

F. Geoffroy¹M. Naves¹G. Saminadin¹H. Borel¹G. Alexandre¹

Utilisation des ressources alimentaires non conventionnelles par les petits ruminants

GEOFFROY (F.), NAVES (M.), SAMINADIN (G.), BOREL (H.), ALEXANDRE (G.). Utilisation des ressources non conventionnelles par les petits ruminants. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 105-112.

L'utilisation des ressources alimentaires non conventionnelles (RANC) par les petits ruminants est une solution originale. Leurs conditions d'utilisation sont passées en revue : disponibilité, absence de toxicité, composition chimique et/ou valeur alimentaire, conditions de stockage et intégration dans des rations équilibrées. L'utilisation des sous-produits de la canne (peu consommés) et celle du manioc (toxique) peuvent difficilement être envisagées. Les feuilles de bananier, du fait de leur composition chimique (MS, MAT, ADF et NDF) se rapprochent d'un bon fourrage tropical. Mais leur utilisation digestive est faible. Les stipes ont des caractéristiques inverses. Ces deux organes sont des substituts fourragers et ont donné satisfaction dans les essais où ils ont été testés. La banane se caractérise par une teneur élevée en glucides cytoplasmiques, sous forme d'amidon lorsqu'elle est verte et de sucres solubles dans le fruit mûr, mais par des teneurs en composants membranaires, en protéines et en minéraux faibles. Ces caractéristiques en font un produit intéressant de substitution des céréales et concentrés énergétiques. Les résidus d'ananas pressés conservés de manière satisfaisante sous forme d'ensilage et complétés par du tourteau de soja et de l'urée donnent des résultats probants avec des agneaux en croissance. Sont présentés deux exemples d'utilisation, dans de petits élevages, de patate douce et de pâturage de sous-bois dont l'emploi permet d'obtenir des résultats encourageants. *Mots clés* : Sous-produit - Banane - Ananas - Ovin - Caprin - Aliment pour animaux.

INTRODUCTION

L'alimentation des ruminants est sans conteste basée sur l'utilisation prépondérante des fourrages. Dans le cas des ovins et caprins, elle fait souvent appel à des pâturages de zones difficiles de qualités médiocres, que ces espèces valorisent mieux, grâce en particulier à leur comportement de tri.

En zone tropicale, les limites de ce mode d'alimentation résident dans la faible valeur azotée des fourrages et le fort déséquilibre saisonnier de leur production.

D'autre part, en milieu insulaire, les surfaces fourragères disponibles représentent un facteur limitant.

Une solution alternative à la complémentation par des aliments concentrés ou à l'intensification de la production fourragère apparaît dans l'utilisation des ressources alimentaires non conventionnelles (RANC). Par ce terme sont représentés les sous-produits de transformations industrielles des produits agricoles, des déchets des productions végétales ou des cultures spécifiques inhabituelles.

L'étude synthétique qui va suivre fait appel en grande partie aux travaux sur ces produits réalisés à l'INRA par GEOFFROY (disparu en 1986).

Principes de l'utilisation des RANC

Les RANC (10) peuvent constituer, à moindre coût, un apport alimentaire d'appoint ou même une alimentation de base, permettant une valorisation de produits qui seraient éliminés par ailleurs. Cependant, leur utilisation rationnelle doit répondre à certaines conditions :

- absence de toxicité et bonne appétibilité pour les animaux ;
- disponibilité en quantités suffisantes et régulières, soit toute l'année, soit pendant les périodes de forts besoins ;
- ou stockage dans de bonnes conditions de conservation ;
- dans le cas de cultures spécifiques, l'absence de concurrence homme-animal ou avec d'autres productions ;
- enfin leur intégration dans des rations équilibrées suivant leur composition (Tabl. I). En effet, l'utilisation sera différente selon les caractéristiques, répondant sommairement aux critères repris dans le tableau II.

En outre, dans le cadre de petites exploitations, le problème de leur facilité d'emploi (main d'œuvre, matériel, approvisionnement) est primordial. En revanche, pour une utilisation à plus grande échelle, le recours à une certaine technologie peut être utile et nécessaire ; mais son développement reste limité par des contraintes économiques.

1. INRA, Centre de Recherches Agronomiques Antilles-Guyane, Station de Recherches Zootechniques, BP 1232, 97184 Pointe-à-Pitre Cedex.

F. Geoffroy, M. Naves, G. Saminadin, H. Borel, G. Alexandre

TABLEAU I Valeur alimentaire de différents sous-produits (d'après GEOFFROY 1983 et 1984).

Produit		Amarres de canne à sucre	Bananier		Feuilles d'ananas	Fanes de patate douce	Banane verte	Déchets d'ananas pressés	Racines de manioc	Digitaria decumbens (Pangola)
			Feuille	Stipe						
P. 100 de mat. sèche		28 à 37	16/23	5/9	14 à 21	16 à 18	19 à 22	24 à 26	30 à 33	20
En p. 100 de la MS	MO	90 à 95	88/91	85/90	92 à 95	91 à 92	95 à 97	96 à 97	95 à 98	91
	MAT	3,5 à 5,5	8/12	3/4	6,5 à 7,0	12 à 20	3 à 6	4 à 5	1 à 2,5	7 à 15
	ADF	—	26/39	13/29	28 à 34	—	5 à 9	27 à 30	—	60 à 70
	NDF	—	45/61	62/67	53 à 59	—	10 à 12	58 à 65	—	30 à 32
Cel. brute		30 à 38	—	—	—	12 à 18	3 à 5	16 à 19	1,5 à 5	—
Valeur UF		0,5	0,85	0,82	0,75	—	1,2	1,0	1,0	0,80

TABLEAU II Classification sommaire de quelques sous-produits (d'après GEOFFROY, 1984).

	Sous-produits agro-industriels	Déchets agricoles
Substituts fourragers riches en fibres	Bagasse	Amarres de canne Feuilles et stipes de bananiers Feuilles d'ananas Fanes de patate douce
Produits énergétiques	Déchets d'ananas mélasse	Bananes vertes (écart triage) Manioc
Produits azotés	Tourteaux, son	Fanes de patate douce Feuilles de manioc Légumineuses arbustives

Utilisation de quelques RANC par les petits ruminants

Résidus de culture ou de transformation de la canne

Leur utilisation dans l'alimentation des petits ruminants peut difficilement être envisagée. A la différence

des autres RANC, ils sont peu consommés par ces espèces, aussi bien pour les amarres (10) que pour la mélasse (NAVES, étude bibliographique non publiée), dont les variations individuelles d'acceptabilité sont importantes (Tabl. III).

Cependant, comme complément de pâturages pauvres et en mélange avec de l'urée, elle permet une réduction des pertes de poids chez les ovins la consommant (Tabl. III).

Mais les effets de cette utilisation restent limités car, à la différence des bovins, la mélasse n'entraîne pas d'augmentation des quantités ingérées (5, 23). D'autre part, le bénéfice s'en trouve réduit par une croissance compensatrice ultérieure plus élevée chez les ovins non complémentés (4, 23).

Chez la chèvre, il semble qu'elle n'apporte aucune amélioration (25).

Résidus de la culture de la banane

Feuilles et stipes de bananier

Ceux-ci représentent entre 41 et 75 p.100 de la matière sèche totale d'un plant, soit environ 4 à 10 kg de poids sec. Les différences entre variétés sont très

TABLEAU III Utilisation de mélasse-urée par des ovins en complément de pâturages pauvres.

Source bibliographique	P. 100 urée	Acceptabilité	Consommation du mélange	Réduction des pertes de poids (vs lot non complémenté) en g/j et en p. 100
LOBATO et PEARCE, 1980a	5 p. 100	50 à 88 p. 100	10 à 51 g/j (1)	non mesurée
LOBATO et PEARCE, 1980b	0-10	83 à 98 p. 100	26 à 58 g/j (1)	non mesurée
ENTWISTLE et KNIGHTS, 1974	25-35	70 à 98 p. 100	23 à 62 g/j (1)	22 g/j - 36 p. 100
NOLAN et collab., 1975	19 p. 100	50 p. 100	195 ml/j	15 g/j - 12 p. 100
MULHOLLAND et COOMBE, 1979	17 p. 100	—	55 à 80 g/j (2)	41 g/j - 44 p. 100
COOMBE et MULHOLLAND, 1983	17 p. 100	—	25 à 82 g/j (2)	41 à 56 g/j - 60 p. 100

(1) sous forme de blocs à lécher, (2) urée diluée dans 150 ml d'eau.

importantes, mais la production annuelle de ce matériel végétal peut ainsi être estimée à 4 à 35 t MS/ha de plantation (18).

Du fait de leur composition en Matière Sèche (MS), Matières Azotées Totales (MAT) et fibres (ADF et NDF) (Tabl. I), les feuilles se rapprochent d'un bon fourrage tropical. Mais leur utilisation digestive est faible (CUD de la MS de 34 à 43 p. 100). A l'inverse, les stipes présentent des teneurs en MS et MAT faibles mais sont assez digestibles (CUD de la MS de 70 à 82 p. 100). Ces deux organes représentent donc qualitativement et quantitativement des sources de fourrage intéressantes (18).

Leur utilisation comme unique fourrage pour des chèvres gestantes (17) a montré que les feuilles permettent une production équivalente à celle permise par un fourrage classique (*Digitaria decumbens*), malgré un niveau d'ingestion plus faible (773 g vs 1300 g MS/animal/j). En revanche, les stipes sont trop faiblement consommés (370 g MS) du fait de leur fort taux d'humidité et ne permettent pas de couvrir les besoins des animaux.

Fruits verts ou mûrs

GEOFFROY a effectué un travail important d'études bibliographiques et expérimentales sur ce sujet, à l'origine d'une thèse soutenue en 1980.

Les fruits représentent entre 25 et 59 p. 100 de la MS totale, soit 2 à 5 kg de MS par plant (18). Selon GEOFFROY (7), 20 à 25 p. 100 environ des fruits produits ne seraient pas commercialisés. On peut ainsi estimer que ces écarts de triage représentent annuellement une production potentielle importante, de 7 à 12 t de MS/ha. A l'échelle de la Guadeloupe, cela représenterait près de 30 000 t.

La banane se caractérise par une teneur élevée en glucides cytoplasmiques, sous forme d'amidon lorsqu'elle est verte et de sucres solubles dans le fruit mûr (11,16). Par contre, ses teneurs en composants membranaires, en protéines et en minéraux sont faibles (3, 11, 16). Ces caractéristiques en font un produit intéressant de substitution des céréales et concentrés énergétiques.

Cependant elle nécessite une complémentation minérale et azotée, la nature de celle-ci jouant un rôle important sur sa valorisation. L'azote non protéique (urée) doit ainsi être limité, son utilisation digestive rapide ne permettant pas de tirer parti de l'amidon de la banane, à dégradation lente (7, 13, 20).

Elle peut être utilisée telle quelle mais se conserve très bien en ensilage, après passage dans un hâche-paille. Le fruit vert est alors préférable car sa composition varie peu et les pertes de matière sèche sont faibles (11). Lorsqu'elle est utilisée en complément de fourrages, les animaux limitent sa consommation entre 20 et

40 p. 100 de la ration totale. Elle entraîne alors une amélioration des quantités ingérées et de l'utilisation digestive de cette ration (3, 20).

Ainsi avec des chèvres laitières, la banane verte fraîche ou ensilée a pu se substituer entièrement au maïs, entraînant même une amélioration de la production laitière, ou une limitation des pertes de poids. De même, des croissances correctes ont été obtenues avec des chevreaux recevant des bananes en remplacement d'une partie du concentré (Table. IV).

La banane peut aussi servir de base à la réalisation de rations complètes (81 p. 100 du poids frais), avec un apport de fibres (bagasse ou son) et de matières azotées (tourteaux ou urée). Pour des chèvres laitières (8) ou allaitantes (6), elle permet ainsi de maintenir une production correcte, de même qu'avec des chevreaux en croissance (20).

Résidus de la culture de l'ananas

Ananas pressés.

La transformation industrielle (conserveries) de l'ananas produit environ 40 p. 100 de déchets. Une fois pressés il est possible d'en récupérer du jus et des « tourteaux » à 25 p. 100 de MS (9, 19). Des études réalisées en Martinique ont montré qu'il est possible de les conserver de manière satisfaisante sous forme d'ensilage. Cependant, les teneurs en MAT et en minéraux très faibles nécessitent une complémentation en ces éléments nutritifs (9).

Utilisé seul, l'ensilage de déchets d'ananas pressés est peu consommé (26 g/kg PV0.75) et peu digestible (CUD de la MS voisin de 43 p. 100). L'apport de tourteaux de soja et d'urée en complément permet de doubler les quantités ingérées et d'augmenter son CUD de 20 à 27 points. Comme pour la banane, la nature de la source azotée a une importance (9).

Ainsi des croissances identiques (180 g/j environ) ont été obtenues avec des agneaux recevant du fourrage vert et du concentré ou de l'ensilage de déchets d'ananas (670 g de MS/j/animal) et un complément azoté (230 g/j), avec ou sans fourrage vert (19).

Feuilles d'ananas.

Celles-ci sont juste citées dans notre exposé. En effet, des analyses préliminaires sur ces résidus de la récolte, laissés en quantités importantes au champ, suggèrent qu'elles pourraient constituer un apport fourrager d'appoint.

Leur utilisation en vue de la réalisation d'ensilage a donc été envisagée, afin de disposer de réserves fourragères. Des études ont été engagées sur ce thème, avec le CEMAGREF et la SOCOMOR en Martinique. Elles visent en premier lieu à maîtriser le

F. Geoffroy, M. Naves, G. Saminadin, H. Borel, G. Alexandre

TABLEAU IV Utilisation de la banane (fruit vert, frais ou ensilé) par des caprins pour la production laitière ou la croissance.

Source bibliographique et type de production	Quantités ingérées (g MS/animal/jour)			Nature du concentré	Performances (g/l)	
	Fourrage	Banane verte	Concentré			
LE DIVIDICH et collab., 1976 production laitière	680	—	750 à 830	(1)	1 500 à 1 600	
	175	1 330	(fraîche)	450	2 030	
	320	1 100	(ensilée)	405	1 900	
	320	1 280	(fraîche)	190	1 600	
	330	900	(ensilée)	160	1 500	
GEOFFROY, 1985b production laitière (et pertes de poids)	620	—	820	Maïs	1 780 (- 50)	
	657	408	(ensilée)	406	1 780 (- 5)	
	575	807	(ensilée)	0	1 720 (+ 13)	
	276	1 020	(fraîche)	0	1 100 (0)	
	368	1 073	(ensilée)	0	1 130 (- 13)	
GEOFFROY, 1985c production laitière (et pertes de poids)	339	1 037	(ensilée)	520	ttx soja	2 140 (+ 60)
	334	1 034		384	+ 20 p. 100 urée	1 990 (+ 17)
	474	974		335	+ 40 p. 100 urée	1 920 (+ 6)
	633	464	(ensilée)	213	ttx soja	1 260 (+ 32)
	516	475		128	+ 50 p. 100 urée	1 040 (- 5)
GEOFFROY et CHENOST, 1973 et LE DIVIDICH et collab., 1976 chevreaux en croissance	155-200	—	616	(1)	112 à 130	
	139	468	(fraîche)	308	(1)	155
	171	510	(ensilée)	308	(1)	123
		780	(2)			142

(1) Concentré céréales, soja, avec ou sans urée.

(2) Ensilage complet : banane (74 p. 100), son (33 p. 100), bagasse (3 p. 100), urée (1 p. 100).

problème important posé par la mécanisation de leur prélèvement et de leur conditionnement.

Possibilités de l'utilisation du manioc

Le manioc est une des rares plantes tropicales susceptible de fournir de l'énergie (racines) et de l'azote (parties aériennes). Les racines se caractérisent par des teneurs élevées en MS (30 p. 100) et en amidon (plus de 70 p. 100), et par une très bonne utilisation digestive. Dans les parties aériennes la teneur en MAT est de 15 à 25 p. 100, avec peu de cellulose brute (14, 15).

Leur utilisation pour alimenter des ruminants peut donc être intéressante. Très peu d'études ont été réalisées sur ovins et caprins, mais les croissances

semblent être améliorées par l'utilisation du manioc dans les rations.

Celle-ci pose un grave problème du fait de la présence dans toute la plante d'un composé cyanhydrique très toxique. Cependant, la détoxification est possible aisément par séchage ou ensilage.

D'autre part, les animaux peuvent entrer en compétition avec l'homme pour l'utilisation des racines, limitant la réalisation de cultures spécifiques pour l'alimentation animale.

Feuilles de patates douces

Leur valeur alimentaire fait ressortir, à la différence des fourrages tropicaux, une teneur élevée en MAT

(10). Utilisées comme seul fourrage pour des chèvres laitières, elles sont nettement mieux consommées que du *Digitaria decumbens* (3 vs 1,7 kg/100 kg de poids vif) et améliorent la production laitière : 1470 vs 1230 g/j (2).

Le chapitre suivant expose l'utilisation qui peut être faite, dans de petits élevages, de certaines de ces ressources, dont l'emploi permet d'obtenir des résultats encourageants.

RESSOURCES SPÉCIFIQUES INHABITUELLES UTILISÉES PAR LES ÉLEVEURS

Dans le cadre du travail de recherche-développement sur l'élevage caprin entrepris depuis fin 1983, une étude des systèmes d'élevage rencontrés en Guadeloupe, complétée par un suivi rapproché des exploitations ont permis de souligner la grande diversité des modes d'élevage du cabri. Cet animal présente une grande souplesse d'exploitation et des caractéristiques d'adaptation à des ressources alimentaires diverses. Souvent considéré comme animal valorisateur des zones marginales, le cabri Créole est une espèce associée à la polyculture-élevage.

Parmi les élevages suivis, deux exploitations se caractérisent par l'utilisation de ressources non conventionnelles et nous permettent de fournir des résultats d'élevage obtenus « *in situ* ». Elles sont conduites par deux chefs d'exploitation d'un bon niveau de technicité et dont le dynamisme et la motivation nous ont permis de réaliser un suivi des innovations qu'ils avaient entamées.

Le système banane-patate

La première exploitation située dans la zone humide (Côte-au-Vent de la Basse-Terre), s'étend sur 4 hectares au total et produit de la banane plantain (*Musa*). Cette espèce présente des particularités de plantation à faible densité (1200 pieds/ha) et d'espacement large entre les rangs (3 m). L'objectif de l'éleveur est d'utiliser ces surfaces laissées vides par une culture associée qui ne compromette pas la plantation de bananes du point de vue sanitaire, le maintien de la culture et son rendement. Après plusieurs essais infructueux de plantation de sorgho et de *Stylosanthes* comme ressources fourragères pour son troupeau de chèvres élevées en stabulation, l'exploitant a installé une culture de patates (*Ipomea batatas*). Dans cette recherche de l'innovation, notre intervention est d'apporter des réponses à l'utilisation de ce fourrage (connu

traditionnellement comme étant appétant pour les cabris) et de mesurer les résultats du troupeau.

Une estimation du rendement de la patate, par pesée géométrique, a été faite afin de déterminer sa composition morphologique et d'effectuer une analyse de sa valeur alimentaire. Les résultats d'élevage, le comportement du troupeau et les résultats de reproduction et de croissance sont suivis régulièrement.

La patate est installée 3-4 mois après la plantation de banane et les cabris sont introduits après 3 mois de pousse. Le rendement de première fauche d'exploitation de la culture de patate diminue avec l'âge de la culture : de 1400 kg MS/ha à 3 mois jusqu'à 990 kg MS/ha à 5 mois. L'étude de la pérennité de la culture n'a pas été réalisée. La culture se remet vite en place, et un mois après son exploitation apparaît un couvert végétal uni. Son taux de MS est extrêmement faible, entre 6,8 et 12,2 p. 100. La proportion de feuilles est d'un niveau insuffisant : foliole 11,5 p. 100 et pédoncule 3,5 p. 100, en moyenne. La patate est un fourrage tropical de bonne valeur alimentaire, riche en azote (30 p. 100 de MAT/kg MS), de l'ordre de 180 g de PDIN/kg de MS, entre 0,8 et 1 UFL et une DIV moyenne de 70 p. 100. Le système d'alimentation du troupeau (Fig. 1) est basé sur :

- l'utilisation continue de déchets de la culture bananière (fruits et feuilles : 50 g en frais par jour) ;
- l'apport d'aliment concentré du commerce pendant la période d'allaitement (250 g/tête/jour d'un aliment à 0,86 UFL et 115 g de PDIN/kg de MS) ;
- le pâturage de la patate trois heures par jour de façon contrôlée, voire même selon un système de rotation de parcelles.

Les résultats d'élevage sont d'un bon niveau ; environ 76 p. 100 de fertilité, 240 p. 100 de prolificité et 7 p. 100 de mortalité. Durant la dernière période, un contrôle de croissance des chevreaux fournit de bons résultats : 110 ± 30 g/jour pour le GMQ 0-40 jours, ce qui est en moyenne très supérieur aux données moyennes obtenues dans nos stations (1) ou en contrôles de performances en fermes (LEIMBACHER et PENSEMENT-ERBLON rapportent une valeur voisine de 40 g/j pour ce paramètre).

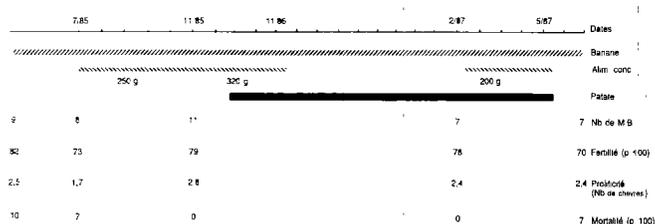


Fig. 1 : Système d'alimentation du troupeau caprin et résultats d'élevages.

L'exploitation des zones de parcours

Dans la Côte sous le Vent de la Guadeloupe, l'éleveur possède un petit troupeau de chèvres sur quatre hectares de « parcours », installés sur une très ancienne exploitation de café laissée à l'abandon et envahie par la végétation naturelle où dominent cam-pêche, *Piperonia* (queue de rat), mapou... L'exploitation est à flanc de côteau et présente une topographie très accidentée. Deux hectares de plus sont alloués à l'arboriculture fruitière en tout genre ainsi qu'à un petit élevage de volailles. L'éleveur a réduit son troupeau caprin, anciennement composé de 35 têtes, à une quinzaine de reproductrices de souche choisie et élevée par ses soins. Il pratique l'effet mâle, castré les boucs non reproducteurs et a installé et aménagé une chèvrerie à proximité de son habitation principale. Les animaux reçoivent 250 g d'aliment concentré et 70 g de banane par tête et par jour en moyenne et pâturent librement de façon plus ou moins contrôlée 4 parcelles de dimensions inégales (de 9 à 11 h et de 16 à 18 h). En période très pluvieuse l'exploitant fauche les feuillages d'arbres et arbustes et les distribue à l'auge. Un essai de suivi de comportement territorial et alimentaire s'est avéré impossible étant donné l'escarpement du terrain et la densité de végétation de ronces et d'épineux.

Les résultats d'élevage sont très encourageants : 83 ± 21 g de GMQ durant l'allaitement qui dure près de 4 mois ; des performances post-sevrage moyennes de 59 ± 14 g/j. Une comparaison de jeunes chevrettes issues de son élevage et de la ferme expérimentale de Gardel est en cours. Les résultats de reproduction des femelles sont en moyenne de 75 p. 100 de fertilité, 210 p. 100 de prolificité et 8 p. 100 de mortalité.

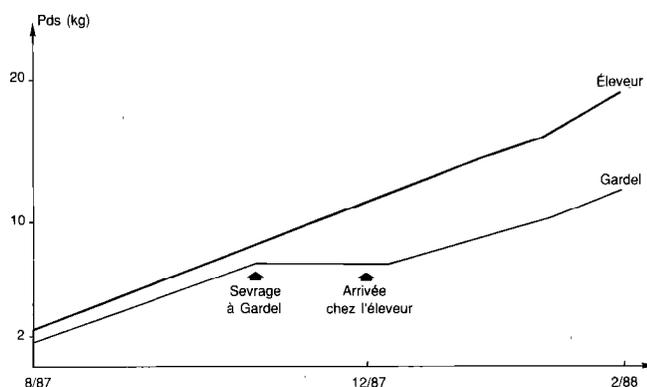


Fig. 2 : Évolution du poids (kg) des chevrettes de la naissance à 6 mois de deux origines différentes

GEOFFROY (F.), NAVES (M.), SAMINADIN (G.), BOREL (H.), ALEXANDRE (G.). Use of non conventional feedstuffs by small ruminants. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 105-112.

The use of non conventional feedstuffs by small ruminants is rarely reported in the literature. In this text the conditions of their use are reviewed : availability, absence of toxicity, chemical composition and/or alimentary value, storage conditions and integration in balanced rations. The use of sugar cane by-products (poorly consumed) and those of cassava (toxic) are not presented. Owing to their chemical composition (DM, CP, ADF, NDF) the foliage of banana are similar to good tropical forages. However they have very few parameters of digestibility. The banana's stem have inverted characteristics. These two banana's parts are considered as forage substitutes and gave very satisfactory results in experiments. The green fruit has high content of starch while the matured one is rich of soluble glucides. But the two ones have low contents of proteins and minerals. Owing to these characteristics the fruit is considered as a substitute of cereals and energetic concentrate. The pine-apple by-products conserved as good silage and complemented by soya and urea give very good results with fattening lambs. In the second part two examples obtained in small goat farm deal with the use of sweet potatoe as forage on one hand and on the other hand with the exploitation of shrubs and abandoned coffee plantation. *Key words* : By-product - Banana - Pine-apple - Sheep - Goat - Animal feed.

BIBLIOGRAPHIE

1. ALEXANDRE (G.). Croissance pré-sevrage des chevreaux créoles. In : 1ères Journées ASPAAG sur les petits ruminants. Fort-de France, Martinique, 10-12 octobre 1988.
2. CHENOST (M.). Valeur comparée de quelques graminées fourragères et de fanes de patates douces pour la production laitière. *Bull. tech.*, P.A. DDA-INRA Guadeloupe, 1973, 1 : 29-32.
3. CHENOST (M.), GEOFFROY (F.). Valeur alimentaire de rations à base de Pangola et de bananes pour le ruminant. *Bull. tech.*, P.A. DDA-INRA Guadeloupe, 1973, 1 : 1-5.
4. COOMBE (J.B.), MULHOLLAND (J.G.). Utilization of urea and molasses supplements by sheep grazing oat stubble. *Aust. J. agric. Res.*, 1983, 34 : 767-780.
5. ENTWISTLE (K.W.), KNIGHTS (G.). The use of urea-molasses supplements for sheep grazing semi-arid tropical pastures. *Aust. J. expl. Agric. Anim. Husb.*, 1974, 14 : 17-22.
6. GAUTHIER (A.). L'ensilage de banane verte: un aliment intéressant pour l'éleveur de caprins. *Bull. Agron. Antilles-Guyane*, 1983, 1 (2) : 41-44.
7. GEOFFROY (F.). Valeur alimentaire et utilisation de la banane par les ruminants en milieu tropical. Thèse de Docteur-Ingénieur, INSA-Université C. Bernard, Lyon, 1980. 136 p.
8. GEOFFROY (F.). Utilisation de rations complètes à base de banane avec ou sans apports de mélasse par les chèvres laitières. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1983, 36 (2) : 215-218.
9. GEOFFROY (F.). Étude de l'utilisation des résidus de conserverie d'ananas pressés pour l'alimentation animale. Compte-rendu DGRST, 1983, 26 p.
10. GEOFFROY (F.). L'utilisation des sous-produits et des produits amylacés tropicaux au niveau des petites exploitations agricoles. Seminario sobre recursos alimenticios para productores en regiones tropicales de Latino-America, CATIE, COSTA-RICA, 10-14 dic. 1984.
11. GEOFFROY (F.). Utilisation de la banane par les ruminants. I. Composition et valeur nutritive de la banane fraîche et ensilée. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (1) : 76-85.
12. GEOFFROY (F.). Utilisation de la banane par les ruminants. II. Utilisation de la banane pour la production laitière, comparaison avec le maïs et comparaison de différentes formes de présentation (fraîche, ensilée, déshydratée). *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (1) : 86-91.
13. GEOFFROY (F.). Utilisation de la banane par les ruminants. III. Complémentation azotée des rations à base de banane. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (1) : 92-96.
14. GEOFFROY (F.), BARRETO-VELEZ (F.). Revue sur le manioc (*Manihot esculenta* CRANTZ) dans l'alimentation des ruminants: 1. Composition chimique, valeur alimentaire, toxicité et conditionnement. *Turrialba*, 1983, 33 (3) : 231-241.
15. GEOFFROY (F.), BARRETO-VELEZ (F.). Revue sur le manioc (*Manihot esculenta* CRANTZ) dans l'alimentation des ruminants. 2. Utilisation par les ruminants. *Turrialba*, 1983, 33 (3) : 245-256.
16. GEOFFROY (F.), CHENOST (M.). Utilisation des déchets de banane par les ruminants en zone tropicale. *Bull. techn. P.A. DDA-INRA Guadeloupe*, 1973, 2/3 : 67-75.
17. GEOFFROY (F.), DESPOIS (P.). Intérêt des feuilles et des stipes de bananier comme ressource fourragère. II. Utilisation par l'animal : niveau d'ingestion. *Nouv. Agron. Antilles-guyane*, 1978, 4 (2) : 81-85.
18. 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.
19. GEOFFROY (F.), LA VIGNE (P. DE), MAHE (Y.), SAMINADIN (G.), PAUL-URBAIN-GEORGES (C.). Utilisation de l'ensilage de déchets de conserverie d'ananas pour l'engraissement d'agneaux et de taurillons. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 326-330.
20. LE DIVIDICH (J.), GEOFFROY (F.), CANOPE (I.), CHENOST (M.). Utilisation des déchets de banane pour l'alimentation du bétail. *Revue mond. Zoot.*, 1976, 20 : 22-30.
21. LEIMBACHER (F.), PENSEMENT-ERBLON (J.). Résultats des contrôles de performances caprins en Guadeloupe. In : 1ères Journées ASPAAG sur les petits ruminants. Fort-de France, Martinique, 10-12 octobre 1988.
22. LOBATO (J.F.P.), PEARCE (G.R.). Response to molasses-urea blocks of grazing sheep and sheep in yards. *Aust. J. expl. Agric. Anim. Husb.*, 1980, 20 : 417-421.
23. MULHOLLAND (J.G.), COOMBE (J.B.). Supplementation of sheep grazing wheat stubble with urea, molasses and minerals : quality of diet, intake of supplements and animal response. *Aust. J. expl. Agric. Anim. Husb.*, 1979, 19 : 23-31.

F. Geoffroy, M. Naves, G. Saminadin, H. Borel, G. Alexandre

24. NOLAN (J.V.), NORTON (B.W.), MURRAY (R.M.), BALL (F.M.), ROSEBY (F.B.), ROHAN-JONES (W.), HILL (M.K.), LENG (R.A.). Body weight and wool production in grazing sheep given access to a supplement of urea and molasses : intake of supplement/response relationships. *J. agric. Sci.*, 1975, **84** : 39-48.
25. RIOS (G.), RILEY (J.A.). Preliminary studies on the utilization of the natural vegetation in the Henequen zone of Yucatan for the production of goats. 2. The effect of supplementation with protein and/or energy. *Trop. Anim Prod.*, 1985, **10** (1) : 11-18.