

Index Glycémique Des Quelques Aliments De Base Consommés A Kinshasa

BASHIMBE MUGANGU Thierry¹, KODONDI KULE KOTO Fridolin², MULUMBA NKUADI
Apollinaire³, Shongo Onasaka Léon⁴

¹Chef de travaux à l'ISTM-KINSHASA ;

^{2&3}Professeur à l'ISTM-Kinshasa

⁴Biostatisticien à l'ISTM-KARAWA



Résumé – L'index glycémique se révèle comme un indicateur nutritionnel et clinique, efficace pour la classification physiologique des aliments glucidiques suivant leur impact sur la glycémie postprandiale. Cette classification subdivise les aliments en ceux ayant un index glycémique bas, ceux ayant un index glycémique moyen et ceux ayant un index glycémique élevé (Frost G et al, 1999; Brand-Miller et al., 2003). L'objectif général de notre étude est d'améliorer la prise la prise du diabète au sein de notre population. Pour atteindre cet objectif, nous avons mené une étude transversale analytique par la méthode longitudinale, c'est-à-dire le suivi d'un certain groupe de sujets sains soumis à différents groupes d'aliments au fil du temps. Ainsi, les résultats révèlent que trois aliments ont un index glycémique moyen dont la patate douce (soit 66,08 %), le taro (soit 60,21%) et le manioc fufu (soit 58,41). Les autres aliments analysés présentent un index glycémique bas entre autre le manioc bouilli (soit 45,26%), la Chikwangue (soit 42,94%), l'igname (soit 46,88%) et la banane plantain non mure (soit 41,21%).

Mots Clés – Index glycémique, patate douce, igname, taro, manioc bouilli, chikwangue, fufu de manioc et banane plantain non mure.

Abstract – The glycemic index is found to be a nutritional and clinical indicator, effective for the physiological classification of carbohydrate foods according to their impact on postprandial blood glucose. This classification subdivides foods into those with a low glycemic index, those with a medium glycemic index and those with a high glycemic index (Frost G et al, 1999; Brand-Miller et al., 2003). The overall objective of our study is to improve the intake of diabetes in our population. we conducted a cross-sectional analytical study using the longitudinal method, that is, the follow-up of a certain group of healthy subjects subjected to different food groups over time. The results reveal that three foods have an average glycemic index, including sweet potato (66.08%), taro (60.21%) and cassava fufu (58.41). The other foods analyzed have a low glycemic index, including boiled cassava (45.26%), Chikwangue (42.94%), yam (46.88%) and unripe plantain (41.21%).

Keywords – Glycemic index, sweet potato, yam, taro, boiled cassava, chikwangue, cassava fufu and unripe plantain

1. INTRODUCTION

La détermination de l'index glycémique des aliments tropicaux consommés en République Démocratique du Congo est très importante dans la diététique de sujets victimes de certaines maladies cardiovasculaires et du diabète (Konan, 2006).

Une meilleure gestion du diabète et une possible amélioration de la prévention de l'obésité sont les principales applications pratiques de l'index glycémique chez l'homme décrites à ce jour (Nicolas Georges PUCHEU, 2005).

En effet, le diabète sucré autrefois rare en Afrique connaît de nos jours une progression rapide à l'image de ce qui se passe dans de nombreux pays en développement. Les prévisions épidémiologiques estiment que la prévalence du diabète aura augmenté en 2030 de 98 % en Afrique subsaharienne (Afoke A O et al, 2011). Cette situation apparaît comme la conséquence de mutations dans le mode de vie des populations qui abandonnent leurs habitudes de vie traditionnelle lorsqu'elles migrent vers les villes.

Le diabète est un problème mondial croissant. Cette dernière décennie, la prévalence du diabète a progressé plus rapidement dans les pays à revenu faible que dans les pays à revenu élevé (OMS, 2017).

Plus de 80% des décès par le diabète se produisent dans ces pays à revenu faible. Le nombre de diabétiques en Afrique subsaharienne, estimé à 19,8 millions en 2013 passera à 41,4 millions en 2035 soit une progression de 109% (OMS, 2016).

Plusieurs études ont montré que 70 à 80 % des personnes atteintes de diabète de type 2 meurent des maladies cardiovasculaires. La prévention de ces complications chez le patient diabétique repose sur un triple type: l'alimentation, l'activité physique, et la médication. Les mesures hygiéno-diététiques dont un régime alimentaire adapté constitue ainsi la pierre angulaire aussi bien du contrôle glycémique que des facteurs de risque cardiovasculaires associés au diabète notamment le diabète de type 2 (Hamadechi K, 2009).

Ce régime s'appuie sur les principes suivants: l'équilibre nutritionnel doit être respecté en agissant sur la balance glucides/acides gras mono-insaturés, le total des deux étant égal à 65 % de la ration énergétique quotidienne. Le pourcentage des glucides sera compris entre 40 et 55 %, les graisses mono-insaturées subissant une variation inverse de 25 à 10 %. La consommation de glucides à faible pouvoir hyper glycémiant sera privilégié et l'apport en acides gras saturés ne doit pas dépasser 10 % de la ration énergétique totale (Laurence O, 2018 ; OMS, 2016). L'intérêt d'éviter les aliments gras est que cela permet de minimiser le risque cardiovasculaire qui est augmenté chez le diabétique.

Sur l'échelle de l'indice glycémique la patate douce se situe à 54 contre 85 pour la pomme de terre cuite au four. L'indice glycémique d'un aliment nous permet de mesurer à quelle vitesse celui-ci est absorbé sous forme de glucose dans le sang. Plus l'indice glycémique est élevé, plus rapide et forte sera la demande d'insuline, ce qui est dommageable pour notre santé, et influence également notre contrôle du poids (Agyemang C. et al, 2016).

La patate douce contient en abondance des antioxydants, dont le désormais célèbre Bêta-carotène, des vitamines C et E, des protéines de haute valeur, très comparables à celles contenues dans l'œuf, du cuivre et une bonne quantité de fibres. La richesse en antioxydants de la patate douce en fait un excellent allié dans la prévention du cancer. Les vitamines C et E et les bêta-carotènes contribuent à protéger l'organisme des radicaux libres. Manger la patate douce permet de neutraliser ces molécules nocives avant qu'elles ne puissent provoquer des lésions dans le corps (CAROLINE T, 2006).

Les études menées dans neuf provinces de la République Démocratique du Congo ont révélé que, depuis 2012 l'igname occupe la quatrième position après le manioc, le riz et le maïs dans la province de l'équateur et à Kinshasa, tandis que dans la province du Bandundu et du Nord-Kivu elle occupe la deuxième position après le manioc (www.hubrural.org/Accueil/Actualités).

Ainsi, consommer de l'igname fait baisser l'indice glycémique, le diabète et ralentit la digestion. C'est un produit très rassasiant car il contient 12 % de protéines. Un apport élevé comparé à d'autres aliments. Il contient également des micronutriments de qualité comme le potassium, le phosphore, le calcium et la vitamine C. D'autre part, c'est une source d'antioxydants bons pour la santé (Reme Navarro Escrivá, 2021).

Pour ce qui est du manioc, c'est un tubercule originaire d'Amérique centrale et du Sud, qui fait partie de la famille des *Euphorbiacées*, et est d'ailleurs un des aliments principaux dans de nombreux pays africains et sud-américains. Il possède de nombreuses propriétés excellentes pour la santé. Il est consommé comme féculent car il est riche en glucide et peut donc facilement remplacer la pomme de terre. Sa forte teneur en amidon et en fibres le rend facile à digérer. En outre, il favorise le transit intestinal et permet de soulager les problèmes de l'estomac et les irritations du côlon mais également de lutter contre la constipation et la

diarrhée. Autre vertu du manioc : il est rassasiant. Une fois consommé, l'amidon gagne en volume dans l'estomac, ce qui favorise la sensation de satiété (Geneviève Andrianaly, 2020).

La banane plantain n'est pas à confondre avec la banane qui se déguste en dessert. La banane plantain est un faux-fruit que l'on mange cuite. Plus grosse et plus grande que la banane dessert, la banane plantain a une chair plus rosée mais moins sucrée. Elle est également plus riche en amidon, ce qui explique sa forte teneur en glucides. Consommer 100g de bananes plantain apporte plus de 120 kcal. Bien entendu, l'apport calorique peut augmenter selon la forme sous laquelle est préparée la banane plantain, cuite à l'eau ou à l'huile. Lorsqu'elle est cuisinée avant sa maturité complète, elle sera plus ferme, moins sucrée et d'une texture qui s'apparente à celle des tubercules.

La République Démocratique du Congo et plus précisément la ville province de Kinshasa est actuellement en transition nutritionnelle et cela favorise la progression rapide de des maladies chroniques non transmissibles comme le diabète et de ses complications.

Ainsi, ce mémoire se réalise dans un contexte de transition nutritionnelle où divers progrès se font pour lutter contre la faim et par opposition, les maladies chroniques prennent une ampleur inquiétante. D'où, nous mettrons un accent sur l'index glycémique des quelques aliments couramment consommés par les diabétiques dans la ville de Kinshasa dont quelques tubercules (patate douce, ignames et le manioc) et légumes (l'aubergine, les feuilles de manioc etc.).

Au regard de la littérature évoquée ci-haut, il nous revient à l'esprit de nous poser les questions de recherche suivantes :

- Quel est l'index glycémique des aliments de base couramment consommés à Kinshasa dont la patate douce, l'igname, le taro, la banane plantain et le manioc sous diverses consommation?
- Quel est l'index glycémique de ces aliments lorsqu'ils sont consommés avec les aliments d'accompagnement?

II : MATERIELS ET METHODE

Notre étude est du type transversal analytique réalisée par la méthode longitudinale, c'est-à-dire suivi d'un certain groupe de sujet soumis à différents groupe d'aliments au fil du temps (T0, T30, T60, T90, T120).

II.1. MATERIEL

L'étude a porté sur les différents groupe d'aliments (aliments de base et aliments d'accompagnement) consommés par un certain nombre de personne à Kinshasa, entre autre la patate douce, le taro, la banane plantain, l'igname et manioc consommé sous forme bouillie, de Chikwangue et de fufu. Ces aliments ont été aussi associés à quelques aliments d'accompagnement dont les feuilles d'amarantes et le poisson frais.

Pour réaliser l'index glycémique, les matériels suivants ont été utilisés :

- Le glycomètre (One touch select plus),
- Les lancettes,
- Les tiges,
- Le Tampon d'ouate,
- L'alcool dénaturé
- Et le chronomètre.

Pour évaluer l'état nutritionnel de nos sujets, nous avons fait recours aux matériels suivants :

- La balance électronique pèse adulte
- La toise adulte
- Et le mètre ruban.
-

III.2. SITES D'ETUDE

Les cuissons de ces aliments ont été faites par nous-même à domicile et les études analytiques et les tests d'hyperglycémies provoquées par voie orale (HGPO) ont été réalisées au Laboratoire de la Section Science des Aliments Nutrition Diététique de l'ISTM - Kinshasa.

III.3. SUJETS D'ETUDE

La présente étude a été réalisée auprès de sujets humains sains, adultes, travailleurs et étudiant de l'Institut Supérieur des Techniques Médicales de Kinshasa pendant la période allant du 17 Novembre 2022 au 23 mars 2023 pour les tests d'hyperglycémie provoquée par voie orale (HGPO).

II.4. METHODES

Notre étude est du type transversal analytique réalisée par la méthode longitudinale, c'est-à-dire suivi d'un certain groupe de sujet soumis à différents groupe d'aliments au fil du temps (T0, T30, T60, T90, T120).

II.4.1. Echantillonnage et taille de l'échantillon

Les aliments de base ont été achetés au marché de Matadi Kibala dans la Ville Province de Kinshasa. Ces aliments de base tels que la patate douce, le taro, la banane plantain, l'igname et manioc consommé sous forme bouillie, de Chikwangue et de fufu ont été consommés seuls en premier temps par un groupe des sujets et en suite ils ont été associés à quelques aliments d'accompagnement dont les feuilles d'amarantes et le poisson frais. Ces aliments ont été cuits par nous-même.

Chaque groupe de suivi a consommé le glucose pur comme aliment de référence et/ou témoin.

Pour la sélection des sujets sains de notre étude, nous avons procédé par une étude non probabiliste axée sur la technique de volontariat dans le choix des unités statistiques.

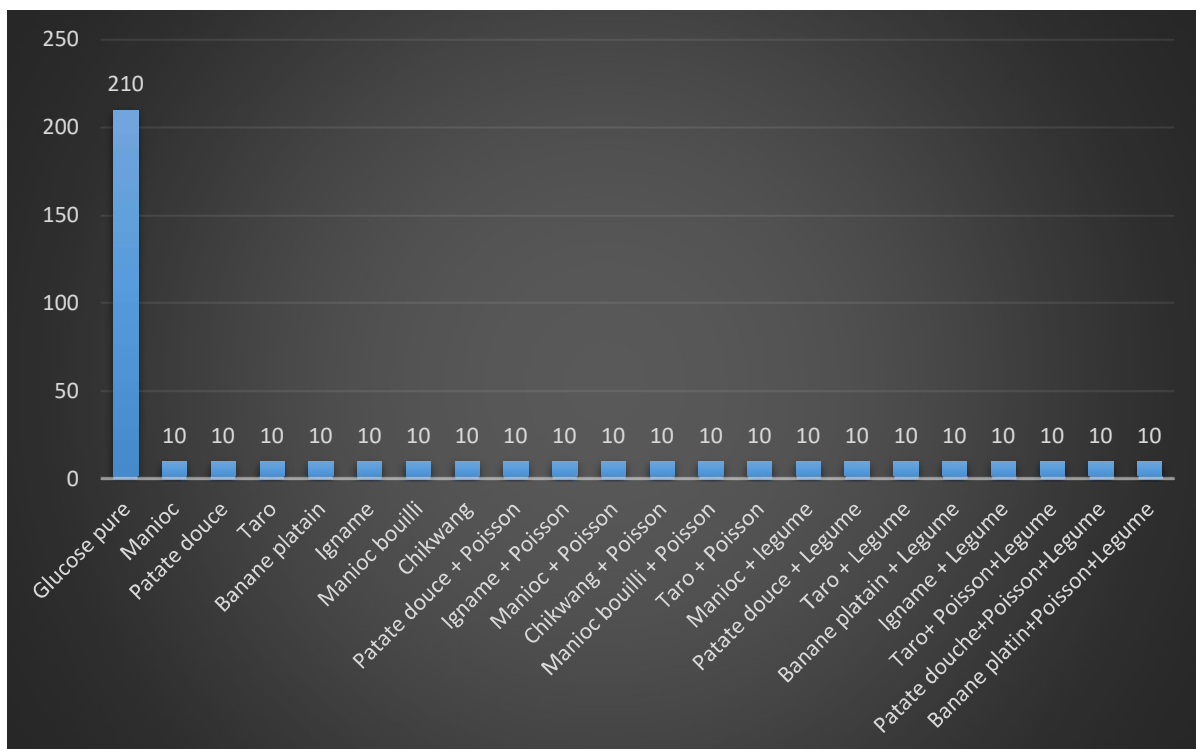


Figure.1 Répartition de la taille de l'échantillon par aliment

Cette figure nous montre que 21 groupes d'aliments (aliments de base et d'accompagnement) et un aliment de référence et/ou témoin (glucose pure) ont été soumis aux différents groupes de gens, dont 10 sujets dans chaque groupe des aliments de base et d'accompagnement et qui consommaient aussi le glucose pure comme aliment de référence et/ou témoin, soit 210 sujets retenus pour cette étude.

II.4.2. Critères de sélection

Pour atteindre cet échantillon, nous avons fait recours aux critères de sélection suivants :

II.4.2.1. Critères d'inclusion

Pour faire partie de cet échantillon, un certain nombre de critères d'inclusion ont été définis :

- Être soit travailleur ou étudiant de l'ISTM-Kinshasa
- Être un sujet sain c'est-à-dire indemne de toute maladie.
- Être présent sur le site le jour du dosage
- Accepter de participer à toutes les épreuves suivant les exigences de l'étude. (c'est-à-dire observer le jeun avant le test, accepter le prélèvement de sang d'abord en utilisant l'aliment de référence (glucose pur) et deux jours après refaire les mêmes prélèvements après ingestion de l'aliment test.

II.4.2.2. Critères d'exclusion

Ont été exclus de notre étude tous les sujets (travailleurs et étudiants de l'ISTM-KINSHASA) qui exigeaient de l'argent en contre partie pour participer à l'étude et aussi ceux qui pensaient que le seul prélèvement suffisait pour réaliser l'étude.

II.4.3. Collecte des données

Pour la collecte des données de notre étude, nous avons d'abord déterminé la composition centésimale de deux aliments de base dont la banane plantain et le taro au laboratoire de la Section Nutrition Diététique et dont les différents modes opératoires se trouvent en annexe.

II.4.3.1. Evaluation de l'état nutritionnel

Les paramètres anthropométriques ont été évalués pour évaluer l'état nutritionnel par la méthode de Quételet utilisant l'indice de masse corporelle (IMC). Cet indice divise le poids en kg et la taille en mètre au carré.

L'intervalle requis est de 18,5-24,9 Kg/m² qui correspondent à un état nutritionnel normal. Au-delà de ces valeurs (≥ 25 c'est le surpoids et ou l'obésité) et en dessous de cette intervalle (c'est-à-dire $\leq 18,5$, c'est la dénutrition).

L'IMC est très utilisé à l'heure actuelle, pour apprécier la quantité de tissu lipidique. Il met en évidence la malnutrition aiguë appelée émaciation, c'est-à-dire la malnutrition présente (actuelle) au moment de la mesure.

II.4.3.2. Détermination de la glycémie

Pour les tests d'HGPO, ce sont les 210 sujets sains de notre étude que nous allons sélectionner de manière non aléatoire dont 10 sujets par groupe d'aliments et ces sujets ont été sélectionnés deux jours avant la confection de chaque aliment test pour obtenir leur consentement à participer à l'étude après avoir reçu les informations nécessaires du déroulement de l'étude.

a) Protocole

Pour doser la glycémie chez les sujets d'étude, certaines règles ont été observées, à savoir :

- Chaque volontaire observe un jeûne de 10 heures. Pour ce faire, le dernier repas était pris ou plus tard 20 h 30' ;
- La première glycémie (à jeun ou GO') était déterminée avant l'administration de l'aliment expérimental ;
- Ensuite, des échantillons du sang étaient prélevés toutes les 30 minutes, c'est à-dire à 30, 60, 90, et 120 après avoir alimenté le volontaire.
-

Tableau V: Quantité d'aliments contenant 50g des glucides

Aliment	Quantité (g)
Glucose pur	50
Patate douce à chair blanche	57
Igname	65
Banane plantain	70
Taro	60
Manioc bouilli	67
Chikwangue	67
Manioc fougou	75
Feuilles d'amarante	50
Poisson	40

Principe

La glycémie a été dosée par la méthode enzymatique, en utilisant le glycomètre électronique et les bandelettes réactives. Le dosage de la glycémie s'est effectué sur le sang capillaire.

b) Mode opératoire

- Placer la bandelette au glucomètre,
- Désinfecter le doigt à piquer avec une ouate de coton imbibé d'alcool,
- Piquer d'un coup sec et rapide,
- Presser le doigt piqué pour faire sortir une goutte de sang,
- Déposer une goutte de sang sur la bandelette réactive,
- Les résultats apparaissent quelques secondes après (5 secondes environ).

c) Expression des résultats

Les résultats de la glycémie s'expriment en mg/dl la valeur normale de la glycémie à jeûne est comprise entre : 70- 110 mg/dl.

II. 2.4. Détermination de l'index glycémique (IG)

Pour obtenir l'index glycémique des aliments testés, nous avons calculé l'aire sous la courbe (ASC) à l'aide du logiciel autoCAD version 2019, Pour calculer l'index glycémique de l'aliment testé, on rapporte l'aire sous la courbe (ASC) de la glycémie en deux heures pour cet aliment sur la glycémie du glucose pur, considéré comme référence, chez des personnes ayant une glycémie à jeun normale (WHO, 1998).

$$I.G = \frac{ASC \text{ de l'aliment testé}}{ASC \text{ de l'aliment de référence}} \times 100$$

Légende : I.G représente l'index glycémique

ASC indique l'aire sous la courbe

II.2.5. Traitement et analyse des données

Les données collectées ont été saisies à l'aide de Microsoft Excel version 2013 et analysées à l'aide du logiciel SPSS pour le calcul de la moyenne, écart-type et fréquence des différentes variables. Le test de l'analyse de la variance (ANOVA) a été faite pour tester la variation de la glycémie en fonction du temps d'observation et des aliments consommés. Si la différence de variation est globale (équation protégée) nous allons procéder à la Comparaison de la variation de la glycémie des aliments consommés par rapport au glucose pure après ingestion et par rapport au temps d'observation à l'aide du test de bonferroni afin d'identifier les aliments de base et aliments d'accompagnement à recommander aux diabétiques de la ville de Kinshasa. Les données seront présentées dans les tableaux et figures (graphiques). Le seuil de signification fixé a priori est de 5%.

II.2.6. Considérations éthiques et administratives éventuelles.

Avant de réaliser cette étude, nous avons d'abord obtenu de la coordination de l'Ecole Doctorale une attestation de recherche après que le sujet ait été validé et que l'équipe d'encadrement ait été approuvée.

Ainsi, nous avons cherché à obtenir une attestation nous livrée par la commission d'éthique pour faciliter le prélèvement chez nos enquêtés mais aussi à obtenir le consentement éclairé de chaque sujet avant de participer à notre étude.

III : PRESENTATION DES RESULTATS

Ce chapitre analyse et présente les différents résultats dans une série des tableaux et figures. Les analyses uni-variées et bi-variées sont aussi présentées.

III.1 ANALYSE DESCRIPTIVE

III.1.1 Description de l'échantillon

Tableau VI : Caractéristiques sociodémographiques et état nutritionnel des sujets

Caractéristiques				n	%		
PROFESSION	Administratifs	NIVEAU D'ETUDE	Secondaire	SEXE	Masculin	1	20
					Féminin	4	80
	Etudiants	NIVEAU D'ETUDE	Supérieur	SEXE	Masculin	25	65,8
					Féminin	13	34,2
			Supérieur		Masculin	48	33,3
					Féminin	96	66,7
	Enseignants	NIVEAU D'ETUDE	Supérieur	SEXE	Féminin	2	8,7
					Masculin	21	91,3
AGE (Moyenne ± Ecart type)		27 ± 4 ans (minima : 22 ans ; maxima : 54 ans)					
Etat nutritionnel			Normal		152	72,4	
			Surpoids		48	22,8	
			Obèse		10	4,8	

Index Glycémique Des Quelques Aliments De Base Consommés A Kinshasa

Ce tableau nous montre que 91,3% des sujets étaient des enseignants ayant un niveau d'étude supérieur et de sexe masculin ; suivant de 80% des administratifs ayant un niveau d'étude secondaire et de sexe féminin contre 65,8% du niveau supérieur et afin 66,7% des étudiants féminins. L'âge moyen des sujets est de 27±4 ans avec les extrêmes variant de 22 à 54 ans et par rapport à l'état nutritionnel, 72,4% des sujets présentent un état normal, suivi de 22,8% de surpoids et 4,8% des sujets obèses.

- Index glycémique des aliments de base**

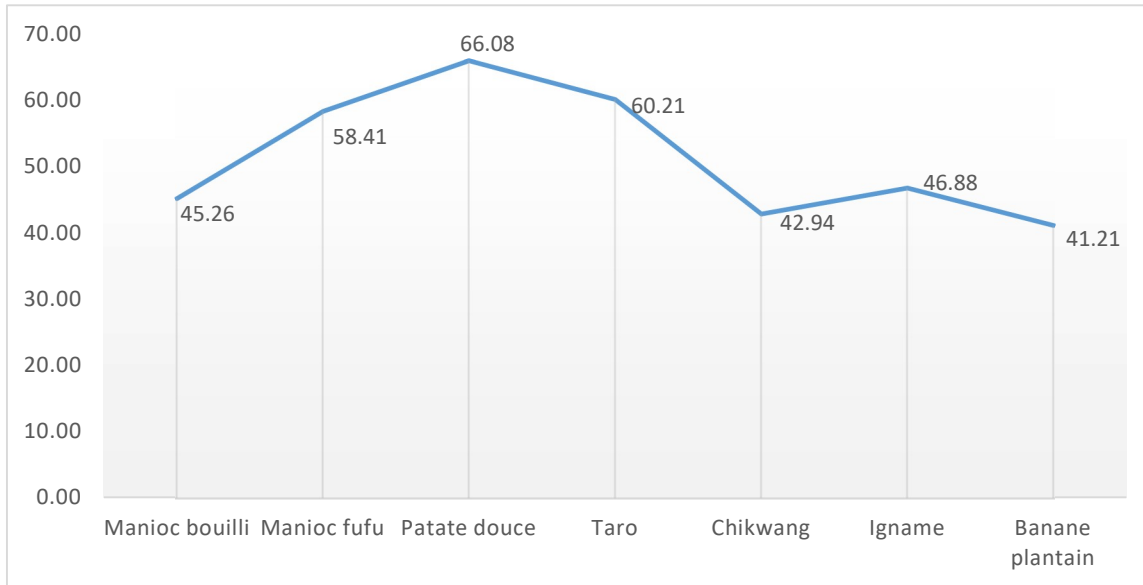


Figure.2 Représentation graphique de l'index glycémique des aliments de base

Ce graphique nous fait remarquer que trois aliments ont un index glycémique moyen, il s'agit de la patate douce, soit (66,08%), le taro, soit (60,21%) et enfin le manioc fufu, soit (58,41). Quatre aliments présentent un index glycémique bas, dont le manioc bouilli (soit 45,26%), la Chikwangue (soit 42,94%), l'igname (soit 46,88%) et la banane plantain (soit 41,21%).

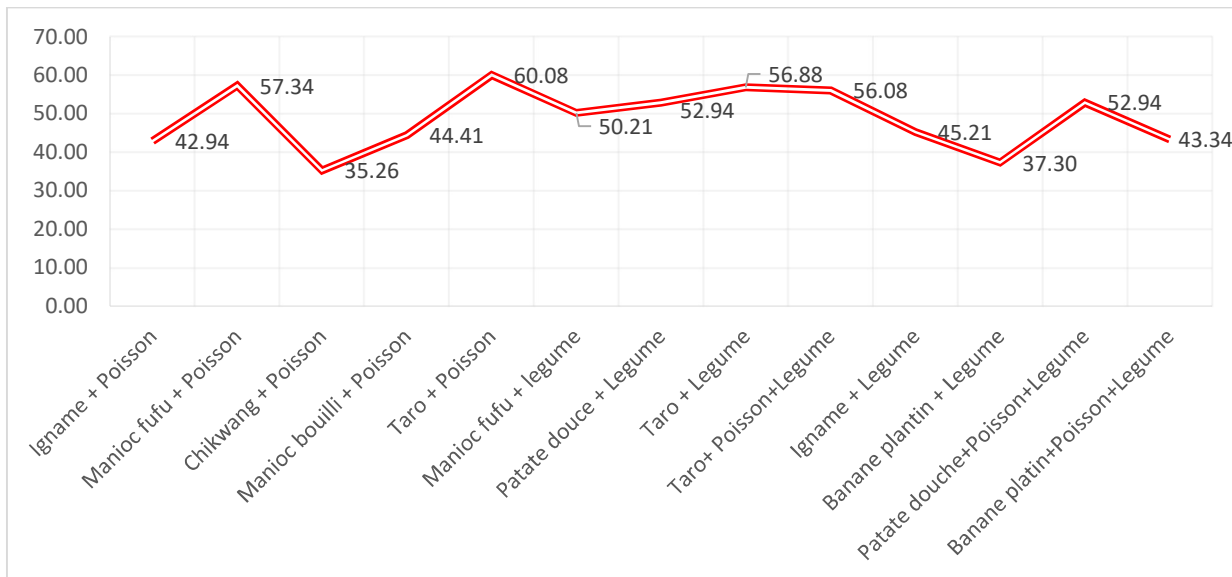


Figure.3 Index glycémique des aliments de base et pris avec les aliments d'accompagnement.

Comme illustre ce graphique, l'index glycémique des aliments de base diminue d'un aliment à un autre par rapport aux aliments d'accompagnement. Elle diminue taro plus poisson, soit (60,08%), manioc fufu plus poisson, soit (57,34%), banane plantain non mure plus légume, soit (37,30%) et enfin chikwang plus poisson, soit (35,26%).

Tableau VII. Evolution de la glycémie par rapport au temps en fonction des aliments

	Glycémie à jeun		Glycémie à 30min		Glycémie à 60min		Glycémie à 90min		Glycémie à 120min	
	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type
ALIMENTS										
Glucose pure	102	16	141	27	148	23	129	16	104	21
Manioc	99	21	134	56	121	23	113	19	99	22
Patate douce	98	16	127	34	140	24	119	27	95	23
Taro	102	21	137	56	131	27	118	14	96	15
Banane platin	90	12	110	22	115	10	104	19	95	23
Igname	95	17	122	33	123	21	110	27	100	27
Manioc bouilli	100	14	156	44	148	22	126	12	98	19
Chikwang	102	21	137	56	131	27	118	14	96	15
Patate douce + Poisson	95	22	108	23	112	12	103	18	96	22
Igname + Poisson	90	12	110	22	115	10	104	19	95	23
Manioc + Poisson	104	14	133	31	145	21	126	19	103	21
Chikwang + Poisson	102	16	141	27	148	23	129	16	104	21
Manioc bouilli + Poisson	99	21	134	56	121	23	113	19	99	22
Taro + Poisson	98	16	127	34	140	24	119	27	95	23
Manioc + legume	102	21	137	56	131	27	118	14	96	15
Patate douce + Legume	90	12	110	22	115	10	104	19	95	23
Taro + Legume	95	17	122	33	123	21	110	27	100	27
Banane platin + Legume	100	14	156	44	148	22	126	12	98	19
Igname + Legume	102	21	137	56	131	27	118	14	96	15
Taro+ Poisson+Legume	95	22	108	23	112	12	103	18	96	22
Patate douce+Poisson+Legume	90	12	110	22	115	10	104	19	95	23
Banane platin+Poisson+Legume	104	14	133	31	145	21	126	19	103	21

Il ressort de ce tableau que la glycémie augmente considérablement au fil du temps d'observation par aliment. Dans l'ensemble, le pic de la glycémie est atteint à 60 minutes après ingestion d'un aliment avant sa chute à 90 minutes et à 120 minutes. Le glucose pure (148±2), et plusieurs autres aliments : patate douce (140±24), manioc bouilli (148±2), chikwang + poisson (148±2), banane plantain + légume (148±2) ont atteint approximativement le même pic glycémique à 60 minutes par rapport aux autres aliments.

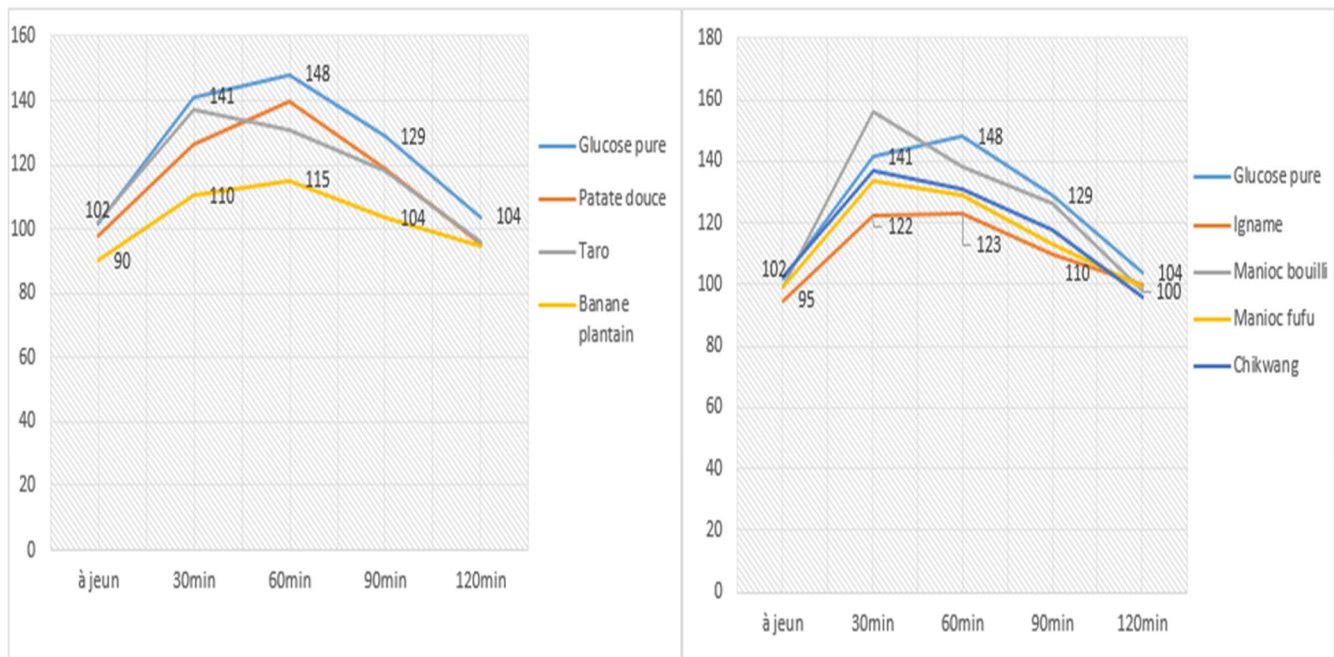


Figure.4 Glycémie de glucose pure et des aliments de base en fonction du temps d'observation

Cette figure nous montre que la glycémie varie en fonction du temps d'observation par aliment, nous observons que les premiers aliments ayant une glycémie proche de glucose pure sont la patate douce et le manioc bouilli. Entre 30 et 60 minutes, plusieurs aliments ont atteint leur pic glycémique, néanmoins, la patate douce et le manioc bouilli restent les seuls aliments qui avaient un pic glycémique proche de glucose pure en 60 minutes, soit respectivement 140mg/dl, 138mg/dl proche de 148mg/dl. La banane plantain non mure et l'igname avaient une glycémie plus basse par rapport aux autres aliments en fonction du temps d'observation.

III.2 ANALYSE INFÉRENTIELLES

Tableau VIII. Analyse de la variance de la glycémique des aliments consommés en fonction du temps d'observation

Glycémie		Somme des carrés des écarts	ddl	Moyenne	Fisher	p<0,05
à jeun	Variance entre groupe	2361,418	10	236,142	,799	,629
	Variance résiduelle	29242,000	99	295,374		
	Total	31603,418	109			
à 30min	Variance entre groupe	22445,691	10	2244,569	1,471	,162
	Variance résiduelle	151053,800	99	1525,796		
	Total	173499,491	109			
à 60min	Variance entre groupe	18887,873	10	1888,787	4,342	,000
	Variance résiduelle	43064,500	99	434,995		
	Total	61952,373	109			
à 90min	Variance entre groupe	9115,418	10	211,542	,587	,419
	Variance résiduelle	35682,400	99	360,428		
	Total	44797,818	109			
à 120min	Variance entre groupe	1125,218	10	112,522	,246	,991
	Variance résiduelle	45330,200	99	457,881		
	Total	46455,418	109			

Les résultats de ce tableau nous montrent que la variation de glycémie des aliments consommés en fonction du temps d'observation est différente à 60 minutes ($p < 0,05$ significatif au seuil conventionnel de 5%). Cette différence étant globale (équation protégée) nous allons présenter dans le tableau suivant les aliments dont la glycémie est différente par rapport à l'aliment témoin (glucose pure).

Tableau IX. Comparaison de la variation de la glycémie des aliments consommés par rapport au glucose pur 60 minutes après ingestion (test de bonferroni)

Glycémie du		Glucose pure	Différence moyenne	Erreur standard	p<0,05
		Manioc	7,200	9,327	,913
		Patate douce	8,400	9,327	1,000
		Taro	17,300	9,327	0,031
		Banane plantain	32,900	9,327	,010
		Igname	25,100	9,327	0,002
		Manioc bouilli	9,200	9,327	1,000
		Chikwang	1,300	9,327	1,000

Index Glycémique Des Quelques Aliments De Base Consommés A Kinshasa

Patate douce + Poisson	36,600*	9,327	,028
Igname + Poisson	32,900	9,327	0,011
Manioc fufu + Poisson	23,300	9,327	0,041
Chikwang + Poisson	8,000	9,327	1,000
Manioc bouilli + Poisson	27,200	9,327	,039
Taro + Poisson	8,400	9,327	1,000
Manioc + Légume	17,300	9,327	1,000
Patate douce + Légume	2,900	9,327	,121
Taro + Légume	5,100	9,327	1,000
Banane plantain + Légume	4,200	9,327	1,000
Igname + Légume	27,300	9,327	0,023
Taro+ Poisson + Légume	36,600*	9,327	,028
Patate douce + Poisson + Légume	12,900	9,327	,121
Banane plantain + Poisson + Légume	39,900	9,327	0,013

Comme l'illustre ce tableau, il existe une différence de la glycémie à 60 minutes après ingestion de glucose pure par rapport à certains aliments dont : le taro, la banane plantain non mure, l'igname, la patate douce plus poisson, l'igname plus poisson, le manioc fufu plus poisson, l'igname plus légume, le taro plus poisson plus légume et enfin la banane plantain plus poisson plus légume ($p < 0,05$ significatif au seuil conventionnel de 5%). Le tracé des moyennes obtenues après analyse est présenté dans la figure.5 ci-dessous.



Figure.5 Le tracé des moyennes des moyennes de la glycémie 60 minutes après ingestion de glucose pure, des aliments de base et des aliments d’accompagnement (légume et poisson)

Cette graphique nous montre qu’il existe une différence de la glycémie à 60 minutes après ingestion de certains aliments par rapport au glucose pure entre autre: le taro, la banane plantain, l’igname, la patate douce plus poisson, l’igname plus poisson, le manioc fufu plus poisson, l’igname plus légume, le taro plus poisson plus légume et enfin la banane plantain plus poisson plus légume, cette différence est significative ($p < 0,05$ significatif au seuil conventionnel de 5%).

IV. Discussion des résultats

L’indice glycémique permet aux personnes diabétiques de surveiller la montée de glycémie dans le sang. L’indice glycémique est un outil également très utile pour les sportifs. Il leur permet de choisir les aliments les plus adaptés à la durée et l’intensité de leurs entraînements en tenant compte des performances recherchées. Pour les entraînements de courte durée et de forte intensité, la prise d’aliments à index glycémique élevé est à prioriser. En revanche, pour un entraînement de longue durée, les aliments à index glycémique faible sont plus intéressants car ils provoquent une libération d’énergie moins rapide mais durable dans le temps.

Pour cette étude, en parlant des caractéristiques sociodémographiques et culturelles de sujet nous avons trouvé que, 91,3% des sujets étaient des enseignants ayant un niveau d’étude supérieur et de sexe masculin ; suivant de 80% des administratifs ayant un niveau d’étude secondaire et de sexe féminin contre 65,8% du niveau supérieur et afin 66,7% des étudiants masculins. L’âge moyen des sujets est de 27 ± 4 ans avec les extrêmes variant de 22 à 54 ans et par rapport à l’état nutritionnel, 72,7% présentent un état normal, suivi de 22,7% de surpoids et 4,6% des sujets obèse. Ces résultats corroborent avec ceux trouvés par Kouassi Kouakou Nestor, (2012-2013) dans son étude sur les déterminants de l’index glycémique des ignames de l’espèce *Dioscorea cayenensis-rotundata* var. Kponan, Assawa, Kangba et Yaobadou, qui montraient que les enquêtés avaient l’âge moyen de $27,2 \pm 3,4$ ans et ces enquêtés avaient l’IMC de $22,01 \pm 1,13$ kg/m².

Cette étude a trouvé que, la glycémie augmente considérablement au fil du temps d’observation par aliment. Dans l’ensemble, le pic de la glycémie est atteint à 60 minutes après ingestion d’un aliment avant sa chute à 90 minutes et à 120 minutes. Le glucose pure (148 ± 2), et plusieurs autres aliments : patate douce (140 ± 24), manioc bouilli (148 ± 2), chikwangue plus poisson (148 ± 2), banane plantain plus légume (148 ± 2) ont atteint approximativement le même pic glycémique à 60 minutes par rapport aux autres aliments. La glycémie varie en fonction du temps d’observation par aliment, nous observons que les premiers aliments ayant une glycémie proche de glucose pure sont la patate douce et le manioc bouilli. En 30 et 60 minutes, plusieurs aliments ont atteint

leur pic glycémique, néanmoins, la patate douce et le manioc bouilli restent les seuls aliments qui avaient un pic glycémique proche de glucose pure en 60 minutes, soit respectivement 140mg/dl, 138mg/dl proche de 148mg/dl. La banane plantain et l'igname avaient une glycémie plus basse par rapport aux autres aliments en fonction du temps d'observation.

Le test d'ANOVA a affirmé que la variation de glycémie des aliments consommés en fonction du temps d'observation est différente à 60 minutes ($p < 0,05$ significatif au seuil conventionnel de 5%). Ces résultats sont similaires à ceux trouvés par Benjamin Noé (en 2021) qui illustre que la capacité antioxydante de l'igname diffère selon chaque variété. La dioscorine est l'une des protéines les plus abondantes dans l'igname et aussi la plus étudiée quant à son potentiel antioxydant. De plus, elle pourrait jouer un rôle important dans l'effet hypotenseur d'un extrait d'igname en inhibant une enzyme qui participe à la régulation de la tension artérielle.

Sa teneur élevée en fibres contribue à un indice glycémique de 54, ce qui est nettement inférieur à celui de la pomme de terre, qui a un indice glycémique de 80. C'est ce qui fait les ignames plus approprié pour les observateurs de poids, les diabétiques et ceux souffrant de maladie cardiaque, car cela n'entraîne pas une augmentation importante de la réponse à l'insuline, ce qui aide à traiter le diabète, entre autres, en aidant à abaisser la glycémie. Les métabolites secondaires, c'est-à-dire les composés phytochimiques de ce tubercule, ont eu un effet antihyperglycémiant significatif.

Selon **Mam Diengn en 2018**, chez les diabétiques, l'igname contribuait à un meilleur contrôle des concentrations de glucose et d'insuline. Selon la médecine chinoise, l'igname réduit la tension artérielle, stimule l'énergie des reins et ainsi soulager les douleurs lombaires chroniques, ces propos ce confirment également par les résultats trouvés dans cette étude.

Cette étude a trouvé qu'il existe une différence de la glycémie à 60 minutes après ingestion de glucose pure par rapport à certains aliments dont : le taro, la banane plantain, l'igname, la patate douce plus poisson, l'igname plus poisson, le manioc fufu plus poisson, l'igname plus légume, le taro plus poisson plus légume et enfin la banane plantain plus poisson plus légume ($p < 0,05$ significatif au seuil conventionnel de 5%).

Plusieurs auteurs ont également confirmé cela, ainsi, consommer de l'igname fait baisser l'indice glycémique, le diabète et ralentit la digestion. C'est un produit très rassasiant car il contient 12 % de protéines. Un apport élevé comparé à d'autres aliments, il contient également des micronutriments de qualité comme le potassium, le phosphore, le calcium et la vitamine C. D'autre part, c'est une source d'antioxydants bons pour la santé (Reme Navarro Escrivá, 2021).

Pour ce qui est du manioc, c'est un tubercule qui fait partie des aliments principaux dans de nombreux pays africains et sud-américains et plus particulièrement dans les habitudes alimentaires de Kinshasa. Il possède de nombreuses propriétés excellentes pour la santé. Il est consommé comme féculent sous forme bouilli, de chikwang et ou sous forme de fufu, il est riche en glucide est donc considéré comme aliment de base. Sa forte teneur en amidon et en fibres le rend facile à digérer. En outre, il favorise le transit intestinal et permet de soulager les problèmes de l'estomac et les irritations du côlon mais également de lutter contre la constipation et la diarrhée. Autre vertu du manioc : il est rassasiant. Une fois consommé, l'amidon gagne en volume dans l'estomac, ce qui favorise la sensation de satiété (Geneviève Andrianaly, 2020).

En plus d'être riche en vitamines B, les feuilles de manioc possèdent une action antibactérienne. Le manioc est également recommandé aux personnes diabétiques car il a un faible indice glycémique. Sa forte teneur en fibres permet de ralentir la vitesse d'absorption du sucre dans le sang.

CONCLUSION

En effet, l'index glycémique se révèle comme un indicateur nutritionnel et clinique, efficace pour la classification physiologique des aliments glucidiques suivant leur impact sur la glycémie postprandiale. Cette classification subdivise les aliments en ceux ayant un index glycémique bas, ceux ayant un index glycémique moyen et ceux ayant un index glycémique élevé.

La présente catégorisation des aliments permet de guider, et d'orienter les choix alimentaires dans le traitement et la prévention des maladies métaboliques.

Ainsi de manière générale, nous suggérons aux diabétiques de la ville de Kinshasa à la consommation de ces aliments car cela joue un rôle important dans la prévention et la prise en charge diabétique à travers le maintien de l'équilibre glycémique entre l'apport alimentaire et les concentrations endogènes et/ou exogènes d'insuline.

Perspectives d'avenir

Au regard des résultats trouvés, nous aimerions que les autres chercheurs s'intéressent à cette étude en :

- Déterminant la charge glycémique de chaque aliment de base testé afin de préciser les aliments à recommander aux diabétiques pour stabiliser leur glycémie.
- Faisant les essais cliniques avec les aliments de base approuvés par notre étude pour un suivi diététique des patients diabétiques pour appuyer nos résultats.
- Analysant les isomères de glucose à partir des aliments de base testés en se servant des méthodes de base pour confirmer nos résultats.

REFERENCES

1. Afoke A.O., Ejeh N.M., Nwona E.N. *et al.* (2011), Prevalence and clinical picture of IDDM in Nigerian Igbo school children.
2. Agyemang C, Meeks K, Beune E, Owusu-Dabo E, Mockenhaupt FP, Addo J, et al., (2016), Obesity and type 2 diabetes in sub-Saharan Africans - Is the burden in today's Africa similar to African migrants in Europe? The RODAM study. *BMC Med* 2016 Oct 21;14(1):166.
1. Anses. (2017), Table de composition nutritionnelle des aliments Ciqua. Accessible sur : <https://ciqua.anses.fr/>
2. Aurore Lavergnat, (2021), La patate douce, un bon féculent
3. Barbara DELAGE, (2008), consommer la patate douce ne cause pas le diabète, Cameroun.
4. Barbara DELANGE, (2019), la patate douce dans le traitement du diabète de type 2, Cameroun.
5. Benjamin Noé, (2021), les ignames sont-elle bonnes pour les diabétiques.
6. Blouza-Chabchoub S., Abid A., Beji-Serairi R., Alguemi C., Mami F.B., Mhenni F.B., Mansour A.B., Nagati K (2000), Réponses glycémiques et insulinémiques aux dattes, au pain et aux pommes de terre consommés isolément chez l'adulte sain. *Médecine et Nutrition*. 36 : 3, 140-145.
7. Brand Miller et al, (2003). L'index glycémique des aliments *Cahiers de Nutrition et Diététique*, 32 : 1, 42-47.
8. BRAULT D.M. et LAHAIE C., (2003), Valeur nutritive des aliments, 9ème édition, Société Brault-Lahaie, Saint-Lambert, Canada, consulté le 15 août 2009 sur <http://www.cipotato.org/>
9. Calandre N. (2002). *Alimentation, nutrition et sciences sociales, concepts, méthodes pour l'analyse des représentations et pratiques nutritionnelles des consommateurs*. Mémoire de recherche pour l'obtention du DEA en économie du développement agricole, agroalimentaire et rural, sous la direction de Lucie Sirieix et Nicolas Bricas.
10. Camille Adam KOUAME, (2019), Index glycémique et charge glycémique des principales collations dérivés du plantain (*Musa spp*)
11. CAROLINE T.(2006), La patate douce : profil santé, Institut des Nutraceutiques et des Aliments Fonctionnels, consulté sur <http://www.passeportsante.net/>
12. Catherine Conan, (2019), Aliments à Index Glycémique bas : définition, liste, indications santé. *posium international, AVRDC&CTA*, 45-46 p.