

visa ca 4° 000 22

SPEP
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR, DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION

SECRETARIAT GENERAL

FONDS NATIONAL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION POUR LE DEVELOPPEMENT



[Signature]

BURKINA FASO
 Unité - Progrès - Justice

17/07/2023

Projet Complet Détaillé (PCD) appel jeunes

Référence de l'appel **N° FONRID/AAP-Spécial-Jeunes/NCP/PCD/2022**

FORMULAIRE DE CANDIDATURE

I. Identification du projet

Typologie du projet (à cocher)	Recherche appliquée	X
	Recherche fondamentale	
	Innovation	
Sciences (à cocher)	Appliquées et technologie	X
	Géologie et mines	
	Biotechnologie/biosécurité	
	Agricole et environnementale	
	Santé	
	Humaines et Sociales	
	Innovation et valorisation	
But visé (à préciser selon le PNDES II, le PAST ou la PSRI)	Le but visé par le présent projet s'inscrit dans l'objectif stratégique « Promouvoir la recherche et	



	l'innovation et renforcer leur utilisation en faveur de la transformation de l'économie » de l' Axe 3 : Consolider le développement du capital humain et la solidarité nationale du PNDES II
Thématique traitée	Potentiel nutritionnel et propriétés fonctionnelles de deux sous espèces de la chenille du Karité
Titre complet du projet	Caractérisation biochimique, fonctionnelle et technologique de deux sous espèces de la chenille du Karité « <i>Cirina butyrospermi</i> »
Objectif global/principal	Déterminer les caractéristiques biochimique, fonctionnelle et technologique de deux sous espèces de la chenille du Karité <i>Cirina butyrospermi</i>
Durée du projet (en mois)	24
Zone (s) d'intervention	Régions des Hauts-Bassins
Coût global du projet (en Francs CFA)	10.000.000
Part contributive (en Francs CFA)	4.000.000
Co-financement (en Francs CFA)	
Montant demandé au FONRID (en Francs CFA)	6.000.000
Nom de la structure d'appartenance	Université Joseph KI-ZERBO
Nom et prénom(s) de l'investigateur	SERE Aminata

II. Si part contributive et/ou co-financement apportez des éléments de précisions (200 mots maximum)

Part contributive	L'équipe de recherche a financé à hauteur de 250 000 F CFA l'échantillonnage des deux sous espèces de chenilles. L'étude se déroulera dans deux laboratoires différents (LaBESTA et le LNSP). Ces deux laboratoires disposent d'appareillages et de plateaux techniques pour les différentes analyses. Les contributions de l'équipe de recherche et des deux laboratoires ne sont pas quantifiables.
Co-financement	Néant



III. Présentation de la structure d'appartenance

Nom de la structure d'appartenance	Téléphone	E-mail	Nature		Domaine de compétence
			Publique	Privée	
Université Joseph KI-ZERBO	25307064 / 65	contact@ujkz.bf	X		Enseignement Supérieur et recherche scientifique

IV. Présentation de l'investigateur

Nom et prénom(s) de l'investigateur	Sexe	Téléphone	E-mail	Domaine d'expertise/ Spécialisation	Temps alloué au projet (%)	Rôle et responsabilité
SERE Aminata	Féminin	+226 79 5329 08	aminatasere@ujkz.bf	Sciences Alimentaires et Nutritionnelles	40	Responsable de l'exécution des activités et de la rédaction des articles du projet

V. Résumé du projet « présenter une vue d'ensemble du projet, ses objectifs, une brève description de la méthodologie et des résultats escomptés » (300 mots maximum)

Les insectes comestibles constituent une source importante de protéines au Burkina Faso (Séré, 2020). *Cirina butyrospermi* ou chenille du Karité est la troisième espèce d'insecte la plus consommée (20,83 %). Elle est principalement consommée dans la zone Sud Soudanienne (Seré et al., 2018). Elle est riche en fer (31,27 mg/100g), en zinc (10 mg/100g), en protéines (40,81%), en isoleucine (3,10 g/100g de protéines), en lysine (5,38 g/100g de protéines), en Méthionine + cystéine (4,32 g/100g de protéines) et en acide linoléique (20,42 %) (Séré et al., 2021). Récemment des travaux préliminaires sur *Cirina butyrospermi* ont permis d'identifier deux sous espèces. Il s'agit de chenilles à rayures blanchâtres et de chenilles à rayures jaunâtres. Les analyses biochimiques réalisées sur des échantillons non représentatifs ont mis en évidence des compositions différentes. L'une des espèces serait plus riche en acide linoléique et en acides aminés essentielles. Les traitements technologiques effectués



sur l'une des deux sous espèces a réduit certains nutriments tels que l'acide linoléique et les vitamines. La présente étude a pour objectif de déterminer les propriétés nutritionnelles et fonctionnelles et de proposer des meilleures technologies de transformations des deux sous espèces de *Cirina butyrospermi*. De manière spécifique il s'agira de : i) déterminer les caractéristiques nutritionnelles de deux sous espèces de *Cirina butyrospermi*, ii) évaluer les propriétés fonctionnelles et technologiques des deux sous espèces de *Cirina butyrospermi*, iii) proposer une meilleure technologie de transformation de deux sous espèces de *Cirina butyrospermi*, en faisant des essais de transformations technologiques qui préservent les nutriments. A terme l'étude permettra d'identifier la sous espèce de chenille la plus nutritive et la plus douée de propriétés fonctionnelles. Elle permettra également de proposer des essais technologiques qui permettent de mieux conserver les vitamines et les acides gras essentiels.

Mots clés (3 à 5) : *Cirina butyrospermi*, propriétés nutritionnelles, fonctionnelles et technologiques

VI. Contexte et justification « décrivez les problèmes relatifs à la recherche/innovation que votre projet vise à résoudre et qui justifie votre proposition. Soutenez vos propos avec des références récentes » (500 mots maximum)

La demande mondiale de protéines va doubler en 2050 (Van Huis et al., 2013). La consommation mondiale de viande augmentera de 76 % en 2050 (Alexandratos and Bruinsma, 2012). Cette demande est plus accrue dans les pays en développement (113 %) que dans les pays développés (27 %) (Rosegrant et al., 2013). Pourtant cette consommation accrue n'est pas sans conséquences sur la santé de l'homme et sur l'environnement. D'autres sources alternatives de protéines doivent être investiguées. Parmi ces sources alternatives de nutriments, les insectes comestibles pourraient occuper une place primordiale. Au Burkina Faso, *Cirina butyrospermi* est la troisième espèce la plus consommée dans la zone sud soudanienne (Séré et al., 2018). C'est une espèce qui est source de protéines, d'acides aminés essentiels et d'acides gras essentiels (Anvo et al., 2016 ; Yapo et al., 2017 ; Séré et al., 2021). Les précédentes études sur la caractérisation nutritionnelle n'ont pas pris en compte les deux sous espèces de *Cirina butyrospermi*. En plus, à notre connaissance, il n'y a pas d'étude sur les propriétés fonctionnelles et technologiques des deux sous espèces de *Cirina butyrospermi*.

VII. Etat des connaissances sur thème/innovation « qu'est ce qui a été déjà fait par rapport à ce thème/innovation au niveau national, au niveau régional et à l'international ? quelles sont les insuffisances ? » (500 mots maximum)

L'anthropo-entomophagie est pratiquée dans 130 pays du monde par 3071 groupes ethniques (Ramos-Elorduy, 2009). En plus de la consommation alimentaire, les insectes comestibles sont utilisés également en industries agroalimentaires et en médecine. En industries agroalimentaires et en cosmétique, le colorant (E120) est issu de la cochenille *Dactylopius coccus*. Ce colorant est utilisé dans la fabrication de charcuteries, certains yaourts ou sodas comme l'Orangina rouge, le Coca-Cola, dans certaines productions de tarama, dans les boudoirs « roses » ainsi que dans certains bonbons (Cardon, 2014). En médecine ou en pharmacie, les insectes sont également valorisables : soit par l'isolement de certaines molécules antibactériennes ou par l'utilisation de certaines espèces pour la détersion comme les larves de *Lucilia*



sericata (Hou et al., 2007). Au Burkina Faso, les insectes comestibles constituent une source de nutriments pour les populations locales (Séré et al., 2022 ; Séré et al., 2021). Une enquête ethno-sociologique non structurée a été menée auprès de 360 informateurs repartis dans neuf localités situées dans la zone Nord et Sud Soudanienne du Burkina Faso. *Brachytrupes membranaceus*, *Carbula marginella*, *Cirina butyrospermi*, *Acanthacris ruficornis* et *Macrotermes subhyalinus*, (8,21 -35,66 %) ont été les espèces plus citées dans les deux zones de l'étude. *Cirina butyrospermi* (troisième espèce la plus citée de l'étude) appartient à la famille des Saturniidae et à l'ordre des Lepidoptères. C'est un ravageur du karité et disponible pendant la saison des pluies (juin-août). Elle est principalement consommée dans la zone Sud Soudanienne par les ethnies Bobo, Guin, Sambla, Senoufo et Turka sous forme frite ou comme ingrédients dans diverses sauces (Séré et al., 2018). La chenille du Karité est source de minéraux (fer (12,97 - 31,27 mg/100g) et zinc (10 - 18,30 mg/100g)), de protéines (40,81 - 62,74 %), de lipides (14,51- 28,71%) d'acides aminés essentiels (isoleucine (2,64 - 3,10 g/100g de protéines), lysine (5,38 -6,13 g/100g de protéines) et Méthionine + cystéine (2,82 - 4,32 g/100g de protéines)) et d'acides gras essentiels (acide linoléique (4,5 - 8%) et acide linoléique (20,42 – 35,82 %)) (Anvo et al., 2016 ; Yapo et al., 2017 ; Séré et al., 2021). Les propriétés fonctionnelles des isolats et des concentrés de protéines de la chenille du Karité ont également été déterminées. L'isolat de protéines de la chenille du Karité est riche en protéine (87,41%), a les meilleures capacités d'absorption d'huile (8,84 %) et capacité moussante (48,40 %). Cependant, les précédentes études sur la caractérisation nutritionnelle et les propriétés fonctionnelles n'ont pas spécifié s'il s'agissait de chenilles à rayures blanchâtres ou rayures jaunâtres. De plus à notre connaissance, il n'y a pas d'étude sur les différents traitements technologiques qui préservent les nutriments des deux sous espèces de *Cirina butyrospermi*.

VIII. Travaux en cours sur le thème/innovation (150 mots maximum)

Les échantillons frais des deux sous espèces de *Cirina butyrospermi* ont été collectés dans trois (03) localités de la région des Hauts-Bassins. Il s'agit de Logofourouso, de Sogossirasso et de Dindéresso. Des essais de traitements technologiques ont été fait sur les deux sous espèces et le profil en acides gras des échantillons transformés a été réalisé.

IX. Objectifs et Résultats (3 maximum)

Titre du projet	Caractérisation biochimique, fonctionnelle et technologique de deux sous espèces de la chenille du Karité « <i>Cirina butyrospermi</i> »			
Objectif général	Déterminer les caractéristiques biochimique, fonctionnelle et technologique de deux sous espèces de <i>Cirina butyrospermi</i>			
Objectifs spécifiques /Résultats	OS1	Déterminer les caractéristiques nutritionnelles de deux sous espèces de <i>Cirina butyrospermi</i>	R1	Les caractéristiques nutritionnelles des deux sous espèces de <i>Cirina butyrospermi</i> sont connues.



OS2	Evaluer les propriétés fonctionnelles et technologiques des deux sous espèces de <i>Cirina butyrospermi</i>	R2	Les propriétés fonctionnelles et technologiques des deux sous espèces de <i>Cirina butyrospermi</i> sont déterminées
OS3	Proposer une meilleure technologie de transformation de deux sous espèces de <i>Cirina butyrospermi</i> , en faisant des essais de transformations technologiques qui permettent de mieux conserver les nutriments	R3	Au moins une technologie de transformation qui permet de mieux conserver les nutriments est proposée

X. Hypothèses/Questions de recherche (200 mots maximum)

Le présent projet se base sur les hypothèses suivantes :

- Les deux sous espèces de *Cirina butyrospermi* sont une source alternative de nutriments d'origine animale
- Les deux sous espèces de *Cirina butyrospermi* sont doués de propriétés fonctionnelles et technologiques différentes et peuvent être utilisés dans l'industrie agro-alimentaire.
- De meilleurs traitements technologiques préservent les nutriments (acide linoléique et les vitamines liposolubles) des deux sous espèces de *Cirina butyrospermi*.

XI. Méthodologie de travail « expliquer les étapes de travail pour la réalisation du projet ? » (1500 mots maximum)

Objectif spécifique 1 :

A1. Echantillonnage et Traitement des échantillons :

Les deux sous espèces de *Cirina butyrospermi* ont été récoltées en Juillet 2022 dans la région des Hauts Bassins respectivement à Dindéresso, Logofourouso et Sogossagasso. Deux kilogrammes (2 Kg) de chaque sous espèce vivante ont été collectés dans leur habitat naturel. Les insectes collectés ont été immédiatement mis dans des glacières contenant de la glace et transportés au laboratoire. Une fois au laboratoire, les échantillons ont été débarrassés des parties non comestibles. Ils ont été ensuite nettoyés avec de l'eau distillée avant d'être lyophilisés.

A2. Caractérisation nutritionnelle des deux sous espèces de *Cirina butyrospermi*.

-Les teneurs en eau, en lipides, en protéines et en cendres seront déterminées selon la méthode AOAC 950.46, 960.39, 979.09 et 920.153, respectivement (AOAC, 1999). Les carbohydrates seront déterminés selon le calcul différentiel décrite par Barminas *et al.* (1999). La valeur énergétique sera obtenue selon la méthode décrite par Merrill et Watt (1955). Les teneurs en Ca, Na, K, Mg, Zn et Fe seront déterminées selon la méthode AOAC 999.11 (AOAC, 1999) à l'aide d'un spectrophotomètre atomique (Varian AA240).



-La composition en acides gras sera déterminée selon la méthode décrite par IUPAC (1979). Les esters méthyliques d'acides gras seront préparés selon la méthode Khan (2013). Les acides gras, sous forme de leurs esters méthyliques, seront analysés sur une colonne capillaire (60 m ID : 0,25 mm, film : 0,25 µm) par chromatographie en phase gazeuse (Agilent Technologies 6890N). L'identification des pics représentatifs des esters méthyliques d'acides gras sera réalisée, à l'aide d'esters méthyliques d'acides gras de référence, en comparant les distances de rétention de chaque pic dans le chromatogramme avec celles obtenues par les étalons.

-La composition en acides aminés sera déterminée par HPLC en phase inverse à l'aide de la méthode Pico Tag, telle que décrite par Bidlingmeyer et al. (1984). Les échantillons seront delipidés avec du n-hexane (Sigma Aldrich, Saint Louis, France) et hydrolysés avec de l'acide chlorhydrique 6N (Carlo Erba, Val de Reuil, France), 37%, pendant 24 h à 110°C, puis filtrés et dérivés avec du phényssithiocyanate. Les dérivés d'acides aminés seront séparés par HPLC et détectés par un détecteur UV à 254 nm après élution à travers une pré-colonne Pico Tag (Nova-Pak C18 Guard Column, 60Å, 4 µm, 3,9 mm × 20 mm, Waters Corp., Milford, MA, USA) et une colonne (C18 PICO'TAG Column Waters (3,9 × 150 mm)), selon les conditions décrites par Bidlingmeyer et al. (1984).

- Les teneurs en vitamines seront déterminées par HPLC selon les méthodes décrites par Sami et al. (2014), Karboue et Nesrallah (2014) et Benakmoum et al. (2008).

Objectif spécifique 2

A4. Détermination des propriétés fonctionnelles et technologiques des deux sous espèces de *Cirina butyrospermi*

- La méthode de Wolf, avec des modifications mineures, sera utilisée pour extraction des concentrés et des isolats de protéines (Wolf, 1970). Avant l'extraction, Les échantillons seront delipidés et agités pendant 1 à 2 h à température ambiante. Les concentrés de protéines et les isolats seront extraits par centrifugation (10 000 g pendant 30 min à 4 °C) du surnageant et du culot dans des solutions acides (pH 4,5) et alcalines (pH 11), respectivement. Les concentrés de protéines et les isolats seront ensuite lavés avec de l'eau désionisée, dissous à nouveau dans de l'eau désionisée, neutralisés à un pH de 7,0 avec 1N NaOH à la température ambiante, puis lyophilisés.

- La digestibilité des protéines sera évaluée selon les méthodes décrites par Hsu et al. (1977) et Satterlee et al. (1979). Dix millilitres d'une suspension protéique aqueuse (1 mg par mL d'eau distillée) seront équilibrés à 37 °C pour un pH de 8,0

Un millilitre (1ml) de solution à trois enzymes (1,61 mg de trypsine (Sigma aldrich, Saint Louis, États-Unis), 3,96 mg de chymotrypsine (MP Biomedicals LLC, Illkirch, France) et 2,36 mg de peptidase (Megazyme, Bray, Irlande) par mL) sera ajouté à la suspension protéique, et après exactement 10 minutes d'incubation, le pH sera enregistré.

-La capacité d'absorption d'eau de la poudre delipidée, du concentré et de l'isolat de protéines sera déterminée à l'aide de la méthode décrite par Diniz and Martin (1997). Un (1) g d'échantillon sera pesé dans 15 ml de tube à centrifuger préalablement peser. Ensuite, 10 ml d'eau distillée seront ajoutés et l'ensemble sera agité avec un agitateur magnétique (IKA C-MAG, HS 10, Germany) pendant 30 min et le tube sera centrifugé à 2000 g pendant 20 min. Le surnageant sera soigneusement retiré et le tube plus le sédiment sera repesé.

-La capacité d'absorption d'huile de la poudre délipidée, du concentré et de l'isolat de protéines sera déterminée selon la méthode décrite par Haque and Mozaffar (1992). Un (1) g d'échantillon sera pesé dans un tube à centrifuger de 15 ml préalablement pesé et soigneusement mélangé avec 5 ml d'huile de maïs. L'émulsion sera incubée à température ambiante (25°C) pendant 30 min et ensuite centrifugé à 5000 g pendant 20 min à 25°C. Le surnageant sera ensuite retiré et le tube sera repesé.

-La capacité moussante de la poudre délipidée, du concentré et de l'isolat de protéines sera déterminée selon la méthode de Guo et al. (2015). Vingt (20) millilitres d'échantillon (poudre délipidée, concentré et isolat) de chaque insecte à 1% ont été homogénéisés dans un mixeur pendant 2 min. L'échantillon mixe a été immédiatement transféré dans un cylindre. Le volume total a été lu à l'instant zéro.

Objectif spécifique 3

A5. Essais de traitement technologique

Les échantillons seront traités tout en suivant les différentes étapes de la méthode traditionnelle de transformation des chenilles. Les deux sous espèces de la chenille seront bouillies de façon séparée avec du NaOH (dont la concentration sera déterminée) pendant une durée déterminée et à une température bien précise. Les chenilles bouillies seront refroidies avant d'être frites avec de l'huile (Le couple temps/ température sera également déterminé). La composition bromatologique, les vitamines et le profil en acides gras seront déterminés dans les échantillons frites. Plusieurs essais seront réalisés afin de déterminer le couple temps/température qui permet de mieux conserver les nutriments.

XII. Références bibliographiques en lien avec le projet (750 mots maximum)

1. Séré, A., Bougma, A.; Oully, J.; Traoré, M.; Sangaré, H.; Lykke, A.M.; Ouédraogo, A., Gnankiné, O.; Imaël Henri Nestor Bassolé, I.H.N. Traditional knowledge regarding edible insects in Burkina Faso. J. Ethnobiol. Ethnomed. **2018**, *14*, 59.
2. Séré, A.; Bougma, A.; Bazié, B.S.R.; Traoré, E.; Parkouda, C.; Gnankiné, O.; Bassolé, I.H.N. Chemical composition, energy, and nutritional values, digestibility, and functional properties of defatted flour, protein concentrates, and isolates from *Carbula marginella* (Hemiptera: Pentatomidae) and *Cirina butyrospermi* (Lepidoptera: Saturniidae). BMC Chem. **2021**, *15*, 46.
3. Séré, A.; Bougma, A.; Bazié, B.S.R.; Nikiéma, P.A.; Gnankiné, O.; Bassolé, I.H.N. Nutritional and Functional Properties of Defatted Flour, Protein Concentrates, and Isolates of *Brachytrupes membranaceus* (Orthoptera: Gryllidae) (Drury: 1773) and *Macrotermes subhyalinus* (Isoptera: Blattodea) (Rambur: 1842) from Burkina Faso Insects. **2022**, *13*, 764.
4. Van Huis A, Van Isterbeeck J, Klunder H et al. Edible insects: future prospects for food and feed security. **2013**. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
5. Alexandratos N, Bruinsma J World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision, **2012**.
6. Rosegrant MW, Tokgoz S, Bhandary P. The new normal? A tighter global agricultural supply and demand relation and its implications for food security. Am J Agric Econ. **2013**, *95*(2): 303-309.
7. Ramos-Elorduy J Anthro-entomophagy: Cultures, evolution and sustainability. Entomological Research. **2009**, *39*(5): 271-288.



8. Cardon D. Le monde des teintures naturelles. **2014**, Paris: Belin.
9. Hou L, Shi Y, Zhai P et al. Inhibition of foodborne pathogens by Hf-1, a novel. **2007**.
10. AOAC. *Official Methods of Analysis*, 14th ed.; Association of Official Analytical Chemists: Washington, DC, USA, **1999**.
11. Merrill, A.L.; Watt, B.K. Energy value of foods: Basis and derivation. In *Human Nutrition Research Branch*; Agricultural Research Service: Washington DC, United states **1955**.
12. International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC). *Standards Methods for the Analysis of Oils, Fats, and Derivatives*, 6th ed.; Pergamon Press: Oxford, UK, **1979**.
13. Khan, A.I. AGC-FID Method for the Comparison of Acid-and Base-Catalyzed Derivatization of Fatty Acids to FAMES in Three Edible Oils; Thermo Fisher Scientific, Runcom, UK, 2013, p. 20733.
14. Bidlingmeyer, B.A.; Cohen, S.A.; Tarvin, T.L. Rapid analysis of amino acids using pre-column derivatization. *J. Chromatogr.* **1984**, 336, 93–104.
15. Wolf, W.J. Soybean proteins. Their functional, chemical, and physical properties. *J. Agric. Food Chem.* **1970**, 18, 969–976.
16. Hsu, H.W.; Vavak, D.L.; Satterlee, L.D.; Miller, G.A. A multienzyme technique for estimating protein digestibility. *J. Food Sci.* **1977**, 42, 1269–1273.
17. Satterlee, L.; Marshall, H.; Tennyson, J. Measuring protein quality. *J. Am. Oil Chem. Soc.* **1979**, 56, 103.
18. Diniz, F.; Martin, A. Effects of the extent of enzymatic hydrolysis on functional properties of shark protein hydrolysate. *LWT-Food Sci. Technol.* **1997**, 30, 266–272.
19. Haque, Z.U.; Mozaffar, Z. Casein hydrolysate. II. Functional properties of peptides. *Food Hydrocoll* **1992**, 5, 559–571.
20. Guo, F.; Xiong, Y.L.; Qin, F.; Jian, H.; Huang, X.; Chen, J. Surface properties of heat-induced soluble soy protein aggregates of different molecular masses. *J. Food Sci.* **2015**, 80, C279–C287.

XIII. Bénéficiaires « qui bénéficient ? Et de quoi ? » (200 mots maximum)

Les principaux bénéficiaires du projet sont les collectrices, les transformatrices et les consommateurs de la chenille du karité.
Les transformatrices bénéficieront de nouvelles technologiques de transformation. Les consommateurs bénéficieront de chenilles plus nutritives.

XIV. Description des principales activités (500 mots maximum)

Objectif Spécifique 1	A1. Echantillonnage et traitement des deux sous espèces de <i>Cirina butyrospermi</i>
--------------------------	--



		<p>A2. Détermination de la composition bromatologique et en minéraux des deux sous espèces de <i>Cirina butyrospermi</i> : cette activité permettra de déterminer la teneur en eau, en cendres, en lipides, en protéines, en carbohydrates et en énergie des deux sous espèces de <i>Cirina butyrospermi</i>.</p> <p>A3. Détermination de la composition en minéraux des deux sous espèces de <i>Cirina butyrospermi</i> :</p> <p>A4. Détermination du profil en acides aminés et en acides gras des deux sous espèces de <i>Cirina butyrospermi</i> : Elle permettra de déterminer la qualité des protéines et des lipides des deux sous espèces de <i>Cirina butyrospermi</i>.</p> <p>A6. Détermination du profil en vitamines des deux sous espèces de <i>Cirina butyrospermi</i></p>
Objectif 2	Spécifique	<p>A7. Production d'isolat et de concentré de protéines des deux sous espèces de <i>Cirina butyrospermi</i> : Il s'agira de faire des extraits protéiques à partir des deux sous espèces de <i>Cirina butyrospermi</i></p> <p>A4. Evaluation de la digestibilité des isolats et des concentrés de protéines des deux sous espèces de <i>Cirina butyrospermi</i></p> <p>A5. Détermination des propriétés fonctionnelles et technologiques (capacité d'absorption d'eau, d'huile, capacité moussante....)</p>
Objectif 3	Spécifique	<p>A6. Essais technologiques Cette activité permettra de faire des essais technologiques tout en déterminant les meilleures couples temps/température qui permettent de mieux conserver les vitamines liposolubles et les acides gras essentiels.</p>

XV. Impact potentiel du projet (social-économique, environnemental et scientifique) (300 mots maximum)

Social-économique : Le projet a terme permettra de valoriser la sous espèce la plus nutritive. Elle pourra être intégrée dans les stratégies d'amélioration de l'état nutritionnel des populations. A terme, ce projet contribuera à l'amélioration des conditions de vie des acteurs de la filière, la création d'emploi, la réduction de la pauvreté et l'amélioration du bien-être des consommateurs.

Environnemental : Au niveau environnemental, une exploitation de *Cirina butyrospermi* conduira à sa protection les populations locales.

Scientifique : Cette étude est différente des autres car elle porte sur le potentiel nutritionnel de deux sous espèces de la chenille du karité, ce qui est une première. Elle permettra d'identifier la sous espèce la plus nutritive et la plus douée de propriétés fonctionnelles. Ce projet impactera de façon significative la communauté scientifique qui pourra s'informer et renforcer leurs compétences à travers les documents scientifiques (articles, communications, fiches techniques, documents techniques) qui seront publiés au terme des activités.



XVI. Moyens « matériel, financier et humain » nécessaires au projet (300 mots maximum)**Moyen matériel**

La mise en œuvre des activités du projet va nécessiter de disposer de plateaux techniques bien équipés pour l'analyse de la caractérisation nutritionnelle et des propriétés fonctionnelles et technologiques des deux sous variétés de la chenille. Les équipements, le petit matériel et les consommables de laboratoire seront nécessaires pour les différentes analyses. Les réactifs suivants seront nécessaires : Alpha-chymotrypsin (MP Biomedicals, USA), acide nitrique (Carlo Erba, France, 96%), acide borique (Sigma Aldrich, USA, 98%), ethanol (Chromasolv, absolute, for HPLC, Sigma-Aldrich, Germany), n-hexane (Chromasolv, Germany), acide hydrochlorique (Carlo Erba, France, 37%), catalyseur Kjeldahl (Carlo Erba, Germany), phenylisothiocyanate (Termo Scientific, USA), methanol (HPLC Gradient Grade for free amino acids analysis, Prolabo Chemicals, France), Pico Tag diluent (Waters, USA), sodium hydroxide (Carlo Erba, France), triethylamine (Sigma-Aldrich, Belgium, 99%), trypsine (Sigma Aldrich, USA), chymotrypsine (MP Biomedicals LLC, Illkirch, France) et peptidase (Megazyme, Bray, Ireland).

Moyen financier

Un budget de dix millions (10 000 000 F CFA) est nécessaire pour la réalisation de cette étude

Moyen humain

Sur le plan humain, une équipe pluridisciplinaire dynamique et compétente, composée de :

- Nutritionniste (Séré Aminata)
- Biochimiste (Bassolé Imael Henri Nestor)
- Entomologiste (Drabo Samuel)
- Technologue alimentaire : Bazié Bazoin Sylvain raoul
- Technicien de laboratoire : Sangaré Hassane
- D'étudiants en Master

XVII. Moyens « matériel, financier et humain » déjà disponibles (200 mots maximum)**Moyen matériel**

Le présent projet travaille en collaboration avec deux laboratoires : Le LNSP et le LaBESTA.

Le plateau technique du LaBESTA servira à la détermination de la composition bromatologique et des propriétés fonctionnelles et technologiques. Le plateau technique du LNSP servira à la détermination des acides gras, des vitamines et des minéraux.

Moyen financier

Néant



Moyen humain

L'équipe de recherche inclut 4 chercheurs de profils suivants :

- Nutritionniste
- Biochimiste
- Entomologiste
- Technologue alimentaire

XVIII. Plan de déblocage du budget demandé au FONRID

Rubriques	An1	An2	An3	TOTAL (FCFA)	Pourcentage
Matériels et fournitures de bureau (encre, logiciel, stylo, rame de papier...)					
Equipements et matériels spécifiques de laboratoire ou d'atelier	3.800.000	1.600.000		5.400.000	90
Mobilité et prise en charge (, Frais de déplacement, enquêtes, analyses extérieures, mains d'œuvre)					
Communication (publications d'articles, posters, communications orales ou écrites)		600.000		600.000	10
Carburants					
Formation					
TOTAL (FCFA)	3.800.000	2.200.000		6.000.000	
Pourcentage	63,33	36,67		100	100 %



XIX. Avez-vous d'autres éléments sur votre projet qui n'ont pas été pris en charge par le canevas que vous voulez exposer au FONRID ? (300 mots maximum)

--

XX. Information sur l'innovation « Champ réservé exclusivement au projet d'innovation (350 mots maximum)

Décrire l'innovation proposée	
Préciser l'étape du processus d'innovation « idéation, conception, expérimentation/adaptation, développement ou mise à l'échelle »	
Quel est l'intérêt (désirabilité, faisabilité, viabilité) de l'innovation développée ?	

Annexes
(Annexe 1).

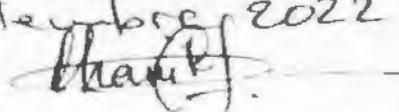
Lettre de soutien de la structure d'appartenance

Je, soussigné* Professeur Nicolas BARRO, Directeur du Laboratoire de Biologie moléculaire, d'Epidémiologie et de Surveillance des bactéries et virus Transmissibles par les Aliments et l'eau (LaBESTA) de l'Université Joseph KI-ZERBO certifie que les informations données dans ce dossier sont à ma connaissance, exactes et assure le FONRID, que la présente demande a recueilli mon agrément et j'engage ma structure à soutenir le projet.

Au titre de la structure d'appartenance, en cas de sélection de ce projet dans le cadre d'un financement FONRID, j'engage ma structure à :

- signer la convention de partenariat avec le FONRID, définissant les modalités techniques et financières envisagées dans le cadre de ce projet ;
- mettre en œuvre les moyens nécessaires à la réalisation des actions prévues ;
- fournir chaque année au FONRID les éléments nécessaires à la rédaction des comptes rendus technique et financier.

En conséquence, je sollicite la présentation de ce projet au Conseil d'Administration du FONRID.

Structure d'appartenance	Université Joseph KI-ZERBO
Titre complet du projet	Caractérisation biochimique, fonctionnelle et technologique de deux sous espèces de la chenille du Karité « <i>Cirina butyrospermi</i> »
Investigateur	Nom et Prénom (s) : SERE Aminata Qualité : Enseignante-chercheur (Assistante) Date : 24 septembre 2022 Signature et cachet 
Supérieur hiérarchique immédiat	Nom et Prénom (s) : Philippe Augustin NIKIEMA Qualité : Responsable de l'équipe de recherche Date : 24 septembre 2022 Signature et cachet 

Directeur de laboratoire/école doctorale/institut/département	Nom et Prénom (s) : Nicolas BARRO	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Pr Nicolas BARRO Biochimie-Microbiologie / Virologie La BESTA / Ecole Doctorale Sciences et Technologies Université Joseph KI-ZERBO </div>
	Qualité : Directeur du laboratoire LaBESTA	
	Date : 21.09.2022	
	Signature et cachet	

(Annexe 2).

Curriculum vitae de l'investigateur (2 pages maximum)

Curriculum Vitae _ projet de recherche (Appliquée ou Fondamentale)	
Structure d'appartenance	Université Joseph KI-ZERBO
Titre complet du projet	Caractérisation biochimique, fonctionnelle et technologique de deux sous espèces de <i>Cirina butyrospermi</i> ,
Nom et Prénom (s)	SERE Aminata
Date de naissance	24/11/1989
Sexe	Féminin
Nationalité	Burkinabè
Titre/Profession	Dr/Enseignante-chercheur
Structure d'appartenance	Université Joseph KI-ZERBO
Adresse complète (Tél, E-mail, BP....)	+22679532908, aminatasere@ujkz.bf , Ouagadougou 03 B.P. 7021, Burkina Faso
Domaines de compétence	Sciences Alimentaires et Nutritionnelles
Formation (académiques, spécifiques...)	Docteur en Sciences Alimentaires et Nutritionnelles
Expériences en rapport avec le projet	<ol style="list-style-type: none"> 1. Octobre 2020, soutenance de thèse : Insectes comestibles du Burkina Faso : Savoirs locaux, compositions biochimiques et nutritionnelles et propriétés fonctionnelles. 2. Poster. Aminata Séré, Adjima Bougma, Raoul Bazoin Sylvain Bazié, Hassane Sangaré, Olivier Gnankiné et

	<p>Imaël Henri Nestor Bassolé (2018) : « La chenille du karité source d'une huile de table, d'isolat et de concentré de protéines à haute valeur nutritionnelle ». 12ième édition du Forum national de la Recherche Scientifique et Innovations Technologiques (FRSIT) ; 20-25 Octobre 2018, Ouagadougou / Burkina Faso</p>
<p>Expériences en rapport avec d'autres projets</p>	
<p>Principales publications en rapport avec le projet (5 au maximum)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Séré, A.; Bougma, A.; Ouilly, J.; Traoré, M.; Sangaré, H.; Lykke, A.M.; Ouédraogo, A.; Gnankiné, O.; Imaël Henri Nestor Bassolé, I.H.N. Traditional knowledge regarding edible insects in Burkina Faso. <i>J. Ethnobiol. Ethnomed.</i> 2018, <i>14</i>, 59. 2. Séré, A.; Bougma, A.; Bazié, B.S.R.; Traoré, E.; Parkouda, C.; Gnankiné, O.; Bassolé, I.H.N. Chemical composition, energy, and nutritional values, digestibility, and functional properties of defatted flour, protein concentrates, and isolates from <i>Carbula marginella</i> (Hemiptera: Pentatomidae) and <i>Cirina butyrospermi</i> (Lepidoptera: Saturniidae). <i>BMC Chem.</i> 2021, <i>15</i>, 46. 3. Séré, A.; Bougma, A.; Bazié, B.S.R.; Nikiéma, P.A.; Gnankiné, O.; Bassolé, I.H.N. Nutritional and Functional Properties of Defatted Flour, Protein Concentrates, and Isolates of <i>Brachytrupes membranaceus</i> (Orthoptera: Gryllidae) (Drury: 1773) and <i>Macrotermes subhyalinus</i> (Isoptera: Blattodea) (Rambur: 1842) from Burkina Faso Insects. 2022, <i>13</i>, 764.
<p>Autres informations utiles en rapport avec le projet</p>	
<p>Date et signature (obligatoire)</p>	<p>24 septembre 2022 </p>

Le bénéficiaire de la subvention

Le Directeur général du FONRID

