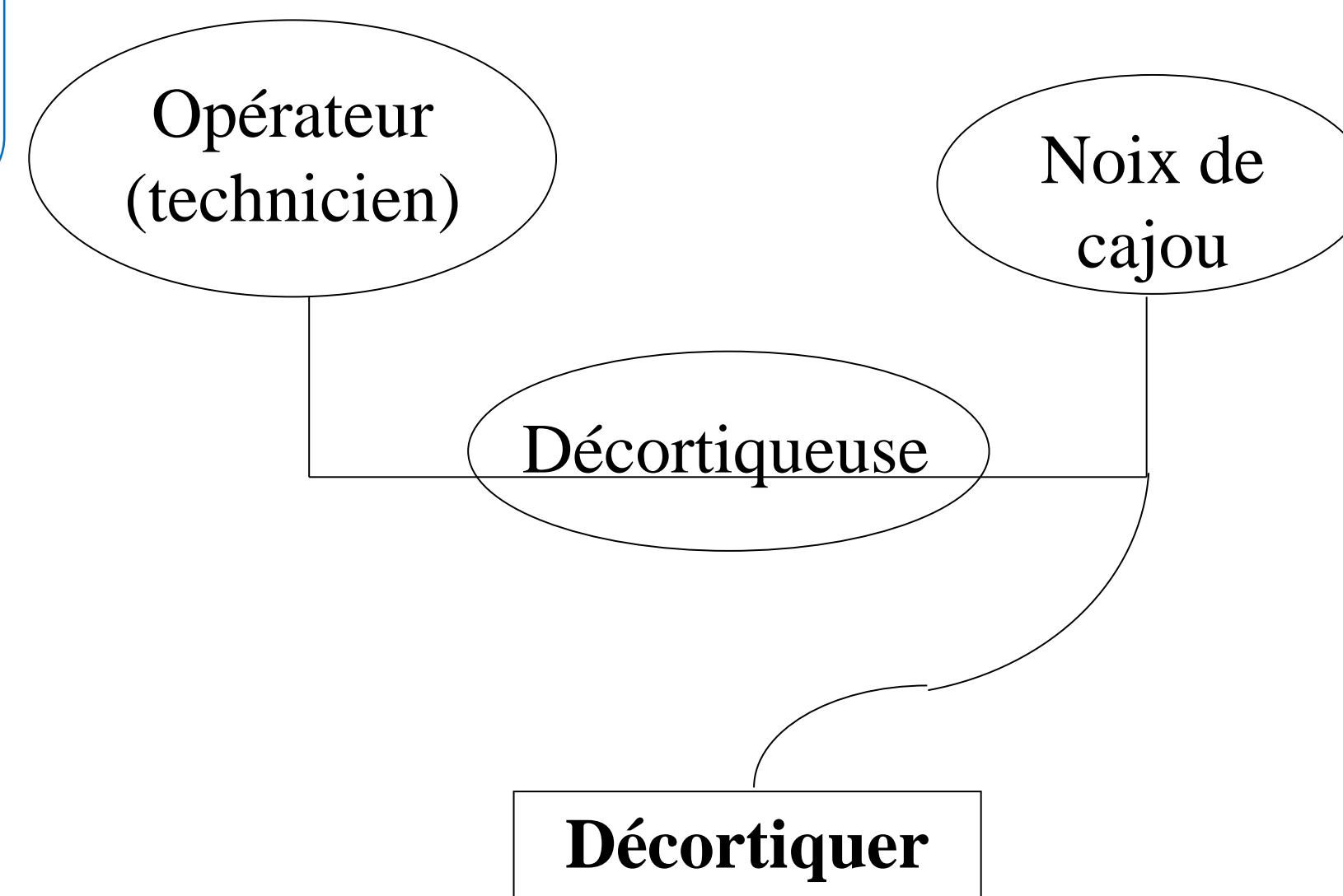


Figure2:Diagramme bête à cornes

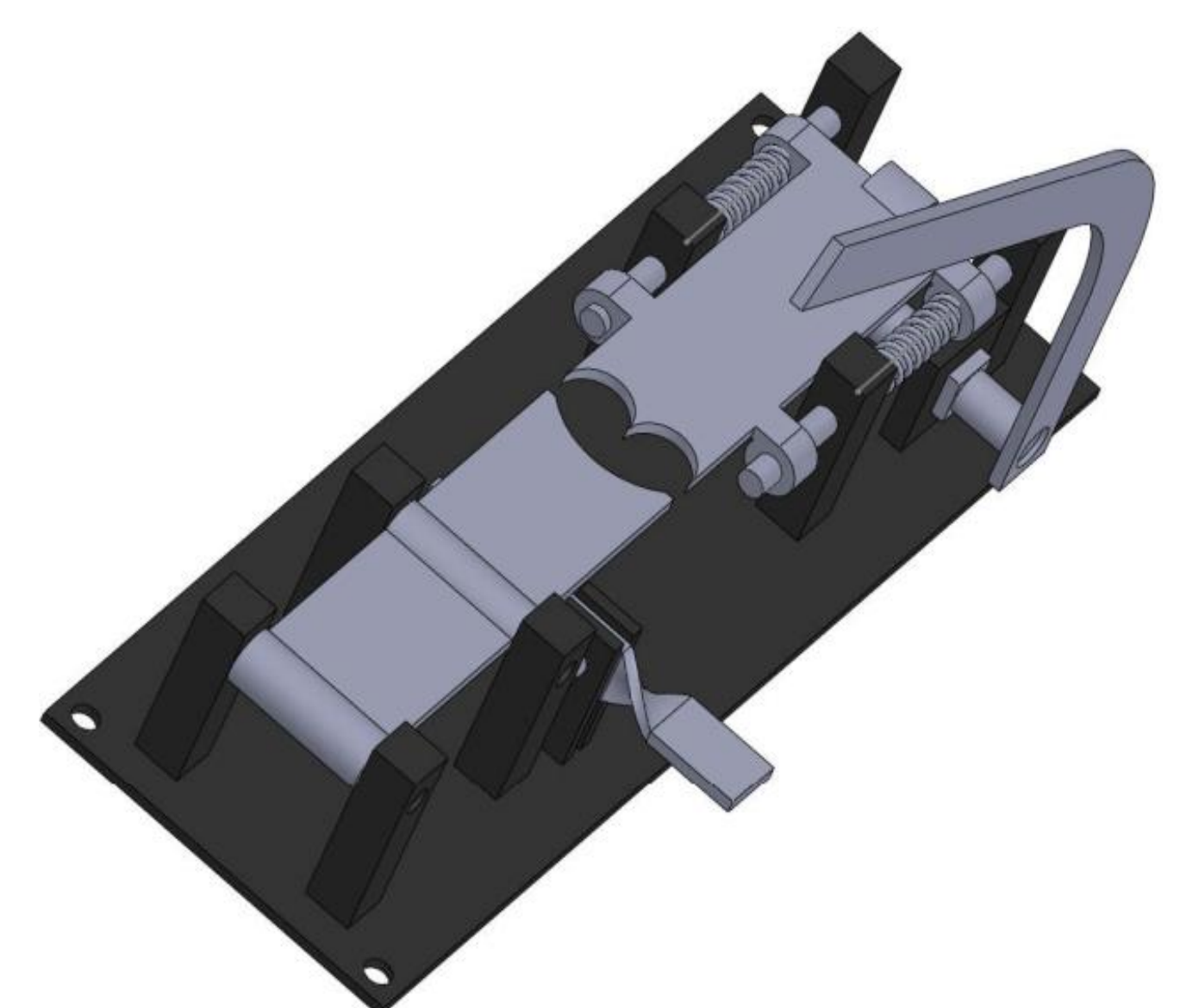


Figure 5 :Vue en 3D de la décortiqueuse manuelle

## REFERENCES

### Site web

[http://biblio.univ-antananarivo.mg/pdfs/nyMihajaFananana\\_ESPA\\_Lic\\_19.pdf](http://biblio.univ-antananarivo.mg/pdfs/nyMihajaFananana_ESPA_Lic_19.pdf)  
<https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/39648/1/Thesealeonard.pdf>  
[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/34194627/expo\\_sanya.pdf?1405316347=&response-content-disposition=attachment%3B+filename%3DEtude\\_de\\_fonctionnement\\_des\\_etuves\\_cas\\_d.pdf](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/34194627/expo_sanya.pdf?1405316347=&response-content-disposition=attachment%3B+filename%3DEtude_de_fonctionnement_des_etuves_cas_d.pdf)

### REMERCIEMENTS

ENSAI-IUT pour leurs soutiens multiformes pendant le stage de réalisation de ce travail



## MATERIEL ET METHODES

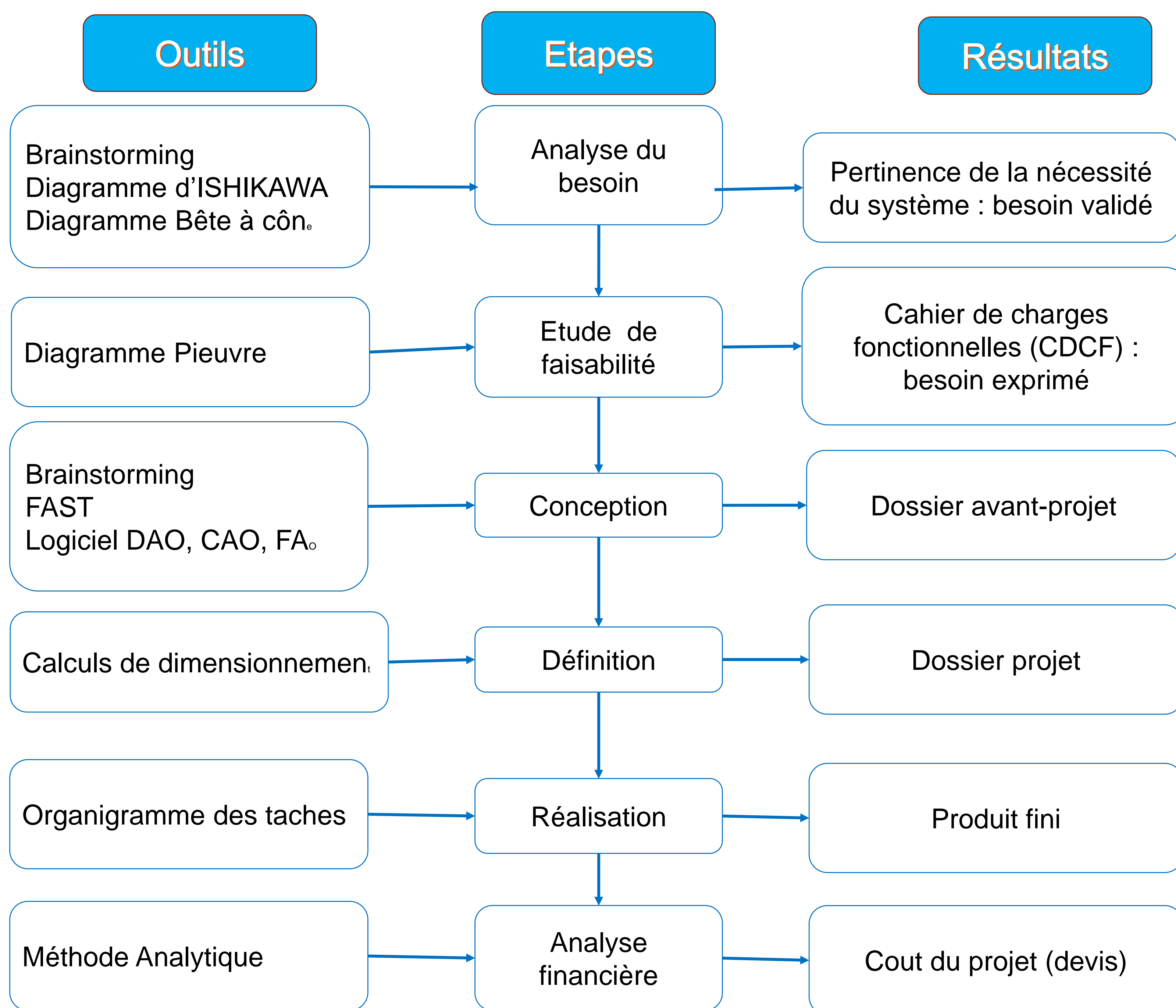
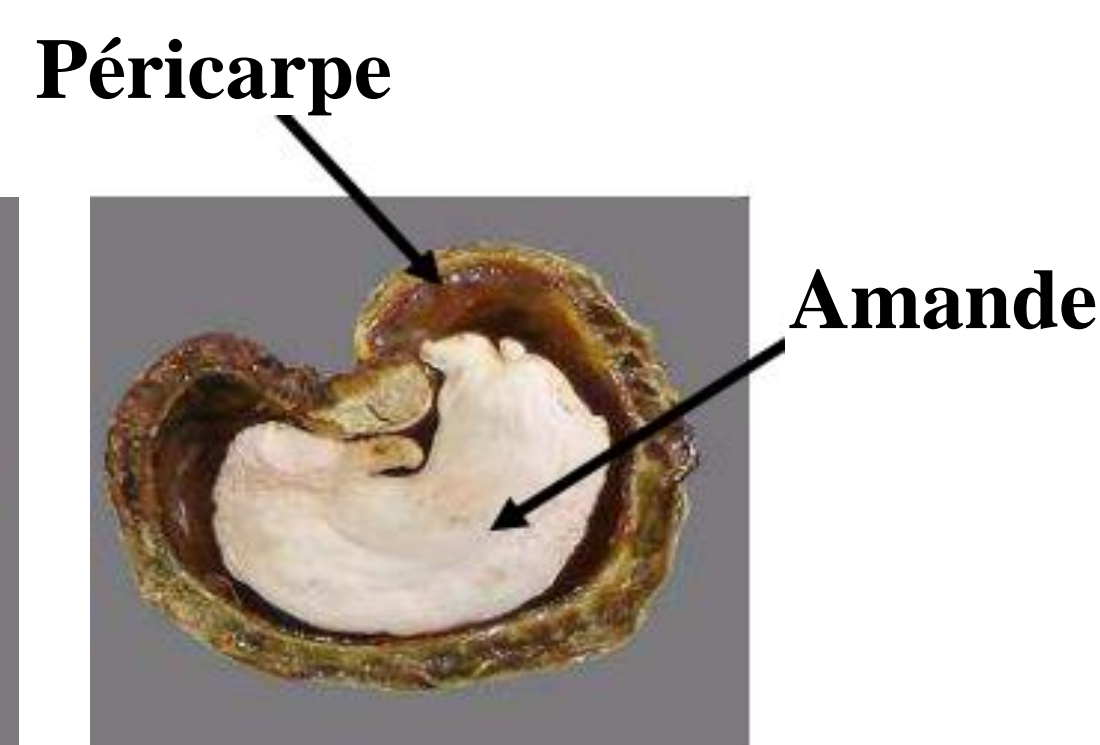


Figure1: Diagramme synoptique

## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Dans le cadre de notre stage fin d'étude achevant nos 3 années de formation, nous avons été amenés à travailler sur un sujet de conception qui portait sur « La conception et la réalisation d'une étuveuse à vapeur et d'une décortiqueuse de noix de cajou ». Nous pouvons ainsi, affirmer sans risque de nous tromper que les objectifs ont été partiellement atteints et nous avons de ce pas :

- ✓ Déterminer les meilleurs temps et températures pour la fragilisation ;
- ✓ Réaliser un équipement pour fragiliser les noix de cajou ;
- ✓ Réaliser un équipement qui permet de décortiquer les noix de cajou.





# CONCEPTION D'UN REACTEUR DE PYROLYSE SEMI-CONTINU ET DE STOCKAGE DES GAZ PRODUITS : APPLICATION AUX COQUES DE NOIX D'ANACARDE

Arnold BELECK , Yvette JIOKAP NONO, Josianne NGATHIC

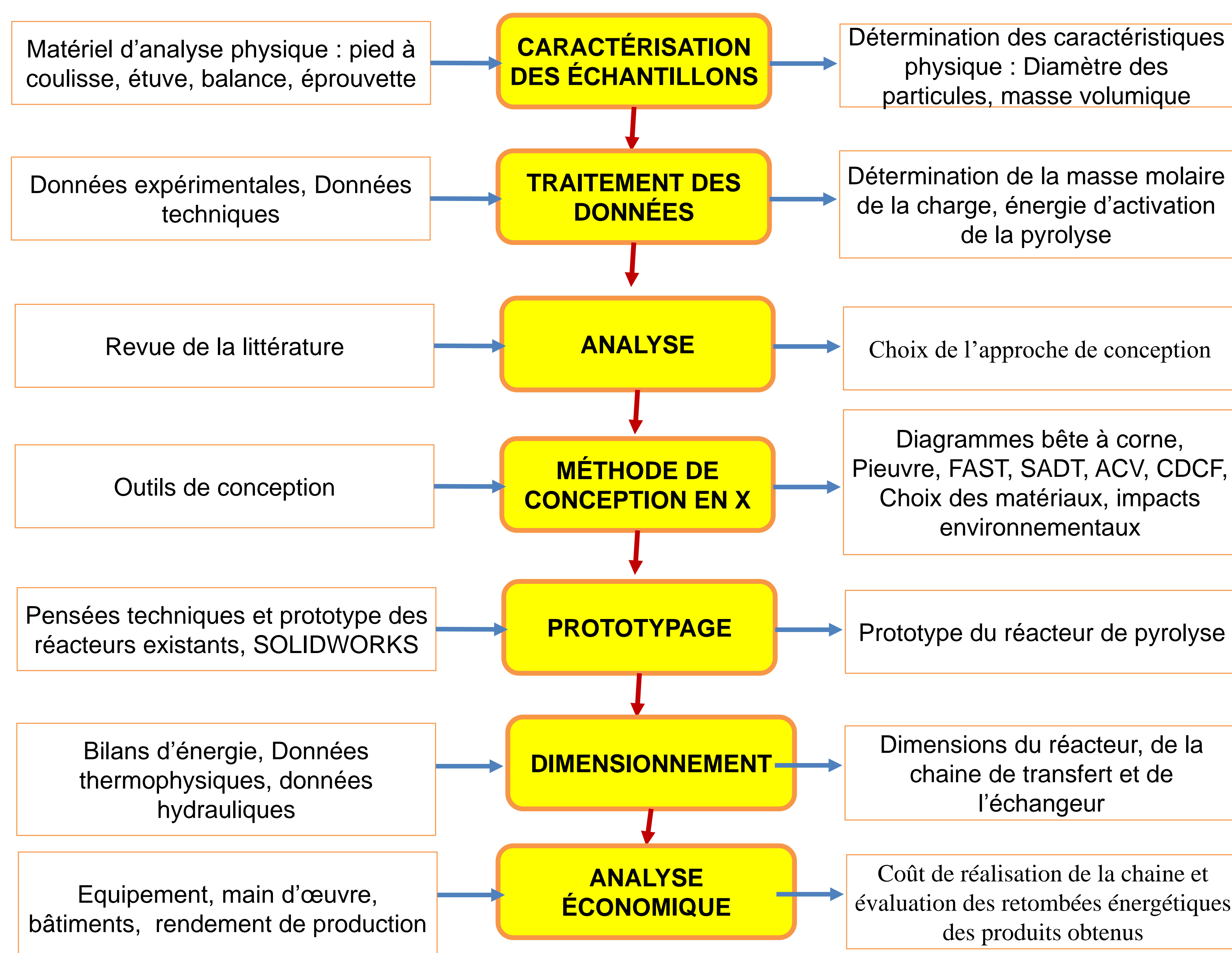
Laboratoire d'Analyses, Simulations et Essais (LASE)  
IUT, Université de Ngaoundéré, Cameroun / jiokapnonoy@yahoo.fr



## Introduction

Les plantations d'anacardier (*Anacardium occidentale*) occupent dans le monde, environ 7,5 millions d'hectares et sont réparties dans 32 pays (FAO, 2002), Sa production mondiale a presque doublé en moins d'une décennie, passant de 2.361.384 tonnes en 2002 à 4.152.315 tonnes en 2012 (FAO, 2014). En quête de diversification de son portefeuille agricole, le Cameroun scrute déjà la filière anacarde. «*Le potentiel de croissance de la noix de cajou nous incite à élaborer une stratégie nationale de développement de la filière anacarde*», a déclaré le ministre de l'Agriculture et du Développement Rural, **Henri Eyebe Ayissi**, lors d'un atelier de restitution de l'étude sur la noix de cajou tenu le **9 octobre 2017** à Yaoundé. De quoi atteindre, d'ici à 2024, «une production nationale de 150 000 tonnes et de transformer 60 000 tonnes d'amandes», a expliqué le Ministre. (jeuneafrique,2019). C'est dans cette optique que se situe le présent travail, où il est question de proposer des équipements de transformation de la coque de noix d'anacarde qui résultera des transformations, afin de rentabiliser davantage le procédé.

## Méthodologie



### Dimensionnement des éléments constitutifs du système de pyrolyse

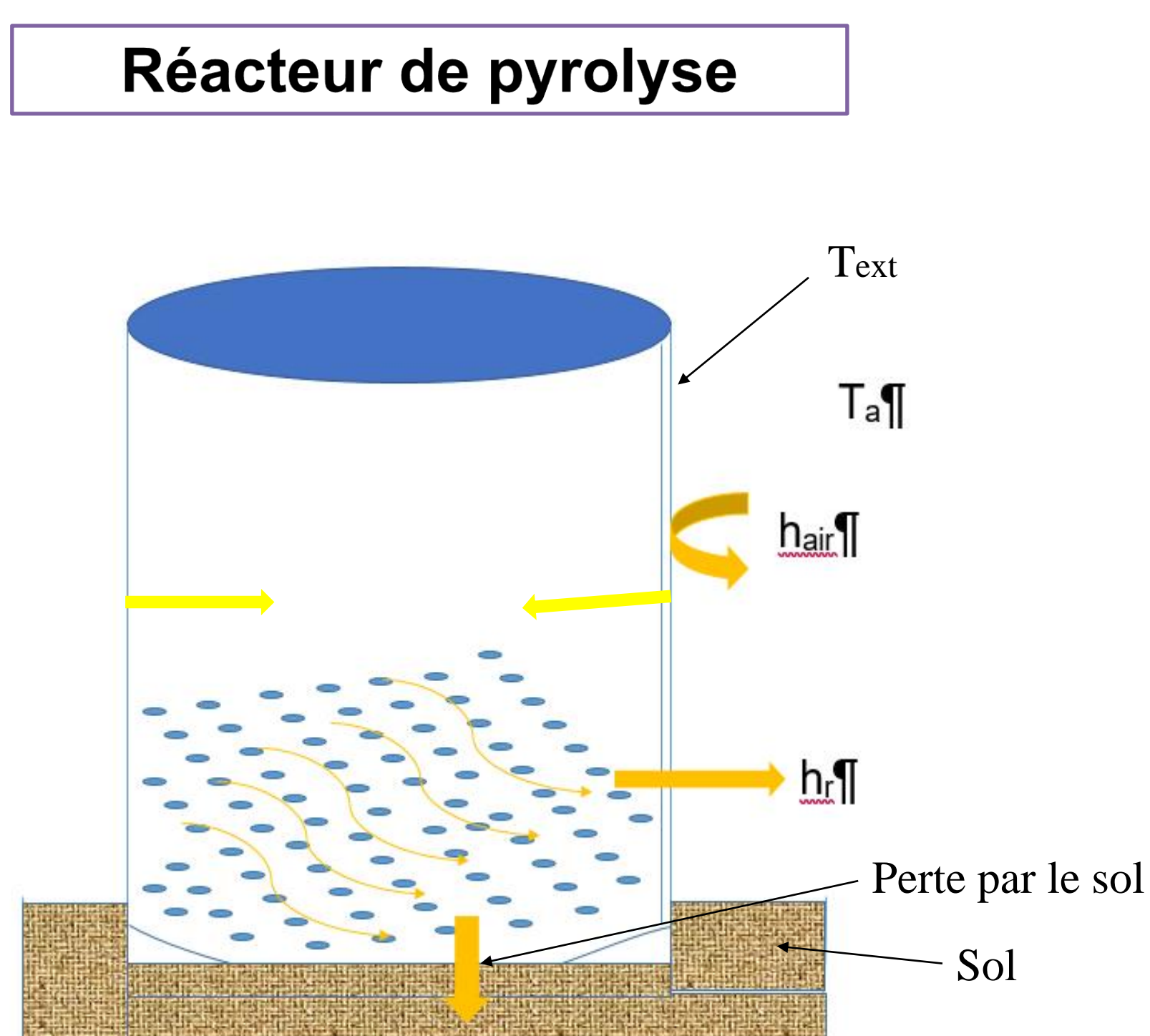


Figure 2 : Esquisse de four de pyrolyse

## Résultats

### I) CONCEPTION SELON L'APPROCHE EN X MODIFIEE

Figure 3 : analyse du besoin

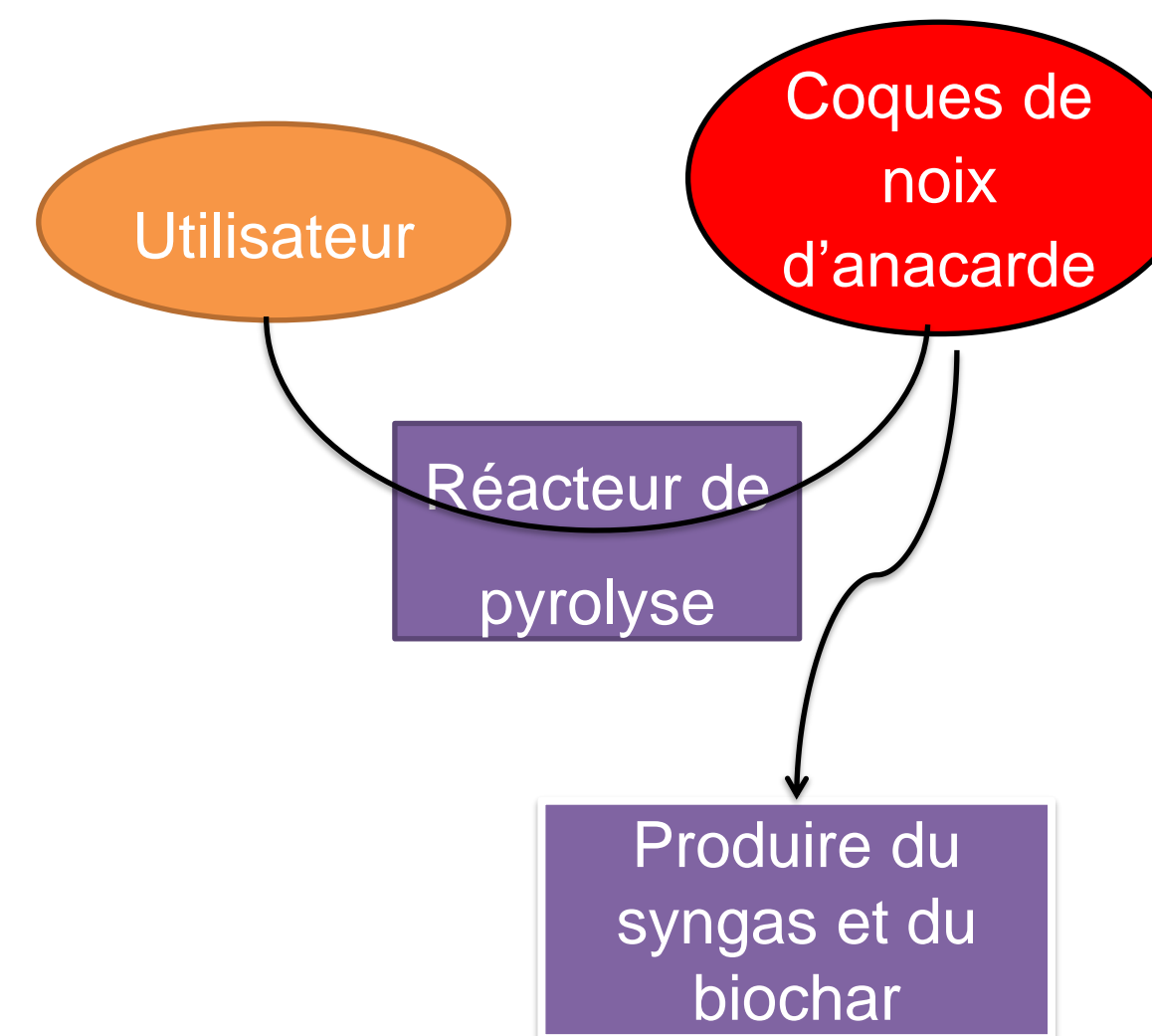


Figure 4 : Diagramme Pieuvre

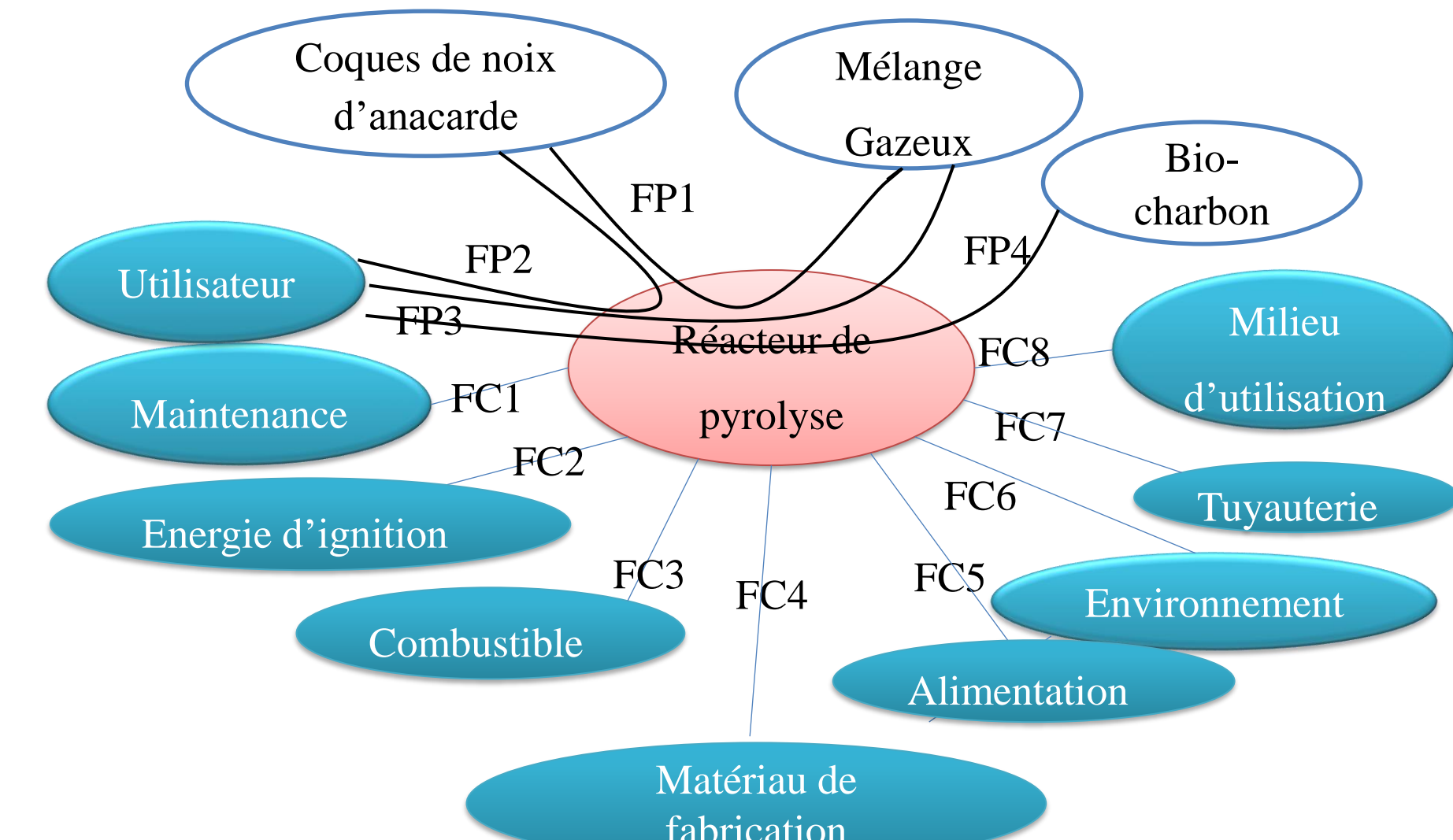


Figure 5 : analyse des solutions techniques

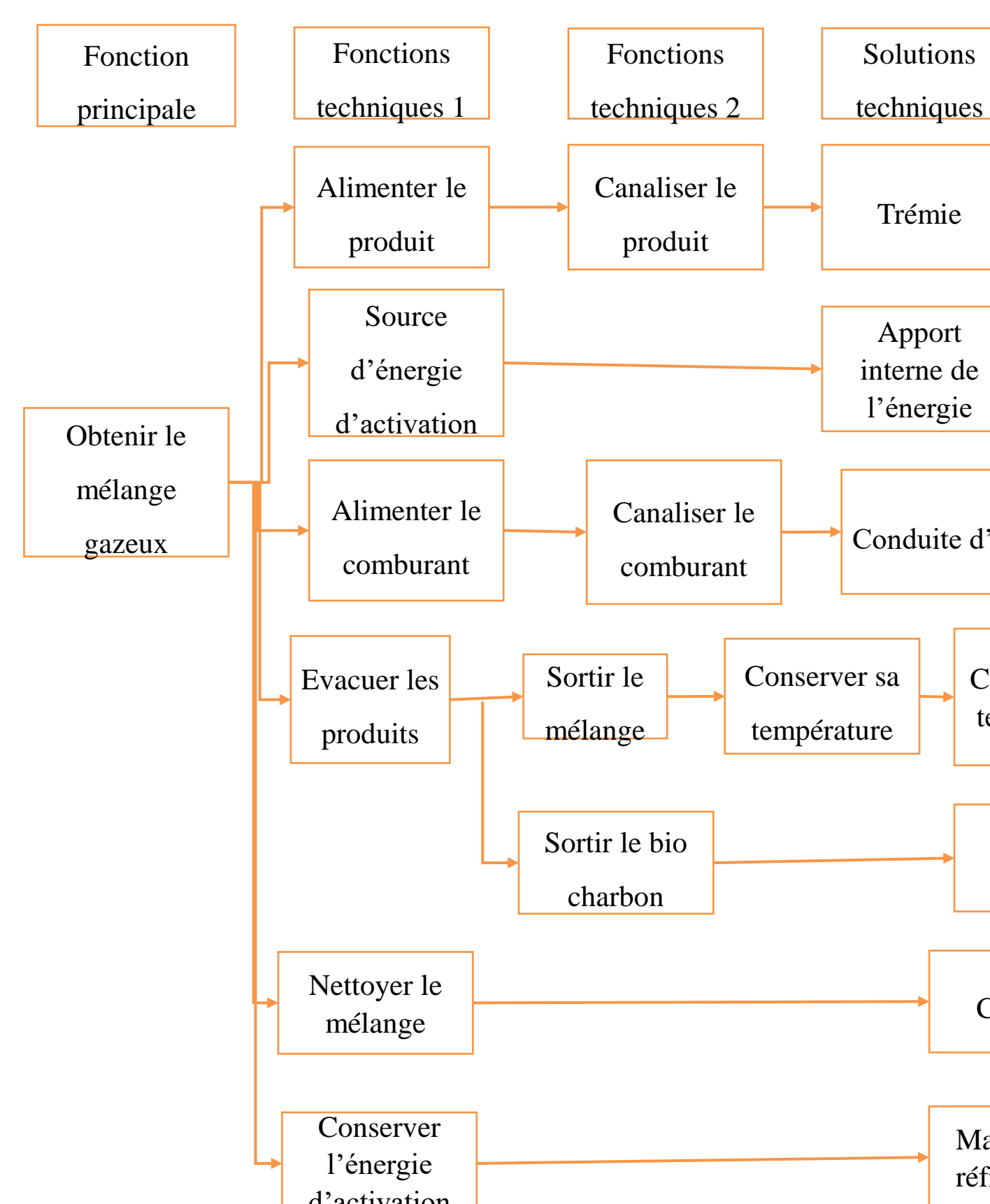


Tableau 1 : Cahier de charge fonctionnel

Fonction	Critère d'appréciation	Niveau d'appréciation	Flexibilité
FP 1 : transformer les coques de noix d'anacarde en un mélange gazeux, permettre aussi d'arrêter la production du mélange gazeux	Energie nécessaire	297KJ/mol	F0
	Température de chauffage	X = 723K	F0
	vitesse de séjour des solides en s	Très haute	F0
	Temps de séjour des solides en s	10 <sup>2</sup> <X<10 <sup>4</sup>	F1
Capacité	≥100 kg	F2	

### II) DIMENSIONNEMENT DU REACTEUR DE PYROLYSE

Pour une capacité de traitement de 700 Kg de coques de noix d'anacarde, le volume du réacteur sera de 1,03 m<sup>3</sup>. L'énergie nécessaire pour effectuer notre opération sera apportée par combustion partielle d'une partie de la charge. Cet apport énergétique devra combler la demande énergétique du produit, du milieu et des pertes thermiques régnant dans le milieu.

## PROTOTYPE

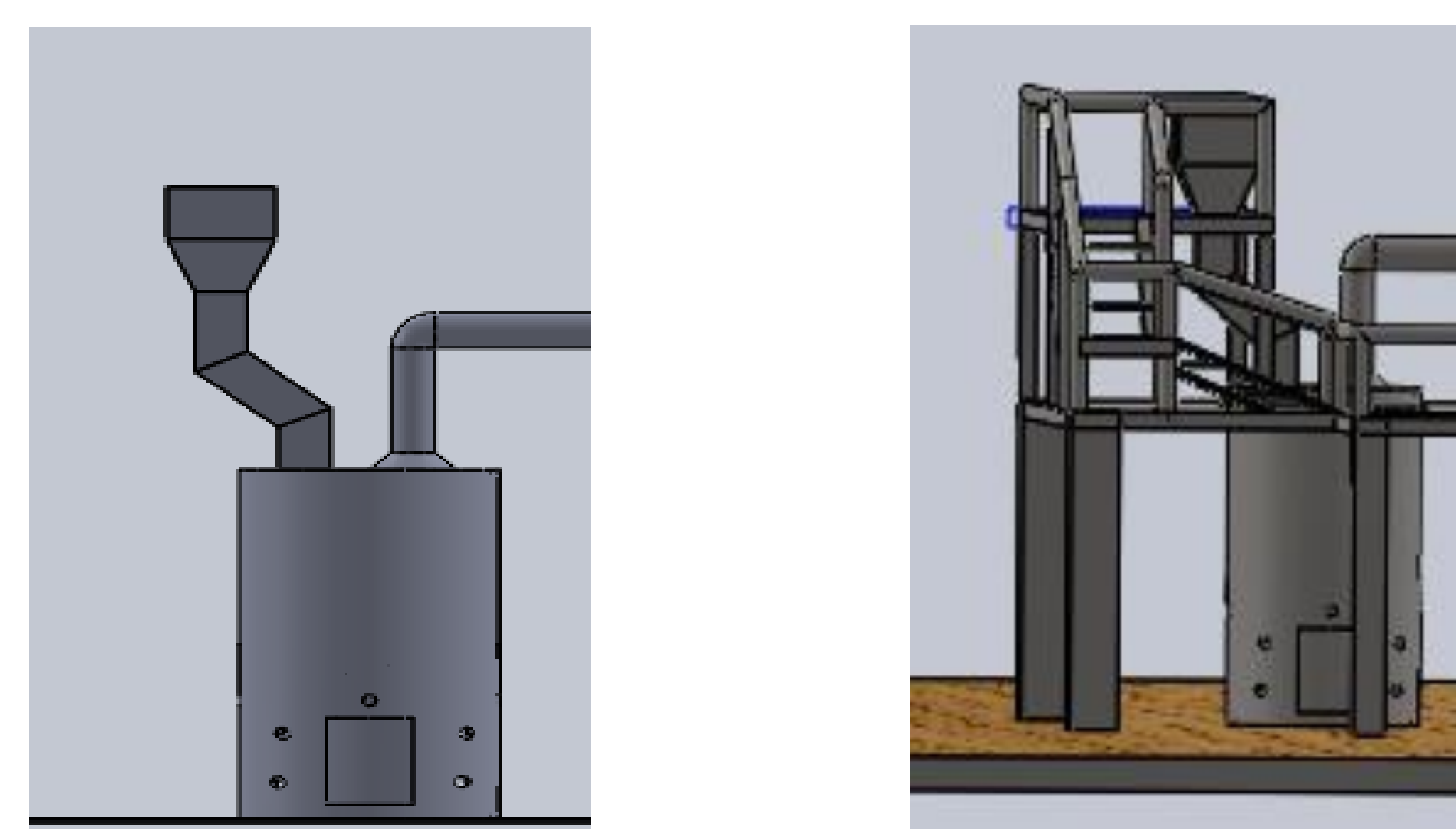


Figure 6 : Prototype de réacteur de pyrolyse

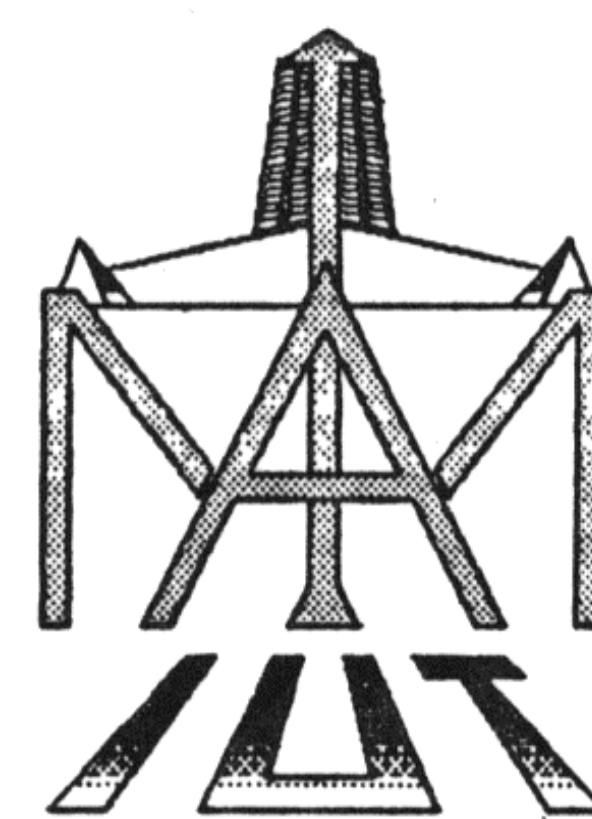
## Analyse économique

• Coût de réalisation : 2 165 000 Francs CFA



# CONCEPTION D'UN EXTRACTEUR DE JUS DE POMMES D'ANACARDE

V. MPFOUM, J. NGATCHIC, M. NDIBI & C. SAÏDOU  
ENSAI - IUT, Université de Ngaoundéré, BP: 455, Ngaoundéré, Cameroun



## RESUME

Le Cameroun qui, dans le soucis d'être un producteur important des pommes d'anacarde et leurs produits dérivés dans la sous-région s'est lancé dans l'opération 10000 pieds d'anacardier (*Anacardium*) par an. Cet esprit de vulgarisation, de commercialisation, de consommation et d'industrialisation nécessite donc un certain nombre d'accompagnement technique d'où l'implémentation d'un équipement permettant d'extraire le jus de pomme. L'objectif de ce travail étant donc de concevoir un extracteur de jus de pomme d'anacarde capable de répondre aux exigences du marché local et international tout en facilitant sa maintenance et en minimisant son prix d'achat. La conception de ce prototype en s'appuyant sur la méthodologie de l'analyse fonctionnelle à travers ses différents outils et les différentes enquêtes faites sur le terrain. Le résultat de ce travail nous donc permis de faire une estimation financière de 12560

## MATERIEL ET METHODES

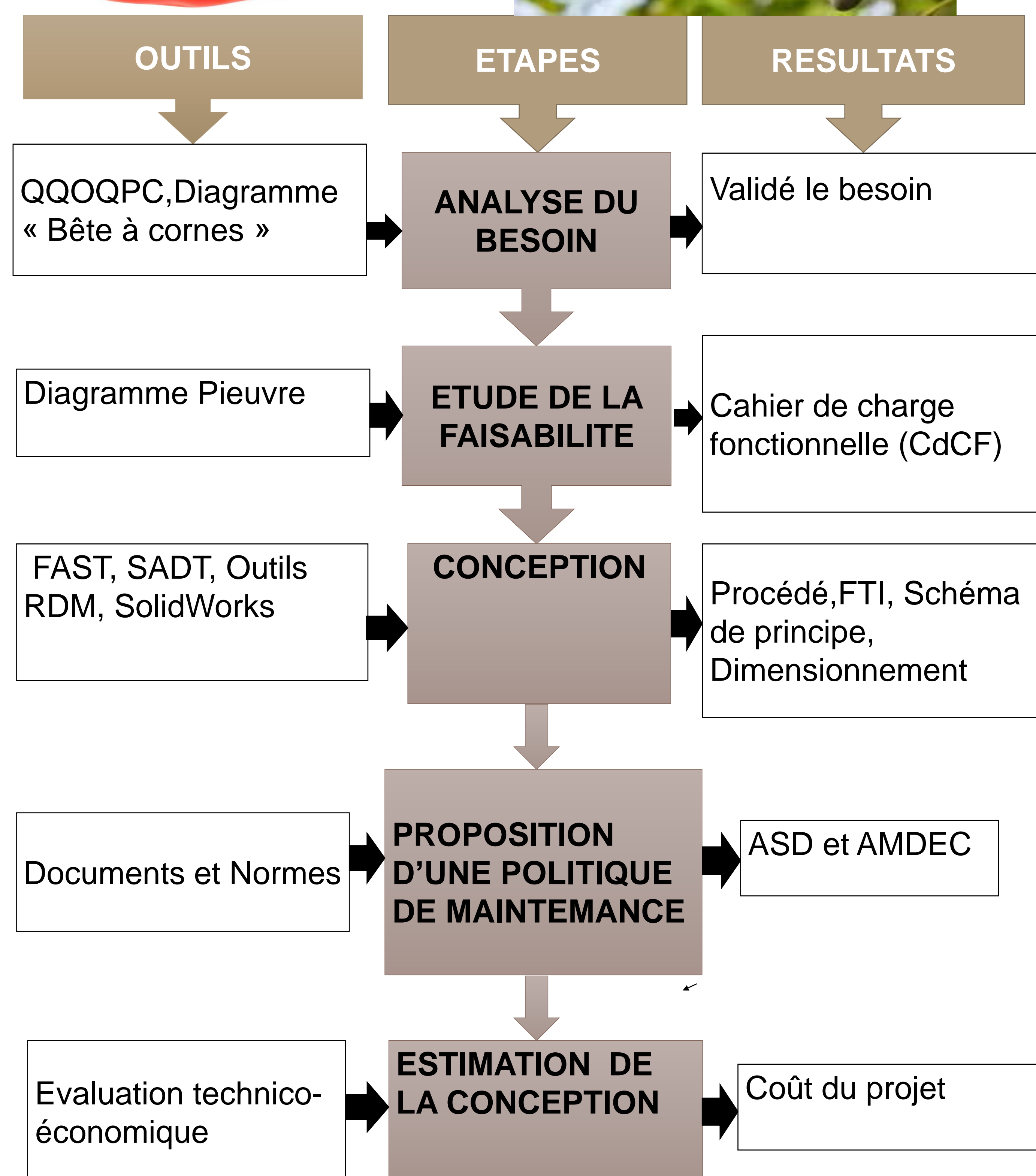


figure1: Diagramme synoptique

## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

La réalisation de ce mémoire intervient dans un contexte où la transformation des produits agro-alimentaires reste encore une préoccupation majeure dans notre technologie locale, ce qui nous a poussé à mettre sur pieds un dispositif mécanique d'extraction d'où l'intérêt du thème : conception d'un extracteur de jus de pommes d'anacarde. Ce prototype permettra donc de résoudre les problèmes liés à la transformation tout en s'appuyant sur les notions de temps et d'apport nutritionnel.

- Automatisé le système ;
- Réaliser le prototype.

## INTRODUCTION

Dans le vaste mouvement d'indépendance économique, le Cameroun s'est lancé un défi à travers une stratégie de survie, de distribution, de vulgarisation et de transformation des pommes d'anacarde. Notre objectif est donc de concevoir **une étuveuse à vapeur et d'une décortiqueuse de noix de cajou** pouvant répondre à la demande locale et internationale. L'analyse fonctionnelle a donc été la méthode de conception choisie à travers ses différents tats.

## RESULTATS ET DISCUSSION

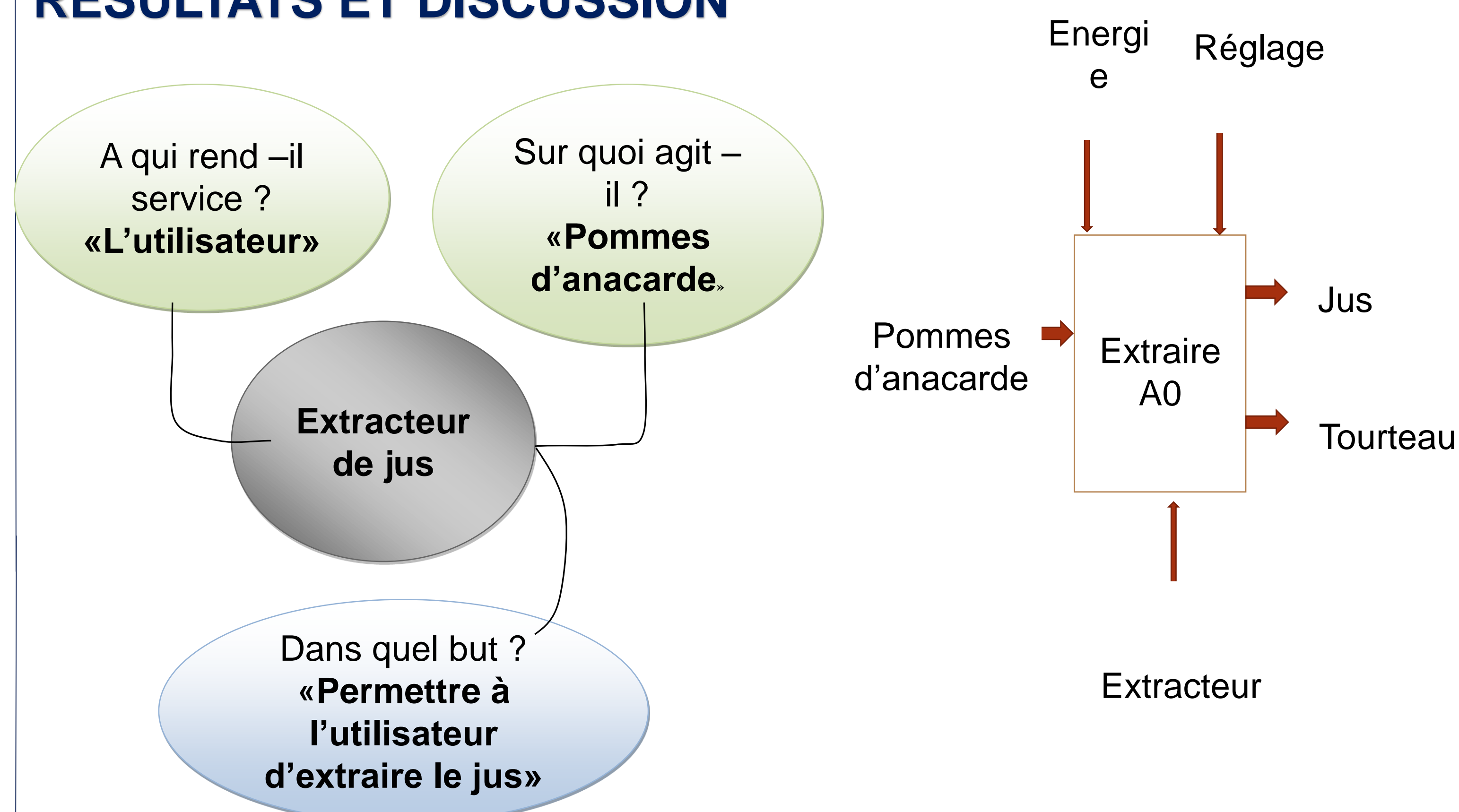


Figure 2: Diagramme bête à cornes

Figure3: Modélisation du procédé

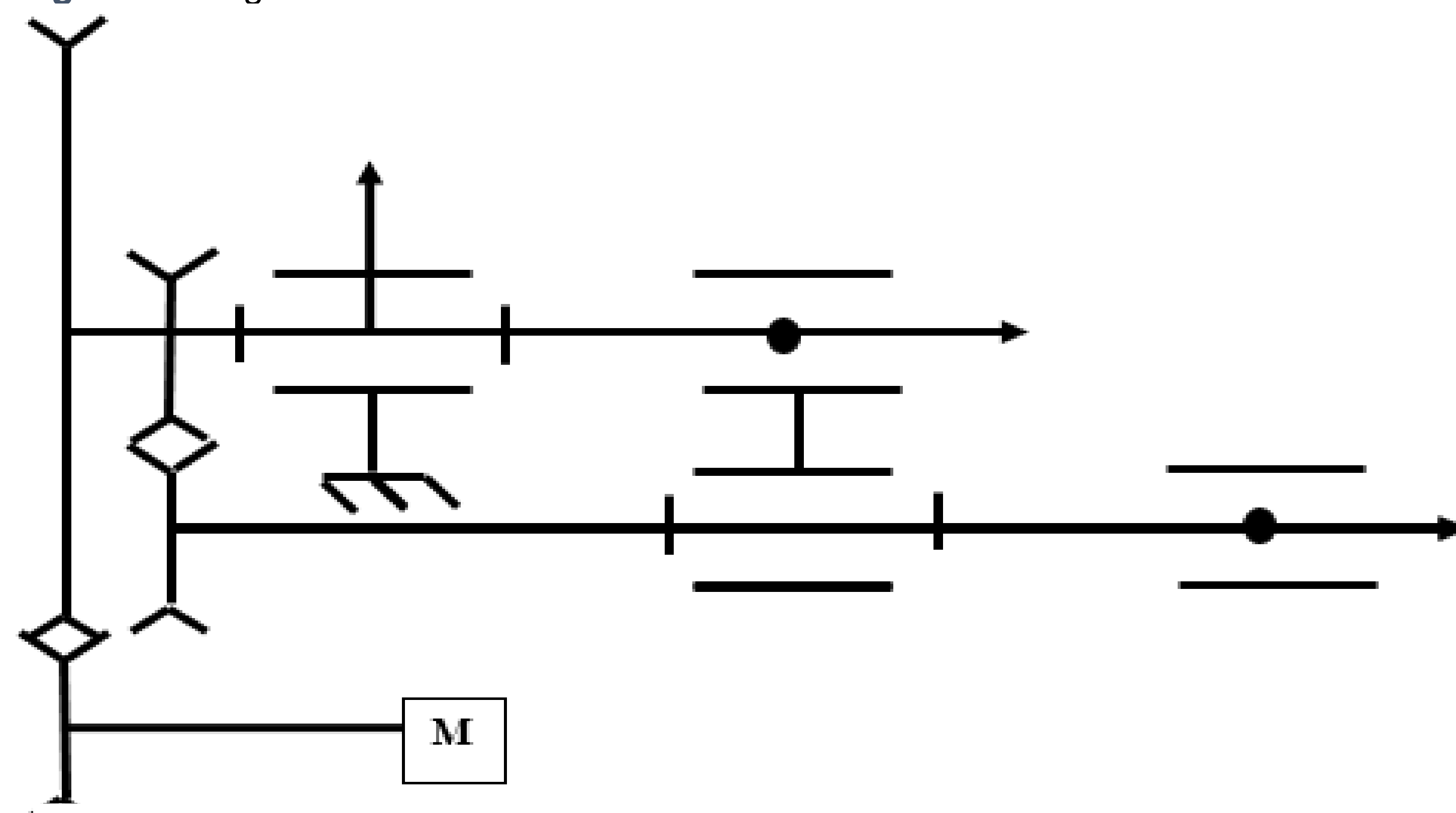


Figure4: Schéma de principe

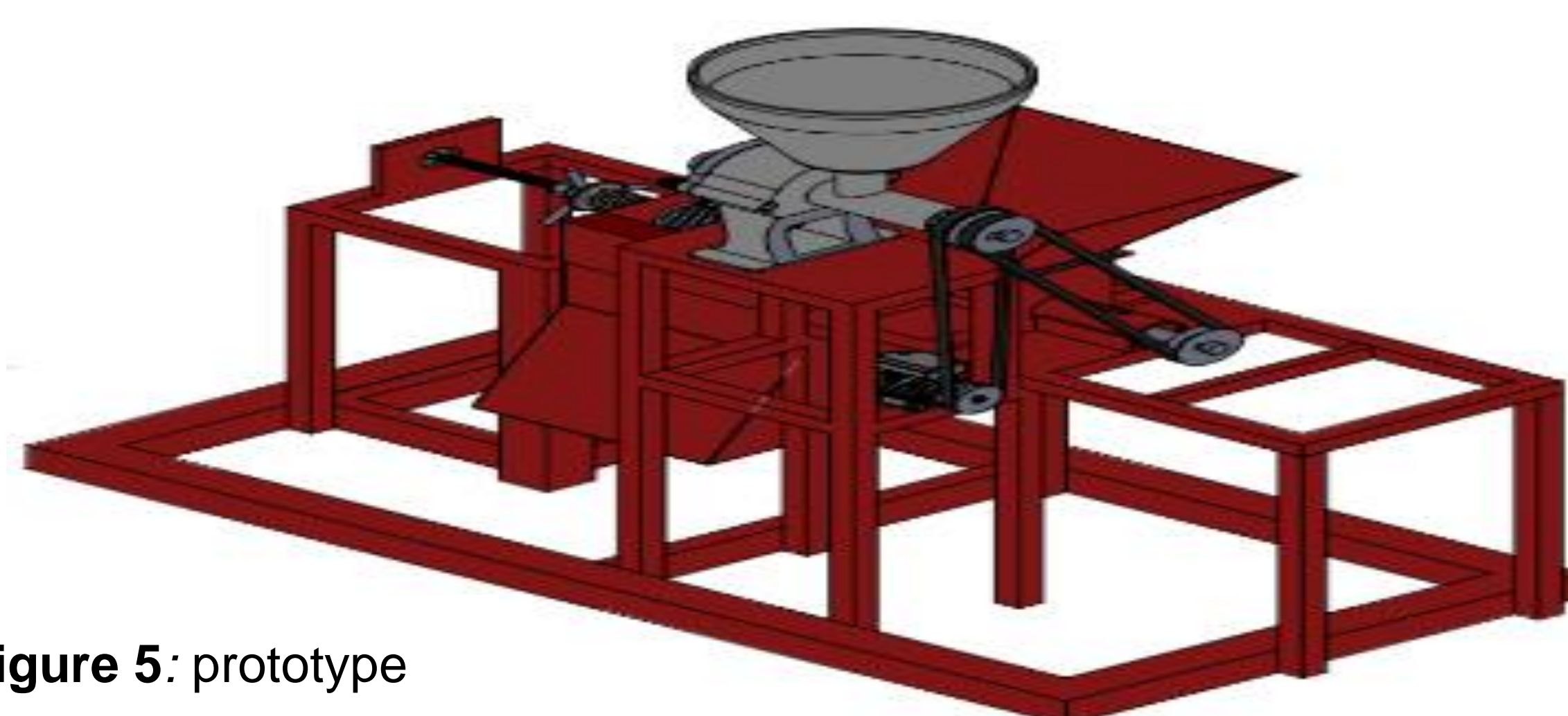


Figure 5: prototype

## REFERENCES

- IRAD, GIZ, (2014), "Analyse de la filière anacarde au Nord Cameroun : 37, 45 pages
- SORO D, MOCTAR M, ASSIDJO N.E, YAO K.B, DORNIER M., 2017. "valorisation de la pomme de cajou (*anacardium occidentale*) et impact de la concentration sous vide à différentes températures sur la qualité du jus", 10 pages

## REMERCIEMENTS

ENSAI-IUT pour leurs soutiens multiformes pendant le stage de réalisation de ce travail



# MODELISATION DE LA VISCOELASTICITE D'UNE FIBRE UNITAIRE DE KENAF

Watat M. Beuzely R. <sup>1</sup>, Richard Ntenga <sup>1</sup>, Saidjo Saidjo <sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup> Laboratory of Simulation and Testing, the University Institute of Technology,

The University of Ngaoundéré, Ngaoundéré P.O. Box 455, Cameroon; beuzelywatat@gmail.com

\* Correspondence: rntenga@gmail.com or richard.ntenga@univ-ndere.cm; Tel.: +237-678-66-0481



## RESUME

L'intérêt porté aux fibres végétales ces derniers décennies est de plus en plus grandissant du fait de leur impact carbone quasi nul et de leurs propriétés physico-mécaniques intéressantes. Ce travail traite de la caractérisation du comportement viscoélastique d'une fibre unitaire (de l'ordre de  $\varnothing 60\mu\text{m}$ ) de kénaf. Les propriétés mécaniques des matériaux viscoélastiques sont déterminées par les essais de relaxation ou de fluage. Les données expérimentales issues des travaux de (Ntenga et al, 2019) ont été utilisées. Tout d'abord, les paramètres de séries de Prony ont été calculés à partir de l'équation différentielle de comportement du modèle de Maxwell à trois branches. Puis, la fibre a été modélisée dans le code élément finis ANSYS. Les paramètres de Prony du modèle de Maxwell ont servis de données d'entrée dans le code éléments finis afin de réaliser un essai de relaxation. Enfin, une comparaison de courbe expérimentale et la courbe obtenue par simulation numérique a été effectuée.

**Mots clés :** Modélisation, multi-échelle, Fibre végétale, kénaf, relaxation, modèle de Maxwell.

## INTRODUCTION

L'utilisation de matériaux locaux devient une priorité dans les pays en développement. C'est le cas du kénaf, de nom scientifique « Hibiscus Cannabinus L. » aussi appelé « chanvre de Deccan » qui est une plante annuelle appartenant à la famille des Malvacées. Elle provient principalement de l'Afrique, cependant on la trouve également dans les régions tropicales humides d'Asie du Sud-Est (Inde, Pakistan, Malaisie) et d'Amérique Centrale (Cuba) (ADEME, 1998). Le kénaf est l'une des plantes les plus sollicitées de nos jours elle a initialement été utilisée pour la fabrication de ficelle et cordage ; peu à peu elle a été introduite dans l'industrie comme matériau de construction, absorbent, matériau de production de papier, aliment pour bétail (Webber et al., 2002). Le kénaf a une grande capacité d'absorption et plusieurs chercheurs ont envisagé son utilisation dans les sièges de voitures et tableau de bord, et comme agent de groupage des boues ainsi que pour le renforcement des composites. La fibre du noyau du kénaf contient une grande quantité de lignine et très peu de cendre. Des hauteurs de la littérature ont reportés que le kénaf présente une faible densité, une non-abrasion, de bonnes propriétés mécaniques spécifiques et une bonne biodégradabilité. En effet, de nombreux travaux de recherche ces deux dernières décennies ont été faits sur les propriétés mécaniques du kénaf. C'est le cas de (R. Ntenga et al., 2019) qui ont montrés que les propriétés mécaniques de la fibre de kénaf en traction quasi-statique sont grandement influencées par la vitesse de chargement et la température. La courbe contrainte-déformation obtenu par ces dernier présente une zone de non linéarité au tout début du chargement qu'ils soupçonnent être due au comportement viscoélastique de la fibre. En effet, ceci pourrait être justifié car la littérature dénonce un comportement viscoélastique des fibres végétales ((A. Bourmaud et al. 2011), (O. Cisse, 2014), (D. Ndapeu *et al*, 2018)). De plus, B. G. Ayre et al., 2009) ont montrés que non seulement des faisceaux fibre de kénaf présente un comportement viscoélastique, mais qu'en plus celui-ci varie avec l'âge de la fibre. Cependant le comportement viscoélastique d'une fibre unitaire reste encore méconnue. L'étude effectuée dans ce travail vise donc à caractériser le comportement viscoélastique d'une fibre unitaire de kénaf.

## MATERIEL ET METHODES

### CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DE LA FIBRE

#### ❖ Caractéristiques du matériau

Matériau	Densité	Coefficient de Poisson	Angle de la microfibrille (°)	Longueur (mm)	Diamètre ( $\mu\text{m}$ )	Limite d'élasticité (Mpa)	Module d'Young (Gpa)	L'élongation à la rupture (%)
Fibre de Kénaf	1.4	0.3	10	10	60±1.8	911.22	60	1.6

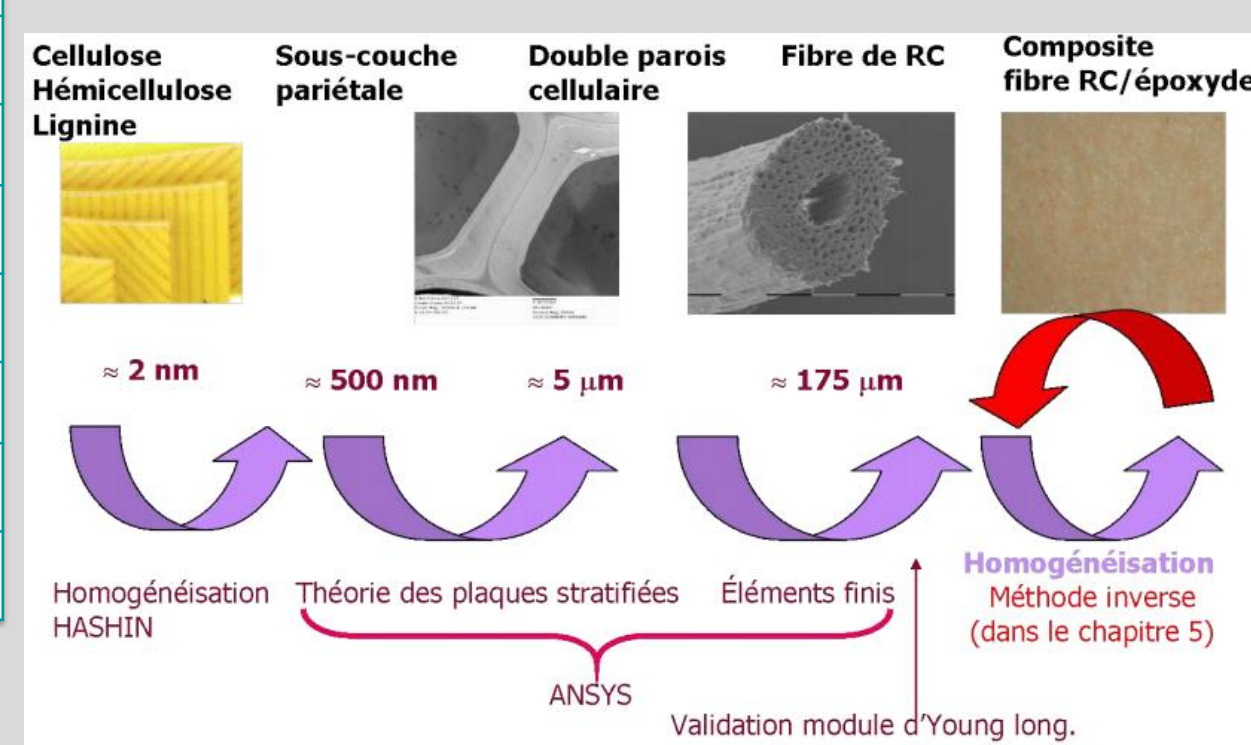
### DONNEES DE L'ESSAIE EXPERIMENTAL DE RELAXATION

$$E(t) = \frac{t_0}{\epsilon_0} \left[ E_e + \sum_{i=1}^n E_i \exp\left(-t/\tau_i\right) \right]$$

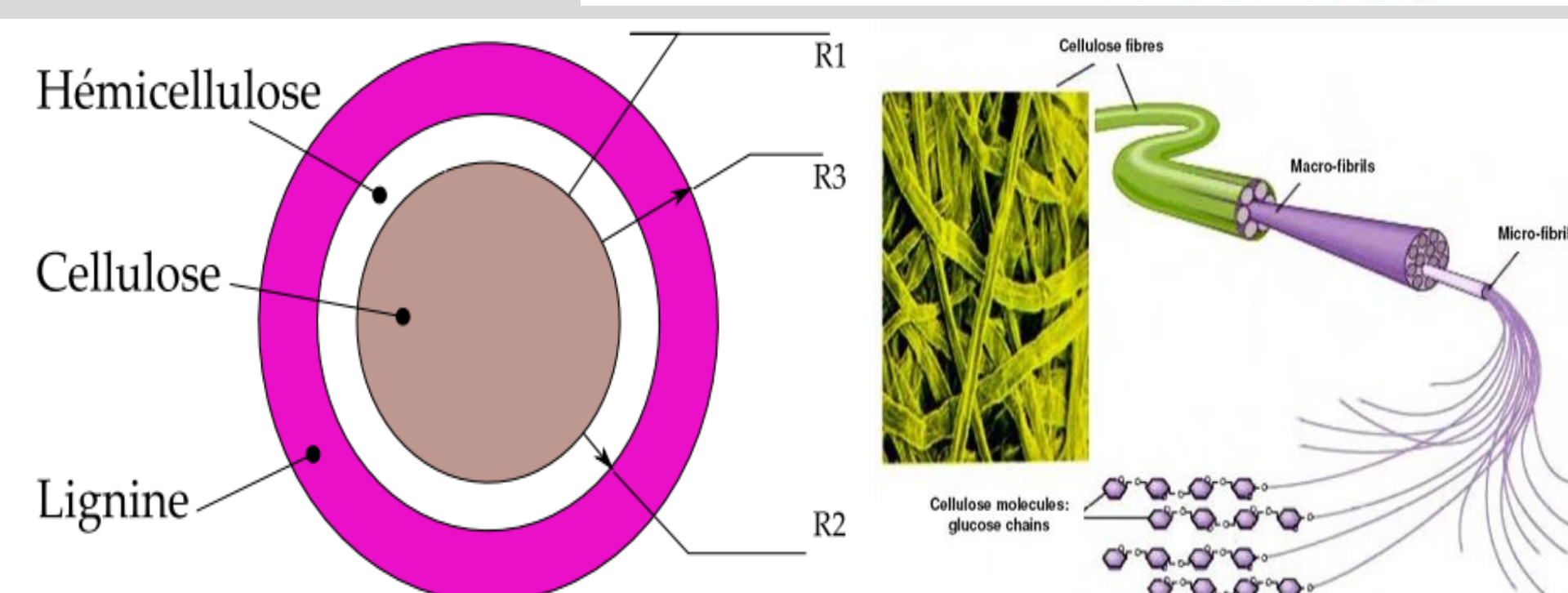
Paramètres	Symboles	Valeurs
Paramètre de Prony (Mpa ; s)	(E1 ; $\tau_1$ )	(6.16 ; 1.61)
	(E2 ; $\tau_2$ )	(10.44 ; 40.29)
	(E3 ; $\tau_3$ )	(10.12 ; 507.8)
Module et temps de relaxation		
Déformation appliquée (%)	$\epsilon_0$	0.25
Temps instantané (s)	$\tau_0$	0.9
Temps de maintien (s)	$\tau$	7200
Module instantané (GPa)	$E_0$	35.37
module relaxé (Gpa)	$E_r$	12.26
Nombre d'éléments de Maxwell	n	3
Module instantané (Gpa)	$E_0$	35.37
Module relaxé (Gpa)	$E_r$	12.26

Un essai de relaxation a été réalisé sur la fibre unitaire de kénaf sous la base du modèle généralisé de Maxwell à trois branches.

Ce modèle a été implémenté dans le code élément finis ANSYS V19.0.



Dans ce travail, la section droite de la fibre a été prise circulaire uniforme, l'hémicellulose, la lignine et la pectine ont été considérés comme une seule phase et la cellulose comme la deuxième phase. Le diamètre du lumen a également été pris en compte.



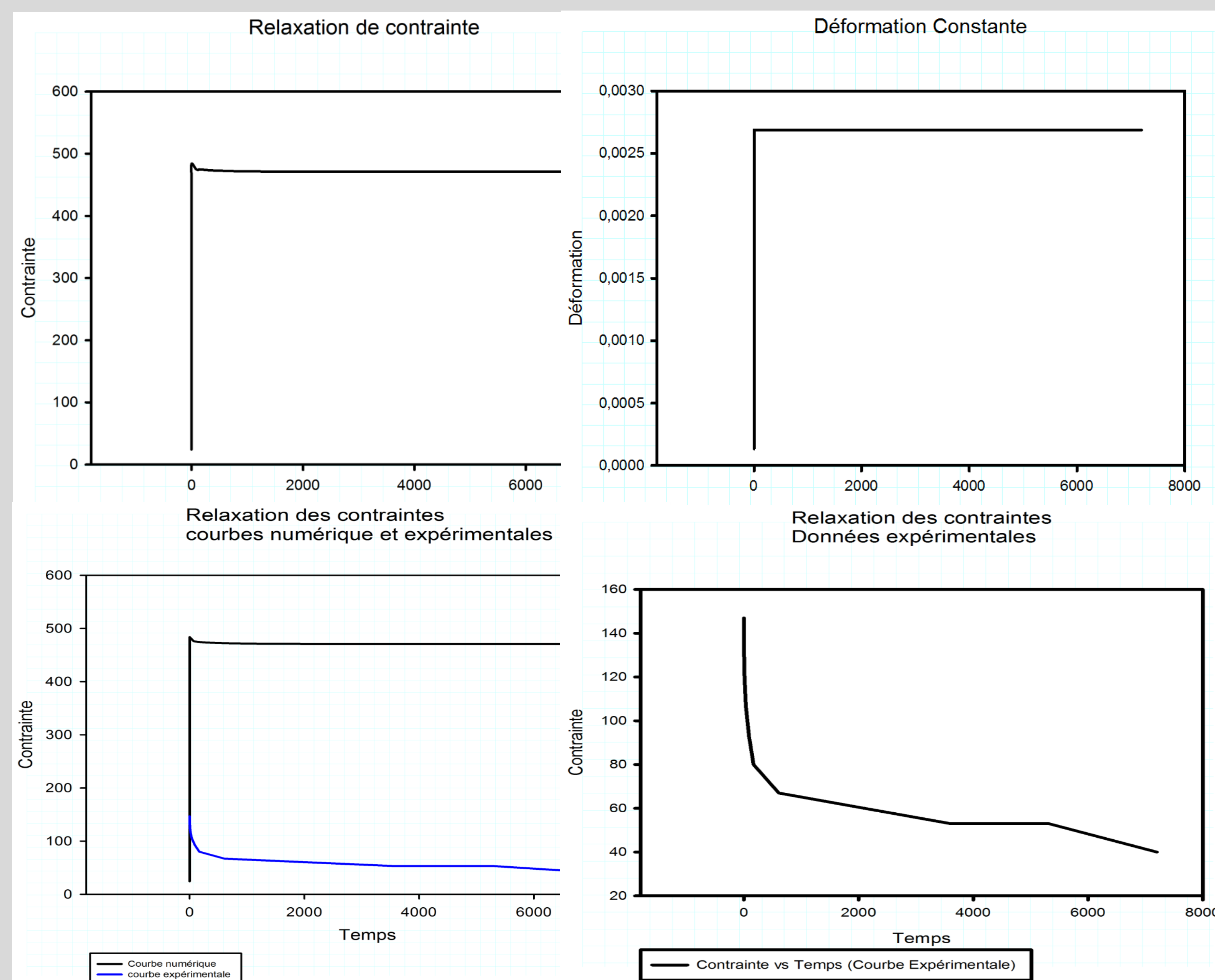
## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Au terme de ce travail, il en ressort que les fibres unitaires de kénaf présentent un comportement viscoélastique sous charge constante. Cependant la modélisation faite dans le code élément finis ANSYS ne prend pas en compte le caractère anisotrope de la fibre.

Il serait donc judicieux de prendre en compte cet aspect (anisotrope) de la fibre afin d'obtenir de meilleurs résultats. En outre, une estimation de l'erreur entre la courbe expérimentale et celle obtenue numériquement sera nécessaire afin d'identifier les paramètres influençant les résultats lors de l'expérimentation

## RESULTATS ET DISCUSSION

Les observations faites sur les courbes ci-dessous montrent une diminution de la contrainte dans l'intervalle 483,8 - 470,87 Mpa pour la courbe numérique (en noir) et 147 - 53 MPa pour la courbe expérimentale (en bleu) sous déformation constante, mettant ainsi en évidence le caractère viscoélastique de la fibre.



## REFERENCES

- [1] R. Ntenga, "Modélisation multi-échelle et caractérisation de l'anisotropie élastique de fibres végétales pour le renforcement de matériaux composites," 2007.
- [2] E. J. Barbero, "Micromechanical formulas for the relaxation tensor of linear viscoelastic composites with transversely isotropic fibers," vol. 32, no. 13, pp. 1859-1872, 1995.
- [3] V. Do, A. Beakou, and T. Le, "Caractérisation du comportement viscoélastique d'un composite hybride carbone-lin," 2019.
- [4] D. Ndapeu *et al.*, "Industrial Crops & Products Study of the viscoelastic behaviour of the Ra ffi a vinifera fibres," vol. 124, no. July, pp. 572-581, 2018.

## REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont à l'endroit du Professeur Alexis BEAKOU de l'Institut Pascal Clermont de France pour les échanges enrichissant et ses précieux conseils.



# IMPACTS DE L'HUMIDITE ET DE L'OXYDATION DES CONTACTS SUR LE RENDEMENT D'UNE CENTRALE PV



R. J. Koloko Koloko<sup>1\*</sup>, R. Wamkeue<sup>2</sup>, P.Ele<sup>1</sup>

1 : Laboratoire de Génie Electrique, Mécatronique et Traitement du Signal, Ecole Nationale Supérieure Polytechnique ; Cameroun

2 : Ecole d'Ingenieurie, Université du Quebec en Abitibi-Temiscamingue (UQAT), 445 boul. de l'Université, Rouyn- Noranda, QC, J9X 5E4, Canada

\*boja\_83@yahoo.fr

## RESUME

Nos installations photovoltaïques sont soumises à des conditions climatiques capricieuses au fil des jours. Pour cette raison, le fonctionnement de celle-ci peut être altéré. Dès lors les causes peuvent être multiples engendrant une ou plusieurs conséquences notamment une baisse de puissance de la production de l'installation. Dans ce travail nous présentons le défaut du à l'humidité et à l'oxydation des contacts dans une centrale PV. Nous constatons une chute de puissance de 34% pour une augmentation de la résistance shunt de 50% et une chute de de 2% pour une variation d'ohms de 10%,

Mots clés : Défaut, mismatch, humidité, oxydation, photovoltaïque

## INTRODUCTION

Le déficit en distribution homogène de l'énergie électrique hydroélectrique dans notre pays aujourd'hui, amène les entreprises et les particuliers à se tourner vers les énergies décentralisées fort du potentiel en sources renouvelables dont nous disposons. Dans l'optique de privilégier la continuité des services dans les sites urbains et isolés [1-2] , le couplage des différentes sources est pratiqué. Actuellement cette continuité de service se fait beaucoup plus par le photovoltaïque à cause du soleil qui est quasi permanent. IL est donc important de connaitre le fonctionnement de la centrale afin que celle-ci ne puisse passer en dégradation. Le Cameroun étant situé dans une zone tropicale qui est caractérisée par un taux d'humidité relativement élevée pouvant provoquer une oxydation rapide des panneaux PV et les détruire, il semble donc important d'étudier l'impact de ces paramètres sur le rendement d'un panneau photovoltaïque. L'étude que nous avons menée, réside sur l'impact de l'humidité et de l'oxydation des contacts des panneaux PVs sur la puissance maximale produite à l'aide des modèles mathématiques et du logiciel matlab simulink R2016a.

## MATERIELS ET METHODE

Nous avons modélisé les équations du défaut de mismatch des résistances series et parrallèles, du modèle à deux diodes d'un panneau PV,

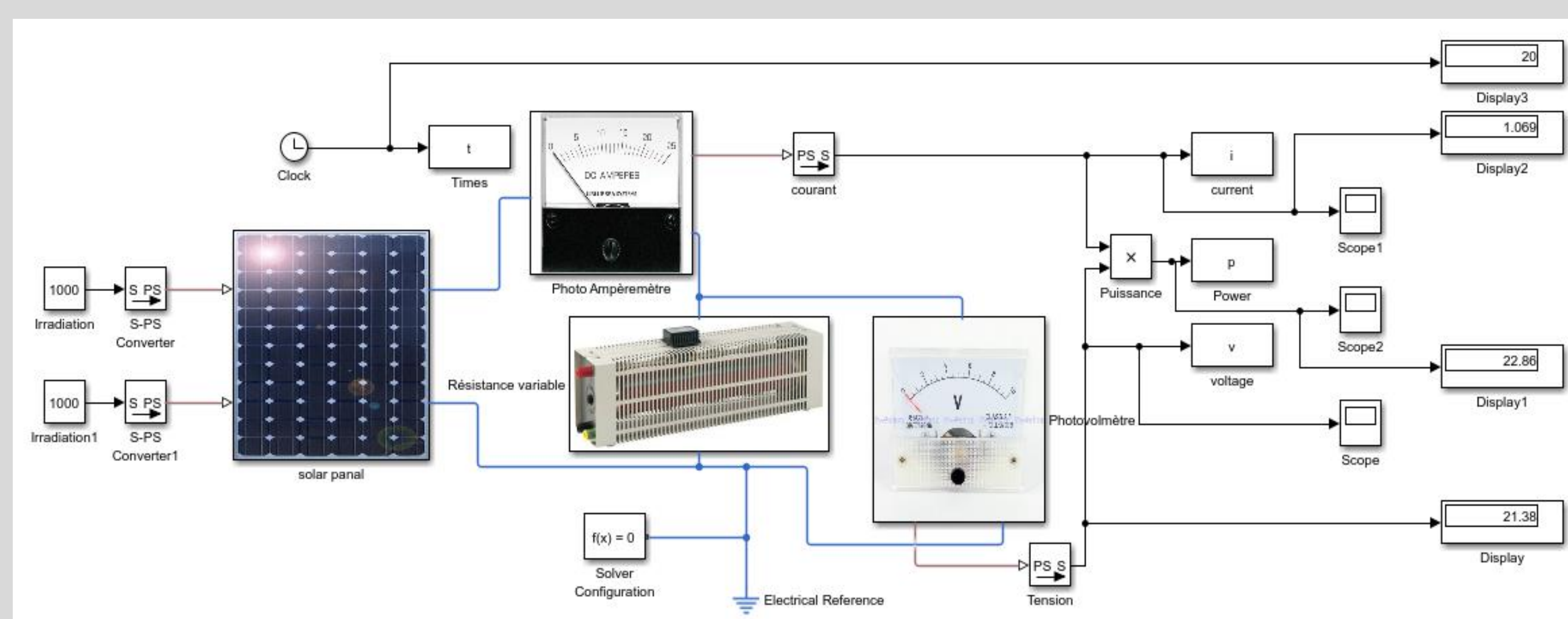


Fig 1: Schéma de simulation d'un module PV dans les conditions STC sous Matlab/Simulink

$$I_{cell} = I_{ph} - I_{o1} \left[ \exp\left(\frac{V_{cell} + I_{cell}(R_s - R_{sm})}{V_t}\right) - 1 \right] - I_{o2} \left[ \exp\left(\frac{V_{cell} + I_{cell}(R_s + R_{sm})}{V_t}\right) - 1 \right] - \frac{V_{cell} + I_{cell}(R_s + R_{sm})}{R_{sh}} \quad (1)$$

$$I_{cell} = I_{ph} - I_{o1} \left[ \exp\left(\frac{V_{cell} + I_{cell}R_s}{V_t}\right) - 1 \right] - I_{o2} \left[ \exp\left(\frac{V_{cell} + I_{cell}R_s}{V_t}\right) - 1 \right] - \frac{V_{cell} + I_{cell}R_s}{(R_{sh} - R_{shm})} \quad (2)$$

## RESULTATS ET DISCUSSIONS

La variation de la résistance shunt ou série, montre l'impact de l'humidité ou de l'oxydation des contacts sur le fonctionnement de la centrale, La chute de puissance est bien perceptible entre le fonctionnement sain et défaillant,

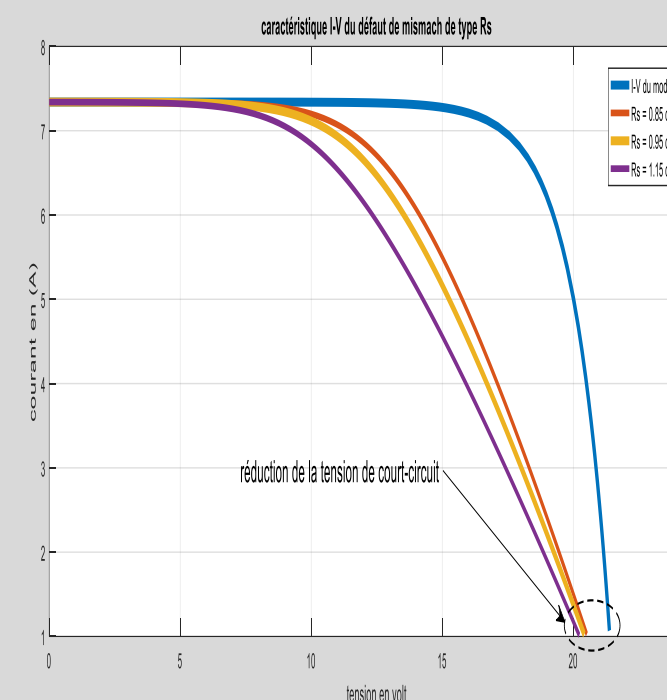


Fig 2:Caractéristique I-V du défaut de résistance Rs

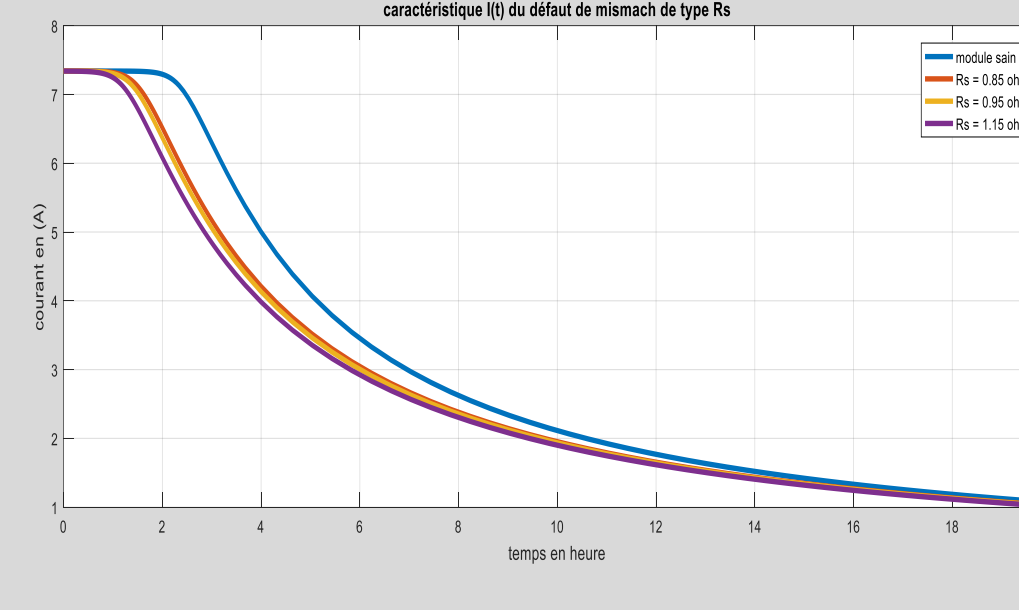


Fig 3 : Caractéristique I(t) du défaut de résistance Rs

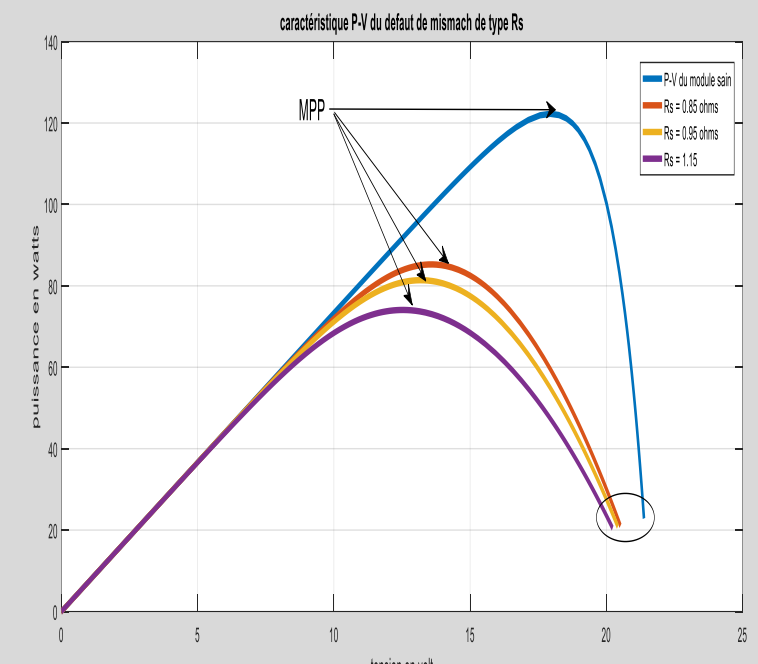


Fig 4: Caractéristique P-V du défaut de résistance Rs

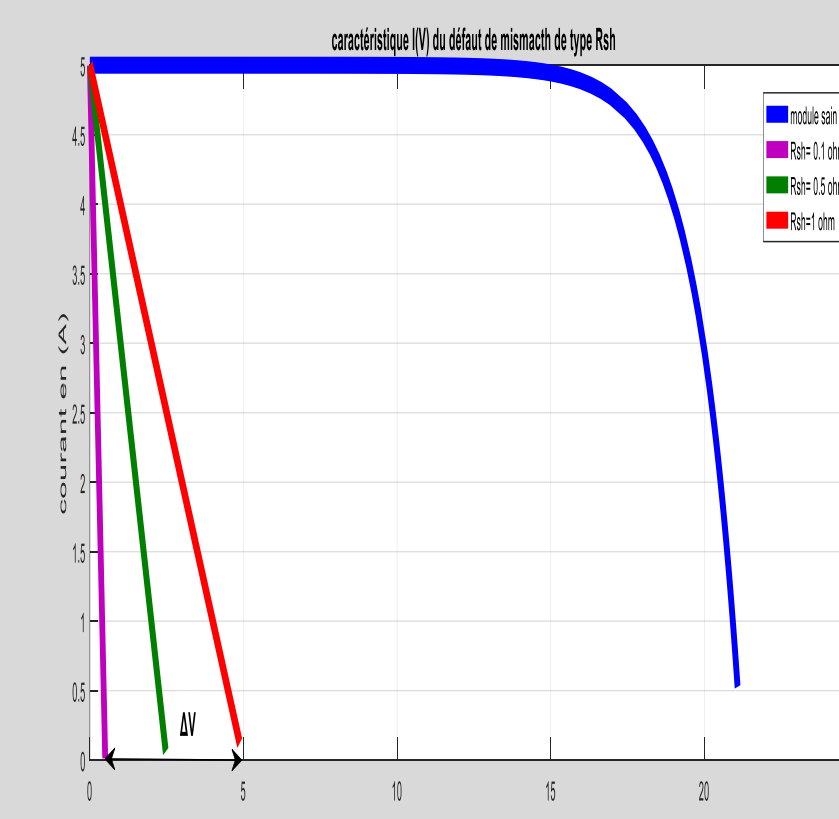


Fig 5: Caractéristique I-V du défaut de résistance Rsh

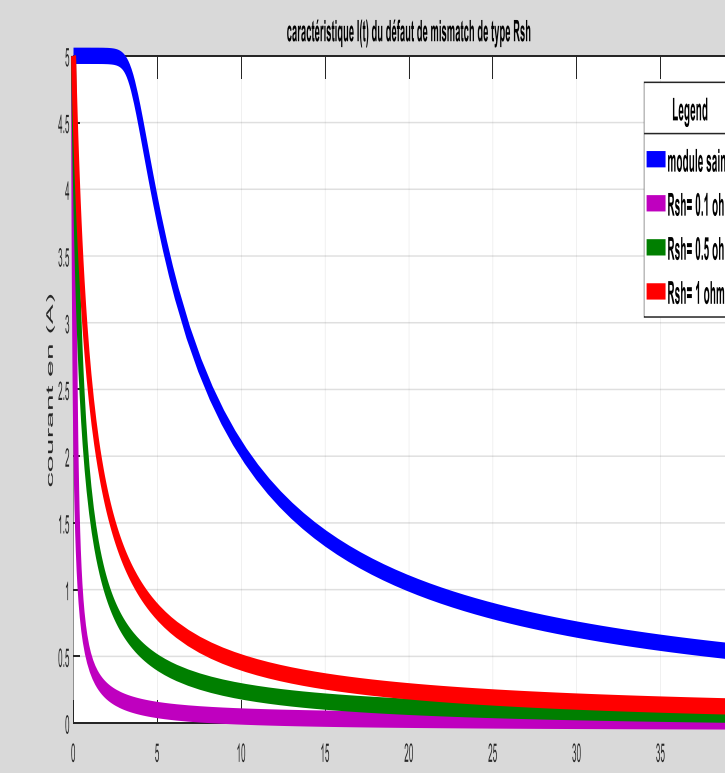


Fig 6: Caractéristique I(t) du défaut de résistance Rsh

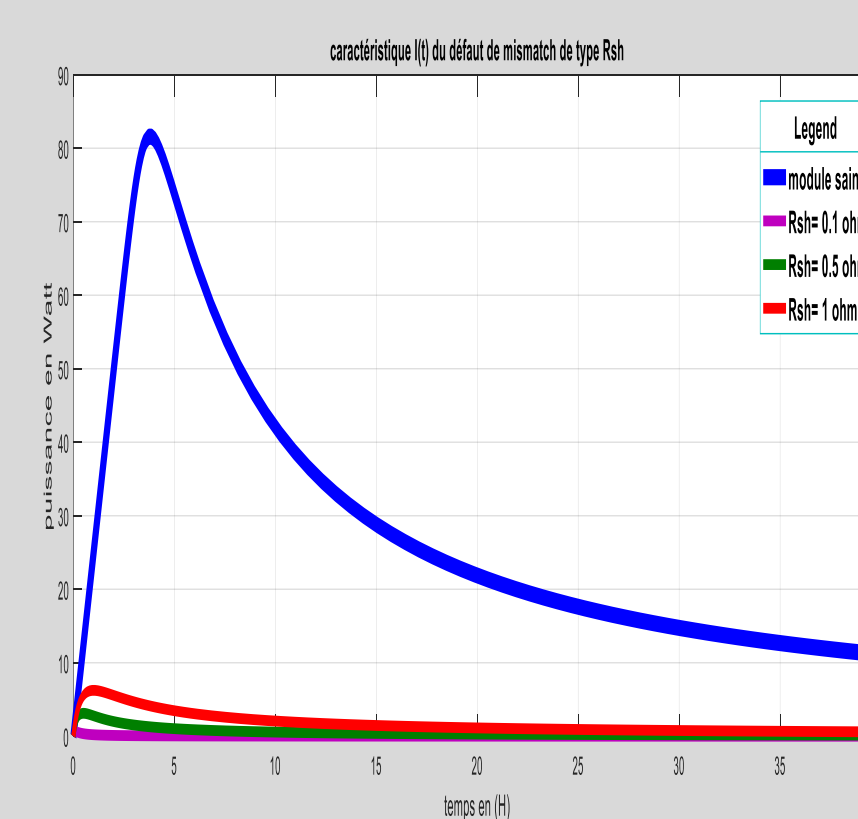


Fig 7 : Caractéristique P-V du défaut de résistance Rsh

## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

La connaissance du fonctionnement de la centrale permet de se positionner fidèlement sur la continuité des services de celles-ci. En perspective un diagnostic approfondi des défaillances [3] permettrait fortement de maintenir la centrale dans un état permanent de production.

## REFERENCES

- [1] A.BENZAGMOUT et al, « signatures électriques des modules PV », université de perpignan via Domitia, NANCY, France, SGE 2018
- [2] A.E. Toubal Maamar et al, « Détection et classification de défauts pour un GPV: Etude comparative entre la méthode de seuillage et réseaux de neurones », département de Génie Electrique, Université Akli Mohand Oulhadj Bouira, Algérie, 2018.
- [3] Fatma SALLEM , Détection et isolation des défauts actionneurs basées sur un modèle de l'organe de commande, 2013

## RECONNAISSANCE

Mes remerciements à Local Resource Exploitation pour la promotion de la science.



# DETERMINATION DE LA CONCENTRATION DE BLEU DE METHYLENE EN SOLUTION AQUEUSE ET AMELIORATION DES INDICATIONS DU PAPIER pH PAR ANALYSE D'IMAGE SUR SMARTPHONE.

ALLOU Guy Yannick et JIOKAP NONO Yvette

Laboratoire d'Analyses, Simulation et Essais, IUT, Université de Ngaoundéré,

E-mail: [jiokapnonoy@yahoo.fr](mailto:jiokapnonoy@yahoo.fr)



## RÉSUMÉ

Le but de ce travail est d'améliorer l'accessibilité aux techniques d'analyse usuelles de mesure du pH, de la concentration du bleu de méthylène (BM) en milieux aqueux et de la mesure de la blancheur des matériaux. Une Etude comparée entre les mesures que l'on pourrait avoir sur un spectrophotomètre et un pH-mètre d'une part et les mesures obtenues par analyse d'image sur smartphone d'autre part est présenté dans ce travail. Les résultats obtenus ont présenté la même efficacité, avec des écarts relatifs de 3,64 % pour l'évaluation de la concentration du bleu de méthylène en solution aqueuse et 0,07% pour les mesures de pH. Cette étude a permis de ressortir la grande potentialité de mesure de l'analyse d'image sur smartphone sur l'analyse quantitative des eaux.

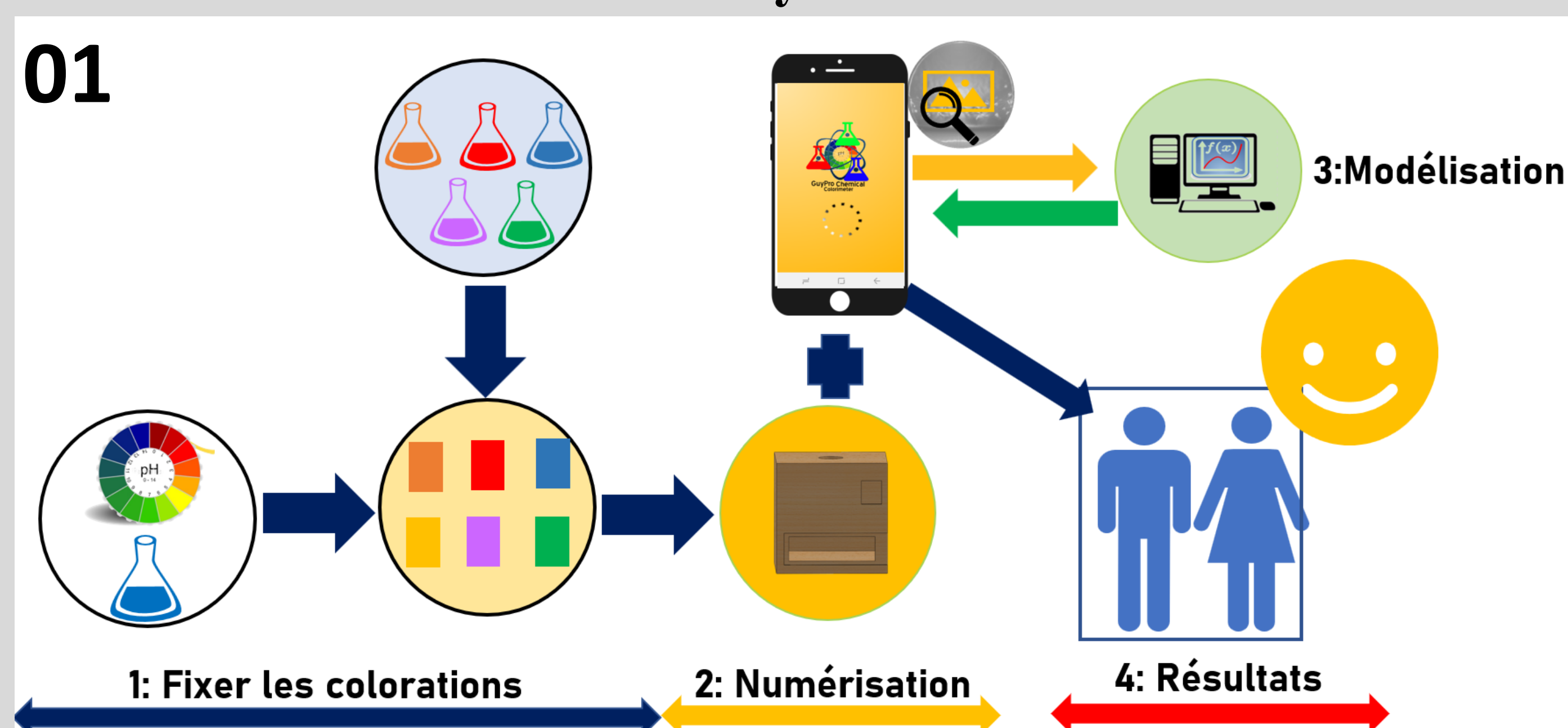
**Mots clés :** Analyse d'image, Analyse quantitative, Colorants

## INTRODUCTION

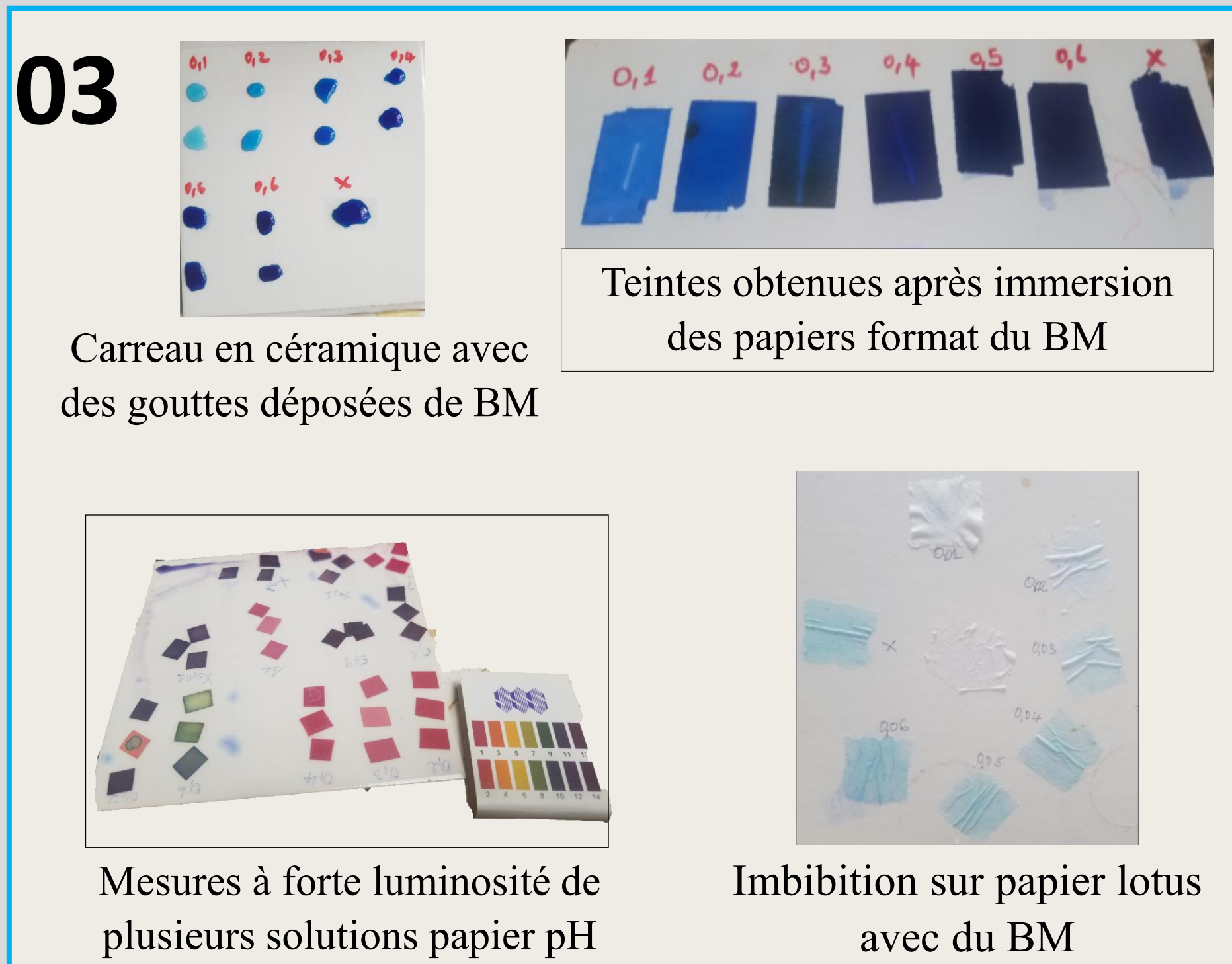
Les appareils usuels en analyse environnementale ont principalement un coût d'acquisition non négligeable, ce qui entrave grandement leur accessibilité à tous. Ainsi le développement informatique qui fait ses preuves de nos jours propose des possibilités énormes en ce qui concerne la mise sur pied des équipements de pointe. L'analyse d'image étant un domaine informatisé de plus en plus démocratisé dans le monde de la recherche Chimique [1], et de par la possibilité d'analyse des couleurs qu'elle offre, il est fort possible de l'appliquer en chimie analytique car l'interprétation des couleurs y est une pratique courante. Apprécier de manière scientifique par analyse d'image sur smartphone, les variations de teintes dans des solutions de BM et celles observé sur du papier pH imbibé constitue le but de cette étude.

## MATERIEL ET METHODES

### Présentation du système de mesure



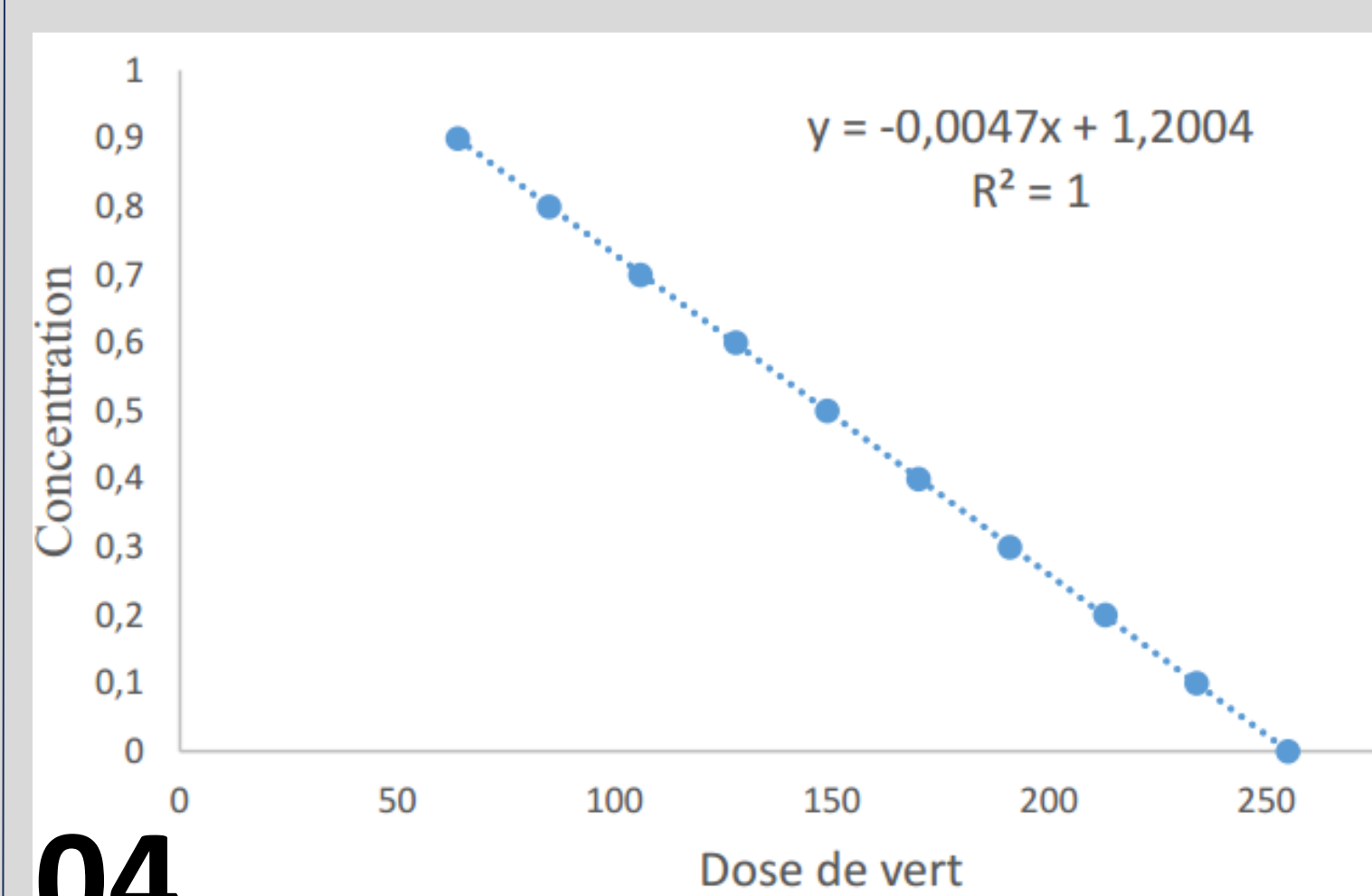
L'illustration 01 montre les différentes étapes de mesure de la concentration du BM en solution aqueuse et le pH d'une solution aqueuse au moyen de l'analyse d'image sur smartphone.



Les photos (03) ci-contre illustrent le phénomène de fixation des couleurs sur différents supports physiques.

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les résultats (04) décrivent une relation de proportionnalité entre la



composante verte (V) du vecteur  $\vec{RVB}$ , et les valeurs de concentration de BM; ce qui pourrait accorder du crédit à l'analyse d'image comme méthode de mesure de la concentration du BM dans l'eau.

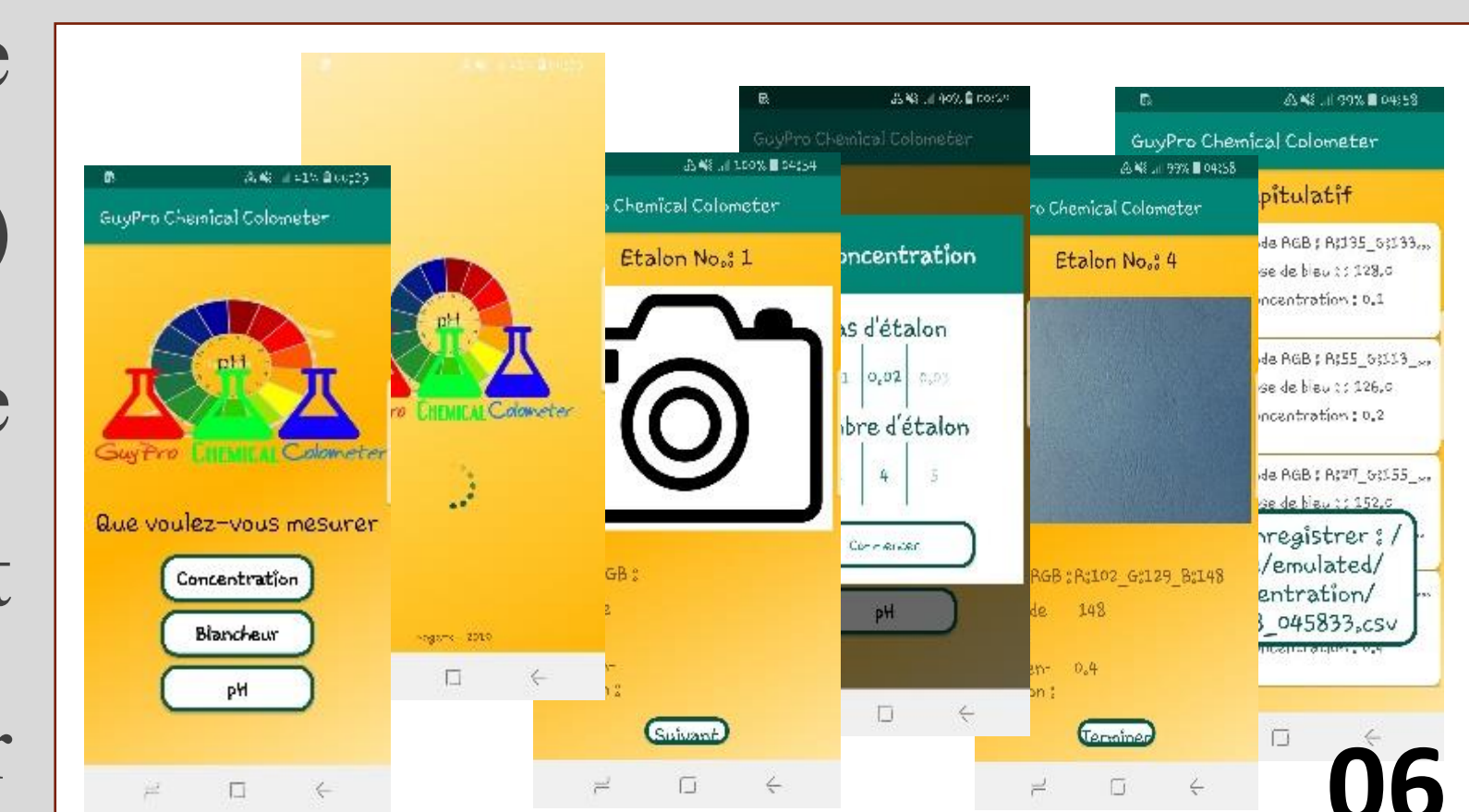
pH-mètre	2,25	2,82	2,61	3,04	7,87	8,86	8,98	11,08	11,74
pH-color	2,515	2,970	2,881	3,181	7,721	8,615	9,111	54,306	6,639

pH-color=pH obtenue par analyse d'image **05a**

Xspec (0,1) (g/L)	0,376	0,376	0,376	0,376	0,376
Xcolor (0,1) (g/L)	0,35	0,41	0,510	0,384	0,393

Xcolor=pH obtenue par analyse d'image **05b**

La détermination des valeurs de concentration (05b) et de pH (05a) par l'analyse d'image c'est montrée à plus de 70% efficace. Il est néanmoins possible d'améliorer cette efficacité au moyen des grandes offres de l'algorithmique (06).



## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Il ressort de ce travail que la démarche de mesure analytique se basant sur l'analyse d'image est une alternative solide offrant des résultats acceptables dans leur marge d'erreur respectives. Ce résultat à fort potentiel innovateur, s'est présenté comme le précurseur de la possibilité, à court terme, d'exprimer le comportement de certains paramètres chimiques sous une forme numérique à l'aide d'un smartphone. Des investigations supplémentaires devraient être conduites afin de mieux cerner toutes les possibilités que cette technique pourrait offrir.

## RÉFÉRENCES

[1]: Hoguane, A.M.; Green, C.L.; Bowers, D.G.; Nordez, S. A note on using a digital camera to measure suspended sediment load in maputo bay, mozambique. Remote Sens. Lett. 2012., (2-5) 8 pages

## REMERCIEMENTS

Dr. TCHAKOUNTE Franklin FS-Université Ngaoundéré.  
Dr. FOTSA David: ENSAI-Université Ngaoundéré.



# Local E-Waste 3D Printer: Arduino and Pronterface tools based design

Nzometia Nervis Tetsop and Nouadjep Serge Narcisse

FET, University of Buea, P.O. Box 63, Buea-Cameroon. Tel: 674857394/ 699368263

E-mail: nouadjep@gmail.com



## ABSTRACT

3D Printers are gaining popularity and becoming a necessity in educational institutions, agricultural and food processing industries. Therefore, the 3D printer developed has been fully made, using recycled electronic components; which helps to reduce the cost of a 3D printer and prevent environmental contamination due to a huge amount of e-waste disposals. The system design consists of the CPM algorithm flow chart on which the Arduino code and Marlin firmware operate. The 3D model design of the e-waste 3D printer was done using Autodesk Fusion360 while, printer circuitry was modeled using ThinkerCAD associated with ISIS Proteus

**Keywords:** 3D printers, e-Waste, Robot, Arduino, Industrial revolution.

## INTRODUCTION

A 3D printer is a limited type of industrial robot that can carry out an additive process under computer control. 3D printing is a process of making a three-dimensional solid object of any shape from a digital model. Since it can instantly print parts or an entire product based on a designed 3D graphic, it brings a revolutionary way for professionals and hobbyists to create innovative parts for their projects. Disruption is occurring as 3D printing finds traction in those niches in which its current level of technological sophistication matches market needs. Improvements to the technology are being made in terms of production throughput and quality, but several studies investigating 3D printing and digital fabrication have warned that lack of 3D printing education and skills represents a key barrier to its wider adoption. Accordingly, it becomes necessary to investigate the status of development relating to its application.

## MATERIAL AND METHODS

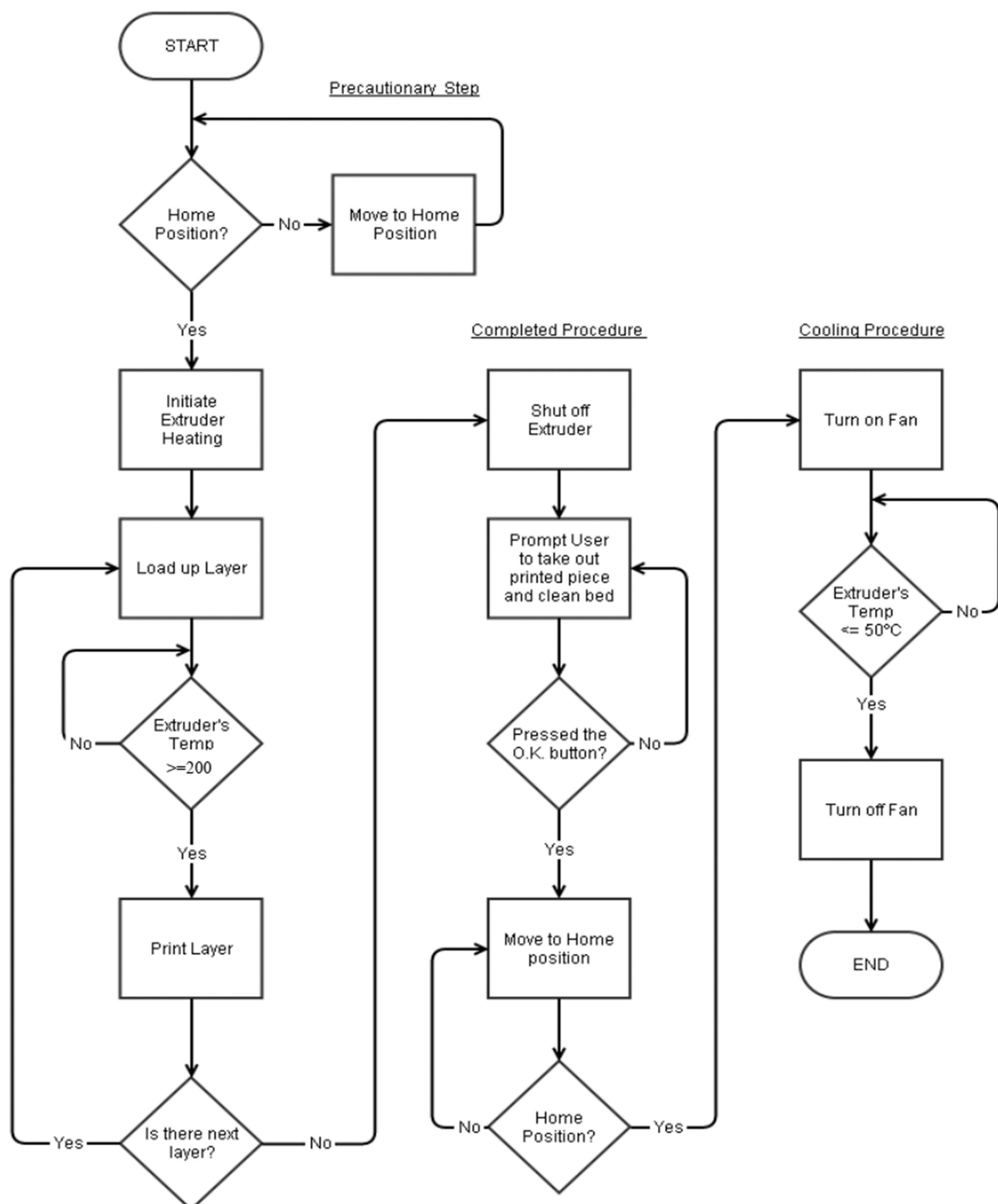


Figure 1: Algorithm of the E-Waste 3D printer

## RESULTS AND DISCUSSION

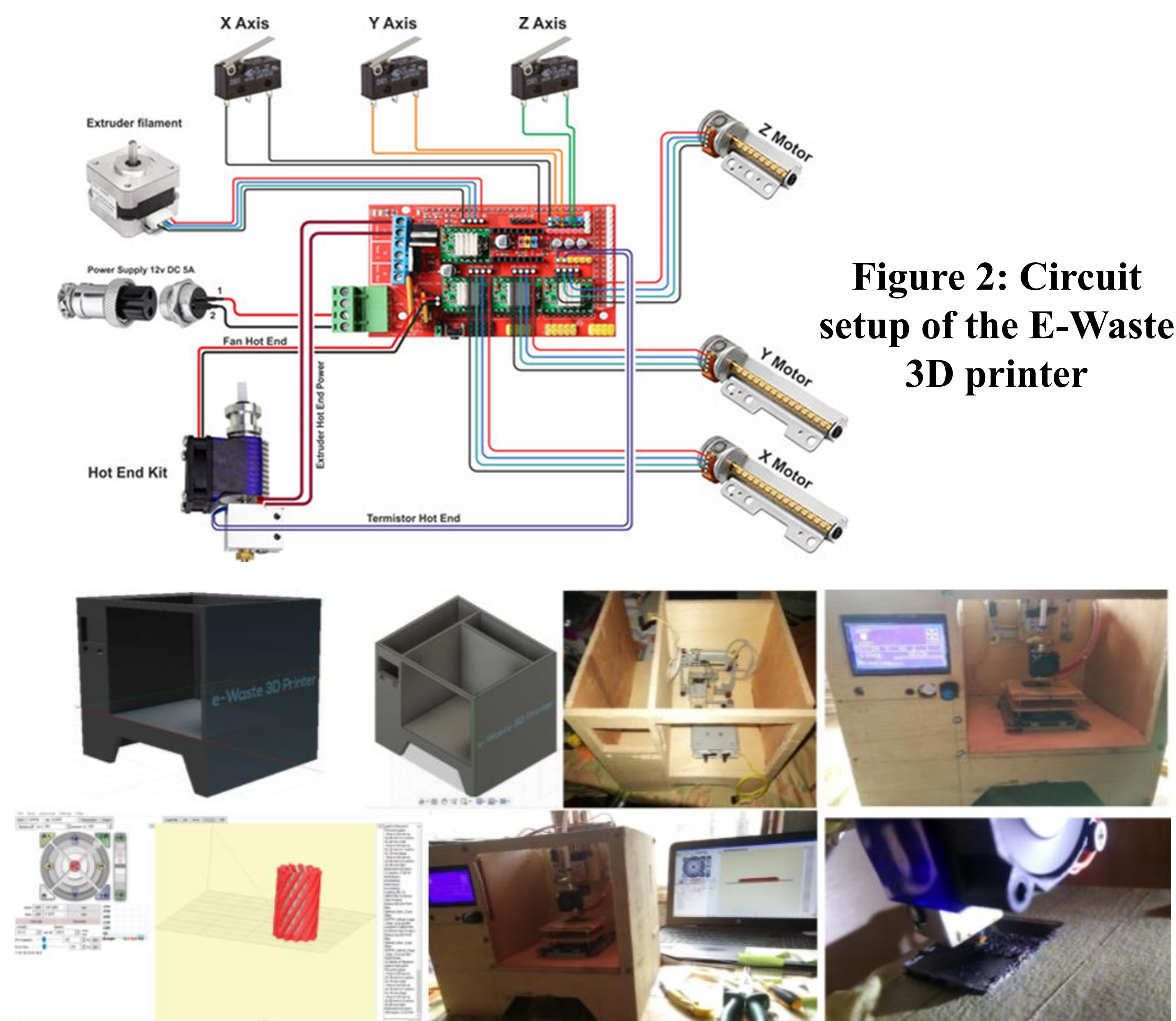


Figure 2: Circuit setup of the E-Waste 3D printer

Figure 3: Hardware setup of the E-Waste 3D printer, computer control; G-code streaming and print test

## CONCLUSIONS AND PERSPECTIVES

The printer worked well as expected. Results from the printing tests so far are good and it will be a great idea to add the filament runout sensor feature to automatically pause the print in case of filament runout and to scale and market the E-waste 3D printer as an industrial product.

## REFERENCES

- Ford S., & Minshall, T. 3D printing in Education: A literature review (2016).
- Halli M. B. Design and Implementation of Arduino based 3D printing using FDM techniques, Bangalore (2016).
- Meredith R. M. An Educational Venture into 3D Printing. Princeton (2014).



# **CHAPITRE 7 / CHAPTER 7**

## **RÉSUMÉS DES PROJETS D'ENTREPRISE**

## ***ABSTRACTS OF BUSINESS PROJECTS***

**CONFÉRENCE INTERNATIONALE**

**LOCAL RESOURCE EXPLOITATION (LOREXP), ÉDITION 2021**

***INTERNATIONAL CONFERENCE***

***LOCAL RESOURCE EXPLOITATION (LOREXP), 2021 EDITION***

## 7.1. Projets de jeunes entrepreneurs relevant du Sous-thème 1 : Production des Secteurs en Amont de la Transformation

Aucun Projet relevant du sous-thème 1 n'a été enregistré ou analysé à LOREXP, édition 2021.

## 7.2. Projets de jeunes entrepreneurs relevant du Sous-thème 2 : Transformation Intégrale des produits du Sol

**Tableau 1** : Projets d'entreprise relevant du sous-thème 2

Intitulés des Projets/ Entreprises	Chef de Projet	Site
FOOD AND BEVERAGE ENGINEERING	NGOKO GERALD	Garoua
KOUGAL SARL : FARINE DE SEVRAGE A BASE DE SORGHO ET CHAMPIGNON	TONFACK KENLACK	Ngaoundéré
CHAMPIGNONS ET PRODUITS DÉRIVÉS	TONFACK KENLACK	Ngaoundéré
SOYUM SARL	KAPNANG CYNTHIA	Ngaoundéré
SOJACA SARL	NZOUONGNONG AMIDOU	Ngaoundéré
NILSOAP	BWESLEHO NILS	Ngaoundéré
MINI LAITERIE DU SAHEL, SOYCORN	CHATCHOUANG	Ngaoundéré
LAIT DE SOUCHET : GIC ETA'A	ABENG LISE	Ngaoundéré
IDEAL CHEESE	BWESLEHO NILS	Ngaoundéré
F&L VITALITY	NZEUGOUA GHISLAIN	Ngaoundéré
PROJET DE CRÉATION D'UNE ENTREPRISE DE TRANSFORMATION D'ARCHIDE EN PÂTE	ABDOULKADIRI NANA	Ngaoundéré
NUTRITION DU BÉTAIL (NUTRIBE)	KAMDOP WILLIAM	Ngaoundéré

## 7.3. Projets de jeunes entrepreneurs relevant du Sous-thème 3 : Transformation Intégrale des produits du Sous-Sol

**Tableau 2** : Projets d'entreprise relevant du sous-thème 3

Intitulés des Projets/ Entreprises	Chef de Projet	Site
VALORISATION DU KAOLIN POUR LA PRODUCTION DES STATUETTES ET PLATS	KENFACK Alpha	Meiganga
VALORISATION DE LA LATÉRITE PAR LA MISE SUR PIED D'UNE UNITÉ DE PRODUCTION DES BRIQUES DE TERRES COMPRIMÉES DANS LA COMMUNE DE MEIGANAGA	NJIKAM NGOUH Souleyman	Meiganga
VALORISATION DES ARGILES POUR LA FABRICATION DES SAVONS DE DOUCHE	NJIKAM Ousmanou	Meiganga
KERAMOS CAMEROON	NGA ANDELA Marcelin	Meiganga



## 7.4. Projets de jeunes entrepreneurs relevant du Sous-thème 4 : Génie de la Conception et Equipements de Transformation

**Tableau 3 :** Projets d'entreprise relevant du sous-thème 4

<b>Intitulés des Projets/ Entreprises</b>	<b>Chef de Projet</b>	<b>Site</b>
CONCEPTION DES MACHINES FRIGORIFIQUES MULTIFONCTIONNELLES	NGAMO	Ngaoundéré
PALETTE EN COMPOSITES BOIS-POLYMÈRES	ABANDA ESOMBA	Douala
ONELINE VISIBILITY	NGNOMPOTSIO S.	Ngaoundéré
EKITA DIGITAL	ALLOU Guy Yannick	Ngaoundéré
COCOA POST-HARVEST PROCESSING AND VALUE CHAINS	NTENGA Richard	Ngaoundéré

## 7.5. Projets de jeunes entrepreneurs relevant du Sous-thème 5 : Stratégie de Management des Entreprises

**Tableau 4 :** Projets d'entreprise relevant du sous-thème 5

<b>Intitulés des Projets/ Entreprises</b>	<b>Chef de Projet</b>	<b>Site</b>
BUREAU D'ÉTUDE	MOUAKO DJEUMAKO Boris	Ngaoundéré

# KERAMOS CAMEROON

Conçu pour:  
**LOREXP-2021**

Conçu par:  
**NGA ANDELA M.**

Date:  
4 Avri 2021

Version:

Partenaires clés	Activités Clés	Propositions de valeur	Relation Client	Clients
<p>Qui sont nos partenaires clés? MIPROMALO MFAH-MFAH S.A PNUD Les particuliers Les entrepreneurs Qui sont nos principaux fournisseurs? MIPROMALO</p> <p>Quelles ressources clés obtenons-nous de nos partenaires? Ressources matériels Ressources financières</p> <p>Quelles activités clés les partenaires réalisent-ils? Mobilisation des fonds à travers des subventions, des contrats de production et prestation, qui permettent au projet d'être en activité croissante</p> <p>MOTIVATIONS POUR DES PARTENARIATS: Bon rendement, bonne gestion des ressources, contact permanent avec les partenaires, rapport d'activités fréquents, Optimisation et économie, Réduction du risque et de l'incertitude, Acquisition de ressources et d'activités particulières</p>	<p>Quelles sont les activités clés requises par nos propositions de valeur? Fabrication des éléments de la céramique décorative et utilitaire, production des briques de terre comprimées, carreaux, tuiles, solutions thermiques (silicate de sodium, catalyseur thermique), matériaux réfractaires (argiles, chamotte, silice), réalisations des Eco-Constructions (barbecue, four à pizza, four à pain, incinérateur, maison écologique, etc.) études des projets de construction et réalisations.</p> <p>Nos canaux de distribution? Livraison à domicile dans la ville de yaoundé et expédition dans les autres pour ce qui est des éléments de la céramiques décorative et utilitaire ; production sur site client et dans notre unité pour ce qui est des matériaux de construction</p> <p>Relation client? Satisfaction client dans un rapport <a href="#">#Qualité Prix Delais</a> sans pareil.</p>	<p>Quelle valeur offrons-nous au client? Offrir à chaque camerounais la possibilité de consommer dans une céramique de terre camerounaise alliant sobriété et élégance, fruit de notre savoir-faire.</p> <p>Améliorer les conditions de vie des populations de toutes les classes sociales à travers la promotion d'habitats écologiques, économiques, sûrs, résilients et durables à base de Terre.</p> <p>Quels problèmes de clients aidons-nous à résoudre?</p> <p>Quels ensembles de produits et services offrons-nous à chaque segment de clientèle? Céramique décorative Céramique utilitaire EcoMatériaux EcoConstructions Produits réfractaires Bureau d'Etudes Réalizations</p> <p>Quels sont les besoins des clients que nous satisfaisons? Besoin en céramiques décoratif et utilitaire Besoin en eco-matériaux Besoin en construction,</p>	<p>Quel type de relation chacun de nos segments de clientèle s'attend-il à ce que nous établissons et maintenions avec eux?  Satisfaction client dans un rapport <a href="#">#Qualité Prix Delais</a> sans pareil.</p> <p>Lesquels avons-nous établis? Comment sont-ils intégrés au reste de notre modèle d'entreprise? Combien coûtent-ils?</p>	<p>Pour qui créons-nous de la valeur? Qui sont nos clients les plus importants MFAH-MFAH S.A MIPROMALO Les particuliers Les entrepreneurs ? Notre clientèle est-elle un marché de masse, un marché de niche, une plateforme segmentée, diversifiée et à plusieurs côtés?</p>



	<p>Flux de revenus?</p> <p>CATÉGORIES:  <b>Production</b>, Résolution de problèmes, Plateforme / Réseau</p>	<p>CARACTÉRISTIQUES:  nouveau, performances, personnalisation, "Réussir le travail", design, marque / statut, prix, réduction des coûts, réduction des risques, accessibilité, commodité / facilité d'utilisation</p>		
	<p><b>Ressources clés</b></p> <p>Quelles sont les ressources clés requises par nos propositions de valeur?  <b>Ressources financières</b></p> <p>Nos canaux de distribution?  <b>Livraison à domicile dans la ville de Yaoundé et expédition dans les autres pour ce qui est des éléments de la céramique décorative et utilitaire ; production sur site client et dans notre unité pour ce qui est des matériaux de construction</b></p> <p>Relations clients? Flux de revenus?</p> <p>TYPES DE RESSOURCES:  physiques, intellectuelles (brevets de marque, droits d'auteur, données), humaines, financières</p>		<p><b>Canaux</b></p> <p>Quels sont les canaux préférés par nos clients? <b>Plateforme digitale : site internet et réseaux sociaux</b></p> <p>Comment pouvons-nous les atteindre maintenant <b>Nous devons davantage booster la communication?</b> Nos canaux, comment sont-ils intégrés? Lesquels fonctionnent le mieux <b>réseaux sociaux</b> ? Quels sont les plus rentables <b>réseaux sociaux</b> ? Comment pouvons-nous les intégrer dans les routines client <b>en investissant mieux sur la communication et le marketing digitale?</b></p>	
<b>Coûts</b>		<b>Revenus</b>		

Quels sont les coûts les plus importants inhérents à notre modèle d'entreprise? Quelles ressources clés sont les plus chères? Quelles activités clés sont les plus chères?

VOTRE ENTREPRISE C'EST PLUS: axé sur les coûts (structure de coûts allégée, proposition de valeur aux plus bas prix, automatisation maximale, externalisation poussée), axé sur la valeur (axé sur la création de valeur, proposition de valeur supérieure).

EXEMPLE CARACTÉRISTIQUES: coûts fixes (salaires, loyers, services publics), coûts variables, économies d'échelle, économies d'envergure

Nos clients, pour quelle valeur sont-ils vraiment disposés à payer? Pour quelle valeur paient-ils actuellement? Comment paient-ils actuellement? Comment préféreraient-ils payer? Quelle est la contribution de chaque source de revenus aux revenus globaux?

TYPES: Vente d'actifs, Frais d'utilisation, Frais d'abonnement, Prêt / Location, Crédit-bail, Frais de courtage, Publicité

RIX FIXE: Prix catalogue, Dépend de la fonctionnalité du produit, Dépendant du segment de clientèle, Dépend du volume

RIX DYNAMIQUE: Négociation (négociation), gestion du rendement, marché en temps réel

Designed by: The Business Model Foundry ([www.businessmodelgeneration.com/canvas](http://www.businessmodelgeneration.com/canvas)). Word implementation by: Neos Chronos Limited (<https://neoschronos.com>). License: [CC BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)



**UNITE DE PRODUCTION DE PALETTES EN COMPOSITES BOIS-POLYMERES A BASE DE SCIURES DE BOIS TROPICAUX**

Designed for:

**LOREXP-2021**

Designed by:

**Christian Gilles ABANDA ESOMBA**

Date:

05/03/2021

Version:

2

Partenaires clés	Activités Clés	Proposition de valeur	Relation Client	Segments Client
<p>Les scieries, les menuiseries et les sites de transformation divers par sacs de 60 kg</p> <p>Relations avec les fournisseurs de résine pour l'industrie plasturgiste locale en conditionnement de sacs de 25 kg</p> <p>Additifs livrés sur demande en fonction des besoins</p> <p>Relations directes avec des transporteurs pour livraisons et achats importants dans les délais</p>	<p>PREPARATION</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conception du produit en fonction des besoins</li> <li>Acquisition de matières premières, matériaux</li> </ul> <p>TRANSFORMATION</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Traitement</li> <li>Assemblage</li> <li>Conditionnement</li> </ul>	<p>Production de palettes de manutention composites à bases de bois tropicaux</p> <p>CARACTERISTIQUES: Produits innovants obtenus par extrusion d'un mélange de fibres de bois, de résine et d'additifs augmentant les propriétés de la palette. Légers, résistants, durables et recyclables.</p> <p>Principal produit : palette de manutention de dimensions (1200x800 et 1200x1000, soit 800 Kg à 1000Kg)</p> <p>Palettes d'une durée de vie de 4 à 6 ans</p> <p>Valorisation des déchets de bois issus des transformations antérieures</p>	<p>Fabrication personnalisée des palettes en fonction des besoins et des utilisations du client</p> <p>Possibilité de fabriquer divers produits finis ou semi-finis par le même d'extrusion (lambris, planches, traverses, etc...)</p>	<p>Industries agro-alimentaires Industries brassicoles Supermarchés Grandes surfaces Entrepôts Particuliers</p>
	<p><b>Ressources Clés</b></p> <p>FRAIS D'ETABLISSEMENT</p> <p>CONSTRUCTION Terrain de 1500-2000 m<sup>2</sup></p> <p>OUTILS DE PRODUCTION Voir synoptique d'une ligne de transformation des CBP</p> <p>MATERIEL DE TRANSPORT 1 véhicule utilitaire pour achats et livraisons</p>		<p><b>Canaux de distribution</b></p> <p>Vente sur site Possibilité de livraison à la demande et aux frais du client</p> <p>Service après-vente par le recyclage de et le remplacement des éléments défectueux</p>	
<b>Structure de coût</b>		<b>Sources de Revenus</b>		
<p>Les coûts les plus élevés sont liés à la consommation en énergie électrique liés à l'utilisation de machines électriques pour la transformation, l'aératin des lieux de travail et de stockage.</p> <p>L'acquisition des matières premières, de même que les salaires constituent des charges qui influencent aussi le prix de vente dont la moyenne est de 30000Xaf</p>		<p>La principale souce de revenus provient de la vente des palettes dont la quantité minimale produite annuellement lors des 3 premières années est estimée à 50 000 palettes pour un coût de 1 500 000 000 (1milliard 500 millions fcfa)</p>		

Designed by: The Business Model Foundry ([www.businessmodelgeneration.com/canvas](http://www.businessmodelgeneration.com/canvas)). Word implementation by: Neos Chronos Limited (<https://neoschronos.com>). License: [CC BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)

# Business Model Canvas

Conçu pour:

LOREXP-2021

Conçu par:

TONFACK KENLACK. I

Date:

04/03/2021

Version:

1

Partenaires clés	Activités Clés	Propositions de valeur	Relation Client	Clients
<p>Qui sont nos partenaires clés? <b>Fournisseurs de matière première</b> Qui sont nos principaux fournisseurs? <b>GIC et SCOOP</b> Quelles ressources clés obtenons-nous de nos partenaires? <b>Ressource matérielle</b> Quelles activités clés les partenaires réalisent-ils? <b>Production de la matière première ; distributeur de champignons</b></p> <p>MOTIVATIONS POUR DES PARTENARIATS: Optimisation et économie, Réduction du risque et de l'incertitude, Acquisition de ressources et d'activités particulières <b>Achat direct de la matière première</b></p>	<p>Quelles sont les activités clés requises par nos propositions de valeur? Nos canaux de distribution? Relation client? Flux de revenus? <b>Production de jus de champignon, qui seront distribués dans des boutiques de produit naturel.</b></p> <p>CATÉGORIES: Production, Résolution de problèmes, Plateforme / Réseau</p> <p><b>Ressources clés</b></p> <p>Quelles sont les ressources clés requises par nos propositions de valeur? <b>ressource humaine qualifiée</b> Nos canaux de distribution? <b>supermarchés et boutiques</b> Relations clients? <b>fidélisation</b> Flux de revenus?</p> <p>TYPES DE RESSOURCES: physiques, intellectuelles (brevets de marque, droits d'auteur, données), humaines, financières</p>	<p>Quelle valeur offrons-nous au client? <b>un produit naturel</b> Quels problèmes de clients aidons-nous à résoudre? <b>un besoin en aliment naturel et riche en composés bioactifs</b> présent également dans les <b>médicaments</b> Quels ensembles de produits et services offrons-nous à chaque segment de clientèle? <b>champignon frais et séché ; jus de champignon, formation en myciculture, semences de champignon</b> Quels sont les besoins des clients que nous satisfaisons? <b>disponibilité et accessibilité facile aux champignon et aux produits dérivés</b></p> <p>CARACTÉRISTIQUES: nouveau, <b>nectar obtenu à partir du champignon</b>, formances, personnalisation <b>transformation du champignon produit localement, à travers des résultats scientifiques efficaces()</b> au prix de 2500F cfa/litre au lieu de 3500F cfa (, "Réussir le travail", design, marque / statut, prix, réduction des coûts, réduction des risques, accessibilité, commodité / facilité d'utilisation</p>	<p>Quel type de relation chacun de nos segments de clientèle s'attend-il à ce que nous établissons et maintenons avec eux? <b>responsabilité, honnête, confiance, régularité</b> Lesquels avons-nous établis? <b>confiance</b>, Comment sont-ils intégrés au reste de notre modèle d'entreprise? Combien coûtent-ils?</p> <p><b>Canaux</b></p> <p>Quels sont les canaux préférés par nos clients? <b>point de vente ; restaurant ; supermarché livraison à domicile</b> Comment pouvons-nous les atteindre maintenant? <b>à travers les dépôts/vente ; livraison</b> Nos canaux, comment sont-ils intégrés? Lesquels fonctionnent le mieux? Quels sont les plus rentables? Comment pouvons-nous les intégrer dans les routines client?</p>	<p>Pour qui créons-nous de la valeur? <b>Pour toutes personnes</b> Qui sont nos clients les plus importants? <b>personnes atteintes de maladies chroniques</b> Notre clientèle est-elle un marché de masse, un marché de niche, une plateforme segmentée, diversifiée et à plusieurs côtés? <b>Marché de masse</b></p>
<b>Coûts</b>		<b>Revenus</b>		



Quels sont les coûts les plus importants inhérents à notre modèle d'entreprise?  
Quelles ressources clés sont les plus chères? **MP** Quelles activités clés sont les plus chères? **EMBALLAGE**

VOTRE ENTREPRISE C'EST PLUS: axé sur les coûts (structure de coûts allégée, proposition de valeur aux plus bas prix, automatisation maximale, externalisation poussée), axé sur la valeur (axé sur la création de valeur, proposition de valeur supérieure).

EXEMPLE CARACTÉRISTIQUES: coûts fixes (salaires, loyers, services publics), coûts variables, économies d'échelle, économies d'envergure

Nos clients, pour quelle valeur sont-ils vraiment disposés à payer? **UNE valeur de qualité** Pour quelle valeur paient-ils actuellement? **2500** Comment paient-ils actuellement? **en espèce** Comment préféreraient-ils payer? **en espèce** Quelle est la contribution de chaque source de revenus aux revenus globaux?

TYPES: Vente d'actifs, Frais d'utilisation, Frais d'abonnement, Prêt / Location, Crédit-bail, Frais de courtage, Publicité

PRIX FIXE: **2500** Prix catalogue, Dépend de la fonctionnalité du produit, Dépendant du segment de clientèle, Dépend du volume

PRIX DYNAMIQUE: **5000** Négociation (négociation), gestion du rendement, marché en temps réel

Designed by: The Business Model Foundry ([www.businessmodelgeneration.com/canvas](http://www.businessmodelgeneration.com/canvas)). Word implementation by: Neos Chronos Limited (<https://neoschronos.com>). License: [CC BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)

# Business Model Canvas

Designed for:

**LOREXP-2021**

Designed by:

Abdoulkadiri nana et  
Mohamadou awal

Date:

29/03/21

Version:

Partenaires clés	Activités clés	Proposition de valeur	RELATION CLIENT	SEGMENT DE MARCHÉ
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Fournisseurs locaux (agriculteurs)</li> <li>. Commerçants</li> </ul>	Production de la pâte d'arachide.	Une société agroalimentaire ayant pour objectif de fournir aux consommateurs une pâte d'arachide prêt à l'emploi en qualité et en quantité.	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Réseaux sociaux</li> <li>. face-à-face</li> </ul>	Les particuliers (les ménages)
	<b>Ressources clés</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Matière première (graines d'arachide)</li> <li>. Personnels</li> </ul>		<b>DISTRIBUTION</b> <p>Livraison directe dans les grands magasins et dans les boutiques par des agents commerciaux.</p>	
<b>STRUCTURE DES COÛTS</b>		<b>SOURCE DE REVENUS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Matières premières (arachides)</li> <li>. Transport</li> <li>. Fonds de roulement</li> </ul>		Nos clients seront disposés à payer en fonction des gammes de notre produit en espèces ou en monnaie électronique.		

Designed by: The Businesses Model Foundry ([www.businessmodelgeneration.com/canvas](http://www.businessmodelgeneration.com/canvas)). Word implementation by: Neos Chronos Limited (<https://neoschronos.com>). License: [CC BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)



# SOYUM SARL

Conçu pour:

LOREXP-2021

Conçu par:

KAPNANG Cynthia

Date:

04-03-2021

Version:

01

Partenaires clés	Activités Clés	Propositions de valeur	Relation Client	Clients
<p>Qui sont nos partenaires clés? Nos partenaires clés sont des sponsors tels que les laboratoires de physico-chimie et de microbiologie de l'ENSAI</p> <p>Qui sont nos principaux fournisseurs? Nos principaux fournisseurs sont les agriculteurs de la région du grand-Nord Cameroun</p> <p>Quelles ressources clés obtenons-nous de nos partenaires? Ils nous fournissent en soja et sorgho</p> <p>Quelles activités clés les partenaires réalisent-ils? Nos partenaires clés réaliseront les analyses physico-chimiques et microbiologiques de nos yaourts et des biscuits.</p> <p>MOTIVATIONS POUR DES PARTENARIATS: Optimisation et économie, Réduction du risque et de l'incertitude, Acquisition de ressources et d'activités particulières</p>	<p>Quelles sont les activités clés requises par nos propositions de valeur? Les activités clés requises pour nos propositions de valeur :Acquisition des matières premières auprès des agriculteurs la ,Transformation proprement dite de celles-ci en yaourt, biscuits et la poudre et la Distribution. Nos canaux de distribution?Nous mettrons en place un logiciel de gestion des canaux Relation client? Nous privilégions une relation de communauté.Nous créerons des communautés via les réseaux sociauxFlux de revenus?Nous mettrons sur pied un logiciel permettant de gérer notre flux de revenus</p> <p>CATÉGORIES: Production, Résolution de problèmes, Plateforme / Réseau</p> <p><b>Ressources clés</b></p> <p>Quelles sont les ressources clés requises par nos propositions de valeur? Les ressources clés nécessaires sont essentiellement de 3 types :ressouces financières afin de payer les salaires dans les débuts,acquérir les matières premières...),physiques(machines) et humaines(personnel,ouvriers)</p> <p>Nos canaux de distribution? Boutiques de proximité et super marchés.Relations clients? Nous privilégions une relation</p>	<p>Quelle valeur offrons-nous au client? Nous proposons aux clients un yaourt à base de soja et sorgho,de la poudre de pellicules de soja et des biscuits à base d'okara</p> <p>Quels problèmes de clients aidons-nous à résoudre?Dans le cas du yaourt et des biscuits nous résolvons les problèmes de revenus car nous proposons de produits de bonne qualité nutritionnelle à des prix accessibles.Dans le cas de la poudre nous offrons un complément pour l'aliment des animaux à prix bas</p> <p>Quels ensembles de produits et services offrons-nous à chaque segment de clientèle?le yaourt et les biscuits sont destinés principalement aux enfants entre 4 et 10 ans et la poudre est destinée aux éleveurs de volailles de la région</p> <p>Quels sont les besoins des clients que nous satisfaisons?les besoins nutritionnels car nos produits sont conçus pour couvrir un tiers des besoins nutritionnels quotidiens des enfants de 4 à 10 ans à moindre coût.De plus la poudre proposée est un complément pouvant couvrir une partie des besoins en fibres des volailles.</p> <p>CARACTÉRISTIQUES: nouveau, performances, personnalisation, "Réussir le</p>	<p>Quel type de relation chacun de nos segments de clientèle s'attend-il à ce que nous établissions et maintenions avec eux? Nos clients s'attendent à avoir une relation client dans laquelle nous prenons en compte leur avis dans l'amélioration de la qualité et du prix des produits proposés</p> <p>Lesquels avons-nous établis? Nous privilégions une relation de communauté</p> <p>Comment sont-ils intégrés au reste de notre modèle d'entreprise? Combien coûtent-ils?Cette relation ne coûte pas chère car elle est essentiellement via les réseaux sociaux dont l'accessibilité est facile</p> <p><b>Canaux</b></p> <p>Quels sont les canaux préférés par nos clients? Nous pensons que nos clients préféreront s'approvisionner dans les commerces de proximité et éventuellement dans les super marchés</p> <p>Comment pouvons-nous les atteindre maintenant? Nous pouvons les atteindre au moyen de publicités télévisées,sur le web,et les affiches publicitaires. Nos canaux, comment sont-ils intégrés?ils seront Lesquels fonctionnent le mieux? Le canal</p>	<p>Pour qui créons-nous de la valeur? Nous créons de la valeur pour toutes les tranches de la population</p> <p>Qui sont nos clients les plus importants? les plus importants sont les enfants de 04-12 ans pour les yaourts et les biscuits et les éleveurs de volailles</p> <p>Notre clientèle est-elle un marché de masse, un marché de niche, une plateforme segmentée, diversifiée et à plusieurs côtés? Nore clientèle est un marché de masse car nous cibons toutes les couches de la population.</p>

	<p>gagnant gagnant c'est-à-dire que nous fournissons un produit de qualité satisfaisante aux clients à un prix qui arrange l'entreprise . Flux de de revenus le flux de revenus pourrait être les plus important au niveau des commerces de proximités car sont les plus visités par la population cible.</p> <p>TYPES DE RESSOURCES: physiques, intellectuelles (brevets de marque, droits d'auteur, données), humaines, financières</p>	<p>travail", design, marque / statut, prix, réduction des coûts, réduction des risques, accessibilité, commodité / facilité d'utilisation</p>	<p>qui fonctionnerait le mieux serait les commerces de proximités qui pourraient être les plus rentables car ils sont facilement accessibles à la population cible. Quels sont les plus rentables? les plus rentables car ils est facilement accessibles à la population cible. Comment pouvons-nous les intégrer dans les routines client?publicités sur les réseaux sociaux,affiches publicitaires,ublicités télévisées</p>	
<b>Coûts</b>		<b>Revenus</b>		
<p>Quels sont les coûts les plus importants inhérents à notre modèle d'entreprise? Notre modèle d'entreprise est basé sur la structure des coûts allégés.Ce modèle vise la proposition des valeurs au prix les plus bas.De ce fait les activités les plus coûteuses seront l'achat des équipement,les ressources humaines et la publicité Quelles ressources clés sont les plus chères? . les ressouces les plus coûteuses seront le sorgho et le soja. Quelles activités clés sont les plus chères? les activités les plus coûteuses seront l'achat des équipement,les ressources humaines et la publicité.</p> <p>VOTRE ENTREPRISE C'EST PLUS: axé sur les coûts (structure de coûts allégée, proposition de valeur aux plus bas prix, automatisation maximale, externalisation poussée), axé sur la valeur (axé sur la création de valeur, proposition de valeur supérieure).</p> <p>EXEMPLE CARACTÉRISTIQUES: coûts fixes (salaires, loyers, services publics), coûts variables, économies d'échelle, économies d'envergure</p>		<p>Nos clients, pour quelle valeur sont-ils vraiment disposés à payer? Nous allons effectuer un sondage auprès des potentiels clients afin de déterminer le prix psychologique Pour quelle valeur paient-ils actuellement? Actuellement ils paient pour une valeur de 300g à 300CFA Comment paient-ils actuellement? ils aimeraient payer moins Comment préféreraient-ils payer? .Ils paient en liquide mais aimeraient payer par monnaie électronique Quelle est la contribution de chaque source de revenus aux revenus globaux? nous pensons que ce sont les yaourt qui représenteroNT 60%,les biscuits 30% et le poudre 10%.</p> <p>TYPES: Vente d'actifs, Frais d'utilisation, Frais d'abonnement, Prêt / Location, Crédit-bail, Frais de courtage, Publicité</p> <p>PRIX FIXE: Prix catalogue, Dépend de la fonctionnalité du produit, Dépendant du segment de clientèle, Dépend du volume</p> <p>PRIX DYNAMIQUE: Négociation (négociation), gestion du rendement, marché en temps réel</p>		



# F&L VITALITY

Conçu pour:

**LOREXP-2021**

Conçu par:

**NZEUGOUA G.**

Date:

03/03/2021

Version:

2

Partenaires clés	Activités Clés	Propositions de valeur	Relation Client	Clients
<p>Qui sont nos partenaires clés? Qui sont nos principaux fournisseurs? Quelles ressources clés obtenons-nous de nos partenaires? Quelles activités clés les partenaires réalisent-ils?</p> <p>MOTIVATIONS POUR DES PARTENARIATS: Optimisation et économie, Réduction du risque et de l'incertitude, Acquisition de ressources et d'activités particulières</p> <p>R1 : Comme partenaires clés nous avons le président régional de l'Adamaoua, le Maire de la ville de Ngaoundéré, les sponsors et les mécènes.</p> <p>R2 : Nos fournisseurs sont les agriculteurs producteurs de fruits et légumes.</p> <p>R3 : Les ressources obtenues de nos partenaires sont les espaces de travail disponibles et exploitables pour des productions à petite échelle, ainsi que les appuis.</p> <p>R4 : Administrateurs, dirigeants de sociétés.</p>	<p>Quelles sont les activités clés requises par nos propositions de valeur? Nos canaux de distribution? Relation client? Flux de revenus?</p> <p>CATÉGORIES: Production, Résolution de problèmes, Plateforme / Réseau</p> <p>R1 : Transformation Distribution et feedback sur la qualité de service dans l'optique d'apporter les améliorations.</p> <p>R2 : Comme catégorie de service nous avons la production et la distribution</p> <p><b>Ressources clés</b></p> <p>Quelles sont les ressources clés requises par nos propositions de valeur? Nos canaux de distribution? Relations clients? Flux de revenus?</p> <p>TYPES DE RESSOURCES: physiques, intellectuelles (brevets de marque, droits d'auteur, données), humaines, financières</p> <p>R1 : Comme ressource clés nous avons la matière première : fruits et légumes,nos fournisseurs contitués par l'ensemble des personnes faisant dans la vente des fruits et légumes</p>	<p>Quelle valeur offrons-nous au client? Quels problèmes de clients aidons-nous à résoudre? Quels ensembles de produits et services offrons-nous à chaque segment de clientèle? Quels sont les besoins des clients que nous satisfaisons?</p> <p>CARACTÉRISTIQUES: nouveau, performances, personnalisation, "Réussir le travail", design, marque / statut, prix, réduction des coûts, réduction des risques, accessibilité, commodité / facilité d'utilisation</p> <p>R1 : Nous offrons les produits sains et frais,énergétiques riche en vitamine et sel minéraux</p> <p>R2 : La qualité hygiénique des fruits,la diversification des gammes de produits,l'assainissement de l'environnement</p> <p>R3 : Nous offrons : les fruits entier frais et assainis,les salades de fruits,les compotes de fruits,et les jus de fruits</p> <p>R4 : offrir des fruit frais,assainis entier ou sous des gammes diversifiées</p> <p>R5 : Comme caractéristiques, nous avons un produit sain conditionné emportable, de</p>	<p>Quel type de relation chacun de nos segments de clientèle s'attend-il à ce que nous établissions et maintenions avec eux? Lesquels avons-nous établis? Comment sont-ils intégrés au reste de notre modèle d'entreprise? Combien coûtent-ils?</p> <p>R1 : La fidélisation de la clientèle via les promotions</p> <p><b>Canaux</b></p> <p>Quels sont les canaux préférés par nos clients? Comment pouvons-nous les atteindre maintenant? Nos canaux, comment sont-ils intégrés? Lesquels fonctionnent le mieux? Quels sont les plus rentables? Comment pouvons-nous les intégrer dans les routines client?</p> <p>R1 : Dégustation sur place, livraison dans les bureaux et à domicile</p> <p>R2 :Nous les atteindrons en embauchant des coursiers qui effectueront les différents livraisons</p> <p>R3 :Nous aurons un grand stand moderne au centre ville</p>	<p>Pour qui créons-nous de la valeur? Qui sont nos clients les plus importants? Notre clientèle est-elle un marché de masse, un marché de niche, une plateforme segmentée, diversifiée et à plusieurs côtés?</p> <p>R1 : pour la population de Ngaoundéré tranche d'âge allant de 06 mois jusqu'à l'âge adulte</p> <p>R2 : Employés de bureau</p> <p>R3 : Une plateforme segmentée, diversifiée et à plusieurs côtés</p>

	<p>dans l'Adamoua, R2 :Comme ressource humaine nous aurons le corps de employés constitué par l'ensemble des personnes faisant dans le secteur des ventes de fruits et légumes et comme ressource financière nous aurons des appuies</p>	<p>gammes variés et aux prix accessibles à tout types de clients</p>	<p>tout en espérant qu'il fonctionnera au mieux et fera plus de revenus. Pour l'intégration de la routine clients nous allons étendre nos chaines de valeurs en créant des mini stands modernes partout dans la ville où le besoin est constaté</p>	
<b>Coûts</b>		<b>Revenus</b>		
<p>Quels sont les coûts les plus importants inhérents à notre modèle d'entreprise? Quelles ressources clés sont les plus chères? Quelles activités clés sont les plus chères?</p> <p>VOTRE ENTREPRISE C'EST PLUS: axé sur les coûts (structure de coûts allégée, proposition de valeur aux plus bas prix, automatisation maximale, externalisation poussée), axé sur la valeur (axé sur la création de valeur, proposition de valeur supérieure).</p> <p>EXEMPLE CARACTÉRISTIQUES: coûts fixes (salaires, loyers, services publics), coûts variables, économies d'échelle, économies d'envergure</p> <p>R1 : Les coûts inhérents à notre entreprise sont :les coûts d'acquisition des équipements et d'installations de la chaine de froid au niveau des entrepots des fruits et des rayons de ventes.</p> <p>R2 : Les ressources clés les plus chères sont : l'installation de la chaine de froid et les activités de livraisons</p> <p>R2 :Notre entreprise est plus axée sur la structure de cout allégée, proposition de la chaine de valeur aux plus bas prix et l'externalisation poussée</p>		<p>Nos clients, pour quelle valeur sont-ils vraiment disposés à payer? Pour quelle valeur paient-ils actuellement? Comment paient-ils actuellement? Comment préféreraient-ils payer? Quelle est la contribution de chaque source de revenus aux revenus globaux?</p> <p>TYPES: Vente d'actifs, Frais d'utilisation, Frais d'abonnement, Prêt / Location, Crédit-bail, Frais de courtage, Publicité</p> <p>PRIX FIXE: Prix catalogue, Dépend de la fonctionnalité du produit, Dépendant du segment de clientèle, Dépend du volume</p> <p>PRIX DYNAMIQUE: Négociation (négociation), gestion du rendement, marché en temps réel</p> <p>R1 : Nous ferons la moyenne des pris psychologiques recueillis auprès des différents clients. Par la suite nous allons les comparer au prix rencontrés sur le marché afin de définir nos différents prix de ventes</p> <p>R2 : Les clients peuvent payer : en espèce, par voie électronique</p> <p>R3 : En fonction de l'évolution du maché nous verrons comment faire les ajustements pour mieux assurer la dynamique des prix</p>		

Designed by: The Business Model Foundry ([www.businessmodelgeneration.com/canvas](http://www.businessmodelgeneration.com/canvas)). Word implementation by: Neos Chronos Limited (<https://neoschronos.com>). License: [CC BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)



# The Business model canvas

Réalisé pour : demande de financement

Réalisé par : les repères d'ingénieurs

Le : 09/02/2021

Version : 001

<p><b>Partenaires Clés :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-GIC Ribarou offre 1000 hectares d'anacardiers représentant 40% de la production des pommes au Cameroun ;</li> <li>-Les producteurs particuliers des zones de forte production qui représente les 40% ;</li> <li>-Supermarchés ;</li> <li>-Propriétaires terriens.</li> </ul> <p style="text-align: right;">8</p>	<p><b>Activités Clés :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Achat de la matière première ;</li> <li>- Productions ;</li> <li>- maintenances ;</li> <li>- contrôles qualités ;</li> <li>- marketing, commerce, vente</li> <li>- logique.</li> </ul>	<p><b>Proposition de valeur :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribution des produits à faible coût ;</li> <li>- Productions des vins (rouge, blanc et rosé) ; les jus 100% ANACARDE ; les cocktails à base des pommes d'anacarde ; les whiskys d'anacarde ; les snacks d'amende de cajou (caramélisés et non) ; les compotes à base de pommes d'anacarde ; les tablettes de chocolat et patte a tartiné à base des amandes de cajou et même les provendes pour bétails à base des pommes et tourteaux d'amande de cajou ;</li> <li>-Conceptions et réalisations des équipements appropriés pour la transformation des produits agricoles et alimentaires.</li> </ul> <p style="text-align: right;">5</p>	<p><b>Relation client :</b> Assistanes personnalisées</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Publicité ;</li> <li>- Promotion ;</li> <li>- Ristourne ;</li> <li>- Service après-vente ;</li> <li>- Sensibilisation et formation des revendeurs</li> <li>- Messagerie électronique ;</li> <li>- Distribution des tracs.</li> </ul> <p style="text-align: right;">4</p>	<p><b>Segments Clients :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <a href="#">Nos valeurs</a></li> </ul> <p>Dans le souci de valoriser nos produits locaux et combler aux insuffisances alimentaires et renforcer par conséquent le système immunitaire des consommateurs.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <a href="#">Les principaux clients</a></li> <li>- Les consommateurs nationaux ;</li> <li>- La jeunesse de 2 à 60 ans ;</li> <li>- Les personnes du troisième âge ;</li> <li>- Les personnes hypertendus, anémiés et diabétiques ;</li> <li>- Les personnes à insuffisances immunitaires.</li> </ul> <p style="text-align: right;">1</p>
<p><b>Structures des coûts :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Coût d'installation de l'usine ;</li> <li>-Coût de fonctionnement de l'usine ;</li> <li>- Coût de production, marketing, logistique.</li> </ul> <p><b>Modèle économique :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Coûts et valeurs</li> <li>-Economie d'échelle</li> </ul> <p style="text-align: right;">9</p>	<p><b>Ressources Clés :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ressources humaines ;</li> <li>- Ressources matérielles ;</li> <li>- Ressources naturelles .</li> </ul> <p style="text-align: right;">7</p>	<p><b>Source des revenus :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Vente des 03 produits (vin, jus, cocktail) ;</li> <li>-Vente aux supermarchés ;</li> <li>-Vente en ligne et dans la rue ;</li> <li>- Publication à travers le web.</li> </ul> <p style="text-align: right;">2</p>	<p><b>Canaux de distribution :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marché ambulant ;</li> <li>- Boutique ;</li> <li>- Structure de formation ;</li> <li>- Etablissements primaires et secondaires.</li> </ul> <p style="text-align: right;">3</p>	

# Business Model EKITA DIGITAL

Conçu pour:  
**LOREXP-2021**

Conçu par:  
**ALLOU Guy Yannick**

Date:  
01/03/2020

Version:  
2.0

Partenaires clés	Activités Clés	Propositions de valeur	Relation Client	Clients
<p>Qui sont nos partenaires clés? Pas de partenaire pour l'instant Qui sont nos principaux fournisseurs? Fournisseurs d'accès internet, d'équipements technologiques, et de Solutions digitales.</p> <p>Quelles ressources clés obtenons-nous de nos partenaires?</p> <p>Quelles activités clés les partenaires réalisent-ils? ***</p> <p>MOTIVATIONS POUR DES PARTENARIATS: Economie, Visibilité, publicité</p>	<p>Quelles sont les activités clés requises par nos propositions de valeur? Marketing ; Conception logicielle ; Collecte de données ; Rassemblement des compétences et du matériel d'usages et de logistique ;</p> <p>Nos canaux de distribution? Vente directe et le circuit court Relation client? Service individuel ; service individuel dédié, Self-service ; les communautés.</p> <p>Flux de revenus? <b>PME</b> : Paiement ponctuel à chaque achat avec des prix fixes et négociables ; Prix en fonction du volume vendu <b>Particuliers</b> : Sur Abonnement ; prix fixes ; Service gratuit.</p> <p>CATÉGORIES: Formation, solutionnisme, publicité blogging, Plateforme / Réseau</p>	<p>Quelle valeur offrons-nous au client? <b>Produits</b> : Solutions Digitales (logiciel et site web) <b>Services</b> : Formations, gestion de publicité, Creation de contenu, Assistance digitale, vente d'information ; boost de publicité ; Boost de visibilité ; Vente de compétence</p> <p>Quels problèmes de clients aidons-nous à résoudre? Excellence opérationnelle ; personnel inexpérimenté ; manque de visibilité, publicité de courte portée, ventes en chutes, mystification du Digital ; Assistance digitale personnelle ; insécurité digitale ; chômage.</p> <p>Quels ensembles de produits et services offrons-nous à chaque segment de clientèle? <b>Particuliers</b> : Vulgarisation du Digital ; assistance du digital, sécurité digitale , offre d'emploi <b>PME</b> : Boost de visibilité, boost de gestion de publicité, formation du personnel.</p> <p>Quels sont les besoins des clients que nous satisfaisons? <b>Particuliers</b> : Prevenir les arnaques, prise en main du digital <b>PME</b> : Augmentation de l'excellence opérationnelle , augmentation du chiffre d'affaire,</p> <p>CARACTÉRISTIQUES: nouveau ; formation selon le modèle <b>learning by doing</b> ; Gestion de publicité et de visibilité : <b>faible concurrence</b> ;</p>	<p>Quel type de relation chacun de nos segments de clientèle s'attend-il à ce que nous établissions et maintenions avec eux? Service individuel ; service individuel dédié, Self-service ; les communautés Lesquels avons-nous établis? Relation d'expertise et de fidélité.</p> <p>Comment sont-ils intégrés au reste de notre modèle d'entreprise? Ils sont totalement dépendants des besoins variés des clients Combien coûtent-ils? 10% des revenus</p>	<p>Pour qui créons-nous de la valeur? - Les PME du secteur du commerce, de l'hôtellerie, du transport, du tourisme, et du secteur Agropastoral qui sont en quête d'expansion et de visibilité. - Les particuliers : de tous les sexes âgés entre 25 et 65 ans dotés d'une grande curiosité et résidant dans l'Adamaoua, s'intéressant à la technologie. Ces cibles ont un besoin d'apprentissage, d'acquisition d'expérience, de sécurité et de nouveauté.</p> <p>Qui sont nos clients les plus importants? Les PME sont les clients qui rapportent le plus, mais les clients particuliers ont une valeur morale Notre clientèle est-elle un marché de masse, un marché de niche, une plateforme segmentée, diversifiée et à plusieurs côtés? Marché de niche.</p>
	<p><b>Ressources clés</b></p> <p>Quelles sont les ressources clés requises par nos propositions de valeur? Main d'œuvre et Expertise Ressources virtuelles : Accès internet, solutions digitales (logiciels, plateformes ; données et contenus média) Ressources physique : Batiment ; ordinateurs , connectique, moyens logistiques Ressources financières.. Nos canaux de distribution? Relations clients? Flux de</p>		<p><b>Canaux</b></p> <p>Quels sont les canaux préférés par nos clients? La vente directe ( e-commerce et la force de vente) Comment pouvons-nous les atteindre maintenant? Une meilleure campagne marketing Nos canaux, comment sont-ils intégrés? Ils font partie du modèle de business Lesquels fonctionnent le mieux? La vente directe est le canal qui rapporte le plus</p>	





# Business Model Canvas ONLINE-VISIBILITY

Conçu pour:

**LOREXP-2021**

Conçu par:

**Ngnompotsio Sophonie**

Date:

03-03-2021

Version:

6

Partenaires clés	Activités Clés	Propositions de valeur	Relation Client	Clients
<p><b>Nos partenaire et fournisseurs sont :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Etablissement publiques, Privée et parapubliques</li> <li>-Producteurs locaux</li> <li>-Agence publicitaires et de marketing réseaux(Dropshoping)</li> <li>-Nos concurrents(Google adsense, youtube, entreprise de marketing reseaux)</li> </ul> <p><b>Les ressources clés sont :</b> <b>Les Information</b> publicitaire(marque,documentation caracteristique,disponibilité du produit ou du services ... etc ) pour la promotion des produits et services de nos partenaires sur le marcher</p> <p><b>Les activité clés de nos partenaires sont :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-La vente de produits et services</li> <li>-L'éducation</li> </ul> <p>MOTIVATIONS POUR DES PARTENARIATS:</p> <p><b>Axé sur la creation de valeur, au travers de la :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Réduction des charges liées aux méthodes de publicité traditionnelles.</li> </ul>	<p><b>Activités clés :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Collecte</li> <li>-Campagne publicitaire</li> <li>-Réseaux sociaux</li> <li>-Contrat publicitaire</li> </ul> <p><b>Ressources clés</b></p> <p><b>Les ressources clés sont :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Capital minimum</li> <li>-Ressourcces humaine</li> <li>-Ressource matériel</li> <li>-Marques</li> <li>-Caractéristique du produit ou du service,</li> <li>- La documentation.</li> </ul>	<p><b>Nous offrons aux clients :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une accessibilité en ligne aux universités, écoles de formation professionnelles, centres de formation, les entreprises (<b>TPE, PME, ME, GE</b>) ainsi que leur produits et services à travers une seule plateforme.</li> <li>-La promotion des établissements publiques, privés eux- même et leur produits et services (bibliographie des enseignants et travaux de recherche ). l'ignorance par des élèves, étudiants et des particuliers, la richesse de notre pays en terme d'infrastructures de formation et leurs spécialités.</li> <li>-Un répertoire des établissements publiques, privés et des entreprises, bibliographies et travaux de recherche des proffesseurs d'universié, enseignants-chercheurs et étudiants,</li> <li>-Un répertoire des produits locaux améliorés ainsi que leur publicité.</li> <li>-Réduction des risques liés à la prospection dans les differentes villes.</li> <li>-Réduction des coûts tres souvant élèves d'élaboration des brochures publicitaires pour laisser place au</li> </ul>	<p><b>Nos segments de clientèle :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Des comunautés</li> <li>- Le self-service</li> <li>- Le service automatisé</li> </ul> <p><b>Autres relation client :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Comunication(numero de telephone, besoin des clients)</li> <li>-Promotion</li> <li>-Email</li> <li>-Réseaux sociaux</li> <li>-Site internet</li> </ul> <p><b>Ils sont intégrés au reste de l'entreprise</b> par des publicités, des banières et de liens.</p> <p><b>Canaux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'application web</li> <li>- Les liens</li> <li>- Les réseaux sociaux</li> <li>- Les Messagerie par coresspondence</li> <li>- La prospection et les publicités</li> </ul> <p><b>nous pouvons les atteindre</b> à travers leur adresse via les quels nous allons partager les liens du site afin qu'ils y aient accès, plus tard par la mise sur pied de l'application web, les plus rentables étant l'application web, la publicité, les banières .</p>	<p><b>Nous créons de la valeur pour :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les élèves finissants le cycle secondaire</li> <li>- Les étudiants</li> <li>- Les enseignants</li> <li>- Les établissements Publiques et privés ( universités, école de formation professionnelles, centres de formation et les entreprises )</li> <li>- Les produits locaux améliorés,</li> </ul> <p><b>Notre clientèle</b> est un marché de masse et très diversifié. situé au cameroun</p> <p><b>Nous trouvons des clients pour les services et produits de nos partenaires qui de même, sont aussi nos clients.</b></p>



<p>-Réduction de risque lié au déplacement.</p> <p>- Bien plus ciblé (sur une même plateforme regroupant des milliers de communautés ayant sensiblement les meme besoins)</p> <p>-Prix promotionel d'un an en début d'abonnement(phase de test gratuit)</p> <p>-Gain en temps</p>		<p>fichier numerique plus économiques.</p> <p>- Une publicité bien plus cibler (sur une même plateforme regroupant divers communauté ayant sensiblement les même besoins)</p> <p>- Prix promotionel d'un an en début d'abonnement (phase de test gratuit)</p>		
---	--	---	--	--

Coûts	Revenus
<p><b>Coûts fixe</b> : loyer, hébergement du site,</p> <p><b>Coûts ponctuel</b> : Equipements TIC</p> <p><b>Coûts variable</b> : sécurite et maintenance des équipement TIC, campagne publicitaire, activité de collecte</p> <p><b>Les ressource les plus chères</b> : catalogue d'informations</p> <p><b>Les activités clés les plus chères</b> : collecte de données, campagne publicitaire (sensibilisation) pour la plateforme.</p>	<p><b>Notre ressources au démarrage :</b>  <b>Apport personnel</b> : création du site web (300 000FCFA), capital intellectuel  <b>En industrie (Diplomes)</b> : Licence en Biochimie et Technologie Alimentaire, maîtrise en Nutrition et Sécurité Alimentaire, BTS en Analyse Biologique et Biochimique            Pour la mise en ligne des catalogues publicitaires nous avons estimé un coût dont nos clients seraient disposés à payers, 50 000 FCFA/an de publicité, ceci dans le but d'obtention d'un large repertoire.            Nos transactions seront faites de manières légale par des canaux concernés et sous forme de contrat.</p> <p><b>REVENUS GENERES PAR LES SEGMENTS :</b>  <b>-Les contrats publicitaires( Prix Fixe) :</b>            10 500 000 FCFA (2<sup>ème</sup> année) et 16 650 000 (3<sup>ème</sup>) FCFA sur un total de 555/758 structures locales</p> <p><b>-Les bannières publicitaires pour 1000 visiteurs en moyenne/an= 321 750 000 FCFA (Prix Dynamique)</b>  <b>1<sup>er</sup> année : 0%</b> de revenus  <b>2<sup>ème</sup> année :</b>            Revenus contrats publicitaires : <b>3,2%</b>            Revenus banieres publicitaire : <b>96%</b>  <b>3<sup>ème</sup> année :</b>            Revenus contrat publicitaire : <b>4,9%</b>            Revenus banieres publicitaire : <b>95%</b></p>

Designed by: The Business Model Foundry ([www.businessmodelgeneration.com/canvas](http://www.businessmodelgeneration.com/canvas)). Word implementation by: Neos Chronos Limited (<https://neoschronos.com>). License [BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)

# IDEAL CHEESE

Conçu pour:  
**LOREXP-2021**

Conçu par:  
**BWESLEHO Morel**

Date:  
04-03-2021

Version:  
1

8.Partenaires clés	6.Activités Clés	2.Propositions de valeur	4.Relation Client	1.Clients
<p>Qui sont nos partenaires clés? Laboratoire de l' ENSAI, les boutiques, les entreprises publicitaires. Qui sont nos sponsors ? Le DG de la CEMAC, le DG de la Caisse Autonome d'Amortissement. Qui sont nos principaux fournisseurs? Producteurs de sorgho et de voandzou, les fournisseurs d'emballage Quelles ressources clés obtenons-nous de nos partenaires? le financement et l'analyse de nos produits. Quelles activités clés les partenaires réalisent-ils? Les laborantins, les agriculteurs et les cadres.</p> <p><b>MOTIVATIONS POUR DES PARTENARIATS:</b> Optimisation et économie, , Acquisition de ressources et d'activités particulières</p>	<p>Quelles sont les activités clés requises par nos propositions de valeur? La production et les analyses. Nos canaux de distribution? Les supermarchés, les plateformes de ventes, les boutiques, les supérettes. Les Relation client? les fit back.Flux de revenus? boutiques</p> <p>CATÉGORIES: Production, Résolution de problèmes, Plateforme / Réseau</p> <p><b>7.Ressources clés</b></p> <p>*Quelles sont les ressources clés requises par nos propositions de valeur? Nous avons besoins des équipements *Canaux de distribution? Restaurants, boutiques, supérettes *Relations clients? Relation de satisfaction</p> <p><b>TYPES DE RESSOURCES:</b>, intellectuelles, humaines, financières</p>	<p>*Quelle valeur offrons-nous au client? Nous voulons offrir un fromage à base de voandzou et de sorgho qui sera un aliment riches en protéines *Quelle problème voulons nous résoudre ? le problème que nous voulons résoudre est un problème de nutrition (malnutrition), l'intolérance au lactose, la réduction des coûts d'importation, la réduction de la pauvreté. *Quels ensembles de produits offrons-nous à chaque segment de clientèle? Lait de sorgho, lait de voandzou, fromage de sorgho/voandzou. *Quels besoin des clients voulons nous satisfaire ?les besoins des clients que nous voulons satisfaire sont les nutritionnels</p> <p><b>CARACTÉRISTIQUES:</b> nouveauté, réduction des coûts, accessibilité.</p>	<p>*Quel type de relation chacun de nos segments de clientèle s'attend-il à ce que nous établissions et maintenions avec eux? Une relation de satisfaction *Lesquels avons-nous établis? Une relation gagnant-gagnant</p> <p><b>3.Canaux</b></p> <p>*les canaux préférés par nos clients sont :les boutiques, les supérettes, les supermarchés *Nos canaux, comment sont-ils intégrés? Par partenariat. *Lesquels fonctionnent le mieux? Les boutique. *Quels sont les plus rentables? Les boutiques *Comment pouvons-nous les intégrer dans les client?en étendant le réseau de distribution</p>	<p>Pour qui créons-nous de la valeur? Qui sont nos clients les plus importants? Notre clientèle est-elle un marché de masse, un marché de niche, une plateforme segmentée, diversifiée et à plusieurs côtés? Le produit que nous souhaitons mettre sur le marché est destiné aux personnes de plus de 3 ans. Les clients les plus important sont les adultes. Notre clientèle est donc un marché de masse</p>
<b>9. Coûts</b>		<b>5.Revenus</b>		



<p>Quels sont les coûts les plus importants inhérents à notre modèle d'entreprise? Les cout des equipements qui s'éleve a auteur de 2 150 000f.</p> <p>Quelles ressources clés sont les plus chères? Les ressources les plus importantes sont les ressources humaines</p> <p>Quelles activités clés sont les plus chères? Les activités les plus importantes concerne les la publicites et l'emballage.</p> <p>VOTRE ENTREPRISE C'EST PLUS: axé sur les coûts (structure de coûts allégée, proposition de valeur aux plus bas prix, automatisation maximale, externalisation poussée), axé sur la valeur (axé sur la création de valeur, proposition de valeur supérieure).</p> <p>EXEMPLE CARACTÉRISTIQUES: coûts fixes (salaires, loyers, services publics), coûts variables, économies d'échelle, économies d'envergure</p>	<p>Nos clients, pour quelle valeur sont-ils vraiment disposés à payer? Apres une etude préliminaire du marché nos clients seraient prêt a acheter notre produit au prix de 9000F le kg. "</p> <p>Pour quelle valeur paient-ils actuellement? Nous les laissons le kg a 8500F</p> <p>Comment paient-ils actuellement? Ils payent seulement par voix d'especes</p> <p>Comment préféreraient-ils payer? Non seulement par especes mais aussi par voix electronique.</p> <p>Quelle est la contribution de chaque source de revenus aux revenus globaux? Etant donné que notre activité principale est la production du sorgho nous ajoutons aussi la vente de nos tourteaux aux agriculteurs qui represente environ 15% de nos revenus.</p> <p>TYPES: Vente d'actifs, Frais d'utilisation, Frais d'abonnement, Prêt / Location, Crédit-bail, Frais de courtage, Publicité</p> <p>PRIX FIXE: Prix catalogue, Dépend de la fonctionnalité du produit, Dépendant du segment de clientèle, Dépend du volume</p> <p>PRIX DYNAMIQUE: Négociation (négociation), gestion du rendement, marché en temps réel</p>
--	--

# KOUGAL SOCIETY

Conçu pour:

**LOREXP-2021**

Conçu par:

**TONFACK KENLACK**

Date:

04/03/2021

Version:

01

Partenaires clés	Activités Clés	Propositions de valeur	Relation Client	Clients
<p>Qui sont nos partenaires clés? <b>Le laboratoire de l'ENSAI, IUT et des sponsors</b> Qui sont nos principaux fournisseurs?<b>Les producteurs de sorgho, de champignon</b> Quelles ressources clés obtenons-nous de nos partenaires?<b>nous obtenons de l'appuis de nos partenaires en financement ou par des donations de machine ou terrains...</b> Quelles activités clés les partenaires réalisent-ils? <b>Laborantains, dirigeant d'une agglomération,</b></p> <p>MOTIVATIONS POUR DES PARTENARIATS: Optimisation et économie, Réduction du risque et de l'incertitude, Acquisition de ressources et d'activités particulières</p>	<p>Quelles sont les activités clés requises par nos propositions de valeur? <b>production d'une farine sevrage composé de sorghos et de champignons</b> Nos canaux de distribution?<b>management d'un reseau de distribuoin</b> Relation client?<b>création et animation d'une Plateforme client</b> Flux de revenus?<b>comptabilité</b></p> <p>CATÉGORIES: Production, Résolution de problèmes, Plateforme / Réseau</p> <p><b>Ressources clés</b></p> <p>Quelles sont les ressources clés requises par nos propositions de valeur?<b>Matière première, financières, technologiques, machines</b> Nos canaux de distribution?<b>ressource humaine,financement</b> Relations clients?<b>Ressource humaine</b> Flux de revenus?<b>Ressource humaine et logistique</b></p> <p>TYPES DE RESSOURCES: physiques, intellectuelles (brevets de marque, droits d'auteur, données), humaines, financières</p>	<p>Quelle valeur offrons-nous au client? <b>Un produit d'une farine sevrage (CHARI), sans gluten, riche en protéines en fibre,en vitamine et d'énergie fait principalement à base de sorgho et de champignons . un produit pouvant être utiliser comme suplément dans l'alimentation des poulets</b> Quels problèmes de clients aidons-nous à résoudre? <b>Resoudre le problème de mal nutrition en leur proposant un produit moins couteux et facilement accessible et besoin de suplément à moindre coût pour l'alimentation des poulets</b> Quels ensembles de produits et services offrons-nous à chaque segment de clientèle?<b>une farine composé à base de sorgho et de champignon et un supplément pour l'alimentation des poulets</b> Quels sont les besoins des clients que nous satisfaisons?<b>le besoin en un produit sans gluten riche en protéine, energie à coût réduit et une accessibilité facile</b></p> <p>CARACTÉRISTIQUES: nouveauité, performances, personnalisation, "Réussir le travail", design, marque / statut, prix, réduction des coûts, réduction des risques, accessibilité, commodité / facilité d'utilisation</p>	<p>Quel type de relation chacun de nos segments de clientèle s'attend-il à ce que nous établissions et maintenions avec eux? <b>une relation basée sur la tranparence et la fidélité en effectuant des promotions, des réductions</b> Lesquels avons-nous établis?<b>une relation de confiance et de fidélité</b> Comment sont-ils intégrés au reste de notre modèle d'entreprise?<b>A travers la création une base de donné client</b> Combien coûtent-ils?</p> <p><b>Canaux</b></p> <p>Quels sont les canaux préférés par nos clients? <b>les super-marchés et boutiques d'alimentations, des ventes en lignes, grossiste et provenderies</b> Comment pouvons-nous les atteindre maintenant?<b>à travers une politique de juste prix</b> Nos canaux, comment sont-ils intégrés?<b>a travers des positions stratégiques facilement accessible dans les grandes métropoles et les campagnes</b> Lesquels fonctionnent le mieux?<b>Les boutiques d'alimentation, super marchés et provenderies</b> Quels sont les plus rentables?<b>les boutiques d'alimentation et provenderie</b> Comment pouvons-nous les</p>	<p>Pour qui créons-nous de la valeur? <b>Pour les personnes capables de digérer l'amidon et ne developpant aucune allergie aux composés présents dans notre produit et pour les éleveurs de petit et gros bétaille</b> Qui sont nos clients les plus importants? <b>Les parents des Bébés en cour de sevrage et les aviculteurs.</b> Notre clientèle est-elle un marché de masse, un marché de niche, une plateforme segmentée, diversifiée et à plusieurs côtés?<b>un marché de niche dans un marche de masse. Nos produit est destiné à une population de niche notamment des parents bébés en cour de sevrage principalement et des personnes capables de digérer l'amidon et ne developpenant aucune allergie aux composés présents dans notre produit.et aux éleveurs</b></p>



			intégrer dans les routines client? par des publicités, affiches et lieux des promotions	
<b>Coûts</b>		<b>Revenus</b>		
<p>Quels sont les coûts les plus importants inhérents à notre modèle d'entreprise? <a href="#">achat de la matière première et pakeging</a></p> <p>Quelles ressources clés sont les plus chères? <a href="#">la ressource humain, les locaux et les machines</a> Quelles activités clés sont les plus chères? <a href="#">la production de nos farines composés</a></p> <p>VOTRE ENTREPRISE C'EST PLUS: axé sur les coûts (structure de coûts allégée, proposition de valeur aux plus bas prix, automatisation maximale, externalisation poussée) <a href="#">proposition de valeur aux plus bas prix</a>, axé sur la valeur (axé sur la création de valeur, proposition de valeur supérieure). <a href="#">Axé sur la création de valeur</a></p> <p>EXEMPLE CARACTÉRISTIQUES: coûts fixes (salaires, loyers, services publics), coûts variables, économies d'échelle, économies d'envergure</p>		<p>Nos clients, pour quelle valeur sont-ils vraiment disposés à payer? <a href="#">Pour un prix psychologique de 2500f/400g et 1500f/200g de farine de sevrage et 1000/50kg pour le supplément</a> Pour quelle valeur paient-ils actuellement? <a href="#">1200f/200g ; 2300/400g pour les farines composés et 1000F/50kg de supplément</a> Comment paient-ils actuellement? <a href="#">ils payent en espèces</a> Comment préféreraient-ils payer? <a href="#">en espèce</a> Quelle est la contribution de chaque source de revenus aux revenus globaux?</p> <p>TYPES: Vente d'actifs, Frais d'utilisation, Frais d'abonnement, Prêt / Location, Crédit-bail, Frais de courtage, Publicité</p> <p>RIX FIXE: Prix catalogue <a href="#">1200f/200g et 2300f/400g pour les farines composés et 1000F/50kg de supplément</a> , Dépend de la fonctionnalité du produit, Dépendant du segment de clientèle, Dépend du volume</p> <p>RIX DYNAMIQUE: <a href="#">1000f/200g et 2000f /400g pour les farines composés et 900F/50kg de supplément</a> Négociation (négociation), gestion du rendement, marché en temps réel</p>		

Designed by: The Business Model Foundry ([www.businessmodelgeneration.com/canvas](http://www.businessmodelgeneration.com/canvas)). Word implementation by: Neos Chronos Limited (<https://neoschronos.com>). License: [CC BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)

# GIC ETA'A

Conçu pour:

**LOREXP-2021**

Conçu par:

**ABENG LISE**

Date:

04-03-2021

Version:

Partenaires clés	Activités Clés	Propositions de valeur	Relation Client	Clients
<p>Qui sont nos partenaires clés? <b>Fournisseurs de matières premières, sponsors, association de diabetique, centre pasteur.</b> Qui sont nos principaux fournisseurs? <b>fournisseurs d'emballages, de ferments,</b> Quelles ressources clés obtenons-nous de nos partenaires? <b>finances, analyse du produit.</b> Quelles activités clés les partenaires réalisent-ils? <b>agriculteurs, directeurs d'entreprise, chercheurs .</b></p>	<p>Quelles sont les activités clés requises par nos propositions de valeur? <b>la production, la publicité, management de la qualité.</b> Nos canaux de distribution? <b>circuit court (boutiques, superette, boulangerie)</b> Relation client? <b>relation d'assistance personnelle</b> Flux de revenus?</p> <p>CATÉGORIES: Production, Résolution de problèmes, Plateforme / Réseau</p> <p><b>Ressources clés</b></p> <p>Quelles sont les ressources clés requises par nos propositions de valeur? <b>capital, machines, main d'œuvre, locaux.</b> Nos canaux de distribution? <b>circuit court (boutiques, superette, boulangerie)</b> Relations clients? <b>relation d'assistance personnelle</b></p>	<p>Quelle valeur offrons-nous au client? <b>yaourt riche en Minéraux, Vitamine E, C, Oligo Élément, Acides gras non saturés, Enzyme (biotine, rutine, flavoïnoïde)</b> Quels problèmes de clients aidons-nous à résoudre? <b>élimination des radicaux libres, facilitation du transit intestinal.</b> Quels ensembles de produits et services offrons-nous à chaque segment de clientèle? <b>un produit innovant, énergisant et de qualité.</b> Quels sont les besoins des clients que nous satisfaisons ? <b>besoin énergétiques, assurance de la qualité du produit.</b></p>	<p>Quel type de relation chacun de nos segments de clientèle s'attend-il à ce que nous établissions et maintenions avec eux? <b>une relation de confiance dans laquelle nous assurons et offrons un produit de qualité</b> Lesquels avons-nous établis? <b>une relation de d'assistance basé sur l'inter-action humaine</b></p> <p><b>Canaux</b></p> <p>Quels sont les canaux préférés par nos clients? <b>circuit court (boutique, superette, boulangerie)</b> Comment pouvons-nous les atteindre maintenant? <b>via internet et livraison par voie routière</b></p>	<p>Pour qui créons-nous de la valeur? <b>Pour nos clients,</b> Qui sont nos clients les plus importants? <b>enfants, diabétiques, femmes enceintes, personne intolérantes au lactose,</b> Notre clientèle est-elle un marché de masse, un marché de niche, une plateforme segmentée, diversifiée et à plusieurs côtés? <b>de masse</b></p>
<b>Coûts</b>		<b>Revenus</b>		
<p>Quels sont les coûts les plus importants inhérents à notre modèle d'entreprise? <b>Machines de production, locaux, dépense en énergie, en eau</b> Quelles ressources clés sont les plus chères? <b>machines, main d'oeuvre</b> Quelles activités clés sont les plus chères? <b>production</b></p>		<p>Nos clients, pour quelle valeur sont-ils vraiment disposés à payer? <b>550 fca pour une bouteille de yaourt de 33ml</b> Pour quelle valeur paient-ils actuellement? <b>500fca</b> Comment paient-ils actuellement? <b>en liquide</b> Comment préféreraient-ils payer? <b>en liquide</b> Quelle est la contribution de chaque source de revenus aux revenus globaux? <b>Pour le moment, nus n'avons qu'une seule source ed revenu.</b></p>		



# SOYCORN

Conçu pour:

**LOREXP-2021**

Conçu par:

**CHATCHOUANG**

Date:

Version:

Partenaires clés (8)	Activités Clés (6)	Propositions de valeur (2)	Relation Client (4)	Clients (1)
<p>Qui sont nos partenaires clés? : <b>les sponsors , une banque, agences publicitaires et boutiques et eleveurs pour la vente de nos dechets de soja et mais</b></p> <p>Qui sont nos principaux fournisseurs? <b>Les agriculteurs et les grossistes qui sont des fournisseurs de matieres premieres et consommables</b></p> <p>Quelles ressources clés obtenons-nous de nos partenaires? <b>finacieres et humaines</b></p> <p>Quelles activités clés les partenaires réalisent-ils? <b>transport</b></p> <p>MOTIVATIONS POUR DES PARTENARIATS: Optimisation et économie, Réduction du risque et de l'incertitude, Acquisition de ressources et d'activités particulières</p>	<p>Quelles sont les activités clés requises par nos propositions de valeur? <b>la production, la mise en pot et la distribution</b></p> <p>Nos canaux de distribution? <b>La livraison</b></p> <p>Relation client? <b>Promotion (Pour 5 pots de 500g achete, un de 250g offert)</b></p> <p>Flux de revenus? <b>comptailitee</b></p> <p>CATÉGORIES: Production, Résolution de problèmes, Plateforme / Réseau</p> <hr/> <p><b>Ressources clés (7)</b></p> <p>Quelles sont les ressources clés requises par nos propositions de valeur? <b>Physiques, humaines intellectuelles et financieres</b></p> <p>Nos canaux de distribution? <b>humaines et physiques</b></p> <p>Relations clients? <b>humaines</b></p> <p>Flux de revenus? <b>financieres et humaines</b></p> <p>TYPES DE RESSOURCES: physiques, intellectuelles</p>	<p>Quelle valeur offrons-nous au client? <b>Nous offrons aux clients un gout et une nutrition de qualitee</b></p> <p>Quels problèmes de clients aidons-nous à résoudre? <b>nous aidons a resoudre un probleme de mal nutrition et a moindre cout</b></p> <p>Quels ensembles de produits et services offrons-nous à chaque segment de clientèle? <b>nous offront a nos clients un yaourt ferme local a base de soja et de mais aromatise aux zestes de noix de coco</b></p> <p>Quels sont les besoins des clients que nous satisfaisons? <b>la nouveauté, performances, réduction des coûts, réduction des risques, accessibilité, commodité / facilité d'utilisation</b></p> <p>CARACTÉRISTIQUES: nouveauté, performances, personnalisation, "Réussir le travail", design, marque / statut, prix, réduction des coûts, réduction des risques, accessibilité, commodité / facilité d'utilisation</p>	<p>Quel type de relation chacun de nos segments de clientèle s'attend-il à ce que nous établissons et maintenions avec eux? <b>que le produit soit : bon, saint, a cout constants, specifie en cas d'allergenes present et facilement accessible.</b></p> <p>Lesquels avons-nous établis? <b>Nous leurs avons offert un produit de bonne qualite et nous etablissons avec eux une relation de confiance et de satisfaction</b></p> <p>Comment sont-ils intégrés au reste de notre modèle d'entreprise? <b>A travers des sites internet d'echange, des ventes en lignes et des livraisons a domicile</b></p> <p>Combien coûtent-ils? <b>10000fcfa/mois (frais de livraison par exemple)</b></p> <hr/> <p><b>Canaux (3)</b></p> <p>Quels sont les canaux préférés par nos clients? <b>les super-marchees et les boutiques, les ecoles primaires et les ventes en lignes</b></p> <p>Comment pouvons-nous les atteindre maintenant? <b>a partir d'une politique commerciale et marketing</b></p> <p>Nos canaux, comment sont-ils intégrés? <b>ils comportent tous des refrigerateurs pour la bonne conservation des yaourts</b></p>	<p>Pour qui créons-nous de la valeur? <b>toute la population (a partir de 6 mois</b></p> <p>Qui sont nos clients les plus importants? <b>Les parents d'enfants agee de plus de 6 mois</b></p> <p>Notre clientèle est-elle un marché de masse, un marché de niche, une plateforme segmentée, diversifiée et à plusieurs côtés? <b>C'est un marche de masse</b></p>

	(brevets de marque, droits d'auteur, données), humaines, financières		Lesquels fonctionnent le mieux? <b>les boutiques et les supers marches fonctionnent mieux</b> Quels sont les plus rentables? <b>Les super marches</b> Comment pouvons-nous les intégrer dans les routines client? <b>on peut déposer des affiches publicitaires pour pouvoir les intégrer dans les routines des clients</b>	
<b>Coûts (9)</b>		<b>Revenus (5)</b>		
<p>Quels sont les coûts les plus importants inhérents à notre modèle d'entreprise?  <b>L'achat du matériel (1000000fcfa) et des équipements de travail, les publicités,</b>          Quelles ressources clés sont les plus chères? <b>humaines</b>          Quelles activités clés sont les plus chères? <b>La production, les publicités et le maintien de la chaîne de froids lors des livraisons</b></p> <p>VOTRE ENTREPRISE C'EST PLUS: <b>axé sur les coûts</b> (structure de coûts allégée, proposition de valeur aux plus bas prix, automatisation maximale, externalisation poussée), <b>axé sur la valeur</b> (axé sur la création de valeur, proposition de valeur supérieure).</p> <p>EXEMPLE CARACTÉRISTIQUES: coûts fixes (salaires, loyers, services publics), coûts variables, économies d'échelle, économies d'envergure</p>		<p>Nos clients, pour quelle valeur sont-ils vraiment disposés à payer? <b>500fcfa/500g</b>          Pour quelle valeur paient-ils actuellement? <b>500fcfa/500g</b>          Comment paient-ils actuellement? <b>en espece</b>          Comment préféreraient-ils payer? <b>par monnaie électronique</b>          Quelle est la contribution de chaque source de revenus aux revenus globaux?</p> <p>TYPES: Vente d'actifs, Frais d'utilisation, Frais d'abonnement, Prêt / Location, Crédit-bail, Frais de courtage, Publicité          PRIX FIXE: Prix catalogue, Dépend de la fonctionnalité du produit, Dépendant du segment de clientèle, Dépend du volume <b>500fcfa/500g</b>          PRIX DYNAMIQUE: Négociation (négociation), gestion du rendement, marché en temps réel <b>[10% de réduction sur les prix fixes]</b></p>		

Designed by: The Business Model Foundry ([www.businessmodelgeneration.com/canvas](http://www.businessmodelgeneration.com/canvas)). Word implementation by: Neos Chronos Limited (<https://neoschronos.com>). License: [CC BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)



# SOJACA SARL

Conçu pour:

**LOREXP-2021**

Conçu par:

**NZOUONGNONG A.**

Date:

Version:

Partenaires clés	Activités Clés	Propositions de valeur	Relation Client	Clients
<p>Qui sont nos partenaires ?( Les actionnaires,Labo d' analyse)</p> <p>Qui sont nos principaux fournisseurs(cultivateur,emballage)</p> <p>MOTIVATIONS POUR DES PARTENARIATS:</p> <p>Benefices La clientele La vente et distribuotin La qualite</p>	<p>Quelles sont les activites clés requises par nos proposition de valeur ?(L' entreposage,La production,stockage,distribution)</p> <p>Flux de revenus ?la vente de nos prduits, a travers les campagnes a but personnel</p> <p>CATÉGORIES: <b>Production</b>(le design,fabrication et livraison d'un produit en quantite substantielles et ou qualite superieure) <b>Résolution de problèmes</b>( proposer de nouvelle solution aux problemes de chaque client) <b>Plateforme / Réseau</b>( gestion de la plateforme,fourniture de service et la promotion de la plateforme)</p>	<p>Quelle valeur offrons-nous au client? ( une boisson lactee nutritive a base de lait de soja,d' amande et de poudre de cacao qui contiens les nutriments)</p> <p>Quels problèmes de clients aidons-nous à résoudre? (l' intolerance aux lactose, previens les maladies cancereuses, alzheimer)</p> <p>Quels ensembles de produits et services offrons-nous à chaque segment de clientèle?( service apres vente,assistance a la clientele)</p> <p>Quels sont les besoins des clients que nous satisfaisons?(besoins nutritionnelle )</p> <p>CARACTÉRISTIQUES: nouveauté, performances, personnalisation, "Réussir le travail", design, marque / statut, prix, réduction des coûts, réduction des risques, accessibilité, commodité / facilité d'utilisation</p>	<p>Quel type de relation chacun de nos segments de clientèle s'attend-il à ce que nous établissions et maintenions avec eux? (relations amical et convivial,fidelite, )</p> <p>Lesquels avons-nous établis? (de fidelite,de confiance )</p>	<p>Pour qui créons-nous de la valeur? ( pour tout le monde sauf les femmes enceintes et enfants moins de 3ans)</p> <p>Qui sont nos clients les plus importants? (adolscent,adulte,personnes agees )</p> <p>Notre clientèle est-elle un marché de masse, un marché de niche, une plateforme segmentée, diversifiée et à plusieurs côtés?( segmentee)</p>
	<p><b>Ressources clés</b></p> <p>Quelles sont les ressources clés requises par nos propositions de valeur?(appui materiels,financierers,sponsors )</p> <p>TYPES DE RESSOURCES: <b>physiques</b>,(entrepot,machines de production,batiments) <b>humaines</b>(employes) <b>financières</b> (fond de roulement)</p>		<p><b>Canaux</b></p> <p>Quels sont les canaux préférés par nos clients?(,commerciaux,grosistes)</p> <p>Comment pouvons-nous les atteindre maintenant?(service marketing)</p> <p>Nos canaux, comment sont-ils intégrés?( 1-circuit long : 2 – vente direct )</p>	

			<p>Lesquels fonctionnent le mieux?( grossiste)</p> <p>Quels sont les plus rentables?(commerciaux)</p> <p>Comment pouvons-nous les intégrer dans les routines client? (en les sensibilisants,publicite)</p>	
<b>Coûts</b>		<b>Revenus</b>		
<p>Quels sont les coûts les plus importants inhérents à notre modèle d'entreprise?(matiere premiere,salaire du personnel,local)</p> <p>Quelles ressources clés sont les plus chères?(materiels,local)</p> <p>Quelles activités clés sont les plus chères?(production)</p> <p>EXEMPLE CARACTÉRISTIQUES: coûts fixes (salaires, loyers, services publics), coûts variables, économies d'échelle, économies d'envergure</p>		<p>Pour que valeur nos clients sont-ils vraiment disposes a payer ?(ils sont disposes a payer a des prix abordables) pour qu'elle valeur payent-ils actuellement(pack de 1l 1500 et ceux de 0,75l 600) comment payent-ils actuellement ?(en espeece )comment preferent-ils payer (ils preferent payer de manière cash)</p>		



# NUTRITION DU BETAIL (NUTRIBET)

Designed for:  
**LOREXP-2021**

Designed by:  
Kamdop William

Date:  
2021.03.14

Version:  
1

Key Partners	Key Activities	Value Propositions	Customer Relationships	Customer Segments
<p>PARTENAIRES CLÉS: <u>Expert en technologie alimentaire</u> (UN/IUT, formulation d'aliments) <u>Maïscam</u> (pour la récupération des déchets agricoles de maïs : paille et raffles), <u>Sodecoton</u> (récupération des déchets agricoles), <u>Entreprise de Design et Fabrication Mécanique</u> (productique mécanique) <u>Services d'impression 3D</u> (Productique mécanique et prototypage rapide)</p> <p>FOURNISSEURS CLÉS: Vendeurs de matériaux de construction.</p> <p>RESSOURCES nécessaires: Déchets agricoles, et matériaux de construction mécaniques.</p> <p>MOTIVATIONS POUR LE PARTNARIAT: Optimisation de la production et économie de proximité, Réduction des risques et incertitudes. Acquisition de ressources en terme de déchets abondamment disponibles.</p>	<p>Activités Principales: Consctruction de machines, formulations d'aliments et Production de granulés ou Pellets alimentaires pour bétail.</p> <p>CATEGORIES: Conception, Production et Transformation,</p> <p><b>Key Resources</b></p> <p>OUTILS DE PRODUCTION Voir synoptique d'une ligne de conditionnement des granulés ou pellets alimentaires.</p> <p>MATERIEL DE TRANSPORT 1 véhicule utilitaire pour achats et livraisons</p>	<p>Valeur ajoutée au clients: Production intensive et à moindre coût de biopellets.</p> <p>Problème : Rareté de paturages en saison sèche, insuffisance de la production pour alimenter l'abatoir local (SODEPA), vol de bétail lors de la recherche des paturages. Ingestion des déchets plastiques nocifs, par le bétail.</p> <p>CHARACTERISTIQUES: Formules alimentaires compatibles au type de bétail. Unité de production Motorisée et Portable de capacité 1 tonne de pellets par jours, utilisation de différentes sources d'énergie en fonction de la position par rapport au réseau électrique conventionnel. Accessibilité aux champs par utilisation des tricycles. Valorisation des déchets de l'agriculture locale.</p> <p>Les granulés permettent : la réduction de la dégradation de l'amidon dans le rumen grâce à sa structure grossière; la stabilisation de la valeur du PH; Les performances génétiques exploitées de manière optimale.</p>	<p>Formulation/Fabrication personnalisée des aliments/pellets en fonction des besoins et des utilisations du client.</p> <p>Possibilité de fabriquer divers produits finis ou semi-finis (formulations clés, machines de pellets, pellets, etc...)</p> <p><b>Channels</b></p> <p>Vente sur site Possibilité de livraison à la demande et aux frais du client</p> <p>Service après-vente par le recyclage de et le remplacement des éléments défailants (cas de vente d'équipements)</p>	<p>PARTENAIRES CLÉS : éleveurs du grand Nord du Cameroun du Nord-Ouest et autres regions du Cameroun. International: extension de partenaires en Afrque centrale. La SODEPA. Le LANAVET Les fermes pour petits ruminants</p>
<b>Cost Structure</b>		<b>Revenue Streams</b>		
<p>Ressources les plus coûteuses: l'acquisition des matériaux de construction et/ou des Equipements (machines) de conditionnement et des véhicules de service ; la consommation en énergie électrique liés à l'utilisation de machines électriques de production.</p> <p>L'obtention des équipements de production, des matières premières et le paiement des salaires constituent des charges qui affecteront aussi le prix de vente.</p>		<p>La principale source de revenus provient de la vente d'équipements et de l'automatisation de la production des aliments pour les animaux sous forme de granulés ou pellets, aliments granulés dont la quantité minimale produite annuellement lors des 3 premières années est estimée à 150 000 tonnes pour un coût de 600 000 000 (six cents millions XAF). De préférence, les payments ici seront faits par voies électroniques (money transfer)</p>		

Designed by: The Business Model Foundry ([www.businessmodelgeneration.com/canvas](http://www.businessmodelgeneration.com/canvas)). Word implementation by: Neos Chronos Limited (<https://neoschronos.com>). License: CC BY-SA 3.0

# COCOA POST-HARVEST PROCESSING AND VALUE CHAINS

Designed for:  
**LOREXP-2021**

Designed by:  
RICHARD NTENGA

Date:  
2021.03.12

Version:  
1

Key Partners	Key Activities	Value Propositions	Customer Relationships	Customer Segments
<p>Key Partners are conventional Mechanical Manufacturing Services, 3D printing service and Motor cycles vendors</p> <p>Our key suppliers are machine construction material suppliers.</p> <p>Resources needed are from partners mainly their know how.</p> <p>Partners will carry out parts manufacturing</p> <p>MOTIVATIONS FOR PARTNERSHIPS: Production Optimization and economy, Reduction of risk and uncertainty, Acquisition of particular resources and activities</p>	<p>Our Key Activities are: Cocoa pod breaking and drying of at least 400 000 tons per year</p> <p>CATEGORIES: Processing time reduction of about 90%. Production encrease, safe transformation,</p>	<p>Value we do deliver to the customer: Encreased productivity with low expenses and Risk Reduction. Problems to solve: low production due to painful, risky and hard work during manual pod breaking and beans drying. Products and services being offered : Processing Machine, work done at the customer's fields.</p> <p>CHARACTERISTICS: Motorized portable Machine, that can process 8-10 tons of pods per day, Customization is possible in terms of energy source and nearness with the electricity grid. Processing Cost and time Reduction of about 65%, Risk Reduction, Accessibility to farms enabled with the use of a motorcycle drive.</p>	<p>Type of relationship: Customer tailored offers</p>	<p>Key Partners : Cocoa producers of Adamaoua and other 5 regions of Cameroon. International partners in west Africa are also targetted Cocoa beans vendors.</p>
	<p><b>Key Resources</b></p> <p>Cocoa pod breaking machines fitted to motorbikes</p> <p>Our Distribution Channels Customer Relationships Revenue Streams: Both from pod breaking machine sales and processing services</p> <p>TYPES OF RESOURCES: Physical: manufactured pod breaking machine, Intellectual (patent on pod breaking machine), Human (mechanical design and indudtrial maintenaince skills)</p>		<p><b>Channels</b></p> <p>Channels used to reach Customers: ground suvey had clearly evidenced the need of industrializing the post-harvest treatment. Contracts to be signed with producer associations.</p>	
<p><b>Cost Structure</b></p> <p>The most important costs : Equipments (machines), tools vehicles (motorcycle)</p> <p>Most expensive Resources: Raw materials and supplies ; Most expensive Key Activities : machine production</p> <p>OUR BUSINESS IS MORE: Cost Driven (low price value proposition up to 65% discount of the current price, that is : 3500 XAF/ton vs 10 000 XAF/ton, maximum automation, extensive outsourcing), Value Driven (focused on value creation: poultry and cattle feed from pod residues, juice, premium value proposition: extendable needs).</p> <p>SAMPLE CHARACTERISTICS: Fixed Costs (salaries, rents, utilities), Variable costs, Economies of scale</p>			<p><b>Revenue Streams</b></p> <p>Value for which our customers are really willing to pay: automation of cocoa pod breaking at low price (3 500 XAF/ton), currently paid to manual workers(10 000 XAF/ton). Preferably, payment is to made by electronic money transfer.</p> <p>TYPES: Asset sale, Usage fee, Subscription Fees, Lending/Renting/Leasing, Brokerage fees, Advertising</p> <p>FIXED PRICING: List Price, Customer segment dependent, Volume dependent</p> <p>DYNAMIC PRICING: Negotiation (bargaining), Yield Management, Real-time-Market</p>	

Designed by: The Business Model Foundry ([www.businessmodelgeneration.com/canvas](http://www.businessmodelgeneration.com/canvas)). Word implementation by: Neos Chronos Limited (<https://neoschronos.com>). License: [CC BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)



# VALORISATION DES ARGILES POUR LA FABRICATION DES SAVONS DE DOUCHE

Conçu pour:

**LOREXP-2021**

Conçu par:

Njikam Ousmanou

Date:

14/03/2021

Version:

01

Partenaires clés	Activités Clés	Propositions de valeur	Relation Client	Clients
<p>Nous n'avons pas encore de partenaire dans le cadre de ce projet mais prévoyons beaucoup parmi lesquels : La MIPROMALO qui est chargée de la valorisation et de la transformation des matériaux locaux (argile, latérite, sable, etc....) en produits en vue de les commercialiser.</p> <p>A travers ce partenariat, nous pourrons affiner nos formulations et effectuer d'avantage le test de résistance de nos différents produits.</p> <p>Notre partenaire à travers nous augmente sa clientèle et naturellement ses revenus.</p>	<p>Comme activité, nous avons la prospection pour le choix de la matière première qui est l'argile, son analyse et la production des savons à partir d'une composition bien précise.</p> <p><b>CATÉGORIES:</b> Nous intervenons donc au niveau de la production</p> <hr/> <p><b>Ressources clés</b></p> <p>Les ressources clés requises sont la matière première et les moules.</p> <p><b>TYPES DE RESSOURCES:</b> Humaines, Financières</p>	<p>Nous proposons un savon de toilette riche en glycérine et très riche en oligoéléments dus à la présence des argiles. Il offre un effet bonne mine assuré, redonne éclat et un teint net aux peaux ternes et fatiguées. Il apaise les peaux réactives et diminue les rougeurs cutanées.</p>	<p>Notre clientèle s'attend à ce que nous leur livrons des produits 100% naturels, hydratant, cicatrisant, et pleine de vertus à un prix prenable pour toute classe sociale.</p> <hr/> <p><b>Canaux</b></p> <p>Nos clients sont une cible encore limitée coté numérique, il est donc préférable pour eux que les transactions, les informations et toute autre action soient en présentiel. De ce fait, nous devons constamment faire des campagnes publicitaires dans différents secteurs de la ville.</p>	<p>Nous créons de la valeur pour toute classe de personne. Les clients les plus importants sont ceux sollicitant un produit de toilette pas très couteux mais 100% naturel et riche en glycérine..</p>
<b>Coûts</b>		<b>Revenus</b>		
<p>Les coûts les plus importants sont au niveau de l'achat des équipements de production et la formation du personnel.</p> <p>Nous sommes plus axés sur la valeur en créant des emplois, proposant des solutions à des problèmes et valorisant la ressource locale.</p> <p><b>EXEMPLE CARACTÉRISTIQUE:</b> coût fixe 1.725.000 Fcfa</p>		<p>Nos clients seront disposés à payer car l'emballage prévu sera premièrement très attrayant, le coût sera très abordable et les effets positifs sur la peau seront très remarquables.</p>		



VIII. Business Model Canvas

<i>Version:</i> <b>Business Model Canvas</b>	<i>Conçu pour:</i> <b>LOREXP-2021</b>	<i>Conçu par:</i> <b>BWESLEHO NILS M.</b>	<i>Date:</i>
--	--	--	--------------

8.Partenaires clés	6.Activités Clés	2.Propositions de valeur	4.Relation Client	1.Clients	
<p><b>Qui sont nos partenaires clés?</b></p> <p>Les différents canaux de distribution, les entreprises publicitaires. Qui sont nos sponsors ? Le DG de la CEMAC, le DG de la Caisse Autonome d'Amortissement.</p> <p><b>Qui sont nos principaux fournisseurs?</b> les fournisseurs emballage et de matière première</p> <p><b>Quelles ressources clés obtenons-nous de nos partenaires?</b> le lancement et la commercialisation des produits.</p>	<p>Quelles sont les activités clés requises par nos propositions de valeur? La production et la commercialisation. <b>Nos canaux de distribution?</b> Les supermarchés, les plateformes de ventes, les boutiques, les supérettes. <b>Les relation client?</b> les fit back.<b>Flux de revenus?</b> boutiques</p>	<p><b>Quelle valeur offrons-nous au client?</b> Nous voulons offrir un détergent liquide multiusage pour avantage améliorer l'hygiène au sein des populations</p> <p><b>Quels problèmes de clients aidons-nous à résoudre?</b> Nous voulons résoudre le problème de manque d'hygiène au sein de des populations</p> <p><b>Quels ensembles de produits et services offrons-nous à chaque segment de clientèle?</b> Nous allons offrir des détergents liquide en bouteille de 1L et 0,5L</p>	<p>quel type de relation chacun de nos segments de clientèle s'attend-il à ce que nous établissions et maintenions avec eux? Une relation de satisfaction</p> <p><b>Lesquels avons-nous établis? comment sont-ils intégrés au reste de notre modèle d'entreprise?</b> Une relation gagnant-gagnant</p>	<p><b>Pour qui créons-nous de la valeur? Qui sont nos clients les plus importants? Notre clientèle est-elle un marché de masse, un marché de niche, une plateforme segmentée, diversifiée et à plusieurs côtés?</b></p> <p>Le produit que nous souhaitons mettre sur le marché est destiné aux familles, aux jeunes et adultes. Les clients les plus important sont les adultes. Notre clientèle est donc un marché de masse.</p>	
	<b>7.Ressources clés</b>		<p>Quelles sont les ressources clés requises par nos propositions de valeur? Nous avons besoins des équipements et de la matière première</p> <p><b>*Canaux de distribution?</b> restaurants, boutiques, supérettes</p>		<b>3.Canaux</b>
	<p>Quels canaux préférés par nos clients ont : les boutiques, les supérettes, les supermarchés</p> <p><b>*Nos canaux, comment sont-ils intégrés?</b> Par partenariat. <b>*Lesquels fonctionnent le mieux?</b> Les boutique.</p>				





	<p>*Relations clients? Relation de satisfaction</p> <p>TYPES DE RESSOURCES:, intellectuelles, humaines, financières</p>		<p>Quels sont les plus rentables? Les boutiques</p> <p>*Comment pouvons-nous les intégrer dans les client?en étendant le réseau de distribution</p>	
<b>9.Coûts</b>		<b>5.Revenus</b>		
<p>Quels sont les coûts les plus importants inhérents à notre modèle d'entreprise? Les coûts du matériel et du mobilier</p> <p>L' ENTREPRISE C'EST PLUS: axé sur la valeur (axé sur la création de valeur, proposition de valeur supérieure).</p> <p>EXEMPLE CARACTÉRISTIQUES: les coûts fixes s'élèvent à 1 156 000FCFA</p>		<p>Nos clients, pour quelle valeur sont-ils vraiment disposés à payer? 1L à 1200FCFA et 0,5L à 600FCFA.</p> <p>TYPES: Vente d'actifs, Prêt / Location, Crédit-bail, Frais de courtage, Publicité</p> <p>PRIX FIXE: Dépendant du segment de clientèle, Dépend du volume</p> <p>PRIX DYNAMIQUE: Négociation (négociation), gestion du rendement, marché en temps réel</p>		

Designed by: The Business Model Foundry ([www.businessmodelgeneration.com/canvas](http://www.businessmodelgeneration.com/canvas)). Word implementation by: Neos Chronos Limited (<https://neoschronos.com>). License [3.0](#)

Designed for:

**LOREXP-2021**

Designed by:

**ING. MOUAKO  
DJEUMAKO Boris**

Date: 13 Mars 2021

Version:1

# Bureau d'Etude Ing. Mouako

Key Partners	Key Activities	Value Propositions	Customer Relationships	Customer Segments
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministères et agences gouvernemental concernés par la production vegetale, animale et la transformation ainsi que la commercialisation;</li> <li>- Universités et laboratoires de recherches scientifique ;</li> <li>- Coopérative agricoles;</li> <li>- Fournisseurs de semences et de produits phytosanitaires;</li> <li>- Fournisseurs de système d'irrigation, d'électrification et d'équipement agricoles et de transformations</li> <li>- Entreprises de transports;</li> <li>- Entreprises de transformation agroalimentaires et cosmetiques naturelles</li> <li>- Entreprises de distributions, boutiques et grandes surfaces;</li> <li>- Banques et microfinances</li> <li>- ONG et Fondation impliqué dans le developement rural;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detection des talents</li> <li>- Rédactions des projets, Offres de services et manuels de procédures;</li> <li>- Visites des sites de réalisation des projets</li> <li>- Creation des contenus digitaux, communication web et media</li> <li>- Appels et transmission des documents, SMS et emails;</li> <li>- Planification et organisations des activités et évènements</li> <li>- Formations et support technique de la plateforme</li> <li>- Recherches et développements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Montage des projets d'agricultures, transformation agroindustrielles et cométiques naturels;</li> <li>- Recherches de financements;</li> <li>- Fournitures en intrants et équipements;</li> <li>- Monitoring, suivit, évaluation et mis au point de la stratégie d'implémentation des projets;</li> <li>- Marketing et publicité des marques;</li> <li>- Commercialisation des produits;</li> <li>- Gestion de la logistique d'approvisionnement et de distribution;</li> <li>- Recherche et développements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Appels quotidiens;</li> <li>- SMS et Email de groupes;</li> <li>- Organisation des conférences et foires exposition;</li> <li>- Dicternement des Awards au meilleurs prestataires de chaques catégories;</li> <li>- Ristournes annuels aux entreprises de distributions, boutiques et grandes surfaces;</li> <li>- Sponsoring des activités culturelles et sportives</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agriculteurs;</li> <li>- Entrepreneurs et entreprises des secteurs agroindustrielles et cosmetiques naturels;</li> <li>- Entreprises de distributions, boutiques et grandes surfaces;</li> </ul>
	<p><b>Key Resources</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bureaux et materiels informatiques;</li> <li>- Ressources humaines;</li> <li>- Connexion téléphoniques et internet;</li> <li>- Véhicules et motos;</li> <li>- Fond de roulement</li> </ul>		<p><b>Channels</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prospection sur le terrain;</li> <li>- Reseau sociaux;</li> <li>- Television, radio et presse écrite;</li> <li>- Moteurs de recherches</li> <li>- Sites d'annonce en ligne;</li> <li>- Site internet de la plateforme</li> </ul>	
<b>Cost Structure</b>		<b>Revenue Streams</b>		



- Locations des bureaux, factures d'électricité, de téléphone et internet;
- Location des espaces serveur;
- Salaires des ressources humaines;
- Maintenance du matériels informatique et de télécommunications;
- Carburants et maintenance des véhicules et motos;
- Abonnements aux médias presse spécialisé et revues scientifiques;
- Consommables informatiques et de bureaux

- Frais d'inscriptions des Agriculteurs et Entrepreneurs
- Frais des montages des projets et offres de services;
- Frais de monitoring des projets;
- Commissions sur financements obtenus
- Commissions sur les assurances
- Commissions sur les contrats de transport
- Commissions sur les approvisionnements et les ventes réalisés
- Frais d'analyse des données statistiques collecté par la plateforme
- Frais de ciblage publicitaires
- Frais d'achat de la licence d'exploitation de la plateforme
- Frais d'achat des licences d'exploitations des brevets d'innovations dont l'entreprise est partie prenante
- Frais de formations et de soutien technique des franchises possédant une licence d'exploitation valide.

Designed by: The Business Model Foundry ([www.businessmodelgeneration.com/canvas](http://www.businessmodelgeneration.com/canvas)). Word implementation by: Neos Chronos Limited (<https://neoschronos.com>). License: [CC BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)

# Business Model Canvas

Conçu pour:  
**LOREXP-2021**

Conçu par:  
**KENFACK FOKEM Alpha B.**

Date:  
15-03-2021

Version:  
01

Partenaires clés	Activités Clés	Propositions de valeur	Relation Client	Clients
<p>Actuellement nous n'avons pas encore de partenaire dans le cadre de ce projet. Toutefois, plusieurs partenariats sont cours de maturation, notamment avec la Mission de Promotion des Matériaux Locaux (MIPROMALO). Elle est chargée de la valorisation et de la transformation des matériaux locaux (argile, latérite, sable, etc....) en produits en vue de les commercialiser. Ces produits sont de natures diverses (briques de terre cuites, tuiles, fours ; etc...).</p> <p>A travers ce partenariat, nous pourront affiner nos formulations et effectuer d'avantage des tests de résistance de nos différents produits (objets en porcelaine)</p> <p>Notre partenaire à travers nous augmente sa clientèle et naturellement ses revenus.</p>	<p>Comme activités clés, nous avons le prélèvement des ressources minérales (Kaolin Quartz et feldspath), le concassage et le broyage de ces matières premières, la fabrication des moules, formulation de la barbotine, coulage de la barbotine dans les moules et la cuisson des objets moulés.</p> <p>Nous intervenons donc au niveau de la production et de la résolution des problèmes.</p>	<p>Nous offrons les objets en porcelaine (objets décoratifs, plats, tasses) de très bonne qualité. Cette production locale permet ainsi de réduire les coûts d'importations des produits en porcelaine permettant ainsi de réduire les coûts de vente de ces produits sur le marché camerounais. Cette réduction des coûts contribue ainsi à l'amélioration des conditions de vie des populations.</p>	<p>Notre clientèle s'attend à ce que nous soyons plus proche d'eux en définissant des prix de vente abordables des produits en porcelaine made in Cameroon, accessible par toutes les couches sociales. Ceci est effectivement intégré à notre modèle d'entreprise qui est essentiellement basé sur la satisfaction du client</p>	<p>Nous créons de la valeur pour toute classe de personne. Les clients les plus importants sont ceux n'ayant pas beaucoup de moyens mais sollicitant des objets en porcelaine de bonne qualité. La clientèle est vaste et diversifiée car à ce jour, tout le monde (à l'échelle locale et nationale) utilise les objets en porcelaine, nous intervenons donc pour satisfaire la demande massive en ces produits.</p>
	<p><b>Ressources clés</b></p> <p>Type de ressource : physique (prototype d'objets fabriqués), intellectuelle (données sur les différentes formulations), humaines (main d'œuvre qualifiée) et financières (besoin d'un financement conséquent pour le lancement du projet).</p>	<p><b>CARACTÉRISTIQUES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Une porosité quasi-nulle (0.1%) du fait d'un fort retrait à la cuisson ;</li> <li>- Une densité élevée du fait de la forte densité de la barbotine de coulage ;</li> <li>-Un éclat très brillant</li> <li>- Une résistance mécanique et thermique élevée.</li> </ul>	<p><b>Canaux</b></p> <p>Nos clients sont une cible encore limitée coté numérique, il est donc préférable pour eux que les transactions, les informations et toute autre action soient en présentiel. De ce fait, nous devons constamment faire des campagnes publicitaires dans différents secteurs de différentes villes</p>	
<p><b>Coûts</b></p> <p>Les coûts les plus importants sont au niveau de l'achat des équipements de production (concasseur, broyeur, four) et la formation du personnel. Les activités clés les plus chères sont l'acquisition et le transport des différentes ressources minérales</p> <p>Nous sommes plus axé sur la valeur en créant des emplois, proposant des solutions à des problèmes et valorisant la ressource minérale locale.</p> <p>EXEMPLE CARACTÉRISTIQUE: coût fixe 1.688.000 Fcfa.</p>		<p><b>Revenus</b></p> <p>Nos clients sont disposés à payer parce que nous les proposons un prix concurrentiel compte tenu des produits que nous proposons. Les paiements se font en fonction du besoin et la totalité du montant doit être déposée. Les clients préféreraient payer-comptant, au vu de l'abordabilité des prix. Chaque source de revenus est d'un apport conséquent sur les revenus globaux car c'est leur somme qui permet de maintenir le fonctionnement de l'entreprise.</p>		



**VALORISATION DE LA LATERITE PAR LA MISE  
SUR PIED D'UNE UNITE DE PRODUCTION DES  
BRIQUES DE TERRES COMPRIMEES DANS LA  
COMMUNE DE MEIGANAGA**

Conçu pour:

**LOREXP-2021**

Conçu par:

Njikam Ngouh Souleyman

Date:

14/03/2021

Version:

01

Partenaires clés	Activités Clés	Propositions de valeur	Relation Client	Clients
<p>Comme principal partenaire, nous avons :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>AMBC Ltd</b> (African Mining and Building Company). Cette société spécialisée dans la construction nous permet de proposer à des clients des modèles de plans de maisons modernes construites en Briques de Terre Comprimée. Elle est également responsable sur le terrain du suivi des travaux de construction lorsqu'un client soumissionne pour un pack (livraison de BTC + Construction).</li> </ul> <p>Notre partenaire à travers nous augmente sa clientèle et naturellement ses revenus.</p>	<p>Comme activité, nous avons la prospection pour le choix de la matière première, La production de la brique, la proposition des plans de maisons, le dimensionnement des batiments et la construction.</p> <p><b>CATÉGORIES:</b> Nous intervenons donc au niveau de la production et de la résolution des problèmes.</p> <p><b>Ressources clés</b></p> <p>Les ressources clés requises sont les presses adéquates, les manœuvres qualifiés(formés par nos équipes) ,des points de distribution.</p> <p><b>TYPES DE RESSOURCES:</b> Humaines, Financières</p>	<p>Nous offrons non seulement un matériau de construction innovant, mais également des plans de maisons et une possibilité de suivre les travaux de construction du début à la fin des travaux. Nous aidons nos clients à résoudre les problèmes courants des maisons en terre mal construite (termites, fissuration de mur,...) car nous étudions les spécificités d'un terrain avant de proposer le matériel adéquat.</p> <p><b>CARACTÉRISTIQUES:</b> Résistance à la compression (entre 3,1 et 4,1 Mpa) Régulateur thermique et phonique, deux fois moins cher que le parpaing dans la localité, et de plus résistance à l'eau que la brique de terre mouillée.</p>	<p>Nos clients s'attendent à ce qu'on puisse présenter des bâtiments déjà finalisés identiques aux plans que nous proposons pour les encourager à nous faire confiance. Nous sommes encore à une phase de lancement et n'avons pas encore pu réaliser d'ouvrages car nous sommes uniquement contactés pour la production, mais nous envisageons la construction d'un hangar avec nos produits qui convaincront la clientèle de notre expertise en BTP.</p> <p><b>Canaux</b></p> <p>Nos clients sont une cible encore limitée coté numérique,il est donc préférable pour eux que les transactions, les informations et toute autre action soient en présentiel. De ce fait, nous devons constamment faire des campagnes publicitaires dans différents secteurs de la ville.</p>	<p>Nous créons de la valeur pour toute classe de personne. Les clients les plus importants sont ceux n'ayant pas beaucoup de moyens mais sollicitant des habitation modernes et adéquates. La clientèle vaste et diversifiée car à ce jour la grande partie de la population de Meiganga étant construite en terre, nous intervenons donc pour satisfaire la demande massive.</p>
<b>Coûts</b>		<b>Revenus</b>		
<p>Les coûts les plus importants sont au niveau de l'aménagement de l'entrepôt, de l'achat des presses et la formation du personnel.</p> <p>Nous sommes plus axés sur la valeur en créant des emplois, proposant des solutions à des problèmes et valorisant la ressource locale.</p> <p><b>EXEMPLE CARACTÉRISTIQUE:</b> coûts fixes 1.155.000 Fcfa</p>		<p>Nos clients sont disposés à payer parce que nous les proposons un prix concurrentiel compte tenu du produit que nous proposons. Les paiements se font en fonction du service et la totalité du montant doit être déposée. Les clients préféreraient payer en tranche ce qui sera progressif en fonction des garanties du client. Chaque source de revenus est d'un apport conséquent sur les revenus globaux car c'est leur somme qui permet de maintenir le fonctionnement de l'entreprise.</p>		

# Machine thermique multifonction

Conçu pour:  
**LOREXP-2021**

Conçu par:  
**NGAMO Yannick Gervai**

Date:  
01 Avril 2021

Version:  
01

Partenaires clés	Activités Clés	Propositions de valeur	Relation Client	Clients
<p>Qui sont nos partenaires clés? Qui sont nos principaux fournisseurs? Quelles ressources clés obtenons-nous de nos partenaires? Quelles activités clés les partenaires réalisent-ils?</p> <p>MOTIVATIONS POUR DES PARTENARIATS: Optimisation et économie, Réduction du risque et de l'incertitude, Acquisition de ressources et d'activités particulières</p> <p>Comme partenaires clés nous avons les ménages et les bailleurs de fond.</p> <p>Les ressources obtenues de nos partenaires sont la matière première : les machines thermiques, les réfrigérateurs, les appuis</p>	<p>Quelles sont les activités clés requises par nos propositions de valeur? Nos canaux de distribution? Relation client? Flux de revenus?</p> <p>CATÉGORIES: Production, Résolution de problèmes, Plateforme / Réseau</p> <p>Conception des machines thermiques multifonction (réfrigérateur, congélateur, séchoir, lyophilisateur.</p> <p>Comme catégorie de service nous avons la production et la distribution, vente</p>	<p>Quelle valeur offrons-nous au client? Quels problèmes de clients aidons-nous à résoudre? Quels ensembles de produits et services offrons-nous à chaque segment de clientèle? Quels sont les besoins des clients que nous satisfaisons?</p> <p>CARACTÉRISTIQUES: nouveauté, performances, personnalisation, "Réussir le travail", design, marque / statut, prix, réduction des coûts, réduction des risques, accessibilité, commodité / facilité d'utilisation</p> <p>Nous offrons des équipements qui consomment moins d'énergie (une source dénergie et trois fontion principales</p> <p>Nos équipements respectent les normes certitiées de fabrication des machines</p> <p>Les prix sont accessible à tout types de clients</p>	<p>Quel type de relation chacun de nos segments de clientèle s'attend-il à ce que nous établissions et maintenions avec eux? Lesquels avons-nous établis? Comment sont-ils intégrés au reste de notre modèle d'entreprise? Combien coûtent-ils?</p> <p>La fidélition de la clientèle via les promotions, le rapport qualité prix, installation, suivi des des équipements apres vente, vente des équipement avec garantie.</p>	<p>Pour qui créons-nous de la valeur? Qui sont nos clients les plus importants? Notre clientèle est-elle un marché de masse, un marché de niche, une plateforme segmentée, diversifiée et à plusieurs côtés?</p> <p>Nous créons de la valeur pour les industriels, les PME, les ménages</p> <p>Nos clients sont les industriels, les PME, les ménages</p> <p>Notre clientèle est une plateforme segmentée, diversifiée et à plusieurs côtés</p>
	<p><b>Ressources clés</b></p> <p>Quelles sont les ressources clés requises par nos propositions de valeur? Nos canaux de distribution? Relations clients? Flux de revenus?</p> <p>TYPES DE RESSOURCES: physiques, intellectuelles (brevets de marque, droits d'auteur, données), humaines, financières</p> <p>Comme ressources clés nous avons la matière première : machine de fabrication mécanique, poste de soudure oxyacétilène, a arc électrique, ventilateur , echangeur</p>		<p><b>Canaux</b></p> <p>Quels sont les canaux préférés par nos clients? Comment pouvons-nous les atteindre maintenant? Nos canaux, comment sont-ils intégrés? Lesquels fonctionnent le mieux? Quels sont les plus rentables? Comment pouvons-nous les intégrer dans les routines client? Essais de fonctionnement avant achat.</p> <p>Nous les atteindrons en embauchant des coursiers qui effectuerons les différents livraisons</p> <p>Pour l'intégration de la routine clients nous allons</p>	



	Comme ressources humaines nous aurons le corps des employés constitué d'ingénieur concepteur, des frigoriste, et des techniciens de fabrication mécanique et comme ressource financière nous aurons besoins des appuis		étendre nos chaines de valeurs en creant des plates formes dans les réseaux sociaux ou les médiats non convention ou on a une masse de population	
<b>Coûts</b>		<b>Revenus</b>		
<p>Quels sont les coûts les plus importants inhérents à notre modèle d'entreprise? Quelles ressources clés sont les plus chères? Quelles activités clés sont les plus chères?</p> <p>VOTRE ENTREPRISE C'EST PLUS: axé sur les coûts (structure de coûts allégée, proposition de valeur aux plus bas prix, automatisation maximale, externalisation poussée), axé sur la valeur (axé sur la création de valeur, proposition de valeur supérieure).</p> <p>EXEMPLE CARACTÉRISTIQUES: coûts fixes (salaires, loyers, services publics), coûts variables, économies d'échelle, économies d'envergure</p> <p>Les coûts inhérents à notre entreprise sont : les coûts d'acquisition des équipements et de leurs installations.</p> <p>Les ressources clés les plus chères sont : l'acquisition des outils de travail et les activités de livraisons</p> <p>Notre entreprise est plus axée sur la structure de cout allégée, proposition des équipents de qualité aux du consommateur moyen.</p>		<p>Nos clients, pour quelle valeur sont-ils vraiment disposés à payer? Pour quelle valeur paient-ils actuellement? Comment paient-ils actuellement? Comment préféreraient-ils payer? Quelle est la contribution de chaque source de revenus aux revenus globaux?</p> <p>TYPES: Vente d'actifs, Frais d'utilisation, Frais d'abonnement, Prêt / Location, Crédit-bail, Frais de courtage, Publicité</p> <p>RIX FIXE: Prix catalogue, Dépend de la fonctionnalité du produit, Dépendant du segment de clientèle, Dépend du volume</p> <p>RIX DYNAMIQUE: Négociation (négociation), gestion du rendement, marché en temps réel</p> <p>R2 : Les clients peuvent payer :en espèce, par les moyens électroniques</p> <p>R3 : En fonction de l'évolution du marché nous verrons comment faire les ajustements pour mieux assurer la dynamique des prix</p>		

Designed by: The Business Model Foundry ([www.businessmodelgeneration.com/canvas](http://www.businessmodelgeneration.com/canvas)). Word implementation by: Neos Chronos Limited (<https://neoschronos.com>). License: [CC BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)

## **CHAPITRE 8 / CHAPTER 8**

# **BILAN DES STATISTIQUES DE LOREXP 2021** ***LOREXP 2021 STATISTICS REPORT***

**CONFÉRENCE INTERNATIONALE**

**LOCAL RESOURCE EXPLOITATION (LOREXP), ÉDITION 2021**

***INTERNATIONAL CONFERENCE***

***LOCAL RESOURCE EXPLOITATION (LOREXP), 2021 EDITION***



## 8.1. Bilan des soumissions des papiers à la Conférence LOREXP-2021

Nombre de papiers enregistrés : 144

Nombre de papiers rejetés : 10

Nombre de papiers acceptés pour publication dans les actes de la conférence : 134

Le Tableau 5 présente une répartition des différents papiers, en fonction des cinq (5) sous-thèmes de la Conférence.

**Tableau 5 :** Répartition du nombre de manuscrits enregistrés à LOREXP, par sous-thème et par type de papier tel qu'obtenu après évaluation par le Comité de Lecture.

Sous-thème 1 : Production des Secteurs en Amont de la Transformation ;

Sous-thème 2 : Transformation Intégrale des Produits du Sol ;

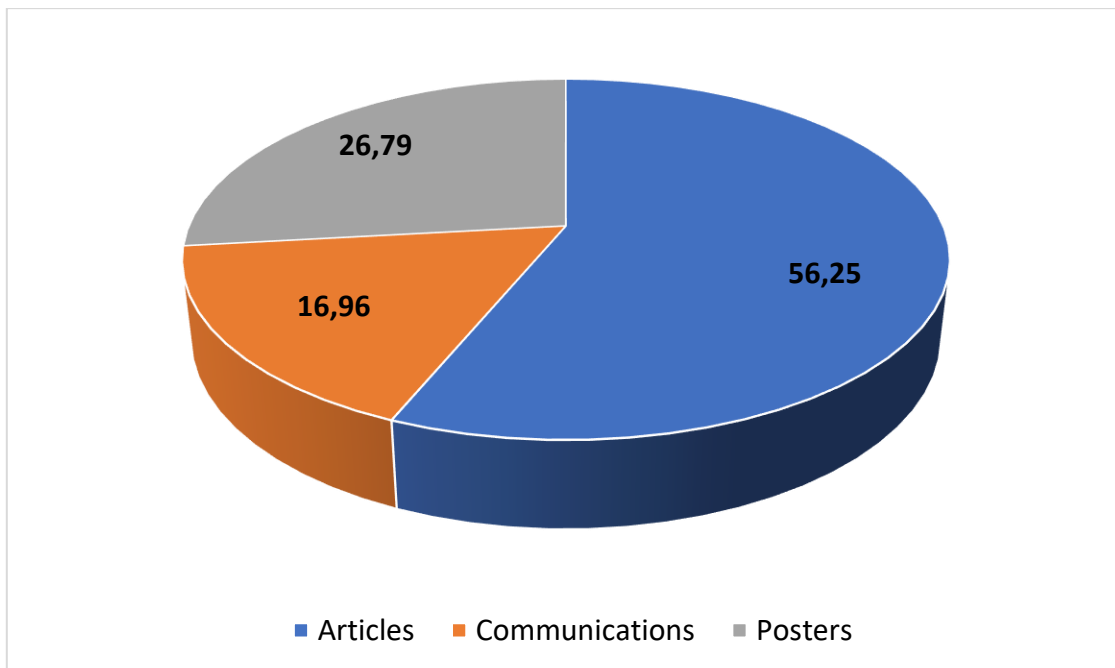
Sous-thème 3 : Transformation Intégrale des Produits du Sous-Sol ;

Sous-thème 4 : Génie de la Conception et Equipements de Transformation ;

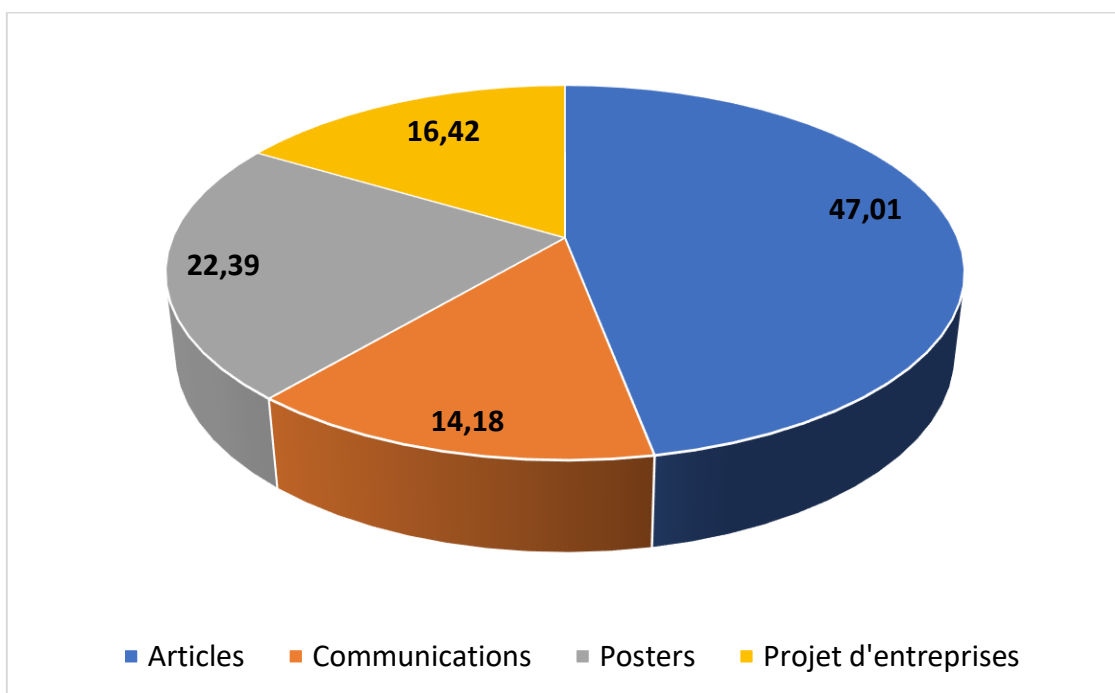
Sous-thème 5 : Stratégie de Management des Entreprises.

<b>Classification des Papiers</b>	<b>Sous-thème 1</b>	<b>Sous-thème 2</b>	<b>Sous-thème 3</b>	<b>Sous-thème 4</b>	<b>Sous-thème 5</b>	<b>TOTAL</b>
Articles	14	31	1	14	3	<b>63</b>
Communications	4	9	0	6	0	<b>19</b>
Posters	3	16	3	8	0	<b>30</b>
<b>SOUS TOTAL 1</b>	<b>21</b>	<b>56</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	<b>3</b>	<b>112</b>
Projets des Jeunes entrepreneurs		12	4	5	1	
<b>SOUS TOTAL 2</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>22</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>21</b>	<b>68</b>	<b>8</b>	<b>33</b>	<b>4</b>	<b>134</b>

Les Figures 1A, 1B et 1C présentent graphiquement, ces résultats.

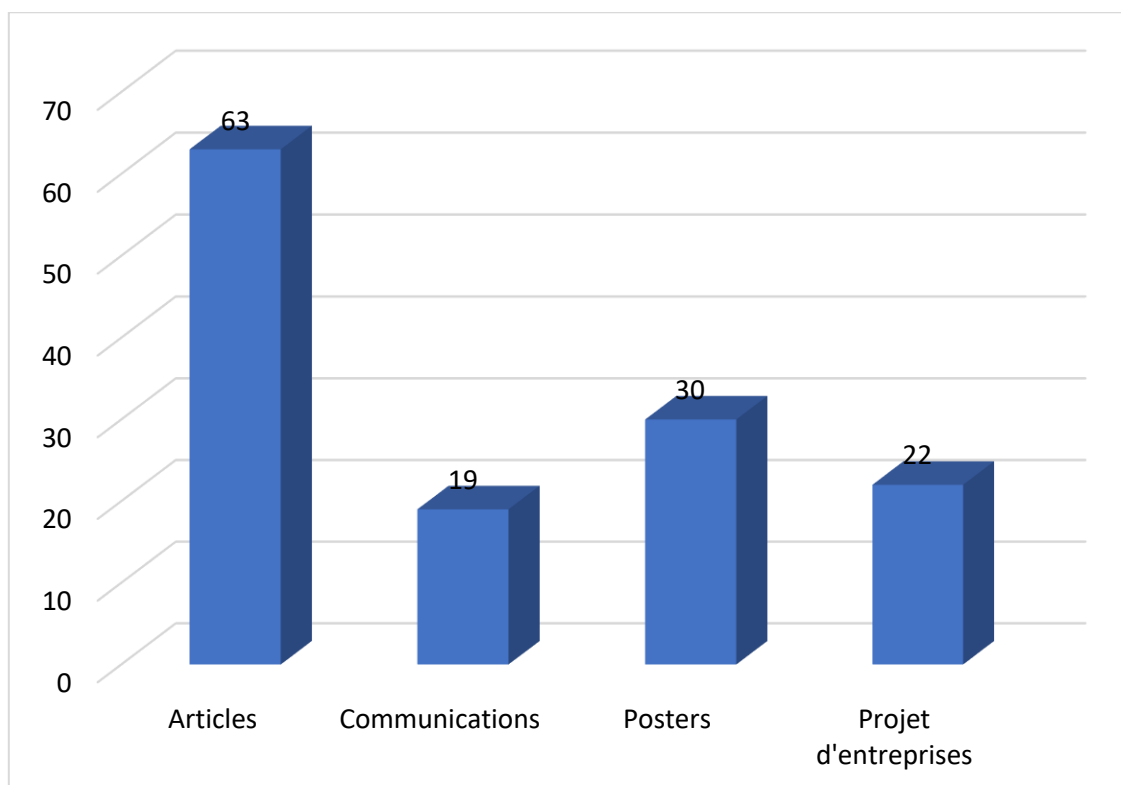


**Figure 1A :** Répartition, en pourcentage, des **Articles, Communications et Posters** soumis et acceptés par le Comité de Lecture, pour paraître dans les actes de la Conférence LOREXP-2021.



**Figure 1B :** Répartition, en pourcentage, des **Articles, Communications, Posters et Projets d'Entreprise** soumis et acceptés par le Comité de Lecture, pour paraître dans les actes de la Conférence LOREXP-2021.



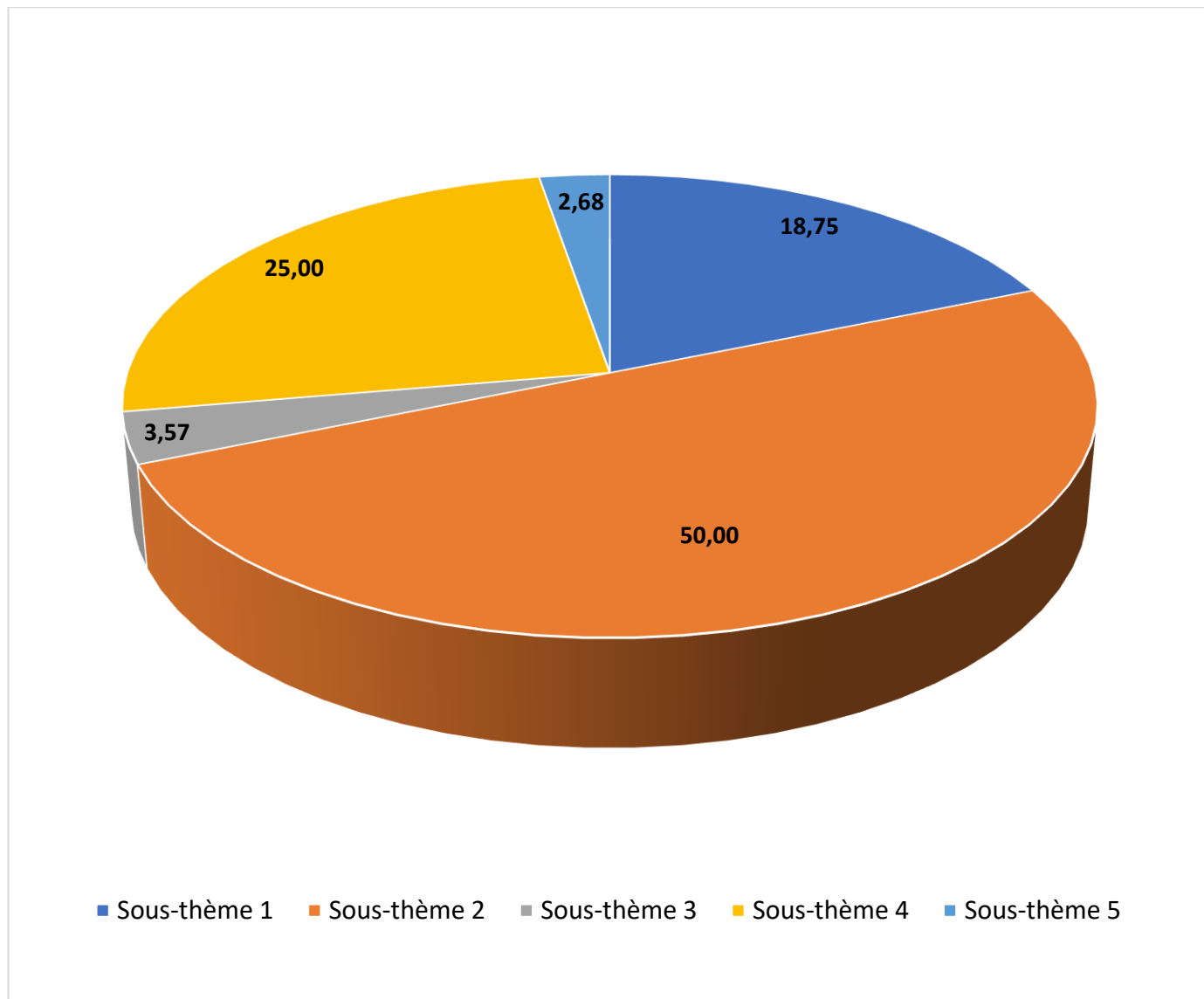


**Figure 1C :** Total général du nombre d'Articles, Communications, Posters et Projets d'Entreprise soumis et acceptés par le Comité de Lecture de la Conférence LOREXP-2021.

Au total, le livre des résumés contient cent trente quatre papiers (134), répartis de la manière suivante :

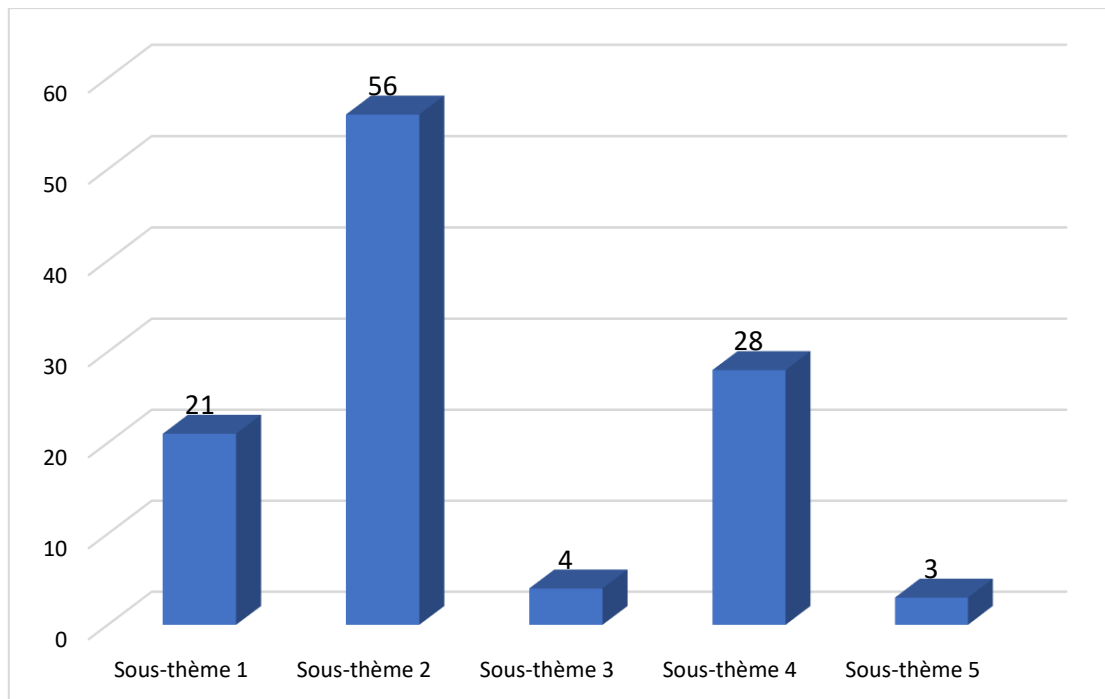
- ✓ 63 Articles scientifiques ;
- ✓ 19 Communications ;
- ✓ 30 Posters ;
- ✓ 22 Projets de jeunes entrepreneurs.

Dans les lignes qui suivent, nous présentons la répartition de ces différents papiers, en fonction des cinq (5) sous thèmes de la Conférence Internationale LOREXP édition 2021 (Figures 2A et 2B).



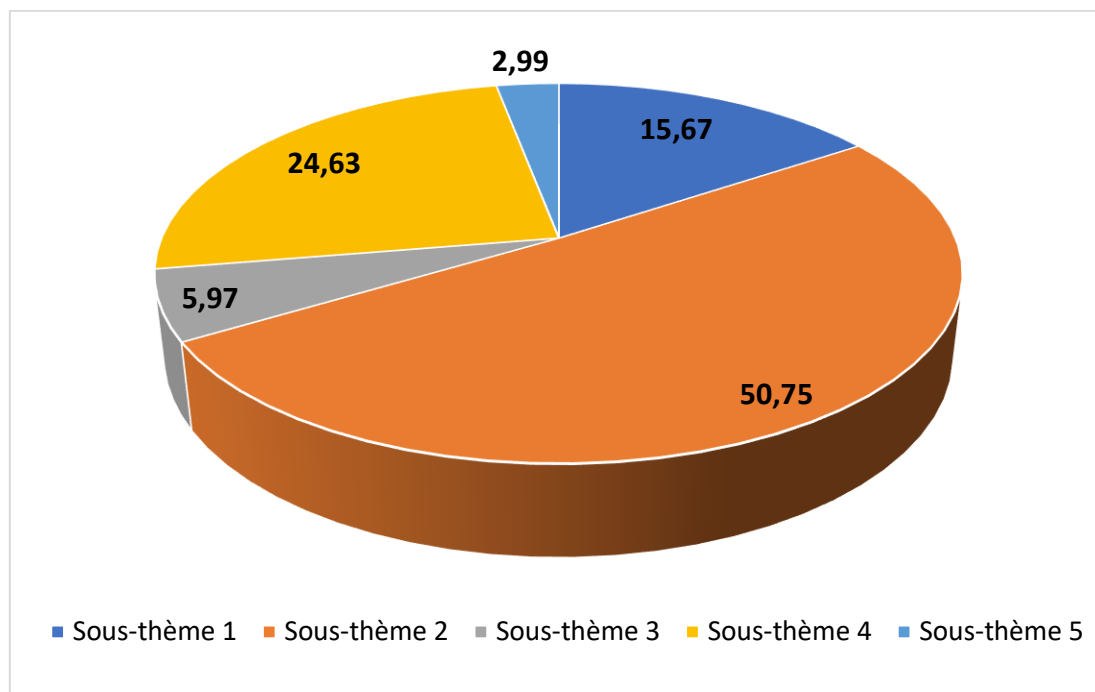
**Figure 2A :** Pourcentage des papiers (**Articles, Communications et Poster**), par sous-thème.



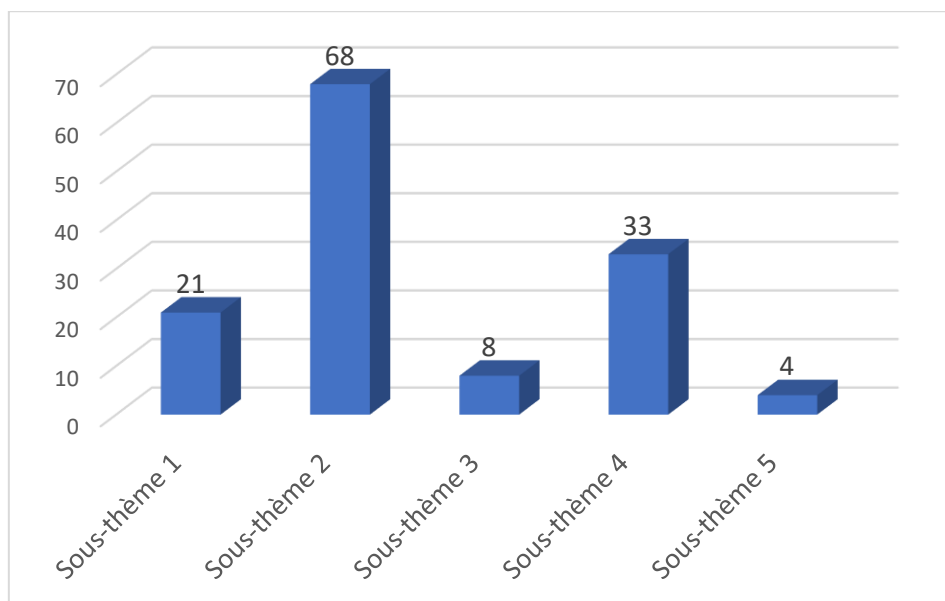


**Figure 2B :** Répartition du nombre du mélange (**Articles, Communications et Posters**), par sous-thème.

L’impact des projets d’entreprise sur la répartition des papiers par sous thème est donnée par les Figures 3A et 3B.



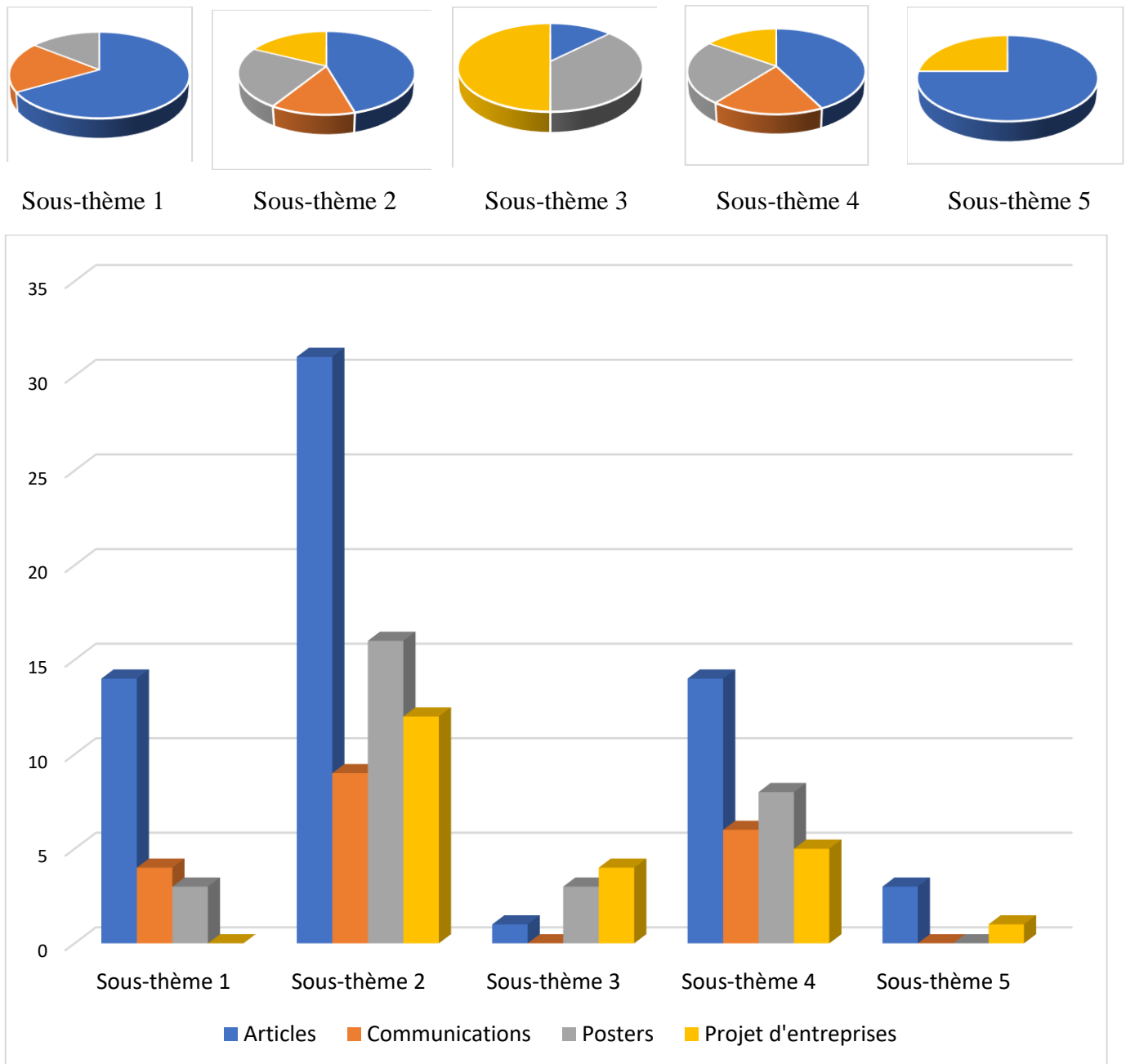
**Figure 3A :** Pourcentage de papiers soumis (**Articles, Communications, Posters et Projets d’Entreprise**), par sous-thème.



**Figure 3B :** Nombre de papiers (Articles, Communications, Posters et Projets d’Entreprise), par sous-thème.

Il ressort de ces graphiques que le sous thème 2 (Transformation Intégrale des Produits du Sol) a le vent en poupe, suivi du sous-thème 4 (Génie de la Conception et Equipements de Transformation), puis du sous-thème 1 (Production des Secteurs en Amont de la Transformation) et enfin, des sous-thèmes 3 (Transformation Intégrale des Produits du Sous-Sol) et 5 (Stratégie de Management des Entreprises). La Figure 4 présente le récapitulatif des informations sur la qualité des papiers en fonction des sous thèmes développés à la Conférence.





**Figure 4 :** Répartition du nombre d'Articles, Communications, Posters et Projets d'Entreprise, par sous-thème.

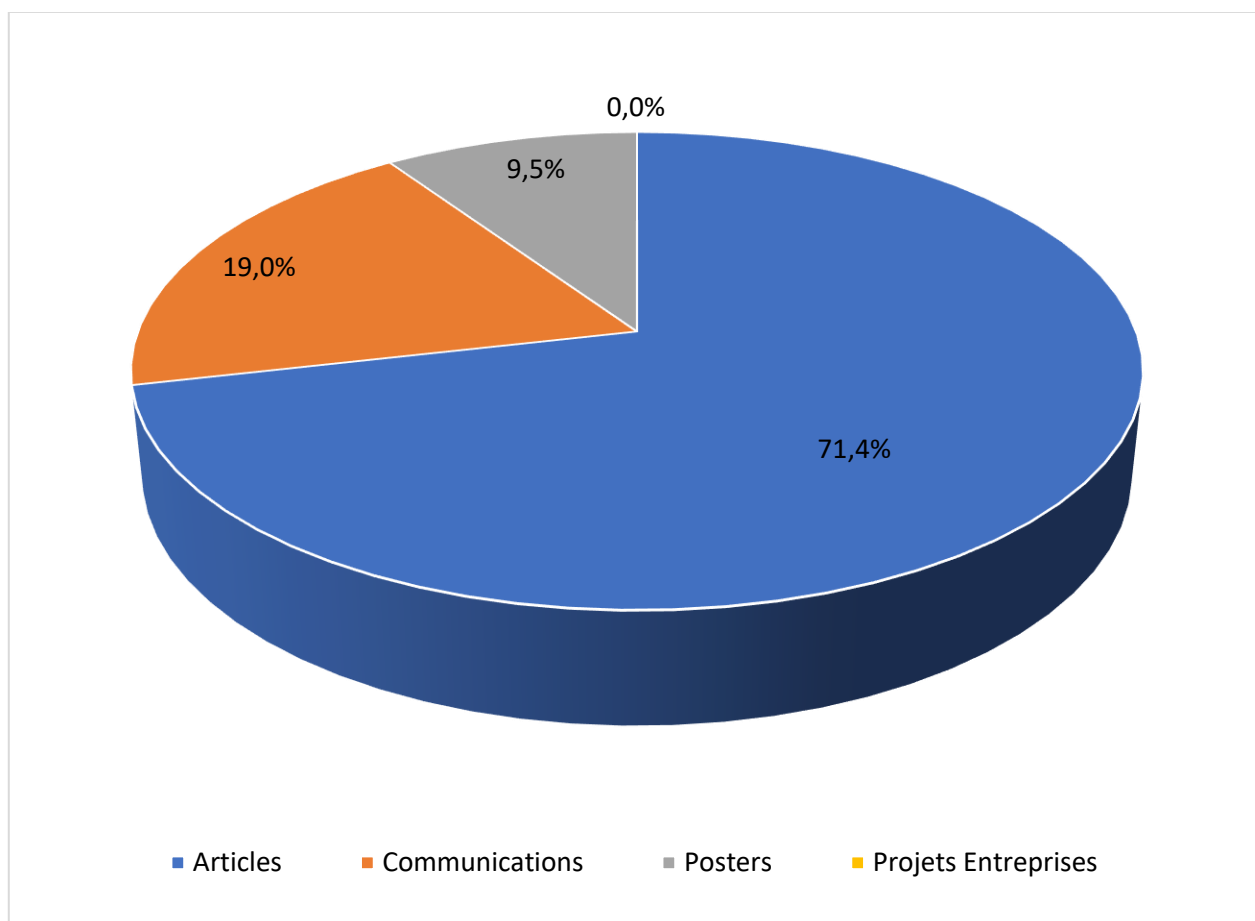
Nous donnons à présent des détails, sur les participations des structures nationales et internationales, dans les différents sous-thèmes. Ces statistiques sont d'une importance capitale dans la construction d'un réseau d'échange multidisciplinaire, national et international.

## 8.2. Point sur le sous-thème 1

**Tableau 6 :** Nombre d’auteurs par pays et par types de papiers du sous-thème 1.

Type de papier	Bénin	Cameroun	Côte d’Ivoire	Espagne	Nigéria	Togo	Canada	Total
Articles	16	36	1	1	2	4	0	<b>60</b>
Communications	4	10	0	0	0	0	2	<b>16</b>
Posters	2	6	0	0	0	0	0	<b>8</b>
Projets	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
Entreprises	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>52</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>84</b>

Le sous thème 1 a rassemblé au total 84 Auteurs, venant de 7 pays différents. Les Figures 5A, 5B, 6A et 6B présentent les contributions globales des auteurs, par type de papier ou par pays.



**Figure 5A :** Répartition des auteurs du sous-thème 1 par type de papier.



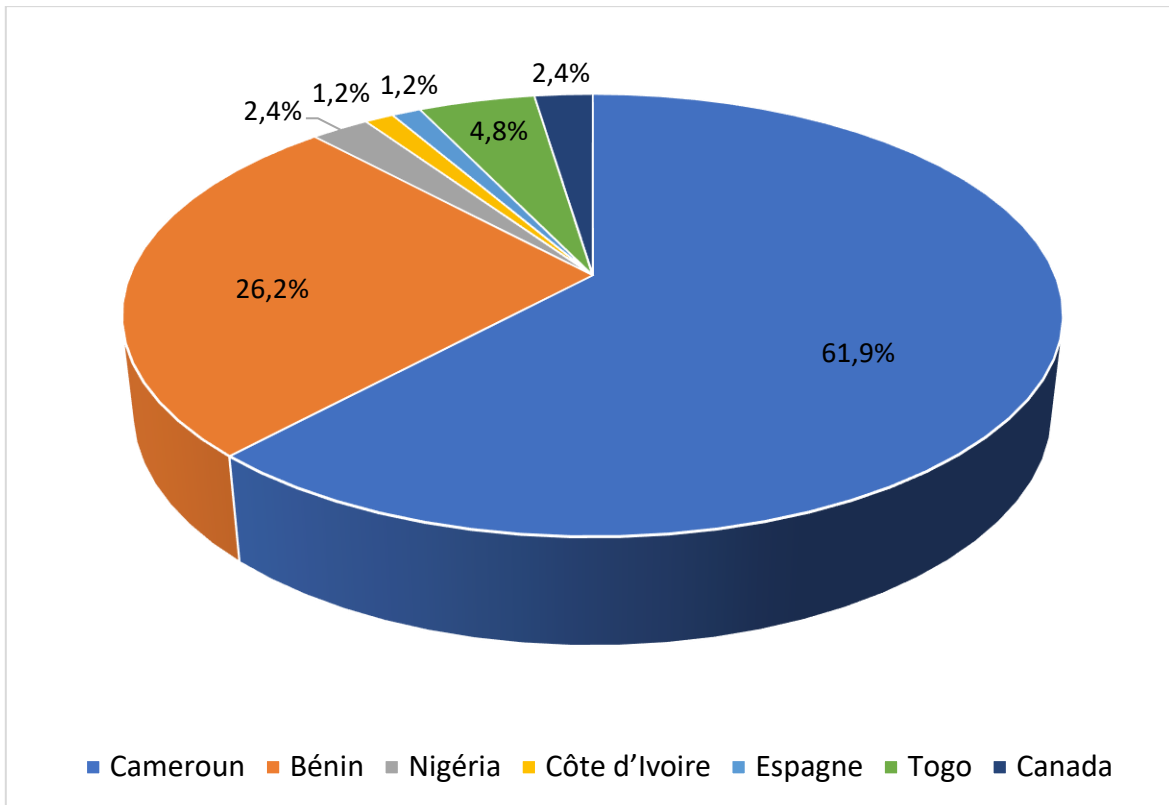


Figure 5B : Répartition des auteurs du sous-thème 1 par pays.

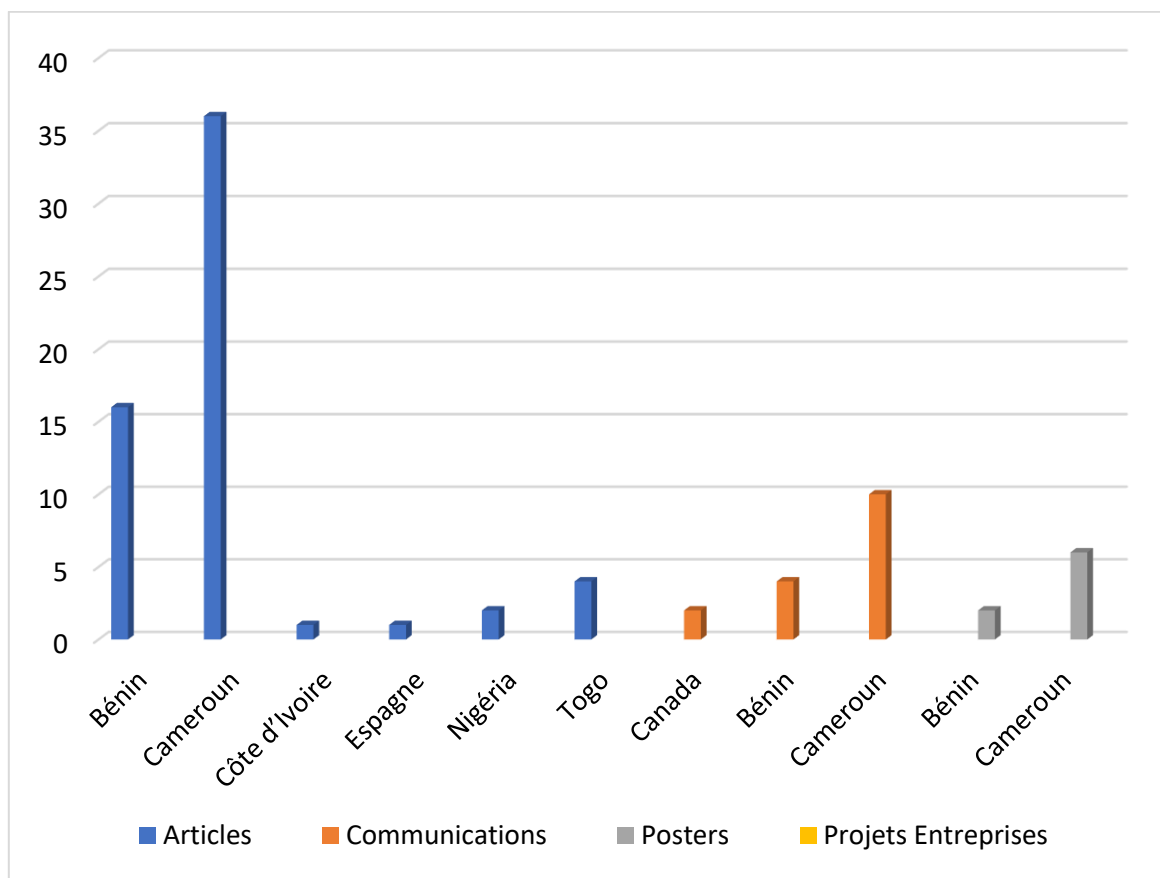
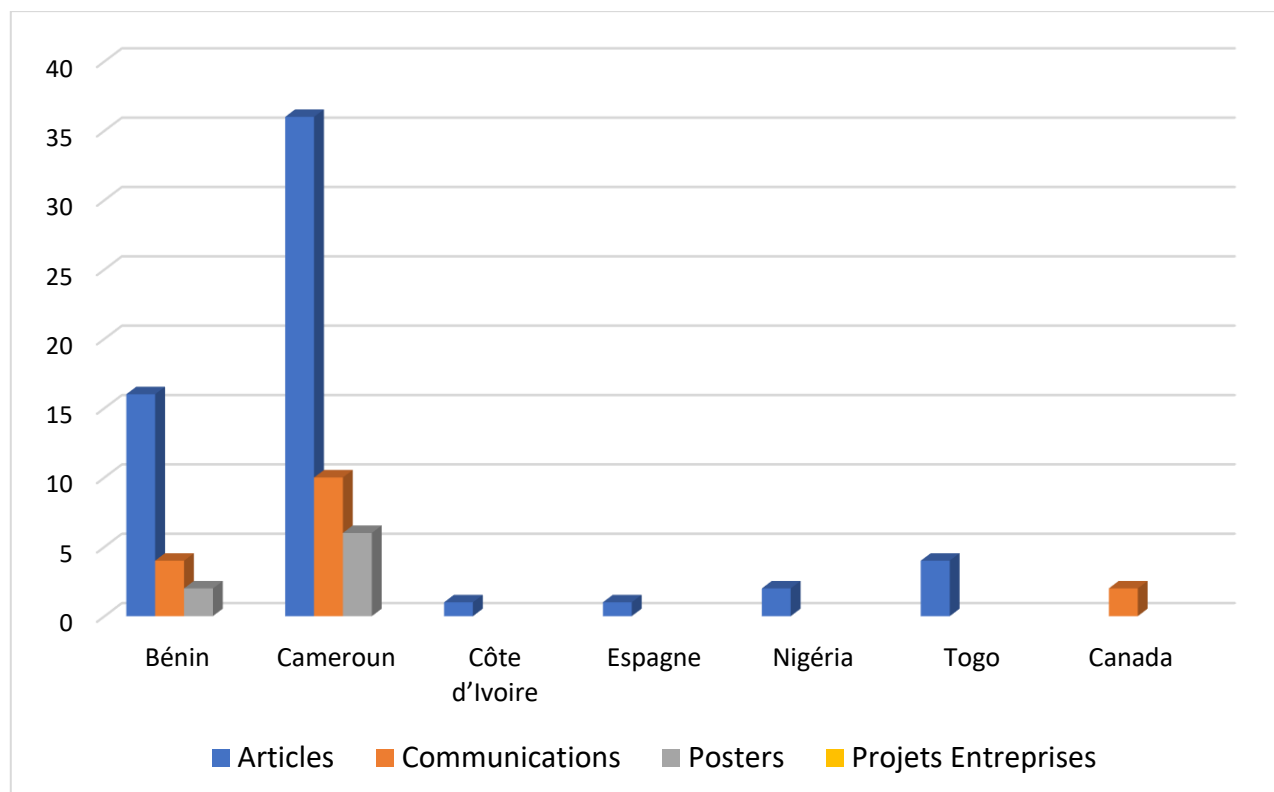


Figure 6A : Nombre d'auteurs par pays et par type de papier du sous-thème 1.



**Figure 6B :** Nombre d’auteurs par pays et par type de papier du sous-thème 1.

Le Tableau 7 présente la répartition des auteurs du sous-thème 1 dans les différentes Structures de rattachement et le Tableau 8, les Laboratoires associés.

**Tableau 7 :** Nombre d’auteurs des papiers du sous-thème 1, en fonction de la nature du papier et en fonction des Structures nationales et étrangères d’affiliation.

Pays	Université / Structure	Articles	Communi-cations	Posters	Projets Entreprise	Total
Cameroun	Université de Douala	15	4	1		<b>20</b>
	Université de Ngaoundéré	13		1		<b>14</b>
	Université de Yaoundé1	3	4	1		<b>8</b>
	Centre for Food and Nutrition Research, IMPM, Yaoundé	3				<b>3</b>
	Université de Dschang		2			<b>2</b>
	Ministère de la Recherche Scientifique et de l’Innovation (MINRESI), Institut National de Cartographie	1				<b>1</b>
	Cameroon Wildlife Conservation Society, Littoral, Mouanko	1				<b>1</b>
	Université de Maroua			1		<b>1</b>



	Cabinet LOGOS		1		<b>1</b>
	Green Construction Homes		1		<b>1</b>
Bénin	Université d'Abomey-Calavi (UAC), Abomey-Calavi, Bénin	9			<b>9</b>
	Université de Parakou	4	2		<b>6</b>
	Université Nationale des Sciences, Technologies, Ingénierie et Mathématiques (UNSTIM), Abomey	3			<b>3</b>
	Ecole Nationale Supérieure de Génie Energétique et Procédés (ENSGEP)/UNSTIM		2		<b>2</b>
	Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, Laboratoire d'Energétique et de Mécanique Appliquée (LEMA)		1		<b>1</b>
	Société Béninoise de l'Energie Electrique (SBEE), Département du Développement des Energies Renouvelables (SDER / SBEE)		1		<b>1</b>
Nigéria	Institut Régional Africain des Sciences et Technologies de l'Information Géospatiale (AFRIGIST)	2			<b>2</b>
Côte d'Ivoire	Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Abidjan	1			<b>1</b>
Espagne	Autonomous University of Barcelona, BARCELONA, Spain	1			<b>1</b>
Togo	University of Kara	3			<b>3</b>
	University of Lomé	1			<b>1</b>
Canada	Applied Research, Nova Scotia Community College, Dartmouth		1		<b>1</b>
	School of Engineering, Acadia University, Wolfville		1		<b>1</b>
<b>Total</b>		<b>60</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>0</b>
					<b>84</b>

**Tableau 8 :** Les laboratoires et structures de rattachement des auteurs du sous-thème 1.

<b>Pays</b>	<b>Université / Structure</b>	<b>Laboratoire / Département</b>
Cameroun	Cameroon Wildlife Conservation Society, Mouanko Centre for Food and Nutrition Research, IMPM, Yaoundé Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation (MINRESI)	Institut National de Cartographie (INC), Yaoundé
	Université de Douala	Advanced Teacher's Training College for Technical Education Ecosystem and Fisheries Resources Laboratory, Institute of Fisheries and Aquatic Sciences Laboratory E3M, National Advanced School Polytechnic Laboratory of Mathematical of Science Faculty
	Université de Ngaoundéré	Département de Mathématiques et Informatique, IUT Département de Génie des Procédés et d'Ingénierie, ENSAI Department of Electrical, Automatic and Energetic Engineering, ENSAI Department of Mathematics and Computer Science, ENSAI Faculté des Arts, Lettres et Sciences Humaines (FALSH), Faculté des Sciences, Ngaoundéré Laboratoire d'Analyses, Simulation et Essais (LASE), IUT Laboratoire de Bioprocédés (LBP), IUT Laboratoire de géomatique Laboratory of Electrical, Signal, Image and Automatic, ENSAI Laboratory of Mathematics, Computer Science and Applications, Faculty of Science
	Université de Yaoundé1	Department of Biochemistry, Laboratory of Food Science and Metabolism, Faculty of Sciences Department of Mechanical Engineering National Advanced School Polytechnic Laboratory of Food Safety, Biotechnology Center
Bénin	Université d'Abomey-Calavi (UAC), Cotonou	Laboratoire de Cartographie (LaCarto) Laboratoire d'Ecologie Appliquée Laboratoire de Biogéographie et d'Expertise Environnementale



	Université de Parakou	Laboratoire de Géographie Rurale et d'Expertise Agricole Département des Sciences et Techniques de Production Végétale, Faculté d'Agronomie Laboratoire d'Etudes et de Recherches Forestières (LERF)/Parakou-Bénin Laboratoire de Phytotechnie, d'Amélioration et de Protection des Plantes (LaPAPP)/Parakou-Bénin
	Université Nationale des Sciences, Technologies, Ingénierie et Mathématiques (UNSTIM), Abomey	Laboratoire de Géosciences, de l'Environnement et Applications  Ecole des Sciences et Techniques du Bâtiment et de la Route (ESTBR) Laboratoire de Géosciences et Applications, Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics Laboratoire de Cartographie
Côte d'Ivoire	Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Abidjan	
Espagne	Autonomous University of Barcelona, BARCELONA, Spain	
Nigéria	Institut Régional Africain des Sciences et Technologies de l'Information Géospatiale (AFRIGIST)	Département des Sciences de l'Information Géographique  Unité des Technologies de l'Information et de la Communication
Togo	University of Kara  University of Lomé	Laboratory of Sanitation, Water Science and Environment (LSWSE), Faculty of Science and Technology Laboratory of Waste Management, Treatment and Recovery (LWMTR), Faculty of Science

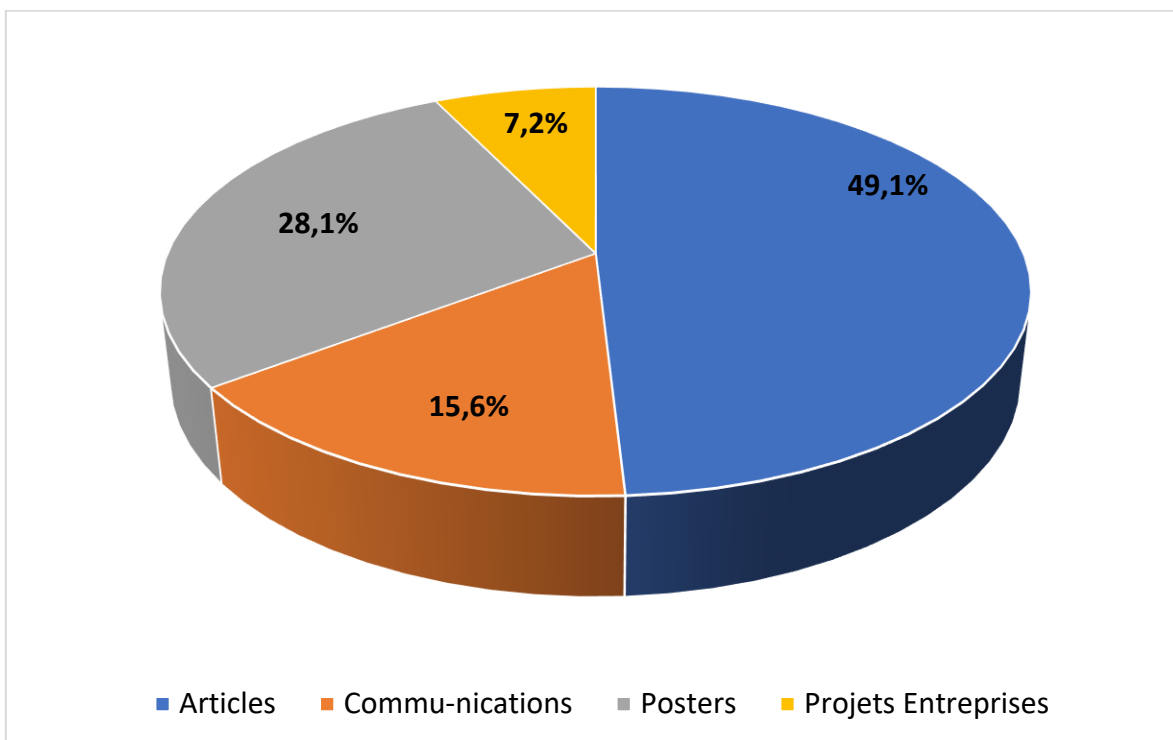
### 8.3. Point sur le sous-thème 2

La répartition des auteurs du sous-thème 2, par pays et par type de papier, est donnée par le Tableau 9.

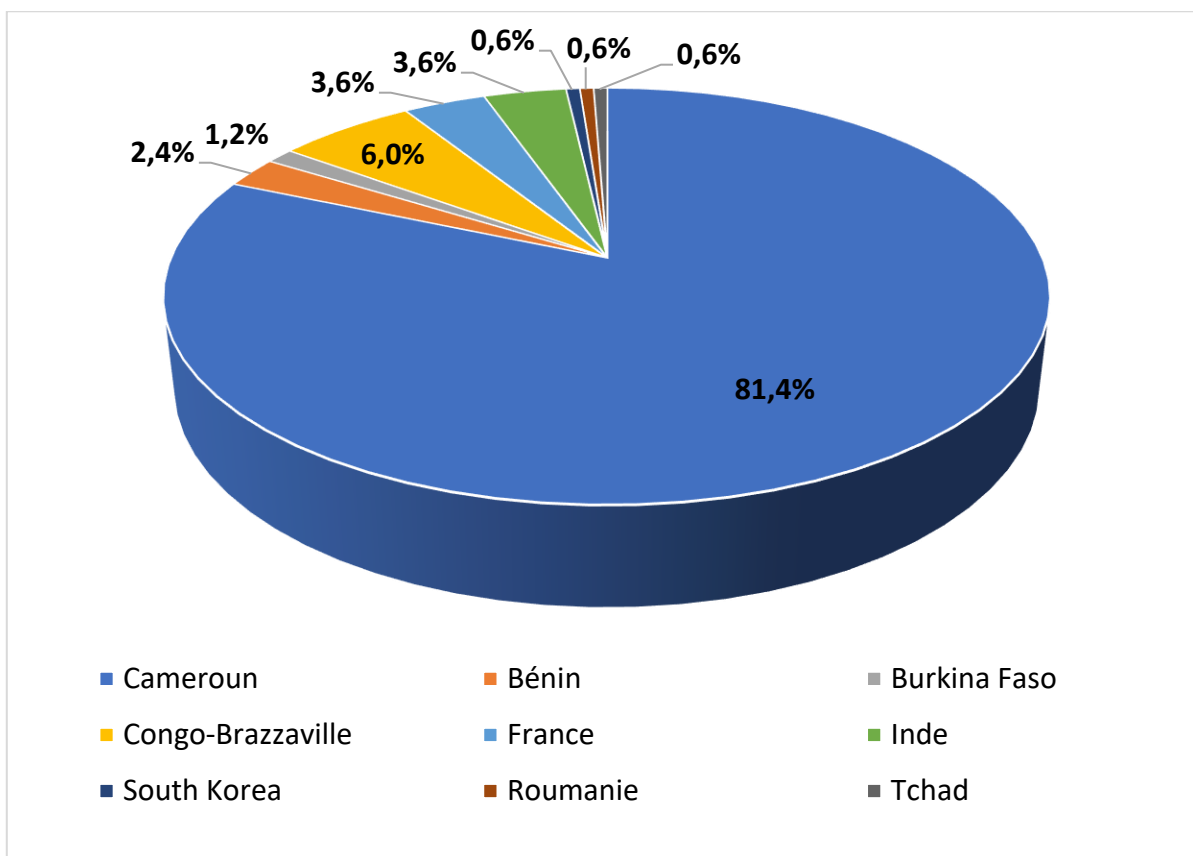
**Tableau 9 :** Nombre d'auteurs par pays et par types de papiers du sous-thème 2.

Type de papier	Cameroun	Bénin	Burkina Faso	Congo-Brazzaville	France	Inde	South Korea	Roumanie	Tchad	Total
Articles	66			7	6	2	1			82
Communications	18	4	2					1	1	26
Posters	40			3		4				47
Projets Entreprises	12									12
<b>Total</b>	<b>136</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>167</b>

Le sous thème 2 a rassemblé au total, 167 Auteurs, venant de 9 pays différents. Les Figures 7 et 8 présentent les contributions globales des auteurs par type de papier et par pays. Les Figures 9A et 9B donnent un aperçu sous forme d’histogrammes, du nombre d’auteurs du sous-thème 2, par type de papier et par pays.



**Figure 7 :** Répartition des auteurs du sous-thème 2, par type de papier.



**Figure 8 :** Répartition des auteurs du sous-thème 2 par pays.



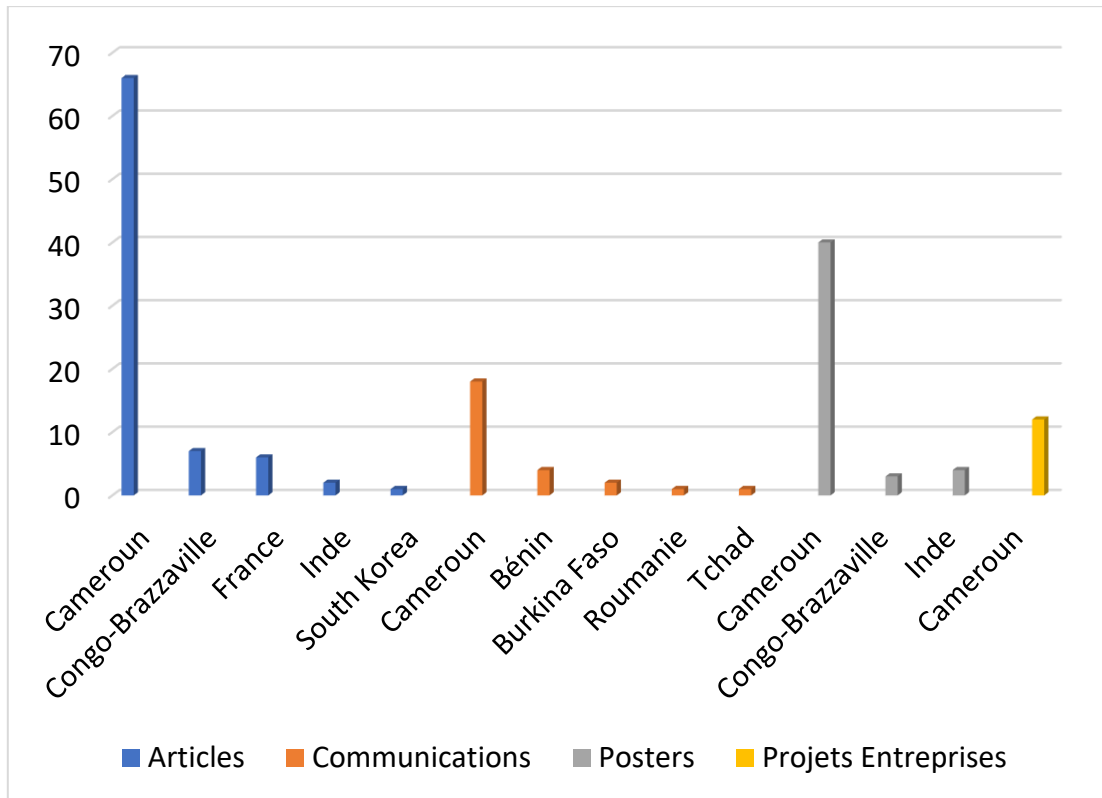


Figure 9A : Nombre d’auteurs par pays et par type de papier du sous-thème 2.

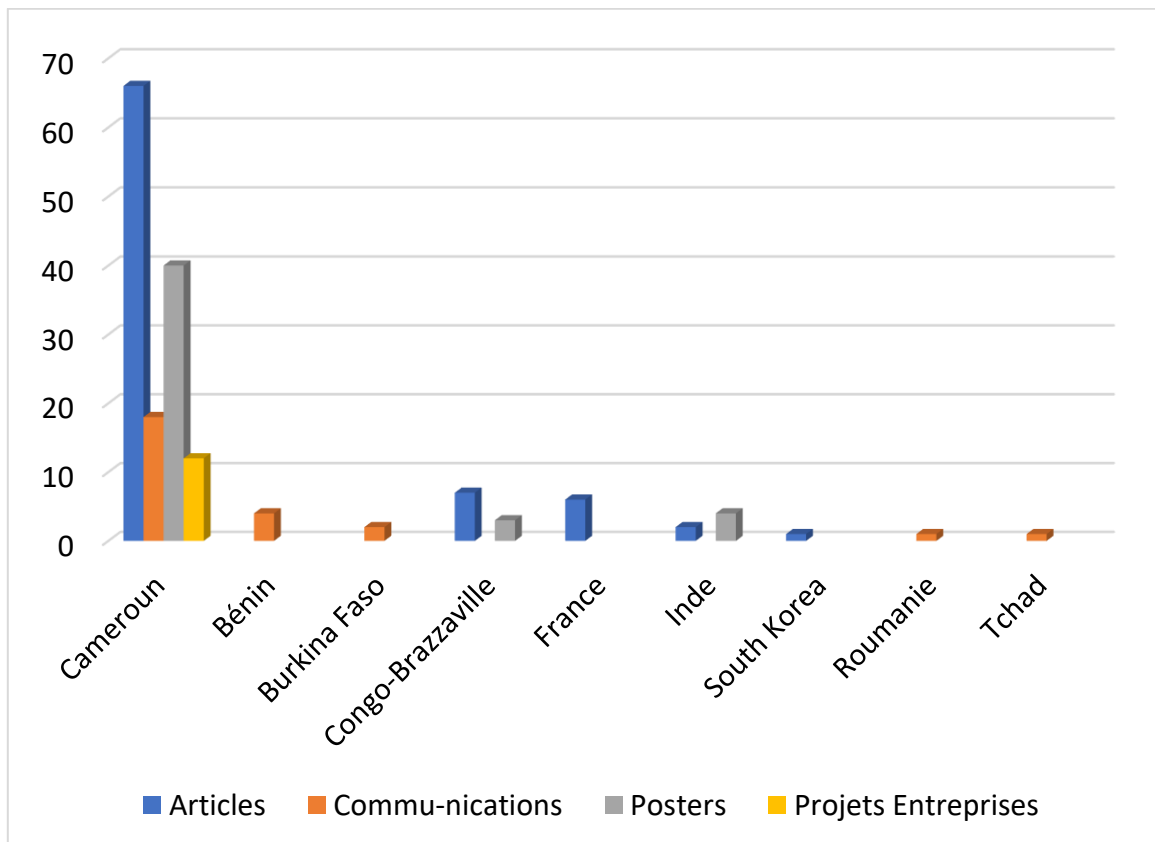


Figure 9B : Nombre d’auteurs par pays et par type de papier du sous-thème 2.

Le Tableau 10 donne la répartition des auteurs du sous-thème 2 en fonction de la structure de rattachement et du type de papier.

**Tableau 10 :** Nombre d’auteurs des Structures nationales et étrangères des papiers du sous-thème 2.

Pays	Université / Structure	Articles	Communications	Posters	Projets Entreprise	Nombre Total Auteurs
Cameroun	Entreprises				12	12
	MANA00-JCI SARL, DOUALA			1		1
	ANACAM. SARL, Garoua- Cameroun	2				2
	Centre for Food and Nutrition Research, Institute of Medical Research and Medicinal Plant Studies, Yaoundé	1	1			2
	Institut National de Formation des Formateurs et de Développement des Programmes, INFFDP	1				1
	Université de Bamenda	2				2
	Université de Douala	13	3	4		20
	Université de Dschang	13		4		17
Bénin	Université de Maroua			2		2
	Université de Ngaoundéré	34	14	29		77
	Université d’Abomey Calavi, Cotonou		1			1
	Université d’Abomey Calavi, Cotonou		1			1
	Université Nationale des Sciences, Technologies, Ingénierie et Mathématiques, UNSTIM, Abomey		2			2
Burkina Faso	Institut International d’Ingénierie de l’Eau et de l’Environnement (2iE)		2			2
Congo- Brazzaville	Université Marien Ngouabi	7				7
	Institut National en Sciences de l’Ingénieur, Innovation et Technologie			3		3
France	Arts and Crafts ParisTech, I2M (Trefle department)	2				2
	Université de Montpellier, Institut Agro, UMR IATE	3				3
	Université de Montpellier, CIRAD, UPR BioWooEB	1				1
Inde	Pondicherry University			3		3
	CSIR-Central Food Technological Research Institute, Mysuru	2		1		3



Roumanie	University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine		1			1
South Korea	Ghent University Global Campus, Incheon	1				1
Tchad	IREC of N'Djamena, Chad.		1			1
<b>TOTAL</b>		<b>82</b>	<b>26</b>	<b>47</b>	<b>12</b>	<b>167</b>

Le Tableau 11 présente les laboratoires d'affiliation des auteurs du sous-thème 2.

**Tableau 11** : Les Laboratoires et structures rattachés du sous-thème 2.

<b>Pays</b>	<b>Université / Structure</b>	<b>Laboratoire / Département</b>
Cameroun	MANAOC-JCI SARL, DOUALA ANACAM. SARL, Garoua-Cameroun Centre for Food and Nutrition Research, Institute of Medical Research and Medicinal Plant Studies, Yaoundé Institut National de Formation des Formateurs et de Développement des Programmes, INFFDP Université de Bamenda Université de Douala  Université de Dschang	College of Technology Département de Génie des procédés, École Nationale Supérieure Polytechnique de Douala Department of Processing and Quality Control of Aquatic Products, Institute of Fisheries and Aquatic Sciences Institute of Fisheries and Aquatic Sciences (Institut des Sciences Halieutiques) Laboratoire de Mécanique (LME), UFD SI Laboratoire des Technologies et Sciences Appliquées (LTSA) Valorization and quality control laboratory, Department of processing and quality control of fishery products, Institute of Fisheries Sciences in Yabassi, University of Douala  Faculty of Sciences Department of Animal Science, Faculty of Agronomy and Agricultural Sciences Institute of Agricultural Research for Development, Foubot Multipurpose Station Research unit of Biochemistry of Medicinal Plants, Food Science and Nutrition Research Unit of Medicinal Plants Biochemistry, Food Science and Nutrition, Department of Biochemistry, Faculty of Science

	Université de Maroua	Ecole Nationale supérieure Polytechnique, Département d'Agriculture, Elevage et Produits Dérivés
	Université de Ngaoundéré	Département de Génie Alimentaire et Contrôle Qualité, GACQ, IUT Département de génie des procédés, ENSAI Département de Génie Thermique Energétique, IUT, Département des Sciences Alimentaires et Nutrition, ENSAI Département de Génie Chimique et Environnement, IUT Department of Automatic, Energetic and Electrical Engineering, ENSAI Faculté des Sciences, Département des Sciences Biologiques Laboratoire d'Analyses, Simulation et Essais (LASE), IUT Laboratoire de Bioprocédés, IUT Laboratory of Enzymatic Engineering and Food Technology, ENSAI Département de Chimie Appliquée, ENSAI Bio Process Laboratory, Institute University of Technology (IUT) University Institute of Technology (IUT) UFD PAI, GEEA, ENSAI National School of Agro-Industrial Sciences, ENSAI
Congo-Brazzaville	Ecole Nationale supérieur Polytechnique Université Marien Ngouabi	Laboratoire de Génie de Procédés industriels de la chaire UNESCO Equipe pluridisciplinaire de Recherche en Alimentation et Nutrition : Pôle d'Excellence Régionale en Alimentation et Nutrition, Faculté des Sciences et techniques Laboratoire de Transformation des Agro-Ressources
	Institut National en Sciences de l'Ingénieur, Innovation et Technologie	
France	CIRAD ENSAM, Talence ENSAM, Talence Université de Montpellier, CIRAD	CIRAD, UPR BioWooEB I2M (Trefle department), Arts and Crafts ParisTech, I2M (Trefle department), Arts and Crafts ParisTech, CIRAD, UMR IATE, INRAE, Institut Agro, Montpellier CIRAD, UMR IATE, INRAE, Institut Agro, Montpellier CIRAD, UMR IATE, INRAE, Institut Agro, Montpellier
Inde	Pondicherry University  CSIR-Central Food Technological Research Institute, Mysuru CSIR-Central Food Technological Research Institute, Mysuru	Department of Food Science and Technology, Pondicherry, India Meat and Marine Sciences Department  Plant Cell Biotechnology Department, CSIR-Central Food Technological Research Institute, Mysore 570020, India



South Korea	Ghent University Global Campus, Incheon, South Korea	
Bénin	Université d'Abomey Calavi, Cotonou Université Nationale des Sciences, Technologies, Ingénierie et Mathématiques, Abomey	
Burkina Faso	Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement (2iE)	
Romania	University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine	Food Industry and Science Department, Cluj-Napoca, Romania
Tchad	IREED of N'Djamena, Chad.	

### 8.4. Point sur le sous-thème 3

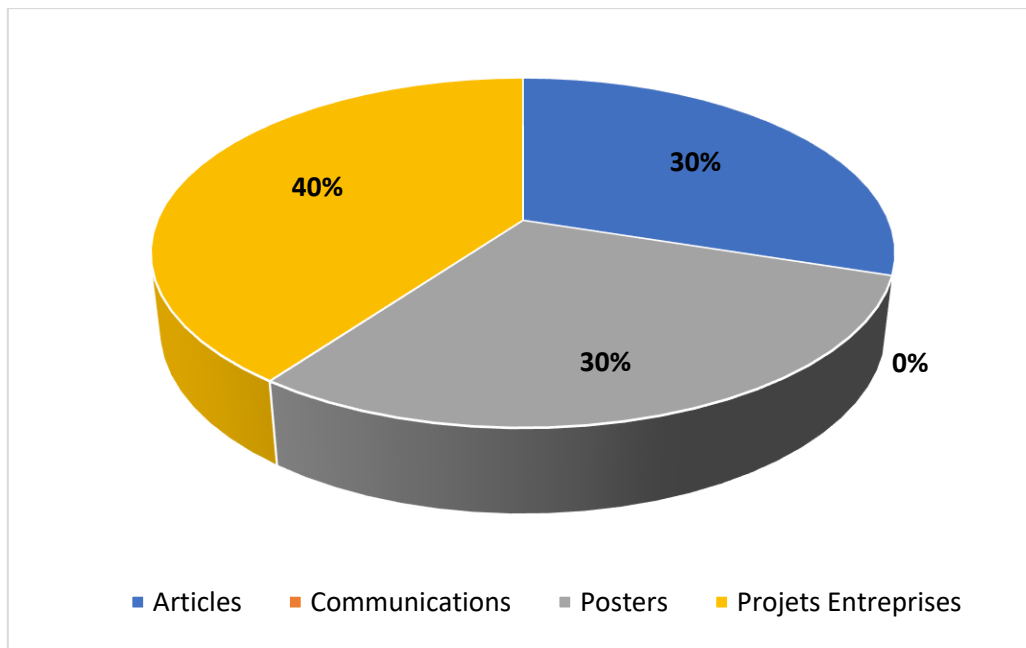
La répartition des auteurs du sous-thème 3 est résumée dans le Tableau 12.

**Tableau 12 :** Nombre d'auteurs par pays et par types de papiers du sous-thème 3.

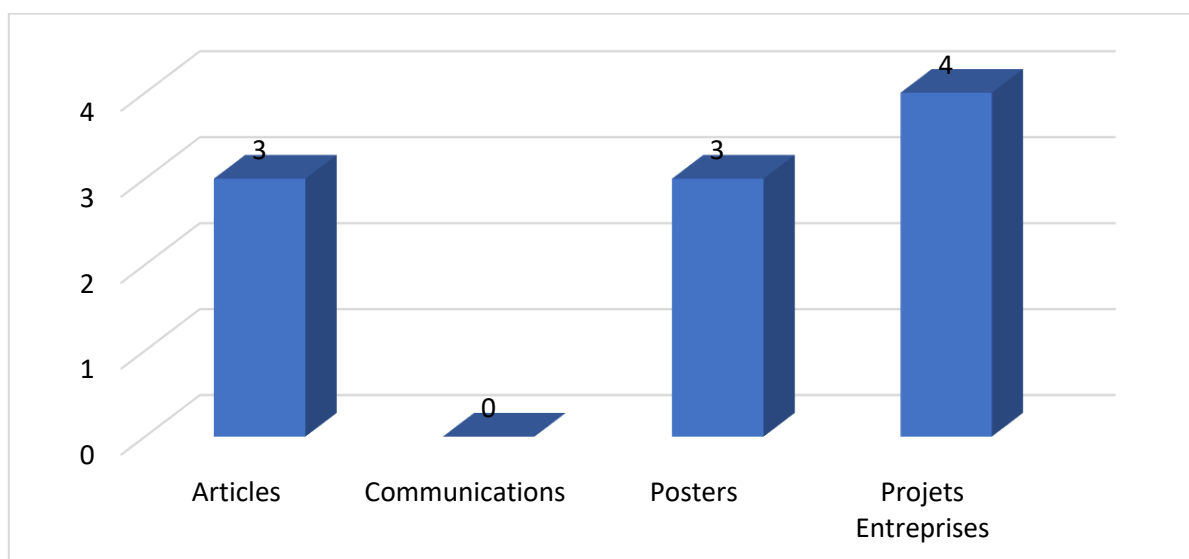
Type de papier	Cameroun
Articles	3
Communications	0
Posters	3
Projets Entreprises	4
<b>Total</b>	<b>10</b>

Le sous thème 3 a rassemblé au total, 10 Auteurs, venant tous du Cameroun. Ce résultat indique clairement que les travaux sur la transformation des produits du sous-sol au Cameroun sont encore très timides. On constate également que les quelques travaux présentés sont issus des jeunes formés à l'Ecole de Géologie et d'Exploitation Minière de Meiganga. Il y a donc beaucoup à faire dans cette composante, par les jeunes sortis de cette structure et dont certains, rencontrés par l'Equipe LOREXP, sont déjà confrontés au problème de chômage.

Les Figures 10A et 10B présentent la répartition des auteurs du sous-thème 3 en fonction de la nature du papier.



**Figure 10A :** Répartition des auteurs du sous-thème 3 par type de papier.



**Figure 10B :** Nombre d’auteurs en fonction du type de papier, du sous-thème 3.

Le Tableau 13 donne la répartition des auteurs du sous-thème 3 en fonction de la nature du papier présenté et en fonction de la Structure de rattachement.



**Tableau 13 :** Nombre d’auteurs des papiers du sous-thème 3 en fonction de leur structure de rattachement et en fonction de la nature du papier.

Pays		Articles	Communica-tions	Posters	Projets Entreprise	Nombre Total Auteurs
Cameroun	Université de Ngaoundéré	3	0	0	0	3
	Entreprises	0	0	3	4	7
	<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>10</b>

Le Tableau 14 présente les structures de rattachement des auteurs du sous-thème 3.

**Tableau 14 :** Les laboratoires et structures rattachées aux papiers du sous-thème 3.

Structure	Laboratoire / Département
Université de Ngaoundéré, Cameroun	Laboratoire d'Analyses, Simulation et Essais (LASE)
Entreprise	MuCoTech (Multitasking Cores of Technologies), Meiganga KERAMOS, Cameroun

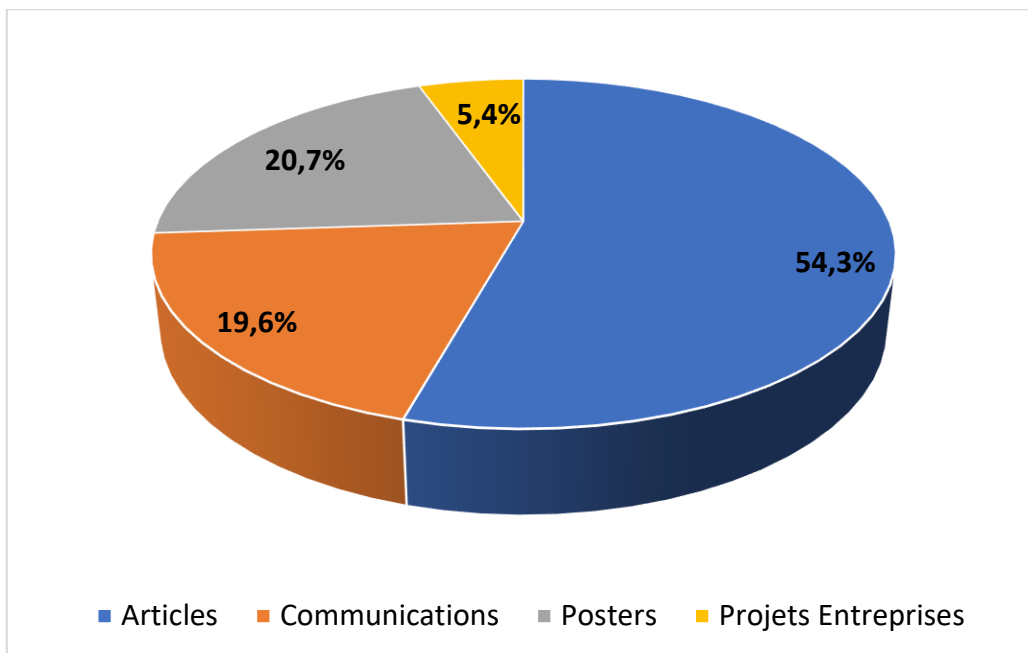
## 8.5. Point sur le sous-thème 4

La répartition des auteurs est donnée par le tableau 15.

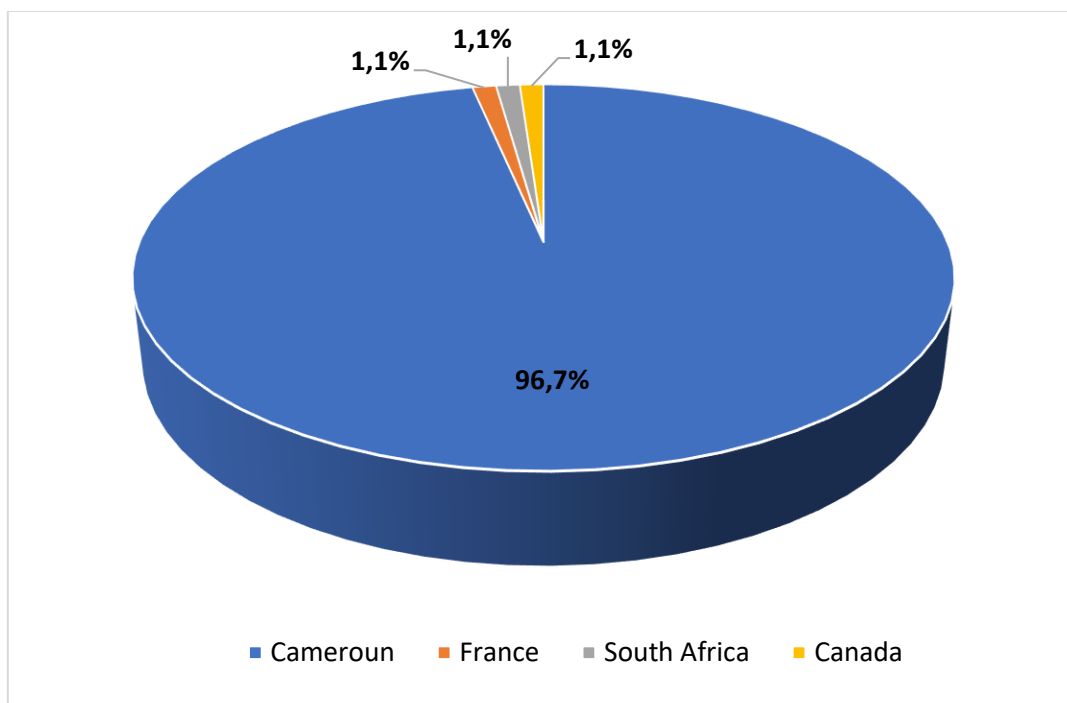
**Tableau 15 :** Nombre d’auteurs par pays et par types de papiers du sous-thème 4.

Nombre d'Auteurs par	Cameroun	France	South Africa	Canada	Total
Articles	48	1	1	0	<b>50</b>
Communications	18	0	0	0	<b>18</b>
Posters	18	0	0	1	<b>19</b>
Projets Entreprises	5	0	0	0	<b>5</b>
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>92</b>

Le sous thème 4 a rassemblé au total 92 Auteurs, venant de 4 pays différents. Les figures 11A, 11B et 11C présentent les contributions globales des auteurs par type de papier et par pays.

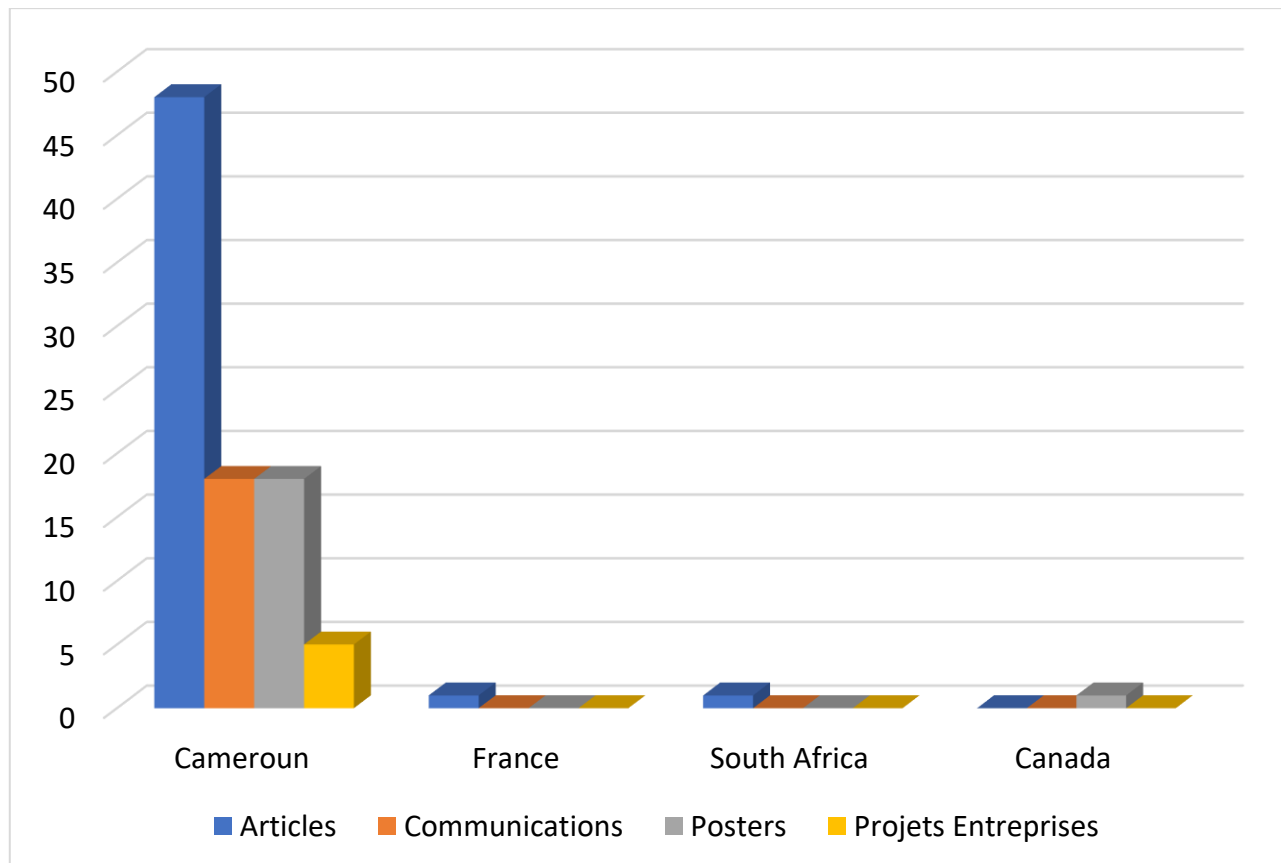


**Figure 11A :** Répartition des auteurs du sous-thème 4 par type de papier.



**Figure 11B :** Répartition des auteurs du sous-thème 4 par pays.





**Figure 11C :** Nombre d’auteurs par pays et par type de papier du sous-thème 4.

Le Tableau 16 donne la répartition des auteurs du sous-thème 4 en fonction de la structure de rattachement et du type de papier.

**Tableau 16 :** Nombre d’auteurs des Structures nationales et étrangères des papiers du sous-thème 4.

<b>Pays</b>	<b>Université / Structure</b>	<b>Articles</b>	<b>Communications</b>	<b>Posters</b>	<b>Projets</b>	<b>Total</b>
Cameroun	Entreprises				5	5
Cameroun	ANACAM. SARL, Garoua-Cameroun		1			1
	Research Center	1				1
	Institut National de Formation des Formateurs et de Développement des Programmes, INFFDP, Yaoundé,		1			1
	Université de Buea	1		2		3
	Université de Douala	14	2			16
	Université de Maroua	7	4			11
	Université de Ngaoundéré	22	10	14		46
	Université de Yaoundé1	3		2		5
Canada	Université du Québec en Abitibi- Temiscamingue (UQAT)			1		1
France	Université de Lorraine	1				1
South Africa	University of KwaZulu-Natal, Scottsville	1				1
<b>Total</b>		<b>50</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>5</b>	<b>92</b>

Le Tableau 17 présente les structures et Laboratoires impliqués dans les travaux en rapport avec le sous-thème 4.



**Tableau 17 : Les Laboratoires et structures rattachées aux manuscrits du sous-thème 4.**

<b>Pays</b>	<b>Structure</b>	<b>Laboratoire / Département</b>
Cameroun	ANACAM. SARL, Garoua-Cameroun	Institut National de Formation des Formateurs et de Développement des Programmes
	INFFDP, Yaoundé,	National Advanced School of Public Work, Yaoundé
	Research Center	Faculty of Engineering and Technology
	Université de Buea	Ecole Normale Supérieure d'Enseignement Technique de Douala
	Université de Douala	Electrical Engineering Department, Advanced Teacher's Training College for Technical Education of Douala
		Institut des Sciences Halieutiques à Yabassi
		Laboratoire de Mécanique et Productique
		Laboratoire des technologies et sciences appliquées (Laboratory of Technologies and Applied Sciences)
	Université de Maroua	Department of Renewable Energies, National Advanced School of Engineering
	Université de Ngaoundéré	Department of Food Processing and Quality Control of University Institute of Technology (UIT)
		Département de Génie des Procédés et d'Ingénierie, ENSAI
		Department of Electrical, Energetic and Automatic Engineering, National School of Agro-Industrial Sciences
	Department of Engineering Process, National School of Agro-Industrial Sciences	
	Department of Physics, Faculty of Science	
	Département de génie mécanique, Institut Universitaire de Technologie	
	Ecole Normale Supérieure de Bertoua	
	Laboratoire d'Analyses, Simulation et Essais, IUT	
	Laboratoire de Mécanique Matériaux et Photonique	
	Laboratoire Energie Signal Images et Automatique	
	UFD PAI, GEEA, ENSAI	
	Université de Yaoundé1	Ecole Normale Supérieure d'Enseignement Technique d'Ebolowa
		Electrical Engineering and Telecommunications Department, National Advanced School of Engineering
		Electrical Engineering Department, Advanced Teacher's Training College for Technical Education of Ebolowa
		Energy, Water and Environment Laboratory, National Advanced School of Engineering
		Laboratoire Signal, Image et Systèmes, ENSET d'Ebolowa
		Laboratoire de Génie Electrique, Mécatronique et Traitement du Signal, Ecole Nationale Supérieure Polytechnique, Yaoundé
		Ecole Nationale Supérieure des Industries Chimiques (ENSIC)
France	Université de Lorraine	
South Africa	University of KwaZulu-Natal	School of Life Sciences, Scottsville
Canada	Université du Québec en Abitibi-Temiscamingue (UQAT)	Ecole d'Ingénierie, Rouyn- Noranda

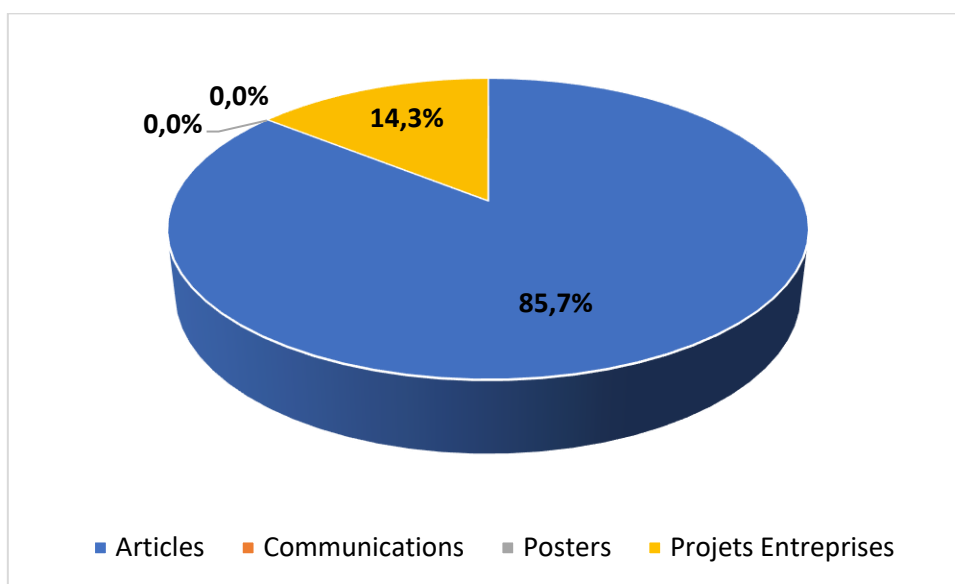
## 8.6. Point sur le sous-thème 5

La répartition des auteurs des manuscrits du sous-thème 5 est donnée dans le tableau 18.

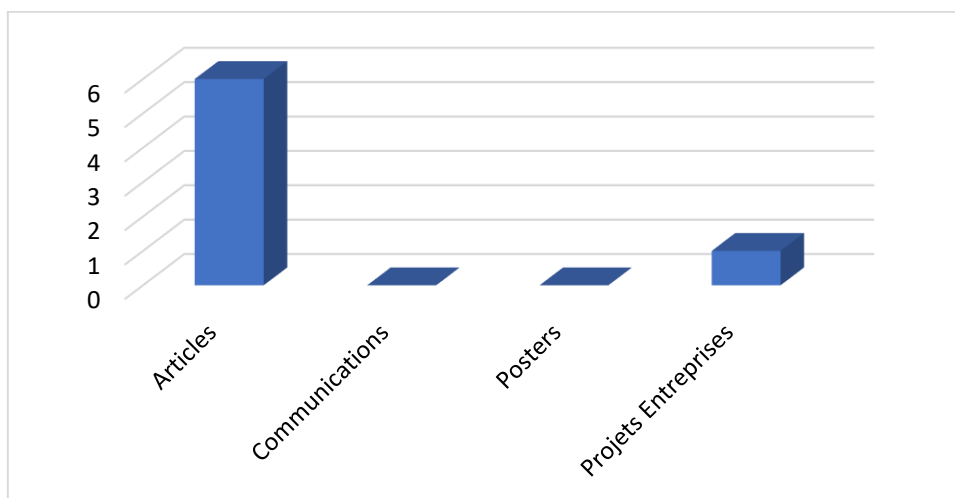
**Tableau 18 :** Nombre d’auteurs par pays et par types de papiers du sous-thème 5.

Type de papier	Cameroun
Articles	6
Communications	0
Posters	0
Projets Entreprises	1
<b>Total</b>	<b>7</b>

Le sous thème 5 a rassemblé au total 7 Auteurs, venant tous du Cameroun. Les Figures 12A et 12B présentent la répartition des auteurs par type de papier.



**Figure 12A :** Répartition des auteurs du sous-thème 5 par type de papier.



**Figure 12B :** Répartition des auteurs du sous-thème 5 par type de papier.



Le Tableau 19 présente le nombre d’auteurs du sous-thème 5, en fonction du type de papier et de la Structure de rattachement des auteurs.

**Tableau 19 :** Structures nationales et étrangères d’affiliation des auteurs des papiers du sous-thème 5.

<b>Pays</b>		<b>Articles</b>
Cameroun	Université de Douala,	1
	Université de Dschang	1
	Université de Ngaoundéré	3
	Université de Yaoundé 2 SOA	1
	Entreprise	1
	<b>Total</b>	<b>7</b>

Le Tableau 20 présente les structures et laboratoires rattachés aux manuscrits du sous-thème 5.

**Tableau 20 :** Les laboratoires et structures rattachés aux papiers du sous-thème 5.

<b>Structure / Pays</b>	<b>Laboratoire / Département</b>
Université de Douala	Faculté des Sciences Economiques et de Gestion Appliquée, Laboratoire d’Economie Théorique et Appliquée
Université de Dschang	Faculté des Sciences Économiques et de Gestion
Université de Ngaoundéré	Faculté des Sciences Economiques et de Gestion, Laboratoire de Recherche en Economie et Gestion des Organisations (LAREGO)
Université de Yaoundé 2 SOA	Faculté des Sciences Economiques et de Gestion

## 8.7. Point sur les projets d'entreprise soumis

Les résultats de la répartition en fonction des sous-thèmes, des projets présentés à LOREXP-2021, sont présentés sur les Figures 13A, 13B et 13C.

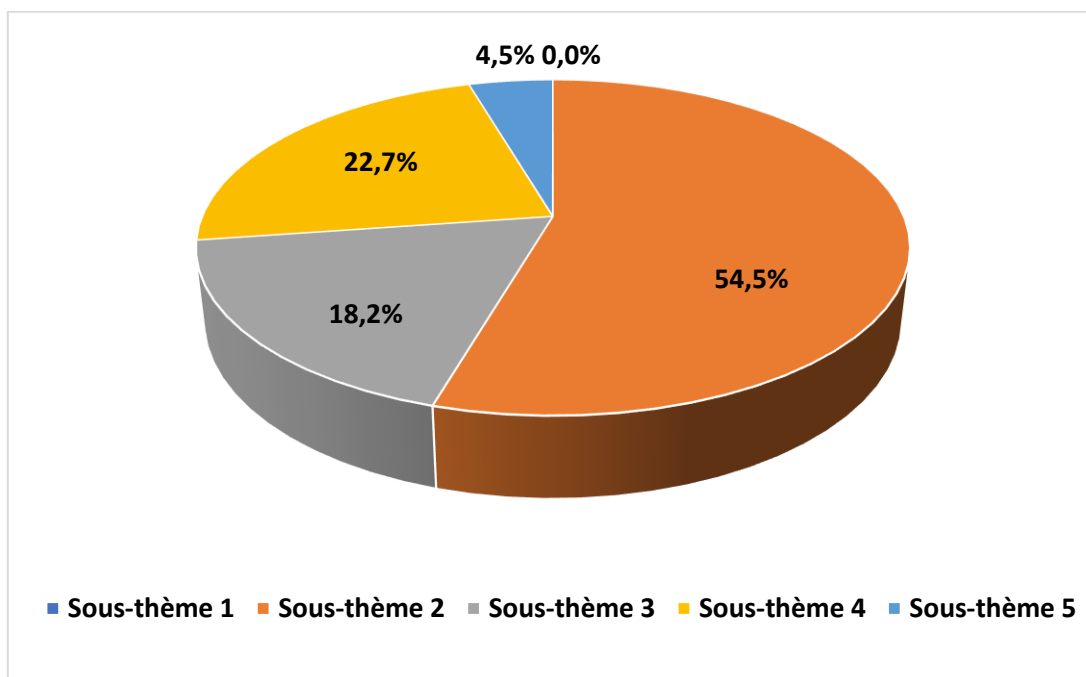


Figure 13A : Répartition, des Projets d'entreprise présentés, en fonction des différents sous-thèmes.

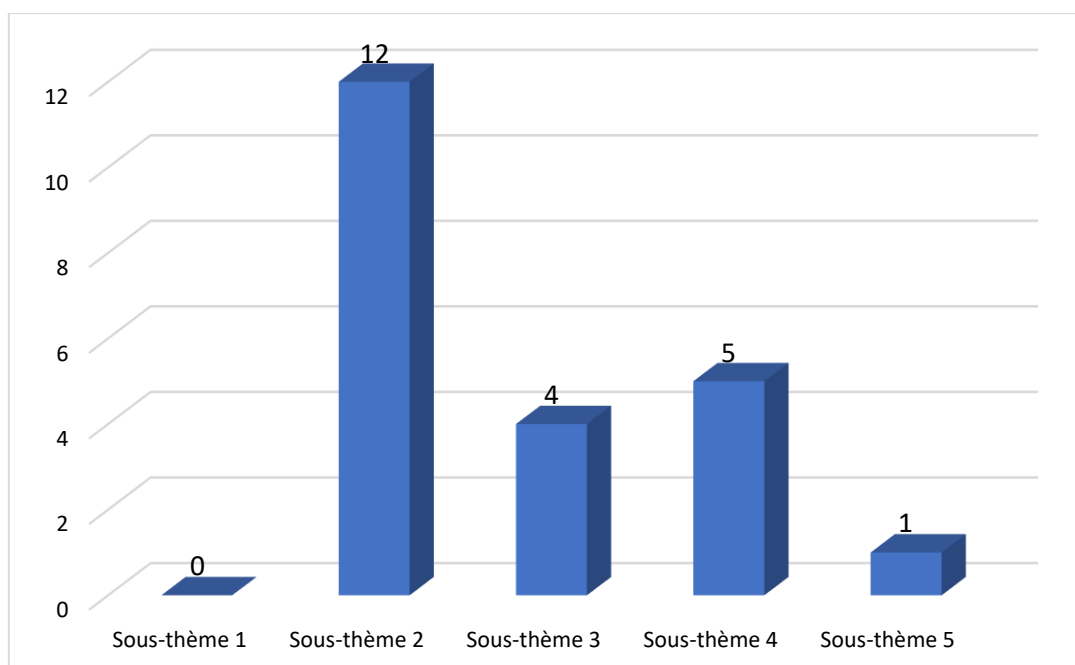
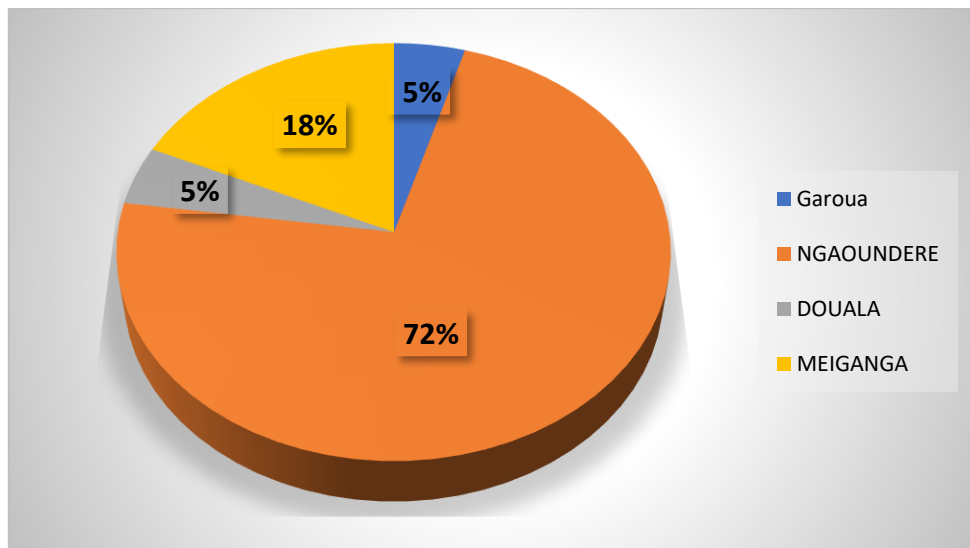


Figure 13B : Répartition du nombre de Projets d'entreprise présentés, en fonction des différents sous-thèmes.



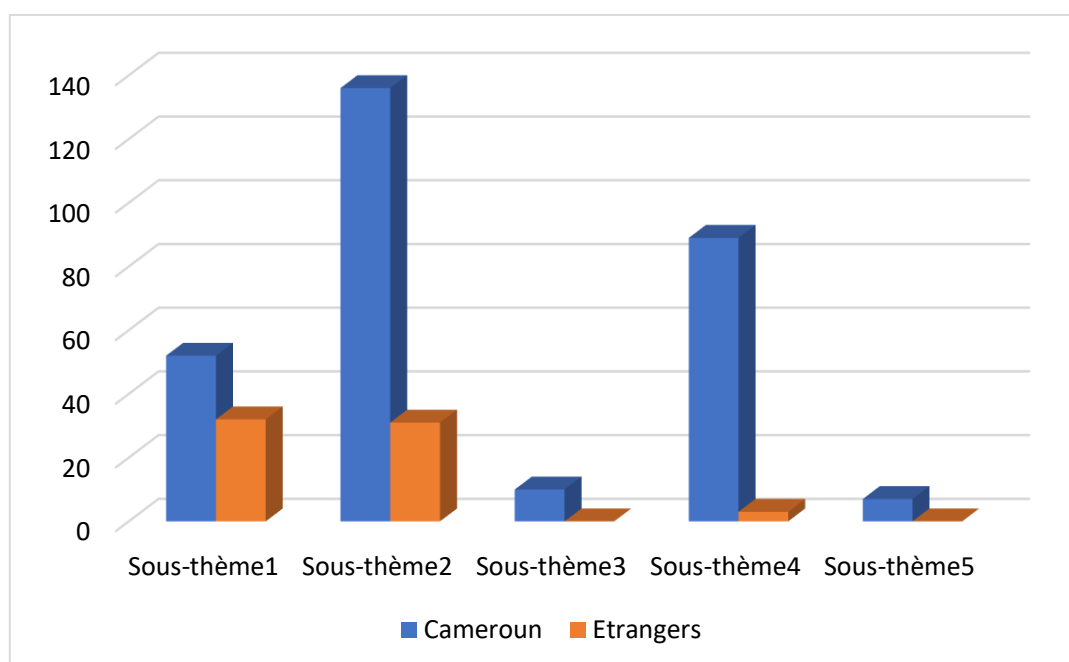


**Figure 13C :** Répartition des Projets d’entreprise présentés, en fonction du site d’implantation actuel de la structure.

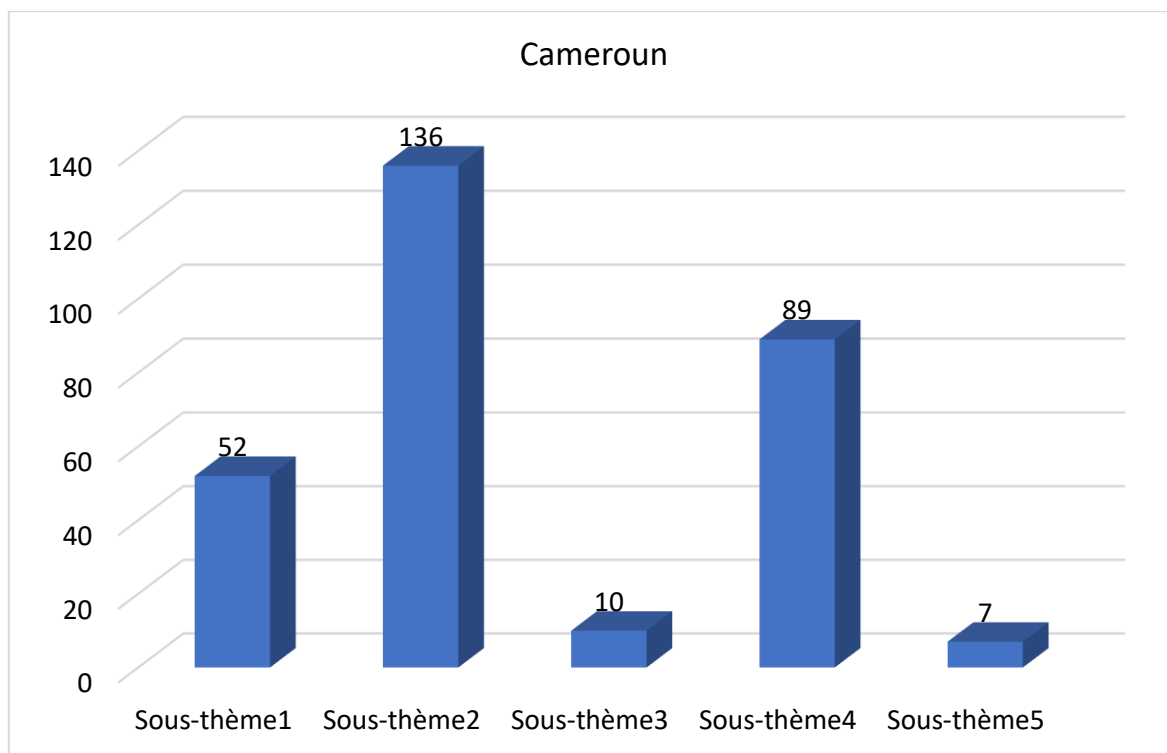
## 8.8. Le point sur les participants à la Conférence Internationale LOREXP

### 8.8.1. Participation globale

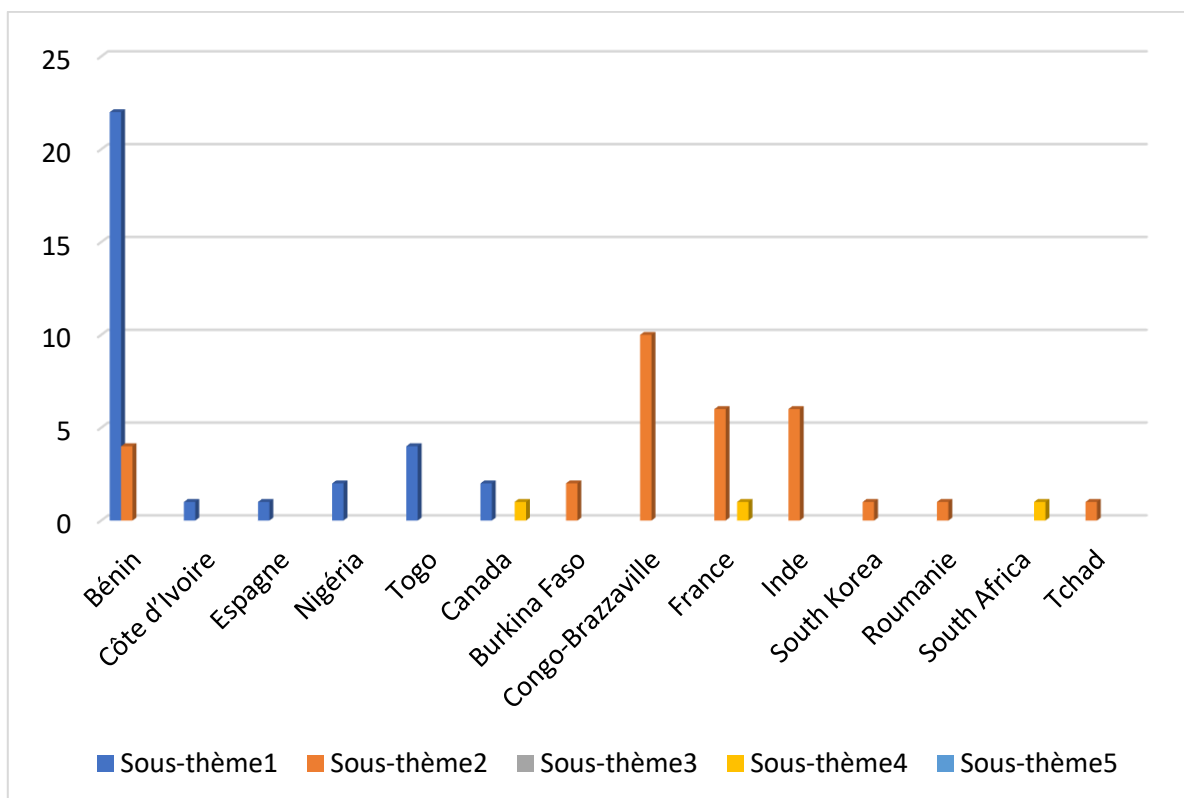
Pour les cent trente et quatre papiers déposés, la Conférence LOREXP-2021 a enregistré au total trois cent soixante (360) auteurs répartis de la manière suivante, en fonction des différents pays présents et en fonction des cinq sous thèmes (Figures 14A, 14B, 14C et 14D). On compte. On compte au total 294 camerounais et 66 auteurs issus des structures étrangères.



**Figure 14A :** Les auteurs camerounais et étrangers globaux, par sous-thème.

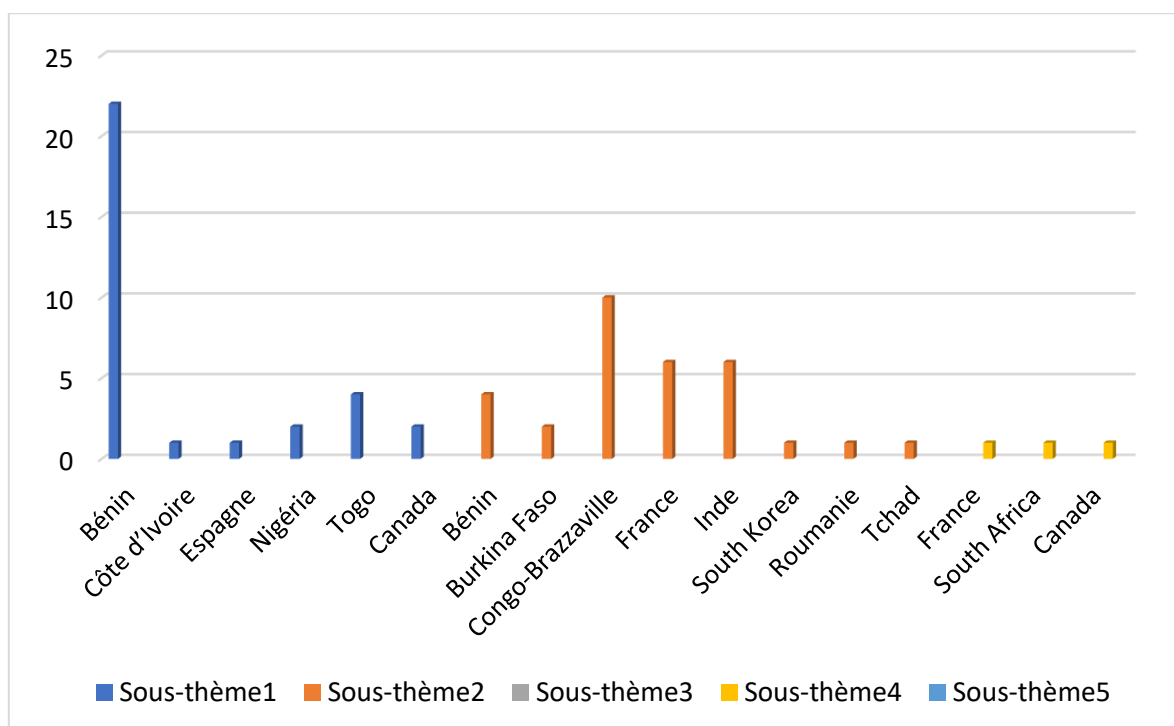


**Figure 14B :** Les auteurs camerounais par sous-thème.



**Figure 14D :** Les auteurs étrangers par sous-thème.





**Figure 14E :** Les auteurs étrangers par sous-thème.

**Figure 14 :** Contribution des différents pays à LOREXP-2021, en fonction des sous-thèmes.

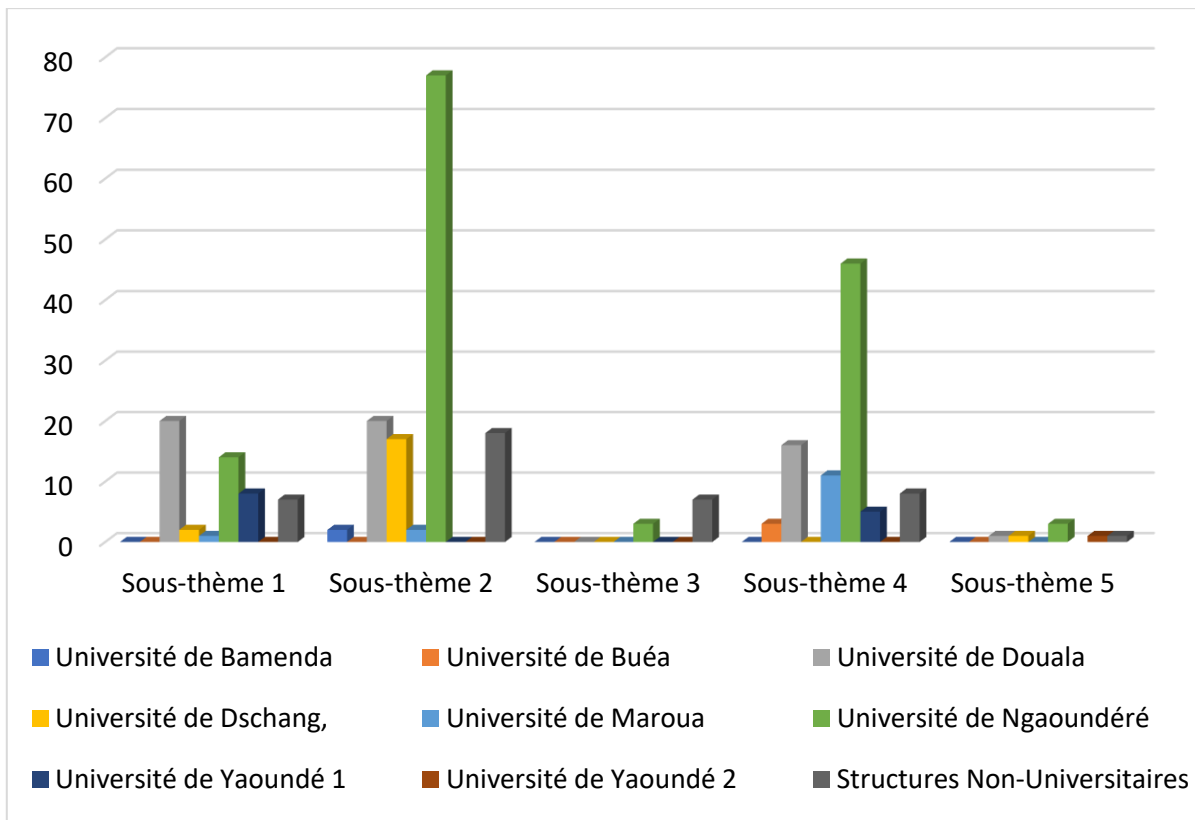
Au total, les pays étrangers, représentés à la Conférence LOREXP-2021 ont été : le Bénin, Togo, Côte d'Ivoire, Congo, France, RDC, Canada, Burkina Faso, Nigeria, Tchad, Roumanie, Corée du Sud, Afrique du Sud et l'Inde. Nous devons y associer le Sénégal, présent par la participation au Comité Scientifique. Nous notons la forte participation du Cameroun, pays organisateur, suivi du Bénin et RDC, pour les pays étrangers.

### 8.8.2. Participation des auteurs, à l'échelle nationale camerounaise, en fonction de leurs structures de rattachement

Le tableau 21 présente la répartition du nombre d'auteurs à l'échelle nationale, en fonction des sous-thème et de la structure de rattachement et la Figure 15 en donne une représentation schématique.

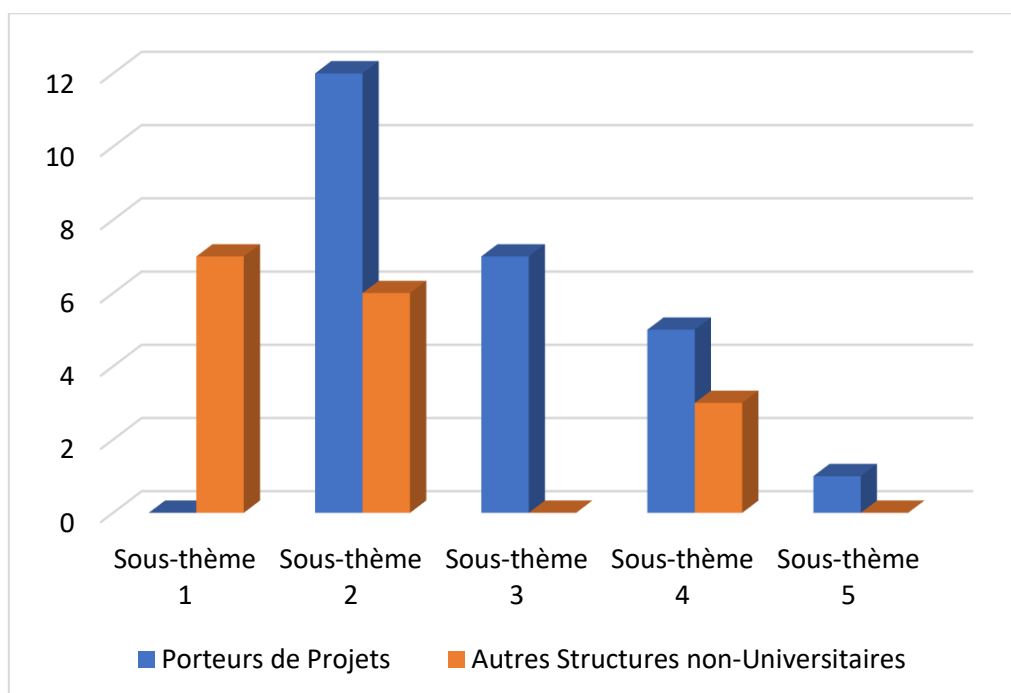
**Tableau 21** : Répartition du nombre de participants (universitaires et professionnels) en fonction de la structure de rattachement et des différents sous thèmes. Les professionnels sont les Industriels et Porteurs de projets qui ont fait des communications écrites et orales à la Conférence. Il y a eu au total, sept (7) Sociétés et 22 Porteurs de Projets.

<b>Qualité ou structure de rattachement des Conférenciers</b>	<b>Sous-thème 1</b>	<b>Sous-thème 2</b>	<b>Sous thème 3</b>	<b>Sous-thème 4</b>	<b>Sous-thème 5</b>	<b>Total</b>
Université de Bamenda	0	2	0	0	0	<b>2</b>
Université de Buéa	0	0	0	3	0	<b>3</b>
Université de Douala	20	20	0	16	1	<b>57</b>
Université de Dschang,	2	17	0	0	1	<b>20</b>
Université de Maroua	1	2	0	11	0	<b>14</b>
Université de Ngaoundéré	14	77	3	46	3	<b>143</b>
Université de Yaoundé 1	8	0	0	5		<b>13</b>
Université de Yaoundé 2	0	0	0	0	1	<b>1</b>
Centre for Food and Nutrition Research, IMPM	3	2	0	0	0	<b>5</b>
Research Center				1		
Institut National de Cartographie	1	0	0	0	0	<b>1</b>
Cameroon Wildlife Conservation Society, Littoral, Mouanko	1					<b>1</b>
Cabinet LOGOS	1					<b>1</b>
Green Construction Homes	1					<b>1</b>
MANA00-JCI SARL, DOUALA		1				<b>1</b>
ANACAM. SARL, Garoua-Cameroun		2		1		<b>3</b>
Institut National de Formation des Formateurs et de Développement des Programmes, INFFDP		1		1		<b>2</b>
Porteurs de Projets	0	12	7	5	1	<b>25</b>
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>136</b>	<b>10</b>	<b>89</b>	<b>7</b>	<b>294</b>



**Figure 15A :** Nombre d’auteurs, à l’échelle nationale camerounaise, en fonction de leurs structures de rattachement et en fonction des sous-thèmes.

Les structures non universitaires regroupent les porteurs de projets et les autres organismes ou ministères. Leurs contributions respectives sont données par la figure 15B.



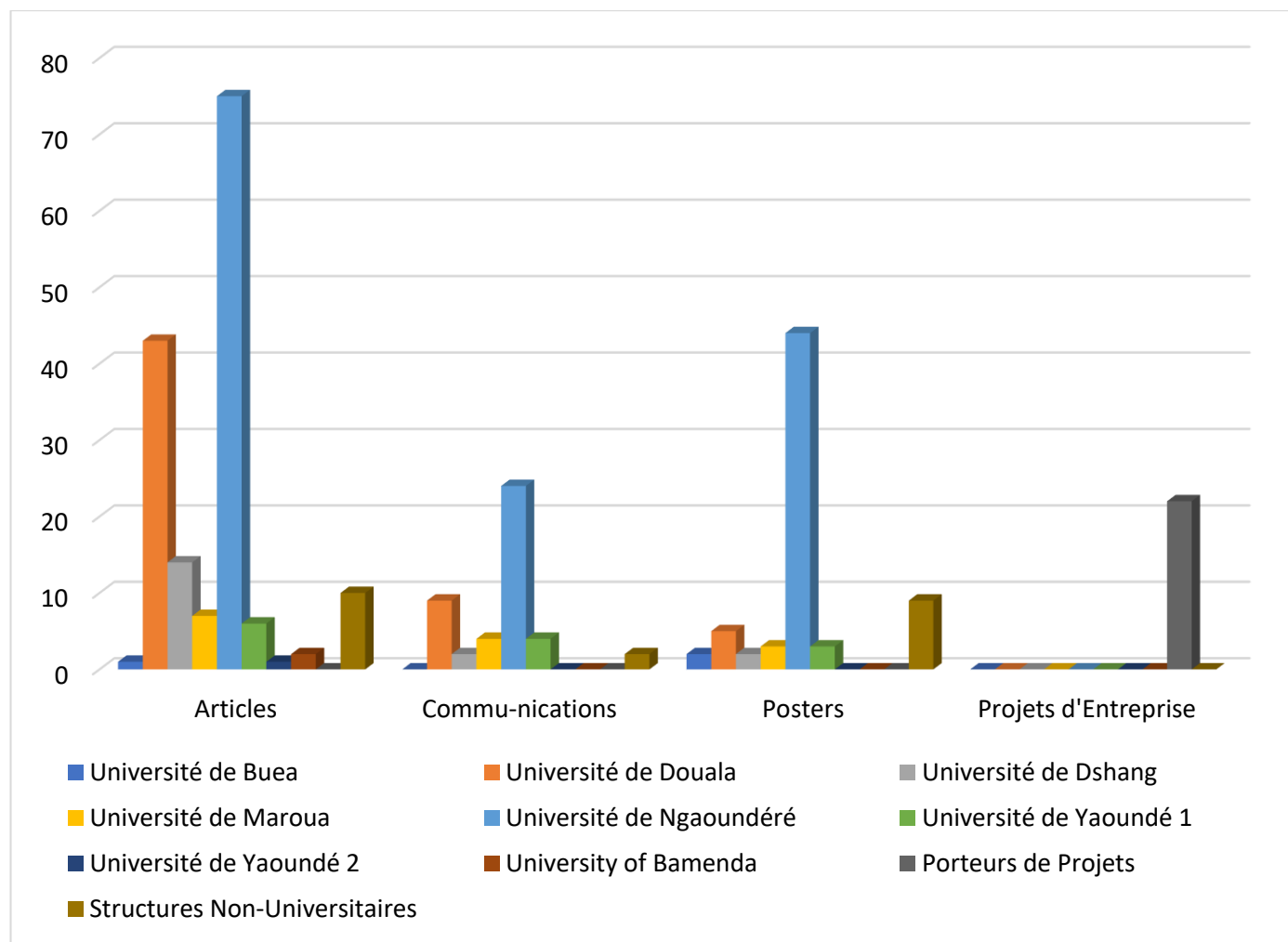
**Figure 15B :** Nombre d’auteurs des structures non-universitaires, à l’échelle nationale camerounaise, en fonction de leurs structures de rattachement et en fonction des sous-thèmes.



Le Tableau 22 donne la répartition globale du nombre des auteurs issus des structures camerounaise, par type de papier et la Figure 16 en donne une représentation schématique.

**Tableau 22** : Répartition globale du nombre des auteurs issus des structures camerounaise, par type de papier, pour les cinq sous-thèmes réunis.

Université / Structure	Articles	Communica-tions	Posters	Projets Entreprise	Total
Université de Buea	1	0	2	0	3
Université de Douala	43	9	5	0	57
Université de Dschang	14	2	2	0	18
Université de Maroua	7	4	3	0	14
Université de Ngaoundéré	75	24	44	0	143
Université de Yaoundé 1	6	4	3	0	13
Université de Yaoundé 2	1	0	0	0	1
University of Bamenda	2	0	0	0	2
Institut National Cartographie	1	0	0	0	1
Centre for Food and Nutrition Research, IMPM	4	1	6	0	11
Research Center	1				1
Cameroon Wildlife Conservation	1				1
Cabinet LOGOS			1		1
Green Construction Homes			1		1
MANA00-JCI SARL, DOUALA			1		1
ANACAM. SARL, Garoua-Cameroun	2				2
INFFDP	1	1			2
Porteurs de Projets				22	22
<b>Total</b>	<b>159</b>	<b>45</b>	<b>68</b>	<b>22</b>	<b>294</b>



**Figure 16 :** Répartition du nombre d’Auteurs à la Conférence, en fonction des sous-thèmes et de la structure de rattachement.

Ces résultats indiquent une représentation effective des huit universités d’Etat à la Conférence Internationale LOREXP, telle que précisé sur l’histogramme des Figures 15 et 16, qui compare leur participation. On note également la participation des Instituts et centre de recherche, ainsi qu’une bonne représentation des porteurs de projets et des Sociétés. Ces résultats sont très encourageants, la dynamique de création des entreprises est bien sur pied. L’Université de Douala a été fortement présente à cette Conférence et en particulier, l’Institut des Sciences Halieutiques de Yabassi.

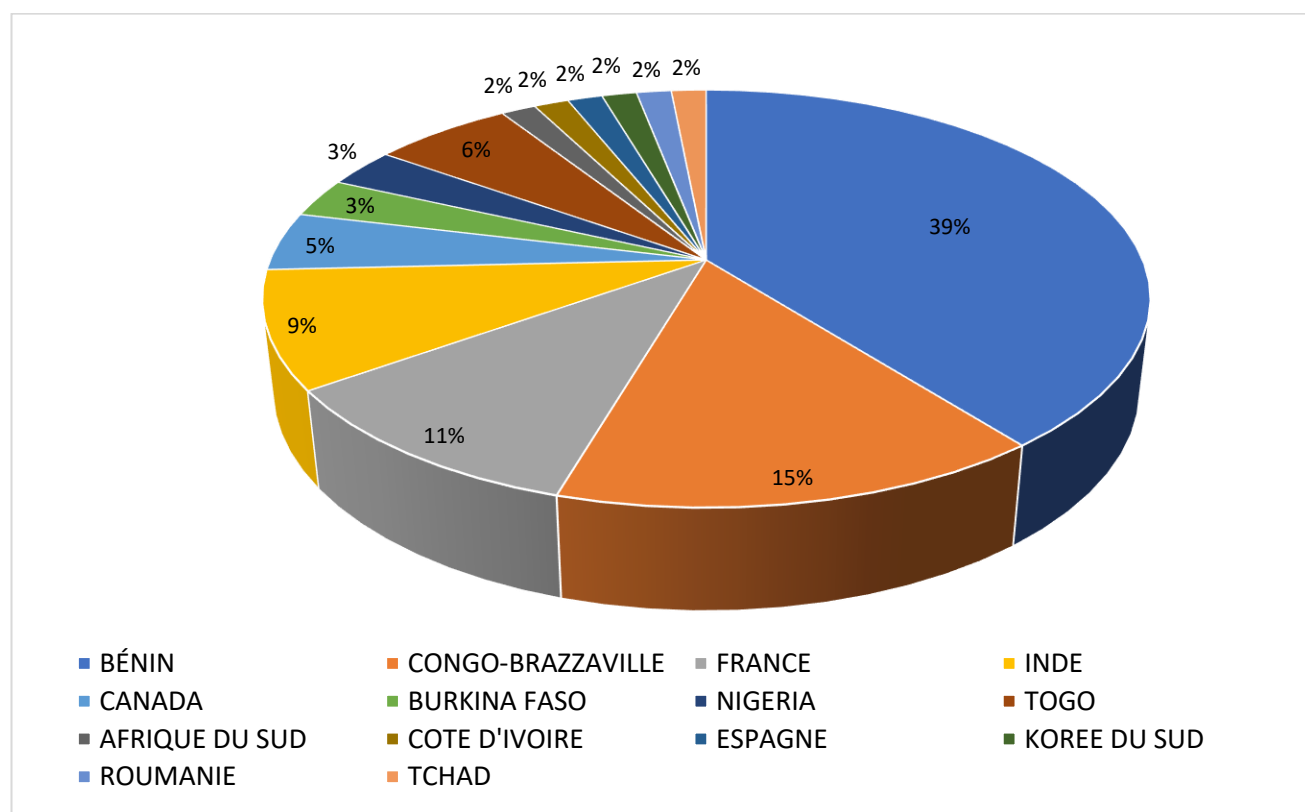
### 8.8.3. Point sur la participation des pays étrangers

Les résultats sont présentés sur le Tableau 23 et la Figure 17.

**Tableau 23 :** Nombre d’Auteurs, par pays étrangers, à la Conférence LOREXP-2021.

Pays	Nombre Auteurs	Pourcentage
BÉNIN	26	39%
CONGO-BRAZZAVILLE	10	15%
FRANCE	7	11%
INDE	6	9%
CANADA	3	5%
BURKINA FASO	2	3%
NIGERIA	2	3%
TOGO	4	6%
AFRIQUE DU SUD	1	2%
COTE D'IVOIRE	1	2%
ESPAGNE	1	2%
KOREE DU SUD	1	2%
ROUMANIE	1	2%
TCHAD	1	2%
Total	66	100%

Le tableau 23 donne un total de soixante-six (66) auteurs issus des structures étrangères, qui ont rédigé un manuscrit, à la Conférence Internationale LOREXP-2021. Le Bénin et le Congo-Brazzaville sont en tête de file. La représentation schématique est donnée sur la figure 17.



**Figure 17 :** Répartition des Auteurs, par pays étranger.

Le Tableau 24 donne la répartition des auteurs étrangers en fonction de leurs structures de rattachement.



**Tableau 24** : Répartition des Conférenciers étrangers dans les laboratoires ou organismes étrangers.

<b>Pays</b>	<b>Structure / Laboratoires</b>	<b>Nombre</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Bénin</b>	Université d'Abomey-Calavi (UAC), Abomey-Calavi, Bénin	<b>9</b>	<b>13,6%</b>
<b>Congo-Brazzaville</b>	Université Marien Ngouabi	<b>7</b>	<b>10,6%</b>
<b>Bénin</b>	Université de Parakou	<b>6</b>	<b>9,1%</b>
<b>Bénin</b>	Université Nationale des Sciences, Technologies, Ingénierie et Mathématiques (UNSTIM), Abomey	<b>5</b>	<b>7,6%</b>
<b>Inde</b>	CSIR-Central Food Technological Research Institute, Mysuru	<b>3</b>	<b>4,5%</b>
<b>Congo-Brazzaville</b>	Institut National en Sciences de l'Ingénieur, Innovation et Technologie	<b>3</b>	<b>4,5%</b>
<b>Inde</b>	Pondicherry University	<b>3</b>	<b>4,5%</b>
<b>France</b>	Université de Montpellier, Institut Agro, UMR IATE	<b>3</b>	<b>4,5%</b>
<b>France</b>	Arts and Crafts ParisTech, I2M (Trefle department)	<b>2</b>	<b>3,0%</b>
<b>Bénin</b>	Ecole Nationale Supérieure de Génie Energétique et Procédés (ENSGEP)/UNSTIM	<b>2</b>	<b>3,0%</b>
<b>Burkina Faso</b>	Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement (2iE)	<b>2</b>	<b>3,0%</b>
<b>Nigéria</b>	Institut Régional Africain des Sciences et Technologies de l'Information Géospatiale (AFRIGIST)	<b>2</b>	<b>3,0%</b>
<b>Bénin</b>	Université d'Abomey Calavi, Cotonou	<b>2</b>	<b>3,0%</b>
<b>Canada</b>	Applied Research, Nova Scotia Community College, Dartmouth	<b>1</b>	<b>1,5%</b>
<b>Espagne</b>	Autonomous University of Barcelona, BARCELONA, Spain	<b>1</b>	<b>1,5%</b>
<b>Côte d'Ivoire</b>	Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Abidjan	<b>1</b>	<b>1,5%</b>
<b>Bénin</b>	Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, Laboratoire d'Energétique et de Mécanique Appliquée (LEMA)	<b>1</b>	<b>1,5%</b>
<b>South Korea</b>	Ghent University Global Campus, Incheon	<b>1</b>	<b>1,5%</b>
<b>Tchad</b>	IREC of N'Djamena, Chad.	<b>1</b>	<b>1,5%</b>
<b>Canada</b>	School of Engineering, Acadia University, Wolfville	<b>1</b>	<b>1,5%</b>
<b>Bénin</b>	Société Béninoise de l'Energie Electrique (SBEE), Département du Développement des Energies Renouvelables (SDER / SBEE)	<b>1</b>	<b>1,5%</b>
<b>France</b>	Université de Lorraine	<b>1</b>	<b>1,5%</b>
<b>France</b>	Université de Montpellier, CIRAD, UPR BioWooEB	<b>1</b>	<b>1,5%</b>
<b>Canada</b>	Université du Québec en Abitibi-Temiscamingue (UQAT)	<b>1</b>	<b>1,5%</b>
<b>Roumanie</b>	University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine	<b>1</b>	<b>1,5%</b>
<b>Togo</b>	University of Kara	<b>3</b>	<b>4,5%</b>
<b>South Africa</b>	University of KwaZulu-Natal, Scottsville	<b>1</b>	<b>1,5%</b>
<b>Togo</b>	University of Lomé	<b>1</b>	<b>1,5%</b>
<b>Total</b>		<b>66</b>	<b>100%</b>

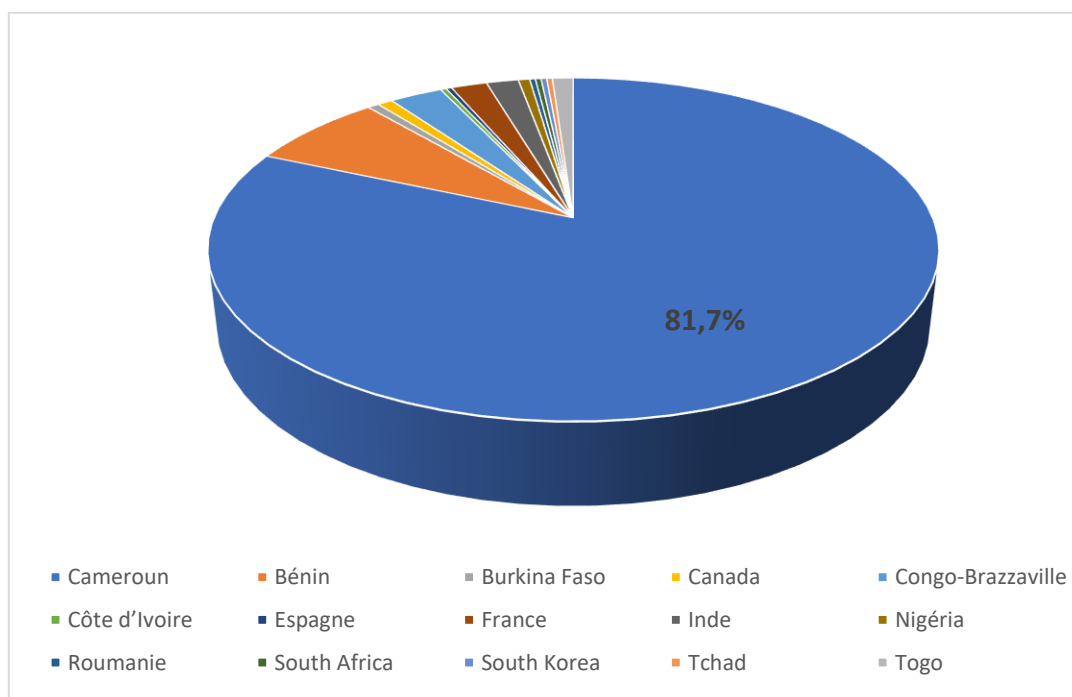
## 8.9. Bilan global du nombre des auteurs à la Conférence LOREXP-2021

Les résultats sont présentés sur le Tableau 25 et la Figure 18.

**Tableau 25** : Nombre de participants de divers pays à la Conférence LOREXP-2021

<b>Pays</b>	<b>Nombre</b>	<b>Pourcentage</b>
Cameroun	294	81,7%
Bénin	26	7,2%
Burkina Faso	2	0,6%
Canada	3	0,8%
Congo-Brazzaville	10	2,8%
Côte d'Ivoire	1	0,3%
Espagne	1	0,3%
France	7	1,9%
Inde	6	1,7%
Nigéria	2	0,6%
Roumanie	1	0,3%
South Africa	1	0,3%
South Korea	1	0,3%
Tchad	1	0,3%
Togo	4	1,1%
<b>Total</b>	<b>360</b>	<b>100,0%</b>

La Conférence Internationale LOREXP, édition 2021, a ainsi rassemblé, un total de trois cent soixante (360) Auteurs, répartis sur quinze (15) pays au total.

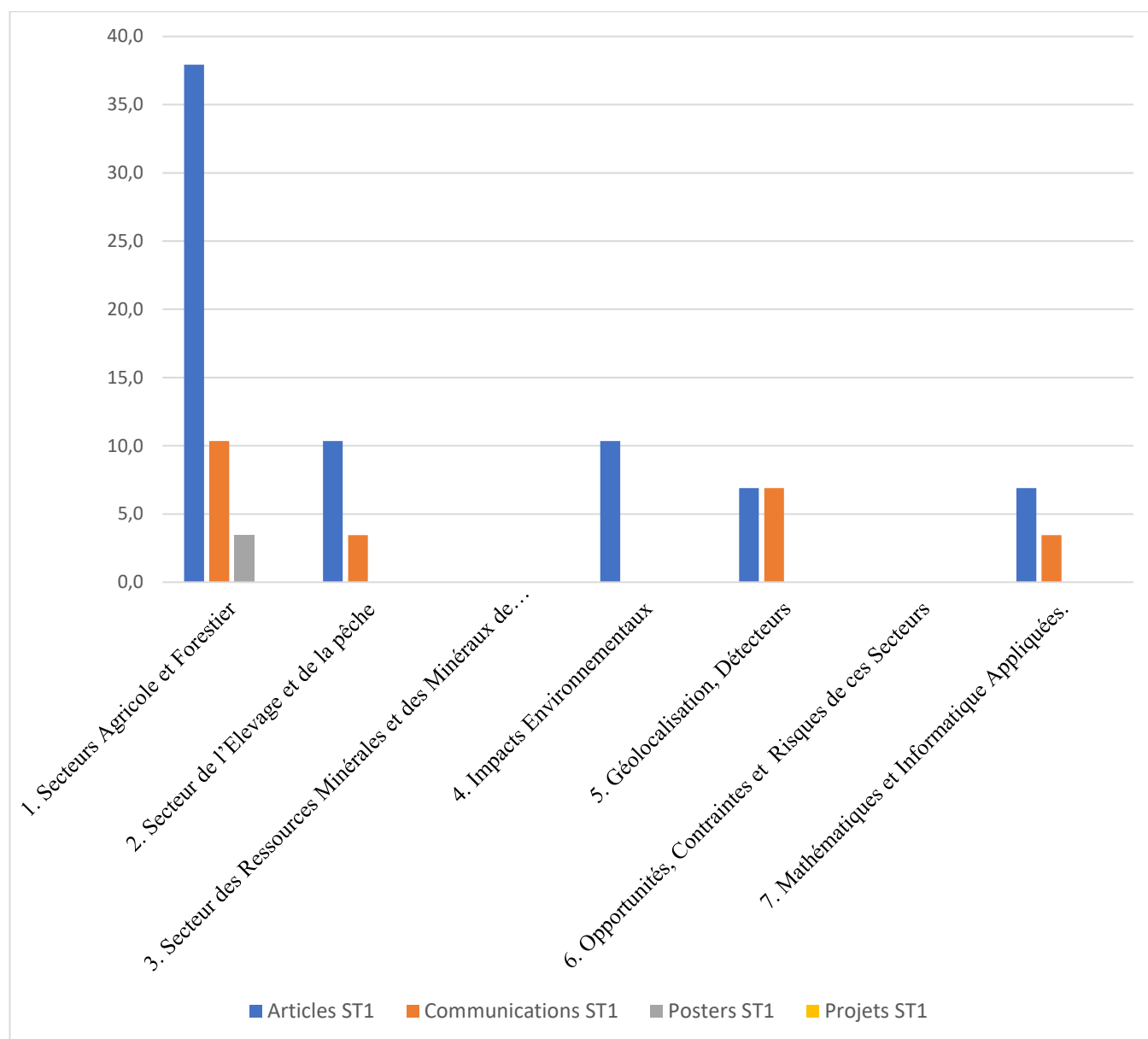


**Figure 18** : Répartition globale, du nombre d'Auteurs à la Conférence Internationale LOREXP-2021, par pays.

## 8.10. Bilan sur les différentes composantes des sous-thèmes abordés par les manuscrits soumis à la Conférence LOREXP-2021

Un examen des manuscrits présentés par les auteurs à LOREXP-2021, fait ressortir un ensemble de points rassemblés schématiquement dans les Figures 19 à 22.

Sous-thème 1 :

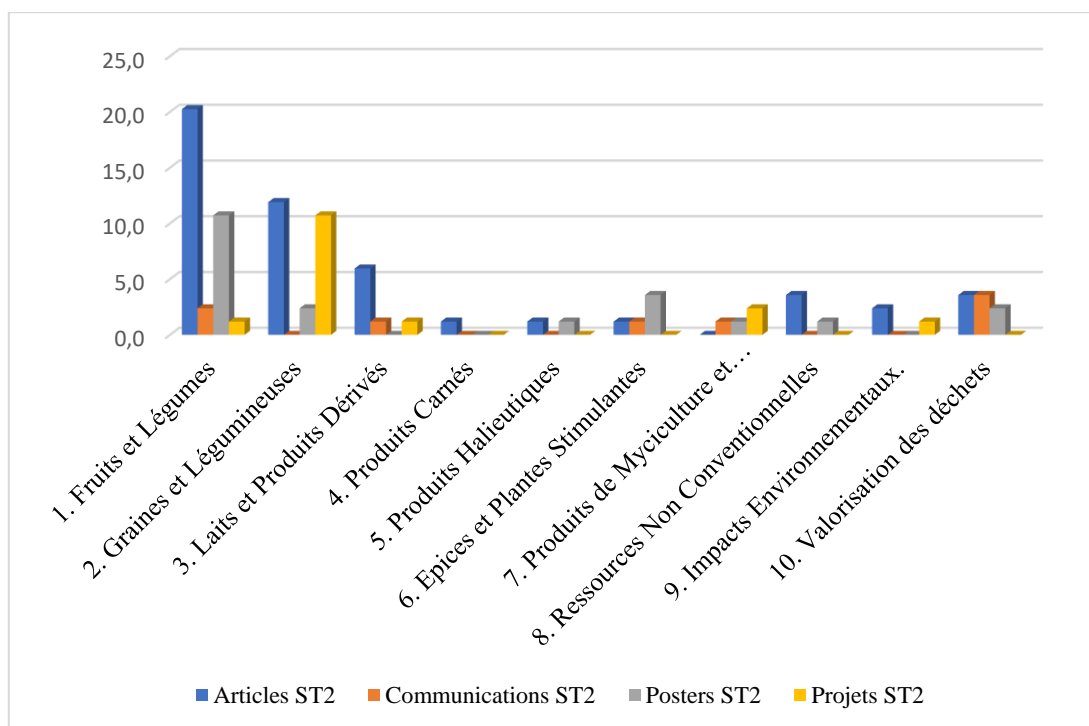


**Figure 19 :** Contribution en pourcentage, des différents manuscrits du sous-thème 1 dans les différentes composantes de ce sous-thème.



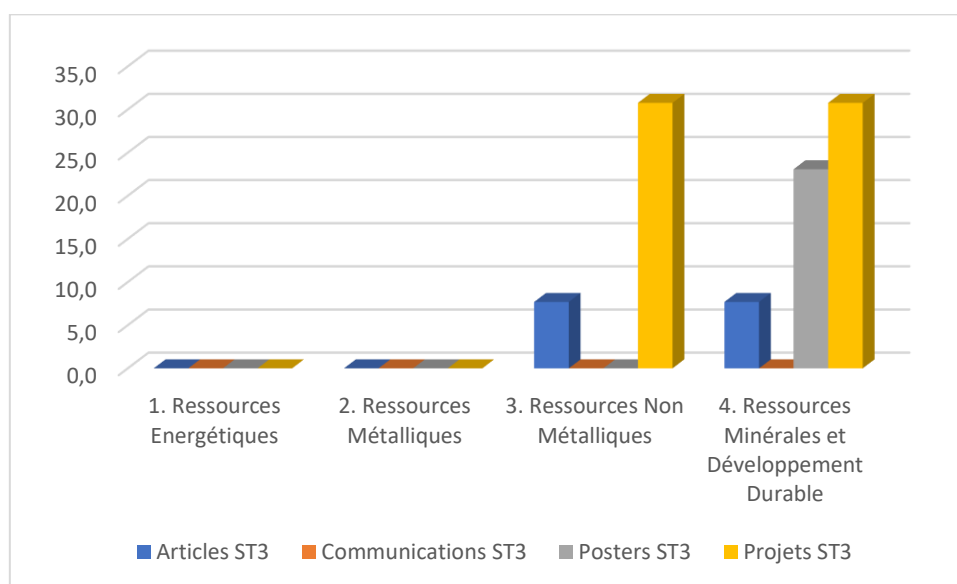
### Sous-thème 2 :

L'analyse des manuscrits enregistrés dans le sous-thème 2 ont dégagé l'importance de rajouter une dixième rubrique à ce sous-thème, il s'agit de la rubrique : « Valorisation des déchets »



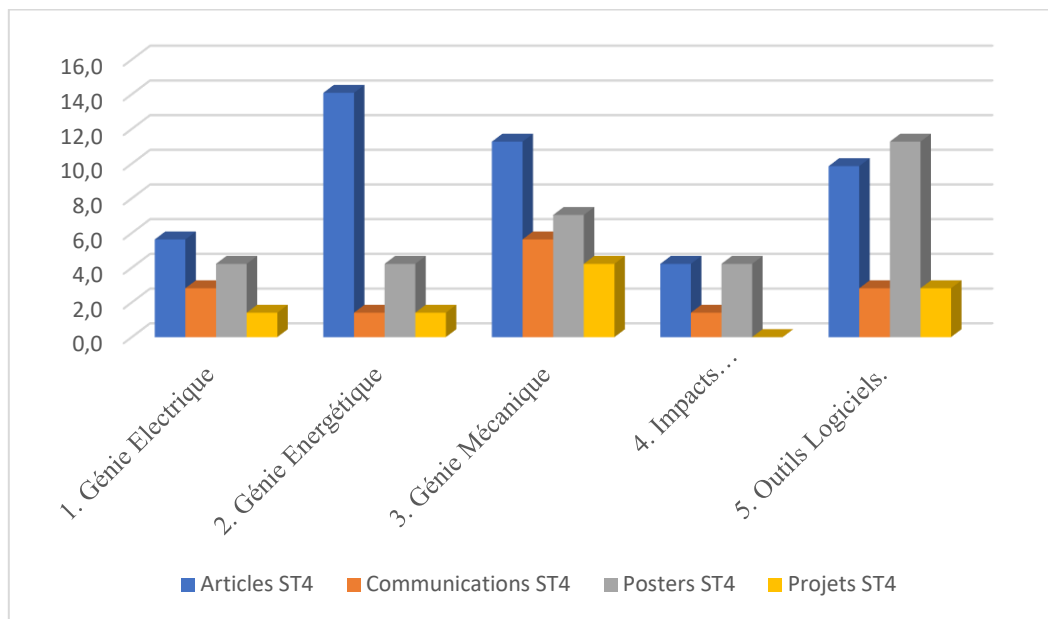
**Figure 20 :** Contribution en pourcentage, des différents manuscrits du sous-thème 2 dans les différentes composantes de ce sous-thème.

### Sous-thème 3 :



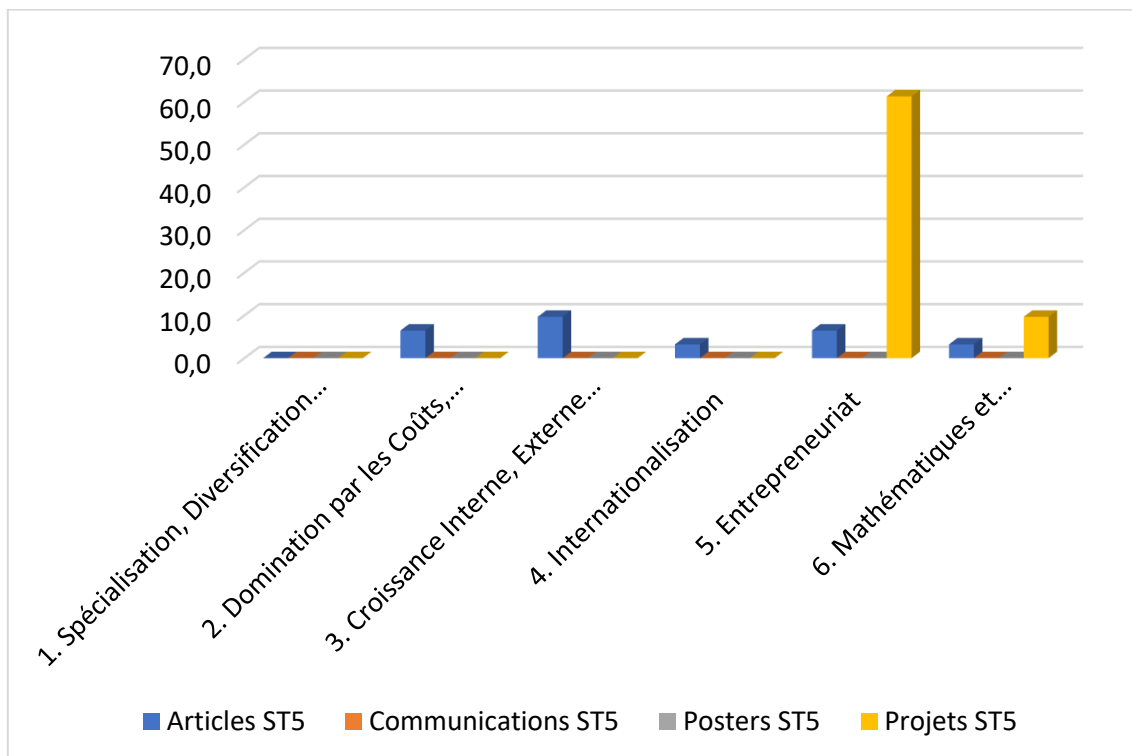
**Figure 21 :** Contribution en pourcentage, des différents manuscrits du sous-thème 3 dans les différentes composantes de ce sous-thème.

### Sous-thème 4 :



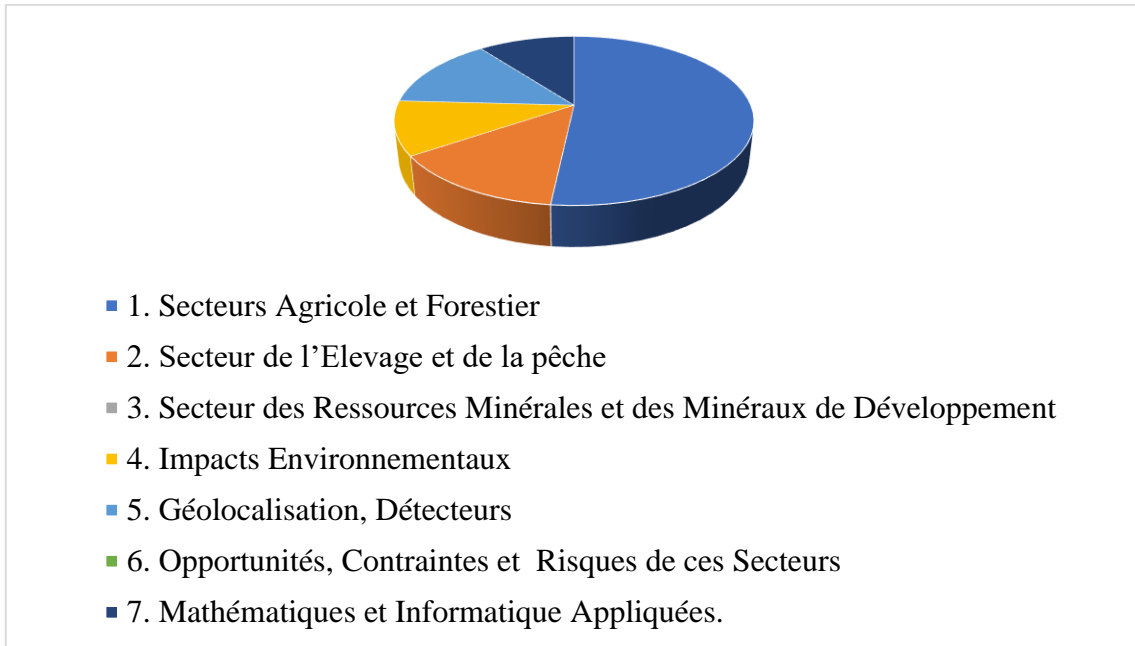
**Figure 22 :** Contribution en pourcentage, des différents manuscrits du sous-thème 4 dans les différentes composantes de ce sous-thème.

### Sous-thème 5 :

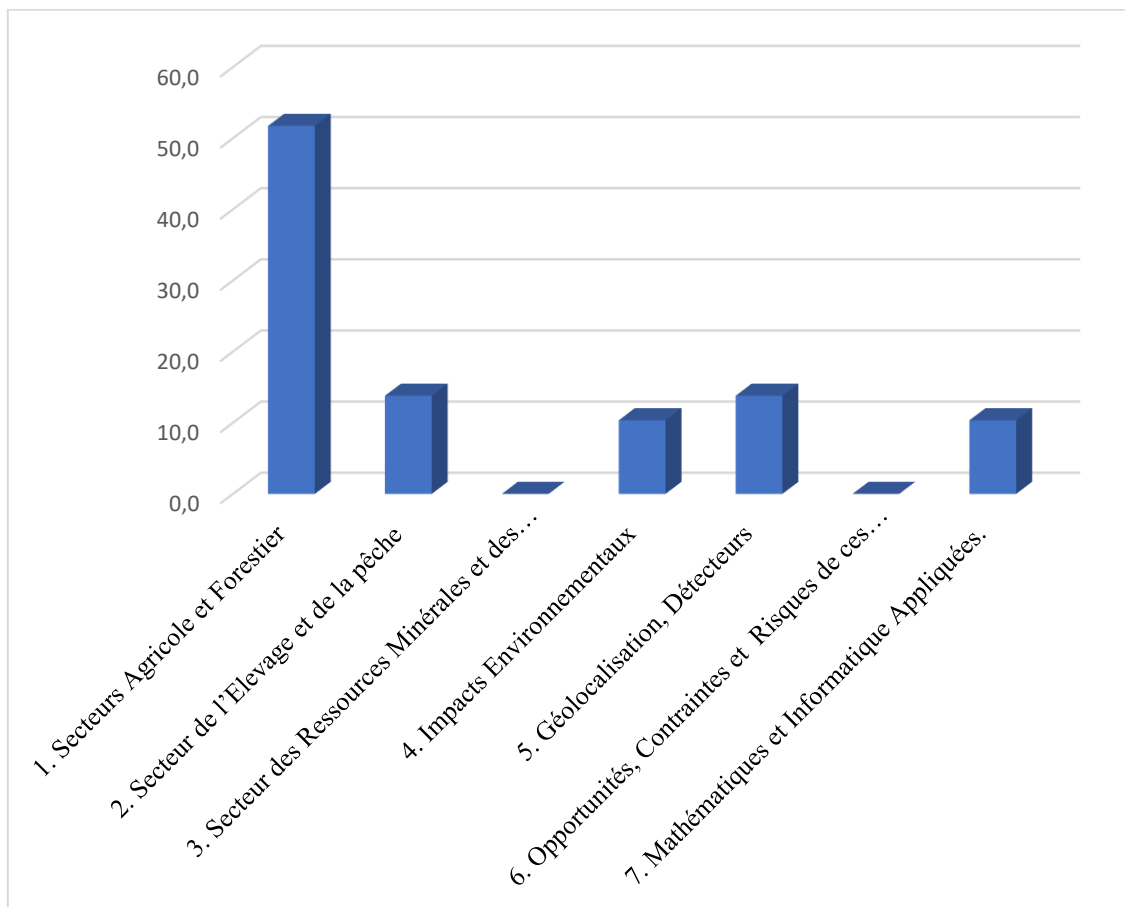


**Figure 23 :** Contribution en pourcentage, des différents manuscrits du sous-thème 5 dans les différentes composantes de ce sous-thème.

## Sous-thème 1



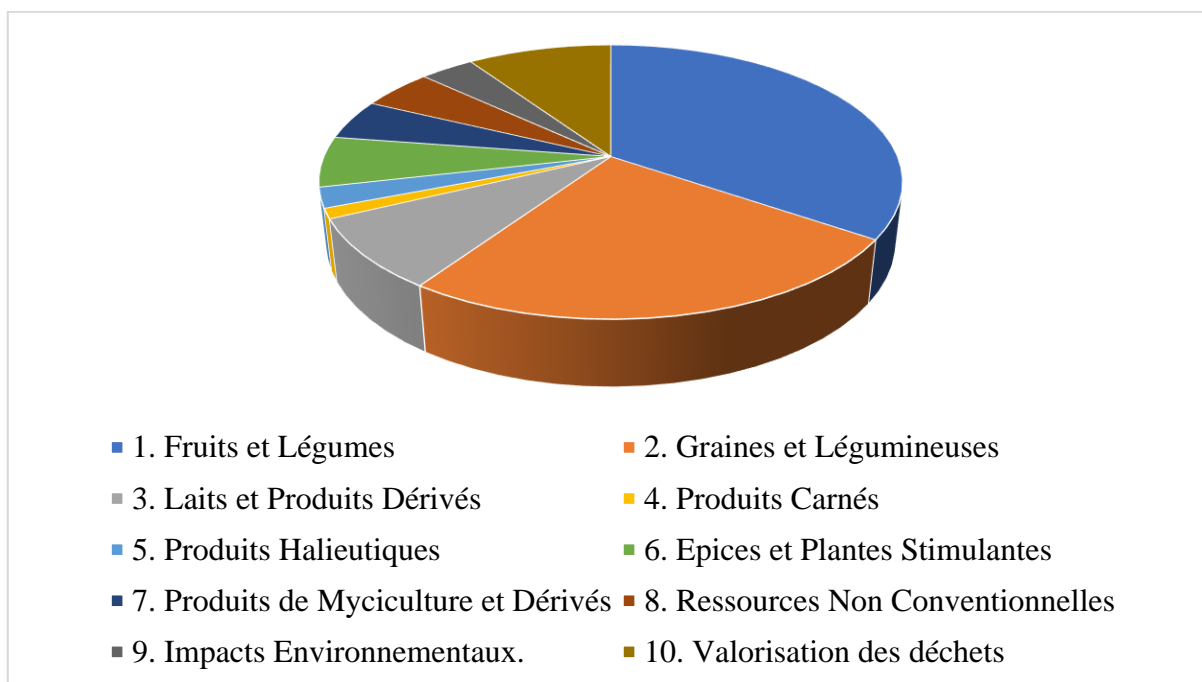
**Figure 24 :** Contribution en pourcentage, de l’ensemble des papiers du sous-thème 1 dans les différentes composantes de ce sous-thème.



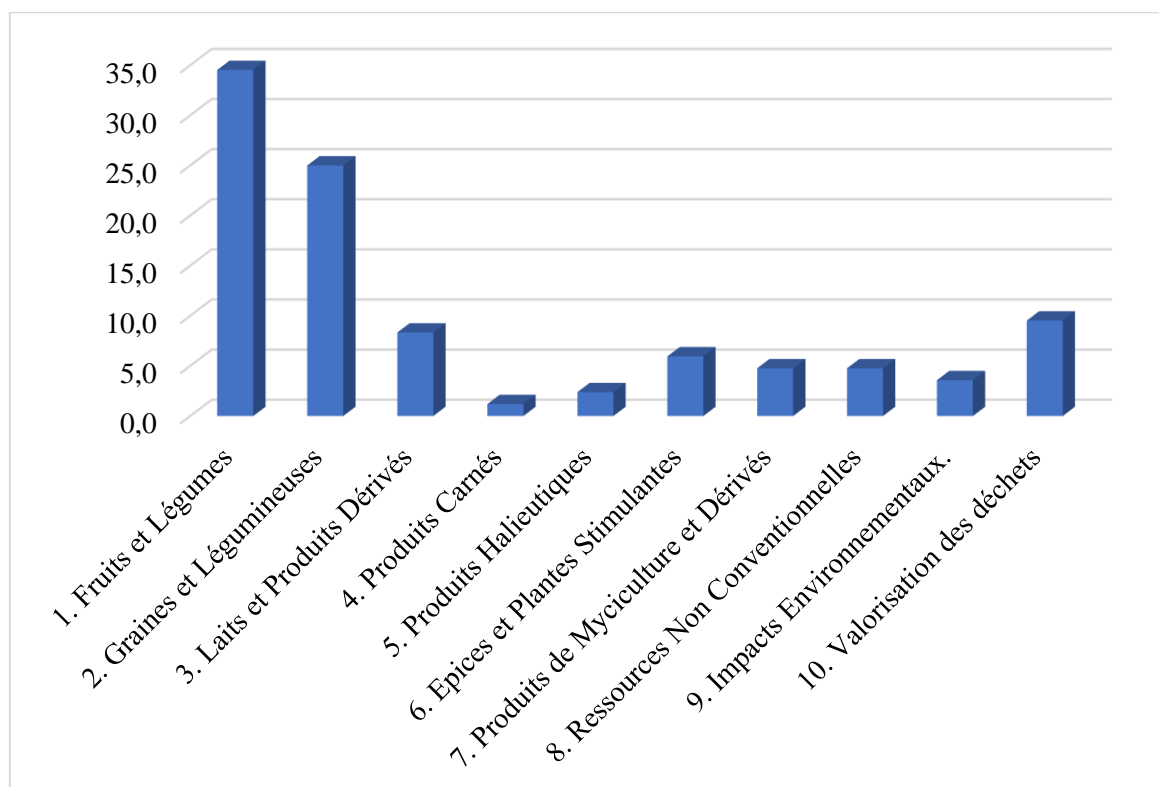
**Figure 25 :** Contribution en pourcentage, de l’ensemble des papiers du sous-thème 1 dans les différentes composantes de ce sous-thème.



## Sous-thème 2

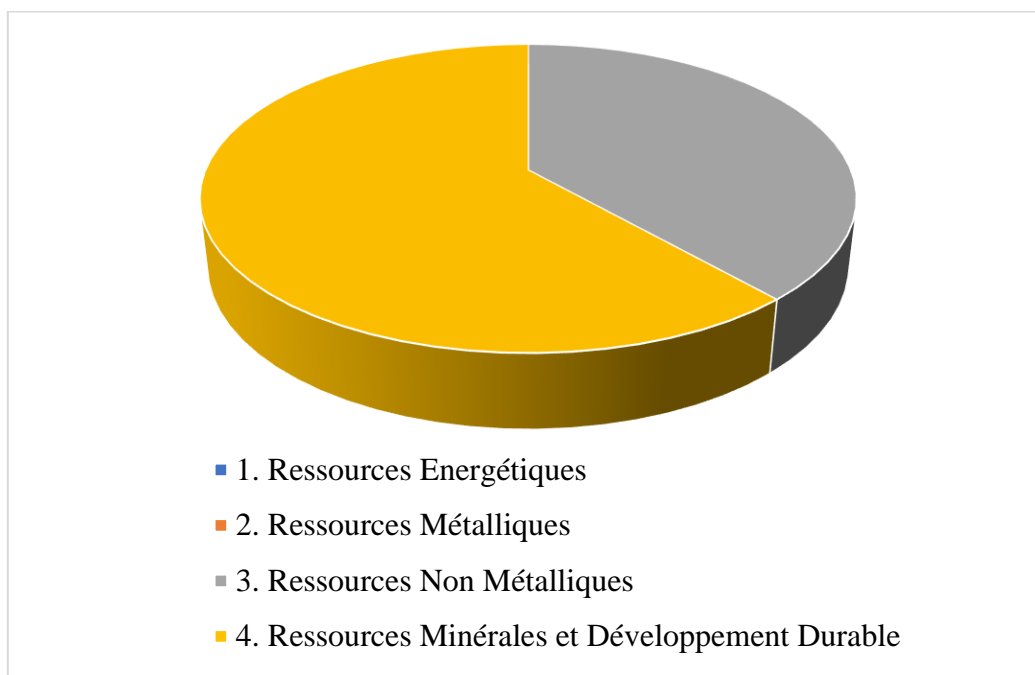


**Figure 26 :** Contribution en pourcentage, de l'ensemble des papiers du sous-thème 2 dans les différentes composantes de ce sous-thème.

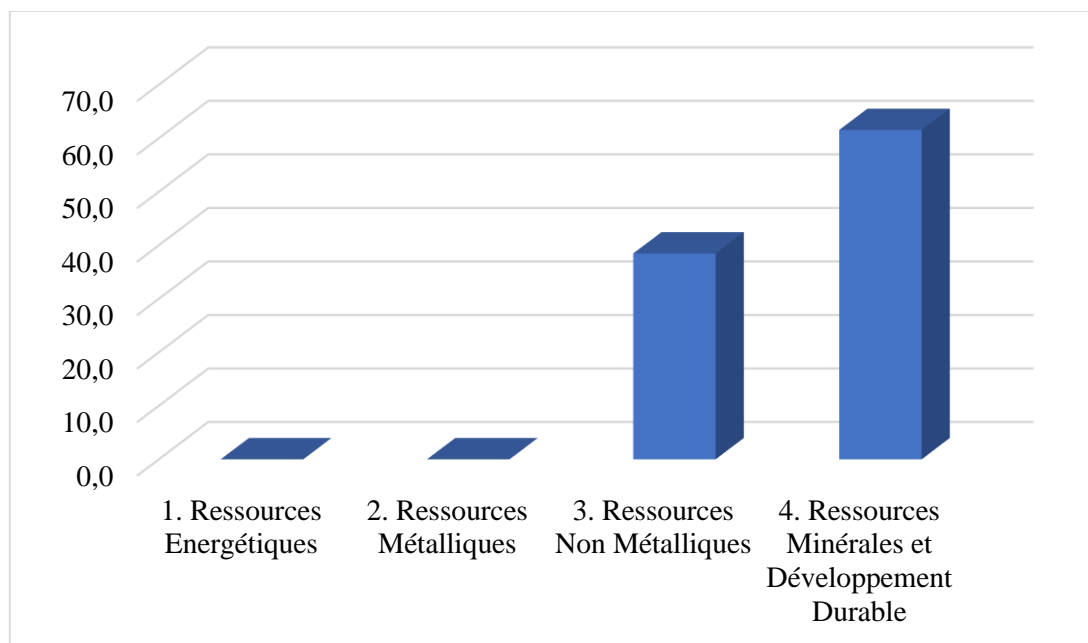


**Figure 27 :** Contribution en pourcentage, de l'ensemble des papiers du sous-thème 2 dans les différentes spécificités de ce sous-thème.

### Sous-thème 3

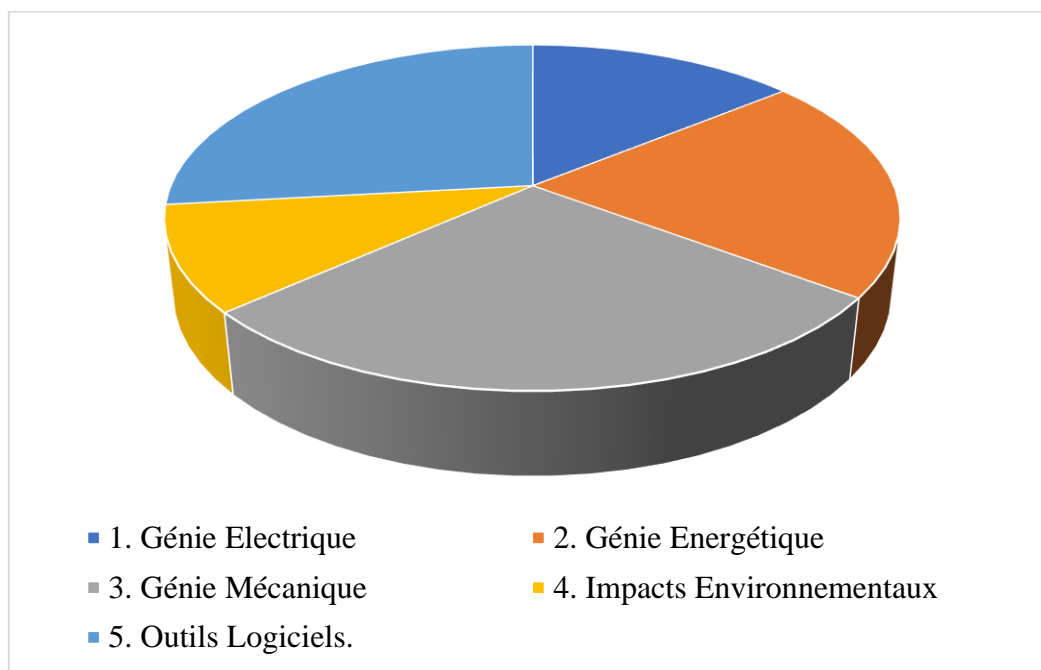


**Figure 28 :** Contribution en pourcentage, de l'ensemble des papiers du sous-thème 3 dans les différentes spécificités de ce sous-thème.

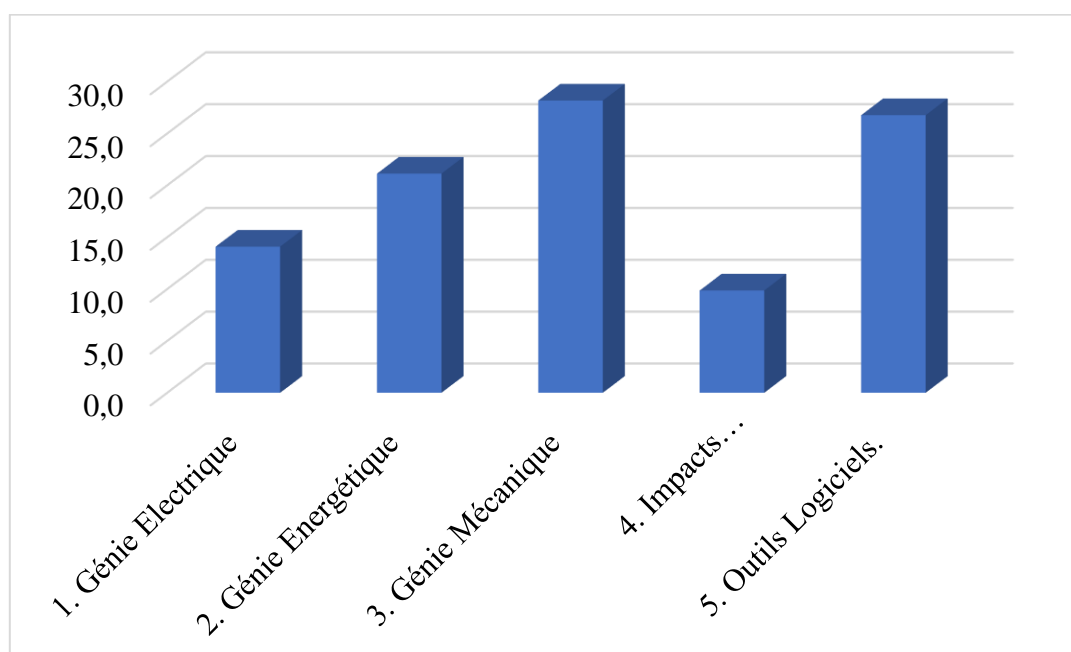


**Figure 29 :** Contribution en pourcentage, de l'ensemble des papiers du sous-thème 3 dans les différentes spécificités de ce sous-thème.

## Sous-thème 4



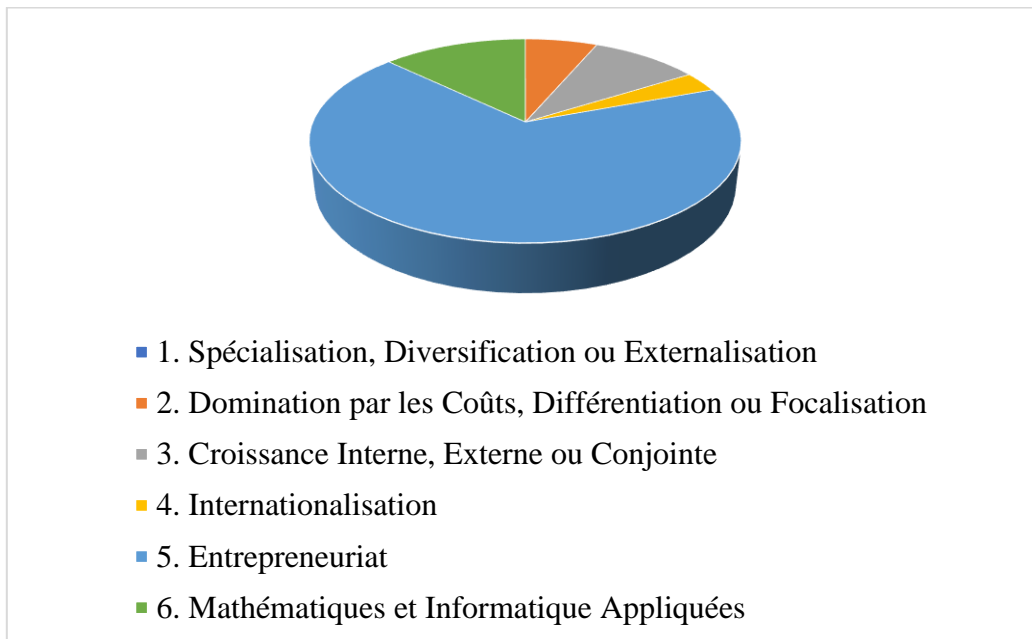
**Figure 30 :** Contribution en pourcentage, de l'ensemble des papiers du sous-thème 4 dans les différentes spécificités de ce sous-thème.



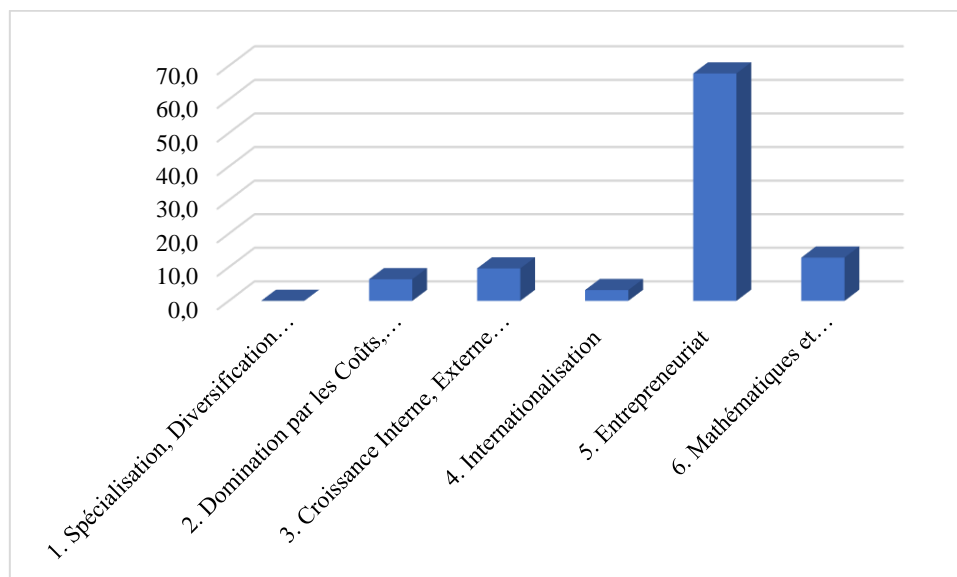
**Figure 31 :** Contribution en pourcentage, de l'ensemble des papiers du sous-thème 4 dans les différentes spécificités de ce sous-thème.



## Sous-thème 5



**Figure 32 :** Contribution en pourcentage, de l'ensemble des papiers du sous-thème 5 dans les différentes spécificités de ce sous-thème.



**Figure 33 :** Contribution en pourcentage, de l'ensemble des papiers du sous-thème 5 dans les différentes spécificités de ce sous-thème.

Il ressort de ces différents diagrammes, le Tableau 26 suivant, qui retrace l'importance apportée aux différentes composantes des sous-thèmes de la Conférence.

**Tableau 26** : Composantes des sous-thèmes traitées par les manuscrits soumis à LOREXP, édition 2021, par ordre d'importance

Composantes	Pourcentage	Rang
1. Fruits et Légumes	12,72	1
2. Graines et Légumineuses	9,21	2
<b>5. Entrepreneuriat</b>	<b>9,21</b>	<b>3</b>
3. Génie Mécanique	8,77	4
5. Outils Logiciels.	8,33	5
1. Secteurs Agricole et Forestier	6,58	6
2. Génie Energétique	6,58	7
1. Génie Electrique	4,39	8
10. Valorisation des déchets	3,51	9
4. Ressources Minérales et Développement Durable	3,51	10
3. Laits et Produits Dérivés	3,07	11
4. Impacts Environnementaux	3,07	12
6. Epices et Plantes Stimulantes	2,19	13
3. Ressources Non Métalliques	2,19	14
2. Secteur de l'Elevage et de la pêche	1,75	15
8. Ressources Non Conventionnelles	1,75	16
<b>6. Mathématiques et Informatique Appliquées</b>	<b>1,75</b>	<b>17</b>
5. Géolocalisation, Détecteurs	1,75	18
7. Produits de Myciculture et Dérivés	1,75	19
4. Impacts Environnementaux	1,32	20
<b>3. Croissance Interne, Externe ou Conjointe</b>	<b>1,32</b>	<b>21</b>
7. Mathématiques et Informatique Appliquées.	1,32	22
9. Impacts Environnementaux.	1,32	23
5. Produits Halieutiques	0,88	24
<b>2. Domination par les Coûts, Différentiation ou Focalisation</b>	<b>0,88</b>	<b>25</b>
4. Produits Carnés	0,44	26
<b>4. Internationalisation</b>	<b>0,44</b>	<b>27</b>
3. Secteur des Ressources Minérales et des Minéraux de Développement	0,00	28
6. Opportunités, Contraintes et Risques de ces Secteurs	0,00	29
1. Ressources Energétiques	0,00	30
2. Ressources Métalliques	0,00	31
<b>1. Spécialisation, Diversification, Externalisation</b>	<b>0,00</b>	<b>32</b>

Code couleur du Tableau 26.

	Sous-thème 1
	Sous-thème 2
	Sous-thème 3
	Sous-thème 4
	Sous-thème 5

Il ressort du Tableau 24 que sur un échantillon de 134 manuscrits déposés à la Conférence LOREXP-2021, la couleur dominante en tête de file est le bleu, c'est-à-dire que toutes les rubriques du sous-thème 4 (Génie de la Conception et Equipements de Transformation) sont pratiquement toutes traitées et abordées avec la même importance. La figure 30 le montre aussi clairement. Ce résultat montre une forte tendance au niveau des laboratoires, à trouver des solutions relatives aux équipements de transformation à petite échelle. Ce qui est une bonne chose pour le développement des entreprises au niveau local. Contrairement au précédent résultat, les travaux présentés dans les sous-thèmes 1, 3 et 5 présentent des pôles d'intérêt au niveau de la recherche. Certaines rubriques sont timidement abordées. Par exemple, 36,8% des rubriques du sous-thème 2 sont abordés dans les manuscrits, dont 21,9% sont consacrés aux deux rubriques : Fruits et Légumes / Graines et Légumineuses. Donc, ces deux rubriques à elles seules, sur les 10 que compte ce sous-thème 2, attirent 60% des travaux. Les travaux du sous-thème 1 se retrouvent en amont et en aval de ce tableau avec les dernières places occupées par la production ou la récolte des matières premières du Secteur des Ressources Minérales et des Minéraux de Développement. Pourtant, dans la moitié supérieure du tableau, et en dixième position, on retrouve bien des travaux relatifs à l'exploitation de ces ressources. Si la production en amont n'est pas assurée, alors la pérennité des structures en aval sera menacée. Dans la deuxième moitié de ce tableau, on retrouve également les produits halieutiques et les produits carnés. Il serait intéressant de booster ces deux composantes dont la plupart des travaux a été portée par l'ISH de l'Université de Douala, Yabassi. Des descentes sur le terrain de l'Equipa LOREXP ont permis d'apprécier de nombreux espaces de culture hors sol de poissons, par de petites entreprises, qui ne demandent qu'à être soutenues dans leurs actions de contribution au développement de notre pays.

En ce qui concerne la composante 10 du sous-thème 2, laquelle composante a été rajoutée en cours de traitement des manuscrits, il convient de souligner qu'il ne faudrait pas que des structures s'érigent de partout en ayant comme matières premières les déchets des « autres ». En effet, leur pérennité est toujours très fragile compte tenu du fait que les fournisseurs de ces matières premières peuvent du jour au lendemain, stopper leurs approvisionnements et transformer ces déchets eux-mêmes. C'est ce qui est observé sur le terrain, et c'est tout à fait normal, car chaque structure souhaite grandir en exploitant au mieux toutes ses ressources.



## **CHAPITRE 9 / CHAPTER 9**

# **PRIX LOREXP-2021 ET ÉVALUATION DE LA CONFÉRENCE PAR LES PARTICIPANTS *LOREXP-2021 AWARDS AND EVALUATION OF THE CONFERENCE BY PARTICIPANTS***

**CONFÉRENCE INTERNATIONALE**

**LOCAL RESOURCE EXPLOITATION (LOREXP), ÉDITION 2021**

***INTERNATIONAL CONFERENCE***

***LOCAL RESOURCE EXPLOITATION (LOREXP), 2021 EDITION***

## 9.1. Prix LOREXP 2021

### 9.1.1. Critères d'évaluation des articles scientifiques, poster et Projets d'Entreprise de LOREXP, édition 2021

A l'issue des présentations des conférenciers, les travaux ont été évalués sur la base des critères tels que : la présentation, l'organisation, la pertinence, l'aptitude à l'implémentation. Les tableaux 27, 28 et 29 présentent les grilles de notation.

**Tableau 27** : Les critères d'évaluation des Articles et courtes communications.

Description	Notes/20
1. Présentation - 20% - Manière de poser le problème - Aptitude à présenter les résultats obtenus	/4
2. Originalité (par rapport à la thématique) – 15%	/3
3. Pertinence en termes de qualité des résultats – 25%	/5
4. Aptitude à l'implémentation (Implémentabilité) du travail – 40%	/8

**Tableau 28** : Les critères d'évaluation des posters.

Description	Notes/20
1. Présentation - 15% - Manière de poser le problème - Aptitude à présenter les résultats obtenus	/3
2. Originalité (par rapport à la thématique) – 20%	/4
3. Pertinence en termes de qualité des résultats – 25%	/5
4. Aptitude à l'implémentation (Implémentabilité) du travail – 40%	/8

**Tableau 29** : Les critères d'évaluation des projets d'entreprise.

Description	Notes/20
1. Présentation – 10 %	/2
2. Impact social du projet – 25 %	/5
3. Viabilité du projet (Voir le procédé et si le projet est vendable et a un impact économique) – 35%	/7
4. Niveau d'avancement du projet - 30%	/6

## 9.1.2. Meilleures présentations orales d'articles scientifiques à LOREXP-2021

Les résultats sont donnés dans le Tableaux 30.

**Tableau 30 :** Classement des dix (10) meilleurs d'articles scientifiques de la Conférence Internationale LOREXP.

N°	Thèmes	Auteurs	Note (/20)
1.	Using fuzzy logic for reliable communication in a wireless underground sensor network for precision agriculture Utilisation de la logique floue pour une communication fiable dans un métré souterrain sans fil réseau de capteurs pour l'agriculture de précision	Damien Wohwe Sambo, Blaise Omer Yenke	16,75
2.	Design of an automatic irrigation system conducive to off-season cultivation Conception d'un système d'irrigation automatique propice pour une culture de contre saison	Jean Bosco Samon, Amawissa Bouba Pierrette and Boukar Ousman	16,5
3.	Incorporation of partially purified proteases of <i>Abrus precatorius</i> (linn.) in calcium alginate Incorporation des protéases partiellement purifiées de <i>Abrus precatorius</i> (linn.) dans l'alginate de calcium	Wadji D. N. V., Mezajoug K. L. B., Nso E. N.	16,5
4.	A new parallel ant colony algorithm to solve the unit commitment problem Un nouvel algorithme de colonie de fourmis parallèle pour résoudre le problème d'engagement des unités	Henri-Joël Akoue, Pascal Ntsama Eloundou, Salomé Ndjakomo Essiane, Pierre Ele, Yves Effa, Benjamin Salomon Diboma Mouchili Ndam Njoya Idriss	16,5
5.	Valorization of cashew apples in wine production in Cameroun Valorisation des pommes d'anacardes dans la production de vin au Cameroun	Kahou P.S., Ngatchic J., Saïdou C., Desobgo S.C.	16,4
6.	Improvement of the traditional cashew juice production process ( <i>Anacardium occidentale</i> L.) Amélioration du procédé traditionnel de production du jus d'anacarde ( <i>Anacardium occidentale</i> L.)	Tchihebo J.N., Ngatchic J.M. et . Njintang N.Y	16,2
7.	Design and realization of a steamer and a cashew decorticer. Conception et réalisation d'une étuveuse à vapeur et d'une décortiqueuse de noix de cajou.	Kamga T., Ngatchic J., Edoun M.	16,13
8.	Improvement of the milling energy indices by speed control of the asynchronous motor of the miller in a small-scale production of corn flour Amélioration des indices d'énergie de fraisage par contrôle de la vitesse du moteur asynchrone du meunier dans une production à petite échelle de farine de maïs	Tchoffo Houdji E., Tchaya G.B., Kodji Deli, Kayem G.J., Kamta M., Haman-Djalo, Djongyang N.	16
9.	Analyse des déterminants de l'adoption du biocharbon au Bénin Analysis of the determinants of the adoption of biochar in Benin	Raoul Comlan Tossou, Thierry Godjo, Mintodê Nicodème Atchadé	16
10.	Diesel engine operated with hybrid oil ethyl ester and its blends: performance, combustion and emission characteristics evaluation Moteur diesel fonctionnant avec de l'ester éthylique d'huile hybride et ses mélanges : évaluation des caractéristiques de performance, de combustion et d'émission	Narcisse Serge Nouadjep, Gueguim Kana E.B., Roland Solimando, Césaire Kapseu and Emmanuel Nso	16



### 9.1.3. Meilleures présentations des Posters à LOREXP 2021

Les résultats sont donnés dans le Tableau 31.

**Tableau 31** : Classement des dix (10) meilleurs Posters de la Conférence Internationale LOREXP.

Ordre	Intitulés des projets	Auteurs
1	JUS d'ANACHARDES	TCHIHEBO
2	VIN d'ANACARDES	SONKENG
3	FORMULATION AND CHARACTERIZATION OF BEVERAGE	KEKEDI
4	FABRICATION DES OBJETS EN PORCELAINE	KENFACK
5	BIODIGESTEUR	METANGMO
6	PHYSICO-CHEMICAL CONTENTS ANTIOXIYDANTS	DJIAZET
7	PRODUCTION DE PÂTES ALIMENTAIRES	ISHAGA
8	PRODUCTION DU BIODIESEL	KAMENI
9	EVALUATION OF ESSENTIAL OIL FROM ZINGIMBER	WATSOP
10	EFLUENTS D'ABATOIRES	DJONGA

### 9.1.4. Meilleures présentations des Projets d'Entreprise à LOREXP-2021

Globalement, il ressort des évaluations que l'ensemble des projets présentés cadrent très bien avec le thème de la conférence, à savoir, « **Chaines de Valeurs et Transformations Intégrales des Ressources Locales** ». Ils ont apporté des réponses concrètes liées à la transformation intégrale des ressources locales, favorisant le développement économique de nos populations. Plus de 80% des projets ont déjà passé l'étape de paillasse avec des prototypes disponibles. Environ 15% des projets sont à l'étape de startups. Ils sont en cours d'implantation et se frottent aux réalités du marché et de la concurrence. Pour le reste des projets, les études de marché ainsi que le Business plan restent à peaufiner. Ils ont un grand besoin d'accompagnement aussi bien sur le plan technique que sur celui de la recherche des ressources financières de démarrage. Il faut cependant relever le fait que la plupart des entrepreneurs en herbes qui ont présenté leurs projets sollicitent des financements assez importants. Ce qui risque à long terme de conduire à la mort de leur projet si ces financements ne sont pas trouvés. Aussi le jury les a invités à monter des budgets réalistes qui pourront leur permettre de démarrer leur affaire d'abord à petite échelle

et d'augmenter la taille de l'entreprise au fur et à mesure des gains engendrés. Un classement sur la base de la moyenne des notes attribuées par les différents membres du jury est donné dans le Tableau 32.

Dans classement, les cinq (5) premiers ont déjà des prototypes commercialisables et produisent à petites échelles. Les cinq (5) autres ont des prototypes en cours d'amélioration.

**Tableau 32 :** Classement des dix (10) meilleurs Projets d'entreprise de la Conférence Internationale LOREXP.

Ordre	Intitulés des projets/ Entreprises	Auteurs	Note/20
1	FOOD AND BEVERAGE ENGINEERING	NGOKO GERALD	17,07
2	VALORISAATION DU KAOLIN POUR LA PRODUCTION DES STATUT ET PLAT	KENFACK Alpha	15,29
3	CONCEPTION DES MACHINES FRIGORIFIQUES MULTIFONCTIONNELLES	NGAMO	14,75
4	PRODUCTION DES BRIQUES DE TERRE COMPRIMEES	NDJIKAM SOULEMAN	13,29
5	KOUGAL SARL	TONFACK KENLACK	12,92
6	FARINE DE SEUVRAGE A BASE DE SORGHO ET CHAMPIGNON	TONFACK KENLACK	12,05
7	PALETTE EN COMPOSITES BOIS-POLYMERES	ABANDA ESOMBA	11,93
8	SOYUM SARL	KAPNANG Cynthia	11,71
9	SOJACA SARL		11,42
10	NILSOAP	BWESLEHO NILS	11,00

Tous les participants à la Conférence LOREXP ont bénéficié et appris des techniques nouvelles pour mieux produire et transformer leurs ressources. Ils sont repartis, chacun en ce qui le concerne, développer concrètement leur projet et/ou implémenter les connaissances acquises dans leurs structures. Ils auront besoin d'une assistance scientifique et technique pour mener à bien leurs activités. A cet effet, les deux rubriques « **ENTREPRENEURS** » et « **CONTACT** » du Site web de LOREXP sont disponibles pour répondre aux sollicitudes des uns et des autres d'une part, et pour recueillir les états d'avancement des projets, d'autre part. Des descentes sur le terrain de l'Equipe LOREXP sont envisageables, pour s'assurer du bon déroulement des travaux des équipes sélectionnées et pour promouvoir l'exploitation des ressources locales.

Les jeunes entrepreneurs dont les projets ont été sélectionnés recevront l'accompagnement technique de LOREXP sur les deux prochaines années, afin qu'à la prochaine édition de LOREXP en 2023, ils viennent présenter l'état de croissance de leurs structures et booster les jeunes compatriotes à suivre leur exemple et pourquoi pas, devenir parrains des futurs jeunes entrepreneurs.

### **9.1.5. Meilleure participation en ligne**

Dr Eliane Thérèse BIASSALA, du Congo Brazzaville, a reçu le prix de la meilleure participation en ligne.

### **9.1.6. Meilleur Reviewer**

Dr Émilienne BOGWARBE de l'Institut National de Formation des Formateurs et de Développement des Programmes (Cameroun) a reçu le prix du Meilleur Reviewer.

### **9.1.7. Nature des prix**

Un prix constitué d'un sac à dos, d'une casquette, d'un T-Shirt et d'un cache-nez LOREXP a été remis au premier de chaque groupe.

Le meilleur Projet a reçu un prix spécial de l'entreprise AbundeSEG qui va s'impliquer dans leur accompagnement.

Le MINMIDT représenté par le délégué régional a félicité tous les lauréats et les a invités de se rapprocher de leur structure pour ceux qui ont des projets dans la composante valorisation des ressources du sous-sol, afin de bénéficier de leur accompagnement.

## **9.2. Evaluation de la Conférence par les participants**

### **9.2.1. Fiche d'évaluation de la Conférence Internationale LOREXP-2021 par les participants**

A l'issue de la Conférence Internationale LOREXP, tous les participants présents ont été invités à évaluer le déroulement global de la Conférence, en répondant aux questions mentionnées dans l'Annexe 11. Ils ont également fait des suggestions très intéressantes que nous implémenterons lors des prochaines éditions.

Le questionnaire rempli par les participants est présenté en Annexe 11.

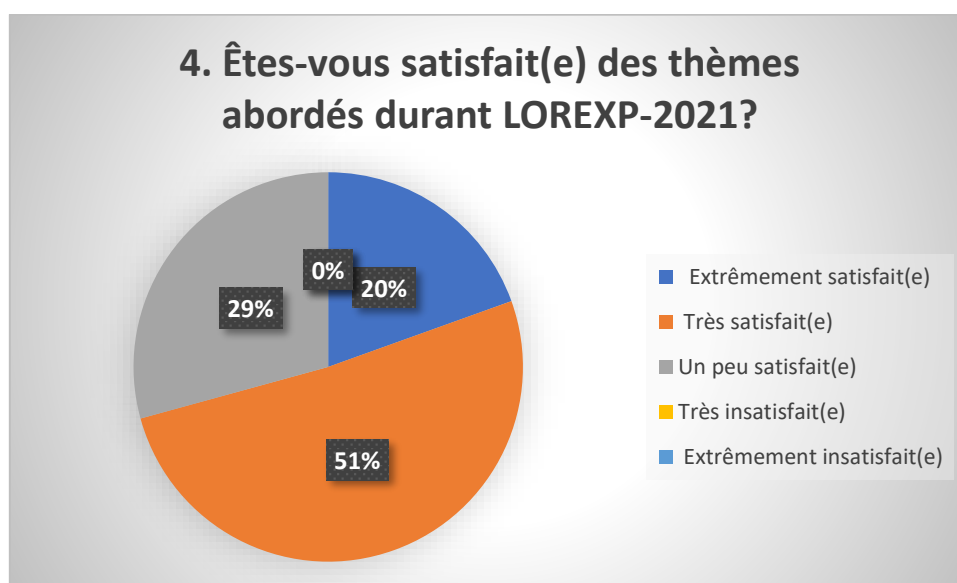


## 9.2.2. Résultats de l'évaluation de LOREXP-2021 par les participants

Le Tableau 33 et les Figures 34, 35, 36 et 37 présentent les résultats

**Tableau 33** : Réponses des participants aux questions de l'Equipe LOREXP

Questions	OUI (%)	NON (%)	Rien à signaler (%)
1. Pensez-vous que la conférence LOREXP-2021 arrive à point nommé par rapport aux objectifs de développement de l'Afrique ?	100	0	0
2. Avez-vous le sentiment d'avoir été sensibilisé sur la nécessité de valoriser nos ressources locales ?	100	0	0
3. Avez-vous compris la nécessité de valoriser les sous-produits, les déchets et les effluents des systèmes de production ?	98	0	2



**Figure 34** : Réponse des participants à la question 5 de l'Equipe LOREXP

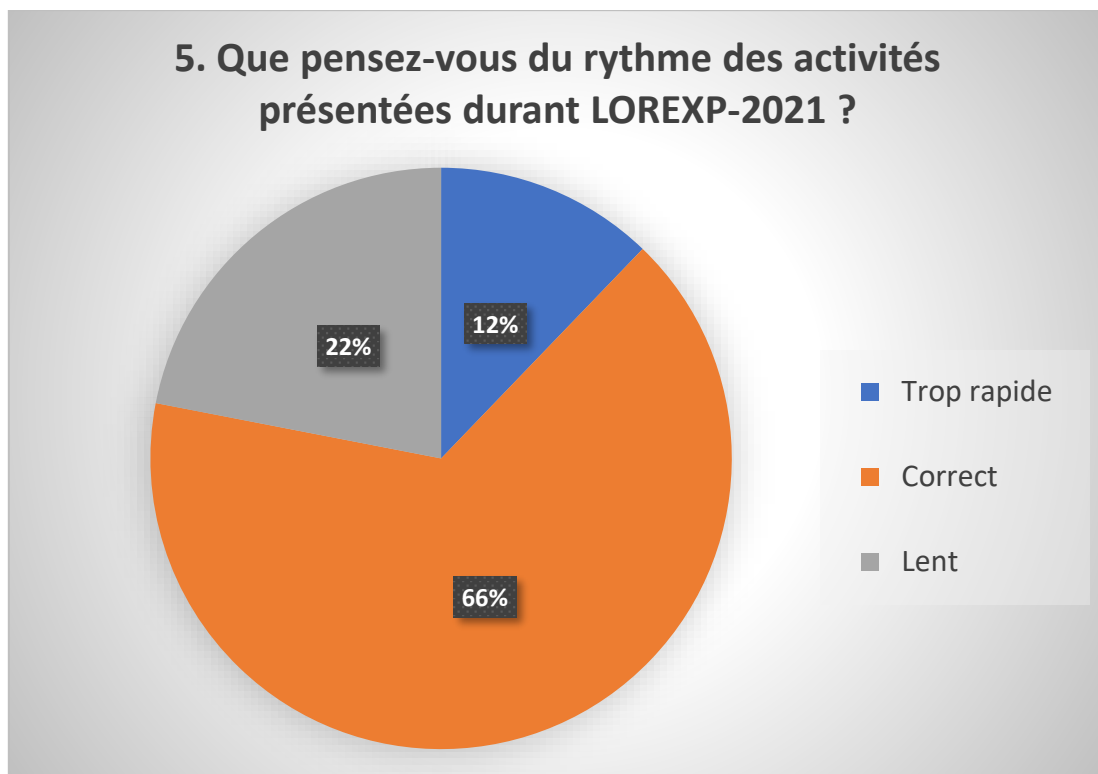


Figure 35 : Réponse des participants à la question 5 de l'Equipe LOREXP

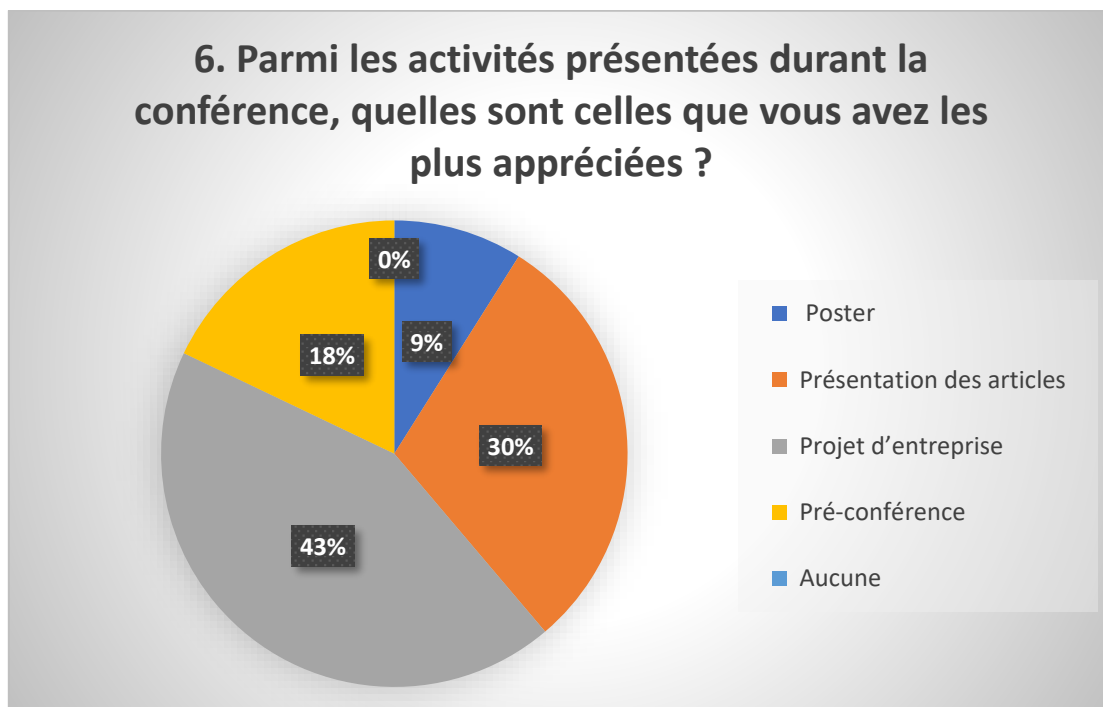
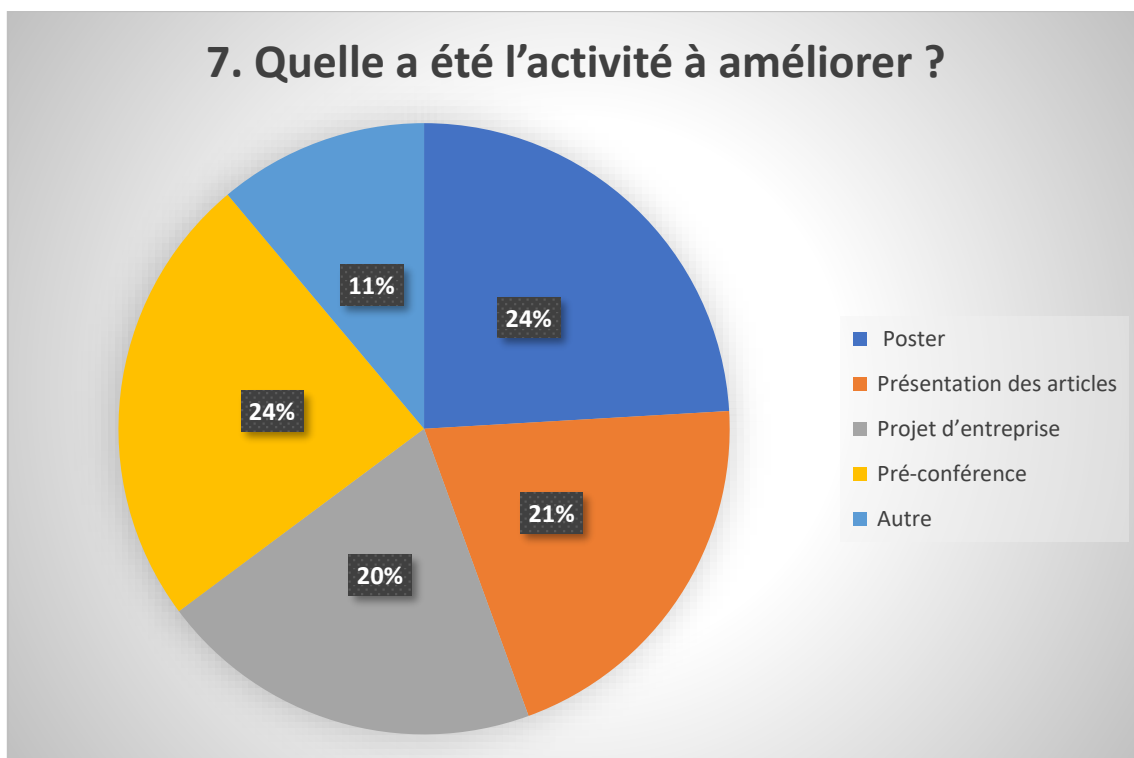


Figure 36 : Réponse des participants à la question 6 de l'Equipe LOREXP



**Figure 37** : Réponse des participants à la question 7 de l'Equipe LOREXP



# **CHAPITRE 10 / CHAPTER 10**

## **MOYENS DE COMMUNICATION MEANS OF COMMUNICATION**

**CONFÉRENCE INTERNATIONALE  
LOCAL RESOURCE EXPLOITATION (LOREXP), ÉDITION 2021  
INTERNATIONAL CONFERENCE  
LOCAL RESOURCE EXPLOITATION (LOREXP), 2021 EDITION**

## 10.1. Présentation des travaux par les Conférenciers

En raison de la pandémie de la Covid, la Conférence s'est tenue en présentiel et en ligne, avec une diffusion en direct de toutes les activités sur la page Facebook de LOREXP : <https://www.facebook.com/Lorexp-103353778526454/>

### 10.1.1. Technique de présentation en présentiel

Les présentations en présentiel de la Conférence Internationale LOREXP se sont déroulées dans le strict respect des règles de sécurité vis-à-vis de la COVID-19, prescrites par le Gouvernement camerounais (Port du masque OBLIGATOIRE). La séance d'ouverture de la conférence s'est déroulée à l'amphi 750 de l'Université de Ngaoundéré. Quatre salles de réunion de l'AUF de l'Université de Ngaoundéré ont été exploitées pour les Ateliers en parallèles, avec des groupes restreints de 30 personnes maximum chacune. Le hall d'entrée de l'AUF a été exploité pour la présentation des posters et des équipements.

### 10.1.2. Technique de présentation en ligne

Les Conférenciers à l'extérieur du Cameroun et ceux qui n'ont pas pu faire le déplacement ont effectué leur présentation en vidéoconférence, à travers le lien JITSI suivant : <https://meet.jit.si/ConfLOREXP>

## 10.2 Site web de LOREXP

Le site web de LOREXP ( [www.lorexp.org](http://www.lorexp.org) ) est fonctionnel 24h/24 et donne des informations importantes aux jeunes entrepreneurs sur les conditions de création des différents types d'entreprise au Cameroun ainsi que le contact de LOREXP pour leur accompagnement sur le plan technico-économique ainsi que dans la recherche des financements. Le site est régulièrement mis à jour et est construit progressivement afin d'atteindre son objectif d'être une plateforme d'échange à l'échelle internationale et pour le développement de l'Afrique en général et du Cameroun en particulier.

Ce site web est l'œuvre d'un ancien étudiant de l'IUT, actuellement basé au Canada et qui œuvre pour le développement du Cameroun.

Par ailleurs, LOREXP peut être contacté à travers ses deux adresses email :

[info@lorexp.org](mailto:info@lorexp.org)

[business@lorexp.org](mailto:business@lorexp.org)

## 10.3 Page Facebook de LOREXP

La page Facebook de LOREXP ( <https://www.facebook.com/Lorexp-103353778526454/> ) est fonctionnelle 24h/24 et donne des informations sur les activités de LOREXP, passées et à venir. Les

activités déjà effectuées sont consultables sur cette page et y sont disponibles sous forme de vidéos et photos.

Cette page Facebook est gérée par des jeunes anciens et actuels étudiants de l'IUT et de l'ENSAI de l'Université de Ngaoundéré, qui adhèrent entièrement aux objectifs de développement 2020-2030 inscrits dans la SND30 et qui souhaitent non seulement démontrer leur talent, mais aussi, montrer qu'ils sont prêts pour assurer l'avenir de notre pays et à défendre à l'échelle internationale, les couleurs du Cameroun.

#### **10.4 LOREXP et la presse, la radio et la télévision**

Des campagnes de communication et de diffusion de la Conférence se sont effectuées, à travers des affiches, prospectus et dépliants, ainsi que sur les chaînes de radio (CRTV Adamaoua, Echo du Campus) et télévision (CRTV chaîne nationale). Les enregistrements des émissions sont disponibles sur la page Facebook de LOREXP ( <https://www.facebook.com/Lorex-103353778526454/> ). Le processus de communication se poursuit via internet, afin d'atteindre le plus grand nombre et les inviter à nous rejoindre dans cette dynamique d'accompagnement des jeunes entrepreneurs.

#### **10.5. Autres moyens de communication**

Plusieurs descentes sur le terrain par l'équipe LOREXP (Université de Yaoundé 1, Université de Douala, Université de Dschang, Université de Maroua, Université de Ngaoundéré, Université de Bamenda, AUF, AUI, PNUD, Chambre du Commerce, CAPEF, MINPMEESA, MINMIDT, MINEPIA, MINHDU, Collectivités locales décentralisées, les Banques et opérateurs de téléphonie mobile) ont permis de sensibiliser les différentes couches et de les inciter à adhérer et à participer à la Conférence. Ils ont tous répondu présent à cette Conférence, en présentiel pour certains et en ligne pour d'autres.

Plusieurs rendez-vous ont été pris avec les différents acteurs économiques et les structures décentralisées, afin de présenter les résolutions de la conférence et réfléchir sur les différents plans d'action de LOREXP.

#### **10.6. Publication des Actes de la Conférence Internationale LOREXP**

Les actes de LOREXP-2021 vont être publiés sur le site Web de LOREXP ([www.lorexp.org](http://www.lorexp.org)) et seront en libre accès.

Par ailleurs, tous les articles acceptés et présentés seront soumis à Scientific African (<https://www.journals.elsevier.com/scientific-african>) pour publication.



# **CHAPITRE 11**

## **CÉRÉMONIE DE CLOTURE** ***CLOSING CEREMONY***

**CONFÉRENCE INTERNATIONALE**

**LOCAL RESOURCE EXPLOITATION (LOREXP), ÉDITION 2021**

***INTERNATIONAL CONFERENCE***

***LOCAL RESOURCE EXPLOITATION (LOREXP), 2021 EDITION***

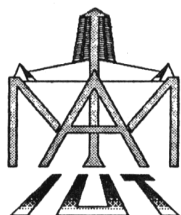
# **11.1.**

## **Communiqué Final**

REPUBLIQUE DU CAMEROUN  
Paix - Travail - Patrie  
UNIVERSITE DE NGAOUNDERE



REPUBLIC OF CAMEROON  
Peace - Work - Fatherland  
THE UNIVERSITY OF NGAOUNDERE



INSTITUT UNIVERSITAIRE DE TECHNOLOGIE DE NGAOUNDERE  
B.P. 455 Ngaoundéré - Cameroun

**LOREXP**

LOCAL RESOURCE EXPLOITATION

Tél : (237) 656 588 803 / (237) 675 006 441

Site web : [www.lorexp.org](http://www.lorexp.org) Email : [info@lorexp.org](mailto:info@lorexp.org)

## CONFÉRENCE INTERNATIONALE LOREXP-2021

**CHAINES DE VALEURS ET TRANSFORMATIONS INTÉGRALES  
DES RESSOURCES LOCALES**

**À l'IUT de l'Université de Ngaoundéré, du 20 au 23 Avril 2021**



## COMMUNIQUÉ FINAL



L'an 2021 et les 20, 21, 22 et 23 Avril, s'est tenue à l'Université de Ngaoundéré, en République du Cameroun, la première Conférence Internationale LOREXP, édition 2021, sur le thème : « Chaines de Valeurs et Transformations Intégrales des Ressources Locales » en lien direct avec les objectifs de la Stratégie Nationale de Développement 2020-2030 (SDN30).

Organisée par l'IUT de l'université de Ngaoundéré, avec l'appui financier de l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-Industrielles (ENSAI) de l'Université de Ngaoundéré, Afriland First Bank, l'Ecole Nationale Supérieure Polytechnique (ENSPD) de l'Université de Douala, l'Entreprise AbundeSEG et Express Union. Cette Conférence a connu la participation d'une centaine de personnes venues d'horizons et d'appartenances professionnelles multiples, et a accueilli divers représentants notamment :

- Le MINETAT-MINESUP
- Le MINH DU
- Le MINPMEESA
- Le MINEPIA
- Le MINMIDT
- Le MINEFOP
- La CAPEF
- L'AUF
- L'IRAD

La Conférence a également accueilli les autorités politiques, religieuses et traditionnelles de la région de l'Adamaoua, des personnes ressources, telles que les reviewers, les membres des jurys d'évaluation des travaux des Conférenciers, ainsi que les Partenaires au développement.

Au total, quinze (15) pays étaient représentés à savoir : le Cameroun, le Bénin, la France, la Corée du Sud, le Congo-Brazzaville, l'Inde, le Tchad, le Togo, la Roumanie, le Burkina Fasso, l'Afrique du Sud, le Nigéria, le Canada, l'Espagne et la Côte d'Ivoire.

L'objectif principal de la conférence était de contribuer à répondre à la problématique de l'industrialisation de l'Afrique en général et du Cameroun en particulier.

De manière spécifique, il s'agissait de :

1. S'édifier des success stories de quelques entrepreneurs ;
2. Présenter les facilités mises sur pied par le gouvernement Camerounais pour accompagner les jeunes promoteurs ;
3. Sélectionner des projets viables de jeunes Scolarisés ou non en vue de rechercher les Partenaires pour leur financement ;
4. Vulgariser les résultats des travaux présentés dans les différents sous-thèmes de la Conférence.

Les travaux, placés sous la coordination générale du Pr Yvette JIOKAP NONO, Maître des Conférences et Enseignante à l'IUT de l'Université de Ngaoundéré, se sont articulés autour des cinq (5) phases suivantes :

Phase 1 – Ouverture et introduction de la Conférence

Phase 2 – Pré-conférences et Communications

Phase 3 – Présentation des Projets

Phase 4 – Travaux en ateliers

Phase 5 – Evaluation de la Conférence et Clôture

La phase 1 d'ouverture et d'introduction de la Conférence a consisté à :

(1) L'ouverture par les officiels avec :

- Le mot de bienvenue de Mme le Recteur de l'Université de Ngaoundéré ;
- Le discours d'ouverture de Monsieur le Ministre d'Etat, Ministre de l'Enseignement Supérieur représenté par Mme le Recteur de l'Université de Ngaoundéré;

(2) La Pré-conférence inaugurale par le Dr. Fabrice ABUNDE NEBA, Fondateur du groupe AbundeSEG sur le thème "Enabling small-scale Food processing enterprises with Business and Digital Intelligence".

(3) Photos de famille

La phase 2 des pré-conférences et communications a connu six (6) présentations suivies des échanges.

1. « Le LABYRINTHE de l'innovation en Afrique » par M. Serge Armel NDJIDJOU, Manager de l'Agence Universitaire pour l'Innovation (AUI) ;
2. « Valorisation des matières premières agricoles locales : cas de AGRIFOOD and BEVERAGES COMPANY » par Mme Elissar MBANG EKOUTOU, présidente fondatrice et Vice-présidente de la chambre d'Agriculture, des pêches, de l'élevage et des forêts (CAPEF) ;
3. « Comment réussir le séchage des produits naturels : Application à la Spiruline » par le Pr. Hélène DESMORIEUX, Maître des conférences à l'Université Claude Bernard Lyon 1 ;
4. « Avantage Concurrentiel et Stratégie de Management des Entreprises » par le Pr. Dagobert NGONGANG, Maître des Conférences à la Faculté des Sciences Economiques de l'Université de Ngaoundéré ;
5. « Produire, transformer et prospérer en Afrique » par le Pr Yvette JIOKAP NONO, Maître des Conférences à l'IUT de l'Université de Ngaoundéré, Présidente Fondatrice de LOREXP ;
6. Communication de la Direction des Petites et Moyennes Entreprises sur « Les facilités mises sur pied par le Gouvernement Camerounais pour accompagner les jeunes promoteurs », par le Directeur des petites et moyennes entreprises du Cameroun,

La phase 3 de présentation des projets a été organisée autour des présentations et échanges évaluées par un jury. Au total 40 projets d'entreprises, comportant chacun un Business model Canvas, un Business Plan détaillé et un Business Plan résumé, ont été retenus.

La phase 4 des travaux en ateliers a été organisée en cinq (5) sous-thèmes autour des présentations et échanges sanctionnées par un jury. Au total ,70 Articles et 42 posters ont fait l'objet des évaluations.

La phase 5 d'évaluation et de clôture de la Conférence, c'est-à-dire celle qui se déroule actuellement, est l'occasion de l'évaluation de la Conférence par les Participants et la cérémonie de clôture, qui s'articule autour de 4 points :

1. La lecture du communiqué final par le Dr. BOGWARBE Emilienne, Chef de Section de la Coopération, Recherche et Documentation à l'Institut National de Formation des Formateurs et de Développement des Programmes (INFFDP) ;
2. Le Mot de remerciement de la Présidente de LOREXP, Pr Yvette JIOKAP NONO, Maître des Conférences à l'IUT de l'Université de Ngaoundéré, Présidente fondatrice de LOREXP ;
3. La remise des prix aux meilleurs Projets, Posters, Manuscrits (Communications et Articles), Reviewers et participation en ligne ;
4. L'Allocution de Clôture par le Pr Florence UPHIE CHINJE, Recteur de l'Université de Ngaoundéré, Représentante Personnelle du Ministre d'Etat, Ministre de l'Enseignement Supérieur.

A l'issue des travaux, les principales recommandations suivantes ont été adoptées :

- Aux Gouvernements des Pays Africains :
  - Diminuer, voire stopper l'exportation des produits bruts du sol et du sous-sol sans valeur ajoutée ;
  - Soutenir et financer les projets d'Entreprise des jeunes promoteurs scolarisés ou non.
- Aux universités :
  - Sortir des laboratoires et aller vers les populations pour leur faire profiter de vos expériences et des résultats de votre recherche ;
  - Apprendre des populations des techniques de transformation ancestrales et les améliorer ;
  - Préparer toutes les tranches de la population au Leadership et au Développement et exploitation des Ressources Locales.
  - Adhérer à LOREXP, qui est désormais une plateforme à portée internationale, d'échange et de partage des travaux de recherche, dans le but de leur implémentation, afin de contribuer à répondre à la problématique de l'industrialisation de l'Afrique en général et à celle de notre cher et beau pays, le Cameroun en particulier.
- Aux Partenaires :
  - Appuyer LOREXP dans la mise en place des différentes actions retenues ;
  - Appuyer et faciliter des actions de renforcement des capacités des parties prenantes de LOREXP et des autres acteurs non gouvernementaux pour les thématiques ayant été examinées pendant la Conférence en vue de doter LOREXP de véritables pools d'Experts.
- A LOREXP :
  - Multiplier les rencontres de réflexion en rapport avec les différents sous-thèmes en faveur du développement économique des Pays d'Afrique et de l'amélioration des conditions de vie des communautés locales en Afrique en général et au Cameroun en particulier ;
  - Mettre en place des dynamiques d'appropriation, de sensibilisation et de diffusion au niveau national et local du contenu de la SND30 ainsi que les informations relatives à la création des entreprises ;
  - Se rapprocher des parties prenantes ciblées pour mettre en œuvre les actions adoptées pendant la rencontre ;
  - Présenter les recommandations adoptées au cours de la présente Conférence aux Partenaires.



Fait à Ngaoundéré le 23 Avril 2021.

Pour le Comité Scientifique de LOREXP-2021,  
Le Rapporteur,

**Dr Emilienne BOGWARBE**

Chef de Section de la Coopération,  
Recherche et Documentation à l'Institut  
National de Formation des Formateurs et de  
Développement des Programmes (INFFDP)

La Présidente de la Conférence LOREXP-2021



**Pr Yvette JIOKAP NONO**

## **11.2.**

# **Mot de Madame la Présidente de la Conférence Internationale LOREXP lors de la cérémonie de clôture.**

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

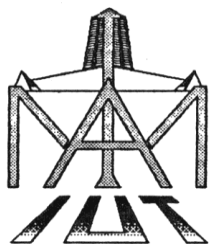
Paix - Travail - Patrie

UNIVERSITE DE NGAOUNDERE



REPUBLIC OF CAMEROON

Peace - Work - Fatherland



INSTITUT UNIVERSITAIRE DE TECHNOLOGIE DE NGAOUNDERE

B.P. 455 Ngaoundéré – Cameroun



## CONFÉRENCE INTERNATIONALE LOREXP-2021

**CHAINES DE VALEURS ET TRANSFORMATIONS INTÉGRALES  
DES RESSOURCES LOCALES**

**À l'IUT de l'Université de Ngaoundéré, du 20 au 23 Avril 2021**

### **Allocution de la Présidente de LOREXP à la Cérémonie de clôture**

Monsieur le MINETAT-MINESUP (ici représenté),  
Monsieur le MINPMEESA (ici représenté),  
Monsieur le MINEPIA (ici représenté),  
Monsieur le MINMIDT (ici représenté),  
Monsieur le Gouverneur de la Région de l'Adamaoua,  
Madame le Recteur de l'Université de Ngaoundéré,  
Monsieur le Président du Conseil Régional de la région de l'Adamaoua (ici représenté),  
Monsieur le Préfet du Département de la Vina,  
Monsieur le Maire de la ville de Ngaoundéré,  
Madame le Sous-Préfet de l'Arrondissement de Ngaoundéré 3<sup>ème</sup>,  
Monsieur le Maire de l'Arrondissement de Ngaoundéré 3<sup>ème</sup>,  
Sa Majesté le Lamido de Ngaoundéré,

Madame et Messieurs les délégués du MINPMEESA, MINEPIA, MINMIDT, MINH DU  
et MINEFOP

Monsieur le Président de la CAPEF (ici représenté),  
Monsieur le Responsable de l'AUF (ici représenté),  
Monsieur le Représentant Résident du PNUD ici représenté,



Monsieur le Directeur Général de l'IRAD (ici représenté),  
Tous ici représentés,  
Mesdames et Messieurs les Responsables Administratifs et Académiques de l'Université de Ngaoundéré,  
Chers Enseignants et Chercheurs en vos grades respectifs,  
Mesdames et Messieurs les Chefs d'entreprise,  
Distingués Partenaires,  
Chers participants,  
Mesdames et Messieurs,

C'est un très grand honneur pour moi de prendre la parole devant vous tous ici réunis dans les salles de réunion de l'Agence Universitaire de la Francophonie de l'Université de Ngaoundéré, en présentiel et en ligne, à l'occasion de la cérémonie de clôture de la Conférence Internationale sur le thème : chaines de valeur et transformations Intégrales des ressources locales, placée sous le haut patronage du Ministre d'Etat, Ministre de l'enseignement supérieur, pour vous souhaiter une cordiale bienvenue.

Je voudrais exprimer mes sincères remerciements à vous tous, aussi bien en présentiel qu'en ligne, pour avoir répondu présent à cette première édition de la Conférence Internationale LOCAL RESOURCE EXPLOITATION en abrégé LOREXP.

Je voudrais exprimer toute ma gratitude à Mme le Recteur de l'Université de Ngaoundéré, qui a permis la tenue de cette conférence, Monsieur le Directeur de l'IUT ainsi que les Responsables des onze autres établissements de l'université de Ngaoundéré, et en particulier le Directeur de l'ENSAI et le Directeur de l'EGCIM pour leur accompagnement multiforme et inconditionnel, tous les autres partenaires non institutionnels, je voudrais citer l'Ecole Nationale Supérieure Polytechnique de Douala. Je tiens à vous remercier particulièrement **pour vos encouragements et votre soutien.**

Chers Participants, distingués invités,  
Au Cameroun, la quête de l'indépendance financière des jeunes au moyen des emplois proposés par l'Etat est un combat difficile. Le secteur privé, recherchant quant à lui des compétences additionnées d'expériences, réduit de plus en plus l'employabilité des jeunes en phase d'insertion professionnelle. On compte toujours de nombreux chômeurs, dans la tranche d'âge comprise entre 15 et 35 ans. Les tendances actuelles présentent l'entrepreneuriat jeune comme une alternative solide pour pallier le problème du manque d'emplois. Toutefois, malgré les multiples programmes et les facilités mises sur pied par le

Gouvernement pour l'accompagnement des entrepreneurs, le taux de chômage des jeunes reste toujours élevé.

Nombreux sont les jeunes diplômés sortis de nos structures de formation qui chôment, nombreux également ceux qui ont de très bonnes idées, mais qui manquent d'accompagnement dans la concrétisation de leur projet ou de leur rêve, nombreux aussi sont nos résultats de recherche implémentables qui ne ressortent pas toujours des laboratoires. Quel paradoxe !

En général, ceux qui ont la connaissance, n'ont pas toujours les moyens financiers directs pour une implémentation et, ceux qui ont de l'argent, n'ont pas souvent, la connaissance de la technologie.

Rares sont ceux qui travaillent dans l'optique de créer une structure de production ou dans l'optique d'intéresser un industriel dans la résolution d'un problème ponctuel d'entreprise, faute d'accompagnement. Certains industriels locaux de leur côté, préfèrent se retourner plutôt vers des experts étrangers, soit par ignorance de l'existence des compétences locales, soit par sous-estimation de ces compétences.

Même dans nos propres structures de formation, des compétences identiques s'ignorent de même que les thématiques de recherche développées. Il y a beaucoup de répétitions et donc, des pertes d'énergie, d'argent et de temps qui pourraient être efficacement exploitées ailleurs. Il y a un grand travail à abattre sur ces différents points pour que ce soit l'excellence qui sorte de nos structures de production et pour que le pari de l'avantage concurrentiel soit gagné.

Forts de ces constats, un groupe pluridisciplinaire constitué d'enseignants chercheurs, professionnels, entrepreneurs, agriculteurs, artisans, chefs religieux et traditionnels ont décidé de la mise sur pied de l'association LOREXP, pour contribuer à redonner de l'espoir à ces compatriotes diplômés ou non-diplômés qui pensent évoluer dans un monde qui leur réserve un avenir incertain, pourtant la terre sur laquelle ils vivent, je voulais dire sur laquelle nous vivons, est pleine de richesse, convoitées par les plus hautes puissances du monde.

Lorsqu'il s'agit de la transformation ou valorisation des ressources locales, il est question de voir comment ne plus évoluer en rangs dispersés. Qui doit aller vers qui, quand, où, comment et pourquoi ? etc ; sont autant de question qui pourraient avoir des solutions en un seul clic sur un ordinateur. L'avènement du Coronavirus est venu nous montrer les potentiels du numérique et nous pouvons encore mieux capitaliser cet outil dans la marche en avant de

notre continent vers l'émergence et LOREXP en est un catalyseur. LOREXP se veut donc être une plateforme d'échange ayant une portée internationale sur ces aspects.

LOREXP, édition 2021, est le démarrage d'une série de Conférences et d'activités qui seront organisées tout le long de cette décennie et de celles à venir. Pour cette décennie arrimée sur la SND30, les Conférences seront effectuées tous les deux ans, suivies de l'encadrement et de la formation des jeunes entrepreneurs.

LOREXP-2021 sur le thème : « Chaines de Valeurs et Transformations Intégrales des Ressources Locales » vient contribuer à répondre à la problématique de l'industrialisation de l'Afrique.

Chers participants, distingués invités, je voudrais mentionner que les travaux qui ont été présentés pendant la Conférence ont fait l'objet d'une présélection par un jury de haute qualité, à l'issue de laquelle de nombreux articles ont été rejetés. Par conséquent, nous voulons féliciter les auteurs des manuscrits retenus et encourager ceux dont les papiers n'ont pas été retenus, à continuer de fournir davantage d'efforts. Nous voulons également dire un grand merci à tous les reviewers des manuscrits qui ont été soumis à LOREXP. Ils ont fait un travail d'expertise de haute qualité qui permettra de caser les proceedings dans des journaux qui ont fait leurs preuves scientifiques.

Je saisis cette occasion solennelle pour remercier tous les enseignants, les chercheurs et les professionnels qui ont adhéré à ce projet de conférence. Vous-vous êtes lancés avec nous, dans cette initiative, vous avez travaillé sans conditions, sans attente d'un retour matérialisé par des actes concrets, juste l'espoir de mettre sur pied une chaîne, une chaîne de solidarité autour d'un projet commun de bâtir notre pays à nous tous, tel qu'impulsé par le Chef de l'Etat, Son Excellence Monsieur Paul Biya. Vous avez ainsi adhéré à la politique nationale clairement inscrite dans la SND30. La décennie qui a déjà commencé s'annonce très riche en travail et en réalisations. Ceci est également le cas dans les autres pays africains.

Mes remerciements vont également à l'endroit des partenaires qui ont soutenu financièrement cette première édition de la Conférence Internationale LOREXP, notamment :

- L'Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro Industrielle (ENSAI) de l'Université de Ngaoundéré, Cameroun ;
- Afriland First Bank, Cameroon ;
- L'Ecole Nationale Supérieure Polytechnique de Douala (ENSPD), Cameroun ;
- L'Entreprise AbundeSEG, Cameroun ;



- L'Entreprise HAPPISOFT, Canada ;
- Express Union, Cameroun.

Je ne saurais clore mon propos sans toutefois remercier toute l'équipe qui m'a accompagnée tout au long de cette organisation.

Pour conclure, LOREXP dit :

- **Stop à l'exportation de nos produits bruts du sol et du sous-sol sans valeur ajoutée ;**
- **OUI au made in Cameroun ;**
- **Faisons de nos matières premières, une source de croissance.**

Je souhaite à tous les participants, un bon retour dans leurs résidences respectives. Nous vous donnons rendez-vous dans deux ans, Incha Allah, pour la deuxième édition de LOREXP.

Vive LOREXP,  
Vive l'Université de Ngaoundéré,  
Vive le Cameroun.

Je vous remercie.

Ngaoundéré le 23 Avril 2021.

La Présidente de la Conférence LOREXP-2021



**Pr Yvette JIOKAP NONO**

## **11.3.**

# **Discours de Clôture de Monsieur le Ministre d'Etat, Ministre de l'Enseignement Supérieur de la République du Cameroun.**

## CONFERENCE INTERNATIONALE LOREXP-2021

### CHAINES DE VALEURS ET TRANSFORMATIONS INTÉGRALES DES RESSOURCES LOCALES

À l'IUT de l'Université de Ngaoundéré, du 20 au 23 Avril 2021

# DISCOURS DE CLÔTURE DE MONSIEUR LE MINISTRE D'ÉTAT, MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, CHANCELIER DES ORDRES ACADÉMIQUES

Madame et Messieurs les Ministres du MINH DU, MINPMEESA, MINEPIA et MINMIDT,  
Monsieur le Gouverneur de la Région de l'Adamaoua,  
Monsieur le Président du Conseil Régional de la région de l'Adamaoua,  
Monsieur le Préfet du Département de la Vina,  
Madame le Sous-Préfet de l'Arrondissement de Ngaoundéré 3<sup>ème</sup>,  
Monsieur le Maire de l'Arrondissement de Ngaoundéré 3<sup>ème</sup>,  
Sa Majesté le Lamido de Ngaoundéré,  
Madame et Messieurs les délégués régionaux du MINPMEESA, MINEPIA, MINMIDT,  
MINH DU et MINEFOP  
Monsieur le Président de la CAPEF ici représenté,  
Monsieur le Responsable de l'AUF,  
Monsieur le Représentant Résident du PNUD ici représenté,  
Monsieur le Directeur Général de l'IRAD ici représenté,  
Mesdames et Messieurs les Responsables Administratifs et Académiques de l'Université de  
Ngaoundéré,  
Madame la Présidente et Fondatrice de LOREXP  
Chers enseignants et chercheurs en vos grades respectifs,  
Mesdames et Messieurs les Chefs d'entreprise,



Distingués Partenaires,  
Chers participants,  
Mesdames et Messieurs,

Nous voici arrivés à la fin de quatre jours d'échanges relatifs à la Conférence Internationale LOREXP, édition 2021, sur le thème : « **Chaines de valeurs et transformations intégrales des ressources locales** ». Cette Conférence a été d'une très grande richesse car les échanges ont permis de faire de cette première édition, un temps de prise de conscience internationale sur la problématique du développement économique et sociale de l'Afrique à travers la valorisation de nos ressources locales, du sol et du sous-sol.

Nous pouvons nous féliciter, et je vous félicite d'avoir apporté une réelle contribution à la réponse globale de l'industrialisation du continent africain.

Avant de continuer mon propos, je souhaite exprimer mes remerciements aux représentants de l'Etat, des collectivités territoriales, des autorités traditionnelles et religieuses, de la recherche, des milieux professionnels et des Entreprises pour l'intérêt qu'ils ont manifesté pour cette Conférence Internationale LOREXP.

Merci également à tous les intervenants qui ont permis d'alimenter des débats riches et novateurs dans ce cadre.

Je remercie l'ensemble de l'Equipe LOREXP et sa Présidente le Pr Yvette JIOKAP NONO, d'avoir pris en charge l'organisation de cette rencontre. De telles rencontres entre responsables de projets sont profondément utiles pour le bien et l'évolution des secteurs producteurs de richesse.

Mesdames et Messieurs, Chers Participants, je retiens trois grands points de ces quatre journées. Ce ne sont pas les seuls, mais ils sont des prérequis essentiels :

- Tout d'abord, diminuer, voire arrêter l'exportation des produits bruts du sol et du sous-sol sans valeur ajoutée.
- Ensuite aller vers les populations pour apprendre les techniques ancestrales et les améliorer

- Et enfin, soutenir et financer les projets d'entreprises des jeunes diplômés sortis de nos structures de formation professionnelles ainsi que ceux des non diplômés.

La Conférence a confirmé la politique de développement à adopter, qui est la transformation intégrale de nos ressources locales, pour parvenir à l'émergence de nos pays à l'émergence à l'horizon 2030.

Vous avez bien répondu à l'appel gouvernemental inscrit dans la stratégie nationale de développement pour les dix prochaines années (SND30). Vous avez bien compris que le développement économique de nos pays passe obligatoirement par la valorisation de nos ressources locales du sol et du sous-sol. Vous avez montré que la nécessité de transformer ces ressources est commune à la plupart des pays au sud du Sahara avec une dizaine représentée à cette Conférence Internationale. L'engagement de chacun de vous à apporter sa contribution, me donne l'espoir que désormais, une nouvelle ère s'ouvre pour le développement économique de l'Afrique en général et du Cameroun en particulier.

Mesdames et Messieurs, bientôt, vous aller regagner vos résidences respectives. Je souhaite que chacun reparte avec des réponses à ses questions, mais également, avec de nouvelles questions, de nouvelles idées et de nouveaux programmes pour faire évoluer l'implémentation de nos résultats de recherche dans le domaine de la transformation de nos ressources locales. Il vous revient par conséquent, de relayer toutes les connaissances reçues et les expériences partagées, auprès des dirigeants et chercheurs de votre localité pour qu'ils soient au même niveau d'information sur la nécessité d'implémenter nos résultats de recherche et de valoriser nos ressources locales.

Je suis persuadé qu'avec un peu de volonté et avec la mise en œuvre effective de toutes les actions et orientations, nous allons donner à notre continent, son envol économique.

Pour ma part, sachez que le soutien et l'assistance des services du Ministère dont j'ai la charge, vous sont acquis.

Pour finir, je vous souhaite un bon retour chez vous et je déclare close la première édition de la Conférence Internationale LOREXP sur le thème : « Chaines de valeurs et transformations intégrales des ressources locales ».

Vive LOREXP ;

Vive l'IUT de l'Université de Ngaoundéré ;

Vive l'Université de Ngaoundéré ;

Vive la Région de l'Adamaoua ;

Vive le Cameroun et son illustre chef d'Etat, Son Excellence Monsieur Paul BIYA, Président de la République ;

Je vous remercie.

Ngaoundéré le 23 Avril 2021.

**Pr MANDJACK ALBERT**

Conseiller Technique du Recteur,

Représentant de :

**Madame le Recteur de l'Université de Ngaoundéré,  
Représentante Personnelle du Ministre d'État, Ministre  
de l'Enseignement Supérieur du Cameroun.**



# **ANNEXES / APPENDICES**

**CONFÉRENCE INTERNATIONALE**  
**LOCAL RESOURCE EXPLOITATION (LOREXP), ÉDITION 2021**  
***INTERNATIONAL CONFERENCE***  
***LOCAL RESOURCE EXPLOITATION (LOREXP), 2021 EDITION***

## ANNEXE 1 : MODÈLE DU DOCUMENT DE TRAVAIL DU COMITÉ DE LECTURE

### REVIEW REPORT TEMPLATE: Overwrite and enter your response items

N.B.: All the information to be provided by the Reviewer is highlighted in yellow

#### **PART 1: Manuscript Details**

<b>Manuscript Reference</b>	<b>LOREXP_2021_A1060</b>
<b>Title</b>	Amélioration du procédé traditionnel de production du jus d'anacarde ( <i>Anacardium occidentale</i> .L)

#### **PART 2: Reviewer Details**

<b>Name</b>	<b>Yvette JIOKAP NONO</b>
<b>Department, University &amp; Country</b>	<b>Department of Chemical Engineering and Environment, University of Ngaoundere, Cameroon.</b>
<b>Position: (Professor/Researcher/ Lecturer, etc.)</b>	<b>Associate Professor</b>
<b>Email</b>	<b>jiokapnonoy@yahoo.fr</b>
<b>5 Keywords to describe your specialization/expertise</b>	<b>Tropical fruits and vegetables; Milks; Conservation techniques; Bio energies; Equipment design.</b>

#### **PART 3: Reviewer Notations**

<b>HEADINGS</b>	<b>RATING OUT OF 5</b>
Overall recommendation (/5): [ 0-2 [: Fail; [ 2-4 [: Major revisions; [ 4-5 [: Minor revisions	.....
Scientific quality (/5)	.....
Originality / Implementation viability (/5)	.....
Writing Quality (/5)	.....
Significance of suitability for integral transformation of resources (/5)	.....
Completeness of References (/5)	.....
<b>Total marks / 30</b>	.....
<b>Average Score / 5</b>	.....
<b>Classification of the manuscript: Original Research Paper or Communication Paper</b>	.....

**Comments for Sub-theme Chairs. Sub-theme numbers (1, 2, 3, 4 OR 5):** **2 and 5**

1-	.....
2-	.....
3-	.....
4-	.....
5-	.....
6-	

**Comments to the authors for the improvement of the work before submission to LOREXP-2021 and Scientific African ( <https://www.journals.elsevier.com/scientific-african> )**

1-	.....
2-	.....
3-	.....
4-	.....
5-	.....
6-	

**Final Decision:**

<b>Publish in LOREXP-2021 Proceedings (YES or NO)</b>	.....
<b>Submit to Scientific Africans (YES or NO)</b>	.....

**Reviewer name, Date and Signature:**



## Reminder of sub-theme numbers

### SUB-THEME 1

#### Production of Sectors Upstream of the Transformation

1. Agricultural and Forestry Sectors
2. Livestock and Fishing Sector
3. Mineral Resources and Development Minerals Sector
4. Environmental Impacts
5. Geolocation, Detectors
6. Opportunities, Constraints and Risks of these Sectors
7. Applied Mathematics and Computer Science.

### SUB-THEME 2

#### Integral Transformation of Soil Products

1. Fruits and Vegetables
2. Seeds and Legumes
3. Milks and Derived Products
4. Meat Products
5. Fishery Products
6. Spices and Stimulating Plants
7. Mushrooms and Derived Products
8. Unconventional Resources
9. Environmental Impacts.

### SUB-THEME 3

#### Integral Transformation of Subsoil Products

1. Energy Resources
2. Metal Resources
3. Non-Metallic Resources
4. Mineral Resources and Sustainable Development.

### SUB-THEME 4

#### Design Engineering and Transformation Equipment

1. Electrical Engineering
2. Energetic Engineering
3. Mechanical Engineering
4. Environmental impacts
5. Software Tools.

### SUB-THEME 5

#### Business Management Strategy

1. Specialization, Diversification or Outsourcing
2. Cost Dominance, Differentiation or Focus
3. Internal, External or Joint Growth
4. Internationalization
5. Entrepreneurship
6. Applied Mathematics and Computer Science.

### OTHERS

1. ... Please specify

Just in case an article is not classifiable in any of the 5 current sub-themes

## ANNEXE 2 : PROGRAMME DE LA CÉRÉMONIE D'OUVERTURE DE LA CONFÉRENCE INTERNATIONALE LOREXP-2021

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

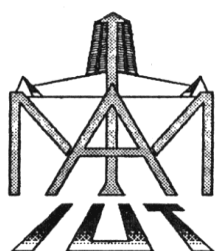
Paix - Travail - Patrie

UNIVERSITE DE NGAOUNDERE



REPUBLIC OF CAMEROON

Peace - Work - Fatherland



INSTITUT UNIVERSITAIRE DE TECHNOLOGIE DE NGAOUNDERE

B.P. 455 Ngaoundéré – Cameroun

**LOREXP**

LOCAL RESOURCE EXPLOITATION

Tél : (237) 656 588 803 / (237) 675 006 441

Site web : [www.lorexp.org](http://www.lorexp.org) Email : [info@lorexp.org](mailto:info@lorexp.org)

## CONFÉRENCE INTERNATIONALE LOREXP-2021

**CHAINES DE VALEURS ET TRANSFORMATIONS INTÉGRALES  
DES RESSOURCES LOCALES**

**À l'IUT de l'Université de Ngaoundéré, du 20 au 23 Avril 2021**

### PROGRAMME DES ACTIVITÉS

**(En ligne et en présentiel / Diffusion en direct sur la page Facebook de l'Université de Ngaoundéré et sur la page Facebook de LOREXP)**

DATE/LIEU	HEURE	EVENEMENT
Lundi 19 Avril 2021	08h-18h	Arrivée, installation des participants (Hotels Transcam, Vina, Adama et Maraba), inscription et animations culturelles
Mardi 20 Avril 2021 <b><u>Amphi 750</u></b>	08h00	Mise en place des étudiants à l' <b><u>Amphi 750</u></b> de l'Université de Ngaoundéré.
	08h10	Arrivée des Responsables administratifs et académiques de l'Université de Ngaoundéré
	08h15	Arrivée des Représentants de l'IRAD, PNUD, CAPEF et AUF
	08h20	Arrivée des Délégués Régionaux du MINPMEESA, MINEPIA, MINMIDT et MINHDU
	08h25	Arrivée des Chefs Religieux et Traditionnels de Ngaoundéré
	08h30	Troisième
	08h35	Arrivée de Sa Majesté le Lamido de Ngaoundéré
		Arrivée de Monsieur le Maire de l'Arrondissement de Ngaoundéré Troisième
	08h40	

08h45	Arrivée de Madame le Sous-Préfet de l'Arrondissement de Ngaoundéré Troisième
08h50	Arrivée de Monsieur le Maire de la ville de Ngaoundéré
08h55	Arrivée de Monsieur le Préfet du Département de la Vina
09h00	Arrivée du Président du Conseil Régional - Adamaoua
09h10	Arrivée de Madame le Recteur de l'Université de Ngaoundéré et sa Suite Arrivée de Monsieur le MINETAT-MINESUP, accompagné du MINEPIA, du MINMIDT, du MINH DU, du MINPMEESA (en ligne) et de Monsieur le Gouverneur de la région de l'Adamaoua. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accueil par Madame le RECTEUR de l'Université de Ngaoundéré et sa Suite.</li> <li>• Mot de bienvenue par le Maire de la ville de Ngaoundéré</li> <li>• Mot de la Présidente de LOREXP</li> <li>• Mot du Gouverneur de la région de l'Adamaoua</li> <li>• Discours de Madame le Recteur de l'Université de Ngaoundéré</li> <li>• Discours d'ouverture de la Conférence par le MINETAT-MINESUP</li> <li>• Début des travaux</li> </ul>
10h30-11h00	Première Pré-conférence (Amphi 750) : « <b>VALORISATION DES MATIERES PREMIERES AGRICOLES LOCALES : CAS DE AGRIFOOD AND BEVERAGES COMPANY</b> » par la Présidente Fondatrice, <b>Mme Elissar MBANG EKOUTOU</b> , Vice-Présidente de la Chambre d'Agriculture, des Pêches, de l'Élevage et des Forêts du Cameroun (CAPEF).
11h00-11h30	Deuxième Pré-conférence : « <b>LE LABYRINTHE DE L'INNOVATION EN AFRIQUE</b> » Par Monsieur <b>Serge Armel NJIDJOU</b> , Manager de l'Agence Universitaire pour l'Innovation (AUI)
11h30-12h00	PHOTO DE FAMILLE
12h00-14h00	COCKTAIL SUR INVITATION (Salle des Actes de l'ENSAI et Hall de Technologie Alimentaire de l'ENSAI)
14h00-14h30	Troisième Pré-conférence (Amphi 750) : « <b>COMMENT REUSSIR LE SECHAGE DE PRODUITS NATURELS : APPLICATION A LA SPIRULINE</b> » Par <b>Pr Hélène DESMORIEUX</b> Maître de Conférence à l'Université Claude Bernard Lyon 1.
14h30-15h00	Quatrième Pré-conférence (Amphi 750) : « <b>ENABLING SMALL-SCALE FOOD PROCESSING ENTERPRISES WITH BUSINESS AND DIGITAL INTELLIGENCE</b> » Par <b>Dr Fabrice ABUNDE NEBA</b> , Fondateur de Abunde Sustainable Engineering Group (AbundeSEG).
15h00-15h30	Cinquième Pré-conférence (Amphi 750) : « <b>AVANTAGE CONCURRENTIEL ET STRATEGIE DE MANAGEMENT DES ENTREPRISES</b> » Par <b>Pr Dagobert NGONGANG</b> Maître de Conférences en Sciences de Gestion, Chercheur au département de Comptabilité-Finance de la Faculté des Sciences Economiques et de Gestion de l'Université de Ngaoundéré.



	15h30-16h00	PAUSE CAFÉ (Amphi 750)
	16h00-16h30	Sixième Pré-conférence (Amphi 750) : « <b>PRODUIRE, TRANSFORMER ET PROSPERER EN AFRIQUE</b> » Par <b>Pr Yvette JIOKAP NONO</b> Présidente de LOREXP, Université de Ngaoundéré.
	16h30-18h00	<b>1.</b> Communication de la Direction des Petites et Moyennes Entreprise sur : « <b>Les facilités mises sur pied par le Gouvernement pour l'accompagnement des jeunes promoteurs</b> ». <b>2.</b> Présentation des Projets des Jeunes Entrepreneurs.
Mercredi 21 Avril 2021  Salles <b>AUF-CDTIC</b>	08h-10h00	Travaux en Ateliers Parallèles (Salles AUF-CDTIC)
	10h-10h30	PAUSE CAFÉ
	10h30-12h30	Travaux en Ateliers Parallèles
	12h30-13h30	PAUSE DÉJEUNER
	13h30-14h00	VISITE DES STANDS et POSTERS
	14h00-16h00	Travaux en Ateliers Parallèles
	16h00-16h30	PAUSE CAFÉ
	16h30-18h30	Travaux en Ateliers Parallèles
Jeudi 22 Avril 2021  Salles <b>AUF-CDTIC</b>	08h-10h	Travaux en Ateliers Parallèles (Salles AUF-CDTIC)
	10h-10h30	PAUSE CAFÉ
	10h30-12h30	Travaux en Ateliers Parallèles
	12h30-13h30	PAUSE DÉJEUNER
	13h30-14h00	VISITE DES STANDS et POSTERS
	14h00-16h00	Travaux en Ateliers Parallèles
	16h00-16h30	PAUSE CAFÉ
	16h30-18h30	Travaux en Ateliers Parallèles
Vendredi 23 Avril 2021	08h-10h	Restitution des séances des travaux en Ateliers Parallèles (Salles AUF-CDTIC)
	10h-10h30	PAUSE CAFÉ (Salles AUF-CDTIC)
	10h30-12h30	Restitution des séances des travaux en Ateliers Parallèles (Salles AUF-CDTIC)
	12h30-14h00	PAUSE DÉJEUNER (AUF-CDTIC)
	14h00-16h00	Travaux en Ateliers Groupés ( <b>AMPHI 150 ENSAI</b> )
	16h00-16h30	PAUSE CAFÉ ( <b>AMPHI 150 ENSAI</b> )
	16h30-18h30 ( <b>AMPHI 150 ENSAI</b> )	Clôture de la Conférence par la Mairaine, Madame le Recteur de l'Université de Ngaoundéré et <b>Remise Solennelle des Prix aux meilleurs (Jeunes Entrepreneurs, Posters, Communications, Articles, Reviewer)</b>
	20h00	RÉCEPTION (HOTEL TRANSCAM de NGAOUNDERE sur invitation.
Samedi 24 Avril 2021	08h-15h	EXCURSION : Visite des sites touristiques de la région de l'Adamawa
	16h00	DÉPART DES DÉLÉGATIONS

**Remarques importantes :**

La Conférence Internationale LOREXP se déroulera dans le strict respect des règles de sécurité vis-à-vis de la COVID-19, prescrites par le Gouvernement camerounais (Port du masque OBLIGATOIRE) :

- Séances d'ouverture à l'amphi 750 de l'Université de Ngaoundéré
- Cinq salles pour les Ateliers, en groupes restreints de 30 personnes maximum.
- Présentation des conférenciers extérieurs en ligne.
- Diffusion de la Conférence en direct et sur la page de LOREXP :

<https://www.facebook.com/Lorexp-103353778526454/>

La Présidente de la Conférence



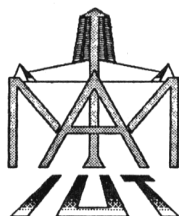
Pr Yvette JIOKAP NONO

## ANNEXE 3 : PROGRAMME DE LA CÉRÉMONIE DE CLÔTURE DE LA CONFÉRENCE INTERNATIONALE LOREXP-2021

REPUBLIQUE DU CAMEROUN  
Paix - Travail - Patrie  
UNIVERSITE DE NGAOUNDERE



REPUBLIC OF CAMEROON  
Peace - Work - Fatherland  
THE UNIVERSITY OF NGAOUNDERE



INSTITUT UNIVERSITAIRE DE TECHNOLOGIE DE NGAOUNDERE  
B.P. 455 Ngaoundéré - Cameroun

**LOREXP**

LOCAL RESOURCE EXPLOITATION

Tél : (237) 656 588 803 / (237) 675 006 441

Site web : [www.lorexp.org](http://www.lorexp.org) Email : [info@lorexp.org](mailto:info@lorexp.org)

## CONFÉRENCE INTERNATIONALE LOREXP-2021

**CHAINES DE VALEURS ET TRANSFORMATIONS INTÉGRALES  
DES RESSOURCES LOCALES**

**À l'IUT de l'Université de Ngaoundéré, du 20 au 23 Avril 2021**

**PROGRAMME DE LA CÉRÉMONIE DE CLÔTURE DE LA PREMIÈRE ÉDITION DE LA  
CONFÉRENCE INTERNATIONALE LOREXP.  
TENUE AU CAMEROUN DU 20 AU 23 AVRIL 2021**

### Vendredi : 23 AVRIL 2021

- 16h : Mise en place des participants  
16h30 : Arrivée de Mme le Recteur de l'Université de Ngaoundéré,  
Représentante du MINETAT-MINESUP
- Exécution de refrain de l'hymne national (en français) ;
  - Lecture du communiqué final de la Conférence Internationale LOREXP ;
  - Mot de remerciement de la présidente de LOREXP
  - Remise des prix aux meilleurs :
    - \* Projets d'entreprise ;
    - \* Posters
    - \* Manuscrits
    - \* Reviewer
    - \* Participant en ligne
  - Discours de clôture de Mme le Recteur de l'Université de Ngaoundéré, Représentante Personnelle du Ministre d'Etat, Ministre de l'Enseignement Supérieur de la République du Cameroun ;
  - Exécution de refrain de l'hymne national (en Anglais) ;
  - Fin de la cérémonie.

La Présidente de la Conférence

Pr Yvette JIOKAP NONO



## **ANNEXE 4 : LISTE DES MEMBRES DU COMITÉ D'ORGANISATION DE LOREXP-2021**

***NOTE DE PRÉSENTATION DE CHAQUE MEMBRE, DISPONIBLE EN ANGLAIS ET EN FRANÇAIS SUR LE SITE INTERNET DE LOREXP : [www.lorexp.org](http://www.lorexp.org)***

**Fabrice ABUNDE NEBA**, Process modeling and digital intelligence [READ MORE](#)

**Emilienne BOGWARBE**, Renewable Energies, Design of Agro-food Processing Equipment [READ MORE](#)

**Jean Louis FENDJI KEDIENG EBONGUE**, Combinatorial Optimization Technique, IA

**Bienvenu FOGANG ZOGANG**, Meat/Fish, fungal products, Entomophagy and derived products [READ MORE](#)

**David Jaurès FOTSA MBOGNE**, Applied Mathematics [READ MORE](#)

**Patrick HAPPI**, Web app Design, IT, Cloud Computing [READ MORE](#)

**Yvette JIOKAP NONO**, Food and Biotechnology Process Engineering [READ MORE](#)

**Paul Alain KOUTEU NANSSOU**, Food Engineering, Waste Treatment and Valorization, Bioenergy [READ MORE](#)

**Pierre Désiré MBOUGUENG**, Biotechnological and Food Processes [READ MORE](#)

**Léonie METANGMO-TATOU**, Linguistics, Epistemology [READ MORE](#)

**Laurette Blandine MEZAJOUG KENFACK**, Nutritional Biochemistry and Food Technology [READ MORE](#)

**Charlot MOUSSA**, Development of the management profile of Development Minerals [READ MORE](#)

**Dagobert NGONGANG**, Management Sciences, Accounting information system [READ MORE](#)

**Richard NTENGA**, Mechanical Design, Materials Engineering, [READ MORE](#)

**Mama NTOUMBE**, Petrology – Geological Mapping, Valorization of Materials [READ MORE](#)

**Oumarou PALOU MADI**, Study of Rural Dynamics, Management of Forest Resources [READ MORE](#)

**Clément SAÏDOU**, Physico-chemistry and Food technology, Analysis of agricultural value chains [READ MORE](#)

**André TALLA**, Thermo-physical characterization of materials [READ MORE](#)

**Emmanuel TALLA**, Research of biologically active compounds from plant biodiversity [READ MORE](#)

**Franklin TCHAKOUNTÉ**, Research in cybersecurity and data science [READ MORE](#)

**Hilaire Macaire WOMENI**, Food Lipids; Analysis and Optimization of Food Processes [READ MORE](#)

## **ANNEXE 5 : LISTE DES MEMBRES DU COMITÉ DE LECTURE DE LOREXP-2021**

**NOTE DE PRÉSENTATION DE CHAQUE MEMBRE, DISPONIBLE EN ANGLAIS ET EN FRANÇAIS SUR LE SITE INTERNET DE LOREXP : [www.lorexp.org](http://www.lorexp.org)**

**Fabrice ABUNDE NEBA**, Process modeling and digital intelligence [READ MORE](#)  
**Wilson AGWANANDE AMBINDEI**, Bioprocessing, Food Preservation, Fats and Oil Technology [READ MORE](#)  
**Jacques BIKAI**, Design, Sizing and Construction of Cold Production, Air Conditioning [READ MORE](#)  
**Emilienne BOGWARBE**, Renewable Energies, Design of Agro-food Processing Equipment [READ MORE](#)  
**Joseph Yves EFFA**, Chaos detection, Synchronization of chaotic systems [READ MORE](#)  
**JEAN LOUIS FENDJI KEDIENG EBONGUE**, Combinatorial Optimization Technique, IA [READ MORE](#)  
**Bienvenu FOGANG ZOGANG**, Meat/Fish, fungal products, Entomophagy and derived products [READ MORE](#)  
**David Jaurès FOTSA MBOGNE**, Applied Mathematics [READ MORE](#)  
**Nadège Ingrid GOUANLONG KAMGANG**, Marketing of New Products [READ MORE](#)  
**Yvette JIOKAP NONO**, Food and Biotechnology Process Engineering [READ MORE](#)  
**Jean Claude KAMGANG**, Modeling, Control and Optimization [READ MORE](#)  
**Paul Alain KOUTEU NANSSOU**, Food Engineering, Waste Treatment and Valorization, Bioenergy [READ MORE](#)  
**Augustin MBAWALA**, Food Microbiology and Biotechnology [READ MORE](#)  
**Pierre Désiré MBOUGUENG**, Biotechnological and Food Processes [READ MORE](#)  
**Laurette Blandine MEZAJOUG KENFACK**, Nutritional Biochemistry and Food Technology [READ MORE](#)  
**Robert NDJOUENKEU**, Food Systems, Post-harvest Processes and Food Quality [READ MORE](#)  
**Dagobert NGONGANG**, Management Sciences, Accounting information system [READ MORE](#)  
**Stéphane NGASOP NDJIYA**, Transport and Conditioning of Electrical Energy [READ MORE](#)  
**Richard NTENGA**, Mechanical Design, Materials Engineering, [READ MORE](#)  
**Mama NTOUMBE**, Petrology – Geological Mapping, Valorization of Materials [READ MORE](#)  
**Wolfgang NZIE**, Systems Engineering Design, Maintenance [READ MORE](#)  
**Oumarou PALOU MADI**, Study of Rural Dynamics, Management of Forest Resources [READ MORE](#)  
**Clément SAÏDOU**, Physico-chemistry and Food technology, Analysis of agricultural value chains [READ MORE](#)  
**Joseph SIELIECHI**, Applied Chemistry and Chemical Engineering, [READ MORE](#)  
**André TALLA**, Thermo-physical characterization of materials [READ MORE](#)  
**Emmanuel TALLA**, Research of biologically active compounds from plant biodiversity [READ MORE](#)  
**Franklin TCHAKOUNTÉ**, Research in cybersecurity and data science [READ MORE](#)  
**Abraham TETANG FOKONE**, Modeling, Collector, Drying, Thermal process, Modeling [READ MORE](#)  
**Michel TCHOTSOUA**, Head of the Geomatics Laboratory and Team Manager for the e-learning [READ MORE](#)  
**Fabrice TSEGAING TCHATCHUENG**, Automation, Control command [READ MORE](#)  
**Hilaire Macaire WOMENI**, Food Lipids; Analysis and Optimization of Food Processes [READ MORE](#)  
**Blaise Omer YENKE**, Computer Engineering, Distributed Systems, Sensor Networks Design [READ MORE](#)

## **ANNEXE 6 : LISTE DES MEMBRES DU COMITÉ SCIENTIFIQUE DE LOREXP-2021**

**NOTE DE PRÉSENTATION DE CHAQUE MEMBRE, DISPONIBLE EN ANGLAIS ET EN FRANÇAIS SUR LE SITE INTERNET DE LOREXP : [www.lorexp.org](http://www.lorexp.org)**

**Fabrice ABUNDE NEBA**, Process modeling and digital intelligence [READ MORE](#)

**Wilson AGWANANDE AMBINDEI**, Bioprocessing, Food Preservation, Fats and Oil Technology [READ MORE](#)

**Jacques BIKAI**, Design, Sizing and Construction of Cold Production, Air Conditioning [READ MORE](#)

**Jean Baptiste BIKE MBAH**, Interfaces Physico-chemistry and industrial processes [READ MORE](#)

**Emilienne BOGWARBE**, Renewable Energies, Design of Agro-food Processing Equipment [READ MORE](#)

**Mady CISSE**, Agri-Food Process Engineering [READ MORE](#)

**Hélène DESMORIEUX**, Drying of Food Products, Culture and Drying of Micro Algae [READ MORE](#)

**Steve Carly DESOGBO ZANGUE**, Enzymology, Beverages, Process Engineering, Biotechnology [READ MORE](#)

**Michel DZONDO GADET**, Physicochemistry of Fats, Development of Weaning Foods [READ MORE](#)

**Roch EDOURA-GAENA**, Analysis of local food processes, Intelligent systems for process control [READ MORE](#)

**Joseph Yves EFFA**, Chaos detection, Synchronization of chaotic systems [READ MORE](#)

**JEAN LOUIS FENDJI KEDIENG EBONGUE**, Combinatorial Optimization Technique, IA [READ MORE](#)

**Bienvenu FOGANG ZOGANG**, Meat/Fish, fungal products, Entomophagy and derived products [READ MORE](#)

**David Jaurès FOTSA MBOGNE**, Applied Mathematics [READ MORE](#)

**Thierry GODJO**, Food Processing Equipment Design Tools and Methods [READ MORE](#)

**Nadège Ingrid GOUANLONG KAMGANG**, Marketing of New Products [READ MORE](#)

**Patrick HAPPI**, Web app Design, IT, Cloud Computing [READ MORE](#)

**Yvette JIOKAP NONO**, Food and Biotechnology Process Engineering [READ MORE](#)

**Jean Claude KAMGANG**, Modeling, Control and Optimization [READ MORE](#)

**César KAPSEU**, Food Processing Engineering, Separations Engineering [READ MORE](#)

**Guillaume Patrice KOFA**, Natural Water and Wastewater Treatment [READ MORE](#)

**Paul Alain KOUTEU NANSSOU**, Food Engineering, Waste Treatment and Valorization, Bioenergy [READ MORE](#)

**Alexis KUITCHE**, Characterization and Modeling of Energy and Thermal Processes [READ MORE](#)

**Jacques Richard MACHE**, Physico-chemistry of Mineral Materials [READ MORE](#)

**Augustin MBAWALA**, Food Microbiology and Biotechnology [READ MORE](#)

**Pierre Désiré MBOUGUENG**, Biotechnological and Food Processes [READ MORE](#)

**Hippolyte MEKUIKO WATSOP**, Livestock production, Nutrition and Animal Feeding [READ MORE](#)



- Léonie METANGMO-TATOU**, Linguistics, Epistemology [READ MORE](#)
- Laurette Blandine MEZAJOUG KENFACK**, Nutritional Biochemistry and Food Technology [READ MORE](#)
- Ruben MOUANGUE**, Combustion, Green technologies, Energy [READ MORE](#)
- Raymond Simplicite MOUOKEU**, Medicinal Plants, Sources of Antimicrobial Compounds [READ MORE](#)
- Charlot MOUSSA**, Development of the management profile of Development Minerals [READ MORE](#)
- Mominou NCHARE**, Valorization of mineral and energy resources [READ MORE](#)
- Robert NDJOUENKEU**, Food Systems, Post-harvest Processes and Food Quality [READ MORE](#)
- Richard Marcel NGUIMBOU**, Post-harvest Science and Technology [READ MORE](#)
- Dagobert NGONGANG**, Management Sciences, Accounting information system [READ MORE](#)
- Stéphane NGASOP NDJIYA**, Transport and Conditioning of Electrical Energy [READ MORE](#)
- Gilles Bernard NKOUM**, Modeling and Process Engineering, Mass and Heat Transfers [READ MORE](#)
- Guy Edgar NTAMACK**, Mécanique, Matériaux et Acoustique [en savoir plus](#)
- Richard NTENGA**, Mechanical Design, Materials Engineering, [READ MORE](#)
- Mama NTOUMBE**, Petrology – Geological Mapping, Valorization of Materials [READ MORE](#)
- Wolfgang NZIE**, Systems Engineering Design, Maintenance [READ MORE](#)
- Oumarou PALOU MADI**, Study of Rural Dynamics, Management of Forest Resources [READ MORE](#)
- Clément SAÏDOU**, Physico-chemistry and Food technology, Analysis of agricultural value chains [READ MORE](#)
- Joseph SIELIECHI**, Applied Chemistry and Chemical Engineering, [READ MORE](#)
- André TALLA**, Thermo-physical characterization of materials [READ MORE](#)
- Emmanuel TALLA**, Research of biologically active compounds from plant biodiversity [READ MORE](#)
- Franklin TCHAKOUNTÉ**, Research in cybersecurity and data science [READ MORE](#)
- Abraham TETANG FOKONE**, Modeling, Collector, Drying, Thermal process, Modeling [READ MORE](#)
- Michel TCHOTSOUA**, Head of the Geomatics Laboratory and Team Manager for the e-learning [READ MORE](#)
- François TCHOUMBOUGNANG**, Biological action of natural products [READ MORE](#)
- Fabrice TSEGAING TCHATCHUENG**, Automation, Control command [READ MORE](#)
- Hilaire Macaire WOMENI**, Food Lipids; Analysis and Optimization of Food Processes [READ MORE](#)
- Blaise Omer YENKE**, Computer Engineering, Distributed Systems, Sensor Networks Design [READ MORE](#)

## ANNEXE 7 :

### A/ LISTE DES PRÉCONFÉRENCIERS

#### **M. Stéphane Junior OND**

Directeur des Petites et Moyennes Entreprises au Ministère des Petites et Moyennes Entreprises de l'Economie Sociale et de l'Artisanat (MINPMEESA).

#### **M. Serge Armel NJIDJOU**

Manager de l'Agence Universitaire pour l'Innovation (AUI).

Email : [contact@aui-techno.com](mailto:contact@aui-techno.com)

#### **Pr Dagobert NGONGANG**

HDR en sciences de gestion, Enseignant-Chercheur

Chef de Département de Comptabilité-Finance F.S.E.G.

Université de Ngaoundéré

Email : [dangongang@yahoo.fr](mailto:dangongang@yahoo.fr)

#### **M. Fabrice ABUNDE NEBA**

Ph.D, Biosystem Engineering

Fondateur de Abunde Sustainable Engineering Group (AbundeSEG).

Email: [abundeseg@gmail.com](mailto:abundeseg@gmail.com)

#### **Mme Yvette JIOKAP NONO**

Maître de Conférences, Université de Ngaoundéré.

Laboratoire d'Analyses, Simulation et Essais (LASE), IUT.

Email : [jiokapnonoy@yahoo.fr](mailto:jiokapnonoy@yahoo.fr)

#### **Mme Elissar MBANG EKOUTOU**

Vice-Présidente de la Chambre d'Agriculture, des Pêches, de l'Élevage et des Forêts du Cameroun (CAPEF).

#### **Mme Hélène DESMORIEUX**

Maître de Conférences






Université Claude Bernard Lyon 1, France

Laboratoire d'Automatique de Génie des Procédés et de génie Pharmaceutique (LAGEPP, Unité Mixte de Recherche CNRS 5007)

Email : [helene.desmorieux@univ-lyon1](mailto:helene.desmorieux@univ-lyon1)

### B/ LISTE DES AUTEURS DES MANUSCRITS DE LA CONFÉRENCE INTERNATIONALE LOREXP-2021

#### Code couleurs :

	Sous-thème 1 : Production des Secteurs en Amont de la Transformation
	Sous-thème 2 : Transformation Intégrale des produits du Sol
	Sous-thème 3 : Transformation Intégrale des produits du Sous-sol
	Sous-thème 4 : Génie de la Conception et Equipements de Transformation
	Sous-thème 5 : Stratégie de Management des Entreprises

Les trois cent soixante (360) auteurs de LOREXP, édition 2021, sont répartis ainsi qu'il suit :

Au total, le sous thème 1 a reçu :

- 60 auteurs d'articles (A1)
- 16 auteurs de communications (C1)
- 8 auteurs de posters (P1)
- 0 auteurs de projets d'entreprise (E1)

Au total, le sous thème 2 a reçu :

- 82 auteurs d'articles (A2)
- 26 auteurs de communications (C2)
- 47 auteurs de posters (P2)
- 12 auteurs de projets d'entreprise (E2)

Au total, le sous thème 3 a reçu :

- 3 auteurs d'articles (A3)
- 0 auteurs de communications (C3)
- 3 auteurs de posters (P3)
- 4 auteurs de projets d'entreprise (E3)

Au total, le sous thème 4 a reçu :

- 50 auteurs d'articles (A4)
- 18 auteurs de communications (C4)
- 19 auteurs de posters (P4)
- 5 auteurs de projets d'entreprise (E4)

Au total, le sous thème 5 a reçu :

- 6 auteurs d'articles (A5)
- 0 auteurs de communications (C5)
- 0 auteurs de posters (P5)
- 1 auteur de projets d'entreprise (E5)

	Sous-thème 1	Sous-thème 2	Sous-thème 3	Sous-thème 4	Sous-thème 5
<b>Articles</b>	60 (A1)	82 (A2)	3 (A3)	50 (A4)	6 (A5)
<b>Communications</b>	16 (C1)	26 (C2)	0 (C3)	18 (C4)	0 (C5)
<b>Posters</b>	8 (P1)	47 (P2)	3 (P3)	19 (P4)	0 (P5)
<b>Projets d'entreprise</b>	0 (E1)	12 (E2)	4 (E3)	5 (E4)	1 (E5)

**Ci-dessous, la liste de tous les Auteurs, en fonction du type de papier et du sous-thème, en code couleur.**

A. TOLOK	C1
ABANDA ESOMBA	E4
ABDOU NJIFENJOUA	A1
ABDOULAYE MOUSSADIKOU	A1
ABDOULKADIRI NANA	E2
ABENG LISE DOMINIQUE	E2
ACHILLE PANDONG	A1



ADIMOU SENA GHISLAIN CENIPHORE	A1
ADJALLA DIEUDONNE K	C1
AJONINA GORDON NWUTIH	A1
ALBERT TCHANOU	C2
ALEXIS KUITCHE	C4
ALI AHMED	A4
ALLOU GUY YANNICK	P4
ALLOU GUY YANNICK	E4
AMANOU DO M-JUSTE	P1
AMAWISSA BOUBA PIERRETTE	A4
ANDRE TALLA	A4
ANICET PHILIPPE MANE SANY	A1
ANNIE WAKATA	C1
ARNO ROLAND NGATCHA	A1
ARNOLD BELECK	P4
ARNOLD ROGER BITJA NYOM	A1
AROUNA OUSSENI	A1
ASSE JEAN – BERNARD	C2
ATANGANA ATEBA	C4
B. KALDAMBE ZOUA	A4
BATAMOSSI HERMANN MICHEL	A1
BENJAMIN SALOMON DIBOMA	A4
BETENE EBANDA	C4
BETENE ACHILLE	P2
BETENE FABIEN	P2
BETRAND AYUK TAMBE	A1
BIENVENU FOGANG ZOGANG	P2
BIKAI JACQUES	A4
BLAISE OMER YENKE	A1
<b>BOOK NYOBE AURELIEN BERTRAND</b>	<b>A5</b>
BOUHEUL CHARLY	A4
BOUKAR OUSMAN	A4
BWESLEHO NILS	E2
BWESLEHO NILS	E2
C. G. ABANDA ESOMBA	C4
C. KAPSEU	C4
C. SAIDOU	P2
C. SAÏDOU	P4
CEDRICK FOGWAN NGUEDIA	A1
CESAR KAPSEU	A4
CHATCHOUANG	E2
CHRISTINE FERNANDE NYANGONO	
BIYEGUE	A1
COLINCE TANEFO TCHINDA	A1
DAMIEN WOHWE SAMBO	A1
DANGNON EMMANUEL	C1
DAVID JAURES FOTSA-MBOGNE	A1
DESOBGO Z. S. C.	A4
DJAHA AKADIE JEAN-BAPTISTE	A1

DJIAZET STEVE	P2
DJONGA WELDI	C2
DJONGA WELDI GNOWE	P2
DZONDO-GADET M.	P2
E. BISSABAN	C2
E. BISSABAN	P2
E. TCHOFFO HOUDJI	A4
E. TCHOFFO HOUDJI	C4
E.B. GUEGUIM KANA	A4
EMILIENNE BOGWARBE	C4
EMMA B. HAPPI TCHUessa	C2
EMMANUEL NSO	A4
ESSOLA DIEUDONNE	A4
ETIENNE MFOUMOU	C1
F.FISSOU AMIGUE	P1
FANNOU JEAN-LOUIS COMLAN	C1
FILS MAMERT ONANA	A1
FOAMEMOM TABOU	P1
FOMEKONG GUY-CHRISTIAN	C2
FONGANG HENSEL GUILLAUME	C1
FOTSING KUETCHE	A4
FRANCK METANGMO TATOU	P1
G. ABESOLO ONDOUA	A4
G. MENGATA MENGOUNOU	A4
G.B. TCHAYA	A4
G.B. TCHAYA	C4
G.J. KAYEM	A4
GABEL ESSOME BANG	A1
GABRIEL MEDOUA NAMA	A1
GAKPE FERNAND	A1
GAMAL SAIDOU	A3
GERMAIN KANSCI	A1
GHISLAIN MENGATA	C1
GIBIGAYE MOUSSA	A1
GIRES BOUNGO TEBOUKEU	A2
GNON BABA	A1
GNOWENOUMI GUY BERTRAND	C2
GOMA ZIDIKO	P2
GOUDOUM AUGUSTIN	P2
GUY POUOKAM	A1
GUY-DE-PATIENCE FTATSI MBETMI	C4
GUY-DE-PATIENCE FTATSI MBETMI	P4
HAMAN-DJALO	A4
HAPPY ODILE HOSSOKWA	
NGUEHDAMA	A1
HELENE CLAUDIA MENTHO	A1
HENRI-JOËL AKOUE	A4
HIPPOLYTE TENE MOUAFO	A2
IBRAHIM AMADOU OUSSENI	A1

IGOR W.K. OUEDRAOGO	C2
ISABELLE SANDRINE BOUELET NTSAMA	A1
ISHAGA HAMATOUKOUR	A2
ISHAGA HAMATOUKOUR	P2
ISMAËL MAZO	A1
ISSIAKO DRAMANE	A1
ISSONJ NELSON	A4
J. NGATCHIC	P2
J. R. PUIGGALI	A2
J.B. BIDIAS E.	C4
J.L. NSOUANDELE	A4
J.M. NGATCHIC	A2
J.N. TCHIHEBO	P2
J.N. TCHIHEBO	A2
JACQUES BIKAI	P2
JEAN BOSCO SAMON	A4
JEAN PIERRE NKEN-TCHALLE	A1
JEANINE MAIBLAN	A2
JIOKAP NONO YVETTE	A1
JIOKAP NONO YVETTE	A2
JIOKAP NONO YVETTE	P4
JOËL BLINC	A2
JORDI SERRATOSA	A1
JOSEPH PIERRE NDAME	A1
JOSIANNE NGATHIC	P4
JULIE JUDITH TSAFACK TAKADONG	A1
JULIE MATHILDE KLANG	A2
JUNIOR FRANCK EKORONG AKOUAN	
ANTA	A2
JUSTINE ONGUENE	P2
KAMDEM FOTSO CEDRIC	A2
KAMDOP WILLIAM	E2
KAMULETE MUTA GUILLAUME	A1
KAPNANG CYNTHIA	E2
KWAMIVI NYONUWOSRO SEGBEAYA	C1
KENFACK ALPHA	E3
KENFACK FOKEM ALPHA BASTER	P3
KENGNE BENJAMIN	A4
KODJI DELI	A4
KOUEDJOU IDRIS LANDRY	A1
KOUOKAM ENDOUCHE	A4
KOUSSOU MIAN-LOUDANANG	C2
KUATE DIEUDONNE	A2
L.A. KEKEDI1, L.B.	P2
LAURE DJOULI BELINGA	P2
LAURENT BITJOKA	A1
LEMOUFOUET JULES	P2
LEONNEL CHRISPOT TEMATEU	
NKEMZEM	P4



LEUTCHA NGAMOU ARNAUD G	A2
LIDIYA C. J.	A2
LOUNGAING DEMGNE VALERIE	A2
M. B. NGASSOUM	P2
M. EDOUN	C4
M. EDOUN	P4
M. KAMTA	A4
M. KAMTA	C4
M. NDIBI	P4
MAHAMAT SALE	A2
MAHOUMI H	P2
MAKA TAGA CYBELE	A2
<b>MAKUATE MARIE BRIGITTE</b>	<b>A1</b>
MAMOUDOU ABDOULMOUMINI	P2
MARIA SHEEBA NAZARETH	P2
MARIE MADELEINE NANGA NDJANG	A2
MARIMA IDA JANTOU NANKEM	A4
<b>MARTIN TANGO</b>	<b>C1</b>
MATHURIN NZIKOU	A2
MAXIME MERLIN DJOUFACK	A2
<b>MBA FOKWA ARSENE</b>	<b>A5</b>
MBAWALA AUGUSTIN	C2
MBOFUNG C. M. F.	A2
MBOUGENG P. DESIRE	A2
MEKUIKO WATSOP HIPPOLYTE	P2
MENGATA MENGOUNOU GISLAIN	C2
<b>MESMES-JUSTE AMANOUDO</b>	<b>A1</b>
<b>METILA NKE ALEXIS CLAUDE</b>	<b>A5</b>
MEZAJOUG K. L. B.	A2
<b>MEZAJOUG K. LAURETTE</b>	<b>A1</b>
MEZAJOUG KENFACK LAURETTE B.	P2
<b>MICHEL TCHOTSOUA</b>	<b>A1</b>
MIEGOUE EMILE	P2
MIGNON PRINCE EXAUCE TATY	A2
<b>MINETTE TOMEDI-TABI EYANGO</b>	<b>A1</b>
MINTODE NICODEME ATCHADE	C2
<b>MOHAMADOU OUSMANOU</b>	<b>P1</b>
MOKTAR GARGA	A4
MOUAFO TENE HIPPOLYTE	C2
<b>MOUAKO DJEUMAKO BORIS</b>	<b>E5</b>
MOUANGUE RUBEN	A2
MOUCHILI MAMA	P2
MOUKENGUE IMANO ADOLPHE	C2
MOUNCHILI NDAM NJOYA IDRIS	A4
MOUOKEU RAYMOND	A2
N. DJONGYANG	A4
NANKO N. L.	A2
NARCISSE SERGE NOUADJEP	A4
NATHALIE BAROUH	A2

NDI FRANCELIN EDGAR	A4
NGOUGOU J.L. NSOUANDELE	C4
NDOUMOU LEGRAND	P2
NECTAIRE LIE NYAMSI TCHATCHO	A1
NGA ANDELA MARCELIN	E3
NGA H. JOSIANNE	A1
NGA H. JOSIANNE	A2
NGAMO TINKEUL.S.	P2
NGAMO YANNICK	E4
NGAMO YANNICK GERVAIS	A2
NGATCHIC	C4
NGNOMPOTSIO S.	E4
NGO BUM MARIE MICHELLENOUMO N.	A2
NGOKO GERALD	E2
NGUIMANG LEKANE	A4
NGUIMBOU RICHARD MARCEL	C2
NITALE M'BALIKINE KROU	A1
<b>NJAYA JOSEPH BRUNO</b>	<b>A5</b>
NJIKAM NGOUH SOULEYMAN	P3
NJIKAM NGOUH SOULEYMAN	E3
NJIKAM OUSMANOU	P3
NJIKAM OUSMANOU	E3
NJIKE NGAMGA FABRICE HERVE	A2
NJINTANG YANOU NICOLAS	C2
NOUADJEP SERGE NARCISSE	P4
NOUBISSIE ERIC	C2
NOUBISSIE ERIC	P2
NOUMI GUY BERTRAND	P2
NOUMO N. T.	A2
NOURA ALEXENDRE	A4
NOUTSA BORIS SIMO	A2
NSO EMMANUEL N.	A2
NSONSANI S.	P2
NTENGA RICHARD	E4
NTSAMA ELOUNDOU PASCAL	A4
NZEUGOUA GHISLAIN	E2
NZIE WOLFGANG	A4
NZOMETIA NERVIS TETSOP	P4
NZOUONGNONG AMIDOU	E2
OFFOLE FLORENCE	A4
OGOUIDÉ AKPAKI	A1
OUMAROU EL HADJI MOUSSA	A1
OUSSENI AROUNA	A1
OUSSENI IBRAHIM AMADOU	A1
P. ELE	C1
P.ELE	P4
P.S. KAHOU	A2
P.S. KAHOU	P2

PAHANE MBIADA MAJESTE	A2
PALANISAMY BRUNTHA DEVI	P2
PASCAL NTSAMA ELOUNDOU	A4
PATRICK JUVET GNETCHEJO	A4
PATRICK NERI KENGNE MOUAFO	A2
PAUL ALAIN NANSSOU KOUTEU	A2
PAULIN NYADJEU	A1
<b>PAYEP TIASSEUP MARIANE DANIELLE</b>	<b>A5</b>
PERABI NGOFFE	P1
PIERRE ELE	A4
PIERRE VILLENEUVE	A2
PRATHAPKUMAR H. SHETTY	P2
R. DOMGAB	C2
R. J. KAMENI	P2
R. J. KOLOKO KOLOKO	P4
R. NDJOUENKEU	A2
R. NDJOUENKEU	P2
R. NTENGA	C4
R. WAMKEUE	P4
R.R. KOM	P2
R. SAIDJO SAIDJO	P4
RAMONA SUHAROSCHI	C2
RAOUL COMLAN TOSSOU	C2
RAYMOND SIMPLICE MOUOKEU	A2
RICHARD NTENGA	A3
RICHARD NTENGA	P4
ROBERT ADJIA	A2
ROBERT GERMAIN BEKA	A2
RODRIGUE POUTONG TCHASSEM	A2
ROLAND EBENE	A1
ROLAND SOLIMANDO	A4
S. PERABI NGOFFE	A4
S. DAPABKO	A2
S. NDJAKOMO	C1
S. NDJAKOMO ESSIANE	P1
S. NDJAKOMO ESSIANE	A4
S. NYATTE	C1
S. PERABI	C1
S.C DESOBGO	C2
S.C. DESOBGO	A2
S.C. DESOBGO	P2
SADAM ALPHONSE	A4
SALOME NDJAKOMO ESSIANE	A4
SEMASSOU GUY CLARENCE	C1
SERGE DOKA Y.	A3
SIMO NOUTSA BORIS	A2
SINSIN BRICE	A1
SOUMEIYA HALIMATOU	P2
STELLA KAMMO KANA	C4



STEVE PERABI NGOFFE	A4
SURESH P.V.	A2
T. KAMGA	C4
T. KAMGAM	P4
T.N. NGUEMTUE	C2
TAMGNO BERANGER R.	P2
TATSADJIEU N. L.	A2
TCHAKOUANI YAMAGUEU GALVANY FRANCK	C2
TCHEUKAM-TOKO DENIS	A4
TCHIEGANG CLERGE	P2
TCHOUGANG MANGAPTCHÉ HERVE	C2
TCHOUMBOUGNANG FRANÇOIS	A2
<b>TEKAM OUMBE HONORE</b>	<b>A5</b>
TELEWO N.	A2
TENDONKENG FERNAND	P2
TENTE BRICE	A1
THIERRY BRICE TANKOU FOTSING	P2
THIERRY GODJO	C2
TOKO MOUHAMADOU INOUSSA	A1
TOKORE OROU MERE SABI BIRA JOSEPH	A1
TOKORE S.B.O.M. JOSEPH	P1
TONFACK KENLACK	E2
TONFACK KENLACK	E2
TOWA MIYO ARNAUD ROMUALD	A2
TSOPWO ZENA CHRISTIAN	A2
V. MPFOUM	P4
V. SADJOA	C2
VALDES MONEMPIMB	C1
VATSOU JEREMIE	P2
WADJI D. N. V.	A2
WATAT M. BEAUZELY	P4
WOMENI HILAIRE MACAIRE	A2
WOUMBO CERILE YPOLYTE	A2
Y. NJINTANG	A2
Y. NJINTANG	P2
YANNICK NGANDJON TATSADJIEU	C4
YAYA ISSIFOU MOUMOUNI	A1
YVES EFFA	A4
YVETTE JIOKAP NONO	P2
YVETTE JIOKAP NONO	C4
Z. BEKOLKE	A2
Z. BEKOLKE	P2
ZAKARI SOUFOUYANE	A1
ZOKOU RONICE	A2

## B/ LISTE DES PORTEURS DE PROJETS

N°	Intitulés des Projets/ Entreprises	Chef de Projet	Site
1	FOOD AND BEVERAGE ENGINEERING	NGOKO GERALD	Garoua
2	VALORISATION DU KAOLIN POUR LA PRODUCTION DES STATUETTES ET PLATS	KENFACK ALPHA	Meiganga
3	CONCEPTION DES MACHINES FRIGORIFIQUES MULTIFONCTIONNELLES	NGAMO YANNICK	Ngaoundéré
4	VALORISATION DE LA LATERITE PAR LA MISE SUR PIED D'UNE UNITE DE PRODUCTION DES BRIQUES DE TERRES COMPRIMEES DANS LA COMMUNE DE MEIGANAGA	NJIKAM NGOUH SOULEYMAN	Meiganga
5	KOUGAL SARL : FARINE DE SEVRAGE A BASE DE SORGHO ET CHAMPIGNON	TONFACK KENLACK	Ngaoundéré
6	CHAMPIGNONS ET PRODUITS DERIVES	TONFACK KENLACK	Ngaoundéré
7	PALETTE EN COMPOSITES BOIS-POLYMERES	ABANDA ESOMBA	Douala
8	SOYUM SARL	KAPNANG CYNTHIA	Ngaoundéré
9	SOJACA SARL	NZOUONGNONG AMIDOU	Ngaoundéré
10	NILSOAP	BWESLEHO NILS	Ngaoundéré
11	ONELINE VISIBILITY	NGNOMPOTSIO S.	Ngaoundéré
12	EKITA DIGITAL	ALLOU GUY YANNICK	Ngaoundéré
13	MINI LAITERIE DU SAHEL, SOYCORN	CHATCHOUANG	Ngaoundéré
14	LAIT DE SOUCHET : GIC ETA'A	ABENG LISE	Ngaoundéré
15	IDEAL CHEESE	BWESLEHO NILS	Ngaoundéré
16	VALORISATION DES ARGILES POUR LA FABRICATION DES SAVONS DE DOUCHE	NJIKAM OUSMANOU	Meiganga
17	KERAMOS CAMEROON	NGA ANDELA MARCELI,	Meiganga
18	F&L VITALITY	NZEUGOUA GHISLAIN	Ngaoundéré
19	BUREAU D'ETUDE	MOUAKO DJEUMAKO BORIS	Ngaoundéré
20	PROJET DE CREATION D'UNE ENTREPRISE DE TRANSFORMATION D'ARCHIDE EN PATE	ABDOULKADIRI NANA	Ngaoundéré
21	NUTRITION DU BETAIL (NUTRIBE)	KAMDOP WILLIAM	Ngaoundéré
22	COCOA POST-HARVEST PROCESSING AND VALUE CHAINS	NTENGA RICHARD	Ngaoundéré

## ANNEXE 8 : LISTE DES STRUCTURES DE RATTACHEMENT DES AUTEURS DES MANUSCRITS DE LA CONFÉRENCE INTERNATIONALE LOREXP-2021

### Annexe 8 A : Structure / Organisme

<b>Pays</b>	<b>Structure / Organisme</b>
<b>Cameroun</b>	Centre for Food and Nutrition Research, Institute of Medical Research and Medicinal Plant Studies, IMPM Entreprises/Société Institut National de Cartographie Université de Bamenda Université de Buea Université de Douala Université de Dschang Université de Maroua Université de Ngaoundéré Université de Yaoundé 1 Université de Yaoundé 2 SOA
<b>Togo</b>	University of Kara University of Lomé
<b>Bénin</b>	Université d'Abomey-Calavi Université de Parakou Université Nationale des Sciences, Technologies, Ingénierie et Mathématiques (UNSTIM) Laboratoire d'Etudes et de Recherches Forestières (LERF) Société Béninoise de l'Energie Electrique (SBEE)
<b>Nigéria</b>	Institut Régional Africain des Sciences et Technologies de l'Information Géospatiale (AFRIGIST)
<b>Espagne</b>	Autonomous University of Barcelona
<b>Côte d'Ivoire</b>	Centre National de Recherche Agronomique (CNRA)
<b>Burkina Faso</b>	Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement (2iE)
<b>Congo-Brazzaville</b>	Université Marien Ngouabi
<b>France</b>	Arts and Crafts ParisTech, I2M (Trefle department) Univ Montpellier, Institut Agro, UMR IATE Univ Montpellier, CIRAD, UPR BioWooEB Université de Lorraine Université Claude Bernard Lyon 1
<b>Inde</b>	Meat and Marine Sciences Department
<b>South Korea</b>	Ghent University Global Campus
<b>Roumanie</b>	University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine
<b>Tchad</b>	IREC of N'Djamena
<b>Afrique du Sud</b>	University of KwaZulu-Natal
<b>Canada</b>	Université du Québec en Abitibi-Temiscamingue (UQAT) Acadia University Nova Scotia Community College



Annexe 8 B : Liste générale des Laboratoires des auteurs

<b>Pays</b>	<b>Université</b>	<b>Laboratoires</b>	
Cameroun	Université de Bamenda	College of Technology	
	Université de Buea	Faculty of Engineering and Technology	
	Université de Douala		Advanced Teacher's Training College for Technical Education
			Ecosystem and Fisheries Resources Laboratory
			Laboratory E3M, National Advanced School Polytechnic
			Laboratory of Mathematical of Science Faculty
			Institut des Sciences Halieutiques
			Laboratoire des Technologies et Sciences Appliquées (LTSA)
			Research Unit of Medicinal Plants Biochemistry, Food Science and Nutrition
			Valorization and quality control laboratory
Université de Dschang		Institute of Fisheries and Aquatic Sciences	
		Faculty of Sciences	
		Department of Automatic, Energetic and Electrical Engineering	
		Laboratoire d'Economie Théorique et Appliquée	
		Laboratoire de Mécanique et Productique	
		Laboratoire des technologies et sciences appliquées	
		Ecole Normale Supérieure d'Enseignement Technique de Douala	
		Institut Universitaire de Technologie de Douala	
		Institut des Sciences Halieutiques à Yabassi	
		Electrical Engineering Department, Advanced Teacher's Training College for Technical Education of Douala	
Université de Maroua		Research unit of Biochemistry of Medicinal Plants, Food Science and Nutrition	
		Department of Animal Science, Faculty of Agronomy and Agricultural Sciences	
		Faculté des Sciences Économiques et de Gestion	
Université de Ngaoundéré		National Advanced School of Engineering, Department of Renewable Energy	
		Ecole Nationale supérieure Polytechnique, Département d'Agriculture, Elevage et Produits Dérivés	
		Laboratoire d'Analyses, Simulation et Essais (LASE)	
		Laboratory of mathematics, computer science and applications	
		Laboratory of Electrical, signal, image and automatic	
		Laboratory of Electrical, Automatic and Energetic Engineering	
		Faculté des Sciences, Département des Sciences Biologiques	
Laboratory of Enzymatic Engineering and Food Technology			
Département des Sciences Alimentaires et Nutrition			
Département de Génie des Procédés et d'Ingénierie			
Department of Chemical Engineering			

		<p>Department of Biological Sciences            Département de Chimie Appliquée            Laboratoire de Génie Electrique, Mécatronique et Traitement du Signal            Laboratoire de Mécanique Matériaux et Photonique            Laboratoire Energie Signal Images et Automatique            Ecole Normale Supérieure de Bertoua            Department of Process Engineering, ENSAI            Department of Electrical, Energetic and Automatic Engineering, ENSAI            Department of Physics            Département de génie mécanique, IUT            Laboratoire de Recherche en Economie et Gestion des Organisations (LAREGO)            Faculté des Sciences Economiques et de gestion</p>
	Université de Yaoundé 1	<p>Laboratory of Food Safety, Biotechnology Center            Department of Mechanical Engineering National Advanced School Polytechnic            Department of Biochemistry, Laboratory of Food Science and Metabolism            Energy, Water and Environment Laboratory, National Advanced School of Engineering            Laboratoire de Génie Electrique, Mécatronique et Traitement du Signal            Laboratoire Signal, Image et Systèmes, ENSET d'Ebolowa            Ecole Normale Supérieure d'Enseignement Technique d'Ebolowa            National Advanced School of Public Work, Research Center, Yaoundé</p>
	Université de Yaoundé 2 SOA Entreprise	<p>Faculté des Sciences Economiques et de gestion            MANA00-JCI, SARL, Douala            AbundeSEG Company, Cameroon            HAPPIISOFT Company, Canada            ANACAM SARL, Garoua            Cabinet LOGOS, Ngaoundéré            ANACAM. SARL</p>
Pays Etrangers	Bénin Abomey	<p>Laboratoire de Cartographie (LaCarto)            Laboratoire de Géosciences et Applications            Laboratoire de Cartographie (LaCarto)            Laboratoire de Géosciences, de l'Environnement et Applications            Laboratoire de Cartographie (LaCarto)            Laboratoire de Géographie Rurale et d'Expertise Agricole            Laboratoire de Biogéographie et d'Expertise Environnementale            Laboratoire d'Ecologie Appliquée            Laboratoire de Cartographie            Laboratoire d'Energétique et de Mécanique Appliquée (LEMA)</p>

Bénin Parakou	Laboratoire de Phytotechnie, d'Amélioration et de Protection des Plantes (LaPAPP)
Burkina Faso	Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement (2iE)
Congo Brazzaville	Laboratoire de Transformation des Agro-Ressources Institut National en Sciences de l'Ingénieur, Innovation et Technologie Faculté des Sciences et techniques 2Laboratoire de Génie de Procédés industriels de la chaire UNESCO. Ecole Nationale supérieure Polytechnique Faculté des Sciences et techniques
France	CIRAD Montpellier
France, Université de Lorraine	Ecole Nationale Supérieure des Industries Chimiques (ENSIC)
France, Université Claude Bernard Lyon 1	Laboratoire d'Automatique de Génie des Procédés et de génie Pharmaceutique (LAGEPP)
University of KwaZulu-Natal, Afrique du Sud	School of Life Sciences
Canada	School of Engineering Université du Québec en Abitibi-Temiscamingue (UQAT), Ecole d'Ingénierie
Inde	Department of Food Science and Technology
Togo	Laboratory of Sanitation, Water Science and Environment (LSWSE) Laboratory of Waste Management, Treatment and Recovery (LWMTR)

---



Annexe 8 C : Liste des Laboratoires des auteurs du sous-thème 1

<b>Université</b>	<b>Laboratoires</b>
Université de Douala	Advanced Teacher's Training College for Technical Education Ecosystem and Fisheries Resources Laboratory Laboratory E3M, National Advanced School Polytechnic Laboratory of Mathematical of Science Faculty
Université de Ngaoundéré	Laboratoire d'Analyses, Simulation et Essais (LASE) Laboratory of mathematics, computer science and applications Laboratory of Electrical, signal, image and automatic Laboratory of Electrical, signal, image and automatic Laboratory of Electrical, Automatic and Energetic Engineering
Université de Yaoundé	Laboratory of Food Safety, Biotechnology Center Department of Mechanical Engineering National Advanced School Polytechnic Department of Biochemistry, Laboratory of Food Science and Metabolism
Bénin	Laboratoire de Cartographie (LaCarto) Laboratoire de Géosciences et Applications Laboratoire de Cartographie (LaCarto) Laboratoire de Géosciences, de l'Environnement et Applications Laboratoire de Cartographie (LaCarto)
Bénin Abomey	Laboratoire de Géographie Rurale et d'Expertise Agricole Laboratoire de Biogéographie et d'Expertise Environnementale Laboratoire d'Ecologie Appliquée Laboratoire de Cartographie Laboratoire d'Energétique et de Mécanique Appliquée (LEMA)
Bénin Parakou	Laboratoire de Phytotechnie, d'Amélioration et de Protection des Plantes (LaPAPP)
Canada	School of Engineering
Togo	Laboratory of Sanitation, Water Science and Environment (LSWSE) Laboratory of Waste Management, Treatment and Recovery (LWMTR)

Annexe 8 D : Liste des Laboratoires des auteurs du sous-thème 2.

<b>Université</b>	<b>Laboratoires</b>
Université de Bamenda	College of Technology
Université de Douala	Institut des Sciences Halieutiques Laboratoire des Technologies et Sciences Appliquées (LTSA) Research Unit of Medicinal Plants Biochemistry, Food Science and Nutrition Valorization and quality control laboratory Institute of Fisheries and Aquatic Sciences Faculty of Sciences Department of Automatic, Energetic and Electrical Engineering
Université de Dschang	Research unit of Biochemistry of Medicinal Plants, Food Science and Nutrition Department of Animal Science, Faculty of Agronomy and Agricultural Sciences
Université de Maroua	Ecole Nationale supérieure Polytechnique, Département d'Agriculture, Elevage et Produits Dérivés
Université de Ngaoundéré	Faculté des Sciences, Département des Sciences Biologiques Laboratoire d'Analyses, Simulations et Essais (LASE) Laboratory of Enzymatic Engineering and Food Technology Département des Sciences Alimentaires et Nutrition Département de Génie des Procédés et d'Ingénierie Department of Chemical Engineering Department of Biological Sciences Département de Chimie Appliquée
Entreprise	MANA OO-JCI, SARL, Douala AbundeSEG Company, Cameroon HAPPISOFT Company, Canada ANACAM SARL, Garoua Cabinet LOGOS, Ngaoundéré
Burkina Faso	Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement (2iE)
Congo Brazzaville	Laboratoire de Transformation des Agro-Ressources Institut National en Sciences de l'Ingénieur, Innovation et Technologie Faculté des Sciences et techniques Laboratoire de Génie de Procédés industriels de la chaire UNESCO. Ecole Nationale supérieure Polytechnique Faculté des Sciences et techniques
France	CIRAD Montpellier Laboratoire d'Automatique de Génie des Procédés et de génie Pharmaceutique (LAGEPP)
Inde	Department of Food Science and Technology

Annexe 8 E : Liste des Laboratoires des auteurs du sous-thème 3.

<b>Université</b>	<b>Laboratoires</b>
Université de Ngaoundéré	Laboratoire d'Analyses, Simulation et Essais (LASE)

Annexe 8 F : Liste des Laboratoires des auteurs du sous-thème 4

<b>Université</b>	<b>Laboratoires</b>
Université de Yaoundé I	Energy, Water and Environment Laboratory, National Advanced School of Engineering Laboratoire de Génie Electrique, Mécatronique et Traitement du Signal Laboratoire Signal, Image et Systèmes, ENSET d'Ebolowa Ecole Normale Supérieure d'Enseignement Technique d'Ebolowa National Advanced School of Public Work, Research Center, Yaoundé
University of Ngaoundere	Laboratoire d'Analyses, Simulation et Essais (LASE)  Laboratoire de Génie Electrique, Mécatronique et Traitement du Signal Laboratoire de Mécanique Matériaux et Photonique Laboratoire Energie Signal Images et Automatique Ecole Normale Supérieure de Bertoua Department of Process Engineering, ENSAI Department of Electrical, Energetic and Automatic Engineering, ENSAI Department of Physics Département de génie mécanique, IUT
Université de Buea	Faculty of Engineering and Technology
University of Douala	Laboratoire de Mécanique et Productique Laboratoire des technologies et sciences appliquées Ecole Normale Supérieure d'Enseignement Technique de Douala Institut Universitaire de Technologie de Douala Institut des Sciences Halieutiques à Yabassi Electrical Engineering Department, Advanced Teacher's Training College for Technical Education of Douala
Université de Maroua	National Advanced School of Engineering, Department of Renewable Energy
Entreprises	ANACAM. SARL
University of KwaZulu-Natal, Afrique du Sud	School of Life Sciences
France, Université de Lorraine	Ecole Nationale Supérieure des Industries Chimiques (ENSIC)
Canada	Université du Québec en Abitibi-Temiscamingue (UQAT), Ecole d'Ingénierie



Annexe 8 G : Liste des Laboratoires des auteurs du sous-thème 5

<b>Université</b>	<b>Laboratoires</b>
Université de Douala	Laboratoire d'Economie Théorique et Appliquée
Université de Dschang	Faculté des Sciences Économiques et de Gestion
Université de Ngaoundéré	Laboratoire de Recherche en Economie et Gestion des Organisations (LAREGO) Faculté des Sciences Economiques et de Gestion
Université de Yaoundé 2 SOA	Faculté des Sciences Economiques et de Gestion

## ANNEXE 9 : LISTE DES PARTICIPANTS NON-AUTEURS A LA CONFÉRENCE INTERNATIONALE LOREXP-2021

### LISTE DES PARTICIPANTS NON-AUTEURS PRESENTS PENDANT LA CONFÉRENCE.


N°	Noms et prénoms	N°	Noms et prénoms	N°	Noms et prénoms
1	ABBE ANASTHASIE	41	HAMADOU BOUKAR	81	NGANOU NADERGE
2	ABDALLAH BEN OUMAR	42	HAMDJA	82	NGASSAM GLUSLAIN SALI
3	ABDOULAYE SOULEYMANOU	43	HINDRICH ASSONGO-AFRIQUE	83	NGASSAM TATIANA P
4	ABDOURAMAN YAYA	44	HOUSSEINI MOHAMADOU	84	NGOUANDEM M MOUNA
5	ABOUBAKAR MAMOUDOU D.	45	IBRAHIM NANA	85	NGOUDJO POUKE EUNICE
6	ADDA AISSATOU	46	IBRAHIMA ABDOULLAHI	86	NGUEMOGNE ANNICK C
7	AHMADOU HAYATOU BOBBO	47	ILOUGA HONGA ERNEST	87	NKOUBAG NKUIMI DORCAS C
8	AKAM OKOMO	48	INNA SAMOMSSA	88	NODEM FRANCK
9	ALI OUMAROU	49	JEAN CLAUDE NDZOUOPMIN	89	NTANG ORNELLA
10	ALIOUM GARGA DJIDJIOUA	50	KAFANDH KAFANDH STEVE	90	OKOMO ATOUBA
11	ANGOULA MENGUE JULES D.	51	KAIGAMA	91	ONGUENE MBALA
12	ASNADERKOYE	52	KAMENI ALEOLIVE MARIUS	92	RAPTE MOISE ASSANTOING
13	BABA ISMAILA	53	KAMGA RICHARD	93	SAÏD TAHA
14	BAYAOLA VICTOR	54	KAMGA TIENOU THOMAS	94	SALIOU HAMADOU
15	BELINGA BELINGA OYONO B.	55	KAPDOM FOTSO WILLIAM	95	SOBGOU KEUBENG FALONE
16	BIGUED	56	KASSIM DAHIROU	96	SOUAIBOU HAWAOU KAYA
17	BILKISSOU ABBA	57	KEUMEJIO TSOBENG L. JOYCE	97	TADEGUI ARNAUD
18	BIRWE BA-MBE	58	KONHE PREVOYANT GUEDEUH	98	TALBA DALATOU
19	BITANA	59	KONO AMOMBO AURELIEN C.	99	TAMBE AYUK AUDREY
20	BOBODJI PIERRE	60	LEMOUGNA NINLA PATRICK	100	TAYO NZAMEN CÉDRIC V.
21	CHIENDJOU MARIETTE	61	MAKEBE CALISTER WINGANG	101	TCHAMBA MERVIE
22	CHRISTIN LEGRAND MBANG	62	MAMOUDOU ABDOULAYE	102	TCHAMI JEAN HILAIRE
23	DABOULE KEGONG'BE WILLIAM	63	MANA ROGER	103	TCKEQUA TADJOP LAURENE
24	DINGAMNAYAL NGARMADJI B.	64	MATCHITIC-FOPA GLADICE	104	TCHIEUGOUA GLADYS
25	DJAOURO ABDOULAYE	65	MEFOKO NOUAZI	105	TCHINDA SONWA ELIANE
26	DJIMO MBEUMO JUNIOR	66	MEFOKO NOUAZI NESLINE S.	106	TCHOISOVI MICHEL
27	DZENE JOSEPH	67	MEMONG STEPHANIE	107	TCHOKOMENY JUAN ALDRIN
28	EGBE DANIEL	68	MENGUE MENYENGUE CECILE	108	TCHOUANCHE PRISCILLA L.
29	EKOBENA ETAME GHISLAIN C.	69	MFACHIKEN NJIFON Z.	109	TCHOUNGUI ANDREA
30	ELLA EDJO YVES	70	MINKOULOU OKAH MARIE R.	110	TCHUDJO NANA WILLY
31	EYAKWE N	71	MOHAMADOU AWAL	111	TENDJOUN LAURENT
32	FAISSAL AHMADOU	72	MOUHAMMAD AL-MUSTAPHA	112	TENDJOUN VICTOR
33	FAMO CHAMSEU JOSELYNE	73	MOUSSA BRAHIM HASSA	113	THOMAS DABOULE
34	FOKOU STELLA	74	MPOLA ABADOMA AMANDINE	114	TOLOBA
35	FOTSO KUATE	75	MUSONGO BALIKE	115	TOUA KONGBANG AGATHE
36	FREDDY EMMANUEL NGASSAM	76	NANA OUSMANOU	116	TOUKAM DANIELLE JOYCE
37	GHOMDJIM NZALI HORLIANE	77	NCHOUANDEM MOUNKAMBOU M.	117	WAHA NOUWE LYZETTE AURELIE
38	GIBOREN NORA	78	NDIAPA WANDJI FABRICE	118	WIYEH CLAUDETTE
39	GRACIA JESSICA LIMBOHO	79	NDOBGA WANG-ELLA	119	WOLFOUNG NZIC
40	GUIDZAVAI KOUCHERE ALBERT	80	NEMBOT BONIFACE	120	YUSSOUF ALI

## ANNEXE 10 : EXEMPLE D'ATTESTATION DE PARTICIPATION A LA CONFÉRENCE DÉLIVRÉE AUX CONFÉRENCIERS





## ANNEXE 11 : Questionnaire rempli par les participants en vue de l'évaluation globale du déroulement de la Conférence.



**FICHE D'EVALUATION LOREXP-2021**

1. **Pensez-vous que la conférence LOREXP-2021 arrive à point nommé par rapport aux objectifs de développement de l'Afrique ?**  
 Oui  
 Non
2. **Avez-vous le sentiment d'avoir été sensibilisé sur la nécessité de valoriser nos ressources locales ?**  
 Oui  
 Non
3. **Avez-vous compris la nécessité de valoriser les sous-produits, les déchets et les effluents des systèmes de production ?**  
 Oui  
 Non
4. **Êtes-vous satisfait(e) des thèmes abordés durant LOREXP-2021 ?**  
 Extrêmement satisfait(e)  
 Très satisfait(e)  
 Un peu satisfait(e)  
 Très insatisfait(e)  
 Extrêmement insatisfait(e)
5. **Que pensez-vous du rythme des activités présentées durant LOREXP-2021 ?**  
 Trop rapide  
 Correct  
 Lent
6. **Parmi les activités présentées durant la conférence, quelles sont celles que vous avez les plus appréciées ?**  
 Poster  
 Présentation des articles  
 Projet d'entreprise  
 Pré-conférence  
 Aucune
7. **Quelle a été l'activité à améliorer ?**  
 Poster  
 Présentation des articles  
 Projet  
 Pré-conférence  
 Autre (à préciser)
8. **Pour les prochaines éditions, avez-vous une idée d'une ou plusieurs activités susceptibles d'être ajoutées dans le programme à celles présentes au cours de LOREXP-2021 ?**  
.....  
.....  
.....
9. **Si vous avez des suggestions ou commentaires concernant la LOREXP-2021, merci de nous en faire part.....**  
.....  
.....  
.....
10. **Avez-vous une proposition pour le lieu de la prochaine édition de LOREXP ?**  
.....  
**Donner vos raisons**  
.....

## ANNEXE 12 : NOTE DE PRÉSENTATION DE LA CONFÉRENCE



## INSTITUT UNIVERSITAIRE DE TECHNOLOGIE DE NGAOUNDERE

B.P. 455 Ngaoundéré – Cameroun.

[www.iut.univ-ndere.cm](http://www.iut.univ-ndere.cm)

Local Resource **EX**ploitation (**LOREXP**)

# CONFÉRENCE « LOREXP-2021 » SUR LE THÈME :

## CHAÎNES DE VALEURS ET TRANSFORMATIONS INTÉGRALES DES RESSOURCES LOCALES

À l'IUT de l'Université de Ngaoundéré, du 20 au 23 Avril 2021

### NOTE DE PRÉSENTATION

*« Faisons de nos matières premières, une source de croissance »  
« Stop à l'exportation de nos produits bruts du sol et du sous-sol sans valeur ajoutée »*

L'Afrique regorge d'énormes potentialités agricoles de par son paysage agro-écologique diversifié qui fournit une grande variété de produits agricoles, de l'élevage et de la pêche. En outre, elle dispose d'un sous-sol parmi les plus riches du monde, non encore entièrement exploité.

Toutefois, les conditions de récolte, les infrastructures insuffisantes et le manque de savoir-faire, limitent parfois leurs conservations et/ou transformations. Par ailleurs, les structures de transformation existantes ne prennent pas toujours en considération la transformation intégrale de leurs matières premières. Pourtant, plusieurs travaux ont montré que l'avantage concurrentiel passe par une forte prise en compte de cet aspect dans l'analyse de la chaîne de valeurs, dont l'objectif principal est de détecter les points de la chaîne susceptibles d'apporter une valeur économique supplémentaire à la structure globale. La mise en œuvre d'une cascade de méthodes de transformation, qui conduit en général à des produits nouveaux, nécessite une bonne stratégie de gestion des parties prenantes et une bonne architecture d'entreprises.

La Conférence sur le thème : « **Chaines de Valeurs et Transformations Intégrales des Ressources Locales** » vient contribuer à répondre à la problématique de l'industrialisation de l'Afrique. Elle apportera sûrement un certain nombre de réponses aux questions relatives à la transformation de nos ressources locales, sur leurs potentialités à procurer un avantage concurrentiel et ainsi promouvoir le développement économique de nos populations et partant, de l'Afrique tout entière.

## SOUS-THÈMES

### SOUS-THEME 1

#### Production des Secteurs en Amont de la Transformation

1. Secteurs Agricole et Forestier
2. Secteur de l'Élevage et de la Pêche
3. Secteur des Ressources Minérales et des Minéraux de Développement
4. Impacts Environnementaux
5. Géolocalisation, Détecteurs
6. Opportunités, Contraintes et Risques de ces Secteurs
7. Mathématiques et Informatique Appliquées.

### SOUS-THEME 2

#### Transformation Intégrale des Produits du Sol

1. Fruits et Légumes
2. Graines et Légumineuses
3. Laits et Produits Dérivés
4. Produits Carnés
5. Produits Halieutiques
6. Epices et Plantes Stimulantes
7. Produits de Myciculture et Dérivés
8. Ressources Non Conventionnelles
9. Impacts Environnementaux.

### SOUS-THEME 3

#### Transformation Intégrale des Produits du Sous-Sol

1. Ressources Énergétiques
2. Ressources Métalliques
3. Ressources Non Métalliques
4. Ressources Minérales et Développement Durable.

### SOUS-THEME 4

#### Génie de la Conception et Equipements de Transformation

1. Génie Électrique
2. Génie Énergétique
3. Génie Mécanique
4. Impacts Environnementaux
5. Outils Logiciels.

### SOUS-THEME 5

#### Stratégie de Management des Entreprises

1. Spécialisation, Diversification ou Externalisation
2. Domination par les Coûts, Différentiation ou Focalisation
3. Croissance Interne, Externe ou Conjointe
4. Internationalisation
5. Entrepreneurat
6. Mathématiques et Informatique Appliquées.

**Meilleurs Vœux de Santé, Succès et Prospérité pour l'Année 2021, à Vous et à Tous vos Proches.**

*Pour toute question ou suggestion, bien vouloir contacter :*

Tél : (237) 675 006 441 / (237) 656 588 803 / Email : [jiokapnonoy@yahoo.fr](mailto:jiokapnonoy@yahoo.fr)



## NGAOUNDERE UNIVERSITY INSTITUTE OF TECHNOLOGY

PO Box 455 Ngaoundere – Cameroon.

[www.iut.univ-ndere.cm](http://www.iut.univ-ndere.cm)

Local Resource **EX**ploitation (**LOREXP**)

# « LOREXP-2021 » CONFERENCE ON THE THEME :

## VALUE CHAINS AND INTEGRAL TRANSFORMATION OF LOCAL RESOURCES

**At the IUT of the University of Ngaoundere, from April 20 to 23, 2021**

### PREVIEW

*« Let's make our raw materials a source of growth »  
« Stop the export of our raw soil and subsoil products with no added value »*

Africa has enormous agricultural potential due to the diversity of its agro-ecological landscape which provides a wide variety of agricultural, livestock and fishery products. In addition, it has one of the richest subsoils in the world, not yet fully exploited.

However, harvesting conditions, inadequate infrastructure and lack of know-how sometimes limit their conservation and/or processing. In addition, the existing processing structures do not always take into account the complete transformation of their raw materials. However, several studies have shown that the competitive advantage requires a strong consideration of this aspect in the analysis of the value chain, the main objective of which is to detect the points of the chain likely to bring additional economic value to the overall structure. Implementing a cascade of transformation methods, which typically results in new products, requires a good stakeholder management strategy and good business architecture.

The Conference on the theme: **"Value Chains and Integral Transformation of Local Resources"** will help to address the issue of industrialization in Africa. It will surely provide a number of answers to questions relating to the transformation of our local resources, their potential to provide a competitive advantage, that is to say to promote the economic development of our populations and therefore of Africa in his outfit.

### SUB-THEMES

#### SUB-THEME 1

##### Production of Sectors Upstream of the Transformation

1. Agricultural and Forestry Sectors
2. Livestock and Fishing Sector
3. Mineral Resources and Development Minerals Sector
4. Environmental Impacts
5. Geolocation, Detectors
6. Opportunities, Constraints and Risks of these Sectors
7. Applied Mathematics and Computer Science.

#### SUB-THEME 2

##### Integral Transformation of Soil Products

1. Fruits and Vegetables
2. Seeds and Legumes
3. Milks and Derived Products
4. Meat Products
5. Fishery Products
6. Spices and Stimulating Plants
7. Mushrooms and Derived Products
8. Unconventional Resources
9. Environmental Impacts.

#### SUB-THEME 3

##### Integral Transformation of Subsoil Products

1. Energy Resources
2. Metal Resources
3. Non-Metallic Resources
4. Mineral Resources and Sustainable Development.

#### SUB-THEME 4

##### Design Engineering and Transformation Equipment

1. Electrical Engineering
2. Energetic Engineering
3. Mechanical Engineering
4. Environmental impacts
5. Software Tools.

#### SUB-THEME 5

##### Business Management Strategy

1. Specialization, Diversification or Outsourcing
2. Cost Dominance, Differentiation or Focus
3. Internal, External or Joint Growth
4. Internationalization
5. Entrepreneurship
6. Applied Mathematics and Computer Science.

**Best Health, Success and Prosperity Wishes for the Year 2021, to You and All your Loved Ones.**

*For any question or suggestion, please contact:*

Tél : (237) 675 006 441 / (237) 656 588 803 / Email : [jiokapnonoy@yahoo.fr](mailto:jiokapnonoy@yahoo.fr)



## ANNEXE 13 : LOREXP-2021 EN IMAGES ET VIDEOS

### ANNEXE 13A : Quelques images de la Conférence Internationale LOREXP- 2021



**Photo 1 :** A l'ouverture de la Conférence Internationale LOREXP-2021, sous le haut patronage du Ministre d'Etat, Ministre de l'Enseignement Supérieur de la République du Cameroun. De droite à gauche sur la Table d'Honneur : Monsieur le Maire de Ngaoundéré, Monsieur le Président du Conseil Régional de l'Adamaoua, Le Préfet de la VINA, Monsieur le Gouverneur de la Région de l'Adamaoua, Madame le Recteur de l'Université de Ngaoundéré (Représentante personnelle du Ministre d'Etat, Ministre de l'Enseignement Supérieur de la République du Cameroun, Monsieur le Directeur de l'IUT de l'Université de Ngaoundéré, la Présidente Fondatrice de LOCAL RESOURCE EXPLOITATION (LOREXP). Cérémonie d'ouverture avec le port du masque obligatoire.



**Photo 2 :** Chant de l’Hymne National du Cameroun, en Français et en Anglais.



**Photo 3 :** Une vue de l’Amphi 750, les Participants s’asseyant après avoir chanté l’Hymne National du Cameroun, en Français et en Anglais.





**Photo 4 :** Première pré-conférence à l’Amphi 750 de l’Université de Ngaoundéré, pendant la cérémonie d’ouverture.



**Photo 5 :** La Présidente Fondatrice de LOREXP, entourée par les très jeunes Membres de son Equipe pluridisciplinaire, à la fin de la cérémonie d’ouverture à l’Amphi 750.





**Photo 6 :** Le Cocktail après la cérémonie d'ouverture, à la salle des Actes de l'ENSAI de l'Université de Ngaoundéré.



**Photo 7 :** Présentation en présentiel d'un Conférencier, Salle 1 de l'AUF.



**Photo 8 :** Présentation en présentiel d'un Conférencier, Salle 1 de l'AUF. Phase des échanges après une présentation. Sonorisation assurée par DJ ZEPH de DANG-BINI, Ngaoundéré, Cameroun.



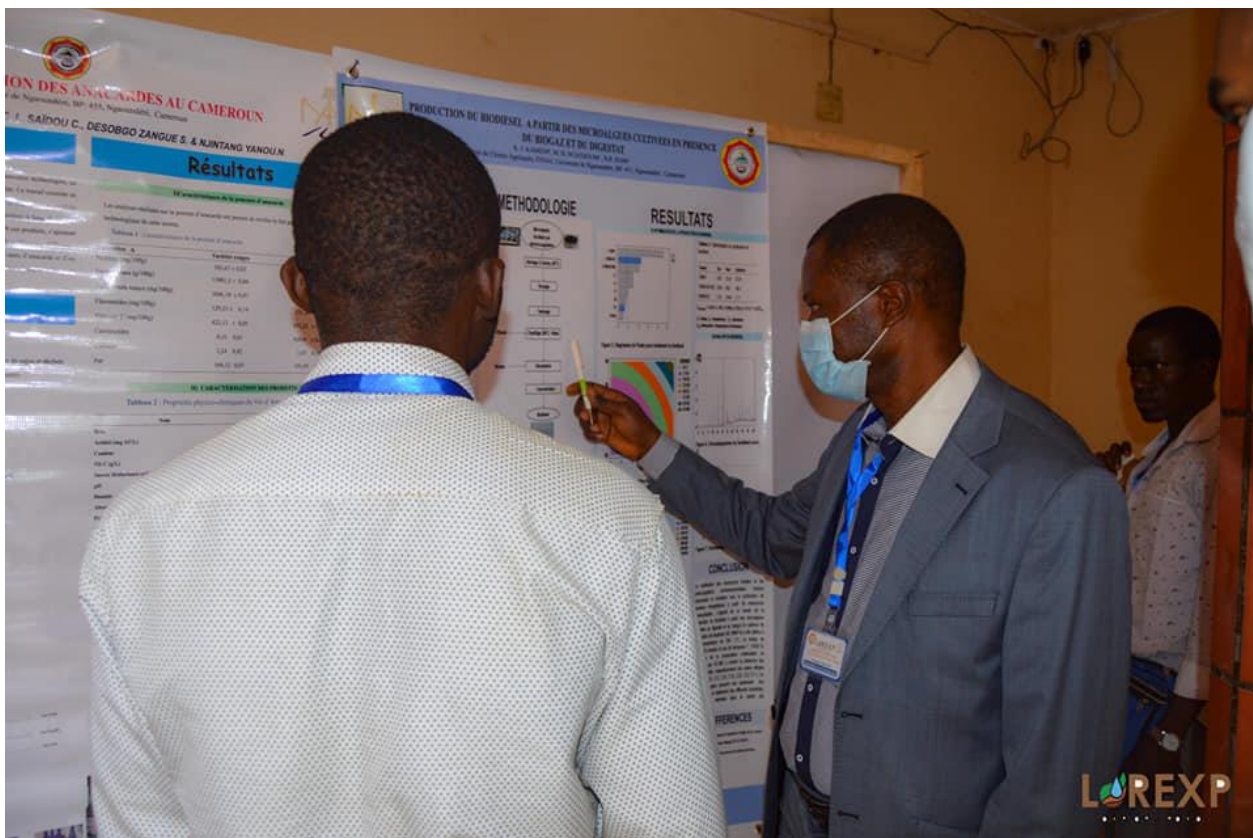


**Photo 9 :** Pré-conférence en ligne du Directeur des Petites et Moyennes Entreprise sur : « Les facilités mises sur pied par le Gouvernement Camerounais pour l’accompagnement des jeunes promoteurs ».



**Photo 10 :** Présentation en présentiel d’un Projet d’Entreprise devant un panel de Professionnels, Administrateurs, Chef Traditionnel et Enseignants Chercheurs.



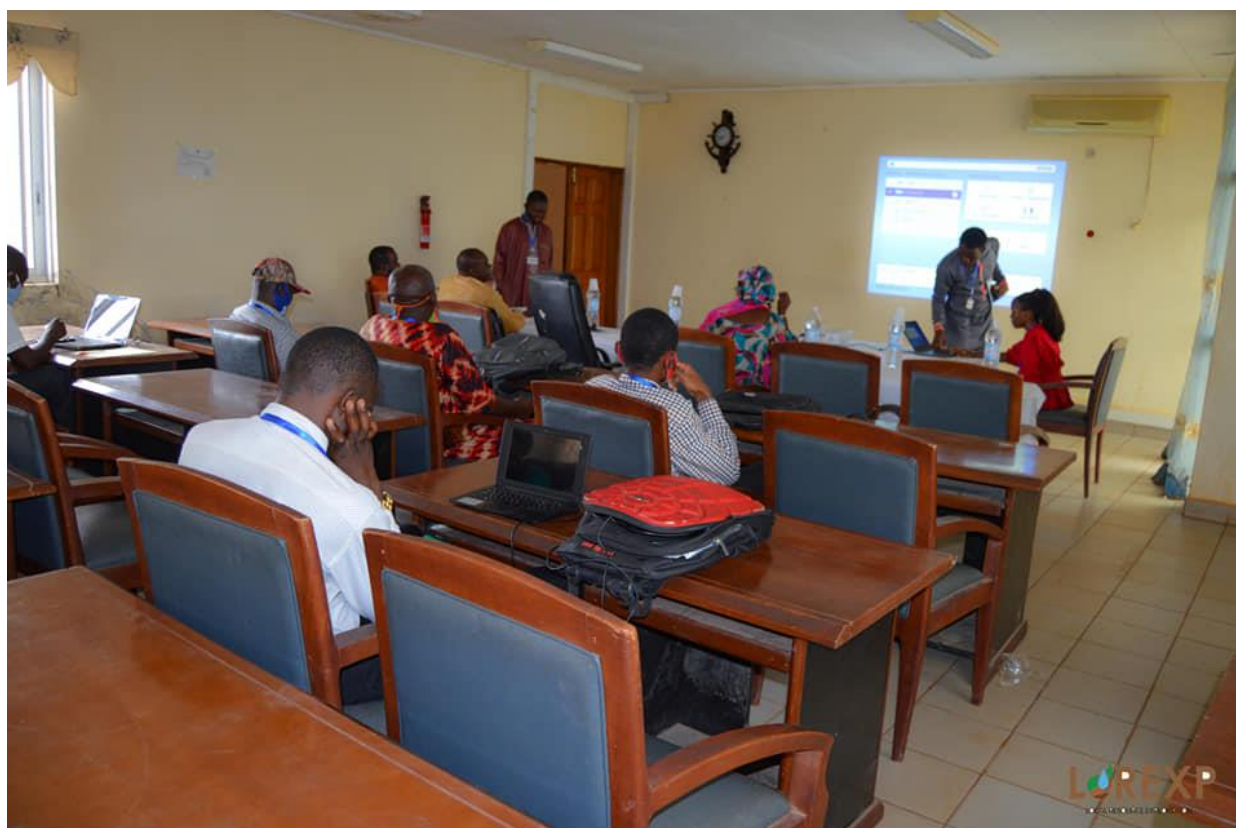


**Photo 11 :** Présentation et évaluation des Posters et des Stands, Salle 4 de l’AUF.



**Photo 12 :** Présentation en présentiel dans la Salle 2 de l’AUF





**Photo 13 :** Présentation en présentiel dans la Salle 3 de l’AUF



**Photo 14 :** Le soutien permanent des représentants de Sa Majesté le LAMIDO de Ngaoundéré, tout le long de la Conférence Internationale LOREXP.



**Photo 15 :** Pause déjeuner.





**Photo 16 :** Des porteurs de Projets, l’Avenir de demain, à la recherche du SUCCES, se sont déplacés pour nous rejoindre à l’Université de Ngaoundéré, à l’occasion de LOREXP-2021.

### **ANNEXE 13B : Autres images et vidéos**

Les autres images et vidéos de la Conférence Internationale LOREXP édition 2021, sont disponibles sur la page Facebook de LOREXP, à l’adresse :

<https://www.facebook.com/Lorexp-103353778526454/>

# POSTFACE

Following the launch of the National Development Strategy 2020-2030 (NDS30) by the state of Cameroon, universities must reorient their activities to catalyze the attainment of this vision. It is in this light that the LOREXP-2021 Conference was organized, which had as main objective to report on the transformation of our local resources in the various laboratories of state universities and encourage certified young people, entrepreneurs and industrialists to participate in industrializing Cameroon.

The impact of this Conference is already noticeable through the support of decentralized local communities and traditional authorities of the Adamawa Region in the deployment of local resource development activities. LOREXP-2021 has made it possible to give a better showcase of our skills at the national and international level. The effective participation of the various establishments of the University of Ngaoundere and other state Universities is part of the communication process, and will serve to sell the brand image of the University of Ngaoundere in particular and that of all State Universities, which are now aware of the need for professionalization of training in their respective structures.

LOREXP-2021 permitted young lecturers/researchers to review their teaching techniques, which will henceforth be anchored on the practical aspects as well as on the importance and potential of these lessons to promote economic development while highlighting the Made in Cameroon. They are now determined to create an environment that promotes the development of good projects through their courses. They are determined to ignite in the mind of students the idea of starting a business. We can already note, at the level of the University Institute of Technology (IUT) and the National High School of Agro-Industrial Sciences (ENSAI) of the University of Ngaoundere, that several end-of-course internship topics are oriented towards setting up projects or structures for the transformation of soil resources. These young teachers and students, who constitute the future, were put forward at LOREXP-2021, where they were strongly involved in the organization of this International Conference, conducting activities from the initial stages right through to the day of the presentations.

LOREXP-2021 has made it possible to generate more initiatives among civil society, economic operators and administrators, in terms of enhancing the exploitation of local resources. Young students, the youngest of whom was 20 years old, came to defend their project so as to benefit of the support offered by LOREXP to help them participate in achieving the government's objectives. Industrialists were present to benefit from insights to help them better operate and manage their enterprises. Economic operators took this opportunity to present their offers to interested stakeholders. The Ministry of Small and Medium Enterprises, Social Economy and Handicrafts (MINPMEESA) took the floor to recall the policy of the Cameroonian government in terms of supporting young aspiring entrepreneurs.





LOREXP-2021 marked the beginning of answers to questions ranging from improving the self-employability of young people from our training courses, to the transformation of local resources from various sources including mangoes from Ngaoundere, cashew from Garoua, laterite from Meiganga and Ouagadougou, kaolin from Mayouom, Cacao from Yabassi and Bafia, above ground tank fish farming from Yabassi, cereals and legumes from Ngaoundere, raphia sese oil from Congo Brazzaville, etc. LOREXP assessed the potential of these resources to provide a competitive advantage in order to promote the economic development of our populations and therefore of Africa as a whole.

It is important to recall that the LOREXP-2021 International Conference focused on five major sub-themes for the economic development of African countries. Many works exist in the valuation of soil resources, but much is still to be done in the field of valuation of subsoil resources. Also, apart from business projects, the research work presented does not sufficiently exploit multidisciplinary skills in the execution of the LOREXP themes. The next editions will surely put an emphasis on these components in order to bring each citizen to join multidisciplinary value chains and get involved in the process of economic development of Cameroon and Africa at large.

In my capacity as Rector of the University of Ngaoundere and Sponsor of this Conference, I join the Organizing Committee in thanking all those who participated either in-person or online. Your presence truly enhanced and gave value to this event. Pending the next edition in 2023, fruitful discussions will continue by email, at the address: [info@lorexp.org](mailto:info@lorexp.org) as well as on the LOREXP website ([www.lorexp.org](http://www.lorexp.org)) where entrepreneurs can consult accompanying books for business creation and examples of pilot units for transformation of local resources.

***TOGETHER, LET US INDUSTRIALIZE AFRICA***

**Pr Florence UPHIE CHINJE,**  
Rector of the University of Ngaoundere, Cameroon.



**Pr. F. Uphie CHINJE**



# POSTFACE

A l'heure de la mise en route de la Stratégie Nationale de Développement 2020-2030 (SND30) telle que prescrite par l'État camerounais, les universités se doivent d'être un moteur ou un catalyseur de cette dynamique. C'est dans cette lancée que la Conférence Internationale LOREXP-2021 a été organisée, dont l'objectif principal était de faire le point sur l'état de la transformation de nos ressources locales, dans les différents laboratoires des universités d'État, afin d'inciter les jeunes diplômés, les entrepreneurs et les industriels à s'en approprier et les implémenter.

Les retombées de cette Conférence sont déjà perceptibles. En effet, avec le soutien des collectivités locales décentralisées et des autorités traditionnelles de la Région de l'Adamaoua, dans le déploiement des activités de valorisation des ressources locales, LOREXP-2021 a permis de donner la meilleure vitrine à nos compétences à l'échelle nationale et internationale. La présence effective des différents établissements de l'Université de Ngaoundéré et des autres Universités nationales à cette Conférence Internationale, participe de la stratégie de communication autour du projet ; elle servira, à coup sûr, à vendre l'image de marque de l'Université de Ngaoundéré en particulier et celle de toutes les Universités d'Etat, qui sont désormais sensibilisées sur la nécessité de la professionnalisation de la formation dans leurs structures respectives.

LOREXP-2021 a permis aux jeunes enseignants-chercheurs de revoir leurs techniques d'enseignement qui, désormais, seront ancrées sur la composante pratique ainsi que sur l'importance et les potentialités de ces enseignements à promouvoir le développement économique tout en mettant en avant le « Made in Cameroun ». Ils sont aujourd'hui déterminés à créer un environnement qui favorise le développement de bons projets au travers de leurs enseignements. Ils sont déterminés à susciter, dans la conscience des étudiants, des idées de création d'entreprise. Déjà on peut noter dans certains établissements de l'Université de Ngaoundéré, notamment à l'Institut Universitaire de Technologie (IUT) et à l'École Nationale Supérieure des Sciences Agro-Industrielles (ENSAI), que plusieurs thématiques de stages de fin d'études sont orientées vers le montage de projets ou la mise sur pied de structures de transformation des ressources du sol. Ces jeunes enseignants et étudiants, qui sont le gage d'un avenir meilleur, ont été mis en avant à LOREXP-2021 ; ils étaient fortement impliqués dans l'organisation de cette Conférence Internationale, dont ils se sont appropriés le concept, jusqu'au Communiqué Final où ils ont tenu à faire entendre leurs voix.

LOREXP-2021 a permis de susciter plus d'initiatives au sein des populations, opérateurs économiques et administrateurs, en matière de valorisation des ressources locales. De jeunes étudiants, dont un tout jeune de 20 ans, sont venus défendre leurs projets pour bénéficier d'un accompagnement, et participer ainsi à l'atteinte des objectifs du gouvernement. Des industriels étaient présents, pour bénéficier des



éclairages dans le management de leurs structures. Des opérateurs économiques ont saisi cette opportunité pour présenter leurs offres aux porteurs de projets. Le Ministère des Petites et Moyennes Entreprises, de l'Economie Sociale et de l'Artisanat (MINPMEESA) a pris la parole pour rappeler la politique du gouvernement camerounais, en matière d'accompagnement des jeunes promoteurs.

LOREXP-2021 a apporté un début de réponses aux questions relatives à l'amélioration de l'auto-employabilité des jeunes issus de nos formations, à la transformation de quelques ressources locales (mangues de Ngaoundéré, anacarde de Garoua, latérite de Meiganga et de Ouagadougou, kaolin de Mayouom, cacao de Yabassi et de Bafia, poissons hors sol de Yabassi, céréales et légumineuses de Ngaoundéré, huile de raphia sese du Congo Brazzaville, etc.). LOREXP a évalué les potentialités de ces ressources à procurer un avantage concurrentiel afin de promouvoir le développement économique de nos populations et partant, de l'Afrique tout entière.

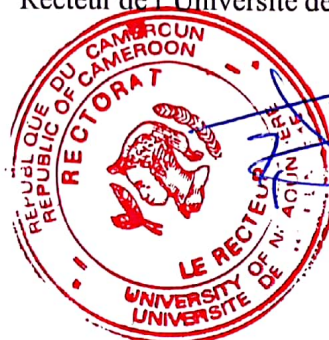
La Conférence Internationale LOREXP-2021 a porté sur cinq sous-thèmes capitaux pour le développement économique des pays africains. De nombreux travaux existent dans la valorisation des ressources du sol, mais, beaucoup reste à faire dans le domaine de la valorisation des ressources du sous-sol. Aussi, hormis les projets d'entreprise, les travaux de recherche présentés n'exploitent pas suffisamment les compétences pluridisciplinaires dans la conduite des thématiques. Les prochaines éditions mettront sûrement un accent sur ces composantes afin d'amener chaque citoyen à intégrer des équipes pluridisciplinaires et à s'impliquer dans le processus de développement économique de nos pays.

En ma qualité de Recteur de l'université de Ngaoundéré et Marraine de cette Conférence, je me joins au Comité d'Organisation pour remercier tous les participants en présentiel ou en ligne, qui ont rehaussé l'éclat de cet événement. Dans l'attente de la prochaine édition en 2023, des échanges fructueux se poursuivent par mail, à l'adresse : [info@loresp.org](mailto:info@loresp.org) ainsi que sur le site internet de LOREXP ([www.loresp.org](http://www.loresp.org)) où les entrepreneurs peuvent consulter des livres d'accompagnement à la création d'entreprises et des exemples d'unités pilotes de transformation de nos ressources locales.

***MOBILISONS-NOUS POUR L'INDUSTRIALISATION DE L'AFRIQUE !***

**Pr Florence UPHIE CHINJE,**

Recteur de l'Université de Ngaoundéré, Cameroun.



**Pr. F. Uphie CHINJE**





INTERNATIONAL CONFERENCE  
CONFÉRENCE INTERNATIONALE

• LOREXP-2021



REPUBLIC OF CAMEROON  
Peace – Work – Fatherland  
\*\*\*\*\*  
MINISTRY OF HIGHER EDUCATION  
\*\*\*\*  
THE UNIVERSITY OF NGAOUNDERE  
\*\*\*\*



RÉPUBLIQUE DU CAMEROUN  
Paix – Travail – Patrie  
\*\*\*\*\*  
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
\*\*\*\*\*  
UNIVERSITÉ DE NGAOUNDÉRÉ  
\*\*\*\*\*



Under the High Patronage of the Minister of State, Minister of Higher Education of Cameroon

## 1<sup>st</sup> INTERNATIONAL CONFERENCE ON LOCAL RESOURCE EXPLOITATION

April 20 to 23, 2021 – University of Ngaoundere, Cameroon

*Value Chains and Integral Transformation of  
Local Resources*

# BOOK OF ABSTRACTS

Editor-in-Chief:

**Pr Yvette JIOKAP NONO**

Associate Professor  
University Institute of Technology  
University of Ngaoundere, Cameroon  
(237) 656 588 803 / (237) 675 006 441  
[jiokapnonoy@yahoo.fr](mailto:jiokapnonoy@yahoo.fr)

Preface:

**Pr Jacques FAME NDONGO**

Minister of State, Minister of  
Higher Education of Cameroon

Postface:

**Pr Florence UPHIE CHINJE**

Rector of the University of  
Ngaoundere, Cameroon.



Available Online at [www.lorexp.org](http://www.lorexp.org)