

RAPPORT TECHNIQUE FINAL_INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE FÉLIX HOUPHOUËT-BOIGNY

YAO Benjamin , SORO Doudjo , SORO YAYA , DROGUI Allali Patrick , TYAGI Rajeshwar Dayal ,
ABRO Koutouan Désiré Martial , AINA P. Martin , belfrid djihouessi , Moursalou KORIKO ,
TCHANGBEDJI Gado

YAO Benjamin , SORO Doudjo , SORO YAYA , DROGUI Allali Patrick , TYAGI Rajeshwar Dayal ,
ABRO Koutouan Désiré Martial , AINA P. Martin , belfrid djihouessi , Moursalou KORIKO ,
TCHANGBEDJI Gado

©2023, YAO BENJAMIN , SORO DOUDJO , SORO YAYA , DROGUI ALLALI PATRICK , TYAGI
RAJESHWAR DAYAL , ABRO KOUTOUAN DÉsirÉ MARTIAL , AINA P. MARTIN , BELFRID DJIHOUESSI ,
MOURSALOU KORIKO , TCHANGBEDJI GADO



This work is licensed under the Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction, provided the original work is properly credited. Cette œuvre est mise à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>), qui permet l'utilisation, la distribution et la reproduction sans restriction, pourvu que le mérite de la création originale soit adéquatement reconnu.

*IDRC GRANT / SUBVENTION DU CRDI : - INDUSTRIAL RESEARCH HUB: CHEMICAL ENGINEERING FOR
TREATMENT AND REUSE OF AGRO-INDUSTRIAL WASTE*



**Programme de Formation en Génie des
Procédés (FGéPro) Industriels pour le
Traitement et la Valorisation des Rejets
Agricoles/Agroindustriels en Produits à Haute
Valeur Ajoutée**

**RAPPORT TECHNIQUE
FINAL**

ANNEE 2018 - 2022

COORDONNATEUR : Benjamin Kouassi Yao

EQUIPE PROJET :

Côte d'Ivoire : Benjamin K. Yao¹, Doudjo Soro¹, Essan Z. Aw¹, Abro Koutouan Désiré Martial¹,

Bénin: Martin P. Aina², Djihouessi Metogbe Belfrid²,

Togo: Gado Tchangbedji³, Korikoh Moursalou³,

Canada: Patrick A. Drogui⁴, Rajeshwar D. Tyagi⁴,

¹ Institut National Polytechnique Houphouët-Boigny, Yamoussoukro, Côte d'Ivoire

² Université Abomey-Calavi, Cotonou, Benin

³ Université Lomé, Lomé, Togo

⁴ INRS-Eau, Terre et Environnement, Université du Québec, Québec, Canada

Partenaires industriels



AVANT-PROPOS

A l'instar des nations du monde, la Cote d'Ivoire et les pays de la sous-région ouest-africaine se sont engagés dans l'atteinte des Objectifs du Développement Durable (ODD).

L'un des le défi importants auquel le secteur fait face est la pénurie de ressources humaines au niveau local capables d'adresser les défis de la valorisation au niveau étatique et au niveau des entreprises.

A ce stade qu'il nous soit permis d'adresser nos remerciements au gouvernement du CANADA à travers le Centre de recherches pour le développement international qui nous a octroyé une subvention de 255 580 200 FCFA (600 000 Dollars CAN) pour permettre la mise en œuvre de ce projet ambitieux. Nous voulons en outre saluer et remercier tous les partenaires industriels et académiques dont la contribution a permis de mener à bien les activités.

RESUME

Le Programme de Formation en Génie des Procédés (FGéPro) Industriels pour le Traitement et la Valorisation des Rejets Agricoles/Agroindustriels en Produits à Haute Valeur Ajoutée, financé par le gouvernement du CANADA à travers le Centre de recherches pour le développement international qui nous a octroyé une subvention de 255 580 200 FCFA (600 000 Dollars CAN) avait pour objectif général, l'appui à l'ingénierie et les sciences appliqués en Afrique de l'Ouest en renforçant les liens entre les universités et l'industrie. De façon spécifique, il s'agissait d'une part de renforcer les liens dans le domaine du génie des procédés, ainsi que d'autres champs connexes, entre les universités et les compagnies en Côte d'Ivoire, au Bénin, au Togo et au Canada, d'autre part, de développer de nouvelles connaissances et des nouvelles technologies qui réduisent la pollution provenant des déchets agroindustriels, tout en créant de nouveaux produits à valeur ajoutée et enfin renforcer les compétence dans le domaine du génie des procédés à travers la formation de deuxième et troisième cycle et en améliorant la qualité et la pertinence de la recherche et de l'enseignement. Au terme du projet, 98 étudiants (73 masters et 25 doctorats dont 43 femmes et 55 hommes) issus de l'Université de Lomé, de l'Université d'Abomey-Calavi du Bénin et de l'Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny de Côte d'Ivoire ont été formés dans le domaine du génie des procédés avec l'appui du secteur industriel par les stages. A travers ces stages, les industries ont bénéficié des résultats obtenus par ces étudiants. A partir des travaux de recherche menés, 114 publications de haut niveau dans des revues internationales à facteur d'impact ont été obtenues. De nouveaux procédés de valorisation des déchets agricoles et agroindustriels ont été développés, en particulier, la valorisation de la pomme de cajou en bioplastiques et produits alimentaires. Des résultats importants ont été transférés dans certaines unités industrielles. Un biodigester est en cours d'installation dans l'entreprise Sania pour le traitement de ses effluents. Un équipement de traitement des eaux conçu dans le cadre du projet a été expérimenté avec succès dans une entreprise textile. Des mobilités étudiantes sud-sud et sud-nord ont été réalisées.

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS	3
RESUME	4
LISTE DES ABREVIATIONS.....	7
LISTES DES FIGURES	8
LISTE DES PHOTOS.....	8
LISTES DES TABLEAUX	8
INTRODUCTION	9
I- CONTEXTE DU PROJET	10
II- OBJECTIFS DU PROGRAMME FGéPro	10
1- Objectif général	10
2- Objectifs spécifiques	10
III- ACTIVITES MENEES	11
1- Ecoles d'été	11
2- Atelier FGéPro	12
3- Participation aux congrès scientifiques	13
4- Voyage de recherche de deux (2) doctorantes à l'INRS	13
5- Réunion d'appropriation par les entreprises.....	14
6- Equipements acquis.....	14
IV- RESULTATS ACADEMIQUES ET SCIENTIFIQUES OBTENUS	15
1- Au plan de la formation initiale.....	15
2- Au plan de la formation courte.....	17
3- Action citoyenne dans le cadre la COVID-19.....	18
4- Au niveau de la recherche	18
5- Au plan de l'encrage avec les entreprises	19
5-1. En Côte d'Ivoire	19
5-2. Au Togo	20
5-3. Au Benin.....	22
V- EXEMPLES DE TRAVAUX SCIENTIFIQUES MAJEURS	22
5-1. Valorisation de la cabosse vide de cacao.....	22
5-2. Traitement des déchets liquides industriels	25
VI- MANAGEMENT DU PROJET.....	29
1- Cérémonie de lancement	29
2- Comités de pilotage.....	31

2-1. Comite 1	31
2-2. Comité 2	32
3- Mission de sensibilisation	32
4- Comité de sélection	33
5- Missions de récupération des preuves comptables et administratives	33
6- Cérémonie de clôture	34
VII- IMPACTS	35
VIII- DIFFICULTES RENCONTREES	36
CONCLUSION.....	36
ANNEXES.....	37

LISTE DES ABREVIATIONS

SIGLES	DEFINITIONS
ADERIZ	: Agence pour le Développement de la filière Riz
AMA	: Africaine des Manutentions et Assainissement
ANAGED	: Agence Nationale de Gestion des Déchets
CITA	: Centre d'innovations et des technologies de l'anacarde
CRDI	: Centre de Recherche pour le Développement International
ECTS	: European Credits Transfer System
FGéPro	: Formation en Génie des Procédés
GC	: Green Countries
GPITM	: Groupement des petites industries de transformation de manioc à Cotonou
GTVD	: Laboratoire Gestion Traitement et Valorisation des Déchets
INP-HB	: Institut National Polytechnique HOUPHOUET-BOIGNY
INRS	: Institut National de la Recherche Scientifique
LabCOSNat	: Laboratoire de Chimie organique et des substances naturelles
LAPISEEN	: Laboratoire des Procédés Industriels et de Synthèse de l'Environnement
LCERH	: Laboratoire de Chimie des Eaux et des Ressources Halieutiques
LCP	: Laboratoire de Chimie Physique
LMD	: Système Licence-Master-Doctorat
LSTEE	: Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Eau et de l'Environnement
ODD	: Objectifs du Développement Durable
PHQ	: Personnel Hautement Qualifié
PROMOGED	: Projet de Promotion de la Gestion intégrée et de l'Économie des Déchets Solides au Sénégal
PV	: Procès-Verbal
SOBEBRA	: Société Béninoise de Brasserie
SODEN	: Société Des Energies Nouvelles
TP	: Travaux Pratiques
UAC	: Université d'Abomey-Calavi du Benin
UL	: Université de Lome

LISTES DES FIGURES

Figure 1	: Ecart des taux de recrutement en Master et Doctorat par institutions académiques	15
Figure 2	: Taux de recrutement par cohorte en fonction du genre	15

LISTE DES PHOTOS

Photo 1	: Cours du Professeur TYAGI (à gauche) et la photo de famille (à droite)	10
Photo 2	: Cours, TP et Visite d'entreprise lors de la 2ème Ecole d'été 2021	11
Photo 3	: Intervention du Coordonnateur lors de l'Atelier FGéPro	11
Photo 4	: Etudiants/Doctorants au Congrès SOACHIM	12
Photo 5	: Les doctorantes TOSSOU Geraldine et MOUHO Océane à l'INRS-Canada	12
Photo 6	: Réunion d'appropriation des résultats de recherche par les entreprises	13
Photo 7	: Quelques Equipements acquis a-Bioréacteur ; b-Microscope ; c-Etuve ; d-Multi paramètre ; e-Thermostat ; f- Incubateur réfrigéré.	13
Photo 8	: Images du laboratoire FGéPro de l'INP-HB	14
Photo 9	: Formations courtes dispensées aux personnes en situation de handicap (a) et jeunes défavorisés sur la valorisation des déchets en biogaz et des pommes de cajou en jus (c)	16
Photo 10	: Collecte, tri et lavage des pommes de cajou (a) Fermentation (b) Distillation (c) Production de gels et solutions hydroalcooliques (d-e) et Complément alimentaire de jus de pomme de cajou riche en vitamine C et en Zinc (f)	17
Photo 11	: Aliments à base de déchets agricoles pour animaux (a-b) et Pommes de cajou (c) valorisées en en vin (d), vinaigre (e) et jus (d)	18
Photo 12	: Pilote d'électrocoagulation fabriqué par l'équipe de recherche et les étudiants FGÉPRO (a-b) Résultats de traitement des eaux d'une industrie textile à Bouaké (Cote d'Ivoire)	19
Photo 13	: Valorisation des fientes de volailles en biogaz (a) et chauffage des poussins à l'aide du biogaz produits sur site (b)	19
Photo 14	: Equipe de collecte de l'ONG ENPRO en activité	20
Photo 15	: Allocutions lors de la cérémonie d'ouverture	21
Photo 16	: Comité de Pilotage	22
Photo 17	: Mission d'information et de sensibilisation auprès des étudiants des institutions partenaires UAC et UL	23
Photo 18	: Mission bilan et de récupération des preuves académiques et financières auprès de l'UAC	24
Photo 19	: Mission bilan et de récupération des preuves académiques et financières auprès de l'UL	24
Photo 20	: Visite du FAB-LAB et photo de la cérémonie de clôture	25
Photo 21	: Réunion avec les partenaires lors de la clôture du programme FGéPro. Récompense du Programme aux partenaires industriels.	25

LISTES DES TABLEAUX

Tableau 1	: Etat du recrutement du PHQ	14
Tableau 2	: Equipes de recherche	21

INTRODUCTION

L'économie de la Côte d'Ivoire, à l'instar des pays de la sous-région ouest-africaine repose sur l'agriculture et sur les revenus générés par l'agro-industrie. Selon la Banque Mondiale, en Côte d'Ivoire, l'activité agricole représente 22 % du PIB, plus de 50 % des recettes d'exportation et les deux tiers des sources d'emplois et de revenu de la population. Au Bénin, elle contribue pour 32,7% en moyenne au PIB, 75 % aux recettes d'exportation, 15 % aux recettes de l'État et fournit environ 70 % des emplois tandis qu'au Togo, elle occupe la majorité de la population et produit 42 % de la richesse nationale.

La production agricole ivoirienne s'évalue annuellement à 1 400 000 tonnes de cacao, 750 000 tonnes d'Anacarde, 1 800 000 tonnes de régimes de palme, 340 000 tonnes de coton graine ; 1 200 000 tonnes de canne à sucre, 1 700 000 tonnes de banane plantain, 130 000 tonnes de mangue et 4 540 000 tonnes de manioc. Concernant le Bénin, 1 354 344 tonnes de maïs, 4 066 710 tonnes de manioc, 201 818 tonnes d'anacarde et 315 795 tonnes d'ananas sont produits chaque année alors qu'au Togo, 201 818 tonnes de maïs et 2 000 000 tonnes de manioc sont produits par an.

A côté de la production agricole, la démographie galopante, les habitudes de consommation peu rationnelles ainsi que les industries agricoles et agro-industrielles entraînent la production d'importantes quantités de déchets liquides et solides ; souvent déversés dans les milieux récepteurs, sans traitement préalable. En effet, la gestion actuelle des déchets se résume essentiellement à la collecte et à la mise en décharge sans traitements ni valorisation préalable, ce qui représente un problème environnemental majeur.

Cependant, les millions de tonnes de déchets et d'eaux usées générés par la production et/ou la transformation de ces produits agricoles pourrait-être un avantage à travers un traitement et une valorisation judicieuse en produits à haute valeur ajoutée, ce qui peut constituer une réponse concrète aux problèmes de l'emploi des jeunes. Pour y parvenir, le programme de Formation en Génie des Procédés pour la valorisation des déchets agricoles et agroindustriels en produits à haute valeur ajoutée (FGéPro) s'est engagé à la formation d'un mentorat d'innovateurs interdisciplinaire en milieu universitaire et industriel, et leadership en génie industrie/bioproducts. Pour atteindre ses objectifs, FGéPro a bénéficié de la part du Centre de Recherche pour le Développement International (CRDI) du Canada d'un financement de plus de 255 millions FCFA.

I- CONTEXTE DU PROJET

Les activités agricoles et agroindustriels, la démographie galopante ainsi que les habitudes de consommation entraînent la production d'importantes quantités de déchets liquides et solides, souvent déversés dans les milieux récepteurs, sans traitement préalable. Cette gestion actuelle des déchets qui se résume à la collecte puis à la mise en décharge est un problème majeur pour les pays du sud.

Pour y remédier, le Programme FGéPro qui regroupe quatre partenaires académiques que sont l'Institut National Polytechnique Houphouët Boigny (INP-HB) de Côte d'Ivoire, l'Institut National de la Recherche Scientifique (INRS) du Canada, l'Université Abomey-Calavi (UAC) du Bénin, l'Université de Lomé (UL) du Togo et un consortium d'entreprises et groupement d'intérêt (NESTLE, Conseil Coton Anacarde, SANIA, ANASAP, LIBS, LAKHI Industries, SOBEBRA, BB Brasserie de Lomé, ...) financé par le Centre de Recherche pour le Développement International (CRDI) du Gouvernement canadien est engagé, sur une durée de quatre (4) ans, à la valorisation des déchets agricoles et/ou industriels en produit à haute valeur ajoutée.

II- OBJECTIFS DU PROGRAMME FGéPro

Tout au long de son exécution, le programme FGéPro a visé les objectifs suivants :

1- Objectif général

Former des Personnels Hautement Qualifiés (PHQ) à l'interface Université-Industrie capables d'adresser les grands défis de la valorisation des déchets agricoles et agro-industriels en bioproduits. Les étudiant(e)s ont évolué dans un écosystème multidisciplinaire exceptionnel où ils ont acquis des connaissances scientifiques et techniques fondamentales, avec l'opportunité de les appliquer à la résolution d'une problématique réelle d'intérêt pour nos partenaires industriels et directement dans leur environnement.

2- Objectifs spécifiques

Plus spécifiquement, le dérouler de ce programme a permis de :

- i- Sélectionner et former une cohorte de 100 PHQ ;
- ii- Créer un mentorat d'innovateurs et leadership en génie industriel/bioproduits ;
- iii- Mener une recherche fondamentale et appliquée à la fine pointe sur des problématiques industriels de valorisation des déchets ;
- iv- Offrir une formation interdisciplinaire en milieu universitaire et industriel.
- v- Développer des procédés innovants utilisant des ressources naturelles (solaire et biomasse) pour le traitement des rejets agro-industriels;

vi- Développer des procédés de transformation de déchets agroindustriels en produits à haute valeur ajoutée (bioplastiques, bio-insecticides, biocarburants, bio-floculants)

vii- Récupérer et réutiliser les ressources (matière organique, nutriments, énergie, eau) à partir des rejets agro-industriels et;

viii- Appliquer et utiliser les infrastructures de recherche ultramodernes permettant la mise à l'échelle des procédés innovants de traitement et de transformation des déchets en bioproduits.

Dans le but d'atteindre ces objectifs, plusieurs activités préalablement planifiées dans le programme ont été menées. Elle se sont déroulées soit dans les institutions partenaires au Benin, au Togo, en Côte d'Ivoire ou au Canada et en milieu industriel.

III- ACTIVITES MENEES

1- Ecoles d'été

Deux (2) d'été se sont tenues en 2019 et en 2021.

Ecole d'été 1

Date	:	18 Aout au 1er septembre 2019
Lieu	:	INP-HB Nord – Yamoussoukro (Côte d'Ivoire)
Objectifs	:	Former le PHQ aux méthodes et techniques de valorisation
Résultats Obtenus	:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les étudiants/doctorants sont formes en : <ul style="list-style-type: none"> - Importance de la gestion des déchets, - Biotechnologies Environnementales, - Problèmes environnementaux liés à la décharge, - Traitement des eaux et effluents industriels, - Génie des Procédés. ▪ Les Travaux de groupe tutorés par les enseignants sont effectués



Photo 1 : Cours du Professeur TYAGI (à gauche) et la photo de famille (à droite)

Ecole d'été 2

Date	: 22 Novembre au 03 Décembre 2021
Lieu	: INP-HB Nord – Yamoussoukro (Côte d'Ivoire)
Objectifs	: Former le PHQ aux méthodes et techniques de valorisation
Résultats Obtenus	: <ul style="list-style-type: none">▪ Les étudiants/doctorants sont formés en :<ul style="list-style-type: none">- Bioplastiques- Techniques membranaires- Critères de choix de méthodes adaptées aux traitements d'une eau usée▪ Une visite de l'entreprise CITA qui traite les noix de cajou a été visitée▪ Les Comités de Thèse des doctorants sont effectués▪ Les Travaux de Laboratoire▪ Un Comité de Programme s'est déroulé avec les partenaires académiques

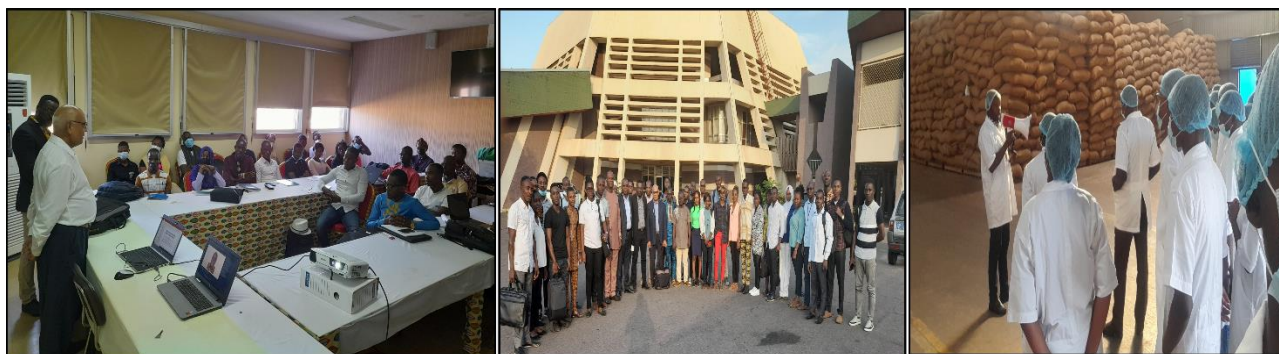


Photo 2 : Cours, TP et Visite d'entreprise lors de la 2ème Ecole d'été 2021

2- Atelier FGéPro

Date	: 28 et 29 janvier 2021
Lieu	: INP-HB Nord – Yamoussoukro (Côte d'Ivoire)
Objectifs	: Présenter l'atteinte des résultats des différents travaux de recherche des PHQ
Résultats Obtenus	: Les différents travaux des étudiants ont été présentés et critiqués par les séminaristes



Photo 3 : Intervention du Coordonnateur lors de l'Atelier FGéPro

3- Participation aux congrès scientifiques

Date	: 08 - 12 Aout 2022
Lieu	: Université Joseph KIZERBO Ouagadougou (Burkina-Faso)
Objectifs	: Présenter les résultats de recherche en matière de valorisation des déchets à la communauté scientifique ouest-africaine
Résultats Obtenus	: Les avancées de la recherche sur la valorisation des déchets tels que la cosse de cacao, les pommes d'anacardes et le traitement des effluents industriels ont été présentés.



Photo 4 : Etudiants/Doctorants au Congrès SOACHIM

4- Voyage de recherche de deux (2) doctorantes à l'INRS

Parmi les objectifs du programme FGéPro figure la possibilité offerte à deux (2) doctorantes d'effectuer des stages de recherche à l'INRS. En effet, MOUHO Océane Bohasset Doctorante à l'Ecole Doctorale Polytechnique (EDP) de l'INP-HB et TOSSOU Geraldine de l'UAC ont pu effectuer cette mobilité. Cela a permis aux heureuses bénéficiaires de mener une recherche à la pointe dans la production de bioplastique avec respectivement les résidus de pomme de cajou et les résidus d'ananas.

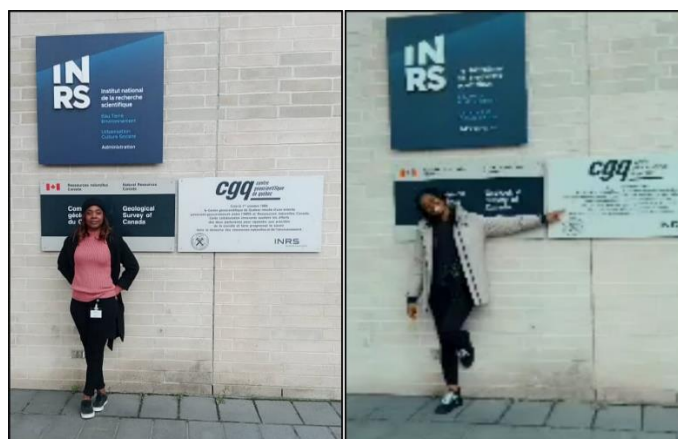


Photo 5 : Les doctorantes TOSSOU Geraldine et MOUHO Océane à l'INRS-Canada

5- Réunion d'appropriation par les entreprises

Date	: 29 Juin 2022
Lieu	: INP-HB Abidjan Cocody-Danga (Côte d'Ivoire)
Objectifs	: Faire l'état des lieux de l'appropriation des résultats de recherche par les entreprises
Résultats Obtenus	: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les expériences de la mise en œuvre des résultats de recherche ont été exposés ▪ Les résultats valorisables en traitements des eaux usées, en biomatériaux et agroalimentaires ont été expose ▪ Les difficultés liées aux financements de la mise en œuvre ont été exprimées par les entreprises ▪ Quelques pistes de solutions ont été également dégagées



Photo 6 : Réunion d'appropriation des résultats de recherche par les entreprises

6- Equipements acquis

L'un des volets essentiels du financement de FGéPro a consisté à l'acquisition de matériel de laboratoire. Ce qui devra permettre à la fin du programme aux étudiants et aux chercheurs des institutions académiques partenaires, de continuer la recherche dans les domaines de la valorisation des déchets agricoles et agro industriels. Ainsi, un certain nombre d'équipements a été acquis comme présenté à la Photo 7 ci-dessous.

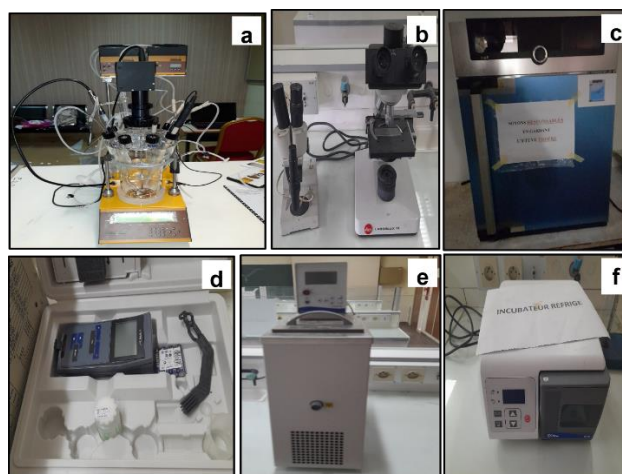


Photo 7 : Quelques Equipements acquis a-Bioréacteur ; b-Microscope ; c-Etuve ; d-Multi paramètre ; e-Thermostat ; f- Incubateur réfrigéré.

Ces équipements ont permis de mettre en place un laboratoire ultramoderne permettant aux étudiants du programme FGéPro d'effectuer leurs travaux dans de bonnes conditions a été mis en place. Ce laboratoire a été également renforcé grâce à des acquisitions sur fonds propres de l'INP-HB (Photo 8).



Photo 8 : Images du laboratoire FGéPro de l'INP-HB

IV- RESULTATS ACADEMIQUES ET SCIENTIFIQUES OBTENUS

1- Au plan de la formation initiale

L'objectif initial était de recruter sur les 100 étudiants dont 70% de masters et 30% d'ingénieurs et 50% de femmes. Les résultats sont illustrés par le Tableau 1 et la Figure 1.

Tableau 1 : Etat du recrutement du PHQ

COHORTES INSTITUTIONS	Cohorte 1		Cohorte 2		Cohorte 3		Cohorte 4		TOTAL 3 / INSTITUTIONS	OBJECTIFS INITIAUX
	Master	Doctorat	Master	Doctorat	Master	Doctorat	Master	Doctorat		
INPHB	7	3	8	5	9	7	17	0	56	50
UAC	3	2	3	1	5	0	6	0	20	26
UL	0	2	7	2	0	3	8	0	22	24
TOTAL 1	10	7	18	8	14	10	31	0		
TOTAL 2/ COHORTE	17		26		24		31		98	100
TOTAL RECRUTE	98									

Dans le Tableau 1, le chiffre 0 signifie qu'il n'y a pas de recrutement. Pour l'UL ces chiffres se justifient par le fait que les étudiants en Master sont recrutés chaque deux (2) ans. Ainsi, cette institution n'a pu fournir de candidats que pour les recrutements de la cohorte 2 et de la cohorte 4.

Aussi, pour la cohorte 4, aucun doctorant n'a été recruté car le projet devrait les prendre en formation pour deux (2) années. Ce qui devenait impossible du fait que le programme devrait s'achever avant la fin de leurs deux (2) années de formation en valorisation des déchets. De l'analyse des données du Tableau 1 montre que le nombre de PHQ recruté est de 98 sur un objectif initial de 100 soit 98 %. Ce qui reste un résultat remarquable. Toutefois le taux de recrutement de l'INP-HB initial prévu a dû être dépassé de 6 au niveau Master pour combler le déficit observé au niveau Doctorat de l'UAC comme présenté à la Figure 1.

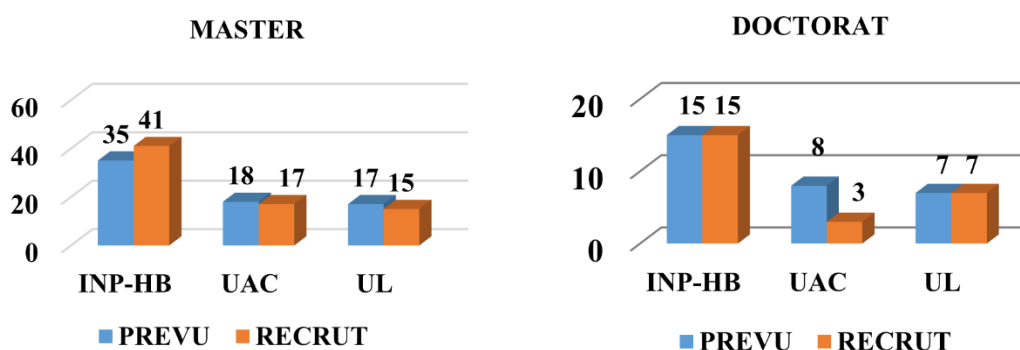


Figure 1 : Ecart des taux de recrutement en Master et Doctorat par institutions académiques

On note également 73 masters et 25 doctorats. Au total 43 femmes (44 %) et 55 hommes (56 %) ont été obtenus (Figure 2).

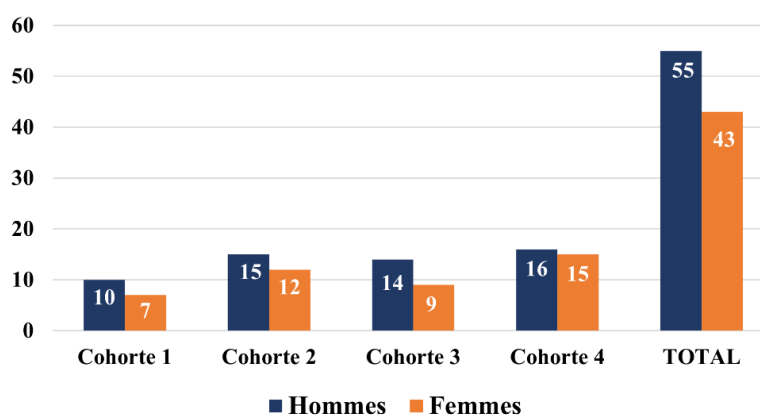


Figure 2 : Taux de recrutement par cohorte en fonction du genre

Il ressort de ces données qu'un effort particulier devra être fait par les trois établissements partenaires afin d'accroître le taux de femmes dans les filières de master et de doctorat. Une convient d'indiquer que 100% des étudiants recrutés au niveau master ont soutenus leur mémoire et sont maintenant dans la vies actives. Aucun échec n'a été constaté. Une enquête est en cours pour avoir une idée précise des postes occupés.

Au niveau du doctorat, tous les étudiants recrutés poursuivent leur thèse et sont pour 80% en instance de soutenance. Il n'y a eu aucun abandon, comparativement aux autres doctorants non pris en compte dans le programme ou des taux d'abandons pouvant jusqu'à 10% ont été observés.

L'appui financier apporté par le projet a été très déterminant pour l'atteinte de ces résultats. Les étudiants dans les programmes de master ont l'obligation de réaliser un stage en entreprise ou dans des laboratoires de recherche. Cela a permis une forte interaction entre les institutions partenaires et les entreprises du secteur privé. Les thématiques sont en ANNEXE 1.

2- Au plan de la formation courte

Une composante importante non prise en compte initialement dans le projet s'est imposée progressivement à nous. Il s'agit des formations de courtes durées (5 jours) au bénéfice de la communauté et des personnes défavorisées. Ainsi, des formations spécifiques ont été préparées sur la base des résultats scientifiques obtenus et administrées à deux cohortes dont une constituée exclusivement de personnes vivant avec un handicap. La première concerne la validation des déchets agricoles dans la production de champignons comestibles et la deuxième, cerne la valorisation des déchets agricoles en aliments pour animaux. Ces formations ont connu un grand succès et une forte demande est actuellement exprimées.



Photo 9 : Formations courtes dispensées aux personnes en situation de handicap (a) et jeunes défavorisés sur la valorisation des déchets en biogaz et des pommes de cajou en jus (c)

3- Action citoyenne dans le cadre la COVID-19

L'équipe FGEPRO a beaucoup contribué à la production de bioéthanol à partir de déchet agricoles et agroindustriels. Deux substrats ont été utilisés pour réaliser les fermentations alcooliques. Il s'agit du jus de pomme de cajou récolté auprès des paysans et de la mélasse qui est un déchet de l'industrie de production de sucre.

Le bioéthanol ainsi obtenu a utilisé pour produire des gels de nettoyage des mains et solutions hydroalcooliques de désinfection des surfaces. Ces activités ont fait l'objet de publication dans la presse. Par ailleurs des jus riches en vitamines et en zinc formulés à partir du jus de pommes de cajou ont été fabriqués et mis à la disposition des populations en vue de renforcer les défenses immunitaires.

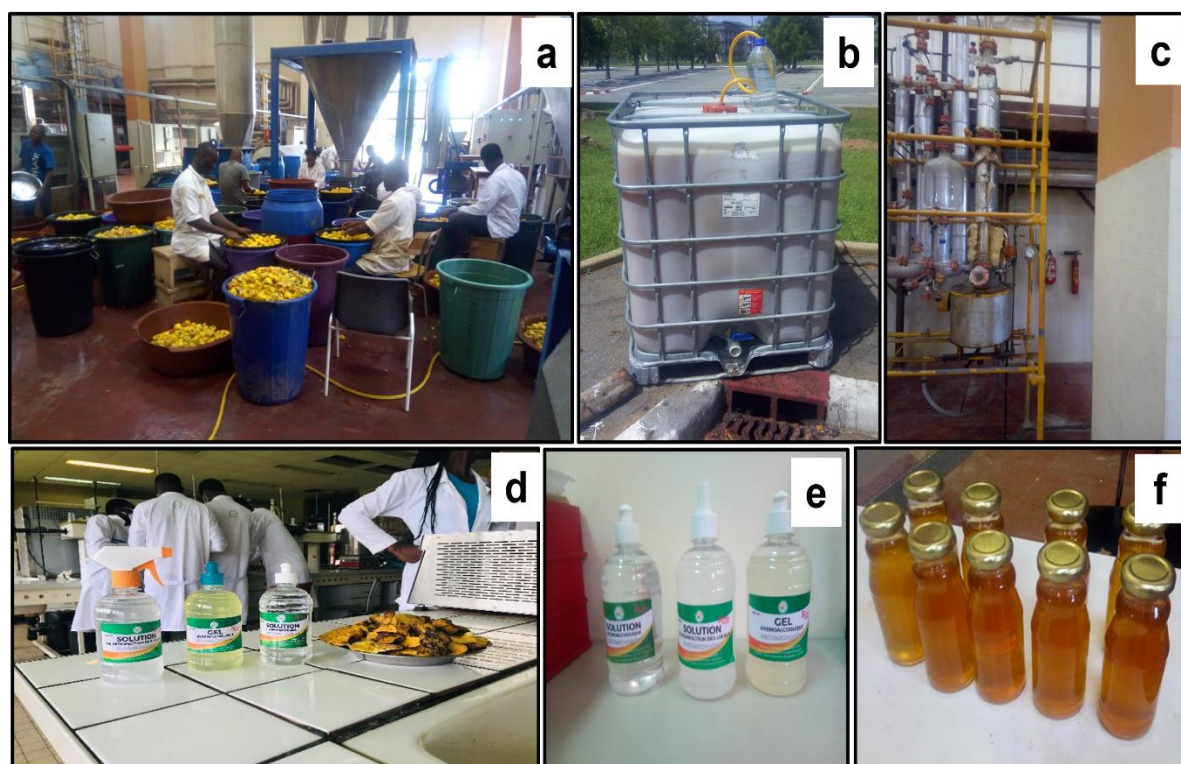


Photo 10 : Collecte, tri et lavage des pommes de cajou (a) Fermentation (b) Distillation (c) Production de gels et solutions hydroalcooliques (d-e) et Complément alimentaire de jus de pomme de cajou riche en vitamine C et en Zinc (f).

4- Au niveau de la recherche

Au plan scientifique, en l'espace de 4 ans, des résultats scientifiques de premiers plans ont été obtenus. Nous notons environ 114 publications scientifiques dans des revues indexées et à diffusion internationales. On note également un brevet d'invention. Les thématiques abordées Peuvent être regroupées en deux groupes. Le premier concerne les déchets liquides et le deuxième, les déchets solides.

Au niveau des déchets liquides, il s'agit d'eaux usées résiduelles issues des processus de fabrication des unités industrielles. Ces eaux ont un potentiel méthanogène important et des travaux ont porté sur leur valorisation en biogaz. En ce qui concerne leur traitement, il nous est apparu important de développer des méthodes de traitement basées sur l'utilisation de matériaux adsorbants tels que des charbons actifs et d'utiliser des méthodes électrolytiques et d'oxydation avancée pour dégrader les molécules bio-récalcitrantes qui constituent des perturbateurs endocriniens.

Au niveau des déchets solides, de nombreux travaux ont été menés pour la valorisation de l'importante biomasse en bioplastiques, biopesticides, biomolécules, biocarburants et bioénergies, charbons actifs, engrais organiques, agro-matériaux, produits alimentaires (Jus, vin, vinaigre, etc.) comme présenté à la Photo 11.

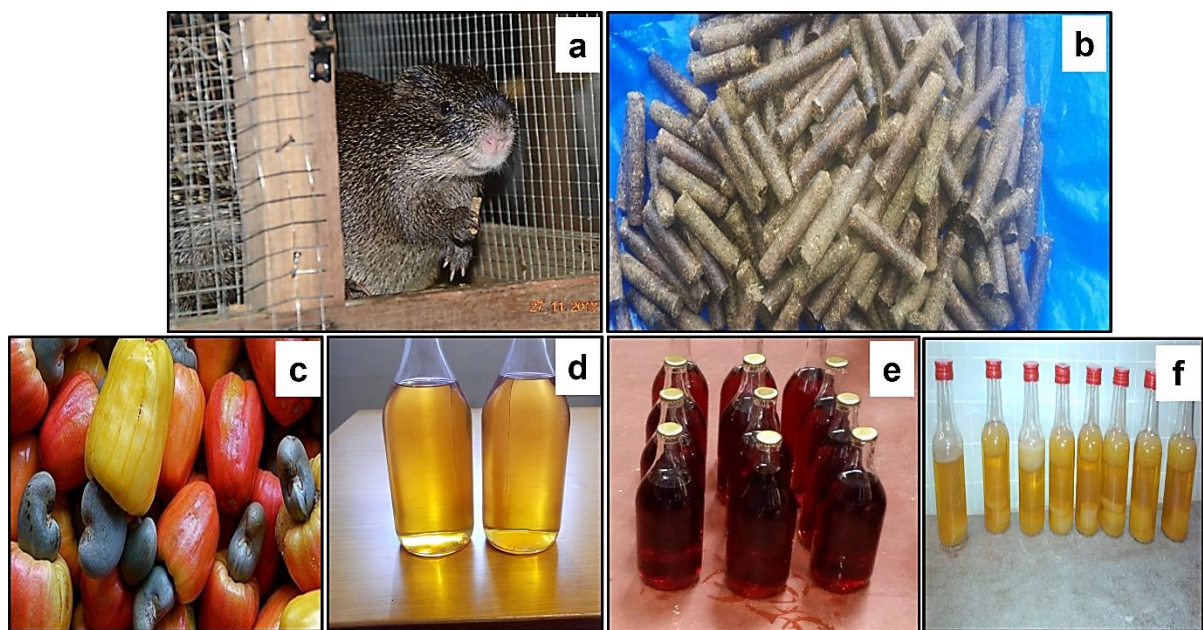


Photo 11 : Aliments à base de déchets agricoles pour animaux (a-b) et Pommes de cajou (c) valorisées en vin (d), vinaigre (e) et jus (d).

L'ensemble des thématiques abordées ainsi que la liste des publications et brevets sont en ANNEXE 2.

5- Au plan de l'encrage avec les entreprises

5-1. En Côte d'Ivoire

Ce projet visait aussi un transfert de technologie vers des entreprises partenaires avec à leur tête l'entreprise SANIA Cie. Un biodigester est en cours de construction à SANIA Cie par notre équipe. Il permettra de produire du biogaz qui sera utilisé dans les chaudières afin de réduire la facture énergétique de cette entreprise.

En outre un prototype de traitement des eaux industrielles a été expérimenté avec succès dans une entreprise textile (TEX-CI) en Côte d'Ivoire.



Photo 12 : Pilote d'électrocoagulation fabriqué par l'équipe de recherche et les étudiants FGéPro (a-b) Résultats de traitement des eaux d'une industrie textile à Bouaké (Cote d'Ivoire).

Une autre collaboration avec une grande ferme avicole en Côte d'Ivoire a permis de mettre en place un biodigesteur à base de déchet de volaille. Cet exemple réussi de collaboration entreprise université a fait école. C'est d'ailleurs ce qui a valu la commande de SANIA Cie. Le Biogaz produit sert au chauffage des poussins qui est une étape importante de la production de volaille de bonne qualité.

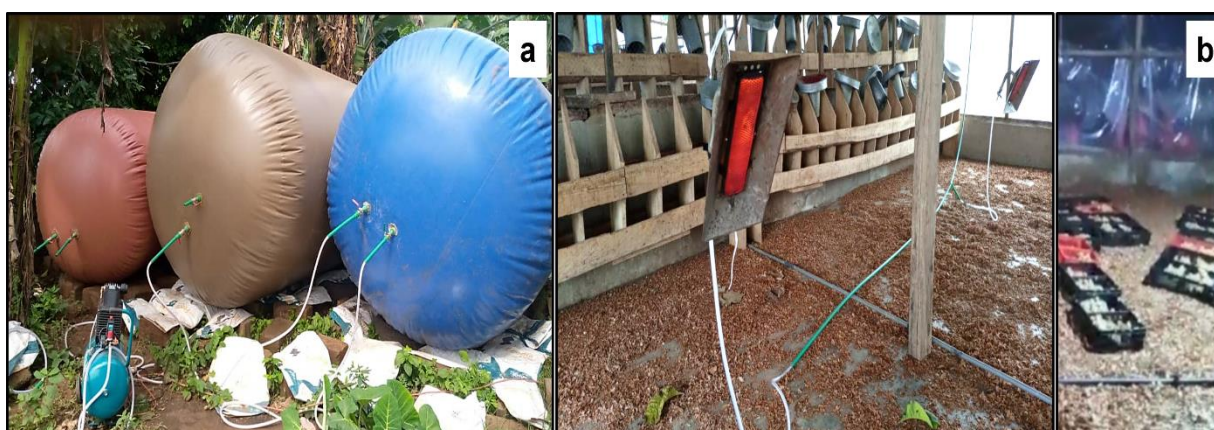


Photo 13 : Valorisation des fientes de volailles en biogaz (a) et chauffage des poussins à l'aide du biogaz produits sur site (b)

5-2. Au Togo

Appui à la mise en œuvre du cahier des charges des opérations de collecte des déchets solides et liquides dans deux communes du Togo : Atakpamé et Tsévié

Le programme Eau et Assainissement au Togo (PEAT), a pour objectif global l'amélioration des conditions de vie des populations visées par un accès amélioré, durable et résilient au changement climatique à l'eau potable et à l'assainissement domestique et collectif. L'objectif spécifique du projet est l'amélioration du taux d'accès des populations des communes à l'eau potable, à l'assainissement domestique et collectif et le renforcement des capacités des organismes publics et des organisations de la société civile en charge de l'eau et l'assainissement. Cette activité effectuée par les experts de l'Université de Lomé, dans le cadre de FGéPro, a consisté à accompagner les acteurs de la filière déchets de deux communes du Togo particulièrement dans l'organisation de la collecte (Equipements disponibles, Foncier, voie d'accès, etc.).

Une action pilote de la collecte sélective des déchets solides a été effectuée dans un quartier conformément au contrat de service. Les experts ont, en concertation avec les différents acteurs, identifié les besoins en formation pour le renforcement de leurs capacités pour une gestion efficace et pérenne des déchets. Cette activité a participé au travail de thèse de Monsieur KONDOH Essowe, doctorant togolais recruté dans la première cohorte.

Appui technique à l'ONG ENPRO

ENPRO est une ONG togolaise qui se veut une structure apolitique et non discriminatoire. L'objet même de la création d'ENPRO était de lutter pour améliorer l'assainissement de la ville de Lomé à travers la pré-collecte et le développement du compostage au niveau de la capitale mais aussi dans les autres régions togolaises. Le laboratoire GTVD de l'Université de Lomé, est fortement lié avec ENPRO depuis sa création à travers leur relation technique privilégiée. Cette collaboration permet à ENPRO de renforcer ses compétences et de toujours se situer dans une démarche d'innovation et d'amélioration du process de production du compost.



Photo 14 : Equipe de collecte de l'ONG ENPRO en activité

Conception, mise en œuvre, suivi et optimisation des installations de méthanisation dans les centres de l'Office Nationale des Abattoirs et Frigoristiques (ONAF)

Le Laboratoire GTVD de l'Université de Lomé a développé ces dernières années des méthodes de production du biogaz à partir des ordures ménagères biodégradables, des déchets agricoles, des fientes de volailles et de boues de vaches. Le Laboratoire GTVD apportera son expertise pour l'installation et le suivi technique et scientifique des installations dans tous les ménages impliqués.

Agence Nationale d'Assainissement et de Salubrité Publique

L'Agence est un organisme d'appui-conseil et d'aide à la prise de décision dans le domaine de la salubrité. Elle vise à instaurer et maintenir un cadre de vie de meilleure qualité favorable au bien-être et à l'épanouissement des populations sur toute l'étendue du territoire national. Elle assure une veille permanente des normes et actions en matière d'assainissement et de salubrité publique. Elle promeut, assure et veille à la concertation, à la coordination et au contrôle de toutes les actions et interventions en matière d'assainissement et de salubrité publique.

Elle est composée d'une commission technique chargée de la coordination des activités de l'Agence avec les autres départements intéressés. Le laboratoire de Gestion, Traitement et Valorisation des Déchets de l'Université de Lomé appuie l'Agence dans toutes ces missions au travers son représentant.

5-3. Au Bénin

Les travaux de recherche des étudiants de la cohorte béninoise en milieu industriel se sont essentiellement dans trois entreprises que sont GTIPM, SOBEBRA et TOLARO GLOBAL SAS. Les thématiques abordées sont :

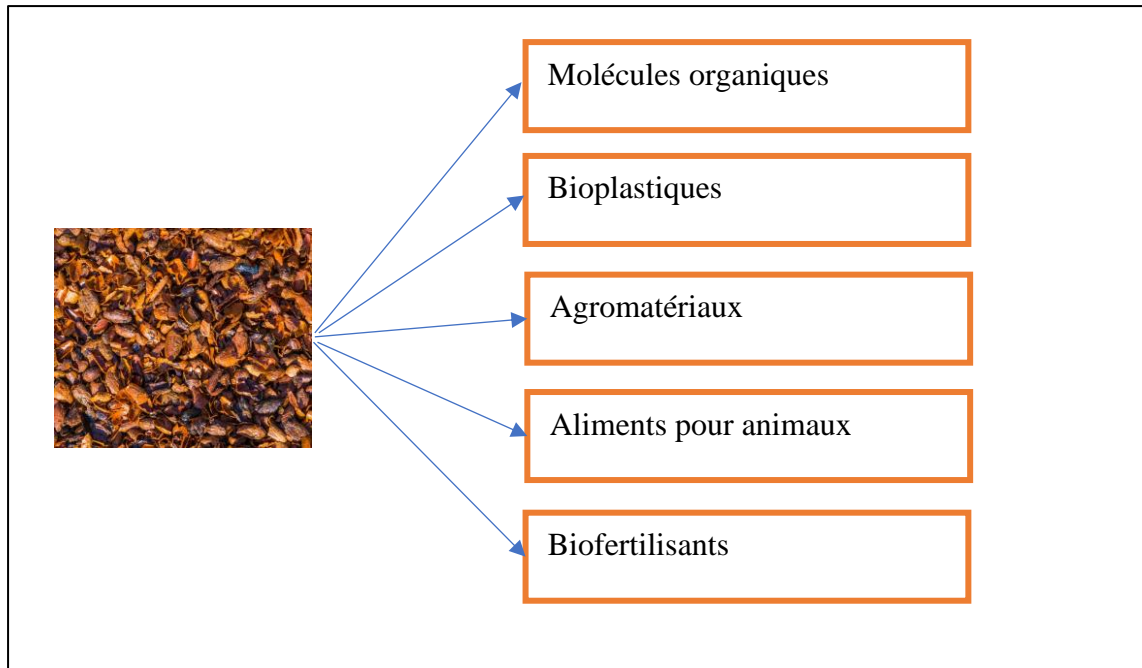
- La formulation d'amidon de manioc en bioplastique ;
- La biopesticides ;
- Valorisation des produits organiques avariés en biogaz,
- La préparation du charbon actif à partir des coques de noix de cajou : application aux eaux usées de TOLARO Global Sas

Avec l'appui de l'équipe FGéPro, et le laboratoire LSTEE, la collaboration avec les entreprises a permis d'établir la confiance des entreprises vis-à-vis des résultats de recherche. En effet, ces résultats peuvent-être implémentés pour la réduction de la pollution liée aux activités industrielles.

V- EXEMPLES DE TRAVAUX SCIENTIFIQUES MAJEURS

5-1. Valorisation de la cabosse vide de cacao

Ce travail présente un intérêt économique majeur pour la Côte d'Ivoire. Elle occupe le premier rang mondial avec plus de 2 millions de tonnes de fèves par an soit 45% de la production mondiale. Cette importante production génère des déchets de l'ordre 6,5 millions de tonnes non valorisées et constitue un problème environnemental majeur. Cette situation serait à l'origine de l'apparition de nombreuses maladies du cacaoyer notamment le Swollen Shoot. Pourtant, le potentiel de valorisation des cosses de cabosses de cacao est important.



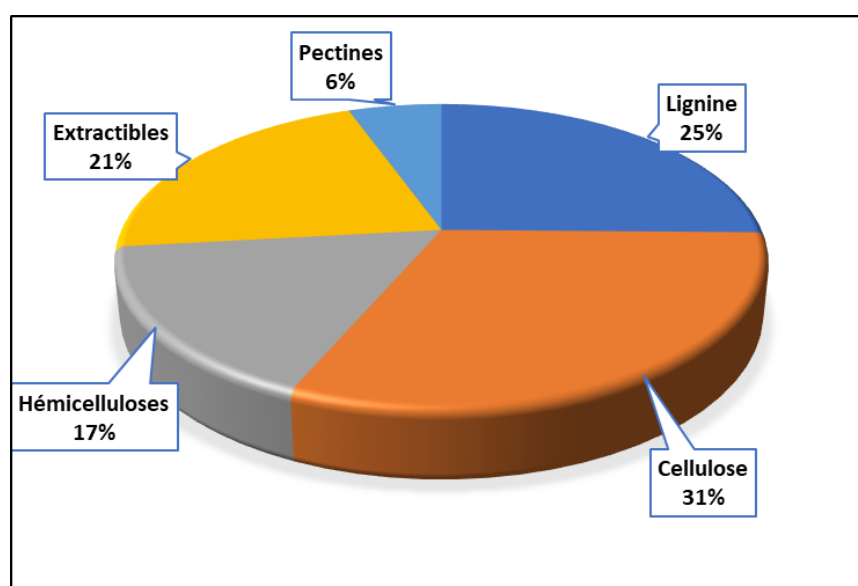
Quelques possibilités de valorisation de la cosse de cabosse de cacao

Dans le cadre du projet, nous nous sommes intéressés à la valorisation des cosses de cabosses de cacao en molécules organiques, notamment en acide lactique et en triacétate de cellulose. Ainsi, en ce qui concerne l'acide lactique, il a été obtenu à partir d'un hydrolysate acide riche en sucres fermentescibles issu d'une délignification alcaline par l'hydroxyde de potassium (KOH) et une hydrolyse acide par l'acide sulfurique (H₂SO₄), de poudre de cosses de cacao en utilisant *Lactobacillus fermentum* ATCC 9338. Les résultats obtenus ont montré la prépondérance du rapport biomasse/solvant et de la température sur le processus de délignification, par l'utilisation d'un plan de Plackett-Burman. L'optimisation de ces facteurs à l'aide d'un plan central composite a révélé que le modèle quadratique est le plus approprié pour prédire le taux de délignification. Le coefficient de corrélation ($R^2 = 0,945$) entre les résultats prédits et expérimentaux a confirmé l'ajustement du modèle. Les conditions optimales sont : rapport biomasse/solvant de 9,14 % et une température de 128 °C, ce qui a entraîné un degré maximal de délignification de 93,87%, avec 80% de solides récupérés. L'analyse morphologique et élémentaire (MEB-EDS) a révélé plusieurs changements au sein de la matrice délignifiée et la présence dominante d'éléments carbone, oxygène et potassium, associée à une intensification des pics de magnésium (Mg) et de potassium (K). L'analyse infrarouge (IRTF) a confirmé une élimination presque complète de la lignine après la délignification. Cette étude a révélé que l'élimination des extractibles avant le prétraitement améliore considérablement la délignification de cosses de cabosses de cacao. En outre, l'optimisation du processus d'hydrolyse acide, dans les conditions de faibles facteurs de sévérités combinées, du substrat délignifié, à l'aide d'une conception de Box-Behnken a donné les conditions optimales suivantes : 26,95 min de temps d'autoclave, ratio biomasse/solvant de 9,53 % (p/v) dans H₂SO₄ à 4,92 % (p/v), donnant 18,77 g/L de sucres réducteurs. L'hydrolysate ainsi obtenu dans les conditions optimales, a servi, après concentration, pour une fermentation lactique par *Lactobacillus fermentum*

ATCC 9338 dans un biofermenteur, afin de contrôler les paramètres de croissance bactérienne (pH, O₂, température, agitation). Une productivité de 1,245 g/L.h à la phase logarithmique après 72 heures de fermentation, un titre de 26,61 g/L et un rendement de 0,52 g/g d'acide lactique ont été obtenus à partir de 45,554 g/L de glucose et 12,208 g/L de xyloses. Une forte tolérance aux inhibiteurs de fermentation a été observée. Ainsi, l'application de la méthodologie de la surface de réponse à la valorisation de la biomasse résiduelle agricole a été mise en évidence avec succès, dans le contexte d'économie circulaire qui prend de plus en plus d'importance.



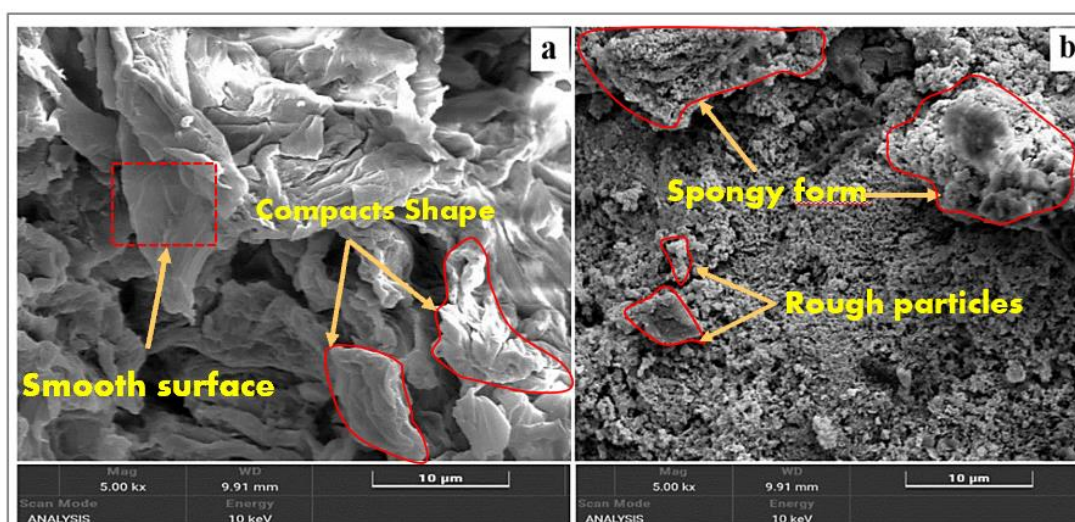
Poudre de cosse de cabosses brute (A), extraite et délignifiée (B) et hydrolysate acide de cosse de cabosses de cacao (C). Dans les perspectives de ce travail, l'acide lactique sera transformé en acide polylactique.



Composition ligno-hémicellulosique (% p/p) de la cosse de cabosses de cacao

En ce qui concerne le triacétate de cellulose (CTA), il est synthétisé pour être utilisé comme renfort pour la production de biocomposites. La cellulose a été isolée des cosses de cabosses de cacao par prétraitement alcalin avec une solution aqueuse de NaOH 5 wt% suivi d'un blanchiment avec du peroxyde d'hydrogène à 2 wt%. La cellulose extraite a été produite dans un rendement de 54%. Le triacétate de cellulose (CTA) a été synthétisé par réaction d'acétylation de la cellulose extraite en présence d'acide acétique, d'anhydride acétique et d'acide sulfurique. Le CTA obtenu présentait un degré de substitution de 2,87 et un pourcentage du groupe acétylé de 43,75%. La cellulose et le CTA produit ont été caractérisés par spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (FTIR), diffraction des rayons X (DRX) et par microscopie électronique à balayage (MEB) combiné à l'analyse en dispersion d'énergie de rayon X (EDAX). Le résultat FTIR a montré l'apparition de l'étirement du groupe ester (C=O) et du groupe acétyle (C-O), ce qui indique la formation

d'acétate de cellulose. La DRX a montré que l'indice de cristallinité de la cellulose de CPH était de 38,43% tout en indiquant la nature semi-cristalline de CTA produit. L'observation morphologie au MEB a montré que le CTA synthétisé se présentait sous la forme de petites et moyennes particules rugueuses et spongieuse. Les spectres EDAX ont montré que le CTA était principalement constitué de carbone (C, 87%) et d'oxygène (O, 13%). Cette étude révèle ainsi que les CPH représentent dans ce travail une source de biomasse très importante de cellulose et de ses dérivés. Les travaux sont actuellement en cours pour la production de biocomposites à base de bioplastiques et de CTA. Les études pour l'obtention d'agromatériaux sont également en cours et il est prévu de déposer un brevet pour cette dernière.



SEM micrographs (a) de la cellulose de cosses de cabosses de cacao et (b) du triacétate de cellulose (CTA)

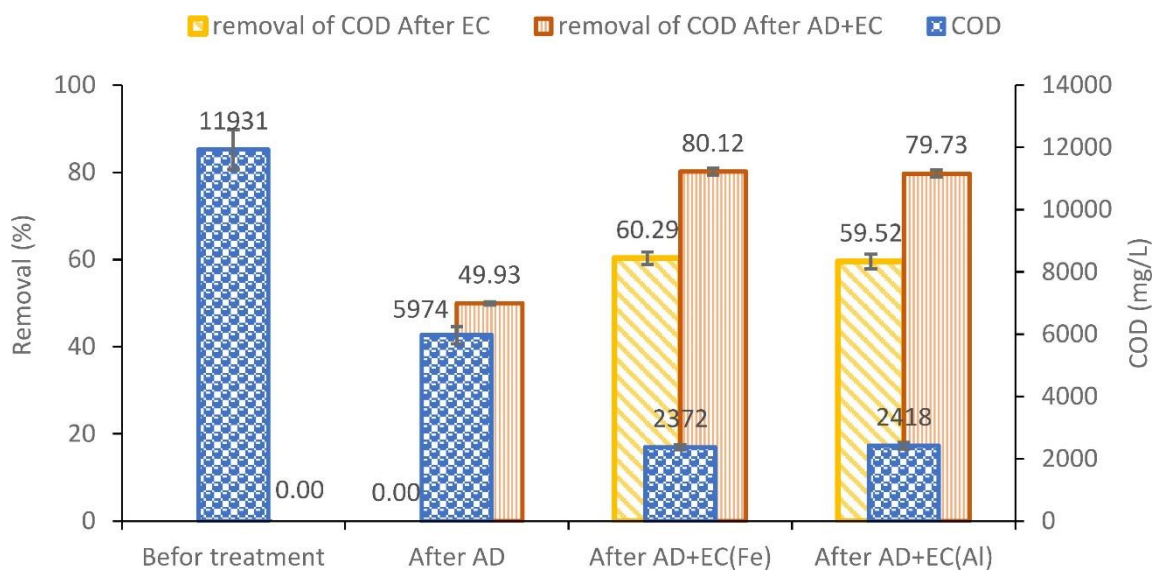
5-2. Traitement des déchets liquides industriels

Pour ce cas de nombreux travaux ont été réalisés. Par exemple, une étude portant sur l'efficacité d'un catalyseur hétérogène issu de boues d'électrocoagulation pour l'élimination du bleu de méthylène en présence de persulfate. L'activation des persulfates par des catalyseurs hétérogènes à base de métaux de transition présente un intérêt dans les procédés de traitement des effluents textiles. Ainsi, des boues d'électrocoagulation riches en fer ont été traitées thermiquement pour obtenir de nouveaux catalyseurs. La caractérisation de ce catalyseur par diffraction des rayons X a révélé la présence de nanoparticules de FeAl_2O_4 actives dans la décomposition du persulfate en radicaux sulfate ($\text{SO}_4^{\bullet-}$). L'efficacité du catalyseur/persulfate a été surveillée pendant la décoloration de la solution de bleu de méthylène (MB). Les effets de la température, du pH, de la concentration initiale en MB, de la dose de catalyseur et de la dose de persulfate ont également été étudiés. L'activité catalytique d'élimination du MB a montré une décoloration d'environ 94 % et une réduction du COT de 45,7 % après 180 minutes de réaction discontinue à pH = 4,0 (dose de catalyseur : 0,5 g/L, dose de persulfate : 1 g/L ; concentration initiale de MB : 20 mg/L). Cette réutilisation du catalyseur a encore

confirmé son potentiel catalytique puisqu'un taux de décoloration d'environ 82,45 % a été obtenu après cinq cycles. Le suivi de la biodégradabilité mesurée par l'état d'oxydation du carbone (COS) a révélé une dégradation remarquable et continue des composés organiques. Les tests EPR ont révélé que cette réaction catalytique génère l'espèce radicalaire responsable de la dégradation du MB. Enfin, ces résultats montrent que ce catalyseur issu de l'activation thermique des boues d'électrocoagulation est capable de décomposer le persulfate pour dégrader les composés biorésistants tels que les colorants textiles.

Nous avons également envisagé le traitement des eaux usées d'abattoir qui sont déversées dans les égouts sans traitements préalables. Ce sont des eaux extrêmement chargées avec un état sanitaire dangereux pour les populations. Pour ce faire, nous avons développé un procédé hybride, basé sur le couplage d'une digestion anaérobie (AD) et de l'électrocoagulation (EC) à l'aide d'électrodes de fer et d'aluminium pour le traitement de ces eaux usées d'abattoir. La digestion anaérobie a été utilisée comme traitement primaire, tandis que le processus d'électrocoagulation a été utilisé comme traitement secondaire. Après digestion anaérobie, la densité de courant optimale et le temps de traitement pour la Demande Chimique en Oxygène (DCO) et le P- PO_4^{3-} pour l'élimination par électrocoagulation à l'aide d'électrodes Fe et Al ont été déterminées. Ces conditions optimales ont finalement été utilisées pour le traitement secondaire des eaux usées des abattoirs par électrocoagulation. Le traitement primaire par digestion anaérobie a éliminé $49,93 \pm 0,37$ % de DCO. Cependant, cela a conduit à une augmentation de la concentration résiduelle de P- PO_4^{3-} .

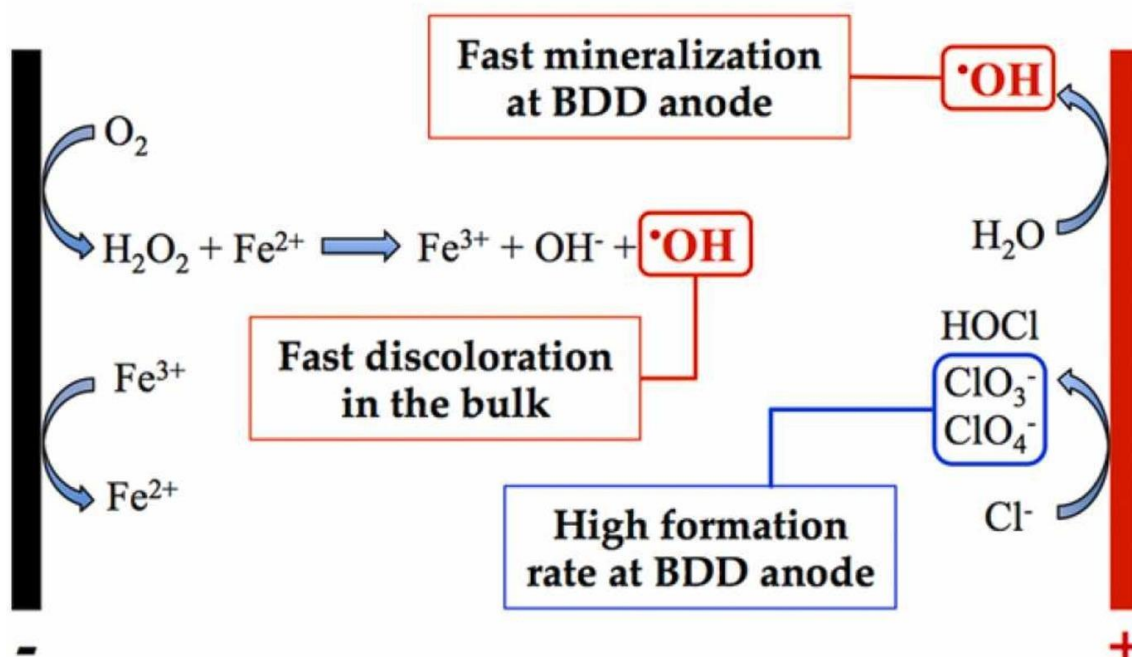
Les conditions optimales pour l'élimination par électrocoagulation COD et P- PO_4^{3-} ont été obtenues avec une densité de courant de 18,18 mA/cm² et un temps de traitement de 40 min pour les deux types d'électrodes. Le traitement secondaire par électrocoagulation a résulté respectivement d'une élimination totale de $79,73 \pm 0,75\%$ et $80,12 \pm 0,85\%$ DCO, $95,90 \pm 0,03\%$ et $95,42 \pm 0,11\%$, et $92,48 \pm 0,20$ % et $90,66 \pm 0,36$ % de turbidité, respectivement, avec les électrodes Fe et Al. Cette étude révèle que la complémentarité de la digestion anaérobie et de l'électrocoagulation pourrait être à la base d'un procédé capable d'éliminer simultanément les polluants organiques et inorganiques pour diverses applications (épuration des eaux usées municipales et industrielles, etc.).



L'avant dernière étude sur laquelle nous avons fait un focus concerne la comparaison des procédés d'oxydation avancée électrochimique homogènes et hétérogènes pour le traitement des eaux usées de l'industrie textile qui sont très réfractaires aux méthodes classiques de traitement.

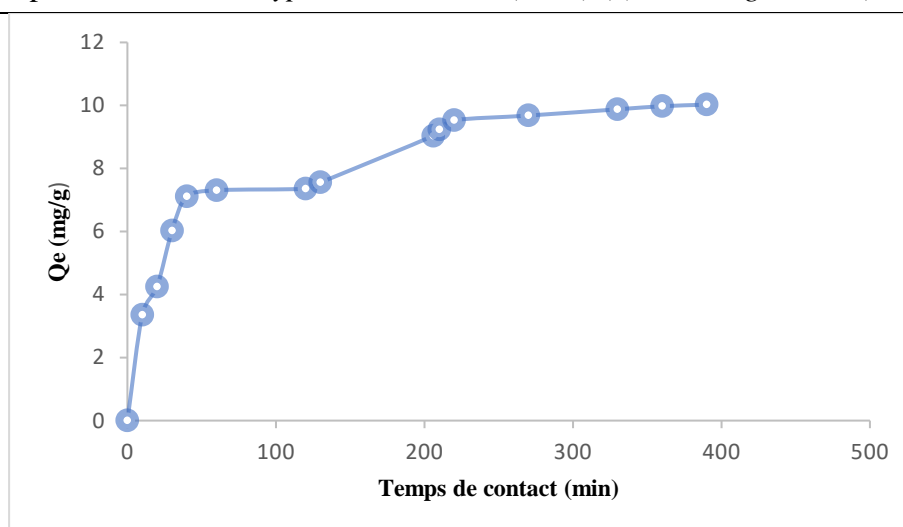
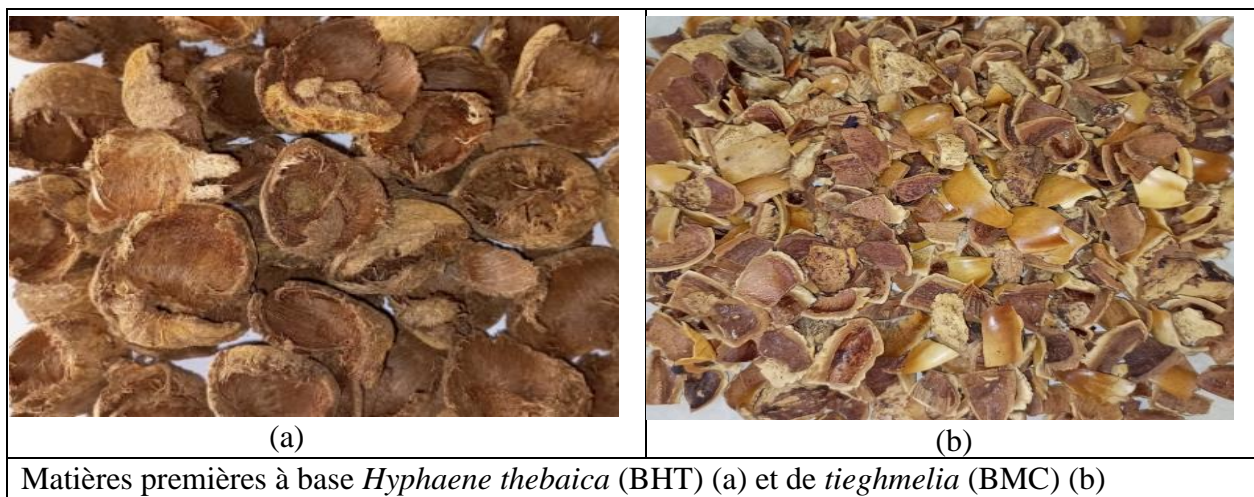
Cette étude visait à comprendre l'influence de la génération d'oxydants de manière hétérogène à l'anode en diamant dopé au bore (BDD) (oxydation anodique (AO)) ou de manière homogène dans la masse (électro-Fenton (EF)) lors du traitement d'un textile eaux usées de l'industrie. Les deux processus ont permis d'obtenir une élimination élevée du COT. Un rendement de 95 % a été obtenu en combinant l'EF avec l'anode BDD pendant 6 h de traitement. Le procédé EF s'est avéré plus rapide et plus efficace pour la décoloration de l'effluent, tandis que l'AO était plus efficace pour limiter la formation de sous-produits de dégradation dans la masse. Un avantage de l'AO était de traiter cet effluent alcalin sans aucun ajustement de pH. L'exploitation de ces procédés en limitation de courant a permis d'optimiser la consommation d'énergie dans les deux cas. Cependant, l'utilisation de l'anode BDD a conduit à la formation d'une concentration très élevée de $\text{ClO}_3^-/\text{ClO}_4^-$ à partir de l'oxydation du Cl^- (même à faible densité de courant), ce qui apparaît comme un défi majeur pour le traitement de tels effluents par AO. Par comparaison, EF avec anode Pt a fortement réduit la formation de $\text{ClO}_3^-/\text{ClO}_4^-$. Le fonctionnement de l'EF à faible densité de courant a même maintenu ces concentrations en dessous de 0,5 % de la concentration initiale en Cl^- . Un compromis doit être envisagé entre l'élimination du COT et la formation de sous-produits chlorés toxiques.

Treatment of real wastewater from textile industry



Enfin, nous présentons l'étude sur la préparation et la caractérisation de charbons actifs à partir de la coque de *Hyphaene thebaica* et de la graine de *tieghmelia* par la méthode chimique en deux étapes d'activation. Première étape, les matières premières ont été carbonisées et deuxième étape, les matières carbonisées ont été activées en utilisant de l'acide orthophosphorique (H_3PO_4) et de chlorure de Zinc ($ZnCl_2$) à différentes concentrations et températures. Pour ce faire, un plan de criblage a d'abord été utilisé pour quantifier les effets des facteurs sur la réponse (capacité de l'indice d'iode). Un plan Factoriel Complet via algorithme génétique a servi ensuite à déterminer les conditions optimales de préparation de charbons actifs à maximiser ces micropores (capacité de l'indice d'iode) et à minimiser ces macropores (capacité de l'indice de bleu de méthylène). Les conditions optimisées pour les réponses ont été définies à une température de 500,850 °C et un temps d'activation de 4,99 heures. Le charbon actif préparé dans ces conditions a une surface spécifique de 705,915 m²/g, le volume poreux de 0,906 cm³/g et le diamètre moyen de pore de 1,66 nm. La capacité de dépollution en solution aqueuse de ce charbon actif évalué par adsorption de bleu de méthylène et l'iode était de 188,009 mg/g et 710,640 mg/g respectivement. Ces valeurs étaient légèrement en dessous des valeurs prédites par le modèle (indice d'iode 723,649 mg/g) et la capacité d'adsorption (bleu de méthylène 194,023 mg/g). Le coefficient de variation (CV) entre la valeur expérimentale et la valeur calculée, a été calculé pour apprécier la reproductibilité du modèle. Ces coefficients sont de l'ordre de 1,922 % et de 3,198 % respectivement pour l'indice d'iode et l'indice de bleu de méthylène. Des tests d'adsorption ont été réalisés sur le bisphénol A (BPA), une molécule choisie comme polluant modèle, afin d'évaluer les propriétés absorbantes de ce charbon actif.

La quantité maximale de BPA adsorbée à l'équilibre est de 12,301 mg/g, soit un taux d'abattement de 34,575%.



Elimination du Bisphénol A par le charbon actif à base de *Tithonia diversifolia*

VI- MANAGEMENT DU PROJET

1- Cérémonie de lancement

Le lancement officiel du projet a eu lieu les 6 et 7 décembre 2018 à l'INP-HB et a vu la participation de l'ensemble des partenaires aussi bien académiques qu'industriel. Il s'est déroulé en deux (2) étapes. La cérémonie de lancement proprement dite le premier jour et la réunion du Comité de pilotage du projet le second jour. Ainsi, le jeudi 06 décembre 2018 de 09H00 min à 13H00 au salon d'honneur du site sud de INP-HB – Yamoussoukro (Côte d'Ivoire) s'est tenue la cérémonie de lancement de FGéPro.

Elle a débuté par le mot du Directeur Général de l'Institut hôte, M. KOFFI N'Guessan et a vu la présence de nombreuses institutions comme le CRDI, l'INRS, l'Université Abomey-Calavi du Benin (UAC), l'Université de Lomé (UL), SANIA Cie, NESTLE, le Conseil du coton de l'anacarde, le CIAPOL et bien sûr, les membres du Programme et de l'INP-HB (voir liste d'émargement).

A cette occasion, Monsieur YAO Kouassi Benjamin, Coordonnateur du programme a non seulement présenté le projet, mais aussi montré son importance qui a pour effet de faire valoriser des déchets agricoles/agro-industriels en produits à haute valeur ajoutée. Après lui, Monsieur AVOAKA Joseph, le représentant de l'entreprise SANIA Cie a exposé les activités de cette entreprise qui évolue dans l'agro-industrie.

ETAIENT PRESENTS :

Institut National Polytechnique Félix HOUPHOUËT-BOIGNY

- M. KOFFI N'Guessan, Directeur Général
- M. SANGARE Moustapha, Directeur Général Adjoint
- Mme BOUADOU Kouadio, Directeur des Ressources Humaines
- M. KOUACOU Abaka Michel, Représentant du Département GEE
- M. SORO Yaya, Membre de l'équipe FGéPro
- M. TANOH Lambert, Directeur Data Science
- M. KOUAKOU Kouadio Paul-Martial, Directeur de DFR agriculture et Ressources Animales
- M. KOUASSI Kan Kouassi Parfait, Technicien Supérieur de Recherche
- M. KOUAME Yao Constant, Technicien Supérieur de Recherche
- M. ADOUBY Kopoin, Enseignant-Chercheur, Membre de l'équipe FGéPro
- M. LOUM Georges, Responsable du Centre de Métrologie
- M. GUEU Soumahoro, Enseignant
- M. BRITON Bi, Enseignant-Chercheur
- M. DONGO Koffi René, Assistant DFR-GCAA
- M. ABRO Koutouan Désiré Martial, Assistant EDP
- Mme N'GORAN-AW Zita, Enseignant-Chercheur, Membre de l'équipe FGéPro
- M. YAO Kouassi Benjamin, Coordonnateur du programme FGéPro
- M. SORO Doudjo, Membre de l'équipe FGéPro

Université d'Abomey-Calavi du Bénin (UAC)

- M. DJIHOUESSI Metogbe Belfrid, Enseignant-Chercheur
- M. ELEGBEDE Bernadin, Enseignant-Chercheur

Université de Lomé du Togo (UL)

- M. KORIKO Moursalou, Enseignant-Chercheur
- M. KILI Koffi, Enseignant-Chercheur

Institut National de la Recherche Scientifique (INRS)

- M. DROGUI Patrick, Professeur
- M. RAJASHWAR Tyagui, Professeur
-

Centre de Recherche et de Développement International (CRDI)

- M. WALLACE Mathew, Bailleur de Fonds

SANIA Cie

- M. AVOAKA Joseph, Directeur des Ressources Humaines

Le Conseil du coton et de l'Anacarde

- M. COULIBALY Allassane, Assistant-Direction Production
Centre Ivoirien Anti-Pollution (CIAPOL)
- M. YAPO Ossey Bernard, Sous-Directeur, Professeur
NESTLE
- M. MBOUP Cheikh Mbaché, Chef du Département Agronomie



Photo 15 : Allocutions lors de la cérémonie d'ouverture

2- Comités de pilotage

2-1. Comite 1

Le lendemain de la cérémonie de lancement s'est tenu le 7 décembre 2018, le premier Comité de pilotage (ANNEXE 3). Il a permis aux partenaires de préciser les objectifs et les priorités du projet. Au point de vue de la recherche, les équipes de travail et les thématiques de recherche ont été dégagées comme présente dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Equipes de recherche

EQUIPES	SUBSTRAT D'ETUDE	RESPONSABLE D'EQUIPE
Bioplastique	Jus de cajou ;	DROGUI Patrick
Biodiesel	Huiles usager de SINIA	SORO Doudjo
Biopesticides	Cacao	SORO Yaya
Biomatériaux	Cacao	RAJESHWAR Tyagui
Traitement de l'eau	Boues, lixiviats	ADOUBY Kopoin

Aussi, Monsieur WALLACE Mathew, représentant le bailleur, s'est informé sur les méthodes de recrutement du PHQ, la question de la propriété intellectuelle des éventuels résultats de recherche ainsi que les clauses qui unissent les partenaires académiques et industriels entre autres.

Il a instruit les partenaires sur les mécanismes du CRDI, sur les procédures de décaissement des fonds ainsi que les preuves comptables. Il a cependant exprimé la flexibilité du CRDI sur les réorientations des lignes budgétaires.



Photo 16 : Comité de Pilotage

2-2. Comité 2

La deuxième réunion du Comité FGéPro s'est tenue en marge de l'Ecole d'Eté 2019, le jeudi 29 août 2019 entre 09 H 49 min et 12 H 30 min environ dans la salle de réunion de l'Ecole Doctorale Polytechnique (EDP) de l'Institut National Polytechnique Houphouët Boigny (INP-HB). Le Comité a été présidé par le Professeur Yao Kouassi Benjamin. La liste de présence est disponible à l'ANNEXE 4 du présent rapport. L'ordre du Jour a traité trois (3) que sont i- le bilan de l'Ecole d'Eté 2019 -ii- le Point des activités de recherche par équipe (qui sera traité dans une autre rubrique) et -iii- le recrutement de la prochaine cohorte.

Ainsi pour le point -i- le Coordonnateur a fait le résumé exhaustif des thématiques abordées, des cours dispensés conformément au programme préétabli ainsi que des séances de Travaux Pratiques (TP) réalisés. Ces TP sont la fermentation alcoolique, l'inoculum, la fermentation solide avec l'*aspergillus niger*. Le Professeur YAO Kouassi Benjamin a mis l'accent sur le cours sur le Génie des Procédés qui était un besoin pour les étudiants. En termes de chiffres, ce sont 46 H de cours, 53 H de TP qui ont été dispensés aux 15 étudiants participants dont 7 béninois, 6 ivoiriens et 2 togolais. Ces cours ont permis aux étudiants de comptabiliser 4 crédits (ECTS) selon le système LMD.

A cette réunion, les étudiantes TOSSOU Géraldine (Doctorat, UAC-Bénin), et MOUHO Océane Murielle Bohasset (Doctorat, INP-HB -Côte d'Ivoire) ont été proposées pour la mobilité vers le Canada à l'effet d'effectuer un stage de recherche à l'INRS.

3- Mission de sensibilisation

Les partenaires académiques ayant estimé que le Programme devrait être connu par la cible que sont les étudiants en cycle de Ingénieur/Master et Doctorat, une mission d'informations et de sensibilisation a été conduite vers l'Université de Abomey-Calavi et l'Université de Lomé du 29 juillet au 02 août 2019.

Dans chaque établissement, Dr. ABRO Koutouan D. M. et Mr. AMOATA N’Gouan ont rencontrée tour à tour les autorités universitaires et les étudiants en sciences et techniques. Les présentations PowerPoint et les échanges qui ont suivis ont porté sur la thématique de la valorisation et de la nécessité de la formation d’un mentorat d’innovateurs. Cette mission a été un succès puisqu’elle a permis de tripler le nombre de postulants.



Photo 17 : Mission d’information et de sensibilisation auprès des étudiants des institutions partenaires UAC et UL

4- Comité de sélection

Le Comité de sélection est l’organe du programme composé des différentes parties prenantes que sont les institutions académiques l’INP-HB, l’INRS, l’UAC et l’UL ainsi que les entreprises partenaires. Ainsi, quatre (4) comités de sélection se sont tenus pour le recrutement des quatre (4) cohortes de 100 étudiants tout en essayant de respecter la parité du genre.

Le recrutement du PHQ s’est fait une fois l’an sur la durée des quatre (4) du programme au cours des différents comités de sélection.

5- Missions de récupération des preuves comptables et administratives

Date	:	29 juillet – 02 août 2019
Lieu	:	UAC- Cotonou (Benin) UL-Lomé (Togo)
Objectifs	:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Faire un bilan des activités de formation et de recherche avec les institutions UAC et UL ▪ Echanger avec les enseignants sur le retour d’expérience FGéPro ▪ Echanger avec les étudiants/doctorants sur le déroulement de la formation
Résultats Obtenus	:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les avantages du programme de formation de haut niveau dispensée sont reconnus. ▪ Les difficultés rencontrées avec le milieu industriel sont exposées. ▪ La nécessité de financement des analyses chimiques est ressortie.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les bilans académiques et financiers préparatoires sont parcourus
--	---

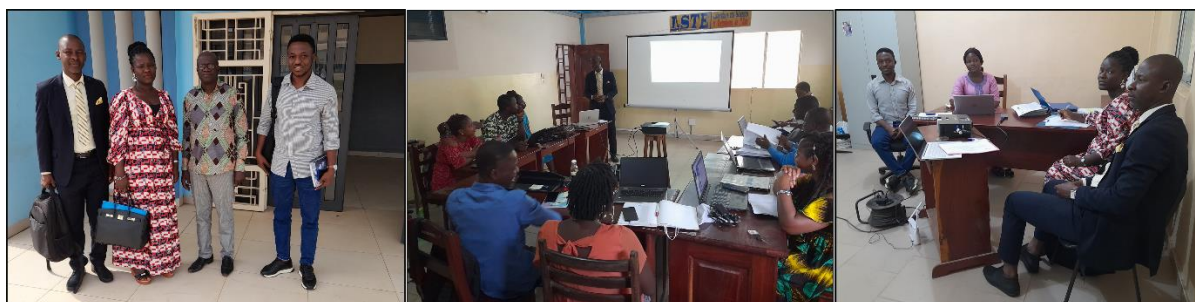


Photo 18 : Mission bilan et de récupération des preuves académiques et financières auprès de l’UAC



Photo 19 : Mission bilan et de récupération des preuves académiques et financières auprès de l’UL

6- Cérémonie de clôture

Date	:	17 et 18 janvier 2023
Jour 1		
Lieu	:	INP-HB Centre – Yamoussoukro (Côte d’Ivoire)
Objectifs	:	Faire le bilan des activités menées et présenter les résultats obtenus au cours du programme FGéPro
Résultats Obtenus	:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le bilan des activités a été présenté par le Coordonnateur en présence du Directeur General de l’INP-HB, la Directrice de l’ANAGED, des institutions académiques et des entreprises partenaires (https://www.facebook.com/inphb.polytech/) ▪ Quelques résultats de travaux de recherche ont été présentés
Jour 2		
Lieu	:	INP-HB Nord – Yamoussoukro (Côte d’Ivoire)
Objectifs	:	Faire le bilan de la collaboration université/industries avec tous les partenaires académiques, étatiques et industriels du Benin, de la Côte d’Ivoire et du Togo
Résultats Obtenus	:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les acquis en termes de promotion de l’interface université/industrie ont été mis en valeur ▪ L’ensemble des partenaires s’est félicité des brillants résultats obtenus par FGéPro ▪ Une décision commune et ferme de continuer sur



Photo 20 : Visite du FAB-LAB et photo de la cérémonie de clôture



Photo 21 : Réunion avec les partenaires lors de la clôture du programme FGéPro. Récompense du Programme aux partenaires industriels.

VII- IMPACTS

Le projet FGEPRO a mis sur le marché de l'emploi du personnel hautement qualifié suffisamment outillé sur les grandes problématiques de production durable. Leur contribution pour dans les entreprises devrait permettre de réduire la pollution liée aux activités industrielles et de mieux produire en valorisant les déchets. Parmi ce personnel, se trouve de nombreuses femmes qui participeront au développement industriel et aux instances de décision. Les résultats des travaux de recherche en particulier dans le domaine de la valorisation des déchets agricoles permettra aux paysans d'avoir des revenus additionnels. De nouveaux tissus industriels autour de ces déchets pourrait voir le jour et permettre la création de nouveaux emplois et en conséquence, la réduction du chômage des jeunes. Un tissu industriel pourra être développé autour de la valorisation de la pomme

de cajou et des cosses de cabosses vides de cacao avec un potentiel de 150 000 emplois directs et indirects.

VIII- DIFFICULTES RENCONTREES

De façon spécifique, il n'y a pas eu de difficultés majeures. La direction générale de l'INP-HB, institution hôte a adhéré au projet et a mis à notre disposition tous les moyens et le personnel d'appui nécessaire à une conduite optimale du projet. Il convient cependant de noter l'impact négatif de la crise sanitaire mondiale liée à la COVID 19. Il a fallu être imaginatif pour trouver mes mesures correctives pour pallier les effets néfastes de la crise.

Nous avons même transformé cette crise en opportunité en menant des actions de service à la communauté en produisant à partir de déchets agricoles et distribuant dans tous les grands services et centres de santé de la ville de Yamoussoukro, des gels et solutions hydroalcooliques.

Au plan des relations avec le partenaire principal SANIA Cie, un changement profond dans la gouvernance de cette entreprise, doublé de crise sanitaire a passablement affecté son implication. Cette situation a été jugulée et le constat du retour de SANIA a été fait avec une implication forte traduite par de nombreux stages offerts aux étudiants de FGEPRO ainsi que l'adhésion au projet de construction d'un biodigester sur son site industriel

CONCLUSION

C'est avec beaucoup de joie et d'abnégation que nous avons mené ce projet qui répond à une problématique majeure : Comment former des cadres de haut niveau à l'interface industrie-université avec un transfert de technologie. Ce projet a permis de former 98 jeunes et de les mettre sur le marché du travail. De nombreux résultats de recherche ont été transférés ou sont en cours de transfert vers le secteur industriel. Nous voulons réitérer nos remerciements au CRDI et à travers lui, le Gouvernement du CANADA pour son appui financier.

RECOMMANDATIONS

Au niveau des recommandations, nous et nos partenaires souhaitons la reconduite de ce projet en élargissant la base de partenariat et en faisant en sorte que les échanges avec l'INRS prenne en compte les mobilités enseignantes et du personnel administratif et technique dans le cadre de renforcement de capacité spécifiques.

ANNEXES

ANNEXE 1 : RECAPITULATIF DES ETUDIANTS MASTER/DOCTORANTS

COTE D'IVOIRE					
No	NOM	PRENOMS	SEXE	THEME	ENTREPRISE
MASTER					
COHORTE 1					
1	BOUAZO	KIPRE PRINCE	M	TRAITEMENT ET VALORISATION DES DECHETS DE FILTRES DE CIGARETTES ISSUS DU PROCESS DE FABRICATION	SITAB
2	DIOMANDE	DJENEBA	F	AMÉLIORATION DE LA CONSOMMATION DE BIOMASSE DE LA CHAUDIÈRE À BIOMASSE DE AWI	AWI
3	ILUPEJI	MOHAMED SODIK ADEBISI	M	ETUDE DE LA CONCEPTION ET DE LA REALISATION D'UNE INSTALLATION HYBRIDE SOLAIRE RESEAU POUR L'ENTREPRISE SIPRA	SIPRA
4	KANE	SAMAH LAURAH	F	IMPACTS ECONOMIQUES DE LA VALORISATION DES COPRODUITS ISSUS DE L'USINAGE DU RIZ : CAS DE LA BALLE, DU GERME ET DES FINES BRISURES	ADERIZ
5	SANGARE	BANDIE	F	CONCEPTION ET REALISATION D'UN PROGRAMME DE VISUALISATION DU TAUX DE REMPLISSAGE DES MAGASINS DE LA DISTRIBUTION DE UNILEVER CI	UNILEVER
6	TOURE	YOUSOUF	M	CONTRIBUTION À LA MISE EN PLACE D'UN SYSTEME DE MANAGEMENT DE LA QUALITE SELON LE REFERENTIEL ISO 9001 V 2015 AU CMI LA GOSPA	CMI
7	ZOUKPO	ANGE FREDERIQUE	F	VALORISATION ENERGETIQUE DE LA TERRE DECOLORANTE USEE	AWI
COHORTE 2					
1	ASSOTI	ABIDE	F	CARACTERISATION ET TRAITEMENT ELECTROCHIMIQUE DES REJETS LIQUIDES DE L'INDUSTRIE TEXTILE POUR LEUR UTILISATION EN MARAICHAGE URBAIN	TEX-CI
2	BOUA	NICAISE N'GUESSAN DANIEL	M	MISE AU POINT D'UN PROCÉDÉ ELECTROLYTIQUE POUR LE TRAITEMENT DES EAUX USÉES DE SANIA Cie	SANIA
3	BROU	ANON PATRICK ANDERSON	M	FORMULATION D'UN COMPOST A BASE DE CABOSSES DE CACAO, D'EPLUCHURE DE BABANE ET TOURTEAUX D'ANACARDE	LAPISEEN
4	FOFANA	FALIKOU	M	AMELIORATION DE LA CONSOMMATION EN BIOMASSE DE LA CHAUDIERE DE AWI-BONOUA	AWI
5	KPATCHA	YVETTE	F	DÉTERMINATION DES CONDITIONS DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES TEXTILES EN VUE DE LEUR RÉUTILISATION DANS LE CIRCUIT DE PRODUCTION DE TEXTILE CÔTE D'IVOIRE.	LAPISEEN
6	OUATTARA	KOSSIA DIANA SYNTYCHE	F	TRAITEMENT ET GESTION DES EFFLUENTS LIQUIDES : CAS DE AWI BONOUA	AWI

7	SILUE	BRAHIMA	M	EVALUATION DES PERTES ET VALORISATION DES DECHETS	LAPISEEN
8	SILUE	TETIANA AMINATA	F	CARACTERISATION ET DIGESTION AERO/ANAEROBIE DES BOUES	LAPISEEN

COHORTE 3

1	ABDOUL	WAHID TINNI BINTA	F	ELABORATION D'ADSORBANTS A PARTIR DE DECHETS AGRICOLES EN BIOCHARBON ET CHARBON ACTIF POUR LE TRAITEMENT DES EAUX USEES DE SANIA Cie	SANIA Cie
2	AGUEH	DARYA PIA AGOSSI	F	ETUDE DE POTENTIALITE ENERGETIQUE PAR CONVERSION DES BOUES D'EPURATION EN BIOGAZ: CAS DE LA STATION D'EPURATION DE SANIA Cie	SANIA Cie
3	IMROI	EL-HABIB	F	ELABORATION DE NANOPARTICULES D'OXYDES METALLIQUES ET LEUR ACTIVITE ANTIBACTERIENNE	LSPM
4	TOURE	MARIAM NOURA	F	MISE EN PLACE D'UN SYSTÈME DE CONTRÔLE QUALITÉ DANS UNE USINE EN DÉMARRAGE: CAS DE PURATOS CI	PURATOS
5	DAO	YAMOUSSA	M	ETUDE ET AMELIORATION DU SYSTÈME DE TRAITEMENT D'EAU POTABLE DE L'USINE MIBEM Bassam : EAU DE SERVICE ET EAU OSMOSEE	MIBEM
6	DIABATE	MOUSSA	M	ETUDE PRÉALABLE À LA MISE EN PLACE D'UN SYSTÈME DE MANAGEMENT INTÉGRÉ SANTÉ ET SÉCURITÉ, ENVIRONNEMENT SELON LES RÉFÉRENTIELS ISO 14001 :2015 ET 45001 :2018: CAS D'AWI-BONOUA	AWI
7	GOUATI	GOHORE ZEMIN AIME NICAISE	M	OPTIMISATION DE L'INJECTION DES PRODUITS CHIMIQUES ET LA REDUCTION DES SULFURES DANS LES EAUX DE REJET	SIR
8	KOUADIO	PAUL ABO GERALD	M	MISE EN PLACE D'UN SYSTÈME DE CAPTAGE DU GAZ ISSU DE LA MISE EN DÉCHARGE: CAS DU CVET DE KOSSIHOUEN	CLEAN EBURNIE
9	YAO	THANAUD VICTOIRE ANTOINETTE	F	AMELIORATION DU PROCEDE DE LA FABRICATION DES BOUILLONS DESHYDRATES : PARAMETRES DU PROCESS ET CARACTERISTIQUES DES INGREDIENTS	NESTLE

COHORTE 4

1	ASSIKIDANAN	ALINE OLADEKPE	F	REGENERATION DE LA TERRE DECOLORANTE USEE ET REUTILISATION DANS LE RAFFINAGE DES HUILES VEGETALES.	SANIA Cie
2	KOUAKOU	AMENAN SYLVERE AUDREY	F	VALORISATION EN EAU INCENDIE LES EAUX TRAITEES A L'UNITE 65	SIR
3	GAMEDJO	ASSIBA ARMELLE AMANDILE	F	VALORISATION DES NOYAUX DE MANGUE NBEURRE ET CARACTERISATION DU BEURRE	LAPISEEN
4	ABOKI-KOUDJO	FINIFA DEKA RAISSA HERMIONE	F	ETUDE DU POTENTIEL METHANOGENE DE LA GRAISSE ET DE LA TERRE DECOLORANTE USEE PAR CONVERSION EN BIOGAZ : CAS DE LA STATION D'EPURATION ET DE LA RAFFINERIE DE SANIA CIE	SANIA Cie
5	COULIBALY	DJENEBA	F	MISE EN ŒUVRE D'UN TRAITEMENT DE REDUCTION DE PHENOL DANS LES EAUX DE REJET	SIR
6	DEGNI	N'GUESSAN ANON EMMANUELLA GERTRUDE	F	VALORISATION DE LA MATIERE GRASSE USEE EN BIODIESEL PAR LA REACTION DE TRANSESTERIFICATION	SANIA Cie

7	DRAME	MAME DIARRA	F	METHODOLOGIQUE D'ECHANTILLONNAGE POUR LA CARACTERISATION DES DECHETS DE LA REGION DE DAKAR ET DEVELOPPEMENT DE FILIERE DE COMPOSTAGE	PROMOGED
8	KPE	MIRIAME HOUSSOU AUREORE	F	GESTION DES BOUES ISSUES DU TRAITEMENT D'EAU POTABLE : CAS DE L'USINE DE PRODUCTION D'EAU POTABLE DE BOUAKE A PARTIR DU BANDAMAN	LAPISEEN
9	KOFFI	AKISSI EUDOXIE	F	ETUDE DE LA DEGRADATION DES COLORANTS DES EAUX USEES TEXTILES PAR LE PROCEDE FENTON : CAS DE L'USINE TEX-CI GONFREVILLE (BOUAKE)	TEX-CI
10	DIEMAN	KEUNAN INES-SANDRA	F	MISE EN PLACE DES BONNES PRATIQUES D'HYGIENE SUR LES LIGNES DE PRODUCTION DE POUDRE : CAS DE PURATOS CI	CAS DE PURATOS CI
11	HOUSROU	KOSSI YAOTO HONORE	M	CONTRIBUTION A LA VALORISATION DE BIODÉCHETS PAR COMPOSTAGE : CAS DES ÉTABLISSEMENTS SCOLAIRES, DES COMMERCES ET DES ESPACES VERTS DE LA COMMUNE DE PORTBOUËT	ONG MOI JEU TRI
12	AGNIMEL	DAVID NICANOR DESIRE	M	MISE EN PLACE D'UNE UNITE DE TRAITEMENT DES EAUX ISSUES DU BALLON DE DESSALAGE DE L'UNITE 41 (U41) DE LA SMB	SMB
13	GUIRE	EL HADJ NOUHOU	M	ETUDE TECHNIQUE DE LA MISE EN PLACE D'UN PROCÉDÉ DE VALORISATION ÉNERGÉTIQUE DES DÉCHETS DE L'HUILERIE DE PALME SASSANDRA : CAS DES DÉCHETS SOLIDES	ETR-B
14	AKORA	KOUSSI MARIUS	M	RÉCYCLAGE ET TRAITEMENT DES DÉCHETS : CAS DES EFFLUENTS LIQUIDES DE MIBEM-BASSAM	MIBEM
15	YEO	GOPON LADJI	M	ETUDE DE LA VALORISATION PAR METHANISATION DES SOUS-PRODUITS DE L'HUILERIE DE PALMCI-BOUBO : CAS DE LA BOUE DE CLARIFICATION ET L'EFFLUENT LIQUIDE	PALMCI
16	N'GUESSAN	LOUKOU ROLAND WIELFRIED	M	MISE EN PLACE D'UNE UNITE DE COMPOSTAGE DES BIODECHETS DE COMPLEXE HÔTELIER A ASSINIE-MAFIA	GC
17	KOUAME	ALLA HENRI EMMANUEL	M	ETUDE D'IMPLANTATION D'UNE CENTRALE THERMIQUE A LA BIOMASSE DE COTON ET D'ANACARDE DANS LA REGION DU PORO	SODEN
DOCTORAT					
COHORTE 1					
1	SAHIE	LOU BOLI CAROLINE	F	ETUDE DE L'IMPACT DE LA ZONE DE CULTURE SUR LA VALEUR NUTRITIONNELLE DE LA POMME DE CAJOU EN VUE DE SA VALORISATION.	LAPISEEN
2	TRAORE	SEKOU	M	AMELIORATION DE LA VALEUR NUTRITIVE D'UNE FARINE INFANTILE A BASE DE MIL DESTINEE AUX ENFANTS EN AGE DE SEVRAGE.	LAPISEEN
3	OUATTARA	LEYGNIMA YAYA	M	VALORISATION DE LA COSSE DE CABOSSES DE CACAO EN BIOPRODUITS ET EN AGRO MATERIAUX	LAPISEEN
COHORTE 2					
1	AISSI	VALDINA JUDIE FANNY AYABA	F	ELIMINATION DES METAUX LOURDS CONTENUS DANS LES EAUX USEES ISSUES D'ACTIVITES MINIERES PAR BIOREMEDIATION.	LAPISEEN
2	ADOU	KOUAKOU ERIC	M	MISE AU POINT D'UN PROCÉDÉ EFFICACE DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES D'INDUSTRIE AGROALIMENTAIRE : CAS DES EAUX USÉES D'ABATTOIR	LAPISEEN
3	KOUADIO	YVES WILFRIED	M	VALEUR ALIMENTAIRE DE LA GRAINE D'HÉVÉA (HEVEA BRASILIENSIS).	LAPISEEN

4	KOUASSI	KAN KOUASSI PARFAIT	M	PRODUCTION ET SUIVI DE L'ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES, MICROBIOLOGIQUES ET ORGANOLEPTIQUES DU JUS DE POMME DE CAJOU CLARIFIÉ À LA GÉLATINE AU COURS DE SA CONSERVATION	LAPISEEN
5	TARBOOT	BOUCHRA	F	L'ELABORATION DE CHARBONS ACTIFS A PARTIR DE DECHETS AGRICOLES POUR L'EXTRACTION DE L'OR	LAPISEEN
COHORTE 3					
1	BAMBA	MASSE	F	ETUDE DE LA FORMULATION DES MATERIAUX BIO-COMPOSITES A PARTIR DE POLYHYDROXYALCANOATE (PHA) ET DES FIBRES ISSUES DE LA BIOMASSE VEGETALE LOCALE	LAPISEEN
2	DJASSOU	ADJOVI COLETTE	F	VALORISATION DES PNEUS USAGES PAR L'ELABORATION DE MATERIAUX COMPOSITES DE PHASE CIMENTAIRE/PNEU USAGES : APPLICATION A L'ELABORATION DE MATERIAUX DE CONSTRUCTION ET D'EQUIPEMENT.	LAPISEEN
3	KADJO	BOUA SIDOINE	M	COMBUSTION ET GAZÉFICATION DES BIOCOMBUSTIBLES OBTENUS APRÈS SÉCHAGE ET DENSIFICATION DES RÉSIDUS SOLIDES	LAPISEEN
4	KARIDIO DAOUDA OUMOUL	KAIROU	F	OPTIMISATION DE LA PRODUCTION ET LA VALORISATION ENERGETIQUE DU BIOMETHANE A PARTIR DES DECHETS ORGANIQUES	LAPISEEN
5	KOUADIO	LOUKOU MANASSE	M	VALORISATION DES DECHETS AGRICOLES EN AMENDEMENT LIQUIDE	LAPISEEN
6	MOUHO	OCEANNE MURIELLE BOHASSET	F	PRODUCTION DE PHA (POLYHYDROXYALCANOATE) A PARTIR DE JUS DE POMME DE CAJOU ET DE MELASSE DE CANNE A SUCRE	LAPISEEN
7	TRA	BI TRA DIEUDONNE	M	VALORISATION DE LA COQUE DE BUGHIA SAPIDA DANS L'ELIMINATION DE DEUX COLORANTS : CAS DE LA RHODAMINE B ET DE L'ORANGE DE METHYLE.	LAPISEEN
COHORTE 4					
PAS DE RECRUTEMENT					

BENIN					
No	NOM	PRENOMS	SEXE	THEME	ENTREPRISE
MASTER					
COHORTE 1					
1	ADOTE	NOEL	M	VALORISATION DES REJETS D'AMIDON DE MANIOC EN BIOPLASTIQUE	GPITM
2	N'TIA	FLORA FRANCOISE	F	EVALUATION DE L'EFFICACITÉ DE DEUX ISOLATS DE BEAUVERIA BASSIANA SUR LE PUCERON LIPAPHIS ERSYMI KALTENBACH (HEMIPTERA APHIDIDAE)	IITA
3	YESSOUFOU	BOLADJI ABDOU WARIS	M	DIGESTION ANAÉROBIE DES RÉSIDUS DE TRANSFORMATION INDUSTRIELLE DE L'ANANAS	LSTEE

COHORTE 2					
1	CHABI	OLALOUI LOUIS CLAUDE	M	OPTIMISATION DE LA SACCHARIFICATION ET FERMENTATION SIMULTANÉES DES ÉPLUCHURES D'ANANAS POUR LA PRODUCTION DE BIOÉTHANOL	LSTEE
2	AKPASSOU	B. CYR RAOUL	M	PRODUCTION DE BRIQUETTES COMBUSTIBLES À PARTIR DES RÉSIDUS POST-RÉCOLTE D'ANANAS ET DE JACINTHE D'EAU	LSTEE
3	GUEDENON	JOCELINE ELFRIDA	F	VALORISATION DES RÉSIDUS POST-RÉCOLTE D'ANANAS ET DES DÉCHETS DE SCIURES DE BOIS EN BRIQUETTES COMBUSTIBLES	LSTEE
COHORTE 3					
1	AYITCHEDEHOU	OLOUACHEGUN ESDRAS MOISE	M	EVALUATION DE LA PERFORMANCE DE TROIS MACROPHYTES EN TRAITEMENT DE BOUES DE VIDANGES PAR LIT DE SÉCHAGE PLANTÉ RENFORCÉ AVEC LES COQUES DE NOIX DE COCO.	LSTEE
2	EHINNOU	ASSEREOU CASIMIR	M	VALORISATION DES DÉCHETS DE TRANSFORMATIONS AGROINDUSTRIELLES DE L'ANANAS EN ALIMENTATION ANIMALE	LSTEE et LCP
3	SALAKO	OLANIKE MARTINIENNE	F	OPTIMISATION DE LA PRODUCTION DE VINAIGRE À PARTIR DES ÉPLUCHURES D'ANANAS	LSTEE
4	WEKPON	DOSSOU MIDOKPE HONORAT	M	FORMULATION DE FILMS PLASTIQUES BIODÉGRADABLES À PARTIR DE L'AMIDON RENFORCÉ À L'ÉCORCE D'ORANGE	LCP
5	AHLONSOU	EGBEMIMON DANIEL	M	MODÉLISATION DE LA CONVERSION THERMOCHIMIQUE DES COQUES ET TOURTEAUX DE PALMIER À HUILE EN SYNGAZ	LCP
COHORTE 4					
1	DEGBEGNI	ZINA	F	OPTIMISATION DE L'EFFICACITÉ DES TOURTEAUX DE MORINGA OLEIFERA DANS LE TRAITEMENT DES EAUX DE CONSOMMATION À FORTE TURBIDITÉ PAR COAGULATION FLOCCULATION	LSTEE
2	PRINCE-AGBODJAN	LARISSA	F	PRODUCTION DE MATÉRIAU ABSORBANT À BASE DE BALLES DE RIZ	LSTEE
3	AGBA MELEVI	CLARISSE GRACE COLOMBE	F		LSTEE
4	AHOIGNAN	SETENDE RICARDO	M	OPTIMISATION DE LA PRÉPARATION DU CHARBON ACTIF À PARTIR DES COQUES DE NOIX DE CAJOU : APPLICATION AUX EAUX USÉES DE TOLARO GLOBAL SAS	LSTEE / TOLARO GLOBAL SAS
5	BOSSAVI	CADNEL	M	VALORISATION DES PRODUITS ORGANIQUES AVARIÉS EN BIOGAZ : APPLICATION AUX PRODUITS AVARIÉS DU PORT AUTONOME DE COTONOU	LSTEE /AMA
6	BESSAN	KEMAL GBETOHO	M	VALORISATION DES BALLES DE RIZ POUR LA PRODUCTION DE CHARBON ACTIF : APPLICATION DANS LE TRAITEMENT DES EFFLUENTS DE L'INDUSTRIE TEXTILE.	

DOCTORAT					
COHORTE 1					
1	TOSSOU	AYOKO GERALDINE	F	VALORISATION EN PHAs DES SOUS-PRODUITS ISSUS DE LA TRANSFORMATION DE L'ANANAS AU BÉNIN	LSTEE
2	EYEBIYI	FREDYAS JAURES	M	VALORISATION DES RÉSIDUS DE MAÏS ET DE MALT EN PLASTIQUE BIODÉGRADABLE : RENTABILITÉ SUR LE PLAN ENVIRONNEMENTAL, TECHNIQUE ET ÉCONOMIQUE	SOBEBRA / LSTEE
COHORTE 2					
1	GOUSSANOU	BARUC	M	TRAITEMENT PAR LIT DE SÉCHAGE PLANTÉ RENFORCÉ AVEC LES COQUES DE NOIX DE COCO ET REVALORISATION DES BOUES DE VIDANGE DANS LA PRODUCTION DE BIOMASSE VÉGÉTAL	LSTEE

TOGO					
No	NOM	PRENOMS	SEXE	THEME	ENTREPRISE
MASTER					
COHORTE 1					
Pas de Candidats					
COHORTE 2					
1	ABASSA	AZIZA	F	DISTRIBUTION DE LA POLLUTION AZOTÉE DES EAUX SOUS-TERRENNE DANS LA VILLE DE LOMÉ : APPROCHE STATISTIQUE ET CARTOGRAPHIQUE	LCERH
2	AKPO	KOMIVI	M	PRODUCTION DE BIOÉTHANOL DE 1ÈRE ET DE 2ÈME À PARTIR DES DÉCHETS DE FRUITS D'ANARCADIUM OCCIDENTALE L., D'AVERRHOA CARAMBOLA ET DE CITRUS X SINESIS.	GTVD
3	BABAKOUA	DILAMI DIANA	F	EXTRACTION ET CARACTÉRISATION DE LA PECTINE DES DÉCHETS D'AGRUMES	GTVD
4	DIRIBISSAKOU	IDA	F	VALORISATION DES DÉCHETS AGRO-ALIMENTAIRES : SYNTHÈSE DE L'ACÉTATE DE CELLULOSE À PARTIR DES BAGASSES DE CANNE À SUCRE ET LES BALLES DE RIZ	GTVD
5	EDOH	KOMLAVI HUBERT	M	CARACTÉRISATION PHYSICO-CHIMIQUE ET VALORISATION DES VOUES DE VACHES EN COMPOST POUR UNE AGRICULTURE SANS INTRANT CHIMIQUE	GTVD
6	KESSOUAGNI	MESSAN JUSTIN	M	L'OMBRICOMPOSTAGE DES DÉCHETS AGRO-INDUSTRIELS ET SOLUBILISATION DU PHOPHATE NATUREL	GTVD
7	KOUAKOU	ADJO CYNTHIA	F	DISTRIBUTION DE LA POLLUTION AZOTÉE DES EAUX SOUS-TERRENNE DANS LA VILLE DE LOMÉ : APPROCHE STATISTIQUE ET CARTOGRAPHIQUE	LAGEPREN

COHORTE 3					
Pas de Candidats					
COHORTE 4					
1	AFANTCHAO	YAWOVI HELENE	F	ACTIVITÉ BIOACIDE DES DIFFÉRENTS CHÉMOYPES D'AEOLLANTHUS PUBESCENS ACCLIMATÉ AU TOGO	LCERH
2	AGNIKOE	YAOGAN PIERRE	M	VALORISATION DES SOUS-PRODUITS DE LA POMME DE CAJOU EN COMPOST	GTVD
3	BATAKO	BIRITANDJOMA EZEKIAS	M	COMPOSTAGE DES TRONCS DE BANANIERS AVEC LES FIENTES DE VOLAILLE.	GTVD
4	DOGBEVI	AFI BIENVENUE	F	EXTRACTION ET CARACTERISATION DE LA KERATINE DES PLUMES DE VOLAILLES	
5	KEDJEBE	AWEDEOU	M	COMPOSTAGE DES FIENTES DE VOLAILLES DU CENTRE AVIAIRE DE L'UNIVERSITÉ DE LOMÉ.	
6	KOUDAHIN	KOKOUVI PROSPER	M	ÉTUDE DE LA PÉRENNITÉ ET LA RENTABILITÉ DE LA FILIÈRE DE COMPOSTAGE DES DÉCHETS MÉNAGERS ET ASSIMILÉS"	
7	KPENSAGA	BOGNAM	M	ETUDES PHYTOCHIMIQUES ET VALORISATION DES DÉCHETS AGRICOLEEN PHYTOTHÉRAPIE : CAS DU NOYAU D'AVOCAT ISSUS DE LA FLORE TOGOLAISE	
8	N'GOUMTETE	MASSAMA-ESSO	M	TRANSFORMATION DES TIGES DE COTONNIER EN BIOCHAR	

DOCTORAT					
COHORTE 1					
1	KONDOH	ESSOWE	M	ETUDE DE L'ÉTAT DES LIEUX DE LA GESTION ET CARACTÉRISATIONS PHYSIQUE ET CHIMIQUE DES DÉCHETS SOLIDES MÉNAGERS DE LA VILLE DE TSÉVIÉ	GTVD
2	ZOUNON	DODJI	M	VALORISATION DES BOUES ISSUES DU TRAITEMENT DES PHOSPHATES DU TOGO : APPLICATION DANS LES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION ET EN AGRICULTURE	GTVD
COHORTE 2					
1	ADANLEMEGBE	KOMI MICHAEL FULBERT	M	CONTRIBUTION À L'ÉTUDE PHYTOCHIMIQUE ET ACTIVITÉ BIOLOGIQUE DE CLEOME VISCOSA DE LA FLORE TOGOLAISE	LCOSN
2	ANOVE	KOMLA MAWOULIKPLIM	M	SYNTHÈSE DE LIANTS ÉCOLOGIQUES DE TYPE GÉOPOLYMÈRE À BASE DE DEUX ARGILES DU TOGO : CARACTÉRISATIONS PHYSICO-CHIMIQUES DES MATIÈRES PREMIÈRES ET ÉTUDES DES PROPRIÉTÉS DES GÉOPOLYMÈRES ÉLABORÉS	GTVD
COHORTE 3					
1	HOUNDEDJIHOU	DEGNINO	M		LCERH

2	KOKOU	KOSSI	M	ETUDE D'IMPACT DES INTRANTS AGRICOLES SUR LA POLLUTION CHIMIQUE DES SOLS EN ZONE DE CULTURE COTONNIÈRE AU TOGO : CAS DE KOLO - KOPÉ	GTVD
3	SEMA	ALAKI-ISSI MASSIMAPATOM	M	COMPOSTAGE DES DÉCHETS SOLIDES URBAINS AU TOGO ET CALCUL DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DES GAZ À EFFET DE SERRE	GTVD
COHORTE 4					
Pas de Candidats					

ANNEXE 2 : LISTE DES PUBLICATIONS ET BREVET

No	Titre de la Publication	Année	Titre du Journal	DOI
1	A comparative study between iron and aluminum by using experimental design methodology	2019	Electrochemical removal of phosphate from synthetic effluent	https://doi.org/10.1016/j.psep.2019.07.003
2	Agricultural Raw Materials and the Emergence of Agri-Food Industry in Côte d'Ivoire.	2019	Research in Economics and Management	https://doi.org/10.22158/rem.v4n1p53
3	Analysis of the Commercial Integration Between Agricultural and Agri-food Industries Sectors in Côte d'Ivoire	2019	International Journal of Agricultural Economics	DOI:10.11648/j.ijae.20190404.12
4	Analysis of the Financial Profitability of Cashew Farms in Côte d'Ivoire: Case of the Gbêkê, Hambol, Poro and Worodougou Regions	2019	Economics	10.11648/j.eco.20190803.12
5	Analysis of the Processing Performance of Agricultural Products by Agri-Food Industries in Côte d'Ivoire	2019	Journal of Agricultural Science and Food Technology	http://pearlresearchjournals.org/journals/jasft/index.html
6	Analysis of the Thermo-Mechanical Behavior of Composite Materials based on Plasticized Cassava Starch Reinforced with Coconut Fibers	2019	Indian Journal of Science and Technology	DOI: 10.17485/ijst/2019/v12i4/140015
7	Biochemical Characterization and Nutritional Profile of the Pulp of <i>Saba senegalensis</i> from Côte d'Ivoire Forest	2019	American Journal of Food and Nutrition	DOI:10.12691/ajfn-7-1-4
8	Composition phytochimique, nutritionnelle et activité antioxydante des feuilles de baobab de Côte d'Ivoire	2019	Journal of Applied Biosciences	10.4314/jab.v14i1.1.4
9	Condition Monitoring of In-Service Oil-Filled Transformers: Case Studies and Experience	2019	EEE Electrical Insulation Magazine	https://ieeexplore.ieee.org/document/8878258
10	Des certifications inutiles ? Les relations asymétriques entre coopératives, labels et cacaoculteurs en Côte d'Ivoire	2019	Revue internationale des études du développement	10.3917/ried.240.0031
11	Diagnostic de l'état de dix transformateurs du réseau électrique de Côte d'Ivoire	2019	Afrique Science	https://www.afriquescience.net/PDF/15/5/8.pdf
12	Effect of <i>Hevea brasiliensis</i> seed meal or <i>Euphorbia heterophylla</i> seed supplemented diets on performance, physicochemical and sensory properties of eggs, and egg yolk fatty acid profile in guinea fowl (<i>Numida meleagris</i>)	2019	Poultry Science	http://dx.doi.org/10.3382/ps/pez500
13	Effectiveness of the dispersion of iron nanoparticles within micropores and mesopores of activated carbon for Rhodamine B removal in wastewater by the heterogeneous Fenton process	2019	Applied Water Science	https://doi.org/10.1007/s13201-019-1047-0
14	Étude des comportements chimiques, fonctionnels et rhéologiques de mélanges de farines de blé (<i>Triticum aestivum</i>), amande de cajou (<i>Anacardium occidentale</i> L) et de banane plantain (<i>Musa paradisiaca</i>)	2019	Afrique SCIENCE	https://link.springer.com/article/10.1007/s13201-019-1047-0

15	Evaluation of Short and Long Run Impacts of Cotton Price on Rural Poverty of Lialibé and Kossou Producers in Cote d'Ivoire	2019	International Journal of Agricultural Economics	10.11648/j.ijae.20190405.15
16	Evaluation of the Impact of Various Doha Round Conclusion Scenarios at the WTO Agricultural Negotiation	2019	Economics	10.11648/j.eco.20190803.13
17	Evaluation of the Physico-chemical and Antioxidant Activity Properties of Attieke Flour Enriched with Cashew Kernel (<i>Anacardium occidentale</i> L.) and Moringa (<i>Moringa oleifera</i> L.) Powders	2019	Asian Food Science Journal	AFSJ.51261
18	Evolution of shrinkage, real density, porosity, heat and mass transfer coefficients during indirect solar drying of cocoa beans	2019	Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences	10.1016/j.jssas.2017.01.002
19	Factors Impacting Guinea Fowl (<i>Numida meleagris</i>) Production in Ivory Coast	2019	Journal of Applied Poultry Research	http://dx.doi.org/10.3382/japr/pfz079
20	Impact of light spectrum and photosynthetic photon flux density on the germination and seedling emergence of Okra	2019	Lighting research & Technology	10.1177/1477153519895063
21	In vitro Inhibition of Alpha Amylase and Glucosidase of Digestive Snail Juice by Crude Extracts of Cashew Cakes	2019	Asian Food Science Journal	AFSJ.50970
22	Influence of Cellulose Paper on Gassing Tendency of Transformer Oil under Electrical Discharge	2019	IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation	https://ieeexplore.ieee.org/document/8924101
23	Low-cost activated carbon for adsorption and heterogeneous ozonation of phenolic wastewater	2019	Desalination and Water Treatment	doi: 10.5004/dwt.2019.24479
24	Nutritional Composition and Antioxidant Capacity of Four Tomato Varieties (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill) Cultivated in Cote d'Ivoire	2019	Current Journal of Applied Science and Technology	10.9734/CJAST/2019/v36i530255
25	Physico-Chemical and Sensory Properties of Breads Produced from Wheat and Fermented Yam Composite Flour Fortified with Moringa Leaves Powder	2019	Journal of Food and Nutrition Research	DOI:10.12691/jfmr-7 -1 1-3
26	Quality Evaluation of Composite Bread Produced from Wheat and Fermented Cashew Kernel Flours	2019	Asian Food Science Journal	AFSJ.51647
27	The Dual Prey-Inactivation Strategy of Spiders-In-Depth Venomic Analysis of <i>Cupiennius sale</i>	2019	Toxins	10.3390/toxins11030167
28	Etat des lieux de la gestion des déchets dans le grand Lomé	2019	International Journal. of Biologie and Chemical Science	http://ajol.info/index.php/ijbcs
29	Étude d'un système hybride de production d'énergie	2020	Afrique Science	10.11648/j.ijema.20210905.15
30	Actions combinées de <i>Eichhornia crassipes</i> et <i>Pistia stratiotes</i> pour traitement tertiaire de l'effluent des bassins facultatifs de la station d'épuration de Buterere, Burundi	2020	International Journal of Biological and Chemical Sciences	10.4314/ijbcs.v14i7.8
31	Actions combinées de <i>Eichhornia crassipes</i> et <i>Pistia stratiotes</i> pour traitement tertiaire de l'effluent des bassins facultatifs de la station d'épuration de Buterere, Burundi	2020	International Journal of Biological and Chemical Sciences	10.4236/jmmce.2020.84013

32	Adding Enriched Eggs in Ready-to-use foods Improve Recovery Rate in Malnourished Rats	2020	Journal of Food Research	10.5539/jfr.v10n1p1
33	Anaerobic mono-digestion of wastewater from the main slaughterhouse in Yamoussoukro (Côte d'Ivoire): Evaluation of biogas potential and removal of organic pollution	2020	Journal of Environmental Chemical Engineering	10.1016/j.jece.2020.103770
34	Biochemical Characterization and Nutritional Profile of Jam and Syrup from Saba senegalensis fruit in Côte d'Ivoire	2020	Journal of Food Research	10.5539/jfr.v9n6p67
35	Bivalve shells (<i>Corbula trigona</i>) as a new adsorbent for the defluoridation of groundwater by adsorption-precipitation	2020	Journal of Environmental Science and Health	10.1080/10934529.2021.1917937
36	Cocoa Pod Husks: Potential Sources renewable of High Value-Added Products: Current Valorizations and Future Prospects	2020	BioResources	10.15376/biores.16.1.Ouattara
37	Comparative study of the thermal performance of two thermosiphon solar water heaters system	2020	International Journal of Renewable Energy Development	10.14710/ijred.2020.30575
38	Compositional, Structural, Surface Characterizations of Natural Magnetite from Air Massif (Niger) in Relation to Its Catalytic Activity	2020	Journal of Minerals and Materials Characterization and Engineering	10.4236/jmmce.2020.84013
39	Does privatizing advisory services guarantee better services? Evidence from advisory services pertaining to cocoa certification in Côte d'Ivoire	2020	The Journal of Agricultural Education and Extension	10.1080/1389224X.2020.1851269
40	Effect of Methylcyclopentadienyl Manganese Tricarbonyl Injection on the Catalytic Reforming Process Improvement of the Gasoline Ron in an Oil Reflning Installation	2020	RAMReS Sciences des Structures et de la Matière	http://publication.lecames.org/index.php/mat/article/view/2089
41	Efficient photocatalytic mineralization of polymethylmethacrylate and polystyrene nanoplastics by TiO ₂ /β-SiC alveolar foams	2020	Environmental Chemistry Letters	10.1007/s10311-020-01099-2
42	Evaluating the effect of light spectra on physiology and secondary metabolism of okra (<i>Abelmoschus esculentus</i>) at different growth stage by use of noninvasive fluorescence and r	2020	International journal of materials engineering and technology	http://dx.doi.org/10.17654/MT019020073
43	Lessons to Learn from Post-Installation Pollution Levels Assessment of Some Distribution Insulators	2020	Energies	https://www.mdpi.com/1996-1073/13/16/4064
44	Nitrate removal by electrocoagulation process using experimental design methodology: A techno-economic optimization	2020	Journal of Environmental Chemical Engineering	10.1016/j.jece.2020.104292
45	On the Production of Potassium Carbonate from Cocoa Pod Husks	2020	Recycling	10.3390/recycling5030023
46	Optimization by Using Response Surface Methodology of the Preparation from Plantain Spike of a Micro-/Mesoporous Activated Carbon Designed for Removal of Dyes in Aqueous Solution	2020	Arabian Journal for Science and Engineering	10.1007/s13369-020-04390-0

47	Optimization of the phytoremediation conditions of wastewater in post-treatment by Eichhornia crassipes and Pistia stratiotes: kinetic model for pollutants removal	2020	Environmental Technology	10.1080/09593330.2020.1852445
48	Optimization of the phytoremediation conditions of wastewater in post-treatment by Eichhornia crassipes and Pistia stratiotes: kinetic model for pollutants removal	2020	Environmental Technology	10.1080/09593330.2020.1852445
49	Phenolic compounds characterization and antioxidant activity of black plum (Vitex doniana) fruit pulp and peel from Côte d'Ivoire	2020	Journal of Food Measurement and Characterization	10.1007/s11694-020-00719-3
50	Phenolic compounds characterisation and antioxidant activity of black plum (Vitex doniana) fruit pulp and peel from Côte d'Ivoire	2020	Journal of Food Measurement and Characterization	https://link.springer.com/article/10.1007/s11694-020-00719-3
51	Photocatalytic activity of TiO ₂ -P25@ n-TiO ₂ @HAP Composite Films for Air depollution	2020	Environmental Science and Pollution Research	10.1007/s11356-020-11924-4
52	Photocatalytic degradation of Rhodamine B dye with TiO ₂ immobilized on SiC foam using full factorial design	2020	Applied Water Science	10.1007/s13201-020-01282-4
53	Proteotranscriptomic Insights into the Venom Composition of the Wolf Spider Lycosa tarantula	2020	Toxins	10.3390/toxins12080501
54	Studies on the evaporation of waxy crude oil	2020	IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT)	10.9790/2402-1408014552
55	Surface Coating by Ni and Ni ₃ Si Co-deposition for Carbonaceous Steel Burners Protection from Corrosion at High Temperature	2020	RAMReS Sciences des Structures et de la Matière	http://publication.lecames.org/index.php/mat/article/view/2086
56	Thermal regeneration of activated carbon saturated with nitrate ions from an artisanal furnace	2020	International Journal of Advanced Engineering, Management and Science (IJAEMS)	10.22161/ijaems.611.1
57	Activités analgésique, antiinflammatoire et antipyrétique d'un extrait aqueux des tourteaux de la pomme de cajou (Anacardium occidentale L.)	2021	International Journal of Biological and Chemical Sciences	10.4314/ijbcs.v15i5.12
58	Analyse systémique des services de conseil liés aux certifications du cacao en Côte d'Ivoire	2021	Économie rural	10.4000/economierurale.9058
59	Approche analytique de l'étude de la flexion d'une poutre console et simulation numérique avec le code de calcul Cast3M	2021	International Journal of Innovation and Applied Studies	http://www.ijias.issr-journals.org/abstract.php?article=IJIAS-21-261-12
60	Assessing land use and land cover change and farmers' perceptions of deforestation and land degradation in South-West Côte d'Ivoire, West Africa	2021	Land	10.1080/14728028.2021.1958064
61	Associated Risk Factors of Non-Communicable Disease in Three Sites across Ivory Coast: An Urban (Cocody), Peri-Urban (Abobo) and Rural (Yocoboué) Area	2021	Food and Nutrition Sciences	10.4236/fns.2021.125036

62	Borassus aethiopum activated carbon prepared for nitrate ions removal	2021	Journal of Applied Water Engineering and Research	10.1080/23249676.2021.1947400
63	Cassava Starch-Based Composite Reinforced with Coconut Mesocarp fibers: Analysis of Physicochemical Stability	2021	Engineering and Technology Journal e	10.47191/etj/v6i11.01
64	Characterization of rice, coffee and cocoa crops residues as fuel of thermal power plant in Côte d'Ivoire	2021	Fuel	10.1016/j.fuel.2020.119250
65	Combined Proteotranscriptomic-Based Strategy to Discover Novel Antimicrobial Peptides from Cone Snails	2021	Biomedicines	10.3390/biomedicines9040344
66	Comparative study of two activated carbons from Borassus aethiopum produced in electric and artisanal furnaces	2021	Journal of Chemical, Biological and Physical Sciences.	10.24214/jcbps.A.11.3.37079.
67	Composition phytochimique et nutritionnelle des graines fermentées de Parkia biglobosa issues du Nord de la Côte d'Ivoire.	2021	Journal of Applied Biosciences	https://doi.org/10.35759/JABs.168.8
68	Distribution and Health Risk Assessment of Trace Metals in Surface Waters and Groundwater Around Artisanal Gold Mining Areas in Central-western Côte d'Ivoire, West Africa	2021	International Journal of Environmental Monitoring and Analysis	10.11648/j.ijema.20210905.15
69	Effect of fermentation on the quality of flour and biscuit from cashew kernel flour,	2021	Food and Environment Safety - Journal of Faculty of Food Engineering,	10.4316/fens.2021.010
70	Effect of light spectrum on growth, development, and mineral contents of okra (Abelmoschus esculentus L.)	2021	Open Agriculture	https://doi.org/10.1515/opag-2021-0218
71	Energetic Valorization of Eichhornia crassipes and Pistia stratiotes by Methane Production in an Anaerobic Co-digestion Process	2021	Science Journal of Energy Engineering	10.11648/j.sjee.20210904.13
72	Evaluation of the Chemical and Bacteriological Quality of Bagged Water in Ivory Coast (Seven Localities)	2021	International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences	10.20546/ijcmas.2020.910.405
73	Hyper Ex: A Tool to Extract Hypervariable Regions from 16S rRNA Sequencing Data	2021	bioRxiv	10.1101/2021.09.03.455391
74	Improved prediction of conopeptide superfamilies with Cono Dictor 2.0	2021	Bioinformatics Advances	10.1093/bioadv/vbab011
75	Influence of Beverage Consumption Made from Baobab Pulp (Adansonia digitata L.) on Postprandial Glycemia in Côte d'Ivoire	2021	Food and Nutrition Sciences	10.4236/fns.2021.127058
76	Modeling of Humidity Evolution During Solar Drying of Cassava in a Ventilated Attic	2021	International Journal of Innovation and Applied Studies	http://www.ijias.issr-journals.org/abstract.php?article=IJIAS-21-261-11
77	Modélisation et optimisation avec Scilab de l'extraction de polyphénols de Tridax procumbens	2021	Afrique SCIENCE	https://www.afriquescience.net/numero2_vol_19.php#
78	Nutritive and Antinutritive Values of Ready-To-Use Foods based on Local Ingredients for the Recovery of Moderate Acute Malnourished Children in Côte d'Ivoire	2021	Global Journal of Medical Research: L Nutrition & Food Science	https://doi.org/10.34257/GJMRLVOL21IS1PG57
79	Optimization of the Autoclave-Assisted Alkaline Delignification of Cocoa (Theobroma cacao) Pod Husks Using KOH to Maximize Reducing Sugars	2021	Bioresources	10.15376/biores.17.1.826-848

80	Orchestrating a Multi-Stakeholder Supply Chain Network: The Case of Exporters in Cocoa Certification in Cote d'Ivoire	2021	Journal of Innovation Economics & Management	10.3917/jie.034.0033
81	Photocatalytic activity of TiO ₂ -P25@n-TiO ₂ @HAP composite films for air depollution	2021	Environmental Science and Pollution Research	https://doi.org/10.1007/s11356-020-11924-4
82	Potential Ecological Risk of Heavy Metals in Sediments from the Ivory Coastal Areas (Toukouzou Hozalem-Assinie)	2021	Indian Journal of Advances in Chemical Science	10.22607/IJACS.2021.903022
83	Ripple effect, driving branch, and economic development: case of the agro-food industry in Côte d'Ivoire	2021	Ciência Rural,	10.1590/0103-8478cr20200368
84	Separation of bisphenol A from aqueous solution by using data from ternary equilibrium systems of bisphenol A-water-solvents composed of butan-1-ol, cyclohexanol and cyclohexane, International	2021	International Journal of Environment and Waste Management	10.1504/IJEW.2021.117008
85	Socio-economic assessment of different cocoa agroforestry systems in the forest-Savannah transition zone in central Côte d'Ivoire	2021	FORESTS, TREES AND LIVELIHOODS	https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14728028.2021.1958064
86	The Rhizobial Microbiome from the Tropical Savannah Zones in Northern Côte d'Ivoire.	2021	Microorganisms	10.3390/microorganisms9091842
87	Formulation and Characterization of Light Aggregates from Phosphate Ore Processing Waste from Hahotoe and Kpogamé Mines, Potentiel Use for Agricultural Applications	2021	American Journal of Applied Chemistry	DOI:10.11648/j.ajac.20210906.11
88	Physicochemical and Mineralogical Characterizations of Wastes Coming from Phosphate Ore Processing of Hahotoé and Kpogamé Mines	2021	Journal of Minerals and Materials Characterization and Engineering	10.4236/jmmce.2021.94027
89	Caractérisations physico-chimiques et minéralogiques de l'argile d'Aklakou utilisée dans la poterie en vue de son application dans la formulation des agrégats légers	2021	International Journal of Advanced Research (IJAR)	DOI: 10.21474/IJAR01/13471
90	An Overview of Extrusion as a Pretreatment Method of Lignocellulosic Biomass	2022	Energies	https://doi.org/10.3390/en15093002
91	Assessment of the energy potential of agricultural crop residues in rural areas of Côte d'Ivoire	2022	Biomass Conversion and Biorefinery	https://doi.org/10.1007/s13399-021-02161-x
92	Comparison of homogeneous and heterogeneous electrochemical advanced oxidation processes for treatment of textile industry wastewater	2022	Journal of Hazardous Materials	https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2022.129326
93	Compositional and structural characterization of Corbula trigonashells for their valorization in water treatment	2022	Journal of Materials and Environmental Science	http://www.jmaterenvironsci.com
94	Coupling anaerobic digestion process and electrocoagulation using iron and aluminium electrodes for slaughterhouse wastewater treatment	2022	Scientific African	https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2022.e01238
95	Dimensioning of an Anaerobic Digester for the Treatment of Chicken Manure and for the Production of Biogas: The Case Study of a Chicken Farm in Yaokokoroko (Côte d'Ivoire)	2022	Green and Sustainable Chemistry	DOI: 10.4236/gsc.2022.124008
96	Effect of Incorporation of Yam Flour and Moringa Powder in Wheat Bread on Glycemic Response	2022	Food and Nutrition Sciences	https://doi.org/10.4236/fns.2022.139056

97	Effect of Na ₂ CO ₃ on the Catalytic Degradation of Crude Oil–Polluted Soil by Fenton Heterogeneous Reaction with Natural Magnetite	2022	Water Air and Soil Pollution	https://link.springer.com/article/10.1007/s11270-022-05682-x
98	Efficiency of the heterogeneous catalyst from electrocoagulation sludge for the removal of methylene blue in the presence of persulfate	2022	Journal of Environmental Science and Health - Part A Toxic/Hazardous Substances and Environmental Engineering	https://doi.org/10.1080/10934529.2022.2035582
99	Hepatoprotective Activity of Aqueous Extract of Cashew Apple Cake (<i>Anacardium occidentale</i> L.) in Rats and Mice	2022	Biotechnology Journal International	DOI: 10.9734/BJI/2022/v26i3651
100	Impact of hydrogen potential on anaerobic digestion of organic waste	2022	E3S Web of Conferences Energy	https://doi.org/10.1051/e3sconf/202235403005
101	Influence of Heat Treatment on the Nutrient Profile of Cashew Kernel Milk (<i>Anacardium occidentale</i> L.)	2022	Journal of Food and Nutrition Research	DOI:10.12691/jfnr-10-1-8
102	Life cycle assessment of power generation using cocoa pod husk in Côte d'Ivoire	2022	Indian Journal of Science and Technology	DOI: 10.17485/IJST/v15i19.1679
103	Nutrient Intake and Impact of the Consumption of Two Street Foods (Garba and Rice Eggplant Sauce) in Humans	2022	Food and Nutrition Sciences	DOI:10.4236/fns.2022.133017
104	Optimization of a Cocktail Based on Cashew Apple and Papaya Juice Using Mixing Design	2022	Journal of Food and Nutrition Research	DOI:10.12691/jfnr-10-1-7
105	Optimization of Preparation Conditions of Activated Carbons Based on the Shells of <i>Ricinodendron heudoltii</i>	2022	Journal of Materials Science and Chemical Engineering	https://doi.org/10.4236/msce.2022.1010004
106	Process conditions optimization of plant waste-derived microporous activated carbon using a full factorial design and genetic algorithm	2022	Journal of Materials and Environmental Science	https://www.jmaterenvironsci.com/Journal/vol13-8.html
107	Production of gold mine tailings based concrete pavers by substitution of natural river sand in Misisi, Eastern Congo	2022	Cleaner engineering and technology	https://doi.org/10.1016/j.clet.2022.100427
108	Removal of fluoride in groundwater by adsorption using hydroxyapatite modified <i>Corbula trigona</i> shell powder	2022	Chemical Engineering Journal Advances	https://doi.org/10.1016/j.ceja.2022.100386
109	Removal of Hydrogen Sulfide from Biogas by the <i>Acacia Auriculaeformis</i> Activated Carbon	2022	Science Journal of Chemistry	doi=10.11648/j.sjc.20221005.15
110	Sensory Profile and Physico-Chemical Characteristics of Clarified and Pasteurized Cashew Apple Juice during Storage	2022	Journal of Food and Nutrition Research	DOI:10.12691/jfnr-10-3-2
111	Spatial distribution of heavy metals in sediments of the Ivory Coastal zone (Toukouzou Hozalem-Assinie) in correlation with anthropic activities	2022	Chemistry and Ecology	https://doi.org/10.1080/02757540.2021.2013475
112	Trichloroethylene Stripping Column Optimal Design by Genetic Algorithm and Multicriteria Decision-Making Strategies	2022	American Journal of Chemical Engineering	doi:10.11648/j.ajche.20221006.12
113	Physico-chemical Characterization of Household Waste from City of Tsévié	2022	Asian Journal of Applied Sciences	DOI:10.14233/AJCHEM.2021.23024
114	Preparation and characterization of cellulose triacetate from cocoa pod husk	2023	Bioresources	DOI: 10.15376/biores.18.1.1

BREVET

ORGANISATION AFRICAINE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE
 N° 18637

FABRIQUE DE BREVET D'INVENTION

1. Numéro de dépôt : 12018008922

2. Date de dépôt : 09/04/2018

3. Priorité(s) :

4. Délivré le : 18/01/2019

5. Publié le : 21.01.2019

6. Titre : Procédé de production de polyhydroxyacétates (PHA) à partir du jus de pomme de terre.

7. Travaux(s) :
 Conseil du Cotton et de l'Arachide
 C.P. 1022 - YAKOUSSOUROU (CI)
 Institut National Polytechnique
 Félix Houphouët-Boigny
 B.P. 1022 - YAKOUSSOUROU (CI)

8. Inventeur(s) :
 Song Yan (CI)
 Rajwinder Kaur (CI)
 Rajeshwar Dayal Tyagi (CI)
 Allali Patrick Drogui (CI)
 Yao Kouassi Benjamin (CI)
 Adouby Kopoin (CI)
 Soro Doudjo (CI)
 Sissoko Amara (CI)
 Soro Yaya (CI)

9. Mandataire :

10. ADRESSE :
 La présente invention, objet de la présente demande de brevet d'invention, a été réalisée dans le cadre de la production de polyhydroxyacétates (PHA) par des microorganismes producteurs de PHA, que ce soit à partir de jus de pomme de terre ou de jus de pomme de terre enrichi en sucre. Cette invention concerne le procédé de production de PHA à partir de jus de pomme de terre.

11. RÉSUMÉ :
 La présente invention concerne un procédé de production de PHA à partir de jus de pomme de terre enrichi en sucre, qui permet d'obtenir un PHA à haut rendement et de faible coût de production.

BREVET D'INVENTION
C12P 7/62 (2018.01)

Numéro de dépôt : 12018008922

Inventeurs : Song Yan (CI)Rajwinder Kaur (CI)Rajeshwar Dayal Tyagi (CI)Allali Patrick Drogui (CI)Yao kouassi Benjamin (CI)Adouby Kopoin (CI)Soro Doudjo (CI)Sissoko Amara (CI) Soro Yaya (CI)



