

# Composition en acides-aminés de quelques graminées fourragères de Madagascar

par R. GAULIER (\*)  
(avec la collaboration technique de M<sup>mes</sup> M. LAURON (\*)  
et F. ALEXANDRE (\*)

## RESUME

La composition en acides-aminés de quelques graminées fourragères de Madagascar a été déterminée après hydrolyse acide, séparation par chromatographie sur colonne de résine, et réaction colorée à la ninhydrine. Le tryptophane a été dosé selon la méthode colorimétrique de Fischl.

Les graminées fourragères suivantes ont été analysées :

- *Brachiaria brizantha*
- *Brachiaria ruziziensis*
- *Leersia hexandra*
- *Pennisetum purpureum*, variété *Kisozi*
- *Tripsacum laxum*.

Les résultats sont présentés sous forme de tableaux.

## INTRODUCTION

D'un point de vue général, la place tenue par les graminées fourragères dans les pays tropicaux est beaucoup plus importante que celle tenue par les légumineuses. C'est le cas à Madagascar où la végétation, tant sur les Hauts-Plateaux que dans la région du Moyen-Ouest, est caractérisée par la présence de graminées, dont le cycle végétatif est schématisé par une poussée de croissance extrêmement rapide au cours de la saison des pluies suivie d'un repos végétatif.

Il semble que l'intensification fourragère souhaitable dans beaucoup de pays tropicaux soit d'ailleurs plus facile à entreprendre en utilisant des graminées en culture pure.

Cependant, en contre-partie de leurs très fortes possibilités de rendement, les graminées fourragères tropicales sont caractérisées par

des teneurs en matières azotées relativement faibles, et leur forte teneur en cellulose (6).

En raison de leur utilisation importante par les animaux d'élevage, et malgré leur apport limité en protides, il nous a cependant paru intéressant d'étudier la composition en acides-aminés de quelques graminées fourragères de Madagascar, qui entrent, pour une certaine part, notamment dans l'alimentation des porcs et des volailles.

Des expériences de nutrition, réalisées dans les Centres de Recherches Zootechniques de la Région de Madagascar ont, en particulier, montré que la mise au pâturage des porcs (sur *Brachiaria ruziziensis* et éventuellement *Brachiaria brizantha*) permettait d'obtenir une économie notable en aliments concentrés, et que les animaux allant au pâturage avaient une meilleure conformation et présentaient moins de gras que ceux restés en stabulation (2).

Dans ce contexte, l'équilibre en acides-aminés des graminées, malgré l'apport protidique

(\*) Laboratoire Central de l'Elevage, B.P. n° 862, Tananarive.

limité de celles-ci, présente donc un certain intérêt.

Cette étude présente également de l'intérêt pour l'alimentation des canards et des oies, pour laquelle la consommation de verdure est quantitativement importante dans l'élevage traditionnel.

### *BRACHIARIA BRIZANTHA*

Originaire d'Afrique, cette graminée a été introduite en 1953 au Centre de Recherches Zootechniques de Kianjasoa, à partir de graines provenant des collections de la Station Agronomique du Lac Alaotra.

Les essais ont donné de très bons résultats sur des sols variés de qualité moyenne, et il s'adapte également sur certains sols pauvres mais dont l'acidité n'est pas trop forte.

Il s'accommode de conditions rustiques, ce qui est en sa faveur quant à sa vulgarisation, mais une fumure est cependant souhaitable si l'on veut maintenir sa productivité.

Il s'installe plus lentement que d'autres espèces, mais sa relative lenteur de croissance lui permet de mieux utiliser les disponibilités du milieu.

Il résiste bien à la sécheresse, et a le grand avantage de conserver sa couleur verte pendant toute la saison sèche (il possède un système racinaire bien développé qui lui permet en outre de résister à l'arrachement au cours du pâturage).

Il tend à s'étendre dans le milieu naturel, ce qui fait que la couverture du sol s'améliore naturellement.

Il est toujours bien apprécié par les animaux, même en saison sèche (aspect vert). Il peut atteindre 120 cm de hauteur, mais lorsqu'il est coupé à 30 cm, il possède une valeur fourragère plus importante.

Coupé et fané (son fanage est rapide), il fournit un foin excellent. En fin de saison sèche (septembre), il se présente sous forme de chaumes desséchés, mais avec des feuilles basilaires vertes et tendres qui en font un foin sur pied, contenant des carotènes dont les animaux sont particulièrement privés en cette période de l'année.

Enfin il a l'avantage de s'ensiler facilement (4).

### *BRACHIARIA RUZIZIENSIS*

Donne d'excellents résultats dans des régions où il peut trouver les conditions d'humidité qui lui sont indispensables. Sa culture réussit particulièrement bien sur la Côte Est et dans les régions d'altitude moyenne à forte pluviosité.

Son rendement est très élevé, mais il épuise plus ou moins le sol, ce qui nécessite un apport de fumure.

Sur les Plateaux, son rendement est moins important.

En saison sèche et sans irrigation, il se dessèche totalement. Cependant, malgré l'aspect jaune qu'il présente en saison sèche, il demeure assez bien apprécié par les animaux, ce qui permet l'entretien approximatif de ceux-ci.

Riche en extractif non azoté, il fournit un excellent ensilage. Par contre, la préparation du foin est aléatoire car son fanage peut demander 5 jours (feuilles poilues), période pendant laquelle un orage risque de compromettre l'opération (7).

### *LEERSIA HEXANDRA*

C'est une herbe fine, poussant spontanément dans les bas-fonds des plateaux. On la trouve également en bordure des rizières, mélangée à d'autres graminées. Très appréciée des animaux, elle est peu lignifiée et a une excellente valeur fourragère.

Cependant sa petite taille lui confère de faibles rendements.

Consommable toute l'année, elle est particulièrement recherchée par les animaux pendant la saison sèche (7).

### *PENNISETUM PURPUREUM*,

variété *Kisozi*

Des essais de culture ont été entrepris depuis 1965 dans les Centres de Recherches Zootechniques de l'I.E.M.V.T. de Madagascar à partir d'une souche originaire du Congo ex-Belge (Station de Kisozi), qui était dans les collections de la Station Agronomique du Lac Alaotra.

Ils ont donné de bons résultats qui ont permis la vulgarisation de cette graminée à partir de 1966.

Celle-ci se caractérise par une croissance rapide et des rendements importants permettant 4 coupes par an, mais nécessite une fumure intensive, si l'on veut maintenir sa productivité.

Elle présente une teneur en protides relativement élevée pour une graminée et a l'avantage de ne se lignifier que lentement.

Elle résiste bien à la sécheresse, et sa croissance, bien que ralentie, se poursuit pendant la saison sèche.

Par contre, son rapport  $\frac{Ca}{P}$  est inversé.

Elle est très appréciée par les animaux. Elle peut être utilisée soit en pâturage direct, soit comme fourrage à couper (qu'il est préférable de préfaner, en raison de sa forte teneur en eau avant de la distribuer aux animaux) et peut être enfin utilisée sous forme d'ensilage.

Elle constitue l'une des meilleures espèces d'affouragement en vert en fin de saison sèche (5).

### *TRIPSACUM LAXUM*

(Herbe de Guatemala)

C'est une maydée à haut rendement, pouvant atteindre une hauteur de 3 mètres. Il convient cependant de la couper lorsqu'elle atteint 150 cm, sinon elle se lignifie et sa teneur en protides diminue.

Son haut rendement nécessite l'apport d'une fumure importante.

Ses feuilles sont toujours tendres, et bien appréciées par les animaux.

Elle reste verte en saison sèche avancée, à condition d'être en terrain frais, mais non inondé en saison des pluies, impératifs qui limitent ses zones de culture.

Par ses repousses, elle constitue une source de verdure sur pied en saison sèche.

Elle est utilisée comme plante fourragère à couper, et donne également de bons résultats à l'ensilage (3, 7).

### *ECHANTILLONS VEGETAUX ANALYSES*

Nos analyses ont porté sur la totalité des parties végétales consommables par les animaux.

### *BRACHIARIA BRIZANTHA*

Provenance : Centre de Recherches Zootechniques de Kianjasoa (culture sur bas-fond expérimental). Coupe de fin de saison des pluies.  
Produit analysé : foin.

### *BRACHIARIA RUZIZIENSIS*

Provenance : Centre de Recherches Zootechniques de Kianjasoa. Culture sans engrais.  
Végétation de saison des pluies.  
Produit analysé : après préfanage.

### *LEERSIA HEXANDRA*

Provenance : Centre de Recherches Zootechniques de Kianjasoa (Bas-fond).  
Végétation de saison des pluies. Plante fraîche.

### *PENNISETUM PURPUREUM,*

variété *Kisozi*

Provenance : Laboratoire Central de l'Élevage de Tananarive.

Age de plantation : 5 ans. Végétation de saison des pluies. Plante fraîche.

Fumure organique (40 t de fumier par ha) et minérale.

### *TRIPSACUM LAXUM*

Provenance : Région de Tananarive.

Fumure : minérale et organique.

Végétation de fin de saison sèche (réserve sur pied). (Ce stade végétatif explique la faible teneur en protides de l'échantillon analysé). Plante fraîche.

### **TECHNIQUES UTILISEES**

Pour déterminer la composition biochimique globale, nous avons utilisé les techniques décrites dans la « Mise à jour au 1<sup>er</sup> juin 1961 des méthodes officielles employées par les Laboratoires du Service de la Répression des Fraudes pour l'analyse des échantillons de produits de l'alimentation animale ».

Laboratoire d'Alimentation de l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort, Fascicule XXVI, Lyon, Bosc Frères, 1961.

Les résultats figurent au tableau n° I.

TABLEAU N° I  
Composition chimique (pour 100 de produit sec)

Composition	<i>Brachiaria brizantha</i>	<i>Brachiaria ruziziensis</i>	<i>Leersia hexandra</i>	<i>Pennisetum purpureum</i> variété: <i>Kissozi</i>	<i>Tripsacum latum</i>
Matières minérales	9,85	7,56	13,17	16,27	5,51
Matières grasses	2,08	1,99	2,33	3,84	3,27
Matières azotées	5,28	9,53	9,60	13,46	4,52
Cellulose brute	34,61	32,80	35,39	25,81	27,82
Extractif non azoté	48,18	48,12	39,51	40,62	58,88
Déterminations complémentaires :					
Insoluble chlorhydrique	5,41	1,92	9,15	4,97	3,17
Calcium (en Ca)	0,29	0,41	0,23	0,17	0,36
Phosphore (en P)	0,22	0,10	0,17	0,50	0,07

Pour la composition en acides-aminés, nous avons utilisé les méthodes dont nous avons déjà donné les références dans une précédente publication (1) :

Chromatographie sur colonne de résine : « Chromobeads, type A » de Technicon, après hydrolyse acide, pour la séparation et le dosage des 17 amino-acides principaux, et dosage colorimétrique après coloration au réactif à la ninhydrine, la cystine étant dosée sous forme d'acide cystéique.

Le tryptophane est dosé colorimétriquement après hydrolyse alcaline par la réaction de Fischl, modifiée par Inglis et Leaver.

Les résultats figurent au tableau n° II.

### DISCUSSION DES RESULTATS ET CONCLUSIONS

Nous avons comparé la composition en acides-aminés des protides des graminées analysées avec celle de l'œuf entier, prise comme étalon de référence, selon la méthode classique de Mitchell et Block.

Les résultats en sont donnés dans le tableau n° III.

TABLEAU N° III  
Comparaison des protéines avec celles de l'œuf entier

	<i>Brachiaria brizantha</i>	<i>Brachiaria ruziziensis</i>	<i>Leersia hexandra</i>	<i>Pennisetum purpureum</i> variété: <i>Kissozi</i>	<i>Tripsacum latum</i>
Déficits	Lysine :- 57	Lysine :-68	Lysine :- 58	Lysine :- 62	Lysine :- 76
	Iso-leucine:- 56	Méthionine :-56	Iso-leucine:- 58	Méthionine :- 57	Arginine :- 55
	Sérine :- 46	Cystine :-55	Cystine :- 57	Cystine :- 57	Iso-leucine:- 54
	Méthionine :- 44	Iso-leucine:-54	Méthionine :- 54	Iso-leucine:- 54	Méthionine :- 46
	Tyrosine :- 43	Sérine :-45	Tyrosine :- 45	Sérine :- 47	Tyrosine :- 46
	Arginine :- 38	Arginine :-40	Phényl-alanine-43	Tyrosine :- 41	Cystine :- 43
	Cystine :- 37				Phényl-alanine-42
Excédents	Tryptophane:+ 63	Tryptophane:+89	-	Tryptophane++ 28	-

TABLEAU N° II

Composition en acides-amines

Protides de références: de l'oeuf	A.A. p.100		A.A. p.100		A.A. p.100		A.A. p.100		A.A. p.100		Arginine
	Protides	Produit de sec	Protides	Produit de sec	Protides	Produit de sec	Protides	Produit de sec	Protides	Produit de sec	
	2,4	0,08	1,51	0,10	1,09	0,10	1,09	0,10	1,51	0,08	1,37
		0,50	9,45	0,94	9,91	0,96	9,97	1,07	7,96	0,40	8,78
	4,9	0,22	4,21	0,41	4,33	0,40	4,13	0,52	3,89	0,20	4,45
		0,22	4,25	0,41	4,31	0,40	4,19	0,56	4,13	0,20	4,46
		0,55	10,32	0,93	9,80	1,20	12,50	1,21	8,98	0,48	10,68
		0,34	6,50	0,47	4,97	0,47	4,91	0,71	5,27	0,23	5,15
		0,22	4,24	0,44	4,66	0,42	4,40	0,62	4,59	0,23	5,14
		0,28	5,36	0,54	5,64	0,53	5,48	0,76	5,66	0,29	6,33
	7,3	0,24	4,57	0,45	4,70	0,47	4,87	0,64	4,75	0,23	5,15
		0,12	2,31	0,17	1,81	0,18	1,87	0,24	1,76	0,10	2,20
	8,0	0,19	3,52	0,35	3,65	0,32	3,32	0,50	3,70	0,17	3,65
		0,34	6,38	0,64	6,70	0,55	5,76	0,90	6,67	0,34	7,43
	4,5	0,14	2,57	0,28	2,90	0,24	2,47	0,36	2,66	0,11	2,45
	6,3	0,22	4,09	0,42	4,36	0,35	3,61	0,55	4,11	0,16	3,64
	7,2	0,16	3,07	0,22	2,27	0,29	3,03	0,37	2,72	0,08	1,75
	2,1	0,09	1,62	0,13	1,34	0,20	2,08	0,19	1,37	0,06	1,23
	1,5	0,11	2,01	0,27	2,83	0,16	1,64	0,26	1,92	0,07	1,45
	6,4	0,21	3,95	0,37	3,83	0,40	4,18	0,54	3,99	0,13	2,91

*Triticum durum**Fenugreek*  
variété : Kisdat*Lycopersicon*  
*esculentum**Brachyotum*  
*brachyotum**Brachyotum*  
*brachyotum*

Protides de références: de l'oeuf

Nous constatons, pour toutes les graminées fourragères analysées, un important déficit en lysine et en iso-leucine.

Le déficit est également très marqué en ce qui concerne les acides-aminés soufrés (méthionine et cystine), les protides du *Brachiaria brizantha* et du *Tripsacum laxum* étant cependant moins défavorisés à ce sujet.

Il convient de remarquer que ce sont les protides du *Brachiaria brizantha* qui sont relativement les mieux équilibrés au point de vue acides-aminés.

Il faut également tenir compte de la teneur élevée de ces plantes en cellulose, ce qui en diminue le coefficient de digestibilité, cet incon-

venient étant encore aggravé par l'augmentation de la lignification lorsque ces graminées sont utilisées à un stade végétatif trop avancé ou en cours de saison sèche.

Quoi qu'il en soit, les graminées fourragères sont susceptibles de fournir dans l'alimentation animale un apport non négligeable de matières azotées, qui doit être complété par d'autres sources de protéines (légumineuses fourragères, farines d'origine animale...) ou des acides-aminés de synthèse.

Les expériences d'embouche des porcs avec mise au pâturage ont en particulier montré l'intérêt de leur utilisation qui se traduit par une économie notable en aliments concentrés.

## SUMMARY

### Amino-acids content of some fodder gramineae of Madagascar

Amino-acids content of some fodder gramineae of Madagascar has been recorded by acid hydrolysis, separation by chromatography on column of resin, and stained reaction with ninhydrine.

Tryptophane has been titrated according the colorimetric method of Fischl.

The following fodder gramineae have been analysed :

- *Brachiaria brizantha*
- *Brachiaria ruziziensis*
- *Leersia hexandra*
- *Pennisetum purpureum*, var. *Kisozi*
- *Tripsacum laxum*.

Results are shown in tables.

## RESUMEN

### Composición de ácidos aminados de algunas gramíneas forrajeras de Madagascar

Se determinó la composición de ácidos aminados de algunas gramíneas forrajeras de Madagascar mediante hidrólisis ácida, separación por cromatografía sobre columna de resina, y reacción de coloración con la ninhidrina.

Se dosó el triptófano según el método colorimétrico de Fischl.

Se analizaron las gramíneas forrajeras siguientes :

- Brachiaria brizantha*
- Brachiaria ruziziensis*
- Leersia hexandra*
- Pennisetum purpureum*, var. *Kisozi*
- Tripsacum laxum*.

Cuadros presentan los resultados.

## BIBLIOGRAPHIE

1. GAULIER (R.), Composition en acides-aminés des principales légumineuses fourragères à Madagascar, *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1968, **21** (1): 103-12.
2. GILIBERT (J.), CAPITAINÉ (P.) et SERRES (H.), Expériences d'embouche des porcs avec mise au pâturage, *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1968, **21** (2): 219-25.
3. GRANIER (P.), Note sur l'aménagement des bas-fonds malgaches pour la production fourragère, *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1965, **18** (3): 317-20.
4. GRANIER (P.) et LAHORE (J.), Amélioration des pâturages : le *Brachiaria brizantha*, I.E.M.V.T., Madagascar, mars 1967.
5. GRANIER (P.) et LAHORE (J.), Amélioration de l'alimentation du bétail à Madagascar : Une nouvelle variété de *Pennisetum purpureum* : var. *Kisozi*, I.E.M.V.T., Madagascar 1967.
6. SALETTE (J.E.), Quelques aspects actuels de l'agronomie des plantes fourragères, *J. Agric. trop. Bot. Appl.*, 1967, **14** (4-5): 159-79.
7. SERRES (H.), Eléments d'alimentation du bétail à Madagascar, I.E.M.V.T., Madagascar 1967.