

Edito

Mesdames et Messieurs,

Nous avons le plaisir de vous présenter l'édition N°10 du Journal de l'Agro-écologie, un journal rédigé durant la période de confinement due au COVID 19 et pour lequel nous tenons à remercier les contributions des membres et partenaires du GSDM. Les séries d'articles relevant de la recherche sur la matière organique et la fertilisation minérale sont révélatrices des stratégies paysannes dont il faut tenir compte dans les programmes de développement en matière d'agriculture familiale. La recherche nous promet d'autres articles dans ce sens. Compte tenu des engouements actuels des paysans pour le mucuna dans la gestion de la fertilité des sols, un article sur son utilisation en alimentation animale est présenté par la recherche. Les contributions des membres et des partenaires du GSDM sur les expériences/leçons apprises des projets/programmes en matière d'agriculture climato-intelligente et d'Agro-écologie sont très enrichissantes pour nos échanges. En particulier, les leçons apprises en matière de bonnes pratiques agricoles, de *ady gasy* ainsi que les témoignages de paysans contribuent encore une fois au plaidoyer pour l'Agro-écologie pour la conservation de notre patrimoine sol et de notre biodiversité exceptionnelle.

Nous avons mis dans cette édition la biographie de Lucien Séguy qui nous a quitté le 27 Avril 2020, en hommage à cet agronome, chercheur et pionnier en l'agriculture de conservation (ou SCV) à Madagascar comme à l'étranger. Merci à ses collègues proches et à sa famille d'avoir rédigé cette biographie ainsi que le livre d'or numérique à sa mémoire en cours de préparation.

La pandémie de COVID 19 est toujours là, respectons les geste barrières !



Bonne lecture !



RAKOTONDRAMANANA
Directeur de publication

Les analyses et conclusions de ce journal sont formulées sous la responsabilité de leurs auteurs. Elles ne reflètent pas nécessairement les points de vue du GSDM.

Au sommaire

L'AGRO-ÉCOLOGIE AU NIVEAU NATIONAL [P2][P11]

RECHERCHES [P12][P33]

DOSSIER [P34][P39]

SUCCESS STORIES [P40] [P44]

ACTUALITES [P45] [P46]

AGRO-ÉCOLOGIE EN PHOTO [P47]

CALENDRIER / DIVERS CONTACTS [P48]



Valorisation du mucuna pour l'alimentation des animaux de rente à Madagascar

RAZAFINARIVO Tsirinirina Donnah, RAKOTOMANANA Olga Rachel, RAPATSALAHY Sabine.
FOFIFA - DRZVP (Département de recherches Zootechniques Vétérinaires et Piscicoles)

Résumé

La croissance démographique affecte le secteur élevage qui doit aujourd'hui assurer le triple de la production en viande d'il y avait cinquante ans. De plus, les terres céréalières destinées à l'alimentation animale ont diminué, alors que la demande en produits d'origine animale n'a cessé d'augmenter. Pour y remédier, il s'avère indispensable de valoriser les ressources alimentaires non conventionnelles qui sont en abondance, mais ne sont pas en compétition avec l'alimentation humaine. Dans cette optique, le FOFIFA-DRZVP a investi plusieurs années sur l'exploitation de la graine de mucuna dans l'alimentation animale. Des analyses chimiques de la graine ont montré ses qualités nutritionnelles, mais également la présence du L-dopamine qui est un facteur antinutritionnel. Par ailleurs, plusieurs traitements de cette graine ont été testés pour diminuer la teneur en L-Dopamine sans pour autant affecter sa valeur nutritionnelle. Des tests sur différents types d'animaux ont été effectués pour déterminer le traitement le plus efficace pour chaque animal, le taux d'incorporation du mucuna dans la ration, et l'efficacité de son utilisation dans l'alimentation animale. Les résultats ont montré que le mucuna est une alternative intéressante pour améliorer la production animale, tant sur le plan social que sur le plan économique.

Introduction

Ces six dernières décennies, la consommation globale de viande n'a cessé d'augmenter. Elle a même triplé en un demi-siècle. En 2018, elle a atteint les 342 millions de tonnes (FAO). Cette tendance est très marquée dans les pays en développement comme Madagascar, car elle s'est accrue de plus de 5% durant ces dernières décennies et devrait augmenter de 1.4%/an, à travers le monde jusqu'en 2030 (FAO 2014). Les raisons principales en sont la forte croissance démographique, l'urbanisation et l'élévation du niveau de vie. Selon toujours le FAO (2011), la consommation en viande de volailles sera multipliée de 2,3 en 2050, contre 1,4 à 1,8 pour les autres produits animaux. Ceci nécessite 27 millions de tonnes d'aliments supplémentaires et 24 millions d'hectares de terres céréalières additionnelles à moins que la proportion de sous-produits et de ressources alimentaires non conventionnelles augmente substantiellement. Dans cette optique, le laboratoire de nutrition animale du FOFIFA-DRZVP s'est investi depuis plusieurs années sur la valorisation des

ressources non conventionnelles pour l'alimentation animale. Ainsi, depuis 2012 la graine de mucuna a été valorisée pour l'alimentation des porcs à Madagascar dans le cadre d'un partenariat entre le FOFIFA et le GSDM. Cette valorisation du mucuna s'est élargie sur d'autres animaux de rente telle effectuée dans le partenariat entre le GRET, l'AVSF et le FOFIFA dans le cadre du projet HOBA ASARA. Cet article résume six années de recherches sur la valorisation du mucuna pour l'alimentation animale à Madagascar.

Contexte

Le pois mascate (*Mucuna pruriens* ou *Dolichos pruriens*) est une plante annuelle qu'on retrouve dans les régions tropicales de l'Inde et de l'Afrique (Figure 1). Le mucuna est surtout connu pour ses vertus en médecine (plante revitalisante et aphrodisiaque, action sur la production de testostérone, de dopamine, etc.).



Dernièrement, ses intérêts en agronomie sur l'amélioration du rendement du riz pluvial sur résidus de maïs + mucuna, et ceux du maïs en association avec le mucuna ont été publiés par le GSDM. Ces rendements représentent 3 à 4 fois les rendements obtenus sur labour en sol nu (sans couvert végétal) avec les mêmes doses de fertilisation (GSDM, 2020). Cette capacité des systèmes à base de mucuna sur le rendement, en plus de ses effets contre les mauvaises herbes et contre les insectes, observée sur plusieurs années justifie sa large diffusion actuelle chez les paysans. De plus, contrairement aux autres légumineuses comme le niébé (*Vigna unguiculata*), le haricot, le soja ou le *Vigna umbellata* (*tsiasisa*), le mucuna n'est pas attaqué par les chenilles (*Helicoverpa armigera*) ou les chenilles légionnaires d'automne (*Spodoptera frugiperda*) (RAKOTONDRAMANA *et al*, 2018). Ainsi, suite à des années de production, les graines de mucuna issue de ce système deviennent de plus en plus nombreuses. Par ailleurs, il s'avère judicieux de les valoriser dans l'alimentation animale. En tant que légumineuse, les graines de mucuna sont relativement riches en protéine (composant le plus couteux dans la formulation alimentaire



des animaux). Cette pratique est l'une des bases de l'intégration agriculture-élevage (IAE) à l'échelle de l'exploitation sur l'intensification de la production par la valorisation des produits et résidus pour l'élaboration de rations équilibrées aux animaux (Lhoste, 2008).

Figure 1: Les variétés de mucuna à Madagascar

Analyses en laboratoire

Pour pouvoir utiliser le mucuna dans l'alimentation animale, il est primordial de déterminer ses valeurs nutritionnelles. Ainsi, les résultats d'analyses ont confirmé sa richesse en protéine. Cependant, malgré un taux intéressant en protéine, sa valeur biologique est réduite par la présence de la L-Dopa (3,4-dihydroxyphenylalanine qui est un acide aminé non protéique) qui est une substance anti-nutritionnelle présente dans la graine de mucuna. La L-Dopa est une molécule thermolabile et hydrosoluble. Ainsi, des hypothèses ont été apportées sur les possibilités de réduire la teneur en L-Dopa dans la graine, sans pour autant réduire la teneur en protéine qui est dénaturée par la chaleur. Par ailleurs, plusieurs traitements et combinaison de traitements ont été testés (Figure 2). Ces traitements sont suivis d'analyses nutritionnelle et toxicologique (Tableau 1) afin d'évaluer le traitement le plus efficace, c'est-à-dire le moins toxique et ayant une valeur nutritionnelle intéressante.



Tableau 1: Valeurs nutritionnelles et teneur en L-Dopa du mucuna suivant différents traitements (en pourcentage de la matière sèche)

	M.B	T1	T2	T3	E1	E2	TE	D1	D2	D3	TBic	MT
Matière Sèche (%)	93,8	94,9	95,2	95,9	94,5	94,4	98,4	82,8	99,5	99,1	93,9	94,6
Matière Minérale (%)	3,5	4,15	3,8	4,0	4,2	3,9	4,1	2,7	2,7	1,9	4,1	4,4
Cendre Insoluble (%)	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Calcium (%)	0,4	0,5	0,5	0,4	0,2	0,3	0,2	0,12	0,2	1,56	0,3	0,15
Phosphore (%)	0,7	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	1,09	0,7	0,52	0,7	0,97
Protéine Brute (%)	26,3	24,2	23,5	22,6	25,7	23,8	21,4	27,0	21,7	24,8	24,2	24,3
Matière Grasse (%)	4,2	4,4	4,2	4,5	5,0	4,2	4,8	-	5,0	6,2	5,2	3,0
L-dopa (%)	6,6	5,95	5,23	2,91	3,15	2,02	2,2	-	0,79	0,75	2,96	-

- Mucuna non traité (MB)
- Mucuna traité trempage (T1 : 24h, T2 : 48h et T3 : 72h)
- Mucuna traité par ébullition (sur différents temps d'ébullition : E1 30min et E2 60min)
- Mucuna traité par trempage suivi d'ébullition (TE)
- Mucuna dépelliculé (sur différents temps de trempage : D1 : 24h, D2 : 48h et D3 : 72h)
- Mucuna traité par ébullition dans une solution contenant 0,2% de bicarbonate (TBic)
- Mucuna traité par torréfaction (MT)



Figure 2 : Traitements du Mucuna

Expérimentations en milieu contrôlé

Des formulations alimentaires (Provende) à base de mucuna ont été effectuées puis testées sur des animaux en milieu contrôlé dans la station de recherche du FOFIFA à Kianjasoa. Il s'agit de comparer les performances zootechniques des porcs et des volailles nourris avec des rations contenant un pourcentage déterminé de mucuna sur un traitement déterminé contre des lots témoins de ces mêmes animaux, mais alimentés avec des rations à 0% mucuna.





Expérimentation sur les porcelets

Les expérimentations ont été réalisées sur différents taux d'incorporation de mucuna (5%, 10%, 20% et 40%), mais les gains de poids considérés comme plus efficaces sont ; ceux enregistrés à une incorporation de 20%. Par ailleurs, le test sur animaux sur trois lots de porcelets recevant respectivement une ration à 0 % de mucuna, 20 % mucuna torréfié et 20 % de mucuna traitée par le bicarbonate a été effectué. Après un mois et demi d'expérimentation, sans compter la période d'adaptation. Le Gain moyen quotidien (GMQ) du lot témoin est de 305 g contre 355g pour le lot recevant 20 % de mucuna torréfié et 319 g pour le lot recevant 20 % de mucuna traitée au bicarbonate (Figure 3)

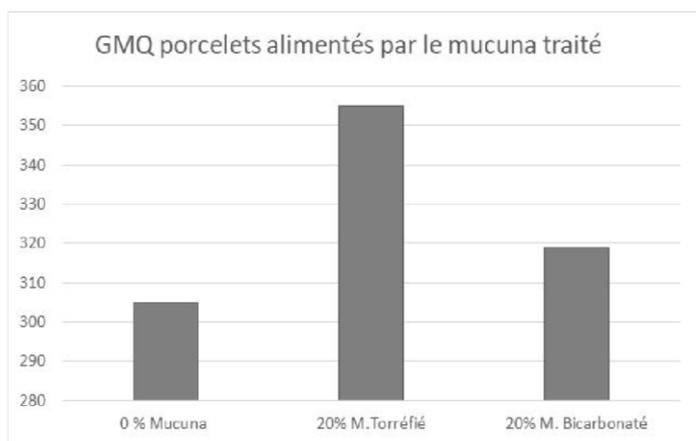


Figure 3: Gain moyen quotidien (en gramme) durant 45 jours de 3 lots de porcelets recevant une provende à base de mucuna

Ces expérimentations nous montrent que les graines de mucuna peuvent bien être utilisées dans l'alimentation des porcs malgré la présence de la L-Dopa qui n'est pas totalement éliminée par les traitements thermiques et/ou chimiques. La comparaison d'une ration iso-protéique et isoénergétique, du mucuna traité au bicarbonate n'a montré aucune différence significative par rapport à une ration normale. Par ailleurs, le traitement par torréfaction est considéré comme efficace pour la ration des porcs. La libération d'acide gras durant la torréfaction améliore la palatabilité de la ration et a un effet bénéfique sur l'indice de conversion alimentaire.

Expérimentations sur les volailles

Les volailles représentent une source précieuse de protéines animales d'une grande valeur biologique. Son élevage se fait partout dans le monde, dans des conditions très variables. Mais l'objectif principal est toujours d'avoir une production maximum à un coût minimum, tout en évitant les risques. Par ailleurs, la complémentation des aliments de volailles par le mucuna, a été entreprise pour améliorer la productivité (viande et œufs). Cette amélioration a été entreprise sur les différentes races existantes à Madagascar ; poulets de chair, poule pondeuse, et poulet de races locales. Ainsi, plusieurs lots de volailles recevant différents taux d'incorporation de mucuna ont été comparés.

Pour les poulets de chair, quarante poussins de chair vaccinés et déparasités ont été subdivisés en 4 lots de 10 poussins : 3 lots recevant respectivement un aliment incorporé de 0% 10% et 20% de mucuna traité par le bicarbonate 0,2% et le 4^{ème} lot recevant du mucuna traité par le procédé D1 à 10%. Au cours des 45 jours d'expérimentations, des pesés hebdomadaires ont permis de suivre les performances de croissances de chaque poulet.

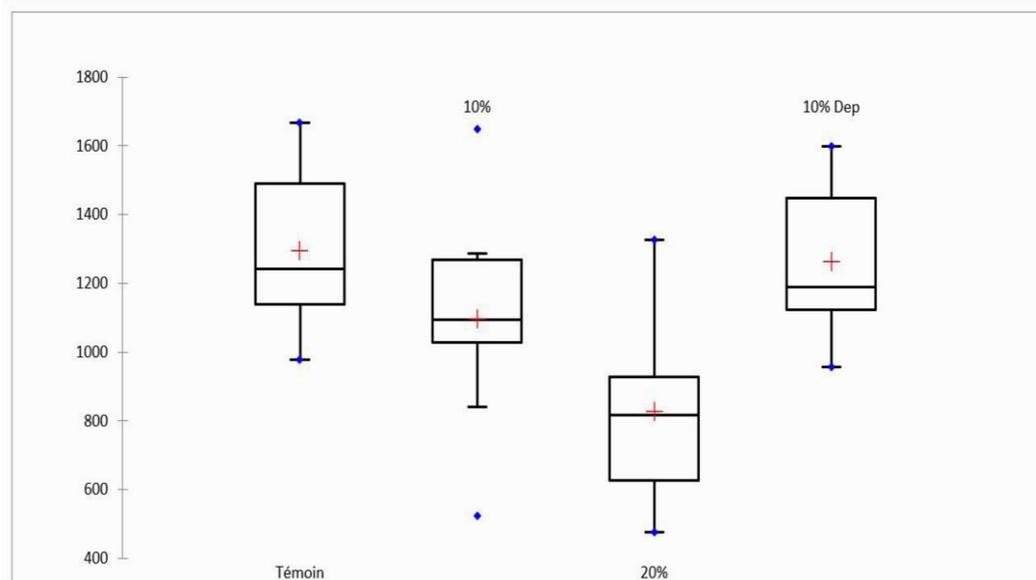


Figure 4 : Poids des poulets de chair (en gramme) après 45 jours d'expérimentations

En général, l'augmentation du taux d'incorporation du mucuna dans la ration affecte la productivité moyenne des poulets de chair qui est inversement proportionnelle à ce dernier. Les poids finaux sont respectivement 1300g, 1100g et 850g pour les 3 lots à 0%, 10% et 20% de Mucuna. Il est évident que malgré le taux intéressant en protéine et d'acide aminé dans le mucuna, sa valeur biologique est réduite par la présence de la L-Dopa et cela affecte considérablement la productivité des poulets de chair. Par contre, l'incorporation à 10% de mucuna dépelliculé dans la ration des poulets de chair ne présente aucune différence significative aux résultats obtenus par la ration à 0% de mucuna (Figure 4). Par ailleurs, il est donc indispensable de dépelliculer le mucuna avant de l'introduire dans la ration des poulets de chair.

Pour les poules pondeuses

Trente poulettes prêtes à pondre (4,5 mois) de race Huly sp (Figure 6) ont été choisies pour mener l'expérimentation. Trois lots de 10 poulettes ont été formés pour recevoir une ration contenant respectivement 0%, 10%, et 20% de Mucuna traités par le Bicarbonate 0,2%. Ce même dispositif a été utilisé pour le test avec le mucuna dépelliculé. Dans cette catégorie, le produit principal est l'œuf d'où notre paramètre étudié est le taux de ponte ainsi que le calibre des œufs.

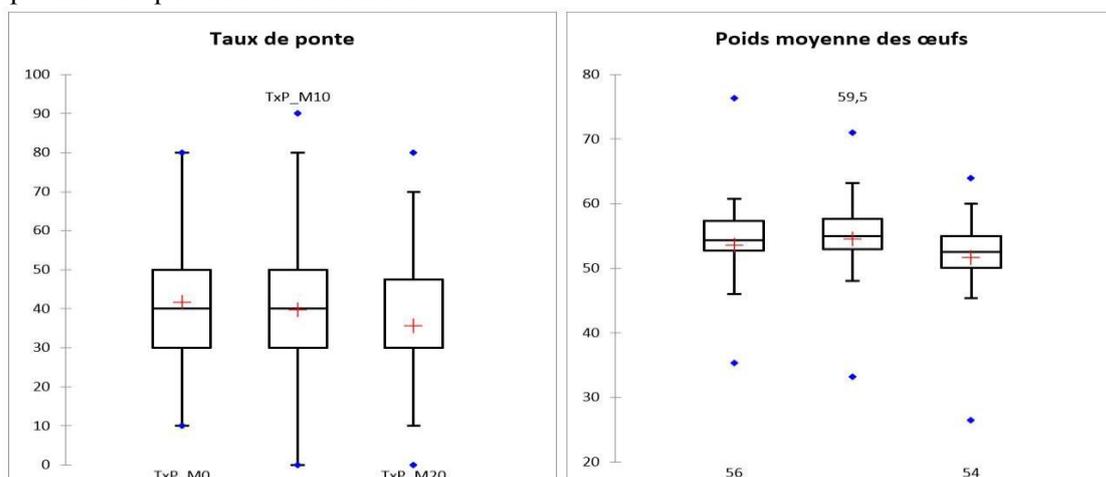


Figure 5 : Performance zootechnique des poules pondeuses





L'enregistrement des données journalières de ponte indique qu'il n'y a pas de différences significatives entre les taux de ponte des poulettes recevant 0% et 10% de mucuna. Par contre, les poulettes nourries avec du mucuna à 20% n'ont jamais atteint un taux de ponte de 100%, ceci pour dire que la teneur élevée en mucuna dans la ration affecte la ponte (Figure 5). Il est donc recommandé de ne pas dépasser les 10% d'incorporation de mucuna dans la ration des poules pondeuses. Pour les poules pondeuses, nourries avec le mucuna dépelliculé, les résultats enregistrés n'ont pas de différence significative avec ceux obtenus par le traitement précédant. Par ailleurs, nous pouvons opter pour le traitement avec le bicarbonate, car ce traitement est moins couteux en termes de travail, de temps ainsi que de facilité de préparation. Cependant, en ce qui concerne la taille des œufs, les calibres des œufs des poules alimentés avec une ration à 10% de mucuna dépelliculé sont légèrement supérieurs à ceux des poules nourries avec du mucuna bicarbonaté 10% (Figure 5) ainsi que ceux du lot témoins à 0%. Nous pouvons donc tirer une conclusion que ; le mucuna a un léger effet positif sur les performances des poules pondeuses. Le taux d'incorporation (inférieur à 10%) et le traitement (dépelliculage) jouent un rôle important



Figure 6 : Introduction du mucuna dans la ration des poules pondeuses

Pour les poulets de races locales (*akoho gasy*)

Six lots de 20 têtes ont été constitués pour recevoir une ration contenant respectivement 0%, 15% et de 30% de mucuna bicarbonaté et 0%, 15% et de 30% de mucuna torréfié. Des traitements sanitaires ont été effectués au préalable tels que les vaccinations et les déparasitages. Ensuite, les performances zootechniques (Poids) ont été mesurées toutes les semaines afin de calculer les gains de poids moyens quotidiens (GMQ). L'évolution du poids des poulets de races locales "*Akoho gasy*" durant 3 mois, sur les 6 lots recevant des rations différentes à base de mucuna nous indiquent qu'il n'y a pas de différence significative entre chaque lot. Cependant, nous pouvons constater que les poulets de races locales peuvent très bien supporter une incorporation de mucuna jusqu'à 30%. Pailleurs, une vulgarisation de ces résultats en milieu réel au niveau des paysans a été effectuée. Pour cela deux groupes d'éleveurs de poulets de race locale ont été sélectionnés pour tester leur appréciation sur ces deux types de traitement (bicarbonaté et dépelliculé) à 30% de mucuna.

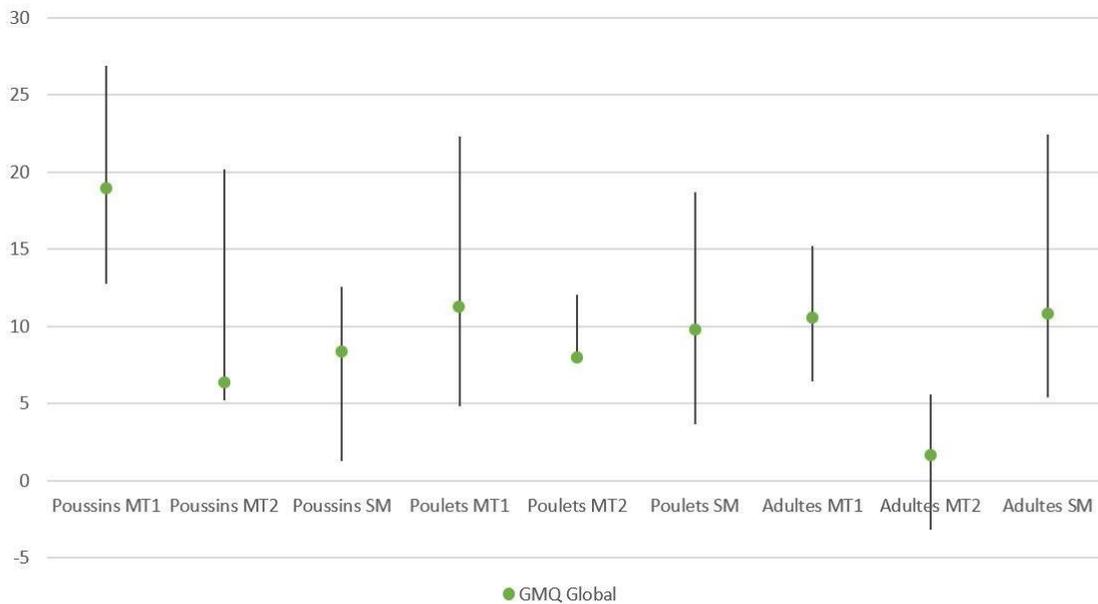


Figure 7: Comparaison en milieu réel des performances des poulets de race locale alimenté au Mucuna

- MT1 : Mucuna cuit avec du Bicarbonate
- MT2 : Mucuna torréfié
- SM : Ration sans mucuna

Après trois mois d'évaluation couplée de visites de pesage hebdomadaire. Il a été constaté que le gain de poids des poulets nourris par le mucuna bicarbonaté est plus élevé que ceux nourris avec le mucuna torréfié (Figure 7). Malheureusement, face au travail que demande le traitement par le bicarbonate, aucun des éleveurs n'a adopté ce traitement après l'expérimentation. Selon ces éleveurs, la différence entre les performances est moindre alors que le traitement au bicarbonate demande beaucoup de travail.

Conclusion

À Madagascar, le mucuna est principalement cultivée pour ses qualités d'amélioration du sol en tant que plante de couverture. Cette étude a permis de mettre en évidence la possibilité de l'incorporer dans l'alimentation des animaux de rente. Cependant, des traitements préalables de la graine doivent être effectués pour pouvoir le valoriser dans l'alimentation animale. Ces traitements doivent être accouplés au taux d'incorporation adéquate pour que ce dernier ne puisse présenter d'effets négatifs sur la croissance des animaux, ni sur l'appétibilité des aliments. Les graines de mucuna représentent donc une opportunité pour les petits producteurs à Madagascar. Ceci permet d'atteindre des objectifs de production économiquement intéressants dans le cas d'un élevage amélioré. Au vu de ces résultats, l'utilisation des ressources non conventionnelles locales, parfois en abondance et n'entrant pas en compétition avec l'alimentation humaine, est une alternative intéressante pour améliorer la production animale. Par ailleurs, il permet ainsi de réduire considérablement les dépenses en élevage constituées en grande partie par le coût des aliments.