

**INSTITUT SUPERIEUR
DE COMMERCE DE KINSHASA**

***Centre des Recherches Interdisciplinaires
sur la Gestion et le Développement (CRIGED)***

Revue Congolaise de Gestion

**INFLUENCE DU SECHAGE SUR LE RENDEMENT ET LA
QUALITE DE L'HUILE EXTRAITE DE LA PULPE DE SAFOU
L'ETUDE DE SES CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES
ET LA CARACTERISATION DES ACIDES GRAS PRESENTS DANS
L'ECHANTILLON**

MAGEMA MAYANGA Grégoire

- Médiaspaul, 2023
- CRIGED, 2023
www.criged-isc.org

Dépôt légal : RZ 3.02210-57592

N° ISSN : 2958-4892

Diffusion : ISC-Kinshasa, Av. du 24 Me Kinshasa-Gombe/ RDC 10^{ème} Rue Limete, n° 18 Kinshasa /
RDC www.mediaspaul.cd

Imprimerie MÉDIASPAUL – Kinshasa

Volumen°20, Mars2023

I. INTRODUCTION

En RDC, les populations urbaines et rurales, surtout celles de Kinshasa, Kongo central, Bandundu, Equateur, etc., pour couvrir leurs besoins alimentaires en matières grasses font recours à certains produits végétaux exotiques dont le safou. Ainsi, sommes-nous attelés à découvrir le type d'huile que fournit l'espèce *Dacryodes edulis* qui constitue l'objet de ce travail.

Dacryodes edulis plus communément appelé « safoutier » est de la famille de bursacées dont la hauteur de l'arbre peut atteindre les 30 m de hauteur.

La période de production du fruit s'étend d'octobre à février avec un pic de production en décembre-janvier. Son fruit, le safou, est une drupe de formes variées ayant généralement 8 cm de long et 3,5 cm de diamètre. Ce dernier comprend de l'extérieur vers l'intérieur : un épicarpe cireux, un endocarpe pulpeux, et une graine entourée d'un tégument.

Cet endocarpe, comparativement à certains autres oléagineux tel que l'avocat, considérant sa teneur en huile comprise entre 40 et 65% par rapport à la matière sèche pourrait être une matière première pour l'huilerie.

Arbre à usages multiples, le safoutier est une source d'énergie, d'alimentation, de médicaments et de revenus pour les paysans. Les fruits, très consommés à l'état frais par les populations des zones de production et de grandes métropoles (Kinshasa, Villes du Kongo Central, nombreuses autres agglomérations du pays et bien des villes à l'étranger, sont très fragiles à cause du phénomène de pourrissement de la pulpe, ce qui cause un handicap majeur dans la conservation entraînant ainsi de nombreuses pertes post-récoltes (plus de 50% enregistrées).

Ces pertes peuvent être réduites par la production de l'huile. Cependant, comme dans la plupart des aliments, l'eau est le constituant le plus abondant des fruits de safou. Cette prépondérance explique l'influence que peut avoir le séchage sur le rendement et la qualité de l'huile extraite.

Dans le cadre de notre recherche sur la valorisation des produits tropicaux, nous avons étudié l'influence du traitement thermique de séchage sur le rendement de l'extraction de la matière grasse d'une part et les caractéristiques physico-chimiques de l'huile extraite de la pulpe de safou d'autre part.

L'étude des propriétés physico-chimiques des safous nous a permis d'analyser les acides gras contenus dans cette huile des fruits safou devant nous permettre d'en évaluer l'intérêt nutritionnel.

Consommation

La peau du safou et le tégument (aussi appelé la pulpe) qui recouvre son noyau sont comestibles.

Dans les régions d'où il est originaire, sa culture s'étend de la Sierra Léone jusqu'en Afrique centrale, et particulièrement en République Démocratique du Congo, en République du Congo, au Cameroun, en Angola et au Gabon, voir la Guinée Equatoriale. Le safou se consomme plutôt cuit, mais aussi séché.

Il y a principalement trois manières de le cuire :

- Par immersion dans l'eau bouillante :
- Sur la braise :
- Sur une plaque chauffante ou dans un four, éventuellement saupoudré de sel.

On peut également le consommer cru, auquel cas il est plus apprécié mi-sec

ou mou sur au moins une partie de sa surface. Mais il ne mûrit pas de façon aussi uniforme que l'avocat. Certains préfèrent le consommer avant qu'il ne mûrisse complètement, car ils apprécient le goût acidulé des parties encore croquantes.

Il a aussi des propriétés somnifères (ce qui fait souvent dire dans l'imaginaire *kongo*, qu'il inhibe le désir sexuel chez l'homme).

Très consommé dans le bassin du Congo, le safou fait l'objet de plusieurs innovations culinaires en le transformant en une variété de recettes sucrées et salées. On y trouve de la confiture de safou, du safou farci, etc.

Le safou est un fruit riche en nutriments et bénéfiques pour la santé : acides gras insaturés, sels minéraux (potassium, cuivre et magnésium) et vitamine C, mais ces derniers sont contenus en taux très variables selon les cas (faisant que la consommation d'un seul type de safou « ne garantit pas un apport adéquat de tous les composants bénéfiques »).

Des travaux sont en cours sur la sélection génétique, sur l'exploitation nutritionnelle et thérapeutique et sur la

commercialisation de ce fruit. Certains fruits peuvent aussi contenir une petite quantité de caféine et de squalène.

Des études concernant la fraction lipidique de la pulpe de safou ont montré qu'elle contient des substances intéressantes sur le plan nutritionnel :

- des acides gras essentiels (dont les oméga-3 ($\omega 3$) et les oméga-6 ($\omega 6$)) et d'autres acides gras (oméga-9 ($\omega 9$)) qui sont importants dans la lutte contre la malnutrition :
- ainsi que des phytostérols (γ -sitostérol, ergostérol et campesterol) favorisant la baisse du taux de cholestérol.

Composition nutritionnelle

Apport énergétique et composition générale

L'apport énergétique pour 100 g de safou est en moyenne de 234 kcal (soit 978 kJ). De ce fait, l'apport énergétique est relativement élevé pour un fruit.

La composition nutritionnelle générale moyenne pour 100 g de pulpe crue de safou est détaillée dans le tableau ci-dessous.

COMPOSITION GENERALE (POUR 100 g)	
Composant	Masse
Eau	59,0 g
Protides	4,0 g
Lipides dont - acides gras poly-insaturés	22,2g
- acides mono-insaturés	4,8g
- acides saturés	7,2g
Glucides dont sucre	5,0g
	3,7g
Fibres	8,7g

La faible teneur du safou en sucres et sa haute teneur en lipides (22 %) le rapprochent de l'avocat sur le plan nutritionnel.

La pulpe (crue ou cuite) de safou est plutôt riche en fibres et contient une quantité d'acides gras (insaturés pour un peu plus de la moitié) relativement importante par rapport aux autres fruits d'où son apport énergétique assez élevé. Plus précisément, ce sont les acides

palmitique (41,7 %), oléique (32,4 %), linoléique (21,5 %) et stéarique (4,4 %) qui sont présents.

Minéraux, oligo-éléments et vitamines

La composition nutritionnelle moyenne en sels minéraux, en oligoéléments et en vitamines pour 100 g de pulpe crue de safou est détaillée dans les tableaux ci-dessous :

COMPOSITION GENERALE (POUR 100 g)					
1°		2°		3°	
Sels minéraux	Masse	Oligo-éléments	Masse	Vitamines	Masse
Potassium	443 mg	Cuivre	930µg	Vitamine C	19,6 mg
Magnésium	140 mg	Fer	800µg	Vitamine E	1,3 mg
Phosphore	68 mg			Provitamine A	0,07mg
Calcium	64 mg			Equivalent Vit.A	120 UI
Sodium	6 mg				

La pulpe de safou est très riche en *cuivre* et riche en *magnésium* (100 g de ce fruit apportent respectivement 93 % et 37 % des *AJR*). La pulpe de safou est également source de *potassium* et de *vitamine C* (100 g de ce fruit apportent respectivement 22 % et 25 % des *AJR*).

Les autres sels minéraux, oligo-éléments et vitamines présents ne le sont pas en quantité suffisante pour représenter un apport nutritionnellement intéressant (2 % et 11 % respectivement des *AJR* pour les vitamines A et E, par exemple).

Matériel et méthodes

1. Matériel biologique

Les fruits de safou fraîchement cueillis, utilisés pour cette étude proviennent du marché du village Boko Disu situé dans le Kongo Central, territoire

de Madimba. Ils ont été ensuite acheminés à Kinshasa.

A leur réception au laboratoire, les fruits ont été triés, lavés et tranchés en quatre dans le sens de la longueur à l'aide d'un couteau en acier inoxydable.

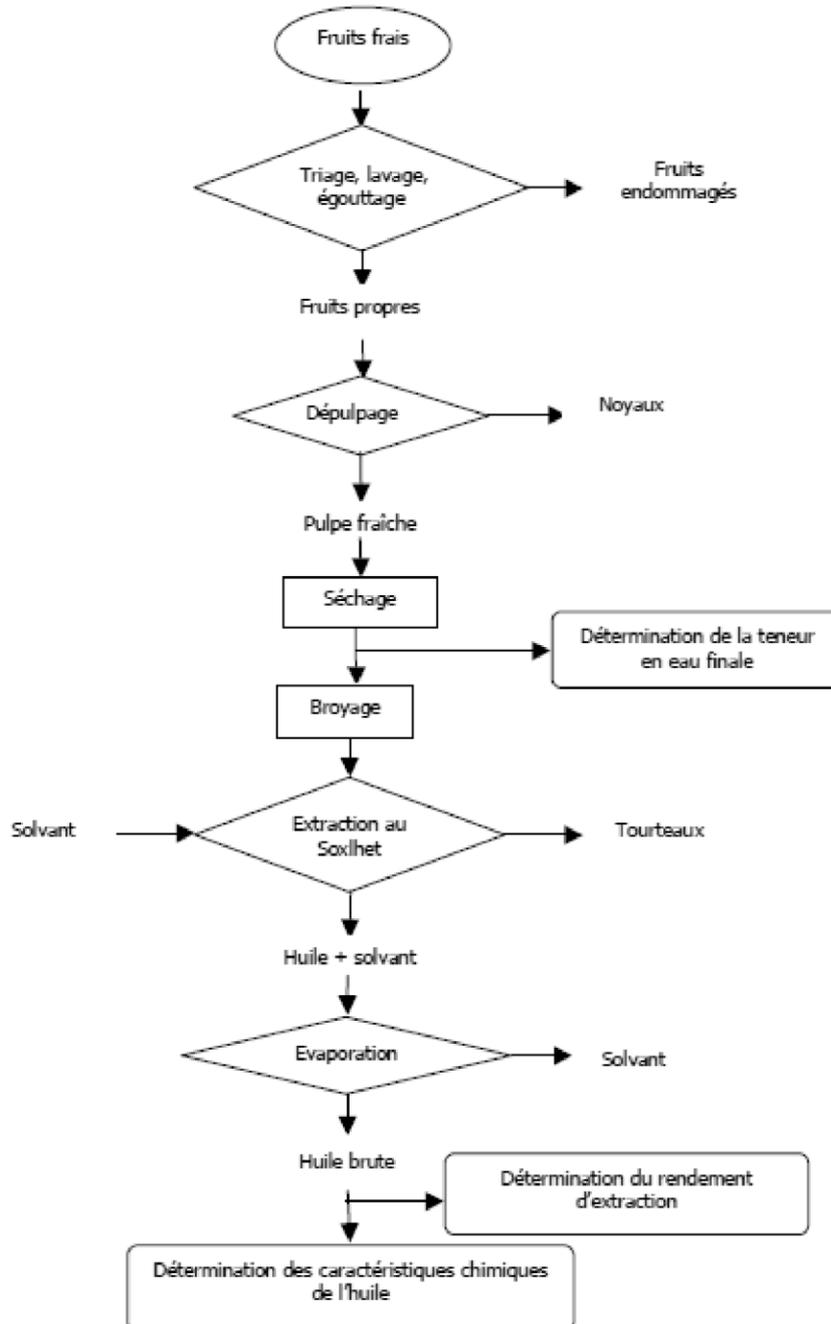
Les échantillons ainsi traités ont été séchés à l'étuve à 50 °C. Au cours du séchage, des échantillons ont été prélevés à des temps différents pour suivre l'évolution de la quantité et de la qualité de l'huile extraite.

Nous avons considéré l'évaluation des caractéristiques liées à la masse, la longueur et le diamètre des fruits : il s'en est suivi une section longitudinale des fruits, à l'aide d'un couteau. Les échantillons ont par la suite été déshydratés en les plaçant à l'étuve pendant 24 heures, puis broyés à l'aide d'un Moulinex.

La détermination de la teneur en eau et en matières volatiles s'est faite par dessiccation à 105°C jusqu'à l'obtention d'un poids constant. Par la suite nous avons extrait l'huile à l'hexane à chaud sur 10 g de matière selon les normes de l'IUPAC (1979), l'indice de réfraction de l'huile extraite a été caractérisé à 40°C au

réfractomètre thermostaté. Et l'indice d'iode par la méthode de Wijs (Wolf, 1968).

L'étude menée sur les fruits de safou a été effectuée selon le schéma de la figure 1.



2. Détermination des caractéristiques de la pulpe de safou

2.1 Détermination de la teneur en eau finale

La teneur en eau finale a été déterminée selon la méthode décrite par Noumi.

2.2 Détermination du rendement d'extraction

L'extraction s'effectue par chauffage à reflux selon la méthode de Soxhlet, avec l'hexane comme solvant.

Le rendement d'extraction, qui est le rapport de la quantité d'huile extraite sur la teneur en matière sèche du fruit, a été déterminé selon la méthode décrite par Noumi *et al.* et par Womeni *et al.*.

3. Détermination des caractéristiques physico-chimiques des huiles extraites

Les caractéristiques physico-chimiques dont les indices d'acide, de peroxyde et d'iode sont déterminées sur la matière grasse extraite de la pulpe de safou selon les méthodes normées (1).

3.1. Résultats et discussions

Influence du séchage sur le rendement d'extraction

L'influence de la déshydratation de la pulpe du fruit sur le rendement d'extraction de l'huile est présentée dans le tableau 1.

Tableau 1 : Influence du séchage sur le rendement d'extraction

Teneur en eau (%)	Rendement d'extraction (% MS)
74,37	11,61 %
53,85	21,52 %
31,46	32,71 %
12,38	41,36 %
6,17	50,82 %
5,94	52,33 %

Les chiffres ayant les mêmes lettres en exposant sur la même colonne ne sont pas significativement différents au seuil de probabilité p inférieur ou égal à 0,05.

De l'examen du tableau 1, il ressort que le rendement d'extraction de l'huile en début de séchage de la pulpe de safou est de 11,61% pour une teneur en eau de la pulpe de 74,33%. Ce faible rendement d'extraction peut s'expliquer d'une part par la forte hydratation de la pulpe de safou et d'autre part par la présence des substances colloïdales. L'analyse de la variance montre que la teneur en eau de la pulpe influence de façon significative ($p <$

0,05) le rendement d'extraction de l'huile. Ce dernier croît et atteint à la fin du séchage la valeur maximale de 52,33% pour une teneur en eau résiduelle de 5,94%. La corrélation entre la teneur en eau et le rendement d'extraction de l'huile est forte et négative avec un coefficient $R = - 0,97$.

Le test de comparaison multiple de Duncan montre qu'il n'y a pas de variation significative à $p < 0,05$ du rendement d'extraction de l'huile pour des teneurs en eau comprises entre 5,94 et 6,17%. La teneur en eau de 6,17% correspond au rapport le plus élevé entre la quantité d'huile et la consommation énergétique.

Les travaux de Womeni montrent qu'un séchage poussé entraîne la formation des croûtes, ayant pour conséquence la diminution du rendement d'extraction.

Nos résultats sont similaires à ceux de Karleskind et Wolff, RaoultWack et al., Silou et al. et Tchankou . Karleskind et Wolff ont en effet montré que, pour les oléagineux ayant plus de 50% de matière grasse, le rendement d'extraction est maximal pour des teneurs en eau inférieures à 7,5%. RaoultWack et al. ainsi que Silou et al., ont constaté que le maximum d'extraction de l'huile des pulpes d'avocat et de safou est obtenu pour des teneurs en eau variant entre 5 et 10%.

Les rendements d'extraction optimale proches de 50% obtenus dans nos essais montrent bien que la pulpe des fruits de safou est riche en huile ; ce qui correspond à nos résultats qui certifient un taux de lipide variant entre 49 et 70% pour les fruits de safou récoltés au village BOKO DISU dans le Kongo Central.

De même, ce taux est comparable à la valeur obtenue par Kapseu et al. entre 47,4 et 61,1%.

Comparée aux teneurs en huile des oléagineux couramment utilisés en huilerie (arachide 50%, graine de coton 35-40%, germe de maïs 45-50%, soja 15- 25%), la pulpe de safou du Kongo Central en RDC de par la teneur en huile qu'elle renferme est intéressante sur le plan quantitatif et permet de classer ce fruit parmi les oléagineux potentiels pour la production d'huile végétale.

4. Influence du séchage de la pulpe sur les caractéristiques chimiques de l'huile

Le séchage étant un traitement par la chaleur, on peut s'attendre à une dégradation de l'huile extraite de la pulpe du fruit après ce traitement. Le tableau 2 présente l'influence du séchage sur les caractéristiques chimiques de l'huile.

Tableau 2 :

Teneur en eau (%)	Caractéristiques chimiques		
	Indice d'acide	Indice de peroxyde	Indice d'iode
74,37	1,03 ± 0,08 ^a	4,58 ± 0,41 ^a	55,49 ± 0,12 ^{bc}
53,85	2,48 ± 0,04 ^b	5,84 ± 0,02 ^b	48,95 ± 0,78 ^a
31,46	3,45 ± 0,09 ^c	6,49 ± 0,14 ^c	62,64 ± 1,47 ^d
12,38	4,11 ± 0,17 ^d	7,02 ± 0,05 ^d	57,52 ± 1,16 ^c
6,17	4,21 ± 0,14 ^d	7,33 ± 0,16 ^d	54,18 ± 0,90 ^b
5,94	4,30 ± 0,08 ^d	8,15 ± 0,16 ^e	55,41 ± 0,68 ^{bc}

Les chiffres ayant les mêmes lettres en exposant sur la même ligne ne sont pas significativement différents au seuil de probabilité p inférieur ou égal à 0,05.

a) Influence sur l'indice d'acide (Ia)

L'indice d'acide d'un corps gras est le nombre de milligrammes d'hydroxyde de potassium nécessaire pour neutraliser

les acides gras libres présents dans 1 g de matière. La connaissance de l'indice d'acide permet une quantification des acides gras libres dans l'huile, leur présence constituant un facteur d'altération de l'huile.

Dans le tableau 2 est présentée la variation de l'indice d'acide en fonction de

la teneur en eau. Il ressort que l'indice d'acide de l'huile de la pulpe de safou varie entre 1,03 et 4,30 pour des teneurs en eau respectives de 74,37% et 5,94%. Cette augmentation de l'indice d'acide peut s'expliquer par l'hydrolyse des triglycérides sous l'effet de la chaleur.

L'analyse de variance montre que le séchage influence significativement ($p < 0,05$) l'indice d'acide de l'huile de la pulpe de safou. La corrélation négative entre l'humidité de la pulpe et l'indice d'acide est très forte avec un coefficient $R = -0,99$. Le test de comparaison multiple de Duncan montre que, au seuil de probabilité inférieur ou égal à 5%, la valeur de l'indice d'acide en début de séchage est différente de celle obtenue en fin de séchage. De plus les indices d'acide de l'huile de la pulpe de safou ne sont pas significativement différents à partir des teneurs en eau résiduelles inférieures ou égales à 12,38%.

A la teneur en eau de 6,17% de la pulpe pour laquelle on obtient le meilleur rendement d'extraction de l'huile, l'indice d'acide est 4,21 mg de KOH /g d'huile.

Cette valeur est très proche de la norme supérieure 4 préconisée par Codex Alimentarius pour les huiles alimentaires. La faible valeur de l'indice d'acide observée correspond à un faible taux d'acides gras libres dans l'huile.

b) Influence sur l'indice de peroxyde (Ip)

L'indice de peroxyde d'un corps gras est le nombre de milligramme d'oxygène actif par kilogramme de matière grasse oxydant l'iodure de potassium avec libération d'iode (1). Il est mesuré afin d'évaluer le degré d'oxydation de l'huile, il constitue un paramètre de qualité des huiles alimentaires. Dans le tableau 2 est présentée l'évolution de l'indice de peroxyde en fonction de la teneur en eau. Il ressort que l'indice de peroxyde initial de l'huile de la pulpe de safou est de 4,58 mEq O₂/kg matière grasse (MG), ce dernier croît

avec la diminution de la teneur en eau et atteint la valeur maximale de 8,15 mEq O₂/kg MG. Cette augmentation progressive et irréversible de l'indice de peroxyde se traduit par l'accumulation des hydro peroxydes.

L'analyse de variance montre que, au seuil de probabilité $p < 5\%$, la teneur en eau influence de façon significative l'indice de peroxyde de l'huile de la pulpe de safou. La corrélation négative entre la teneur en eau et l'indice de peroxyde est très forte avec $R = -0,96$. Le test de comparaison multiple de Duncan montre que, au seuil de probabilité inférieur ou égal à 5%, la valeur de l'indice de peroxyde en début de séchage est significativement différente de celle obtenue en fin de séchage. L'huile extraite de la pulpe de safou à 5,94% d'eau a un indice de peroxyde de 8,15 mEq O₂/kg MG. A la teneur en eau de 6,17% on a le meilleur rapport quantité d'huile sur qualité d'huile ; l'indice de peroxyde obtenu à cette teneur en eau est 7,33 mEq O₂/kg MG. Cette valeur est inférieure à la norme de 15 mEq O₂/kg MG préconisée par Codex

Alimentarius pour les huiles alimentaires vierges et 10 mEq O₂/kg MG pour les huiles raffinées (2), l'huile de safou pourrait être consommée sans un raffinage préalable.

c) Influence sur l'indice d'iode (Ii)

L'indice d'iode d'un lipide est le poids d'iode exprimé en milligramme, qui se fixe sur les doubles liaisons des acides gras de 100 g d'échantillon.

Il mesure le degré d'insaturation des acides gras. On constate une variation de l'indice d'iode entre

48,95 et 62,64. L'analyse de variance montre que la teneur en eau n'influence significativement l'indice d'iode de l'huile de safou qu'à partir des teneurs en eau inférieures ou égales à 31,46%. L'analyse

de la corrélation entre l'indice d'iode et la teneur en eau n'est pas significative ($r = -0,34$; $p = 0,23$). Le test de comparaison multiple de Duncan montre que la valeur de l'indice d'iode obtenue en début de séchage n'est pas significativement différente au seuil de probabilité 5% de celle obtenue à partir des teneurs en eau inférieures ou égales à 6,17%. A la teneur en eau de 6,17%, on aurait le meilleur rapport qualité d'huile sur la consommation énergétique. A cette teneur en eau, la valeur de l'indice d'iode obtenue est 54,18.

Cette faible valeur indique que l'huile de safou est majoritairement constituée d'acide gras saturé (AGS). Cette caractéristique la rapproche de l'huile de palme qui est une huile riche en AGS. Comparée aux indices d'iode des huiles usuelles tels que soja 125-138 g d'iode/100 g de lipides, coton 102-115 g d'iode/100 g de lipides, arachide 80-106 g d'iode/100 g de lipides, olive 75-95 g d'iode/100 g de lipides (9), cette valeur est très faible. Quelle que soit la teneur en eau, la valeur de l'indice d'iode montre que l'huile de safou peut être considérée comme une huile non siccative.

5. Propriétés physico-chimiques de l'huile de safou extraite et analyse sommaire des acides gras présents

5.1. Propriétés physico-chimiques

Différentes caractéristiques, telles que la masse, la longueur, le diamètre du fruit et l'épaisseur de la pulpe, ont été évaluées.

Les échantillons de pulpe ont été déshydratés par un passage de 24 heures en étuve, puis broyés au Moulinex.

La teneur en eau et en matières volatiles des échantillons a été déterminée par dessiccation à 105 °C jusqu'à poids constant. L'extraction de l'huile a été faite

à l'hexane à chaud sur 10 g de matière, selon les normes de l'IUPAC (1979).

L'indice de réfraction de l'huile extraite a été caractérisé à 40 °C à l'aide d'un réfractomètre thermostaté. L'indice d'iode a été déterminé par la méthode de Wijs (WOLF, 1968).

La teneur en éléments insaponifiables a été obtenue par la méthode rapide décrite par SCHWARTZ (1988). Cette méthode comporte quatre étapes principales : la saponification, la séparation des matières insaponifiables du savon, la purification de la solution des matières insaponifiables et l'évaporation du solvant sous courant d'azote. De la terre diatomée (Will Co, États-Unis) a été utilisée comme milieu d'extraction, à la place de la célite, et un mélange de chlorure de calcium et de terre diatomée a remplacé celui de célite et de sable.

5.2. Analyse des acides gras

La chromatographie en phase gazeuse sur colonne capillaire nous a permis de déterminer la composition en acides gras de l'huile. Pour cela, les esters méthyliques des acides gras ont été préparés par méthanalyse acide en une seule étape (saponification et méthylation) (Sukhija et Palmquist, 1988 ; Kapseu et al, 1993).

Le chromatographe utilisé a été un appareil Hewlett-Packard, muni d'un système d'injection automatique et d'un détecteur à ionisation de flamme.

La température du four était programmée de 160 °C à 180 °C à raison de 3 °C/min, avec des paliers isothermes de 10 minutes et un temps final de 20 min. La température de l'injecteur et du détecteur a été de 220 °C. Le débit de l'air était de 300 à 400 ml/min, ceux de l'hydrogène de 30 ml/min et de l'azote de 0,5 ml/min. L'injection de 10 µl a été faite de façon

automatique en mode split, avec un rapport de 100/1.

COMPOSITION DE L'HUILE DE SAFOU

Quelques caractéristiques physico-chimiques de l'huile extraite de la pulpe des fruits de safou	
Caractéristiques physico-chimiques	
Masse du fruit (g)	46,1
Longueur du fruit (mm)	72,7
Diamètre moyen du fruit (mm)	34,7
Epaisseur de la pulpe (mm)	5,3
Masse du noyau (g)	12,2
Huile brute dans la pulpe (%)	64,7
Rapport huile/fruit	1,40
Indice de réfraction de l'huile	1,461
Taux de matières insaponifiables (%)	2,3

Résultats et discussions

1. Influence du séchage sur le rendement d'extraction

L'influence de la déshydratation de la pulpe du fruit sur le rendement d'extraction de l'huile est présentée dans le tableau 1.

De l'examen du tableau 1, il ressort que le rendement d'extraction de l'huile en début de séchage de la pulpe de safou est de 11,61% pour une teneur en eau de la pulpe de 74,33%. Ce faible rendement d'extraction peut s'expliquer d'une part par la forte hydratation de la pulpe de safou et d'autre part par la présence des substances colloïdales. L'analyse de la variance montre que la teneur en eau de la pulpe influence de façon significative ($p < 0,05$) le rendement d'extraction de l'huile. Ce dernier croît et atteint à la fin du séchage la valeur maximale de 52,33% pour une teneur en eau résiduelle de 5,94%. La corrélation entre la teneur en eau et le rendement d'extraction de l'huile est forte et négative avec un coefficient $R = - 0,97$.

Le test de comparaison multiple de Duncan montre qu'il n'y a pas de variation significative à $p < 0,05$ du rendement d'extraction de l'huile pour des teneurs en eau comprises entre 5,94 et 6,17%. La teneur en eau de 6,17% correspond au rapport le plus élevé entre la quantité d'huile et la consommation énergétique.

Les rendements d'extraction optimale proches de 50% obtenus dans nos essais montrent bien que la pulpe des fruits de safou est riche en huile ; ce qui correspond aux résultats de Silou *et al.* qui signalent un taux de lipide variant entre 49 et 70% pour les fruits de safou récoltés au Congo-Brazzaville.

2. Les caractéristiques physico-chimiques de l'huile extraite

Le tableau I présente quelques caractéristiques physico-chimiques moyennes des safou étudiés. Le poids moyen des fruits achetés est de 46,1 g ;

Il en est de même pour certains autres caractères dont les moyennes sont reprises sur le tableau 1 : longueur des fruits,

épaisseur de la pulpe et poids des noyaux. En revanche, le taux d'huile brute dans la pulpe (légèrement supérieur à 60 % pour l'ensemble des fruits traités) et le rapport entre ce taux et le poids du fruit varie peu (rapports de 1,40 et de 1,54 respectivement). Les indices de réfraction (nD40) sont de l'ordre de 1,4.

3. Analyse des acides gras présents dans l'échantillon

Le tableau II permet de voir la composition en acides gras de l'huile extraite de la pulpe des fruits de l'huile soumise à l'analyse par chromatographie en phase gazeuse.

Il ressort de cette analyse que l'acide palmitique est le principal constituant en acide gras de ces fruits (44 %), viennent ensuite les acides oléique (34,2 %) et linoléique (18,6 %) ; globalement, au seuil de 5 %.

D'après les résultats de BEZARD et al (1991), portant sur 13 variétés de safou congolais, les acides gras présents en grande proportion dans l'huile extraite de ces fruits seraient, par ordre décroissant, les acides palmitique, linoléique et oléique. Ces résultats sont, par ailleurs, en accord avec ceux publiés par d'autres auteurs (UCCIANI et BUSSON, 1963 ; OMOTI et OKIY, 1987 ; SILOU, 1991 ; SILOU et MOUSSATA, 1991).

Dans les fruits étudiés au cours des travaux que nous avons menés, les mêmes acides gras que ceux cités par la littérature sont présents, mais leur répartition et surtout leur masse globale exprimée en mg/g de pulpe sont différentes de celles mentionnées dans les autres publications.

Cela pourrait traduire des différences variétales d'origine génétique.

Résultats et Conclusion

A. Influence du séchage sur le rendement d'extraction des fruits de safou achetés au marché de Boko Disu, Territoire de Madimba dans le Kongo Central

Les résultats obtenus au terme de ce travail montrent une influence significative ($p < 5\%$) de la déshydratation sur le rendement d'extraction.

Le meilleur rendement d'extraction s'obtient pour une teneur en eau égale à 6,17%. L'étude des caractéristiques chimiques de l'huile montre que les indices d'acide et de peroxyde sont significativement influencés ($p < 5\%$) par la teneur en eau. Cependant quelle que soit la teneur en eau, l'indice d'acide reste très proche de la norme 4. La valeur de l'indice de peroxyde croît avec l'augmentation de la teneur en eau mais reste malgré tout inférieure à la norme (15 mEq O₂/kg de MG). Ces deux caractéristiques nous ont permis de conclure que quelle que soit la teneur en eau obtenue l'huile analysée n'était pas significativement altérée. Quant à l'indice d'iode, les résultats montrent qu'il n'est significativement influencé par la teneur en eau qu'à partir des teneurs en eau inférieures ou égales à 31,46%.

D'une manière générale, le meilleur rendement d'extraction et la meilleure qualité physicochimique de l'huile sont obtenus pour la teneur en eau de 6,17%.

B. Composition physico-chimique de l'huile extraite des fruits de safou ayant fait objet de ces études

Au seuil de 5 %, certaines caractéristiques physiques des fruits de la variété de safou achetée à Boko Disu ont présenté une différence significative, qui n'a pu être confirmée par l'étude des propriétés chimiques de leurs huiles.

Le safou, avec plus de 63,4 % d'huile dans la pulpe, fait partie des fruits oléagineux riches en acides palmitique (41,5 %), oléique (32,6 %) et linoléique (21,8 %). Les taux d'acides gras polyinsaturés trouvés ont varié entre 26,2 % et 19,3 %).

Ces résultats préliminaires constituent une première étape vers une meilleure connaissance des potentialités du safoutier.

Références bibliographiques

- AFNOR (Association Française de Normalisation), 1981, Recueil des normes françaises, corps gras, graines oléagineuses, produits dérivés, 2^{ème} édition, Paris, (France), 438 p.
- Codex Alimentarius, 2005, Alinorm 01/17 : Norme pour les huiles végétales portant un nom spécifique, Codex-Stan 210, 14 p.
- Contribution à l'étude de *Dacryodes edulis* Variation de la composition de la fraction glycéridique de l'huile de la pulpe de safou en fonction de la maturité du produit. *Rev Fr Corps Gras* 7/8, 233-24 1 IUPAC (1979) *Méthodes d'analyse des matières grasses et dérivés*. Paris, France, Institut des corps gras, 6 e 6d, 1 re partie, 1-122
- Kapseu C (1989) *Physico-chimie de la formation de dépôts solides à partir de l'huile de coton*.
- Eromosele I.C., 1998, Biochemical and nutritional characteristics of seed oils from wild plants, Actes du 2^{ème} séminaire international sur la valorisation du safoutier et autres oléagineux non conventionnels, Presses Universitaires de Yaoundé (Cameroun), 185-192.
- Graille J., 2003, Lipides et Corps Gras Alimentaires, Collection Sciences et Techniques Agroalimentaires, Tec & Doc, 469 p.
- Karleskind A. & Wolff J.P., 1992, Manuel des corps gras, Tome 1, Tec & Doc, 78, 491- 633.
- Kengué J., 2002, Safou-*Dacryodes edulis*, International Centre for underutilised Crops, Southhampton, UK : Hughes, A., Haq, N., Smith, R., 147 p.
- Nancy, France, LTCA-ENSIC/INPL, Thèse d'Etat, 78-8 8 Kapseu C, Kamga R, Tchatchueng JB (1993) Triacylglycerols
- Noumi G.B., 2003, Contribution à l'étude physico-chimique des fruits de *Canarium scheinfurthii* Engl. : cinétique de déshydratation, composition chimique de la pulpe, analyse de l'huile extraite, Thèse de doctorat/ Ph.D., Université de Yaoundé I, Cameroun, 169 p.
- Noumi G.B., Aboubakar Dandjouma A.K., Kapseu C. & Parmentier M., 2006, Le savoir-faire local dans la valorisation alimentaire des fruits du safoutier (*Dacryodes edulis* (G.Don) H.J.Lam) au Cameroun, *Tropicicultura*, 24, 1, 58-62.
- Silou T. & Kama Niamajoua R., 1999, Contribution à la caractérisation des safous d'Afrique centrale (*Dacryodes edulis*), *Oléagineux, Corps gras, Lipide*, 6, 5, 39-43.
- Silou T., Rocquelin G., Gallon G. & Molagui T., 2000, Contribution à la caractérisation des safous (*Dacryodes edulis*) d'Afrique centrale, Note II-composition chimique et caractéristiques nutritionnelles des safous du district de Boko (Congo-brazaville) Variation inter arbre, *La Rivista Italiana Delle Sostanze Grasse*, 77, 85-89.