



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE,
DE L'ÉLEVAGE ET DE LA PÊCHE
REPUBLIQUE DU BÉNIN



01 B P 884 Cotonou - Bénin

Tél. + 229 64 28 37 02

+ 229 21 30 04 10

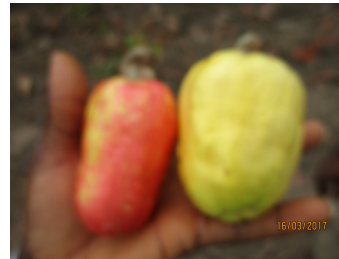
www.inrab.org

Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)
CENTRE DE RECHERCHES AGRICOLES CENTRE (CRA-CENTRE / SAVÈ)

B. P. : 112 Savè (Bénin) • Tél. : (229) 22 55 00 89 • Courriel : cracentre@yahoo.fr

FICHE TECHNIQUE

Formules d'engrais minéraux N.P.K. pour de meilleurs rendements en noix d'anacarde selon l'âge des plantations au Centre-Bénin et au Nord-Bénin



N'DJOLOSSE Kouami

BADOU Antoine

BELLO Saliou

MALIKI Raphiou

KPERA Gnanki Nathalie

OUIKOUN Gaston

AZONTONDE Anastase

Dépôt légal N° 10251 du 20/03/2018, 1^{er} trimestre, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin, ISBN : 978-99919-75-01-6

Mars 2018



Le Conseil de Régulation, de Suivi et de Développement des Filières Coton et Anacarde



FICHE TECHNIQUE

Formules d'engrais minéraux N.P.K. pour de meilleurs rendements en noix d'anacarde selon l'âge des plantations au Centre-Bénin et au Nord-Bénin

N'DJOLOSSE Kouami
BADOU Antoine
BELLO Saliou
MALIKI Raphiou
KPERA Gnanki Nathalie
OUIKOUN Gaston
AZONTONDE Anastase

Dépôt légal N° 10251 du 20/03/2018, 1^{er} trimestre, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin, ISBN : 978-99919-75-01-6

Mars 2018

Préface

La filière anacarde constitue de nos jours une filière importante pour le continent africain qui totalise plus de 55% de la production mondiale de noix cajou. Entre 2000 et 2016, la production de cajou en Afrique a été multipliée par 4,5 passant d'environ 400.000 tonnes à une production estimée à plus de 1.800.000 tonnes en 2016 (ACA, 2017). Les noix d'anacarde représentent un produit d'exportation de plus en plus demandé sur les marchés mondiaux et offrent un potentiel considérable pour le développement industriel des pays producteurs à travers la transformation locale.

L'Afrique de l'Ouest est devenue la première zone de production de l'anacarde dans le monde en 2015 avec une production supérieure à 1.350.000 tonnes (RONGEAD, 2015). En 2016, le Bénin a produit environ 100.000 tonnes de noix brutes de cajou, le classant ainsi quatrième pays producteur de cajou en Afrique (*BeninCajù* cité par ACA, 2017).

Au Bénin, l'anacarde représente le deuxième produit agricole d'exportation après le coton. Les exportations de noix de cajou sont en plein essor passant de 36.487 tonnes de noix brutes exportées en 2001 (PAC/DCM/SESP, 2009) à 146.332 tonnes en 2011 (ACA, 2012). À partir de la campagne 2016, l'industrie du cajou a injecté environ 122 millions de dollars US dans l'économie béninoise, ce qui représente environ 13,5% du PIB (*BeninCajù* cité par ACA, 2017).

Compte tenu de l'importance de l'anacarde dans la sous-région ouest africaine, le Conseil d'Administration du Conseil Ouest et Centre africain pour la Recherche et le Développement agricoles (CORAF/WECARD) a validé la proposition de son Comité Scientifique et Technique relative au développement d'un projet commissionné pour la filière anacarde.

C'est dans ce contexte qu'est né le projet « Renforcement des capacités des acteurs de la chaîne de valeurs anacarde en Afrique de l'Ouest ».

Au Bénin, la mise en œuvre de ce projet a été confiée au Centre de Recherches Agricoles Centre de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (CRA-Centre/INRAB). Ce projet a permis d'apporter des solutions à certaines contraintes qui freinent le développement de la culture de l'anacardier au Bénin. Les grandes activités menées dans le cadre de ce projet ont porté notamment sur : i- la production et la dissémination de plants greffés performants d'anacardiens, ii- la transformation de pommes cajou en jus et en vinaigre, iii- l'appui à la formation des étudiants en Master of Science en Agronomie, iv- l'élaboration des méthodes de lutte contre l'antracnose de l'anacardier et v- la mise au point de formules et de doses d'engrais minéraux pour la fertilisation de l'anacardier.

S'agissant de la mise au point de formules et de doses d'engrais minéraux pour la fertilisation de l'anacardier, deux formules et deux doses d'engrais minéraux N.P.K. adaptées aux anacardiens âgés de 3 à 5 ans et de 7 à 9 ans ont été mises au point afin de contribuer à assurer une meilleure gestion de la fertilité des sols et à améliorer le rendement en noix dans les plantations d'anacardiens.

La présente fiche technique rapporte les résultats concluants relatifs à l'efficacité de deux formules et deux doses d'engrais minéraux mises au point pour les tranches d'âges d'anacardiens de 3 à 5 ans et de 7 à 9 ans, la méthode d'application de la

fumure minérale et les améliorations de rendements induits par l'apport d'engrais. C'est un outil destiné aux vulgarisateurs, aux enseignants, aux chercheurs, aux élèves et étudiants intervenant dans le domaine agricole, et surtout aux producteurs et productrices d'anacardiens.

Les auteurs adressent leurs sincères remerciements aux chercheurs de l'INRAB et leurs collaborateurs, ainsi que les Partenaires Techniques et Financiers tant nationaux qu'internationaux qui ont contribué au développement de cette technologie.

Dr Ir. Mensah Guy Apollinaire

**Chercheur-Enseignant à Institut National des
Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)**

Directeur de Recherche du CAMES

Introduction

L'anacardier est une culture de rente et d'exportation dans les pays de l'Afrique de l'Ouest dont le Bénin. Au Bénin, l'anacarde représente le deuxième produit agricole d'exportation après le coton. Les exportations de noix de cajou sont en plein essor, passant de 36.487 tonnes de noix brutes exportées en 2001 (PAC/DCM/SESP, 2009) à 146.332 tonnes en 2011 (ACA, 2012). L'anacarde représente ainsi 8% de la valeur totale des exportations en 2008, 7% du PIB agricole et 3% du PIB national (Tandjiékpon, 2010). Les superficies emblavées augmentent d'années en années. Elles sont estimées en 2015 à 285.567,7 ha (Adégbola et Crinot, 2016).

En dépit du niveau de la production qui s'accroît en fonction des superficies, les rendements qui sont de l'ordre de 2 à 5 kg/arbre (DSA, 2017), restent très faibles en raison entre autres de la faible performance agronomique du matériel végétal de plantation utilisé, la baisse de la fertilité des sols abritant les plantations et l'âge très avancé des arbres.

Des études préliminaires ont révélé que les sols sous anacarderaies présentent des limitations sévères, voire très sévères en Phosphore (P) respectivement de 44% et de 31% et en Potassium (K) respectivement de 53% et de 17% (INRAB/CCA-CORAF, 2016).

Pour corriger les déficiences et les carences en ces deux principaux éléments nutritifs, des tests de formulations et de doses d'engrais minéraux N.P.K. ont été conduits dans les régions du Centre-Bénin et du Nord-Bénin. Ces tests ont permis de déterminer deux formulations et deux doses optimales appropriées aux classes d'âges d'anacardiers de 3 à 5 ans et de 7 à 9 ans en vue d'une meilleure gestion de la fertilité du sol et d'améliorer le rendement en noix d'anacarde dans les plantations d'anacardiers (INRAB/CCA-CORAF, 2017).

La présente fiche technique synthétise les résultats concluants qui peuvent servir de recommandations aux producteurs /productrices d'anacardiers en vue d'un accroissement du rendement des plantations d'anacarde et par ricochet de la production d'anacarde au Centre et au Nord Bénin en particulier et au Bénin en général.

Méthodologie

Milieu d'étude

L'étude s'est déroulée dans les Communes de Savè et de Glazoué dans la région du Centre-Bénin et dans les Communes de N'dali et de Bembéréké dans la région du Nord-Bénin (figure 1).

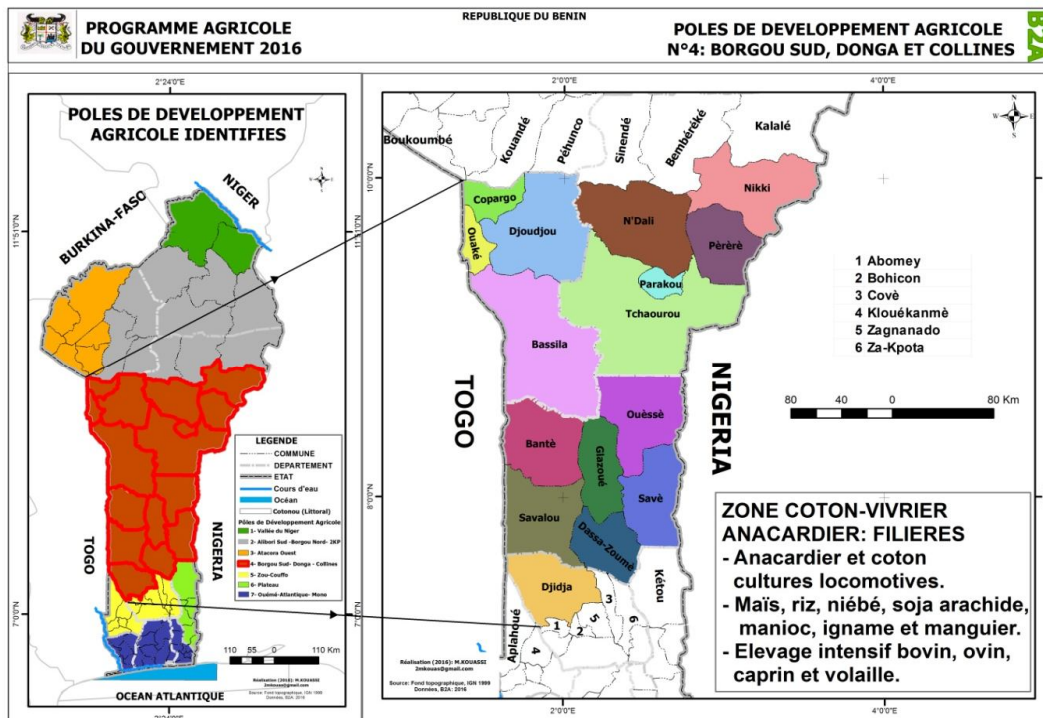


Figure 1 : Localisation des communes de Savè, et Glazoué, de N'dali et de Bembéréké au Bénin

La zone couverte par les deux régions comprend les communes de : Tchaourou, Parakou, N'Dali, Nikki, Pèrèrè, Djidja, Savalou, Bantè, Dassa-Zoumè, Glazoué, Savè, Ouèssè, Djougou, Ouaké, Bassila et Copargo. C'est une zone de diversification coton-vivrier-anacardier. Le maïs, le riz, les légumineuses (niébé, soja et arachide), les racines et tubercules (manioc et igname) y sont cultivés dans un système d'assolement-rotation avec l'anacardier.

Formulations et doses d'engrais minéraux appliquées sur les anacardiens de 7 à 9 ans au Centre-Bénin et au Nord-Bénin

La formule d'engrais minéral N.P.K. appliquée aux anacardiens âgés de 7 à 9 ans est $N_{12}P_{12}K_{25}$. Elle a été composée à partir des engrais simples disponibles sur le marché que sont :

- l'urée contenant 46% d'azote (N) ;
- le triple super phosphate (TSP) contenant 46% de phosphate (P_2O_5) ;
- le sulfate de potassium (K_2SO_4) contenant 50% d'hydroxyde de potassium (K_2O).

Cette formulation d'engrais ainsi constituée a été appliquée à la dose 1 kg par arbre et par an. La quantité d'un (01) kg de cet engrais minéral complexe de formule $N_{12}P_{12}K_{25}$ a été composée à partir des quantités des trois engrais simples et se présente ainsi qu'il suit :

- Urée à 46% d'azote (N) : 544 g ;
- Triple super phosphate (TSP) à 46% de P_2O_5 : 544 g ;
- Sulfate de potassium (K_2SO_4)" à 50% K_2O : 1000 g.

Le tableau 1 présente les détails de cette méthodologie adoptée pour la fertilisation.

Formulations et doses d'engrais minéraux appliquées aux anacardiers de 3 à 5 ans au Nord-Bénin

Dans la région Nord-Bénin, c'est la formulation $N_{15}P_{15}K_{17}$ qui a été appliquée aux anacardiers âgés de 3 à 5 ans à la dose de 0,80 kg/arbre et par an. Cette quantité correspond à 580 g d'urée, 580 g de TSP et 533 g de K_2SO_4 (tableau 2).

Cette formulation d'engrais a été composée à partir des mêmes engrais simples disponibles sur le marché, et précédemment décrits pour la formulation $N_{12}P_{12}K_{25}$ appliquée au Centre-Bénin et au Nord-Bénin en ce qui concerne les anacardiers de 7 à 9 ans.

Tableau 1 : Composition et doses des formulations d'engrais N.P.K. appliquées aux anacardiens de 7 à 9 ans au Centre-Bénin et au Nord Bénin

Age (ans)	Eléments fertilisants apportés	Formules d'engrais appliqués	Formule d'engrais mise au point	Régions concernées	Dose d'engrais recommandée (kg/arbre/an)	Quantités correspondantes des engrais simples apportés (g)
7-9	Azote (N)	Urée contenant 46% d'azote	$N_{12}P_{12}K_{25}$	Centre-Bénin et Nord-Bénin	1	544
	Phosphore (P)	Triple super phosphate (TSP) contenant 46% de phosphate (P_2O_5)				544
	Potassium (K)	Sulfate de potassium (K_2SO_4) contenant 50% d'hydroxyde de potassium (K_2O)				1000

Tableau 2 : Composition et doses des formulations d'engrais N.P.K. appliquées aux anacardiens de 3 à 5 ans au Nord-Bénin

Age (ans)	Eléments fertilisants apportés	Formules d'engrais appliqués	Formule d'engrais mise au point	Régions concernées	Dose d'engrais recommandée (kg/arbre/an)	Quantités correspondantes des engrais simples apportés (g)
3-5	Azote (N)	Urée contenant 46% d'azote	$N_{15}P_{15}K_{17}$	Nord-Bénin	0,80	580
	Phosphore (P)	Triple super phosphate (TSP) contenant 46% de phosphate (P_2O_5)				580
	Potassium (K)	Sulfate de potassium (K_2SO_4) contenant 50% d'hydroxyde de potassium (K_2O)				533

Application des doses de formulations d'engrais minéraux NPK aux anacardiens de différents âges au Centre-Bénin et au Nord-Bénin

La même méthodologie a été adoptée pour l'application des doses des différentes formulations d'engrais minéraux dans les deux régions (Centre-Bénin et Nord-Bénin) pour les anacardiens des deux classes d'âges.

Les quantités de doses d'engrais ont été appliquées autour des anacardiens à la limite de la couronne du feuillage (figure 2). Un petit trou d'environ 5 cm de profondeur est ouvert autour de l'arbre au moyen d'une houe. L'engrais est épandu dans le trou qui a été refermé immédiatement après. L'application a lieu dès l'installation effective des pluies, au cours des mois de juin et de juillet.



Figure 2 : Application d'engrais autour d'un anacardier en juin 2015 dans une plantation dans la commune de Bembéréké (**Source** : Photo Badou, 2015)

Autres entretiens de conduite des plantations d'anacardiens

Avant et après l'application des engrais minéraux, les plantations ont été fauchées au cours des mois de juin à juillet. Cet entretien permet de limiter la concurrence des adventices vis-à-vis des anacardiens et d'éviter que la biomasse végétale de type herbacée constituant le sous-bois serve de niche aux autres nuisibles que constituent les insectes et les agents pathogènes responsables des maladies. En effet, Bello *et al.* (2012) et Bello (2013) avaient observé que les mauvaises herbes constituent des ravageurs végétaux aux incidences négatives aussi importantes que celles des insectes et des pathogènes des cultures. Ainsi, ces

auteurs ont recommandé de gérer au mieux l'enherbement des plantations pour éviter que l'apport de fumure minérale profite moins aux anacardiens.

Un pare feu d'au moins 10 m a été également réalisé autour des plantations, suivi de feu de renvoi pour les épargner d'une éventuelle incendie qui peut survenir en saison sèche.

Implication pour le développement

L'application d'engrais minéraux de formulations $N_{12}P_{12}K_{25}$, et $N_{15}P_{15}K_{17}$ a permis d'obtenir de meilleurs rendements en noix d'anacarde comparativement à la non application de fumure minérale qui est demeurée jusqu'au démarrage de la présente étude, la pratique paysanne (tableau 3).

L'application d'engrais minéral de formulation $N_{12}P_{12}K_{25}$ à la dose de 1 kg/arbre/an a permis d'accroître dans les proportions de 39% à 160%, le rendement en noix d'anacarde dans les plantations âgées de 7 à 9 ans dans les régions Centre-Bénin et Nord-Bénin. Avec la formulation d'engrais minéral $N_{15}P_{15}K_{17}$ à la dose de 0,80 kg/arbre/an dans la région Nord-Bénin, le rendement en noix d'anacarde s'est accru de 11% à 82% dans les plantations âgées de 3 à 5 ans (INRAB/CCA-CORAF, 2017).

Tableau 3 : Rendements (kg/arbre) en noix et niveaux d'amélioration comparés des formulations d'engrais minéraux NPK appliqués à différentes doses au Centre-Bénin et au Nord-Bénin

	Non application d'engrais minéral	Application d'engrais minéraux aux doses de:	
		1 kg de $N_{12}P_{12}K_{25}$	0,80 kg de $N_{15}P_{15}K_{17}$
Régions	Centre et Nord-Bénin	Centre et Nord-Bénin	Nord-Bénin
Âge des anacardiens (ans)	3 à 9	7 à 9	3 à 5
Rendement en noix d'anacarde (kg/arbre)	2,08 ± 0,49 à 3,39 ± 0,45	2,89 ± 0,45 à 5,41 ± 0,45	3,76 ± 0,49
Niveau d'amélioration (%)	-	139-260	111-182

Ces résultats mettent en évidence la nécessité d'utiliser l'engrais minéral pour accroître le rendement en noix d'anacarde dans les plantations d'anacardiens sujettes à la baisse de la fertilité des sols sur lesquels elles sont installées.

Néanmoins, des efforts doivent être faits dans le cadre de la gestion durable de la matière organique du sol pour soutenir l'efficacité de l'engrais minéral appliqué.

Remerciements

Les auteurs de cette fiche technique remercient d'une part le Conseil du Coton et de l'Anacarde (CCA) et le Conseil Ouest et Centre Africain pour la Recherche et le Développement Agricole (CORAF) pour le financement du projet « Renforcement des capacités des acteurs de la chaîne de valeurs anacarde en Afrique de l'Ouest » mis en œuvre par le Centre de Recherches Agricoles Centre de l'Institut National des Recherches agricoles du Bénin (CRA-Centre/INRAB) dont les résultats ont contribué à l'élaboration de la présente fiche technique.

Ils adressent également leur gratitude aux producteurs et productrices ayant pris une part active à la mise au point des formulations et doses d'engrais minéraux N.P.K.

Enfin, ils expriment leurs profonds et sincères remerciements à Dr Ir. Guy Apollinaire MENSAH, Directeur de Recherches au CAMES, pour la lecture du manuscrit.

Références bibliographiques

ACA. 2017. Rapport annuel 2016. 28 p.

ACA. 2012. Annual report 2011. 16 p.

Adégbola P. Y., G. Crinot. 2016. Recensement des producteurs d'anacarde, des vergers d'anacardiens et des unités de transformation de cajou au Bénin. Rapport technique. Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche, (MAEP), Programme Cadre d'Appui à la Diversification Agricole (ProCAD), Projet d'Appui à la Diversification Agricole (PADA), Janvier 2016, 59 p.

Bello S. 2013. Développement participatif d'un itinéraire technique de gestion intégrée de l'enherbement de l'oignon (*Allium cepa* L.) au Nord-Est du Bénin. Thèse de Doctorat Unique en Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 359 p.

Bello S., A. Ahanchédé, G. Amadji, G. Gbèhounou et N. Aho. 2012. Effet de la fumure minérale sur l'enherbement et la production de l'oignon (*Allium cepa* L.) au Nord-Est du Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 6(6) : 4058-4070, Décembre 2012. ISSN 1991-8631. DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v6i6.16>.

Site web : <http://www.ajol.info/index.php/ijbcs>.

DSA. 2017. Rapport de l'enquête d'estimation de rendement de l'anacarde au Bénin. MAEP, République du Bénin, 55 p.

- INRAB/CCA-CORAF. 2016. Rapport d'activités 2015 du projet « Renforcement des capacités des acteurs de la chaîne de valeurs anacarde en Afrique de l'Ouest ». INRAB/CRA-Centre, 30 p.
- INRAB/CCA-CORAF. 2017. Rapport d'activités 2017 du projet « Renforcement des capacités des acteurs de la chaîne de valeurs anacarde en Afrique de l'Ouest ». INRAB/CRA-Centre, 33 p.
- PAC/DCM/SESP. 2009. Evolution du trafic marchandises : période 1999 à 2008.
- PSRSA. 2011. Plan stratégique de relance du secteur agricole ; rapport du ministère de l'agriculture de l'élevage et de la pêche (MAEP), 109 p.
- Tandjiékpon, 2010. Analyse de la chaîne de valeur du secteur anacarde du Bénin. GTZ/iCA. 64 p.