

# Utilisation de la banane par les ruminants

## I. Composition et valeur nutritive de la banane fraîche ou ensilée : revue

F. GEOFFROY

Station de Recherches Zootecniques, Centre I.N.R.A.-Antilles Guyane  
97170 Petit-Bourg, Guadeloupe (Antilles françaises)

### RÉSUMÉ

GEOFFROY (F.). — Utilisation de la banane par les ruminants. I. Composition et valeur nutritive de la banane fraîche ou ensilée : *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985 38 (1) : 76-85.

La banane verte fraîche ou ensilée se caractérise par une teneur élevée en glucides cytoplasmiques, dont la plus grande part est sous forme d'amidon, et par une faible teneur en matières azotées totales.

Verte ou mûre, la banane peut être conservée par ensilage. Néanmoins, considérant les pertes élevées observées avec la banane mûre, l'utilisation du fruit vert sera toujours préférée.

Compte tenu de ses caractéristiques chimiques et avec une digestibilité de la matière organique de 84,5 p. 100, la banane verte fraîche ou ensilée est avant tout un aliment énergétique (1.21-1.24 UFL par kg de matière sèche).

Très appréciée des animaux, la banane verte fraîche ou ensilée introduite dans des rations à base de fourrage entraîne une augmentation des quantités ingérées et de la digestibilité de la ration.

*Mots clés* : Ruminant - Banane - Composition - Valeur nutritive.

### SUMMARY

GEOFFROY (F.). — Use of bananas by ruminants. I. Composition and nutritive value of fresh or ensiled bananas : A Review. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (1) : 76-85.

Fresh or ensiled bananas is characterized by a high rate of carbohydrates which the most part is starch and a very low rate of crude protein (5 to 8 p. 100).

Green or yellow banana can be preserved by silage ; but with yellow bananas high shrinkage losses are observed.

With a digestibility of the organic matter of 84.5 p. 100, the fresh or ensiled bananas is an energetic aliment (1.2 to 1.24 UFL/kg DM).

When fresh or ensiled banana is given to animals as forage, the dry matter intake and the digestibility of the ration increase when the quantity of banana in the ration increases.

*Key words* : Ruminant - Banana - Composition - Nutritive value.

### INTRODUCTION

La culture bananière occupe dans le monde environ 1 850 000 ha pour une production moyenne annuelle de 37 000 000 tonnes (9). Une partie de cette production (environ 20 p. 100) est destinée à l'approvisionnement des marchés des pays tempérés, le reste est soit consommé sur place (30 à 50 p. 100), soit perdu car non consommé et non exporté. Dès

1969, la FAO, signalait l'importance croissante de ces fruits non utilisés et l'intérêt économique pour les pays producteurs de trouver des débouchés à ces excédents. L'utilisation en alimentation humaine sous forme de produits manufacturés (confiture, purée...) ou en alimentation animale furent les voies proposées.

La revue bibliographique que nous présentons ici se propose de faire le point des connaissances sur la composition chimique et la

TABL. N° I : Composition chimique moyenne de la banane

ORGANES			AUTEURS	TENEUR EN MS EN P.100 POIDS FRAIS	COMPOSITION EN P.100 DE LA MATIERE SECHE							ORIGINE		
					MAT (N x 6.25)	AZOTE SOLUBLE EN P.100 DE N TOTAL	CENDRES	GLUCIDES CYTOPLASMIQUES TOTAUX		GLUCIDES PARIETAUX				
								Amidon	G. solubles	CB	ADF		NDF	
FRUITS	FRUIT ENTIER	Vert	FRENCH M.H. (1969)	-	3.2	-	-	80.0	0.2	1.2	-	-	PORTO-RICO	
			FRENCH M.H. (1969)	-	4.8	-	4.8	-	-	3.3	-	-	EQUATEUR	
			MAYMONE-TIBERIO (1965)	-	4.6	-	6.2	-	-	4.0	-	-	-	
			CHATFIELD (1965)	30	4.0	-	3.0	-	80.7	1.7	-	-	-	
			SPIRO J.T. (1973)	23 - 25	5-5,7	-	5.3 - 6.0	-	70-80	-	5.3 - 6.6	-	-	EQUATEUR
			LE DIVIDICH-al "Poyo" 1976	21.6 ± 0.7	5.8 ± 0.1	-	5.3 ± 0.3	65.8 ± 4	10.1 ± 4.5	3.9 ± 0.1	7.2 ± 0.6	10.6 ± 0.6	GUADELOUPE	
			GEOFFROY-al "Poyo" 1978	19.7	5.1	23.5	6.1	-	0.3 <sup>1</sup>	-	6.3	-	-	
			901 Plantain Yan-Gambi	18.8 31.1 19.3	5.7 3.5 4.1	24.6 20.0 29.3	6.1 3.4 4.6	- - -	0.4 <sup>1</sup> 0.3 <sup>1</sup> 0.7 <sup>1</sup>	- - -	9.0 4.8 6.3	- - -	GUADELOUPE	
	FRUIT ENTIER	Mûre	FRENCH M.H. (1969)	-	5.0	-	3.1	7.2	68.8	1.5	-	-	INDE	
			LE DIVIDICH et al., (1976)	19.5 ± 0.6	5.7 ± 0.3	-	5.0 ± 0.3	4.5 ± 1.0	71.6 ± 2.4	3.6 ± 0.1	8.0 ± 0.8	10.2 ± 0.5	GUADELOUPE	
	PEAU	Verte	HOMCAMP (1976)	-	7.7	-	10.5	-	-	8.6	-	-	-	
			ARCHIBALD (1965)	-	6.1	-	12.1	-	-	10.0	-	-	-	
			MAYMONE (1965)	-	7.7	-	16.0	-	-	14.5	-	-	EQUATEUR	
			LE DIVIDICH (1976)	11.6 ± 2.9	6.6 ± 1.2	-	11.8 ± 1.5	-	-	-	-	-	GUADELOUPE	
PEAU	Mûre	MAYMONE (1965)	-	8.8	-	18.6	-	-	14.3	-	-	-		
		LE DIVIDICH (1976)	30.3 ± 3.9	4.75 ± 1.0	-	3.3 ± 0.1	77.0	-	-	-	-	GUADELOUPE		
PULPE	Mûre	SIMMONDS N.W. (1966)	21 - 24	2.0 - 6.0	-	2.8 - 3.2	12-28	16-24	2-2.5	-	-	-		

(1) - G. solubles = glucides solubles

(2) - C.B. = cellulose brute

(3) - A.D.F. = Acide détergent Fiber

(4) - NDF = Neutral detergent Fiber

valeur nutritive pour les ruminants de la banane verte fraîche ou ensilée.

### COMPOSITION CHIMIQUE (Tabl. I)

Avec une teneur en matière sèche comprise entre 19 et 31 p. 100, la banane présente une composition centésimale qui évolue avec son degré de maturité (tableau I et IV). L'évolution de la composition porte essentiellement sur la fraction glucidique (hydrolyse de l'amidon).

#### A) La banane verte fraîche

##### Glucides cytoplasmiques et glucides pariétaux

Quel que soit son stade de maturité, la banane fraîche se caractérise par une teneur élevée en glucides cytoplasmiques (de 70 à 80 p. 100 de la matière sèche) dont 90 p. 100 constitués d'amidon, dans le cas du fruit vert, et de glucides solubles (glucose, fructose, maltose, saccharose), dans le cas du fruit mûr.

La teneur en glucides pariétaux est très faible ; les teneurs en cellulose varient de 1,5 à 7 p. 100 de la matière sèche et sont donc du même ordre de grandeur que celles des céréales. Les quantités d'hémicelluloses, définies par la différence NDF-ADF sont également très faibles (environ 3 p. 100). La teneur en lignine serait de l'ordre de 4 p. 100 (27).

Essentiellement localisés dans la peau des fruits (de 8 à 14,5 p. 100 de la matière sèche), les glucides pariétaux sont en faible quantité dans la pulpe (2 à 2,5 p. 100 de la matière sèche).

##### Matières azotées

La teneur en matières azotées totales de la banane fraîche est très faible (de 3 à 6 p. 100 de la matière sèche) et une partie (de 20 à 30 p. 100) est sous forme soluble. Ces matières azotées se trouvent essentiellement dans la peau du fruit (de 10 à 18 p. 100 de la matière sèche).

##### Matières minérales (Tabl. II)

La banane est pauvre en matières minérales (cendres) (de 4 à 6 p. 100 de la matière sèche) dont 70 à 80 p. 100 (tableau II) sous forme de

TABL. N° II - Composition minérale de la banane  
(en p. 100 de la matière sèche  
d'après SIMMONDS N.W. - 1966)

	Fruit entier	Peau	Pulpe
Ca	0,05 - 0,21	0,14	0,02 - 0,04
P	0,03 - 0,17	0,13 - 0,17	0,08 - 0,13
K	2,0 - 4,0	5,0 - 8,3	1,0 - 2,5
Na	0,07	0,26	0,15

TABL. N° III - Teneur en vitamines de la banane (en ppm de la matière fraîche de la pulpe (d'après SIMMONDS N.W. - 1966)

Vitamines	Teneur (p.p.m.)	Origine	Maïs - Teneur en p.p.m.
Carotène (Vit. A)	1,5 - 2,0 5,0	-Von LOESECKE (1950) -RAYMOND and JOJO (1940) cultivars	4,2 - 5,0
Thiamine (Vit. B1)	0,34 - 0,6	-Von LOESECKE (1950)	4,0 - 5,0
Riboflavine (Vit. B2)	0,23 - 0,87	-Von LOESECKE (1950)	0,6 - 1,2
Pyridoxine (Vit. B6)	3,2	-Von LOESECKE (1950)	-
Acide Nicotinique (Vitamine PP)	6,1 - 12,1	-Von LOESECKE (1950)	15 - 26
Acide Pantothénique	0,7	-Von LOESECKE (1950)	3 - 4
Acide Folique	0,95	-Von LOESECKE (1950)	0,06
Acide ascorbique (Vitamine C)	20 - 240 100 - 340 10 - 150 55 - 1560	-Von LOESECKE (1950) -RAYMOND and JOJO (1940) -FIXSEN and ROSCOE (1938) banane Plantain -FIXSEN and ROSCOE (1938)	-
Tocophérol (Vit. E)	Trace	-Von LOESECKE (1950)	-
Sterols (Vit. D)	-	-Von LOESECKE (1950)	-
Vitamine K	-	-Von LOESECKE (1950)	-

potassium ; les autres éléments, Ca, P, Na, étant présents dans des proportions très voisines (de 0,03 à 0,2 p. 100 de la matière sèche).

### Vitamines (Tabl. III)

La presque totalité des vitamines hydrosolubles ainsi que la vitamine A sont présentes dans la banane avec des teneurs peu différentes de celle du maïs.

### Tanins et composés phénoliques

Les propriétés astringentes de la banane verte sont liées à la présence, dans le fruit, de tanins dont la nature chimique n'est pas encore clairement définie. Il semble, cependant, d'après SIMMONDS (2), 1966 que ces tanins soient de nature phénolique, dont la leucoanthocyanidine serait l'un des principaux constituants.

La détermination quantitative de ces substances est très délicate et encore incomplètement résolue. Deux méthodes ont été appliquées : l'une est proposée par BARNELL et BARNELL (2) basée sur l'inactivation enzymatique qu'entraînent les tanins, l'autre s'appuie sur le dosage des composés phénoliques totaux (23) mais, comme le fait remarquer BRACHET (3), la totalité de ces composés phénoliques (1 à 2 p. 100 de la matière sèche) ne sont pas des tanins ; ces derniers ne représenteraient, selon cet auteur, que 15 p. 100 environ de ces substances.

### B) La banane ensilée (Tabl. IV)

L'ensilage de banane verte ou mûre est préparé, sans conservateur, à partir des fruits verts broyés ou des fruits mûrs entiers.

TABLE. N° IV - Modification de la composition chimique entraînée par l'ensilage de la banane (d'après LE DIVIDICH, SEVE, GEOFFROY - 1976)

	Banane verte		Banane mûre	
	Fraîche	Ensilage	Fraîche	Ensilage
Matière sèche	21,6 ± 0,7 <sup>1</sup>	29,0 ± 0,8 <sup>2</sup>	19,5 ± 0,6	23,5 ± 1,0 <sup>2</sup>
Composition en p.100 de la Matière sèche				
- cendres	5,3 ± 0,3	3,8 ± 0,1	5,0 ± 0,2	5,7 ± 0,4
- matières organiques	94,7 ± 0,3	96,2 ± 0,1	95,0 ± 0,2	94,3 ± 0,4
- matières azotées	5,8 ± 0,1	5,1 ± 0,4	5,7 ± 0,3	8,0 ± 0,2
Glucides pariétaux				
. cellulose brute	3,9 ± 0,1	5,3 ± 0,1	3,6 ± 0,1	6,1 ± 0,5
. ADF	7,2 ± 0,6	8,4 ± 0,8	8,0 ± 0,8	13,2 ± 2,1
. NDF	10,6 ± 0,6	14,6 ± 1,9	10,2 ± 0,5	17,7 ± 4,5
Glucides cytoplasmiques				
. amidon	65,8 ± 4,0	70,9 ± 3,5	4,5 ± 1,0	6,4 ± 0,8
. glucides hydrosolubles	10,1 ± 4,5	traces	71,6 ± 2,4	17,3 ± 3,9
Caractéristiques fermentaires				
pH	-	4,2 ± 0,4	-	3,8 ± 0,1
- bases volat. totales	-	0,9 ± 0,1	-	0,4 ± 0,1
- acides gras volatils	-	18,2 ± 6,4	-	30,1 ± 13,0
- acide lactique	-	53,4 ± 4,2	-	100,7 ± 5,0
- éthanol	-	2,2 ± 0,2	-	23,4
Pertes en p.100	-	15	-	33,9

1 Ecart type à la moyenne ;

2 Matière sèche corrigée pour les produits volatils en appliquant les coefficients de pertes en cours de séchage (étuve ventilée à 80°C)

-75 p.100 pour les acides gras volatils (SCHOCH, 1949 ; FATIANOFF et GOUET, 1969)

- 5 p.100 pour l'acide lactique (Mc DONALD et DEWAR, 1960 ; DEWAR et Mc DONALD, 1961)

-54 p.100 pour les bases volatiles (FATIANOFF et GOUET, 1969)

-100 p.100 pour l'éthanol.

La conservation en silo non étanche s'accompagne de pertes de matière sèche beaucoup plus élevées avec la banane mûre (33,9 p. 100) qu'avec la banane verte (13,5 p. 100).

La conservation entraîne une augmentation de la teneur en matière sèche et une modification chimique du produit. Les teneurs en cendres et en matières azotées sont ainsi plus faibles dans l'ensilage que dans le produit frais dans le cas de la banane verte ; elles sont en revanche plus élevées dans le cas de la banane mûre en liaison avec l'augmentation du rapport  $\frac{\text{peau}}{\text{pulpe}}$  (LE DIVIDICH, résultats non

publiés). Toutefois, les principales modifications se situent au niveau de la fraction glucidique. Ainsi, avec la banane mûre, 75 p. 100 des sucres disparaissent au cours de la conservation, ils sont pratiquement éliminés en totalité dans l'ensilage de banane verte. Parallèlement, les teneurs en glucides pariétaux et en amidon augmentent respectivement dans les deux cas de 20 à 70 p. 100 et de 10 à 40 p. 100.

La conservation est très bonne ; toutefois, l'ensilage de banane mûre contient 10 fois plus d'éthanol et 2 fois plus d'acide lactique que l'ensilage de banane verte.

La conservation par ensilage de la banane verte ne pose donc pas de problèmes majeurs. Cependant, à moins de cas particulier, et compte tenu des pertes élevées de matière sèche avec la banane mûre, la banane devrait toujours être ensilée verte.

## VALEUR ALIMENTAIRE

### 1. — Quantités ingérées

Très appréciée par les animaux, la banane verte, fraîche ou ensilée, introduite dans des rations à base de fourrage, entraîne une augmentation des quantités totales de matière sèche ingérées.

CHENOST *et al.*, (6, 7, 8) ont mis en évidence, sur chèvres alpines tarées, l'influence positive de la banane verte fraîche ou ensilée, dans des rations à base de Pangola (*Digitaria decumbens*) âgé de 50 jours sur la consommation de fourrage, tout au moins tant que la proportion de matière sèche consommée sous forme de banane reste inférieure ou égale à 20 p. 100 de la matière sèche totale consommée. Au-delà de ce seuil, la banane fraîche ou ensilée se substitue pratiquement poids à poids au fourrage (Fig. 1).

Avec ce type de ration, le niveau d'ingestion est de l'ordre de 1,3 à 2,3 kg de matière sèche par 100 kg de poids vif (42,6 à 74 g par kg de poids métabolique).

Avec des chèvres alpines en lactation (14) recevant des rations comportant en moyenne 60 à 65 p. 100 de banane sur la base de la matière sèche, les niveaux d'ingestion sont beaucoup plus élevés. Ils varient de 60,4 à 124,6 g par kg de poids métabolique (Tabl. V).

Ces résultats sont à rapprocher de ceux de ISIDOR-SOSA (17) qui observe, sur des génisses de 18 mois, d'un poids moyen de 180 kg et recevant *ad libitum* une ration constituée de fourrage vert et de banane, des niveaux d'ingestion atteignant 5,0 kg de matière sèche par 100 kg de poids vif (157,8 g par kg de poids métabolique).

Avec ces rations, les quantités de fourrage ingérées décroissent très rapidement lorsque la proportion de banane dans la ration augmente. Il est, cependant, intéressant de noter qu'avec la banane ensilée le niveau d'ingestion du fourrage est plus élevé qu'avec la banane fraîche (14, 19).

### 2. — Digestibilité des rations comportant de la banane

CHENOST *et al.* (6, 7, 8) ont montré, sur des chèvres tarées, que parallèlement à une augmentation des quantités totales de matière sèche ingérées, on observait une augmentation de la digestibilité de la matière sèche et de la matière organique de la ration lorsque la proportion de banane dans la ration augmente (Fig. 1) mais qu'en revanche, la digestibilité de la cellulose brute diminuait.

L'utilisation digestive des rations comportant de la banane a fait l'objet de nombreuses mesures présentées aux tableaux V et VI. Il apparaît, d'après ces résultats, que la digestibilité des rations fourrage-banane verte fraîche ou ensilée, sans complément azoté, est nettement plus faible que lorsqu'elles sont complémentées, l'insuffisance d'azote constituant un facteur limitant important de la digestion dans le rumen.

### 3. — Digestibilité de la banane (Tabl. V et VI)

#### a) Digestibilité de la matière sèche et de la matière organique

La digestibilité de la matière sèche de la banane verte fraîche ou ensilée distribuée

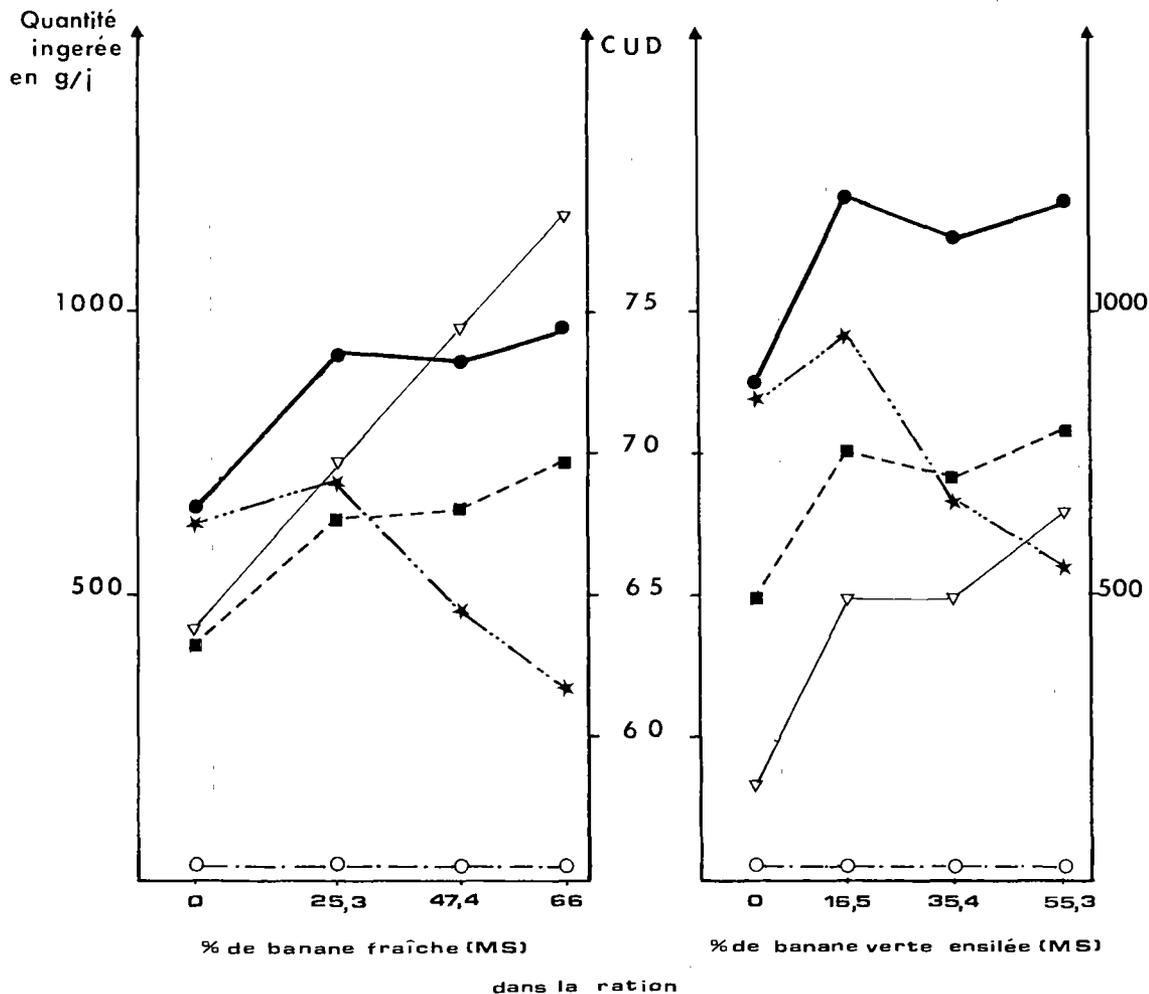


Fig.1 Influence d'un apport de banane verte fraîche ou ensilée sur les quantités ingérées et la digestibilité de la ration (d'après M. CHENOST et al. 1971-1976)

○-----○ MS concentré    ✱-----✱ MS fourrage    ●-----● MS totale  
 ▼-----▼ CUD MS            ■-----■ MOD ingérée

seule, sans complément, mesurée sur caprins mâles (5) est de 66,4 et 68,2. Ces résultats et le faible niveau d'ingestion observé (environ 20 g de matière sèche par kg de poids métabolique) traduisent une perturbation importante des processus digestifs liée à l'absence d'aliment grossier et à une teneur en matières azotées totales de la ration trop faible.

Calculée à partir des mesures réalisées sur des rations banane fourrage en faisant l'hypothèse qu'aucun phénomène de digestibilité

associative n'intervient, la digestibilité de la matière sèche est de 74,9 et 74,0 p. 100 respectivement pour la banane verte fraîche et ensilée, avec des rations non complémentées en azote. Avec des rations complémentées en azote, la digestibilité de la matière organique de banane verte fraîche et ensilée est respectivement de  $84,9 \pm 5,1$  et  $80,2 \pm 4,5$  p. 100 avec les animaux à l'entretien et de  $84,6 \pm 4,2$  et  $84,5 \pm 5,5$  p. 100 avec les animaux en production.

TABL. N° V - Composition des rations, digestibilité de la banane verte fraîche ou ensilée, digestibilité de l'azote et matières azotées non digestibles mesurée sur animaux adultes à l'entretien

	Type de ration	Nombre d'animaux	Matière sèche ingérée en g/kg P <sup>0,75</sup>	Teneur en matières azotées de la ration g/kg de MS	CUD <sup>(1)</sup> MS ration en p.100	CUD <sup>(1)</sup> MAT <sup>(2)</sup> en p.100	MAND <sup>(3)</sup> en g/kg MS ingérée	CUD <sup>(1)</sup> Banane calculé $\frac{MS}{MO}$	Auteurs
Banane verte fraîche	Banane seule	3	22,3	5,8	66,4	-	-	66,4	CHENOST, 1972 (résultats non publiés)
	Banane + fourrage	10	51,7 ± 8,7	6,5 ± 1,0	71,3 ± 3,3	-	-	74,9 ± 4,1	
	Banane + fourrage + concentré	15	52,8 ± 10,08	10,1 ± 0,7	75,3 ± 4,1	57,9 ± 2,2	42,6 ± 3,2	82,7 ± 5,7 84,9 ± 5,1	
Banane verte ensilée	Banane ensilée seule	3	17,20	5,10	68,2	-	68,2		CHENOST, 1972 (résultats non publiés)
	Banane ensilée + fourrage	8	51,4 ± 5,5	6,5 ± 0,9	70,8 ± 2,6	-		74,0 ± 3,0	CHENOST, 1972 (résultats non publiés)
	Banane ensilée + fourrage + concentré	17	61,4 ± 9,09	10,4 ± 1,8	71,6 ± 4,9	53,1 ± 6,0	55,6 ± 7,0	78,6 ± 4,2 80,2 ± 4,5	CHENOST & al 71 GEOFFROY, 1975 XANDE, 1977

(1) CUD = coefficient d'utilisation digestive ; (2) MAT = matières azotées totales ; (3) MAND = matières azotées non digestibles.

TABL. N° VI - Composition des rations, digestibilité de la banane verte fraîche ou ensilée, digestibilité de l'azote et matières azotées non digestibles mesurée sur animaux en lactation (d'après GEOFFROY, 1980)

Type de ration	Nombre d'animaux	Matière sèche ingérée en g/kg P <sup>0,75</sup>	Teneur en matières azotées de la ration en p.100	CUD MS de la ration en p.100	CUD <sup>(1)</sup> MAT <sup>(2)</sup> en p.100	MAND <sup>(3)</sup> en g/kg MS ingérée	CUD <sup>(1)</sup> Banane ensilée (calculée) $\frac{MS}{MO}$
Banane verte fraîche + fourrage + concentré	8	91,8 ± 24,2	13,4 ± 2,3	80,7 ± 5,5	66,7 ± 4,2	43,8 ± 6,9	83,4 ± 4,4
							84,6 ± 4,2
Banane verte ensilée + fourrage + concentré	16	96,4 ± 11,8	15,0 ± 3,3	79,5 ± 4,1	67,9 ± 15,0	54,9 ± 14,7	83,2 ± 6,1
							84,5 ± 5,5

(1) CUD = coefficient d'utilisation digestive ; (2) MAT = matières azotées totales ; (3) MAND = matières azotées non digestibles.

La légère différence observée entre les résultats relatifs à la banane verte ensilée obtenus sur animaux à l'entretien et sur animaux en production peut être attribuée au niveau de nutrition azotée plus bas chez les animaux à l'entretien que chez les animaux en production en liaison avec la teneur en matières azotées totales des rations (10,1 et 15,1 p. 100).

En l'absence d'autres données, nous retiendrons donc, pour la digestibilité de la matière sèche et de la matière organique de la banane verte fraîche et ensilée, les valeurs moyennes obtenues au cours de nos essais sur chèvres en lactation soit respectivement : 83,4 ; 84,6 ; 83,2 ; 84,5 p. 100.

Calculées à partir de ces résultats par la méthode retenue par DEMARQUILLY *et al.* (1978), les valeurs énergétiques de la banane verte fraîche et ensilée sont respectivement par kg de matière sèche de :

- UFL = 1,21 ; UFV = 1,23
- UFL = 1,24 ; UFV = 1,26

#### b) Digestibilité de l'azote et matières azotées non digestibles

Le mode d'utilisation de la banane (fraîche ou ensilée) ne semble pas modifier la digestibilité de l'azote. En revanche, les quantités de matières azotées non digestibles par kg de matière sèche ingérée sont plus élevées (environ 55 p. 1 000) avec la banane verte ensilée qu'avec la banane verte fraîche (environ 43 p. 1 000). Cette différence pourrait traduire une activité fermentaire au niveau du gros intestin plus élevée avec la banane verte ensilée qu'avec la banane verte fraîche. Cette hypothèse est confirmée par PONCET (22) qui observe sur moutons que la quantité d'amidon de banane dans le gros intestin est plus élevée avec l'ensilage de banane qu'avec la banane fraîche.

La quantité de matières azotées non digestibles observées avec la banane verte fraîche laisse supposer que les tanins présents n'ont

pas ou peu d'incidence sur l'utilisation de l'azote.

Calculée à partir de ces résultats, en considérant que la solubilité de l'azote est de 30 p. 100 et la digestibilité réelle des protéines de 70 p. 100, la valeur azotée de la banane verte fraîche ou ensilée est respectivement de :

MAD = 10 g  
 PDIE = 79 g PDIN = 36 g par kg de  
 PDIE = 78 g PDIN = 32 g matière sèche

#### 4. — Produits terminaux de la digestion (Fig. 2)

Quelle que soit la forme de présentation de la banane, l'acide acétique est prépondérant dans le mélange d'acides gras volatils (AGV) présent dans le rumen (de 61 à 65 p. 100). Les proportions d'acide propionique (18,5 et 22,3 p. 100) et d'acide butyrique (14,4 et 9 p. 100) dépendent en revanche de la forme de présentation.

### CONCLUSION

La banane verte fraîche, se caractérise par une teneur élevée en glucides cytoplasmiques dont la plus grande part est sous forme d'amidon et par une faible teneur en matières azotées totales.

Verte ou mûre, la banane peut être conservée par ensilage. Néanmoins, considérant des pertes élevées avec la banane mûre, l'utilisation du fruit vert avec lequel les modifications de la composition chimique sont peu importantes, sera toujours préférée.

Compte tenu de ses caractéristiques chimiques, avec une digestibilité de la matière organique de 84,5 p. 100 la banane verte fraîche ou ensilée est donc avant tout un aliment énergétique (1,21 - 1,24 UFL/kg de matière sèche).

Très appréciée des animaux, cet aliment pourrait donc se substituer très avantageusement aux céréales des rations pour ruminants de type laitier ou à viande.

### RESUMEN

GEOFFROY (F.). — Utilización del plátano por los rumiantes. I. Composición y valor nutritivo del plátano fresco o ensilado : *Revista. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (1) : 76-85.

El plátano verde fresco o ensilado se caracteriza por un contenido elevado de glúcidos citoplasmicos, cuya mayor

parte es bajo forma de almidón, y por un contenido reducido de materias nitrogenadas totales.

Se puede conservar el plátano verde o maduro por ensilaje. Sin embargo, considerando las pérdidas elevadas con el plátano maduro, preferentemente se utilizará siempre la fruta verde.

Teniendo en cuenta sus características químicas y una

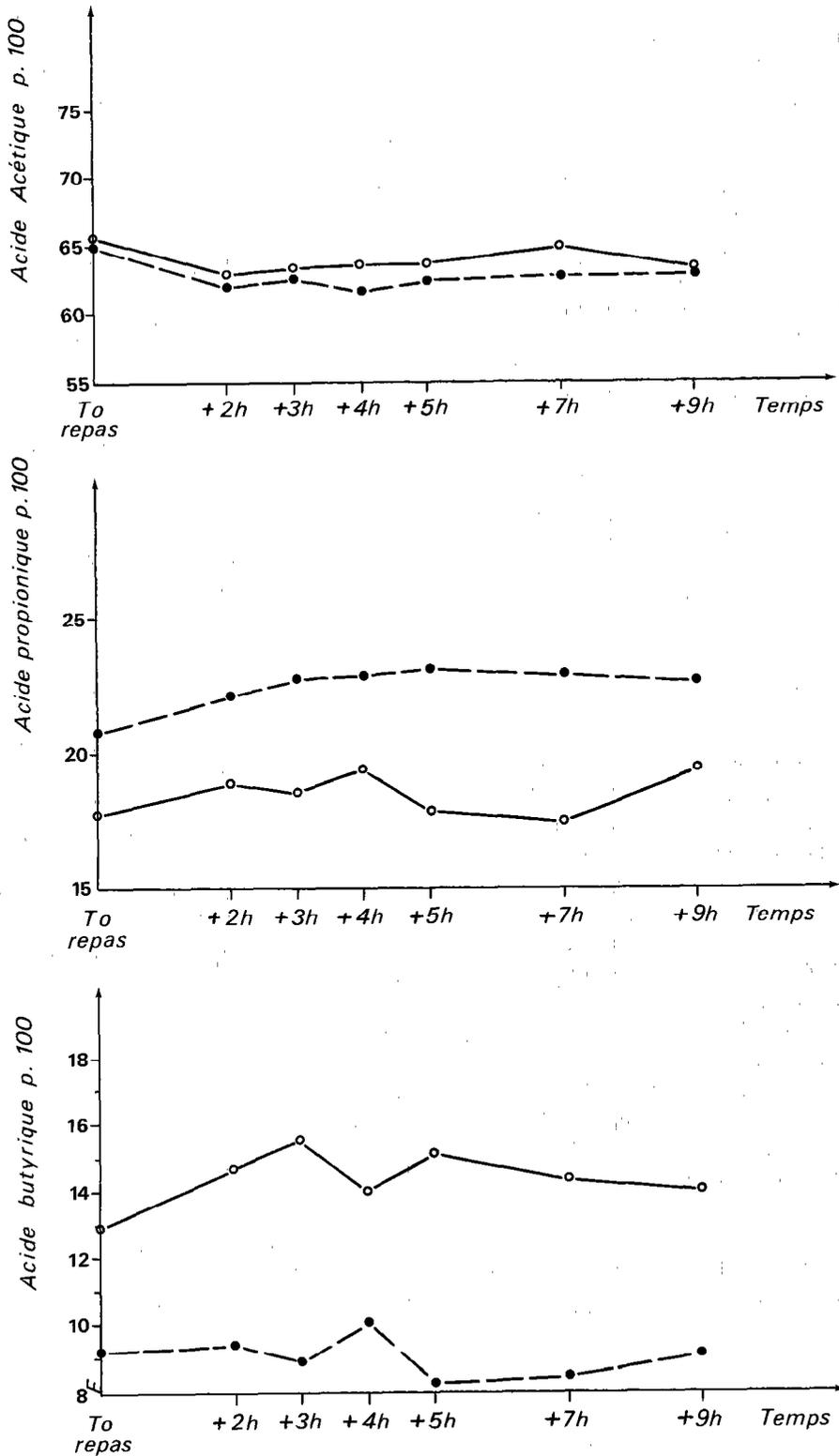


Fig.2 - Evolution de la composition molaire du mélange d'acides gras volatiles présents dans le liquide du rumen de moutons recevant de la banane verte fraîche (●---●) ou de la banane verte ensilée (○—○)

digestibilidad de la materia orgánica de 84,5 p. 100, el plátano verde fresco o ensilado es ante todo un alimento energético (1.21-1.24 UFL por kg de materia seca).

Muy apreciado por los animales, el plátano verde fresco o ensilado introducido en raciones de forraje provoca un

aumento de las cantidades ingeridas y de la digestibilidad de la ración.

*Palabras claves* : Plátano - Composición - Valor nutritivo - Rumiante.

## BIBLIOGRAPHIE

1. ARCHIBALD. *In* : PICCIONI (N.). Dictionnaire des aliments pour les animaux. Bologne, Edagricole, 1965. pp. 46-49.
2. BARNELL (H. R.), BARNELL (E.). *In* SIMMONDS (N. W.). Bananas. London, Longmans Green and Co. Ltd, 1966. pp. 220-230.
3. BRACHET-ROUX (J.). Mise en évidence de l'effet de la contrainte hydrique sur la production de polyphénols solubles par une plante vasculaire (*Calbuna vulgaris* (L.) Hull). Thèse Doc. Sci. nat., Paris sud, 1977.
4. CHATFIELD (C.). Composition des aliments : minéraux et vitamines. Rome, F.A.O., 1954. (Nutr. Studies - 11-117).
5. CHENOST (M.). Résultats non publiés.
6. CHENOST (M.), CANDAU (M.), GEOFFROY (F.), BOUSQUET (P.). Utilisation de la banane verte et de l'urée dans l'alimentation des caprins en zone tropicale humide. X<sup>e</sup> Congrès International de Zootechnie, Versailles, 1971.
7. CHENOST (M.), GEOFFROY (F.). Observations sur le comportement d'un troupeau de caprins laitiers en zone tropicale humide. X<sup>e</sup> Conférence Internationale de l'élevage caprin. Tours, 1971.
8. CHENOST (M.), GEOFFROY (F.), BOUSQUET (P.), CANDAU (M.). Possibilities of using bananas for feeding of ruminants in humid tropical region. *J. Agric. Univ. Puerto Rico*, 1976, **60** (4), 516-525.
9. F.A.O. Bulletin mensuel de statistique, F.A.O., 1979, **2** (9) : 13.
10. FATIANOFF (J.), GOUET (Ph.). Relation permettant de corriger rapidement et avec précision la matière sèche des ensilages séchés à l'étuve. *Annls. Zoot.*, 1969 (18) : 407-418.
11. FRENCH (M. H.). *In* : F.A.O. Comité des produits, groupe d'étude de la banane. Panama, 1969.
12. GEOFFROY (F.). Valeur alimentaire et utilisation de la banane par les ruminants en milieu tropical. Thèse de D. I. Université de Lyon, 1980.
13. GEOFFROY (F.). Résultats non publiés.
14. GEOFFROY (F.), CHENOST (M.). Utilisation des déchets de banane par les ruminants en zone tropicale humide. *Bull. tech. Prod. anim.*, 1973 (2-3) : 65-75.
15. GEOFFROY (F.), FABERT (V.), CALIF (E.), SAMINADIN (G.), VARO (H.). Intérêt des feuilles et des stipes de bananier comme ressource fourragère. I. Disponibilité et valeur alimentaire. *Nouv. Agron. Antilles Guyane*, 1978, **4** (1) : 1-9.
16. HOMCAMP. *In* : PICCIONI (N.). Dictionnaire des aliments pour les animaux. Bologne, Edagricole, 1965. pp. 40-49.
17. ISODOR-SOSA (M. E.). Efecto de diferentes niveles de proteína pasto y requis de banano sobre el crecimiento de novillos con consumo *ad libitum* de banano. Tesis Magister Scientiae, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la D.E.A. Turrialba, Costa-Rica.
18. LE DIVIDICH (J.). Résultats non publiés.
19. LE DIVIDICH (J.), GEOFFROY (F.), CANOPE (I.), CHENOST (M.). Utilisation des déchets de banane pour l'alimentation du bétail. *Rev. mond. Zootech.*, 1976, (20) : 22-30.
20. McDONALD (P.), DEWAR (W. A.). Determination of dry matter and volatiles in silages. *J. Sci. Fd. Agric.*, 1960, (1) : 566-569.
21. MAYMONE, TIBERIO. *In* : PICCIONI (N.). Dictionnaire des aliments pour les animaux. Bologne, Edagricole, 1965. pp. 46-49.
22. PONCET (C.). Utilisation digestive comparée de l'orge, de la banane verte et de la banane ensilée chez la chèvre. Journées d'études sur la physiologie et la biochimie de la digestion, Marseille, 10-11 mai 1973. *Annls. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, 1973 (13) : 776-777.
23. RAJ KUMARI LAL, MEERA GARG, KRISHNAN (P. S.). Biochemical aspects of the developing and ripening banana. *Phytochemistry*, 1974, **13** : 2365-2370.
24. SHOCH (W.). Die bei der Trocknung von silageproben im trockenschrank auftretenden Verluste und flüchtigen Sauren und Basen und ihre Berücksichtigung beider Bestimmung des Trockensubstanz und Nährstoffgehaltes von grün füttersilagen. *Mitt. Geb. Lebensmittelunters. u. Hyg.*, 1949 (40) : 170-189.
25. SPIRO (J. T.). De l'utilisation de la farine de bananes vertes dans l'alimentation du bétail. Quito, Equateur, 2 janvier 1972. (Document de travail de la Coopération technique suisse en Equateur, disponible à l'I.E.M.V.T.)
26. STRATTON (F. C.) et LOESECKE (H. von). Etudes chimiques de différentes variétés de banane durant le mûrissage. Boston, United fruit C<sup>o</sup> Res. Dep., 1930 (Bull. n<sup>o</sup> 32).
27. XANDE (A.). Résultats non publiés.