



Original Paper

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Influence du mode de cuisson sur la valeur nutritionnelle de *Solanum macrocarpum*, *Amaranthus hybridus* et *Ocimum gratissimum*, trois légumes-feuilles traditionnels acclimatés au Bénin

Sènan VODOUHE¹, Amos DOVOEDO¹, Victor B. ANIHOUVI², Rigobert C. TOSSOU³
et Mohamed M. SOUMANOU^{1*}

¹ *Unité de Recherche en Génie Enzymatique et Alimentaire (URGEA), Laboratoire d'Etude et de Recherche en Chimie Appliquée (LERCA), Département de Génie de Technologie Alimentaire, Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 2009, Cotonou, Bénin.*

² *Département de Nutrition et Sciences Alimentaires, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, BP 269, Cotonou, Bénin.*

³ *Département d'Economie, de Socio-Anthropologie et de Communication (DESAC), Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, BP 269, Cotonou, Bénin.*

*Auteur correspondant ; E-mail : msoumanoufr@yahoo.fr, mohamed.soumanou@epac.uac.bj

RESUME

L'influence du mode de cuisson sur la valeur nutritionnelle de *Solanum macrocarpum*, *Amaranthus hybridus* et *Ocimum gratissimum* a été investiguée. Les teneurs en matière sèche, cendres, protéines, lipides, fibres et minéraux des légumes-feuilles traités ont été analysées conformément aux méthodes standards. Les résultats montraient que la cuisson à l'eau bouillante augmentait les teneurs en protéines (35,71%) et en lipides (97,26%) de *Amaranthus hybridus*, celles en lipides (288,05%) de *Solanum macrocarpum* et celles en protéines (0,54%) de *Ocimum gratissimum*. La cuisson à la vapeur augmentait la teneur en protéines (2,02%) de *Solanum macrocarpum* et une diminution de celles en protéines (-38,04%) et en lipides (-6,05%) de *Ocimum gratissimum*. La cuisson à l'eau bouillante entraînait des pertes plus élevées en Calcium de -23,72%, -34,89% et -20,65% et en potassium de -61,77%, -55,04% et -44,34% respectivement pour *Solanum macrocarpum*, *Amaranthus hybridus* et *Ocimum gratissimum* que celle à la vapeur en Calcium de -1,13%, -25,09% et -10,53% et en potassium de -31,33%, -9,76% et -1,15% respectivement pour *Solanum macrocarpum*, *Amaranthus hybridus* et *Ocimum gratissimum*. La cuisson à la vapeur augmentait des teneurs en magnésium (37,25%) et en fer (6,74%) de *Solanum macrocarpum* comparativement aux 35,41% et 1,40% obtenus avec la cuisson à l'eau bouillante.

© 2012 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés: Cuissons à la vapeur, cuisson à l'eau bouillante, nutriments, conservation, Bénin.

INTRODUCTION

L'intérêt des légumes-feuilles s'est accru à la suite d'études épidémiologiques mettant en relation les habitudes alimentaires et la prévalence de certaines maladies

(cancers, obésité, maladies cardiovasculaires). Ainsi, 25 à 60% de cancers peuvent être évités par une modification des habitudes alimentaires avec une meilleure intégration de fibres dans les aliments

© 2012 International Formulae Group. All rights reserved.

DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v6i5.3>

(Afolayan et Jimoh, 2009). A ce titre, l'apport des légumes-feuilles est non négligeable et ils constituent d'importantes sources de vitamines (surtout les vitamines A, B et C), de minéraux, d'oligo-éléments, de protéines, de fibres et de glucides (De Frémicourt, 2006). De ce fait, ils contribuent à l'amélioration de l'état nutritionnel des populations aussi bien dans les zones rurales et péri-urbaines que dans les zones urbaines. En plus de leur importance nutritionnelle, les légumes-feuilles présentent un intérêt économique et social non négligeable en raison de leur coût relativement bas, de la facilité et de la rapidité de leur préparation (Avallone et al., 2007; Dansi et al., 2008)

Les légumes-feuilles occupent la deuxième place des cultures maraîchères produites au Sud-Bénin derrière la tomate avec une superficie de 1.496 ha et une production totale de 10.600 t (Dansi et al., 2008). Ils représentent 62,5% de la consommation nationale de produits maraîchers et les légumes-feuilles traditionnels en constituent les 89% (Assogba-Komlan et al., 2006). Ces légumes-feuilles traditionnels rentrent dans l'alimentation quotidienne de presque tous les Béninois (Dansi et al., 2008). La consommation quotidienne des légumes verts frais permet un équilibre alimentaire satisfaisant. Certains légumes-feuilles traditionnels comme *Hibiscus sabdariffa* et *Ocimum gratissimum* possèdent des propriétés médicinales (Chweya et Eyzaguire, 1999) et sont utilisés pour soigner diverses maladies comme le paludisme, les parasites intestinaux, les infections, etc.

Malgré l'importance économique, nutritionnelle et médicinale, beaucoup de légumes locaux sont peu utilisés en raison de l'insuffisance des connaissances scientifiques sur leurs potentialités nutritionnelles. Malgré les efforts constatés ces dernières années dans les pays en développement pour rehausser le niveau de connaissance des légumes-feuilles sauvages, il existe toujours un gap d'informations à combler notamment sur

l'impact des transformations culinaires sur la valeur nutritionnelle des légumes-feuilles (Adjatin, 2006). La présente étude a pour but d'évaluer les variations des nutriments en pertes et/ou en gains après la cuisson que contiennent: *Solanum macrocarpum*, *Amaranthus hybridus* et *Ocimum gratissimum*, trois légumes-feuilles traditionnels très appréciés et consommés au Bénin. En effet, au Sud-Bénin, les légumes-feuilles les plus cultivés sont *Solanum macrocarpum* (grande morelle) et *Amaranthus hybridus* (amarante). Toutefois, ces dernières années, certains légumes-feuilles traditionnels ont vu leur demande croître avec la redécouverte de leurs valeurs médicinales. C'est le cas de *Ocimum gratissimum* (grand basilic) aujourd'hui présent dans toutes les exploitations maraîchères (Dansi et al., 2008)

La consommation de nombreux légumes-feuilles nécessite une cuisson pour éviter leurs effets irritants ou toxiques (Richard, 2007). La cuisson des légumes permet d'en améliorer la digestibilité en modifiant la structure des fibres alimentaires. Cependant, elle entraîne aussi une diminution plus ou moins marquée de la valeur nutritionnelle, soit par la diffusion des constituants hydrosolubles dans l'eau de cuisson et soit par la destruction de substances thermolabiles et/ou oxydables. Les pertes sont en général plus élevées pour les légumes-feuilles que pour les racines et les tubercules. Les pertes augmentent avec le volume d'eau utilisé et la durée de la cuisson (Avallone et al., 2007). Ce qui justifie la présente étude dont l'objectif est d'évaluer les pertes et/ou les gains des nutriments contenus après la cuisson dans les légumes-feuilles traditionnels *Solanum macrocarpum*, *Amaranthus hybridus* et *Ocimum gratissimum*.

MATERIEL ET METHODES

Les légumes-feuilles traditionnels ont été collectés sur le site maraîcher de Sèmè au Sud du Bénin, mis dans des emballages et transportés au laboratoire. Les feuilles ont été ensuite débarrassées des pétioles, lavées à

l'eau distillée et découpées en petits morceaux. Chaque catégorie de légumes-feuilles a été divisée en trois lots de 500 g et traitée différemment comme l'indique le Tableau 1. Pour chaque type de légume-feuille, une cuisson préliminaire à 100 °C a été effectuée afin de déterminer les temps de cuisson. A la fin de la cuisson, les échantillons cuits et crus ont été séchés au soleil pendant 3 jours. Ces échantillons de légume une fois séchés ont été réduits en poudre à l'aide d'un Moulinex puis tamisés par un tamis de granulométrie 2 mm afin d'obtenir une poudre de légumes-feuilles séchés utilisée ensuite pour toutes les analyses de laboratoire.

Analyses physico-chimiques des poudres de légumes-feuilles séchés

Détermination des teneurs en eau, en cendres et en minéraux des poudres de légumes-feuilles crus et cuits

La teneur en eau des poudres de légumes-feuilles crus et cuits a été déterminée par la méthode thermogravimétrique (AOAC, 1990). Les teneurs en cendres et en minéraux des poudres de légumes-feuilles crus et cuits ont été déterminées comme suit: les creusets utilisés ont été séchés à l'étuve à 105 °C pendant une heure, puis refroidis dans le dessiccateur jusqu'à température ambiante et pesés. Ensuite, 5 g de poudre de légume-feuille ont été pesés dans ces creusets et l'ensemble a été mis dans un four où ils ont été chauffés progressivement. Après environ 1 h de chauffage de 0 à 250 °C, la température a été élevée jusqu'à 550 °C et la combustion se poursuivait pendant 24 h. Les creusets ont été retirés et laissés refroidir dans un dessiccateur jusqu'à la température ambiante avant d'être pesés. Le pourcentage de cendres totales a été calculé sur une base humide.

Les minéraux comme le calcium, le potassium et le magnésium ont été déterminés selon la méthode spectrophotométrique (AOAC, 1990). Ainsi, 2 g de chacun des échantillons traités ont été pesés et soumis à une incinération dans un creuset à 550 °C

dans un four à moufle. Les cendres obtenues ont été dissoutes dans 5 ml d'un mélange de HNO₃/HCl/H₂ et l'ensemble a été chauffé sur une plaque chauffante jusqu'à la disparition de la fumée brune. Ensuite, 5 ml d'eau déionisée ont été ajoutés à chaque creuset et le mélange a été chauffé jusqu'à l'obtention d'une solution incolore. La solution minérale de chaque creuset a été transférée dans un flacon de 100 mL par filtration sur papier Whatman n°42 et la solution a été complétée à volume avec de l'eau déminéralisée. La teneur en potassium de l'échantillon a été déterminée par la photométrie de flamme.

Détermination des teneurs en lipides, en protéines et en fibres alimentaires des poudres de légumes-feuilles crus et cuits

La méthode de Soxhlet a été utilisée pour la détermination de la teneur en lipides ou en matière grasse des poudres de légumes-feuilles crus et cuits (AOAC, 1990). La teneur en protéines des échantillons a été déterminée selon la méthode Kjeldahl (AOAC, 1990). Quant à la teneur en fibres brutes des poudres de légumes-feuilles crus et cuits, elle a été déterminée suivant la méthode de Osborne et Voogt (1978). Conformément à la procédure, dans un erlenmeyer contenant 1 g d'échantillon dégraissé on a ajouté 200 ml de H₂SO₄ à 1,25% chauffé, le mélange ainsi obtenu a été chauffé lentement pendant 30 minutes. Ensuite, ce mélange a été filtré à l'aide de papier filtre qu'on a rincé avec 200 ml de NaOH à 1,25% chauffé. Le nouveau mélange a été chauffé pendant 30 minutes puis toutes les matières insolubles ont été transférées dans des crucibles. Les crucibles ont été rincés successivement avec de l'eau bouillante, de l'acide chlorhydrique à 1% et de l'eau bouillante, deux fois avec de l'alcool et trois fois avec de l'acétone. Les crucibles ensuite séchés à l'étuve à 105 °C pendant une heure ont été pesés. Leurs contenus ont été par la suite incinérés au four à 550 °C pendant une heure. Après leur refroidissement au dessiccateur, les crucibles ont été pesés.

Tableau 1: Modes et temps de cuisson des trois légumes-feuilles *Solanum macrocarpum*, *Amaranthus hybridus* et *Ocimum gratissimum*.

Lots	Modes et temps de cuisson de		
	<i>Solanum macrocarpum</i>	<i>Amaranthus hybridus</i>	<i>Ocimum gratissimum</i>
Lot 1	Cru (témoin)	Cru (témoin)	Cru (témoin)
Lot 2	Cuit à l'eau bouillante pendant 10 mn	Cuit à l'eau bouillante pendant 10 mn	Cuit à l'eau bouillante pendant 20 mn
Lot 3	Cuit à la vapeur pendant 15 mn	Cuit à la vapeur pendant 15 mn	Cuit à la vapeur pendant 25 mn

Analyses statistiques des résultats

Les données des analyses physico-chimiques des trois légumes-feuilles ont été traitées et analysées statistiquement avec le logiciel SPSS - PASWStatistics18. Ainsi, des comparaisons de moyennes des teneurs des nutriments contenus dans les trois légumes-feuilles et déterminées par des analyses physico-chimiques ont été faites suite à des analyses de variance (ANOVA).

RESULTATS

Les teneurs en eau des feuilles fraîchement récoltées en % de matière fraîche (MF) variaient de 80,47% MF pour *Amaranthus hybridus* à 88,99% MF pour *Solanum macrocarpum* (Figure 1). La cuisson suivie du séchage a abaissé d'avantage la teneur en eau et les valeurs en % de matière sèche (MS) variaient de 12,79% MS pour *A. hybridus* à 13,56% MS pour *Ocimum gratissimum* pour la cuisson des feuilles à l'eau bouillante et de 13,98% MS pour *O. gratissimum* à 15,54% MS pour *Solanum macrocarpum* pour la cuisson des feuilles à la vapeur (Figure 1).

La cuisson à l'eau bouillante a entraîné les plus forts abaissements de teneur en eau, marqués par les plus faibles teneurs en eau obtenues pour les trois légumes-feuilles. L'analyse de variance a révélé l'inexistence d'une différence significative ($p > 0,05$) entre les valeurs moyennes des teneurs en eau de la poudre des feuilles de *A. hybridus* crues et

cuites à la vapeur. Par contre, une différence significative ($p < 0,05$) a été observée entre celles des poudres des feuilles de *S. macrocarpum* et de *O. gratissimum* crues et cuites tant à l'eau bouillante qu'à la vapeur.

La teneur en cendres a été la plus élevée dans les poudres des feuilles crues de *A. hybridus* (18,93% MS) et la plus faible dans celles de *O. gratissimum* (12,18% MS). Ainsi, la cuisson en général et surtout la cuisson à l'eau bouillante a abaissé la teneur en cendres dans les trois légumes-feuilles (Figure 2). L'analyse de variance a révélé l'inexistence d'une différence significative ($p > 0,05$) entre les valeurs moyennes de la teneur en cendres de la poudre des feuilles de *A. hybridus* cuites à l'eau bouillante et de celles cuites à la vapeur. Par contre, une différence significative ($p < 0,05$) a existé entre les valeurs moyennes des teneurs en cendres des poudres des feuilles de *S. macrocarpum* et de *O. gratissimum* cuites à l'eau bouillante et à la vapeur, et crues. La cuisson à la vapeur pouvait réduire les pertes en minéraux de ces légumes-feuilles.

Les teneurs en lipides des légumes-feuilles crus variaient d'une espèce à l'autre et se situaient entre 1,13% MS pour *A. hybridus* et 3,63% MS pour *O. gratissimum*. La cuisson a entraîné une forte augmentation de la teneur en lipides des feuilles de *S. macrocarpum* et de *A. hybridus* (Figure 3). L'analyse de variance a montré l'inexistence d'une différence significative ($p > 0,05$) entre les

valeurs moyennes des teneurs en lipides obtenues après la cuisson de ces deux légumes-feuilles bien que les teneurs en lipide des légumes-feuilles cuits et crus soient significativement différentes.

La plus forte teneur en fibres alimentaires a été obtenue après la cuisson à l'eau bouillante des feuilles de *O. gratissimum* (11,55% MS) et la plus faible teneur en fibres alimentaires a été obtenue pour les feuilles de *S. macrocarpum* (8,39% MS) cuites à la vapeur. La cuisson en général et la cuisson à l'eau bouillante en particulier a favorisé une augmentation de la teneur en fibres alimentaires dans ces deux légumes-feuilles (Figure 4). L'analyse de variance a révélé l'inexistence d'une différence significative ($p > 0,05$) entre les valeurs moyennes des teneurs en fibres alimentaires des poudres des feuilles de *A. hybridus* et de *S. macrocarpum* tant crues que cuites. Par contre, une différence significative a existé entre la valeur moyenne de la teneur en fibres alimentaires des feuilles de *O. gratissimum* cuites à l'eau bouillante et celle des feuilles de *O. gratissimum* tant crues que cuites à la vapeur.

La plus faible teneur en protéines (15,96% MS) a été obtenue pour les feuilles de *O. gratissimum* cuites à la vapeur et la plus

forte teneur (30,66% MS) pour les feuilles de *S. macrocarpum* cuites elles aussi à la vapeur. Les teneurs en protéines variaient de 23,94% MS (*A. hybridus*) à 29,68% MS (*S. macrocarpum*) pour la cuisson à l'eau bouillante et de 15,96% MS (*O. gratissimum*) à 32,76% MS (*S. macrocarpum*) pour la cuisson à la vapeur (Figure 5). Une différence significative ($p < 0,05$) a existé entre les valeurs moyennes des teneurs en protéines des feuilles de *O. gratissimum* tant crues que cuites selon les deux modes de cuisson à l'eau bouillante et à la vapeur.

Concernant les valeurs moyennes des teneurs en Fe, Ca, Mg et K qui ont été les éléments minéraux déterminés, l'allure des histogrammes a montré que les deux modes de cuisson à l'eau bouillante et à la vapeur expérimentés ont réduit la teneur en Fe des feuilles de *A. hybridus* (Figure 6), la teneur en Mg des feuilles de *A. hybridus* et de *O. gratissimum* (Figure 8) et les teneurs en Ca et en K des trois légumes-feuilles (Figures 7 et 9). Les cuissons à l'eau bouillante et à la vapeur ont également favorisé l'augmentation des teneurs en Fe (0,02% MS et 0,023% MS) et en Mg (0,43% MS et 0,44% MS) respectivement dans les feuilles de *S. macrocarpum* (Figures 6 et 8).

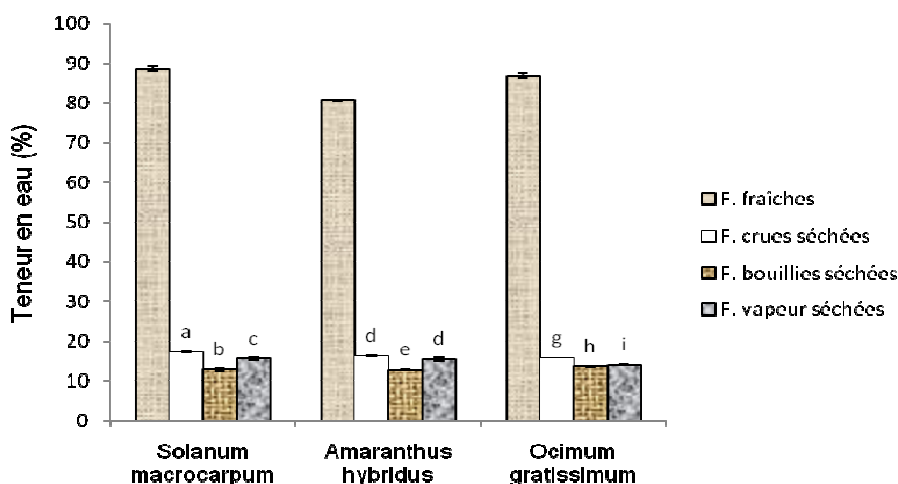


Figure 1: Teneurs en eau des légumes-feuilles frais et des poudres de légumes-feuilles crus et cuits. Les teneurs en macronutriments et en minéraux du même légume-feuille portant les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%.

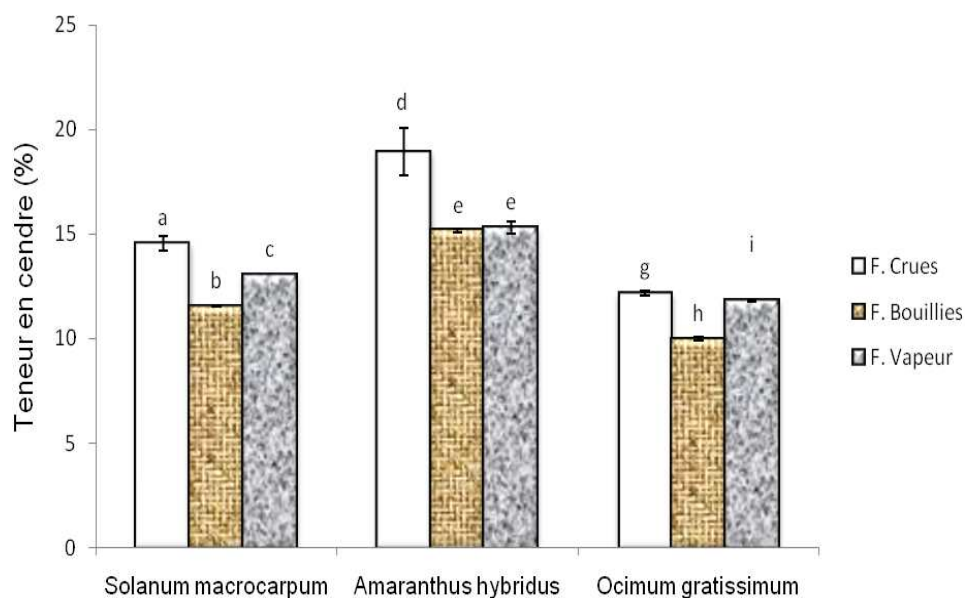


Figure 2: Teneurs en cendres des poudres de légumes-feuilles crus et cuits.

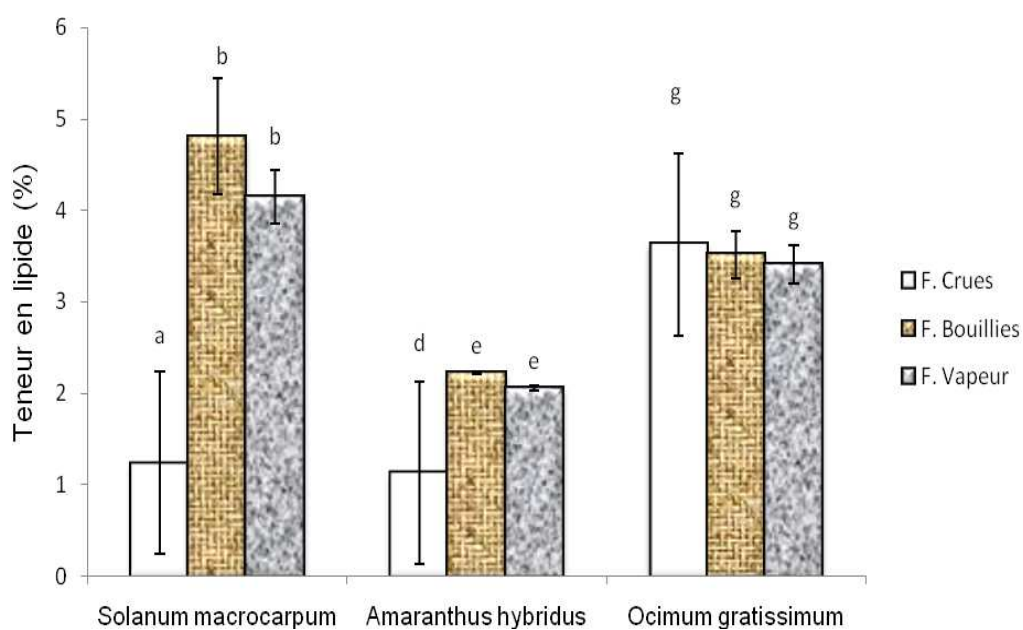


Figure 3: Teneurs en lipides des poudres de légumes-feuilles crus et cuits.

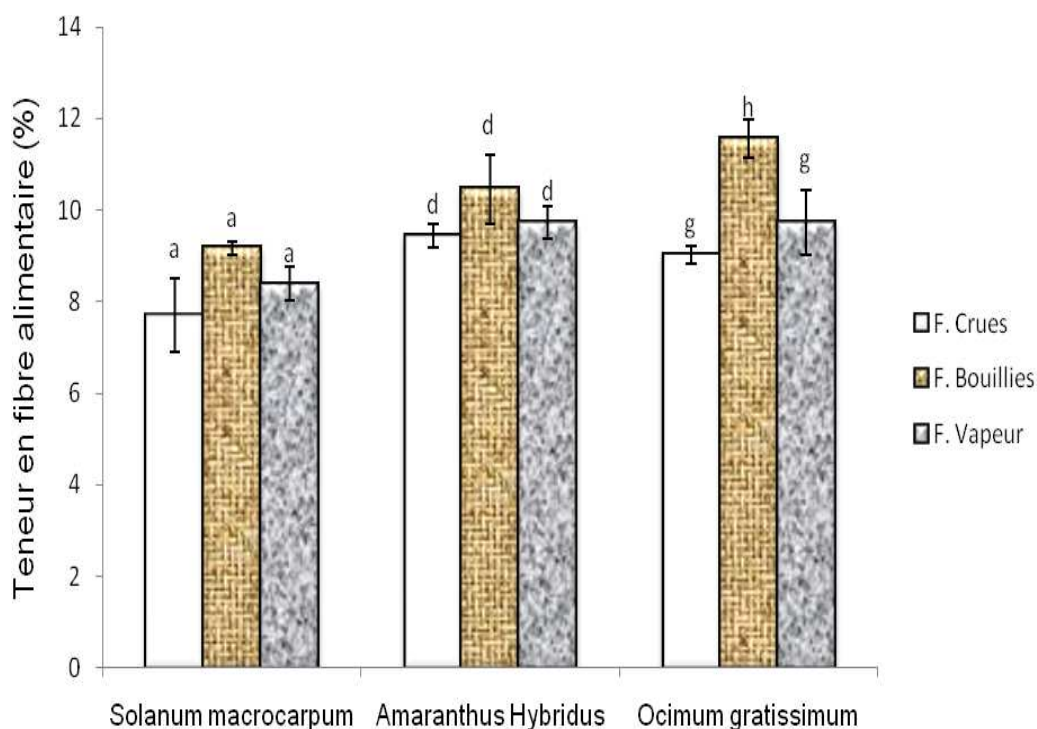


Figure 4: Teneurs en fibres alimentaires des poudres de légumes-feuilles crus et cuits.

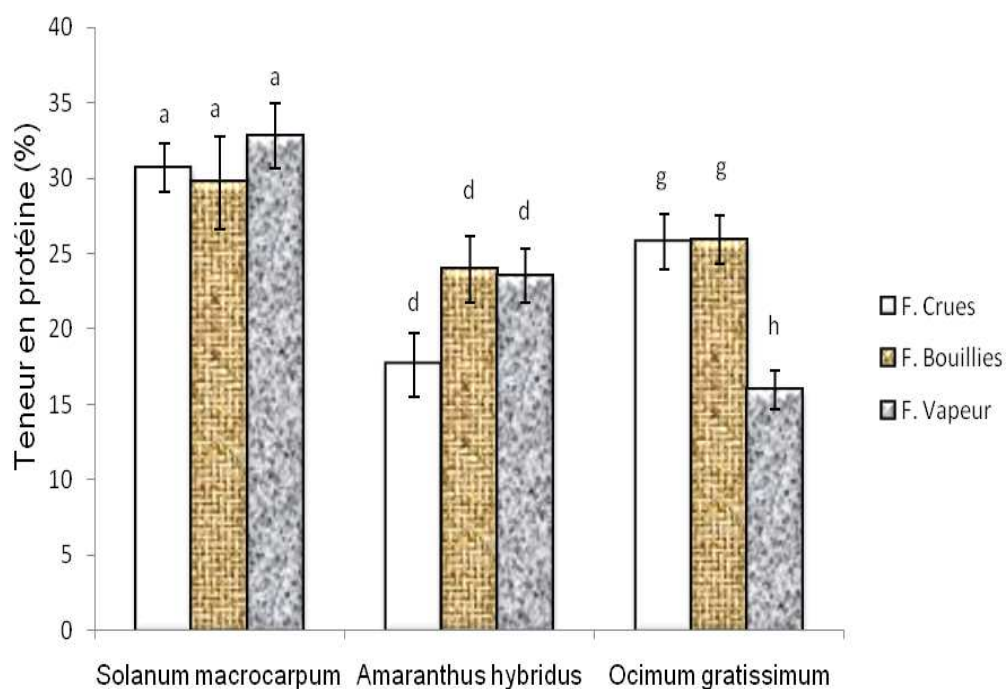


Figure 5: Teneurs en protéines des poudres de légumes-feuilles crus et cuits.

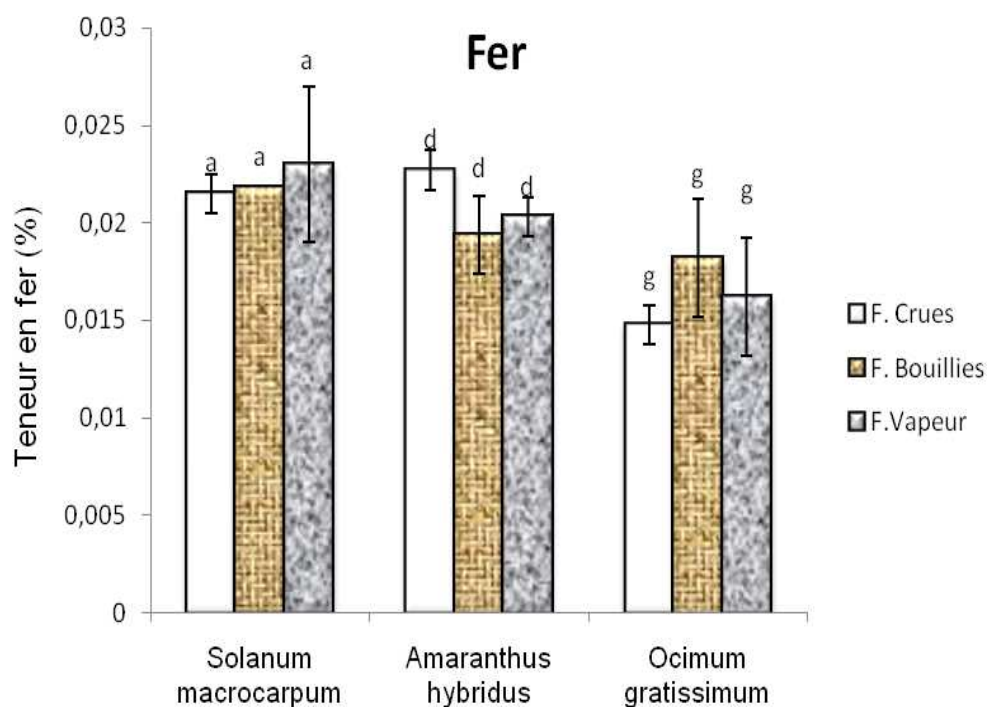


Figure 6: Teneurs en fer des poudres de légumes-feuilles crus et cuits.

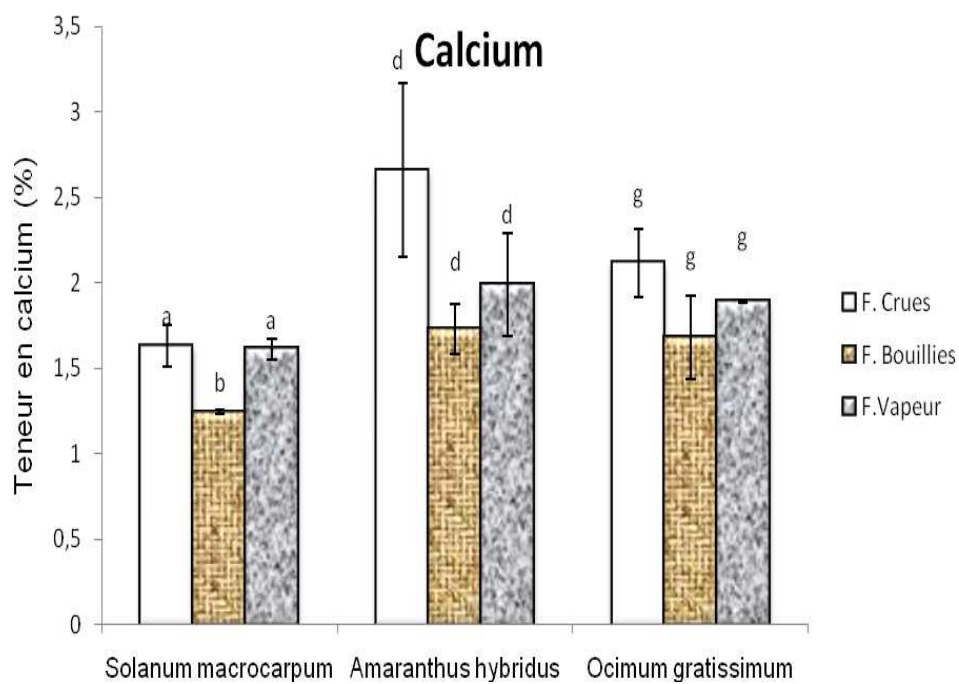


Figure 7: Teneurs en calcium des poudres de légumes-feuilles crus et cuits.

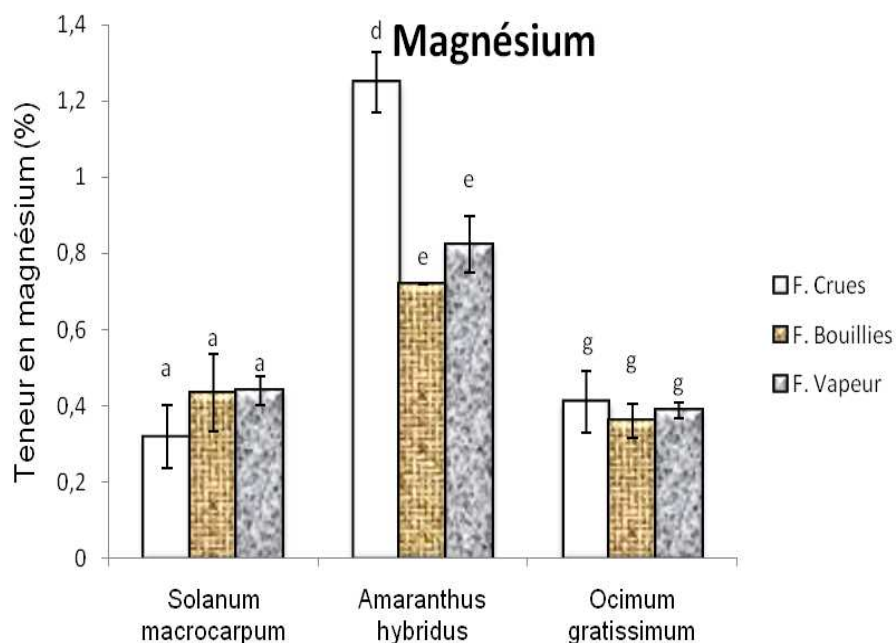


Figure 8: Teneurs en magnésium des poudres de légumes-feuilles crus et cuits.

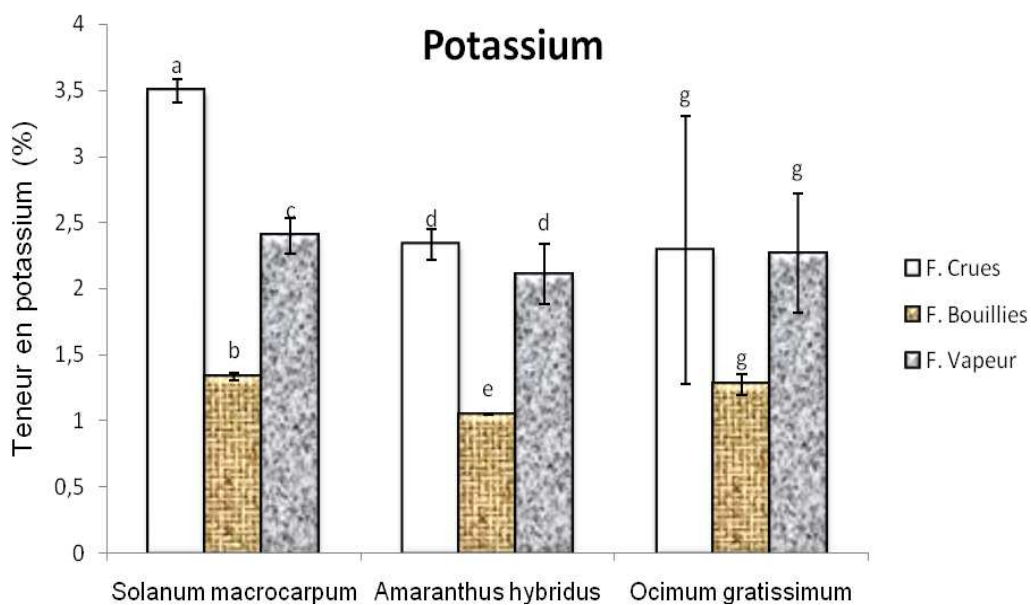


Figure 9: Teneurs en potassium des poudres de légumes-feuilles crus et cuit.

DISCUSSION

Teneur en eau des légumes-feuilles frais et des poudres de légumes-feuilles cuits séchés

Les valeurs obtenues dans la présente étude pour la teneur en eau des feuilles fraîches en % de matière fraîche (MF) sont semblables à celles obtenues par divers auteurs comme Tchiégang et Aissatou (2004) pour les feuilles de *Cerathotheca sesamoides* (85,39% MF), *Corchorus olithorus* (84,30% MF) et *Hibiscus sabdariffa* (87,63% MF) au Cameroun, et Thomas et al. (2008) pour les feuilles de *Colocasia* (82,8% MF). Les teneurs en eau des poudres de légumes-feuilles séchés obtenues dans cette étude sont largement supérieures aux teneurs de 4,53% obtenues pour la poudre des feuilles de *Moringa oleifera* par Ndong et al. (2007) au Sénégal. Cette différence peut être due à l'utilisation d'une étuve pour le séchage. Les teneurs en eau des feuilles fraîches obtenues témoignent de la fraîcheur des légumes-feuilles utilisés. La cuisson suivie du séchage diminue davantage la teneur en eau et augmente la teneur en matière sèche.

Teneurs en cendres des poudres de légumes-feuilles crus et cuits

Les faibles teneurs en cendres obtenues pour la cuisson à l'eau bouillante peuvent être dues à l'absorption d'eau par les légumes pendant l'ébullition. Néanmoins, les valeurs moyennes des teneurs en cendres brutes obtenues dans cette étude, sont toujours considérées comme suffisamment élevées par rapport aux teneurs en cendres brutes signalées par Salazar et al. (2006) dans des légumes-feuilles couramment consommés comme la laitue (*Lactuca sativa*) (0,4% MS), les épinards (*Spinacia oleracea*) (0,7% MS). Les teneurs en cendre obtenues pour les feuilles crues de *S. macrocarpum* (14,56% MS), de *A. hybridus* (18,93% MS) et de *O. gratissimum* (12,18% MS) sont proches de celles obtenues pour *Talinum triangulare* (14,20% MS), *Momordica charantia* (12,82% MS) et *Hibiscus sabdariffa* (11,86% MS) par Tchiégang et Aissatou (2004) au Cameroun.

Teneurs en éléments minéraux des poudres de légumes-feuilles crus et cuits

Les valeurs obtenues dans cette étude pour chaque élément minéral, sont supérieures aux teneurs en potassium (0,857%) et en magnésium (0,426%) et inférieures à la teneur en fer (0,0313%) obtenue par Nafir-Zenati et al. (1993) pour les épinards (*Spinacia oleracea*) cuits à l'eau bouillante. Certes, les teneurs en magnésium des feuilles de *A. hybridus* cuites à l'eau bouillante ou à la vapeur et crues sont significativement ($p < 0,05$) différentes. D'ailleurs, la tendance est la même pour des teneurs en potassium des feuilles de *A. hybridus* et de *S. macrocarpum* cuites à l'eau bouillante et à la vapeur. Les pertes sont plus élevées avec la cuisson à l'eau bouillante qu'avec la cuisson à la vapeur, ce qui peut être dues au lessivage des minéraux dans l'eau de cuisson. Ces valeurs sont également inférieures aux teneurs en magnésium (231,22 mg/100 g) ; en potassium (54,20 mg/100 g) ; en fer (13,80 mg/100 g) et en calcium (44,15 mg/100 g) obtenues par Akubugwo et al. (2007) pour les feuilles de *A. hybridus* crues au Nigeria. De même, ces résultats sont inférieurs à ceux obtenus par Antia et al. (2006) qui étaient de 16,00 mg/100 g et 13,58 mg/100 g (fer) respectivement dans les feuilles crues de *Ipomoea batatas* et *A. hybridus*. Tous ces résultats témoignent l'influence de la cuisson sur les minéraux contenus dans les légumes-feuilles. Par conséquent, la cuisson à la vapeur préserve mieux les minéraux que la cuisson à l'eau bouillante. La présence de minéraux dans les légumes-feuilles est d'une importance non négligeable pour les populations car ils sont indispensables à l'activité des hormones et surtout à celle des enzymes dans l'organisme (De Fremicourt, 2006).

Teneurs en lipides des poudres de légumes-feuilles crus et cuits

La teneur en lipides d'*Amaranthus hybridus* (1,13% MS) est largement inférieure aux 4,62% obtenus par Akubugwo et al. (2007) au Nigeria. Les très faibles valeurs obtenues pour les teneurs en lipides

corroborent les conclusions d'études qui stipulent que les légumes-feuilles contiennent peu de lipides. Ce qui explique l'importance des légumes dans les régimes alimentaires. Toutefois, l'alimentation végétale à base de légumes-feuilles apporte à l'organisme une quantité indispensable de lipides. Les lipides jouent un rôle essentiel dans la constitution des membranes cellulaires (FNB, 2001; Bedigian, 2004). La cuisson a entraîné une forte augmentation de la teneur en lipides des feuilles de *S. macrocarpum* et de *A. hybridus*. Cette augmentation de la teneur en lipides dans ces deux légumes-feuilles peut être due à la perte d'eau et à la concentration de la matière sèche observée après la cuisson et le séchage.

Teneurs en fibres alimentaires des poudres de légumes-feuilles crus et cuits

Les valeurs obtenues dans cette étude sont largement inférieures à celles obtenues par Lewu et al. (2009) pour les feuilles crues (25,71% MS) et les feuilles cuites (30,33% MS) de *Colocasia esculenta* mais proches de celles obtenues par Soro et al. (2012) sur les feuilles de *A. hybridus* en Côte d'Ivoire. Les légumes-feuilles sont une bonne source de fibres. La cuisson à l'eau bouillante augmente la teneur en fibres dans cette étude alors que les fibres sont importantes pour l'organisme car elles interviennent au niveau du tractus digestif et préviennent contre l'absorption d'un excès de cholestérol (Mensah et al., 2008). Ainsi, le mode de cuisson traditionnel des légumes-feuilles est vivement recommandé.

Teneur en protéines des poudres de légumes-feuilles crus et cuits

Lewu et al. (2009) ont obtenu 25,71% à 31,47% (MS) de teneurs en protéines pour les feuilles de *Colocasia esculenta* cuites à l'eau bouillante. Ces valeurs sont comparables aux teneurs en protéines obtenues dans cette étude, ce qui indique que les feuilles de *S. macrocarpum*, de *A. hybridus* et de *O. gratissimum* peuvent être une bonne source de protéines végétales. Les protéines jouent un rôle primordial dans la construction et la

réparation de l'organisme. Elles participent au renouvellement quotidien de la peau, des ongles, des cheveux et des tissus musculaires. Elles interviennent aussi dans le fonctionnement de l'organisme et en particulier dans sa défense contre les maladies. Elles agissent par l'intermédiaire d'enzymes dans de nombreuses fonctions biologiques (FNB, 2001). Les protéines sont par ailleurs indispensables à la croissance des enfants et des adolescents, ainsi qu'à la formation du fœtus chez les femmes enceintes. Les légumes-feuilles tropicaux peuvent alors contribuer à assurer la sécurité alimentaire des populations pauvres (Dansi et al., 2008; Afolayan et al., 2009).

Conclusion

L'étude permet de connaître l'influence des cuissons à l'eau bouillante et à la vapeur sur la valeur nutritionnelle de *S. macrocarpum*, *A. hybridus* et *O. gratissimum*, trois légumes-feuilles traditionnels de grande consommation au Bénin. Les résultats montrent que la cuisson en général influence positivement ou négativement les différents composants nutritionnels des trois légumes-feuilles. Il ressort de cette étude que la cuisson à l'eau bouillante préserve mieux les macronutriments tandis que la cuisson à la vapeur préserve mieux les minéraux.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le projet hollandais NUFFIC NPT /BEN 146 FSA-EPAC pour son appui financier et les maraîchers des différents sites de production pour leur collaboration.

REFERENCES

- Adjatin A. 2006. Contribution à l'étude de la diversité des légumes feuilles traditionnels consommés dans le département de l'Atacora (Bénin). Mém. DEA, Université d'Abomey-Calavi, 61 p.
- Afolayan AJ, Jimoh FO. 2009. Nutritional quality of some wild leafy vegetables in South Africa. *Int. J. Food Sci. Nutr.*, **60**(5): 424-431.

- Akubugwo IE, Obasi NA, Chinyere GC, Ugbogu AE. 2007. Nutritional and chemical value of *Amaranthus hybridus* L. leaves from Afikpo, Nigeria. *Afr. J. Biotechnol.*, **6**(24): 2833-2839.
- Antia BS, Akpan EJ, Okon PA, Umoren IU. 2006. Nutritive and Anti nutritive Evaluation of sweet potatoes (*Ipomoea batatas*) leaves. *Pak. J. Nutr.*, **5**(2): 166-168.
- AOAC. 1990. *Association of Official Analytical Chemists* (15th edn), Helrich K (ed). Arlington: Virginia 22201, USA.
- Assogba-Komlan F, Anihouvi P, Achigan E, Sikirou R, Boko A, Adje C, Ahle V, Vodouhe R, Assa A. 2006. Pratiques culturelles et teneur en éléments anti nutritionnels (nitrates et pesticides) du *Solanum macrocarpum* au sud du Bénin. *Ajffand Online*, **7**(4): 1-21.
- Avallone S, Brault S, Mouquet C, Trèche S. 2007. Home-processing of the dishes constituting the main sources of micronutrients in the diet of preschool children in rural Burkina Faso. *Int. J. Food Sci. Nutr.*, **58**: 108–115.
- Bedigian D. 2004. Slimy leaves and oily seeds: Distribution and use of wild relatives in Africa. *Economic Botany*, **58**: S3–S33.
- Chweya JA, Eyzaguire P. 1999. *The Biodiversity of Traditional Leafy Vegetables*. IPGRI: Rome (Italy); 182 p.
- Dansi A, Adjatin A, Adoukonou-Sagbadja H, Falade V, Yedomonhan H, Odou D, Dossou B. 2008. Traditional leafy vegetables and their use in the Benin Republic. *Genet. Resour. Crop Ev.*, **55**: 1239-1256.
- De Fremicourt I. 2006. Alimentation et santé : Manger des fruits et des légumes c'est préserver sa santé. *Cahier Agr. Env.*, 2006: 17-19.
- FNB (Food and Nutrition Board). 2001. *Dietary Reference Intake: Elements*. Institute of Medicine. National Academy of Sciences: Washington, D.C.
- Lewu MN, Adebola PO, Afolayan AJ. 2009. Effect of cooking on the proximate composition of the leaves of some accessions of *Colocasia esculenta* (L.) Schott in KwaZulu-Natal province of South Africa. *Afr. J. Biotechnol.*, **8**(8): 1619-1622.
- Mensah JK, Okoli RI, Ohaju-Obodo JO, Eifediyi K. 2008. Phytochemical, nutritional and medical properties of some leafy vegetables consumed by Edo people of Nigeria. *Afr. J. Biotechnol.*, **7**(14): 2304-2309.
- Nafir-Zenati S, Gallon G, Faver JC. 1993. Effet de la Cuisson sur la Teneur en Minéraux des Epinards. ORSTOM; 7 p.
- Ndong M, Wade S, Dossou N, Guiro TA, Gning RD. 2007. Valeur nutritionnelle du moringa oleifera, étude de la biodisponibilité du fer, effet de l'enrichissement de divers plats traditionnels sénégalais avec la poudre des feuilles. *AJfAND.*, **7**(3): 17 p.
- Richard RP. 2007. Contribution à la compréhension de la cuisson domestique sous pression de vapeur : Etude expérimentale et modélisation des transferts, de l'évolution de la texture des légumes et du fonctionnement d'un autocuiseur. Thèse. Ecole doctorale, ABIES, 289 p.
- Salazar J, Velasquez R, Quesada S, Piccinelli AL, Rastrelli L. 2006. Chemical composition and antinutritional factors of *Lycianthes synanthera* leaves (chomte). *Food Chem.*, **97**: 343-348.
- Soro LC, Ocho-Anin atchibri AL, Kouadio KKA, Kouamé C. 2012. Evaluation de la composition nutritionnelle des légumes feuilles. *J. Appl. Biosci.*, **51**: 3567-3573.
- Tchiégang C, Aissatou K. 2004. Données ethnonutritionnelles et caractéristiques physico-chimiques des légumes-feuilles consommés dans la savane de l'Adamaoua (Cameroun). *Tropicultura*, **22**(1): 11-18.
- Thomas AO, Oyediran OE. 2008. Nutritional Importance and Micronutrient Potentials of Two Non-Conventional Indigenous Green Leafy Vegetables from Nigeria. *Agric. J.*, **3**(5): 362-365.