

Journal of  
**Environment**  
(JE)

**Production Durable de la Pate D'arachides et Resiliences en R.D.  
Congo.**



**CARI**  
**Journals**

## Production Durable de la Pate D'arachides et Resiliences en R.D. Congo.

 Kanga-Kanga Mfuni René<sup>1,2\*</sup>, Badibanga Kasumpa David<sup>1</sup>, Ngoy Nsenga Gédéon<sup>1</sup>,  
Nkusu Mubembe Georgette<sup>1</sup>, Kavugho Sivayiketera Esperance<sup>1,3</sup>, Ngoie Kishiko Teddy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre de Recherche Agroalimentaire (CRAA en sigle)

<sup>2</sup>Ecole Supérieure des Ingénieurs Industriels (ESI/UNILU)

<sup>3</sup>Institut Supérieur Pédagogique (ISP Lubumbashi)

<https://orcid.org/0009-0008-2785-888X>

*Accepted : 11<sup>th</sup> April, 2026, Received in Revised Form : 25<sup>th</sup> April, 2026, Published : 9<sup>th</sup> May, 2026*

### RESUME

**Objectif** : La présente recherche en R. D. Congo a pour objectif général de mettre en place une fiche technique de fabrication de pâte utilisable pour produire de manière continue, sécurisée et adaptable face aux aléas économiques, techniques et climatiques partant des données expérimentées à l'atelier pilote du Centre de Recherche Agro-alimentaire, CRAA en sigle.

**Méthodologie** : Nous avons procédé à la consultation des ouvrages appropriés pour la technologie, l'hygiène de la production agroalimentaire et environnement. Partant de la procédure de production de la pâte de cacahuète mis au point au CRAA ; nous avons intégré les exigences de l'hygiène (particulièrement la méthode HACCP), les opportunités pour une production continue et compétitive et enfin celles d'adaptation au changement climatique et d'atténuation des émissions des gaz à effet de serre à court, moyen et long terme qui nous conduira à la production de la fiche technique.

**Résultats** : Au terme de nos investigations, sans prétention d'avoir été complet, il se dégage un chemin balise présentant les possibilités de résilience à court, moyen et long terme et la disponibilité des données susceptibles de planifier, organiser, mettre en place une unité de production durable et résiliente de la pâte d'arachides.

**Recommandations** : Il faut investir dans la transformation locale et aussi dans le développement durable futur (énergie, emballage en matériau biodégradable ou recyclable) et se constituer en association par secteurs d'activité et financer la recherche pour aspirer au développement durable.

**Mots clés** : *Production durable, Production résiliente, Pate d'arachides, Fiche technique, R.D. Congo.*

## ABSTRACT

**Objective :** The present research in the Democratic Republic of Congo aims to establish a technical sheet for the production of paste that can be used to ensure continuous, safe, and adaptable manufacturing in the face of economic, technical, and climatic challenges, based on experimental data from the pilot workshop of the Agro-Food Research Center (CRAA).

**Methodology :** We consulted relevant works on technology, food production hygiene, and environmental practices. Starting from the peanut paste production procedure developed at CRAA, we integrated hygiene requirements (particularly the HACCP method), opportunities for continuous and competitive production, and strategies for climate change adaptation and mitigation of greenhouse gas emissions in the short, medium, and long term, leading to the development of the technical sheet.

**Results:** At the end of our investigations, without claiming to be exhaustive, a roadmap emerges that highlights possibilities for resilience in the short, medium, and long term, as well as the availability of data that can be used to plan, organize, and establish a sustainable and resilient peanut paste production unit.

**Recommendations :** Investment should be directed toward local processing and future sustainable development (energy, biodegradable or recyclable packaging materials). It is also recommended to form associations by sector of activity and to finance research in order to contribute to sustainable development.

**Keywords :** *Sustainable production, Resilient production, Peanut paste, Technical sheet, Democratic Republic of Congo.*

## 1. INTRODUCTION

Il y a quelques temps, on parlerait de « production propre » qui, selon Ken Geiser [1], aurait plusieurs impacts en tant qu'ensemble d'outils, en tant que programme et en tant que manière de penser. En effet, elle visait une transformation saine sans nuisances environnementales [2] [3]. René Van Berkel se demandait si la définition de « production propre » était adaptée à la réalité ? [4]. En effet, avec la révolution industrielle où les scientifiques démontrent les impacts environnementaux du réchauffement climatique aux conséquences réciproques ; nous sommes contraints au réalisme contemporain pour parler plus exactement de la production durable et résiliente qui consiste à intégrer des pratiques agro écologiques, la diversification des cultures, la gestion optimisée des ressources et le renforcement des chaînes de valeur locales ou plus exactement, on veille sur la technologie de transformation/conservation et aussi des volets de l'adaptation et atténuation des gaz à effet de serre ( GES) [5] [6] [7] [8].

D'autre part, la création et le lancement d'une activité génératrice de revenu (AGR) comportent toujours des risques : possibilité de pertes en argent ou en matériels investis, traumatisme psychologique ; Ils impliquent aussi des chances de gains considérables, de constitution de fortune transmissible par l'héritage, la création de dynasties financières puissantes et influentes sur tous les plans. Ce qui revient à démontrer comment les résultats de cette recherche seront une contribution technique importante susceptible de soutenir les AGR dans la mesure où elle permet d'éclairer pour la planification, la mise en œuvre et l'exécution dans le respect des contraintes contemporaines.

Les cacahouètes ou arachides constituent un aliment très nutritif dont la concentration de substances nutritives dépasse celle de tout autre aliment d'origine animale, y compris la viande. Dans le règne végétal, seules la noix et l'amande peuvent être comparées à la cacahouète quant à leur valeur nutritive.

La cacahouète dépasse largement la viande et les œufs pour ce qui est de la quantité d'hydrates de carbone, de graisse, de protéines, de Vit B1, C, E et de niacine ; elle les dépasse aussi en ce qui concerne les minéraux comme le calcium, le magnésium et le potassium ; tout ceci sans apporter de cholestérol ni d'excès d'acides gras saturés [9].

Cependant, la culture de l'arachide, la transformation en pâte et la consommation de la pâte d'arachides ne sont certainement pas sans impact sur le changement climatique, tant concernant les causes tout comme les conséquences et vice-versa [10] [11] [12].

En effet, au niveau de l'Atelier Pilote du Centre de Recherche Agro-Alimentaire (CRAA en sigle) ; avec son équipement d'adaptation (Presse Hydraulique BUCHER, four électrique MALAG) ; nous avons mis au point une pâte d'arachides très appréciée des consommateurs localement.

C'est pour, d'une part proposer des solutions et rendre disponible les informations techniques relatives à une production durable et résiliente ; et d'autre part stimuler et minimiser le taux de risque que le présent travail intitulé « Production durable de la pâte d'arachides et résiliences en R.D. Congo » est initié dont l'objectif général est, partant de l'expérience de l'Atelier Pilote du CRAA, mettre en place une fiche technique de fabrication de la pâte d'arachides utilisable pour produire de manière continue, sécurisée et adaptée face aux aléas économiques, techniques et climatiques.

L'originalité de ce travail réside dans le fait que c'est un procédé mis au point au CRAA et

les volets de la résilience sont spécifiques à la R.D Congo.

## 2. METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

Nous procéderons à la consultation des ouvrages appropriés pour la technologie, l'hygiène de la production agroalimentaire et l'environnement.

Partant de la procédure de production de la pâte de cacahouète mise au point au CRAA ; nous intégrerons les exigences de l'hygiène de la production alimentaire (particulièrement la méthode HACCP), les opportunités pour une production continue et compétitive, et celles d'adaptation au changement climatique et d'atténuation des émissions des gaz à effet de serre à court, moyen et long terme.

Ainsi, l'élaboration et la présentation de la fiche technique, selon la méthode HACCP, de la production de la pâte d'arachides en R.D. Congo reprendra successivement :

- ❖ Les étapes de la fabrication de la pâte : Définition et ingrédients, sélection des matières premières et stade de la production de la pâte ;
- ❖ Application de la méthode HACCP dans la fabrication de la pâte : plan HACCP , diagramme des opérations et analyse des dangers dans la fabrication ;
- ❖ Enfin, les mesures de résilience pour la production de la pâte d'arachides en R.D. Congo.

Au terme de la présentation de la fiche technique ; nous donnerons une conclusion finale.

## 3. FICHE TECHNIQUE DE LA PRODUCTION DURABLE ET RESILIENTE DE LA PATE D'ARACHIDES EN R.D. CONGO.

Elle reprend successivement les étapes de la fabrication, application de la méthode HACCP et mesures de résilience telles que planifiées ci-haut.

### 3.1. Étapes de la fabrication

#### 3.1.1. Définition et description des ingrédients

La pâte d'arachides ou beurre d'arachides est un des dérivés des arachides (ou cacahouètes) obtenu après sélection, grillage et broyage fin et utilisable pour tartiner dans le pain, le beignet ou avec le riz ou susceptible d'épaissir la sauce de certains légumes (cas de chou, fumbwa...) ou certaines recettes à base des chenilles, champignons.... conformément aux habitudes alimentaires de certains Congolais.

Du point de vue nutritionnel, particulièrement pour les macronutriments ; on peut retenir que :

- 1) Protéines : la pâte d'arachides est relativement pauvre en acides aminés (méthionine, lysine et thréonine) [9]. Il convient de l'accommoder avec les aliments tels que céréales complètes (très riches en méthionine), légumes secs (riches en lysine et en thréonine) ou chenilles (riches en [13][14]) ;
- 2) Lipides : la pâte contient une abondante proportion d'acides linoléique et linoléique, des acides gras essentiels de type insaturés que l'organisme est incapable de produire tout seul et qui doivent être apportés à travers l'alimentation. Les acides gras jouent un

rôle très important dans le renouvellement de la peau ainsi que du tissu cérébral ; ils interviennent aussi dans les défenses immunologiques et dans le métabolisme du cœur car ils constituent la source principale d'énergie pour le muscle cardiaque ; surtout qu'elles sont de bonne qualité c'est-à-dire liquide en dessous de 40C et donc assimilable par l'organisme. Tout comme le cerveau a besoin surtout de glucose pour maintenir son activité ; le cœur « brûle » des acides gras pour obtenir l'énergie nécessaire à ses battements [9] ;

- 3) Hydrates de carbone : la pâte contient des quantités d'hydrates de carbone, notamment de l'amidon et du maltose. La pâte de cacahouètes est pauvre en Na et très riche en K ; ce qui protège contre l'hypertension artérielle et évite la rétention de liquides dans les tissus. Évidemment, la pâte doit être consommée sans sel pour obtenir ces effets bénéfiques [9].

Pour allonger la durée de conservation de la pâte au-delà de six mois, on pourrait y ajouter un anti-oxydant (acides benzoïque, ascorbique, tocophérol ou gallate de propyle... à dose de 0,001 - 0,1 %).

La composition de la pâte d'arachides produite au CRAA est reprise dans le tableau 1 ci-après.

Tableau 1: Composition de la pâte d'arachides produite au CRAA

Humidité [%]	Cendres [%]	Fibres [%]	Proteine [%]	Lipides [%]	Glucides [%]	Fer [mg/l]	Sodium [mg/l]	Phosphore [mg/l]	Potassium [mg/l]	Calcium [mg/l]
0,4	3,6	10,1	25,8	50,2	8,6	14,8	13,5	102,1	212	28,5

### 3.1.2. Sélection des matières premières

La matière première n'est constituée que de l'arachide dont les graines doivent être saines (sans aflatoxine), de grosseur uniforme, d'une même variété pour des exigences techniques.

### 3.1.3. Stade de la production de la pâte d'arachide

Les étapes de la production sont reprises sur le flow-sheet au point 3.2.2.

## 3.2. Application de la méthode HACCP dans la fabrication de la pâte.

### 3.2.1. Plan HACCP

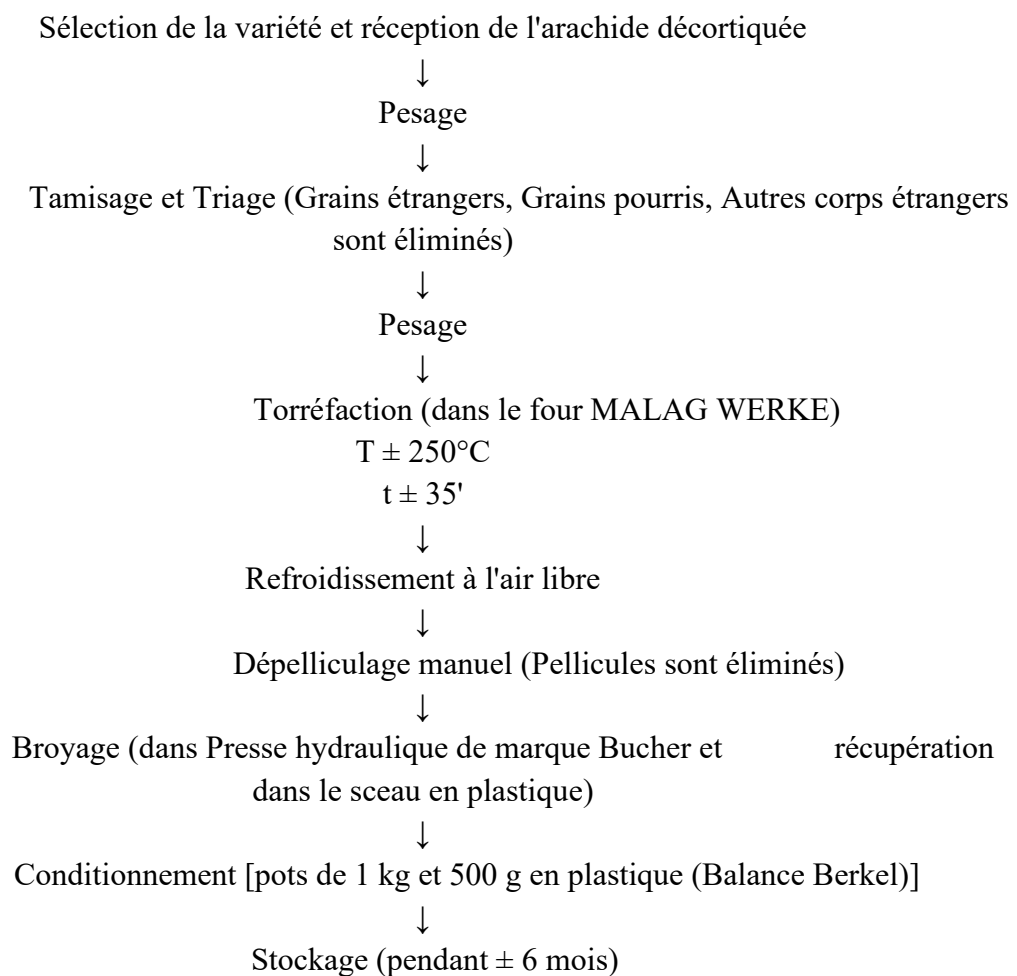
Le système HACCP consistera à gérer les risques d'origine biologique, chimique ou physique associés à l'unité de production, à la matière première, aux procédés, au stockage et au transport. La mise au point du plan HACCP pour prévenir et contrôler ces risques se fonde sur sept principes :

- 1) Procéder à une analyse des risques associés à la matière première ou aux opérations ;
- 2) Identifier les points critiques pour la maîtrise : il s'agit des étapes à suivre lors des

opérations pour détruire les pathogènes alimentaires ou éliminer les risques physiques ou chimiques identifiés ;

- 3) Fixer des seuils critiques, par exemple des délais et température lors de la transformation du produit ;
- 4) Mettre en place un système de surveillance pour mesurer un délai de transformation ;
- 5) Déterminer les mesures à prendre lorsqu'un seuil critique est dépassé, par exemple en identifiant le personnel autorisé à arrêter les opérations ;
- 6) Mettre en place des procédures de constitution des dossiers dans lesquels figureront les procédures et conditions de transformation de chaque lot ;
- 7) Mettre en place des procédures de vérification pour confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement, par exemple en vérifiant la précision du matériel de transformation.

### 3.2.2. Diagramme ou Flow-sheet de préparation de la pâte d'arachides



### 3.2.3. Analyse des dangers dans la préparation de la pâte

Risques et dangers inhérents à l'emplacement c'est-à-dire aux bâtiments et à l'environnement qui deviennent souvent manifestes lors de l'audit BPF. Il convient de préciser que :

1) l'unité de production doit être éloignée des sources de contamination :

- à 5 m d'une route ;
- 50 m des maisons d'habitation ;
- 100 m de toute activité de l'élevage ;
- 200 m d'un stock des déchets ;

2) dans le périmètre de l'unité de production, aux abords des locaux, éviter poussières et ravageurs ; on doit exclure l'accès et la reproduction des ravageurs (rongeurs et insectes).

En revanche, l'audit HACCP est clairement axé sur la qualité de la matière première, conditions de transformation et l'influence du personnel en tant que vecteur potentiel de danger microbiologique, sur les aspects liés à la salubrité du produit.

Au regard du diagramme des opérations de la préparation de la pâte d'arachides ; les points critiques à maîtriser dans la chaîne de production où il est fort probable qu'un contrôle inadéquat entraîne, permette ou contribue à un danger biologique, chimique ou physique ou aboutisse à des impuretés dans la pâte à la fin de la préparation ou encore à la dégradation sont regroupés en dix points ci-après :

- 1) Réception et pesage : Ne pas se conformer au cahier de charge de l'unité de production (précision sur la variété, grosseur des grains, taux d'impureté, état de stockage, quantité, etc.) ;
- 2) Tamisage et triage : Possibilité de contamination microbiologique par la présence des grains pourris, des cadavres des insectes et insectes vivants, excréments des rats, oiseaux, volaille, contact des mains et même la salive des manipulateurs. Présence des feuilles, tiges et grains étrangers non comestibles et autres corps étrangers ayant échappé au tamisage et triage ;
- 3) Torréfaction : non-respect de la charge à enfourner et/ou du barème température-temps de cuisson susceptible de perturber le brunissement ou la caramélisation, la destruction des aflatoxines et même la digestibilité de la future pâte à obtenir ;
- 4) Refroidissement à l'air libre et dépelliculage manuel : Possibilité de contaminations microbiologiques à travers la poussière, des insectes, excréments des rats, oiseaux, contacts des mains et même la salive des manipulateurs ou ustensiles utilisés ;
- 5) Broyage : Il faut craindre la contamination microbienne qu'on doit éviter en veillant au respect du principe de 5 M (matière [arachides grillées], matériel, méthode, milieu [tout autour de la machine et la salle en général], main-d'œuvre) ;

- 6) Mélange et conditionnement : Même dangers et donc même exigences que pour l'opération de broyage. Fermeture hermétique dans les boîtes ;
- 7) Personnel : équipements et procédures doivent imposer la propreté : -lavabo, un par salle, commande non manuelle, savon liquide, essuie-mains stériles ; obliger au lavage fréquent et soigné des mains ; - W.C. impeccable, à pédale, avec lavabo ; - Pédiluve à l'entrée des zones à risques avec désinfectant neuf chaque jour. -Vêtement de travail indispensable : Blouse claire, sans poche ni bouton en polyester ou tergal ; coiffe charlotte enveloppe cheveux ; bottes spécifiques de l'atelier, passées au pédiluve, séchées le soir ; -un vestiaire pour le personnel de la production ;
- 8) Acceptabilité de la pâte d'arachides : coloration jaunâtre ou café, arôme et goût spécifiques d'arachides naturelles grillées ; seuil charge microbienne max :
  - Coliformes : 0 ;
  - Escherichia coli : 0 ;
  - Salmonella : 0 pour 25 g ;
  - Aflatoxine : 0 ;
- 9) Stockage : on doit éviter le contact avec l'humidité, l'air et la lumière, tout comme la poussière ;
- 10) Tenue de registre : l'enregistrement de routine de toutes les conditions au cours des différentes étapes est la clé de la bonne exécution du plan HACCP ; c'est la confirmation écrite, pour l'administration et le client que la qualité est maintenue.

### 3.3. Mesures de résilience

Les mesures de résilience à intégrer sont complexes ; mais concourent à un idéal qui est de faciliter l'adaptation et/ou de contribuer à l'atténuation des émissions globales des GES et enfin à la sécurité de la production. C'est ainsi qu'à court terme par exemple, on aura :

- 1) Résilience agricole : Contrats avec plusieurs producteurs d'arachide de variétés connues, stocks tampons après récolte, utilisation de variétés résistantes et culture de ces dernières ;
- 2) Résilience technique : Équipement approprié, robuste et facile à entretenir, Torrificateur tunnel, broyeur ; maintenance préventive mensuelle, source d'énergie alternative (solaire ou groupe électrogène) ; conditionner la pâte dans les pots ou bouteilles en verre ;
- 3) Résilience sanitaire : Tri strict pour éliminer les graines moisies, stockage dans un local sec et ventilé, formation du personnel aux bonnes pratiques d'hygiène de la production alimentaire (principe de 5 M, méthode HACCP, ...) ;
- 4) Résilience économique : Vente en petits et grands formats, diversification des marchés (marchés locaux, écoles, commerces) et possibilités de produire des variantes (sucrée, salée, avec additifs, huile, lécithine, ...)

À moyen et long terme : assurer le contrôle de l'indice carbone agent et de l'unité de production

, promouvoir l'agriculture intensive des arachides dans les zones savanicoles en vue de limiter la pression sur les forêts naturelles ; Vulgariser et disséminer les pratiques agricoles résilientes et autres paquets technologiques (usages des semences climato-sensibles, gestion des sols et des eaux) , promouvoir la production d'énergie et d'engrais organiques a partir des déchets solides, eaux usées et boues fécales ; mettre en place de mécanisme de subvention des producteurs ruraux d'arachides en vue d'adopter les nouvelles pratiques agroécologiques , améliorer l'accessibilité de la voirie et les espaces publiques et des enclavements des sites de production agroindustriel, appuyer la recherche et l'innovation pour renforcer la résilience du secteur agricole aux effet du changement climatique.[ Cas pour la culture des variétés résistantes ,valorisation des déchets (écorces, pellicules, ...) en agriculture / élevage , mise au point et utilisation des emballages recyclables (Verre de 1 kg, 500 g, ...) ], et recours à l'énergie électrique, éolienne ou solaire sur toute la chaîne (ferme, usine, distribution et vente). D'où la nécessité de se constituer en coopératives pour minimiser le cout de la recherche et peut être espérer l'appui de l'Etat et ou des partenaires humanitaires.

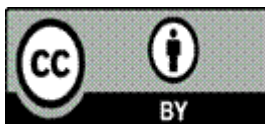
### CONCLUSION

Au terme de nos investigations, sans prétention d'avoir été complets, nous pouvons confirmer avoir balisé le chemin en proposant les possibilités de résilience à court terme, à moyen et à long terme ; avoir rendu disponibles les données susceptibles de planifier, organiser, mettre en place une unité de production durable et résiliente de la pâte d'arachides ;et enfin mise en exergue la nécessité d'investir dans la transformation locale et aussi dans le développement durable futur (énergie, emballages en matériaux biodégradables ou recyclables).

### BIBLIOGRAPHIE

1. Ken Geiser (2001) : Cleaner Production perspectives 2 : Integrating C.P into sustainability strategies. Revue Industry and environment, Vol 24 n° 1-2, pp 33-36 ;
2. John F. Jaworski & Davis E. Minno (2001) : Technology innovation and cleaner production : possibilities and limitations. Revue Industry and environment, Vol 24 n° 1-2, pp 60-64 ;
3. Suren Erkman and Ramesh Ramaswamy (2001) : Industrial ecology : a new cleaner production strategy. Revue Industry and environment, Vol 24 n° 1-2, pp 64-67 ;
4. René Van Berkel (2001) : Cleaner production perspectives 1 : C.P and industrial development. Revue Industry and environment, Vol 24 n° 1, 2, pp 28-32 ;
5. GIEC (2024) : cinquième rapport sur « comment lutter contre le réchauffement climatique en dix actions clefs » ;
6. Bienvenu Mashamba Garus (2023) : L'impact du réchauffement climatique sur le calendrier agricole et les mécanismes d'adaptation, Vol 9 n° 2, IJRDO - Journal of agriculture and research (P ISSN 2455-7668),
7. Arnold Bisimwa Ngabo et al. (2020) : Changement climatique et production agricole au Sud-Kivu en RDC. Revue Congo Science Journal en ligne du CEDE ISSN : 2410-4299, Vol 8 n° 1 ;

8. Konard Adenauer Stiftung (2020) : La résilience alimentaire et nutritionnelle en RDC. Les actes de conférences de 2019 à l’Unikin et a l’Unikis , pp 177 ;
9. Georges Pamplona-Roger (2010) : Sante par les aliments, collection nouveau style de vie, Editorial Safety S.L, pp320-323 ;
10. Kanga-Kanga Mfuni R. (2024) : Adapter le système agroalimentaire RD Congolais au changement climatique, CARI Journals and the book publishers, vol 4 n° 3, pp114-133 ;
11. Kanga-kanga Mfuni R. (2024) : L’agroalimentaire en RDC et le réchauffement climatique, CARI Journals and books publishers, vol 4 n° 3, pp 92-113 ;
12. Kanga-kanga Mfuni R.(2026) : Changement climatique et résiliences du secteur agroalimentaire en RD Congo. Sous presse ;
13. Kanga-kanga mfuni r.et Al. (2018) : Potentiel nutritionnel et thérapeutique des chenilles comestibles de la ville de Lubumbashi/RDC, IJIAS-ISSR-Journals.org, Vol 24 n° 4 pp1892-1900 ;
14. Kanga-kanga Mfuni Rene et Al. (2018) : Valeur nutritionnelle des chenilles comestibles de la ville de Lubumbashi/RDC, IJIAS-ISSR-Journal.org, Vol 24 n°4, pp 1886-1891.



2026 by the Authors. This Article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)