Journal Homepage: -www.journalijar.com

INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH (IJAR)

Article DOI:10.21474/IJAR01/24471
DOI URL: http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/24471

ISSN (O): 2320-5407
ISSN (P): 3107-4928

RESEARCH ARTICLE

CONTRIBUTION A LA PROMOTION DE L'ENTOMOPHAGIE : ETUDE DU PROCEDE DE PRODUCTION, DE LA VALEUR NUTRITIONNELLE ET DE L'ACCEPTABILITE DU « GARI-FOTO », A BASE DES LARVES DE CHARANÇONS DU PALMIER (*RHYNCHOPHORUS PHOENICIS*)

Kasseney Boris Dodji[1,2], Gannyi Adoukoè Hortense[3], Kondow Moubarak[4], Tozoou Panawé[1], Kadanga Mawabena[3], Melila Mamatchi[5] and Glitho Adolé Isabelle[1]

1. Département de Zoologie, Université de Lomé, 01 BP 1515, Lomé – Togo.
2. Laboratoire de Chimie Organique et des Substances Naturelles, Université de Lomé, 01 BP 1515, Lomé – Togo.
3. Ecole des Assistants Médicaux (EAM), Université de Lomé, 01 BP 1515, Lomé – Togo.
4. InstitutTogolais de Recherche Agronomique, Centre de Recherche Agronomique de la zone Forestière.
5. Département de Biochimie, Université de Lomé, 01 BP 1515, Lomé – Togo.

Manuscript Info

Manuscript History
Received: 16 August 2026
Final Accepted: 18 September 2026
Published: October 2026

Key words:-
Rhynchophorus phoenicis, Food uses; Gari-Foto; Nutritional value; Southern Togo.

Abstract

Meat consumption has nearly tripled as a result of population growth and is expected to double again by 2050. Promoting entomophagy therefore represents a promising pathway toward food and nutritional security. However, beyond the nutritional value and functional properties of edible insects, it is also important to understand the various ways in which these insects are used as food. In this context, the present study investigated the dietary uses of Rhynchophorus phoenicis larvae in selected localities of southern Togo. Surveys were conducted from August to September 2023 in Hihéatro (Plateaux Region), Kouvé, and Badja (Maritime Region) using structured questionnaires. In addition, the nutritional composition of a local dish (Gari-Foto) prepared with these larvae and hydrated cassava flour was assessed through the determination of macronutrients and mineral contents using atomic absorption spectrophotometry. The results showed that replacing small fish or chicken eggs with palm weevil larvae in Gari-Foto did not reduce the nutritional value of the dish. On the contrary, this substitution significantly improved ($p < 0.05$) the levels of phosphorus, zinc, and iron. R. phoenicis larvae are well known and widely consumed by the populations of the surveyed localities. Their contribution to the nutritional quality of the dishes in which they are incorporated therefore constitutes an important asset for meeting consumers' nutritional requirements.

"© 2026 by the Author(s). Published by IJAR under CC BY 4.0. Unrestricted use allowed with credit to the author."

Corresponding Author:- Kasseney Boris Dodji
Address:- 1. Département de Zoologie, Université de Lomé, 01 BP 1515, Lomé – Togo. 2. Laboratoire de Chimie Organique et des Substances Naturelles, Université de Lomé, 01 BP 1515, Lomé – Togo.

Introduction:-

L'insécurité alimentaire est l'un des défis majeurs auquel le monde entier est confronté. En effet, près de 1 milliard de personnes dans le monde sont chroniquement affamés (FAO, 2014). C'est pour relever ce défi que l'Objectif pour le Développement Durable (ODD) n°2 qui vise à éliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir une agriculture durable d'ici 2030, fut établit par les États membres des Nations Unies en 2015 (Billand & Caron, 2017). Depuis 1970, la consommation de viande a presque triplé à cause de la croissance démographique (Yen, 2009). Elle devrait encore doubler d'ici à 2050, ce qui suppose que les ressources en terres agricoles seraient bientôt épuisées; puisque 70% d'entre elles sont déjà réservées au bétail. Il est donc indispensable de remettre en question nos régimes, nos habitudes alimentaires et en particulier notre consommation de viande pour éviter l'épuisement des stocks. Cette situation incite alors à penser à d'autres sources de protéines animales telles que « les insectes comestibles », qui seraient une solution alternative aux sources de protéines actuelles (Cloutier et al., 2015). Il est à noter que la consommation d'insectes appelée « entomophagie » a fait partie du régime alimentaire humain pendant longtemps ; surtout sous les tropiques. Ainsi, on dénombre plus de 1900 insectes comestibles dont au moins 250 espèces en Afrique (Cloutier et al., 2015). Par ailleurs, les pays où se pratique l'entomophagie comptent plus de 2,5 milliards de personnes, ce qui représente environ 35% de la population mondiale (Huis et al., 2013, Cloutier et al., 2015). Malgré cette importante proportion, plusieurs personnes ne pratique toujours pas l'entomophagie. Pourtant, ces insectes constituent une source d'alimentation endogène riche en protéines et ayant une bonne valeur nutritive tout en étant moins nuisibles à l'environnement par rapport à la viande classique et de ce fait, pourraient remplacer cette dernière (FAO, 2014).

De plus, de nombreuses espèces d'insectes contiennent relativement plus de protéines que les sources habituelles de viandes telles que le poulet ou le porc. Les insectes contiennent aussi des acides gras essentiels et d'importants minéraux et vitamines (De Foliart, 1992). De ce fait, les espèces d'insectes comestibles dont le charançon de palmier représenteraient une source de protéines non négligeable, d'un prix abordable et pourraient contribuer à la sécurité alimentaire. Leurs larves sont cuisinées et consommées sous différentes formes : en sauces, frites, grillées, crues ou écrasées (Womeni et al. 2012 ; Ogbalu et Williams, 2015 ; Tamesse et al., 2016). C'est également l'une des espèces de coléoptères les plus consommées au monde (FAO, 2014) avec une valeur nutritionnelle intéressante. En effet, 100 g de la larve de charançon de palmier contiendraient 182 kilocalories, 6,1% de protéines, 13,1% de matières grasses, 9% de glucides, 4,3 mg de fer, 461 mg de calcium, des vitamines et plein d'autres minéraux (FAO, 2014). Cependant, bien que la larve de charançon de palmier soit très appréciée sur le plan nutritionnel et qu'il ait fait l'objet de nombreuses études, peu de d'informations sont disponibles sur les usages alimentaires de cette denrée alimentaire. Pourtant, il est nécessaire dans l'intérêt de sa valorisation de disposer de données sur les valeurs nutritionnelles et d'identifier les mets auxquels il est associé. Ce qui permettrait d'analyser les procédés de production de ces mets, afin d'identifier les points critiques à contrôler pour la sécurité sanitaire du consommateur. Par ailleurs, ces données peuvent orienter la valorisation de ces larves afin d'améliorer leur acceptabilité dans l'intérêt d'une sécurité alimentaire. C'est dans ce contexte que s'inscrit la présente étude dont l'objectif général est de contribuer à la valorisation de la larve de charançon de palmier par la promotion de son usage alimentaire. Plus spécifiquement il est question non seulement d'identifier les différents mets à base de ces larves, et d'évaluer leur apport nutritionnel aux côtés des aliments associés.

Matériel et Mathodes:-

Procédé de fabrication du « Gari Foto »:-

Les larves de charançons de palmiers incorporés aux mets se préparent de diverses manières avec de différents ingrédients tels que l'oignon, le piment, la tomate, le gingembre et d'autres épices (Gannyi et al. 2023). La figure 1 montre le diagramme de production du « Gari Foto » à base de charançons de palmier. Dans cette étude, le « Gari Foto » a été reproduit à base de petits poissons, d'œufs de poule mais aussi à base des larves de charançon de palmier avec l'aide des ménagères. Cette production a été effectuée en utilisant les mêmes quantités d'ingrédients afin de considérer la source de protéines animales (petits poissons, œufs de poule et des larves de charançon de palmier) comme seule différence (Figure 2). L'ensemble des ingrédients utilisés pour ces mets sont présentés dans le tableau 1.

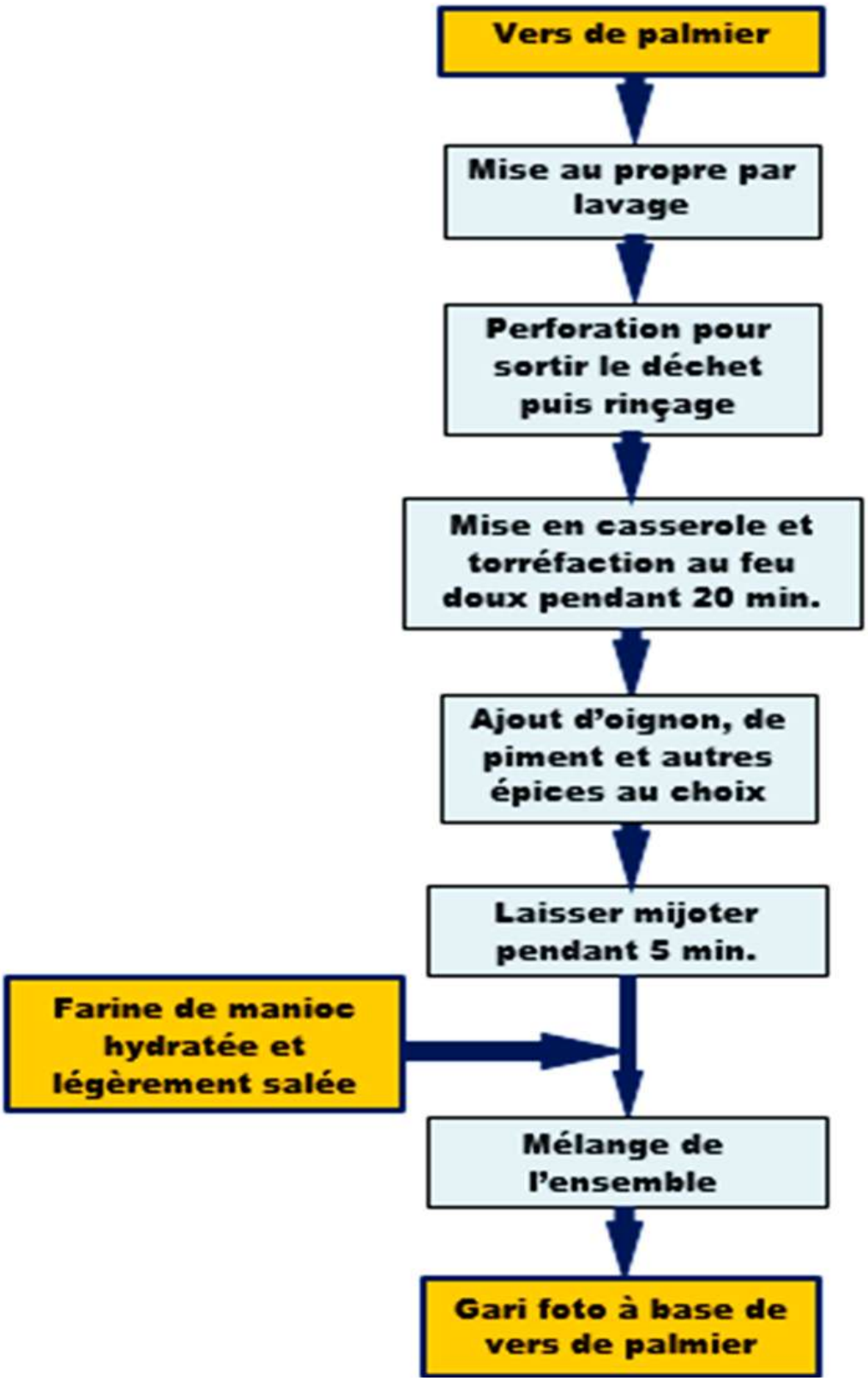


Figure 1. Diagramme de production du « Gari Foto » à base de charançons de palmier (Rhynchophorus phoenicis).



Figure 2. Plats de « gari foto » à base de (A) : petits poissons, (B) : d'œufs et (C) : de larves de charançons de palmier torréfiées

Tableau 1: Ingrédients utilisés pour la production des « Gari Foto » considérés dans l'analyse sensorielle

Ingrédients et quantités	Quantités d'ingrédients selon le type de « Gari Foto »		
	« Gari Foto » à base de petits poissons	« Gari Foto » à base d'œufs de poule	« Gari Foto » à base de larves de charançons de palmier
Gari (farine de manioc torréfiée)	100 g	100 g	100 g
Eau	50 mL	50 mL	50 mL
Sel de cuisine	1,5 g	1,5 g	1,5 g
Oignon frais	40 g	40 g	40 g
Piment frais	10 g	10 g	10 g
Gingembre frais	10 g	10 g	10 g
Ail	5 g	5 g	5 g
Tomate fraiche	50 g	50 g	50 g
Huile d'arachide	15 mL	15 mL	15 mL
Petits poissons fumés	20 g	00 g	00 g
Œufs de poule	00 g	20 g	00 g
Larve de Charançon de palmier	00 g	00 g	20 g

Test de la dégustation des trois mets de « Gari Foto »:-
Un panel a été constitué pour goûter les trois mets et donner leur appréciation sur l'arôme, la saveur, l'aspect physique, la couleur et la texture. Les appréciations ont été notées sur une échelle de 1 à 9.

Évaluation des teneurs en macroéléments et en quelques minéraux des trois mets de «Gari Foto »:-
Les plats préalablement constitués ont été séchés à l'étuve à 85°C et pendant 72 heures. Ensuite, chaque plat séché a été pulvérisés à l'aide d'un broyeur de laboratoire. Les farines séchées et homogénéisées des trois types de « Gari Foto » ont été utilisées pour les différentes analyses. Les trois différentes farines ont été analysées en dosant les macroéléments et quelques minéraux d'intérêts. Ces analyses ont concerné les teneurs en protéines, glucides, lipides, fibres, sodium (Na), potassium (K), fer (Fe), zinc (Zn), calcium (Ca), phosphore (P) et magnésium (Mg).

Détermination de la teneur en protéines par la méthode de Kjeldahl:-
Le dosage des protéines a été effectué par la méthode de Kjeldahl. Cette méthode est basée sur la minéralisation totale de la matière biologique en milieu acide, suivie de la distillation de l'azote sous forme d'ammoniac et de la titration. La quantification de l'azote total a permis d'extrapoler pour estimer la quantité de protéines. Trois essais ont été réalisés et le résultat a été exprimé en g/100 g de matière sèche sous forme de moyenne ± ESM.

Détermination du taux des lipides totaux:-
La teneur en matière grasse a été déterminée selon la norme NF V03 ISO 900 (AFNOR, 1988), basée sur l'extraction de la matière grasse contenue dans l'échantillon par un solvant organique (hexane) qui a été ensuite éliminé par évaporation sous vide. Dans une cartouche préalablement tarée, ont été introduits 5 g de farine, soit (P1).

La cartouche a été alors fermée avec du coton hydrophile. Il a été ensuite introduit 150 ml d'hexane dans un ballon d'extraction dont le poids (P2) a été préalablement déterminé. La cartouche a été placée au soxhlet dans le ballon contenant l'hexane. L'ensemble ballon et cartouche a été placé dans l'extracteur pour une durée de 5 heures d'extraction. Le mélange a été distillé pendant 10 minutes. Le ballon a été ensuite retiré et séché à l'étuve pendant 25 minutes. Après refroidissement au dessiccateur, le ballon a été de nouveau pesé (soit P3).

La teneur en lipides a été obtenue en utilisant la formule ci-dessous:-
Matière grasse (%) = (P3 − P2)/P1 × 100
Avec,
P1 = cartouche tarée avec 5 g de farine
P2 = cartouche tarée avec 5 g de farine + 150 ml d'hexane
P3 = cartouche retirée après séchage à l'étuve.

Détermination des teneurs en fibres alimentaires pour 100 g de matière sèche:-
La teneur en fibres alimentaires a été déterminée suivant la méthode de l'insoluble cellulosique de WEENDE (Wolff 1968), selon la norme française NF V 03-040. A 3 g d'échantillon pesé dans un flacon, ont été ajoutés 200 mL d'une solution d'acide sulfurique (0,255 N) ; le tout porté à ébullition pendant 30 min. La solution d'acide a été filtré et le résidu obtenu a été repris par 200 mL d'une solution de soude (0,313 N) et porté à ébullition pendant 30 min. La solution de soude a été filtrée à nouveau et le résidu obtenu a été séché, pesé (P1), calciné puis repesé (P2).

La teneur en fibre a été alors calculée selon la formule suivante:-
Taux de fibres brutes (%) = (P1−P2) P0×100
où P0 est le poids de l'échantillon prélevé.

Détermination des teneurs en cendres totales pour 100 g de matière sèche:-
Les cendres totales regroupent les éléments minéraux majeurs et les oligoéléments. Les échantillons ont été introduits dans le four, dont la température a été portée progressivement à 550 °C et chauffés pendant 05 heures, retirés à l'aide des pinces puis refroidis dans un dessiccateur pendant 1 h environ avant d'être pesés. La teneur en cendres, pour 100 grammes de matière sèche a été calculée au cours de trois essais. Le résultat a été exprimé en g/100 g de matière sèche sous forme de moyenne ± ESM.

Détermination des teneurs en glucides totaux:-
La teneur en glucides a été déduite par calcul différentiel:-
TG (%) = 100 - (TP + TL + F + TC)
TG : Teneur en glucides totaux ; TP : Teneur en protéines totales ; TL : Teneur en lipides totaux ; F : Fibres ; TC : Teneur en cendres totals.

Dosage des minéraux (Na, K, Ca, P, Mg, Zn et Fe):-
Après minéralisation, les minéraux ont été dosés par spectrométrie d'absorption atomique avec un appareil de type PELKIN ELMER modèle 3110, Connecticut, USA. Les résultats ont été exprimés en mg/100 g de matière sèche sous forme de moyenne ± ESM de trois essais.

Analyses statistiques des données:-
Les données quantitatives ont été traitées grâce au logiciel GraphPad Prism version 8.0. Les différences ont été considérées comme significatives à 5% ($p < 0,05$).

Resultats Et Discussion:-

La degustation:-
Les tests de notation-cotation effectués ont montré que le « Gari Foto » à base des larves de charançons de palmier présente un degré d'acceptabilité qui n'est pas significativement différent de celui observé avec le « Gari Foto » à base de petits poissons ou d'œufs (Figures 3 et 4).

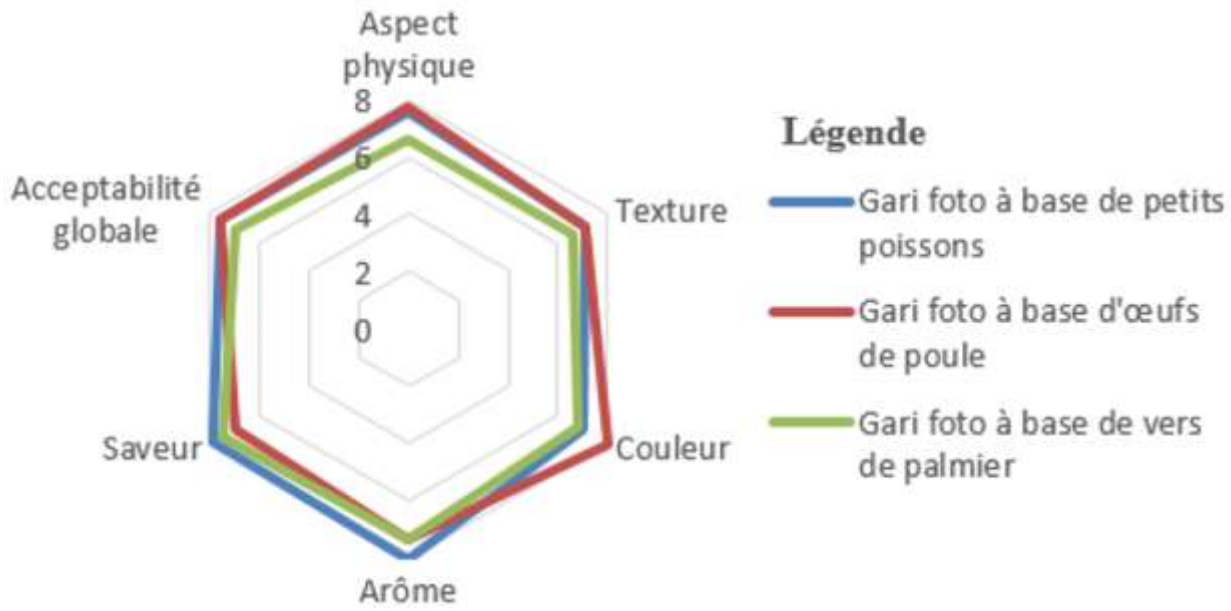


Figure 3. Diagramme illustrant les notes des caractères organoleptiques considérés

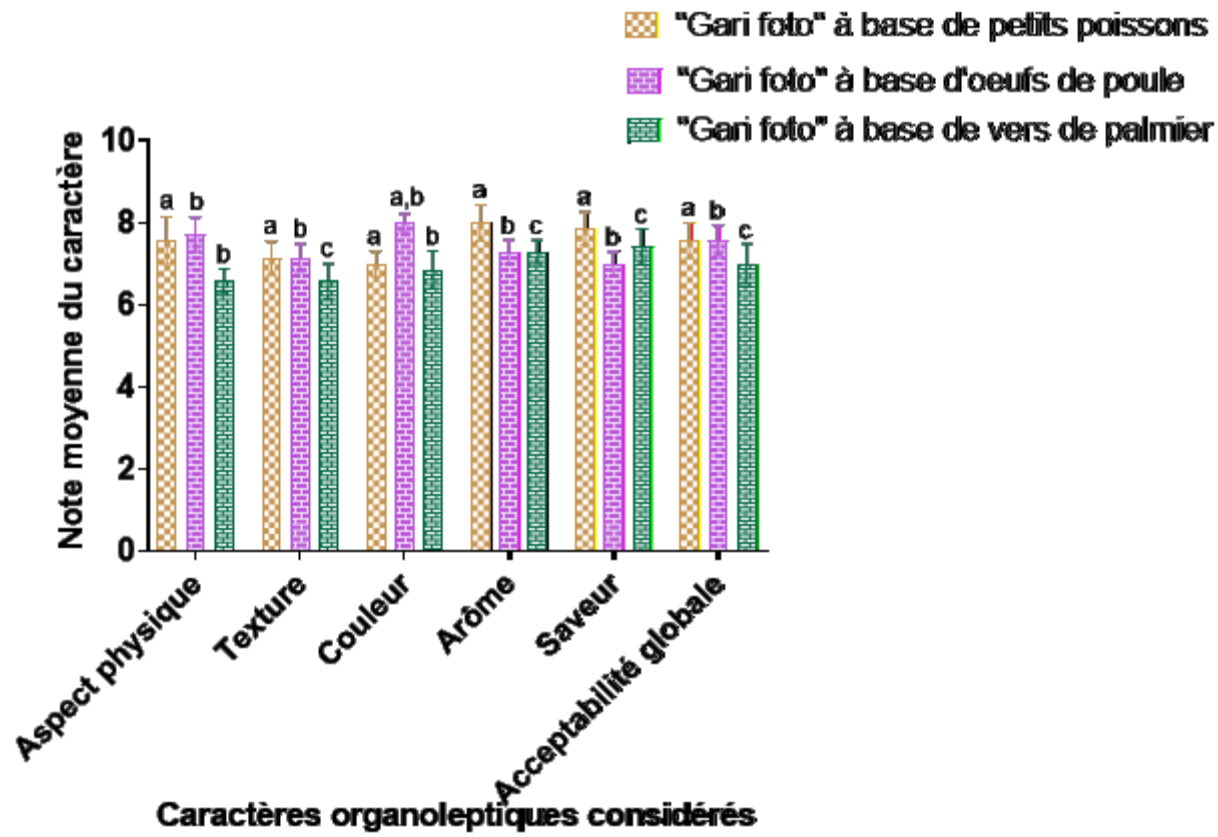


Figure 4. Comparaison des notes des caractères organoleptiques entre les différents types de « Gari Foto ». Les données ont été exprimées sous forme de moyenne ± ESM (n = 31). Les histogrammes pour un même caractère organoleptique portant la même lettre sont statistiquement différents ($p < 0,05$) alors que ceux portant des lettres différentes ne le sont pas ($p > 0,05$).

L'analyse des résultats des fiches de notation-cotation (Figures 3 et 4) a montré que les « Gari Foto » ont été tous accepté quel que soit le supplément. Les critères sensoriels qui ont influencé l'acceptabilité des « Gari Foto » ont été la saveur, l'arôme, la texture et surtout la couleur et l'aspect physique. Le « Gari Foto » à base de larves de charançons de palmier a été jugé intéressant par l'ensemble des consommateurs mais comparé au « Gari Foto » à base d'œufs de poule, la couleur et l'aspect physique ont été moins cotés. Toutefois, on note que les panelistes ont plus apprécié la saveur du « Gari Foto » à base de larves de charançons de palmier par rapport aux autres types. Ces données confirment les observations des études antérieures qui ont rapporté qu'au-delà de la valeur nutritionnelle, l'arôme et la saveur constituent des facteurs motivant la consommation des larves de charançons de palmier (Ehounou et al., 2017 ; Obopile et Seeletso, 2013 ; Boko et Angaman, 2021, Gannyi et al. 2023). Les résultats des tests descriptifs montrent par ailleurs que, l'acceptabilité des « Gari Foto » varie proportionnellement à la présentation des mets d'une part et à l'aspect « peu esthétique » que présente les larves de charançons de palmier incorporées d'autre part, sans incriminés les caractères liés à la convivialité et au plaisir de manger.

Évaluation des teneurs en macroéléments et en quelques minéraux des trois mets de « Gari Foto »:-

Le contenu nutritionnel de ces trois types de « Gari Foto » permet de mieux apprécier l'intérêt d'une incorporation des larves de charançons de palmier dans l'alimentation humaine. Les teneurs en macronutriments et en minéraux des trois types de « Gari Foto » sont ainsi présentées dans le tableau 2.

Tableau 2: Valeur nutritionnelle de deux types habituels de « Gari Foto » comparés au « Gari Foto » à base des larves de charançon de palmier

Paramètres considérés	Contenu nutritionnel		
	« Gari Foto » à base de petits poissons	« Gari Foto » à base d'œufs de poule	« Gari Foto » à base de larves de charançons de palmier
Protides (g/100 g de ms)	09,74 ± 1,76^{a}	11,15 ± 0,66^{b}	10,94 ± 2,08^{c}
Matières grasses (g/100 g de ms)	09,98 ± 3,49^{a}	10,48 ± 2,27^{b}	11,47 ± 2,88^{c}
Glucides totaux (g/100 g de ms)	64,72 ± 13,43^{a}	64,34 ± 11,36^{b}	62,48 ± 9,97^{c}
Fibres alimentaires (g/100 g de ms)	07,61 ± 1,46^{a}	05,55 ± 0,87^{b}	06,43 ± 1,32^{c}
Cendres totales (g/100 g de ms)	07,95 ± 1,07^{a}	08,48 ± 1,67^{b}	08,68 ± 1,19^{c}
Energie (Kcal/100 g de ms)	387,66 ± 21,17^{a}	396,28 ± 17,23^{b}	396,91 ± 23,07^{c}
Potassium (mg/100 g de ms)	593,41 ± 20,13^{a}	577,33 ± 21,57^{b}	636,17 ± 51,72^{c}
Sodium (mg/100 g de ms)	38,29 ± 3,12^{a}	40,55 ± 3,08^{b}	38,32 ± 1,61^{c}
Calcium (mg/100 g de ms)	44,16 ± 1,09^{a}	46,27 ± 3,65^{b}	44,67 ± 2,17^{c}
Phosphore (mg/100 g de ms)	87,17 ± 4,52^{a}	89,24 ± 7,23^{b}	73,14 ± 5,43^{b*}
Zinc (mg/100 g de ms)	00,85 ± 0,09^{a}	00,89 ± 0,19^{b}	02,45 ± 0,24^{ab**}
Magnésium (mg/100 g de ms)	50,33 ± 3,39^{a}	47,32 ± 2,43^{b}	50,42 ± 7,09^{c}
Fer (mg/100 g de ms)	01,83 ± 0,15^{a}	02,14 ± 0,27^{b}	03,03 ± 1,02^{ab**}

Les données ont été exprimées sous forme de moyenne ± ESM (n = 3). Sur la même ligne, les valeurs portant la même lettre sont statistiquement différentes (* p < 0,05 ; ** p < 0,01) et celles portant des lettres différentes ne le sont pas (p > 0,05).

Teneur en minéraux:-

Dans l'ensemble, les données obtenues ont montré que tous les types de « Gari Foto » sont relativement riches en minéraux avec des moyennes, en mg/100 g de matière sèche supérieures à 500 (Tableau2). Le « Gari Foto » à base de larve de charançon de palmier a présenté une teneur significativement plus élevée ($p<0,05$) en potassium (636,17 ± 51,72) que les deux autres mets. De plus le « Gari Foto » à base de Larve de Charançon de palmier a également présenté des teneurs plus élevées en zinc (02,45 ± 0,24) et en fer (03,03 ± 1,02). Ces minéraux constituent en effet des nutriments indispensables à la croissance et au bon développement chez les enfants (Latham, 2001) et assurent une gamme de fonctions dans l'organisme telles que le contrôle de l'équilibre hydrique, de la minéralisation, des systèmes enzymatiques et hormonaux, du système musculaire, des systèmes nerveux et immunitaire (Lokombé et al., 2004 ; Weaver et al., 2007).

Évaluation des teneurs en macroéléments:-

Comme dans le cas des minéraux, l'analyse des teneurs en macronutriments montre que les « Gari Foto » à base de petits poissons, à base d'œufs de poule et à base de larves de charançons de palmier contiennent majoritairement des glucides avec une teneur moyenne en glucides totaux respectivement de 64,72 ± 13,43, 64,34 ± 11,36 et 62,48 ± 9,97/100 g de matière sèche. On note aussi que les teneurs moyennes en fibres alimentaires respectivement de 07,61 ± 1,46, 05,55 ± 0,87 et 06,43 ± 1,32/100 g de matière sèche et celles en protides (09,74 ± 1,76, 11,15 ± 0,66 et 10,94 ± 2,08/100 g de matière sèche) ne sont pas tout de même négligeables. Par contre, les échantillons de « Gari Foto » analysés ont indiqué une teneur moyenne en matière grasse relativement faible avec respectivement 09,98 ± 3,49, 10,48 ± 2,27 et 11,47 ± 2,88/100 g de matière sèche. Concomitamment à ces teneurs en matières organiques, l'énergie métabolisable, calculée par rapport aux glucides, aux protides et à la matière grasse a été respectivement en moyenne, de 387,66 ± 21,17, 396,28 ± 17,23 et 396,91 ± 23,07 Kcal pour 100 g de matière sèche.

Les données du tableau 2 ont montré que le contenu nutritionnel des trois types de « Gari Foto » considérés dans la présente étude est similaire. La substitution des petits poissons ou des œufs de poule par les larves de charançons de palmier n'a donc altéré en rien la valeur nutritionnelle de ce mets. Mieux encore, les données de la présente étude ont montré que cette substitution améliore significativement ($p < 0,05$) les teneurs en phosphore, zinc et fer par rapport à ce qui est observé avec les petits poissons et les œufs de poule.On pourra ainsi conclure que les vers de palmier présentent un potentiel nutritionnel intéressant et son utilisation alimentaire permettrait de lutter contre la malnutrition liée aux carences en nutriments.

Conclusion:-

La présente étude constitue un apport à la sécurité alimentaire à travers la valorisation du ver de palmier (Rhynchophorus phoenicis) car l'entomophagie est une solution à la demande croissante des ressources protéiques. Cette étude a permis en effet, de doser les macronutriments, d'évaluer les niveaux de connaissances dans quelques localités du Sud Togo et de mettre en lumière quelques mets préparés à base de la larve de palmier. L'analyse de la composition en nutriments sur la base des mêmes quantités d'ingrédients a montré qu'il y a une faible différence entre l'association avec le poisson, l'œuf de poule et les larves de charançons de palmier. Les larves de charançons de palmier pourraient donc remplacer ces sources habituelles de protéines en périodes de soudure sans diminuer la valeur nutritionnelle des plats considérés. Ceci justifie l'usage alimentaire de ces larves de charançons de palmier et confirme le rôle important des insectes comestibles au sein des Produits Forestier Non Ligneux (PFNL) pour la sécurité alimentaire.En perspective, il serait judicieux de poursuivre cette étude en travaillant sur la qualité nutritionnelle des autres mets à base des larves de charançons de palmier pour une valorisation de ces insectes dans l'intérêt de la sécurité alimentaire.

Remerciements:-

Nous tenons à addresser nos sincères remerciements à tous le personnel du Laboratoire de Microbiologie et du Controle des denreés alimentaires (LAMICODA) de même que tous ceux qui ont bien voulu repondre aux questionnaires.

References Bibliographiques:-

1. Anaïs V. T. (2017) : Mobilités, foncier et système de production. In : Partir et cultiver ; Essor de la quinoa, mobilités et recompositions rurales en Bolivie. Edition IRD, 195-221. Disponible en ligne sur : https://books.openedition.org/irdeditions/9194?lang=en.
2. Badanaro, F. (2015) : les insectes comestibles au Togo : ethnoentomologie et potentiel nutritionnelle. Thèse de Doctorat Unique de Biochimie Appliquée à la Nutrition et à l'Alimentation, Université de Lomé (Togo) ; 180p.
3. Banjo, A.D., Lawal, O.A., Songonuga, E.A. (2006): The nutritional value of fourteen species of edible insects in Southwestern Nigeria. African Journal of Biotechnolog; 5(3), 298-301.
4. Bauer W., Badou R., Loliger J., Etournaud A. (2010) : Science et technologie des aliments : Principes de chimie des constituants et technologie des procédés. Ed. Presses polytechniques et universitaires Romandes ; 720p.
5. Belluco S., Losasso C., Maggioletti M., Alonzi, C. C., Paoletti M. G., Ricci A. (2013): Edible insects in a food safety and nutritional Perspective: a critical review. Comprehensive reviews in food science and food safety; 12(3): 296-313.
6. Billand, A., Caron, P. (2017) : In le choix de réunir faim, sécurité alimentaire et agriculture durable, IRD Éditions. Chapitre 6. ODD 2. Disponible en ligne sur : https://doi.org/10.4000/books.irdeditions.21531.consulté le 15 mai 2023.

7. Boko A.C.E., Angaman D. M., (2021) : Evaluation de L'entomophagie dans Quatre Grandes Villes de Côte d'Ivoire. European Scientific Journal, ESJ; 17(37),1.
8. Caresche, (1933) : les deux principaux ennemis du cocotier dans le sud-indochine. Bullettins de la chambre d'agriculture de cochinchine ;265.
9. Cazemier J. C., Verdoes H. J. M., Op den Camp, Hackstein J. H. P., van Ooyen A. J. J. (1999) Applied Microbiology and Biotechnology; 52: 232–239.
10. Chen, X., Feng, Y., & Chen, Z. (2009). Common edible insects and their utilization in China. Entomological Research; 39(5): 299–303.
11. Cloutier, J. Amevoin, K., Ayieko, M., (2015) : Insectes comestibles en Afrique : Introduction à la collecte, au mode de préparation et à la consommation des insectes. Agrodok ; 54 :19-23.
12. Davidson S, Pasmore R, Brock JF., (1973): Human Nutrition and Dietetics (5th edn) The English Language Book Society and Churchill Livingstone: UK; 77p.
13. DeFoliart, G.R., (1992): Insects as Human Food. Elsevier Science (publishers), pp: 295-399.
14. Dillon R. Charnley K., (2002): Mutualism between the Desert Locust Schistocerca gregaria and Its Gut Microbiota. Research in Microbiology; 153: 503-509.
15. DOUNIAS E. 2003. L'exploitation méconnue d'une ressource connue : la collecte des larves comestibles de charançons dans les palmiers-raphia au sud du Cameroun. In Motte-Florac & J.M.C. Thomas (Éds.): Les « insectes » dans la tradition orale. Leuven-Paris-Dudley, PEETERS –SELAF; n°407, 257-278.
16. Dué EA, Zabri HCBL, Kouadio JPEN, Kouamé LP. (2009): Fatty acid composition and properties of skin and digestive fat content oils from Rhynchophorus palmarum L. larva. African Journal of Biochemistry Research ; 3 : 89-94.
17. Ehounou, G.P., Ouali-N'goran, S.W., & Niassy, S. (2017). Assessment of entomophagy in Abidjan (Côte D'ivoire, West Africa). African Journal of Food Science; 12:6-14.
    Ekpo, K.E., & Onigbinde, A.O. (2005). Nutritional potentials of the larva of rhynchophorus phoenicis (F). Pakistan Journal of Nutrition,4(5): 287–290.14.
18. Ekpo K. E. Onigbinde A. O. et Asia I. O. (2009): Pharmaceutical potentials of the oils of some popular insects consumed in southern Nigeria. African Journal of Pharmacy and Pharmacology; 3(2), 51-57.
19. Ekpo K.E. (2010): Nutrient composition, functional properties and anti-nutrient content of Rhynchophorus Pheonicis (F) Larva. Annals of Biological Research; 1 (1): 178-190.
20. Ekpo KE, Origbinde AO. (2005): Nutritional potentials of the larva of Rhynchophorus phoenicis. Pak. J. Nutrition; 4(5): 287290.
21. Faleiro J. R. (2006) - A review of the issues and management of the red palm weevil Rhynchophorus ferrugineus (Coleoptera: Rhynchophoridae) in coconut and date palm during the last one hundred years. Intl J. Trop. Insect Sci.; 26, 135-154.
22. FAO (2004). Etat de l'insécurité alimentaire dans le monde ; Suivi des progrès accomplis en vue de la réalisation du Sommet mondial de l'alimentation et de la Déclaration du Millénaire ; 43p.
23. FAO (2014) : Insectes comestibles, perspectives pour la sécurité alimentaire et l'alimentation animale. Etude FAO forêts.; Rome, 224 pp.
24. FAO/WUR (2012): Expert consultation meeting: assessing the potential of insects as food and feed in assuring food security. P. Vantomme, Summary report ; 23–25 January 2012, Rome.
25. Fessard, R. (2020) : Le ver de palmier : un insecte bénéfique pour la santé. Disponible sur : https://blog.insectescomestibles.fr/le-ver-de-palmier-un-insecte-benefique-pour-la-sante/. Consulté le 01 mai 2023.
26. Gannyi AH, Kasseney BD, Tozoou P, Kadanga M, Henekou TD, Mensah LK, Banakinao BT, Melila M. (2023). Entomophagic study of the larvae of Rhynchophorus phoenicis in several localities in southern Togo. International Journal of Current Research. 15 (12) : 26715-26723.
27. Hardouin J. (2003) : Production d'insectes à des fins économiques ou alimentaires : Min-élevage et BEDIM. Notes fauniques de Gembloux ; 50 : 15-25.
28. Holub BJ, Holub B. (2004): Omega -3 fatty acids from fish oils and cardiovascular disease. Mol. Cell. Biochem.; 263 (1-2): 217-25.
29. Huis AV, Itterbeeck JV, Klunder H, Mertens E, Halloran A, Muir G, Vantomme P. (2013). Edible insects: future prospects for food and feed security. xvi+-187.
30. Kadanga M., Kasseney D.B, Dossou B.R., Awi T., Melila M., Paka E., Tchacondo T., Glitho I.A. (2022): Hygienic Quality of Macrotermes (Isoptera, Termitidae) alates (consumed in Lomé Togo). Asian J Biol Life Sci.; 11(2):586-93.
31. Kadanga M., Kasseney D.B, Dossou B.R., Awi T., Melila M., Tchacondo T., Glitho I.A. (2022): Food Usage of Macrotermes (Isoptera, Termitidae) Alates in Lome (Southern Togo); Int. J. Adv. Res.; 10(04), 628-635.

32. Lavabre EM. (1992): Le Technicien d'Agriculture Tropical. Les Ravageurs des Cultures Tropicales; 21: 131-137.
33. Lenga A., Mafute Kezetah C., Kinkela T. (2012): Conservation et étude de la valeur nutritive des larves de Rhynchophorus phoenicis (Curculionidae) et Oryctes rhinoceros (Scarabeidae), deux coléoptères d'intérêt alimentaire au Congo-Brazzaville Int. J. Biol. Chem. Sci.; 6(4): 1718-1728.
34. Mabossy-Mobouna, G. et Malaisse, F. (2020) : La consommation par l'homme de Coléoptères en République du Congo
35. Mapunzu, M. P. (2002) : Contribution de l'exploitation des chenilles et autres larves comestibles dans la lutte contre l'insécurité alimentaire et la pauvreté en République démocratique du Congo. In : N'GASSE. (Ed.) Contribution des insectes de la forêt à la sécurité alimentaire. L'exemple des chenilles d'Afrique Centrale. FAO, Rome.
36. Monzenga Lokela, J-C. (2015) : Ecologie appliquée de Rhynchophorus phoenicis Fabricius (Dryophthoridae : Coleoptera) : phénologie et optimisation des conditions d'élevage à Kisangani, R.D.Congo.https://dial.uclouvain.be/pr/boreal/object/boreal:15758
37. Muafor, F.J., Gnetegha, A.A., Le Gall, P., Levang, P., (2015): Exploitation, trade and farming of palm weevil grubs in Cameroon. Center for International Forestry Research (CIFOR). https://doi.org/10.17528/cifor/005626.
38. Nsevolo, M. (2012) : Contribution à l'étude de l'entomophagie à Kinshasa. Mémoire. Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux Agro. Bio. Tech. Université de Liège. Belgique.
39. Obopile, M., & Seeletso, T.G. (2013). Eat or not eat: An analysis of the status of entomophagy in Botswana. Food security; 5(6):817-824.
40. Ogbalu, O. K. and Williams, J. O. (2015): The Edibility, Methods of Preparation of the Raphia Palm Beetle, Rhyncophorus Phoenicis [Coleoptera: Curculionidae] In the Niger Delta and Associated Microorganisms Journal of Pharmacy and Biological Sciences; Volume 10(2) ;125-129.
41. Raheem, D., Carrascosa, C., Oluwole, O.B., Nieuwland, M., Saraiva, A., Millan, R., & Raposo, A. (2018). Traditional consumption of and rearing edible insects in Africa, Asia and Europe. Critical Reviews in Food Science and Nutrition; 39(4): 521-540.
42. RGPH5-INSEED (2023) : 5ème Recensement Général de la Population et de l'Habitat au Togo ; Présentation des principaux résultats définitifs. Disponible en ligne sur : https://inseed.tg/category/rgph5/. Consulté le 08 septembre 2023.
43. Rochat D, Chapin E, Ferry M, Avang-Faghih A, Brun L. (2006) : le charançon rouge du palmier dans le bassin méditerranéen. Phytoma.; 595: 20-24.
44. Rochat D. (1991) : Biologie et élevage d'un coléoptère Curculionidé : Le Charançon du palmier, Rhynchophorus palmarum L. (Coleoptera, Curculionidae) Première partie. IMAGO 44 (3). Ed.O.P.I.E.
45. Rumpold BA. and Schlüter OK. (2013): Potential and challenges of insects as an innovative source for food and feed production. Innovative Food Science and Emerging Technologies ; 17.1-11.
46. Tamesse, J.L., S. Kekeunou, L.J. Tchatchouang, O.L.M. Ndegue, L.M. Aissatou, D. Tombouck, and B. Youssa. (2016): Insects as food, traditional medicine and cultural rites in the west and south regions of Cameroon. Journal of Insects as Food and Feed; 2(3):153-160. https://doi.org/10.3920/JIFF2015.0088.
47. Van Huis A. (2013): Potential of insects as food and feed in assuring food security.Annual review of entomology; 58, 563- 583.
48. Van Huis, A. (2003). Medical and stimulating properties ascribed to arthropods and their products in sub-Saharan Africa. In É. MotteFlorac & J.M.C. Thomas, eds. Insects in oral literature and traditions, Paris, Peeters; pp. 367–382.
49. Wales A., Breslin M., Davies R. (2006): Semiquantitative assessment of the distribution of Salmonella in the environment of caged layer flocks. J. Appl. PMID: 16882138 DOI: 10.1111/j.1365-2672.2006.02916.x.
50. Wattanapongsiri A. (1966): A revision of the genera Rhynchophorus and Dynamis (Coleoptera: Curculionidae). Dept. Agr. Sci. Bull. ; 1 : 1-328.
51. Wolff, J.P. (1968) Manuel d'analyse des corps gras. Azoulay, Paris.
52. Womeni HM, Tiencheu B, Linder M, Nabayo CME, Tenyang N, Mbiapo TF, Villeneuve P, Fanni J and Parmentier M., (2012): Nutritional value and effect of cooking, drying and storage process on some functional properties of Rhynchophorus phoenicis. International Journal of Life Science and Pharma Research; 2(3) :203–19.
53. Worldometer, 2026. https://www.worldometers.info/fr/population-mondiale/afrique-population. Accessed on 17 February 2026.
54. Yen, A.L. (2009): Entomophagy and insect conservation: some thoughts for digestion. Journal of Insect Conservation, 13 : 667–670.

55. Latham, M.C. (2001) La nutrition dans les pays en développement. Food and Agriculture Organization, 300-310.
56. Lokombé Léké, A. and Mullié, C. (2004) Nutrition du nourrisson et diversification alimentaire. Cahiers de Nutrition et de Diététique, 39, 349-359. https://doi.org/10.1016/s0007-9960(04)94473-2
57. Weaver, I. C., D'Alessio, A. C., Brown, S. E., Hellstrom, I. C., Dymov, S., Sharma, S., ... & Meaney, M. J. (2007). The transcription factor nerve growth factor-inducible protein a mediates epigenetic programming: altering epigenetic marks by immediate-early genes. The Journal of Neuroscience, 27(7), 1756-1768.