

Mye 880168



9227

**UTILISATION DE LA CANNE A SUCRE
DANS LA PRODUCTION ANIMALE**

**INSTITUT D'ELEVAGE ET DE MEDECINE
VETERINAIRE DES PAYS TROPICAUX**

WIDYOBROTO Budi P

année 1987-1988

SOMMAIRE :

<u>INTRODUCTION.</u>	1.
<u>I. CANNE A SUCRE ET PRODUITS DERIVES.</u>	
I.1. Canne à sucre.	2.
I.2. Mélasse.	6.
I.3. Bagasse.	8.
I.4. Fourrage de canne à sucre.	9.
<u>II. FACTEURS INFLUENÇANT LA VALEUR NUTRITIVE DE LA CANNE A SUCRE ET DE SES SOUS-PRODUITS.</u>	
II.1. Variétés cultivées.	11.
II.2. Maturité.	12.
II.3. Précipitations.	13.
II.4. Température.	14.
<u>III. AMELIORATION DE LA VALEUR NUTRITIVE.</u>	
III.1. Procédés chimiques.	
III.1.1. Traitement par la soude.	15.
III.1.2. Traitement par l'ammoniac.	16.
III.1.3. Traitement par l'urée.	18.
III.2. Fermentation et ensilage.	21.
III.3. Procédés physiques.	23.
III.4. Procédés biologiques.	27.
<u>IV. APPLICATIONS EN ALIMENTATIONS ANIMALES.</u>	
<u>IV.1. GRANDS RUMINANTS.</u>	
IV.1.1.1. Canne à sucre en production laitière.	28.
IV.1.1.2. Mélasse en production de lait.	30.
IV.1.1.3. Bagasse en production de lait.	32.
IV.1.1.4. Fourrage de canne en production de lait.	34.

IV. 1. 2. 1. Canne à sucre en production de viande.. - - -	-35.
IV. 1. 2. 2. Mélasse en production de viande - - - -	-38.
IV. 1. 2. 3. Bagasse en production de viande - - - -	-39.
IV. 1. 2. 4. Fourrage de canne en production de viande.	40.
<u>IV. 2. PETITS RUMINANTS.</u> - - - - -	-42.
<u>IV. 3. MONOGASTRIQUES.</u>	
IV. 3. 1. PORCS - - - - -	-44.
IV. 3. 2. VOLAILLES - - - - -	-46.
<u>CONCLUSION.</u> - - - - -	-48.
<u>BIBLIOGRAPHIE.</u> - - - - -	49.

INTRODUCTION.

La productivité de l'élevage dépend beaucoup d'un approvisionnement alimentaire suffisant et constant de bonne qualité pour les animaux tout au long de l'année. Dans les régions tropicales, il n'est pas difficile de pratiquer une culture fourragère pendant la saison de pluie, par contre la disponibilité en aliments pendant la saison sèche est faible.

En général sous les tropiques on dispose de grandes quantités de divers sous-produits au cours de la saison sèche. Entre autres de la canne à sucre et de ses sous-produits pour l'alimentation animale a été étudié par de nombreux auteurs.

Dans ce petit mémoire on abordera dans un premier temps les intérêts de la canne à sucre et de ses sous-produits en productions animales, ensuite on s'intéressera aux procédés améliorateurs de valeur nutritive et enfin à l'incidence d'une alimentation à base de canne ou de ses sous-produits sur les performances animales.

I. CANNE A SUCRE ET PRODUITS DERIVES

I.1. CANNE A SUCRE.

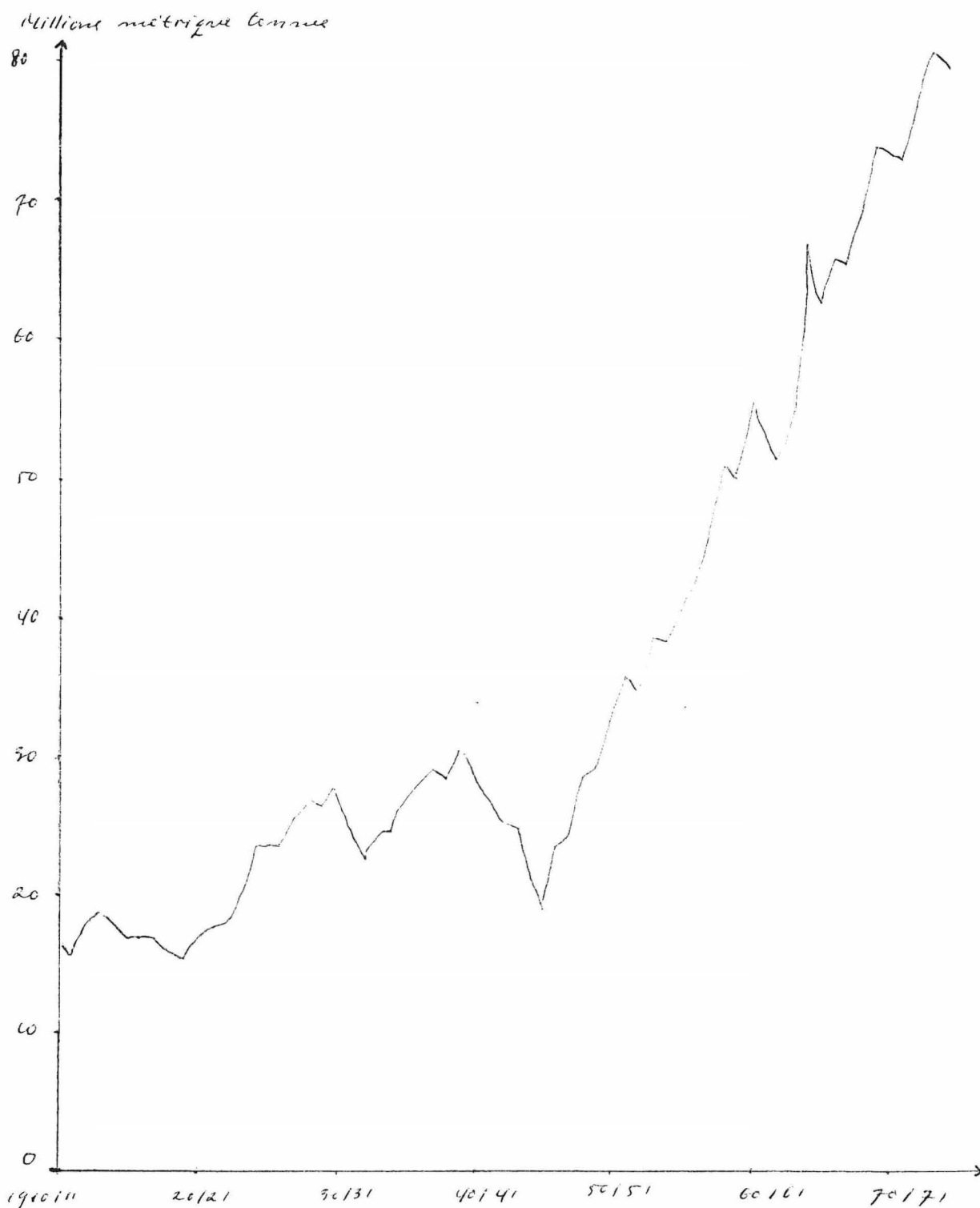
La canne à sucre est une plante tropicale, se présente sous la forme de tiges de 1,5 m à 4,00 m de hauteur et dont le diamètre varie entre 2,5 et 3,5 cm. Elle exige une pluviométrie minimale d'un mètre par an et une température moyenne supérieure à 20 degrés.

C'est une plante qui a l'avantage de bien résister aux cyclons. Elle a une durée de vie de 3 à 10 ans en moyenne on l'exploite pendant 7 ans, puis on la remplace par un nouveau plant. Grâce à l'utilisation de différentes variétés on peut obtenir des récoltes pendant 3 à 4 mois avec des rendements à l'ha variant entre 50 et 30 tonnes (POUPRY et HEROUX, 1979).

La canne à sucre est cultivée dans beaucoup de régions du monde : l'Australie, l'Afrique du Sud, l'Amérique du Sud, Cuba, Mexique, Asie etc. La production et la consommation mondiale de canne à sucre étaient respectivement de 78.099 et de 77.313 millions métrique tonnes en 1975. (cf. Tableau. 1).

Résumé (1975) C'est une production constamment en croissance depuis 1948. (cf. graphique. 1).

Graphique 1. Progression de la Production de canne à sucre mondiale.



SOURCE : FAO - 1975

Tableau 1 : Production et consommation mondiale de canne à sucre.

Continents	Productions 1000 m.t.	Consommation 1000 m.t.
Europe	25.586	31.217
Amerique	28.233	23.076
Afrique	5.802	4.811
Asie	14.479	18.019
Océanie	3.213	976
Totale.	77.313.	78.099.

SOURCE : F.A.O. 1975.

La composition chimique de la canne à sucre varie avec les espèces, les sols cultivés, le climat et l'apport d'engrais. Rivière (1978) et Mongodin (1977) ont analysé, les résultats étaient les suivants : (cf. tableau. 2).

Tableau 2. Composition de la canne à sucre entière (p. 100)

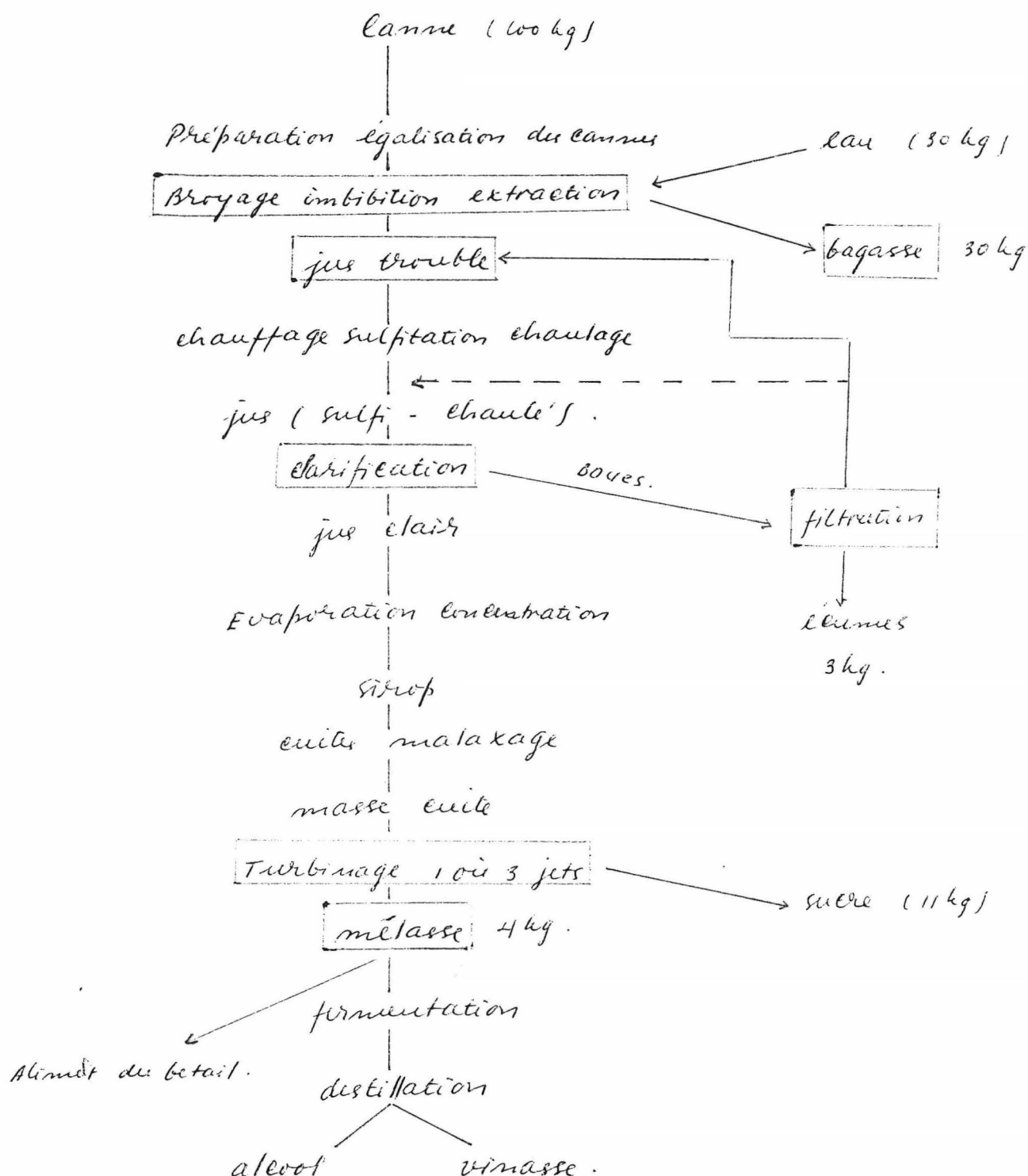
SOURCES.	M.S.	M.A.T.	M.B.	E.M.A.	E.B.	M.M.
RIVIERE.	27,5	9,2*	2,1*	50,3*	32,0*	6,4*
MONGODIN	27,3	2,5	0,6	14,0	8,7	1,6

SOURCE : MONGODIN (1977).

RIVIERE (1978).

* Composition à partir de matière sèche.

schéma 1. fabrication du sucre .



SOURCE : ANONYME (1984) .

La canne à sucre représente une importante source de revenus. Sa transformation dans les sucreries fournit de grandes quantités de sous-produits pour l'alimentation des animaux, notamment des ruminants. La technique de fabrication est presque la même dans la plupart des pays tropicaux (cf. figure. 1).

I.2. MELASSE.

On peut définir la mélasse comme un sous-produit de la fabrication du sucre à partir de la canne. C'est un résidu du raffinage du sucre sous la forme d'un liquide noir, très visqueux, et de saveur sucrée.

On l'utilise depuis longtemps pour la fabrication de rhum, de carburant, d'alcool dénaturé, de vinaigre et de parfums (PAUPRY et LEROUX, 1979). La production mondiale de la mélasse était de 24.984 millions métriques tonnes en 1975. (cf. tableau. 3.).

Tableau. 3. Production mondiale de la mélasse.

Continent	productions (1.000. m. t.)
Europe	8.072
Americique	9.408
Afrique	1.688
Asie	5.239
Océanie	597
Totale	24.984.

SOURCE : F.A.O 1975.

L'utilisation pour l'alimentation animale peut être envisagée pour divers raisons, la mélasse est riche en glucides, sa teneur en matières minérales est assez ^{bonne} bonne, mais elle est pauvre en matière azotée. (cf. tableau .4).

Tableau .4. : valeurs nutritive de la mélasse.

SOURCES.	M.S.	M.A.T.	CB	ME	M.M.T	E.M.A.	Ca	P.
1.	23,1	3,4	-	-	5,5	-	0,7	0,06
2.	18,0	2,9	-	-	5,8	74,60	0,9	0,03
3.	23,0	4,2	7,7	0,2	8,0	57,1	0,84	0,09
4.	21,9	7,6	-	-	3,24	68,02	1,20	0,04

SOURCES : 1. PRESTON, 1968, cité par le DIVIDIEH, 1973.

2. MOMODIN, 1977 (CAMEROON).

3. HARIHARTADI et al, 1980.

4. KASSAMBARA, 1983.

Selon DIVIDIEH (1973) la valeur énergétique de la mélasse est mal connue en raison de ses effets associatifs avec les autres constituants de la ration. la valeur énergétique de la mélasse est de 2.500 à 2.700 kcal (HRE, 1968, H. HARTADI, 1980). certainement la mélasse représente une excellente source de calories, mais insuffisamment exploitée ou exportée en raison du niveau faible des prix (O'DONOVAN, 1978).

I. 3. BAGASSE.

La bagasse comprend deux parties : une partie externe - l'enveloppe et une partie interne plus fine et plus digestible. On les appelle la bagasse et la moelle de bagasse. Jusqu'à présent l'utilisation majeure de la bagasse est brûlée en tant que la combustible.

Des sucreries produisant plusieurs millions de tonnes de bagasse par an (O'DONOVAN, 1978), on n'a pas encore exploitée beaucoup en vue d'aliments des animaux.

Elle est certainement une source potentielle d'énergie pour l'alimentation animale, mais cet aliment est classé en aliment de qualité moyenne. JEREMA et al (1978) ont analysé l'contenant de 1,12 % de la M.A.T., par contre la conteneur en lignine est élevée de 19,15 - 22,30 % (SRINIVASAN et HAM, cité par YAMEOGO (1983). (cf. tableau 5).

Tableau 5 : valeurs nutritives de la bagasse et de la moelle.

SOURCES		M.S.	M.A.T.	E.B.	M.G.	M.M.T.	E.M.A.	lignine
1.	B A G A S S E	-	1,20	48,4	0,7	2,0	47,8	-
2.		-	-	46,0	3,45	2,4	24,5	19,95
3.		87,1	1,12	30,7	-	-	-	-
1.	M O E L L E	-	1,3	47,1	0,7	2,6	48,4	-
2.		-	-	55,4	3,55	3,02	29,3	22,30

SOURCES : 1. MONBODIN, 1977.

2. SRINIVASAN ET HAM, cité par YAMEOGO, 1983.

3. JEREMA et al, 1978.

En raison de sa forte teneur en lignocellulose, il faut être utilisé en faible proportion avec d'autres aliments, tel que la mélasse, et une source de protéine qui peuvent améliorer sa valeur nutritive. PILDEN, cité par O'DONOVAN (1978) a montré que des concentrations supérieures à 30 % dans la ration, tendent à ralentir la croissance pondérale des animaux.

I.4. FOURRAGE DE CANNE À SUCRE.

Au moment de la récolte, les fourrages de canne à sucre très lignifiés sont brûlés, seuls les fourrages encore vertes à ce moment là ont gardé toute leur valeur nutritive et peuvent être utilisés pour nourrir les animaux.

Le fourrage de canne à sucre est un aliment peu coûteux et la plupart des pays tropicaux l'utilisent pour l'alimentation animale particulièrement en saison sèche. Le valeur nutritive de fourrage de canne est relativement bon par rapport d'autres fourrages tel que le fourrage de maïs, de riz, de sorgho. (sa teneur en M.A.T = 4,18 % contre 6,84 %, 3,44 % et 5,59 %, Seedorf, et al., 1984). (cf. tableau 5).

D'autre part MTIMUNI (1978) a montré que l'ingestion volontaire de la Stylosanthes guyanensis, Macroptilium atropurpureum, Panicum maximum et fourrage de canne ne sont pas significatives. O'DONOVAN (1970) rapporte que les fourrages de canne satisfont les besoins quotidiens d'entretien d'une vache laitière et lui permettent d'assurer une production de 2 kg de lait

par jour. Habituellement on supplémente avec des aliments riches en protéines et en énergie pour obtenir de meilleurs résultats, TERJOWAHYONO et al (1984) ont enregistré une augmentation de la digestibilité de matière sèche et matière organique quand on additionne le fourrage de glycine en ratios à base du fourrage de canne à sucre.

Tableau 5. valeurs nutritives du fourrage de canne comparé à l'autres fourrages.

	1.				2.				3.
	A.	B.	C.	D.	A.	B.	C.	D.	
M.A.T.	4,91	5,10	3,59	4,49	4,51	4,77	4,39	5,63	5,86
E.B	36,78	38,32	40,08	49,44	28,79	30,53	32,30	32,41	33,23
M.B.	1,35	0,55	2,21	1,56	1,51	1,06	1,55	1,49	4,41
E.M.A.	29,97	45,19	41,47	35,10	45,21	58,83	52,84	51,00	49,74
M.M.T.	26,99	20,94	11,85	9,41	19,47	8,42	8,90	9,47	6,85
A.D.F.	75,52	14,95	15,97	81,49	-	-	-	-	-
Humul cellulose	4,50	3,68	5,76	4,90	-	-	-	-	-
cellulose	41,75	45,03	50,65	64,72	-	-	-	-	-
lignine	12,77	14,95	15,97	9,22	-	-	-	-	-
S.Lic	20,44	5,11	4,46	1,93	-	-	-	-	-

SOURCES : 1. SOEDOMO et al, 1984. 3. CHUNG et al, 1973.

2. SOEKARTO et al, 1982.

A: Fourrage de riz

B: Fourrage de maïs

C: Fourrage de sorgho

D: Fourrage de canne à sucre.

II. FACTEURS INFLUENÇANT LA VALEUR NUTRITIVE DE LA CANNE À SUCRE ET DE SES SOUS-PRODUITS.

II.1. VARIÉTÉS CULTIVÉES.

À l'heure actuelle, les cannes à sucre cultivées dans le monde sont nombre de variétés qui ont déjà été sélectionnées en raison pour l'adaptation dans des conditions particulières.

GARZA et al (1979) ont montré que les différentes variétés de la canne à sucre ne jouent pas sur la digestibilité de matière sèche, matière organique, matière azotée totale et la digestibilité de cellulose brute. PATE et COLEMAN (1975) ont analysé de 66 cultivars majoritairement utilisés dans le monde, les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 6.

Tableau 6 : valeurs nutritives de divers cultivars de canne à sucre.

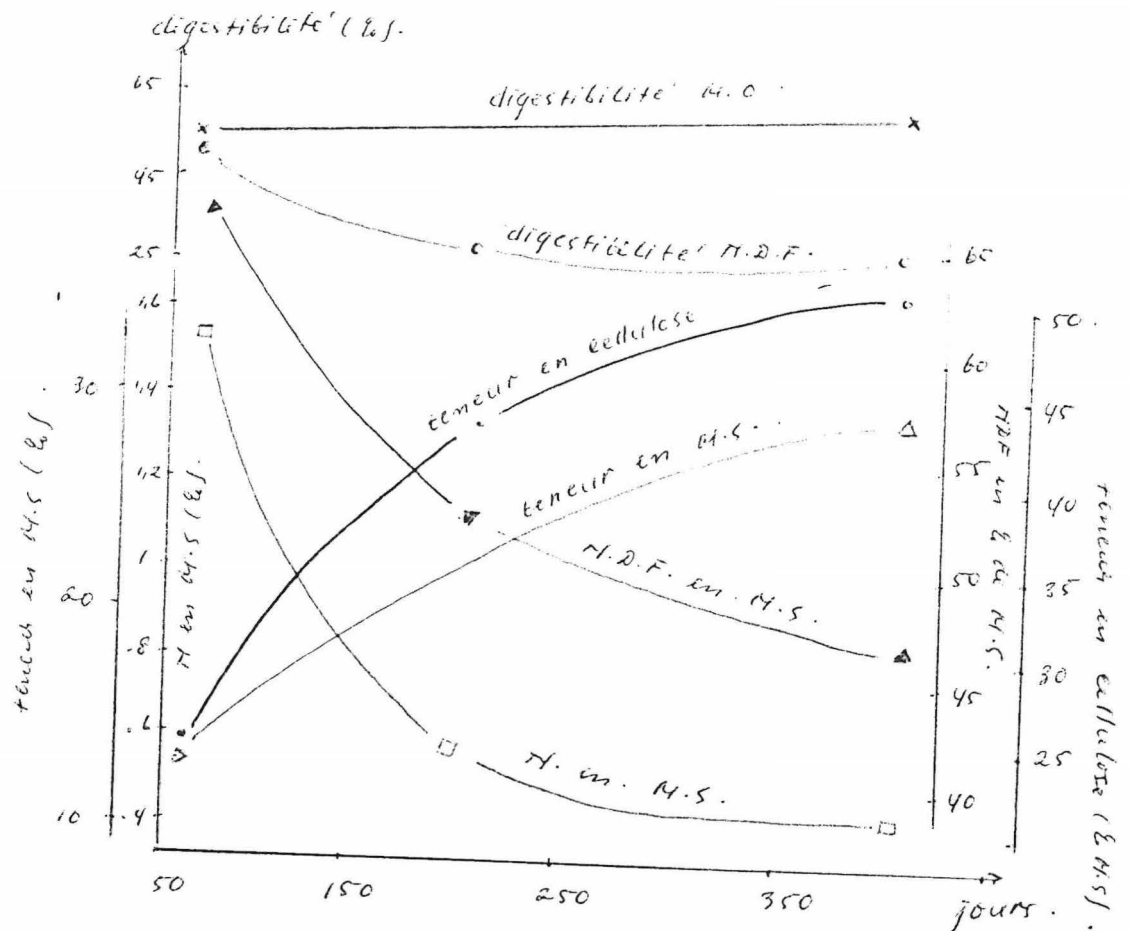
	valeurs moyenne
M.S. (L. de M.F.)	25,75
M.A.T. (L. M.S.)	2,32
C.B. (L. M.S.)	28,12
M.C. (L. M.S.)	1,24
M.M. (L. M.S.)	4,33
Ca (L. M.S.)	0,20
P (L. M.S.)	0,05
lignine (L. M.S.)	6,31
M.O.D (in vitro) (L. M.S.)	56,60

SOURCE : PATE et COLEMAN, cités par COOZING, 1982.

II. 2. MATURITE.

Selon PRESTON (1977), On a sélectionné la canne à sucre, généralement elle va récolter de 12 à 18 mois pendant lesquels on peut distinguer différents changements : augmentation de la tige par rapport aux feuilles, augmentation de la concentration des sucres totaux et lignification croissante des cellules de l'écorce (cf. figure 2).

Figure 1 : changements des valeurs nutritives de canne en fonction de l'âge.

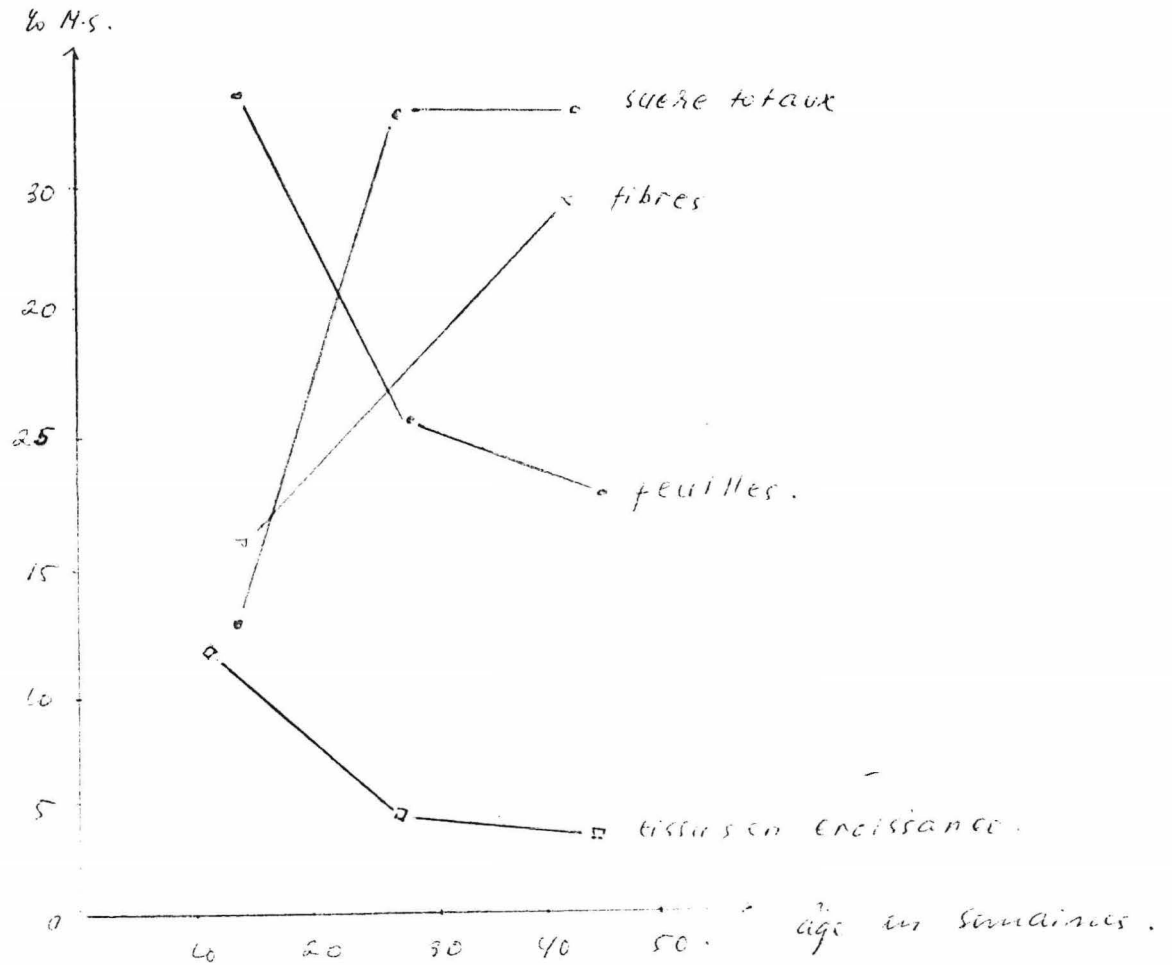


SOURCE : PATE, 1977.

On peut trouver que la digestibilité de la canne est relativement stable par rapport la maturité, tandis que la teneur en cellulose et matière sèche

augmente (cf. figure 1).

Figure 2: variation des différents composants de l'écume en fonction du temps.

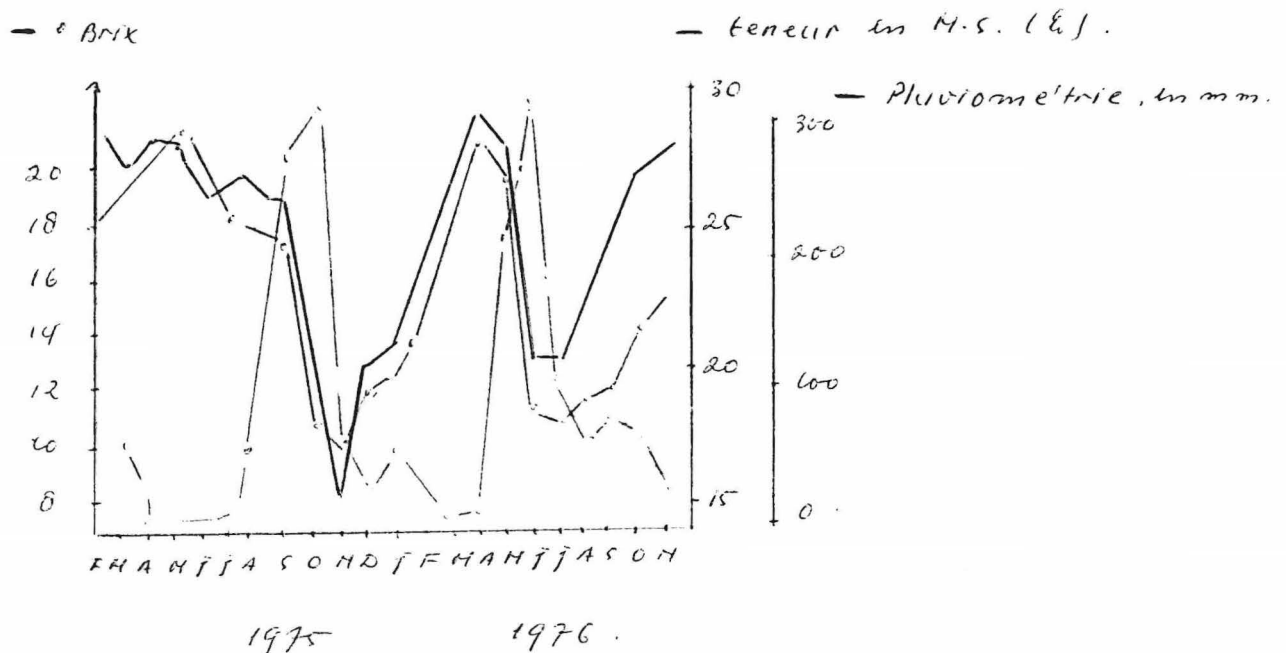


SOURCE : GOODING., 1982.

II. 3. PRECIPITATIONS.

GOODING (1982) envisage que la relation entre les précipitations et la chute substantielle en Brix sont un effet de dilution. De plus FERRIERO et al (1977) ont montré qu'il existe une relation entre la teneur en matière sèche et les degrés Brix de la écume à sucre (cf. figure 3).

Figure 3 : Relation la teneur en M.S. et en °Brix du jus de canne à sucre.



SOURCE FERREIRO et al (1977).

II. 4. TEMPERATURE

On n'a pas encore beaucoup de résultats sur les thémis. GOODING (1982) explique que pendant les derniers mois de maturation, les proportions de sucre dans la canne sont maximales, tandis que les températures nocturnes sont basses.

III. AMELIORATION DE LA VALEUR NUTRITIVE.

L'amélioration de la valeur nutritive du fourrage de canne et de la bagasse peut se faire par une complémentation minérale et azotée correcte, qui favorise l'activité cellulolytique dans le rumen. On peut également augmenter leur ingestibilité et leur digestibilité par des procédés chimiques, physiques ou biologiques.

Des nombreuses méthodes de traitement ont été proposées. On ne décrira que celles qui ont fait leur preuve dans leur utilisation pratique.

II.1. PROCÉDES CHIMIQUES.

Les traitements par la soude et l'ammoniac sont l'objet des nombreux travaux la majorité des applications pratiques. Une nouvelle orientation est l'utilisation de l'urée qui constitue une source d'azote universellement disponible.

III.1.1. TRAITEMENT PAR LA SOUDE.

JACKSON (1973) distingue 2 méthodes de traitement des fourrages par la soude certainement applicable aux feuilles de canne et à la bagasse, une méthode par immersion et une méthode par pulvérisation. La méthode par immersion, la paille ou le foin sont plongés dans une solution de NaOH à 1,5 % par kg de paille ou de foin puis lavés en excédent fermé sans élimination de l'eau. La méthode par pulvérisation, la paille ou le foin sont arrosés par une solution dont la teneur en soude est d'environ 2 %.

L'influence de ces traitements sur la composition chimique et la valeur nutritive des fourrages pauvres, estimés par des méthodes de laboratoire (*in vitro*, *in sacco* etc.). JACKSON (1973) montre que la digestibilité de la matière organique augmente d'au moins 20 points quand on utilise une con-

tration 4% de soude. Cette concentration ne doit pas dépasser 4-5% au delà en provoquant un stress des animaux.

ELIAS et al (1979) ont montré que un traitement à l'hydroxyde de sodium donnait de meilleurs résultats au niveau de la digestibilité de la matière sèche qu'un traitement à l'hydroxyde de calcium. EHEMIST et DULPHY (1982) montrent que les doses optimales de soude pour traiter les fourrages (pailles), se situent entre 40 et 60 g/kg de fourrage. Les fourrages traités par la NaOH sont mieux digérés dans le rumen que les fourrages (pailles) non traités (DJAYANEHARA et al, 1982). SHARMA, cité par JACKSON (1977) montre que le traitement à l'hydroxyde de sodium à la bagasse permet de diminuer sa teneur en silice et en lignine (9,2 à lieu de 13% et 0,15 à lieu de 2%).

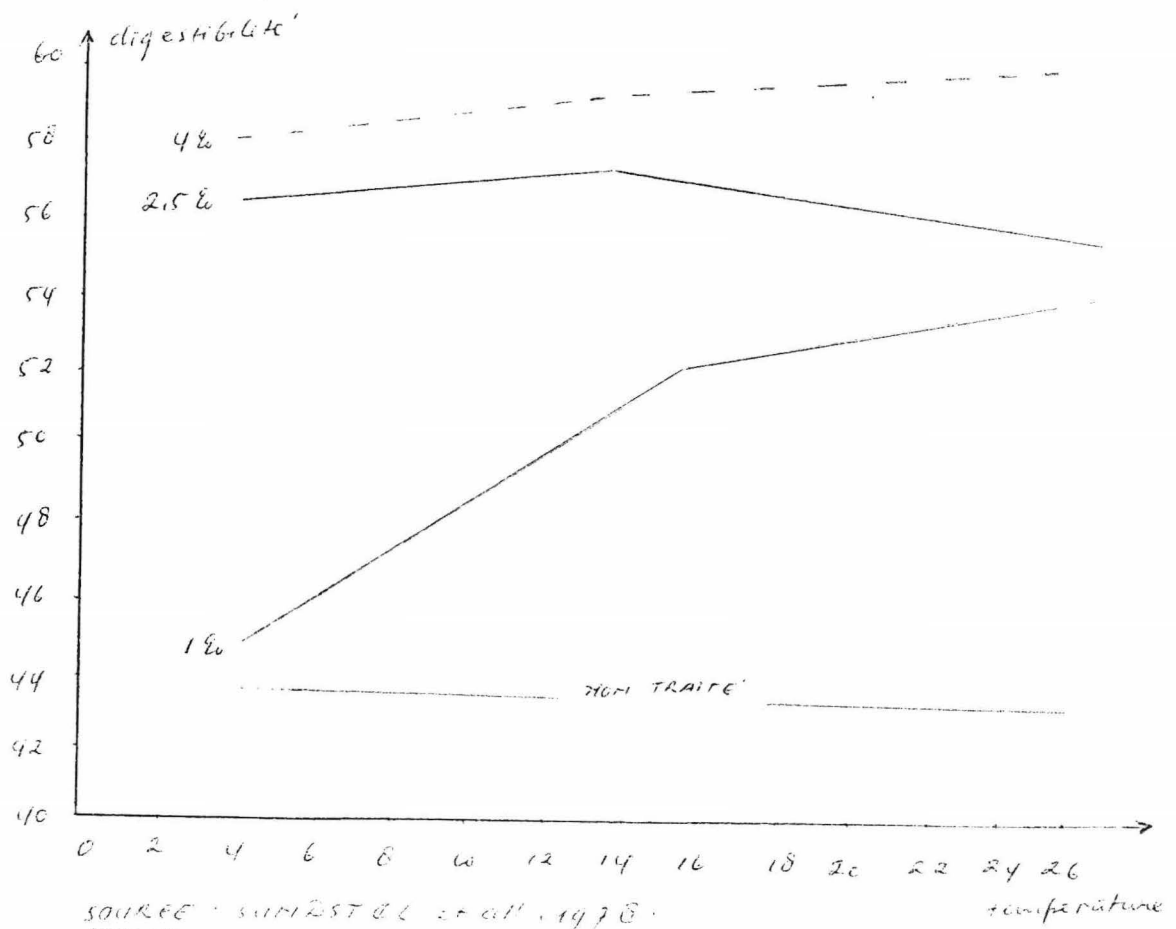
III. 1.2. TRAITEMENT PAR L'AMMONIAC.

Le traitement par l'ammoniac des fourrages présente quelques avantages par rapport au traitement avec la NaOH. D'abord, il n'y a pas de résidu alcalin, puis la teneur en azote du fourrage augmente de 10 à 15% (JACKSON, 1978). SIMONSTOL, BOXWORTH et MOWAT (1978) proposent d'effectuer un traitement avec de l'ammoniac anhydre NH_3 qui injecté à raison de 50 g NH_3 /kg de fourrage dans une machine à balles en laissant agir pendant 1,5 - 2 mois.

l'autre manière soit injectée au bout des balles
pandus, à l'aide d'une fourche à dents creuses,
à raison de 30 g NH_3 par kg de fourrage (paille).
(système ARMAKO). les balles sont ensuite enfermées
dans une gaine de polyéthylène [EHENOST et DULPHY, 1987].

la plupart des expériences ont démontré que
la digestibilité augmente très peu lorsque les niveaux
d'ammoniac utilisés dépassent 3 à 4 % de la ma-
tière sèche. l'influence de la dose de NH_3 sur la di-
gestibilité *in vitro* de fourrage (paille de riz) est
illustrée par le graphique. 2.

Graphique. 2. "Effet sur la variation de la concentration
de NH_3 dans la M.S de paille de riz et de la
température sur la digestibilité *in vitro* de la ma-
tière organique"



On peut voir sur le graphique que l'amélioration est très nette lorsque la quantité d'ammoniac passe de 1 à 2,5 g. Elle est moins marquée entre 2,5 et 4,0 g. RAISSAMEN et al (1977) cite une expérience conduite en Finlande : Des vaches laitières ayant consommé quotidiennement 6,9 kg de fourrage ammoniacal.

ANDERSON (1977) a démontré que les quantités ingérées et la vitesse de croissance augmentent quand le fourrage traité est broyé et aggloméré. MAURTUEND, et al cités par SUMASTOL (1978) conclut que le traitement à l'ammoniac améliore la valeur ^{organique} ~~protéique~~ des fourrages grossiers de qualité médiocre, tel que la paille, les feuilles et la tige de maïs au même niveau que celle d'un foin de qualité moyenne.

III. 1.3. TRAITEMENT PAR L'UREE.

On trouve dans de nombreux pays développés des quantités de plus en plus importantes d'azote non protéique sous forme d'urée pour compléter les aliments du bétail. Les protéines sont souvent le principal facteur limitatif dans l'alimentation à base de sous-produits agricoles.

On peut trouver différentes façons d'administrer l'urée à l'animal : on peut l'ajouter directement dans les concentrés ou la diluer dans l'eau de boisson ou encore la mélanger avec les fourrages.

Le traitement à l'urée apparaît récemment est le plus intéressant, car l'urée est universellement disponible, facile à transporter et moins dangereuse à manipuler que l'ammoniac anhydre. Son utilisation pour le traitement des fourrages pauvres ne nécessite que l'usage d'un film plastique.

En France les premiers résultats des études conduites par CHEMOT et al (1987) montrent qu'un traitement à raison de 5 à 8 % d'urée correspondant respectivement à environ 2,5 et 4 % d' NH_3 permet d'améliorer la valeur alimentaire des fourrages (pailles) à un niveau voisin de celui permis par l'ammoniac anhydre. Les résultats de quelques auteurs sont notés en tableau 7.

Les résultats dans le tableau 7 montrent que l'augmentation de la teneur en M.A.T. est comparable à celle obtenue avec l'ammoniac anhydre, mais l'augmentation de la digestibilité et des quantités ingérées est plus faible.

En cas d'utilisation de l'urée dans des rations à base de canne à sucre est très largement répandue, l'urée est essentiellement utilisée en mélange avec des solutions de mélasse.

Selon WHITE (1973) une concentration de 5 % d'urée dans un mélange à base de mélasse représentant 20 % de la ration totale améliore la digestibilité de cellulose et augmente l'apport d'énergie de la ration.

Tableau 7. Effet du traitement des pailles par l'urée, source NH_3 , sur la valeur alimentaire, comparaison avec quelques traitements à l'ammoniac anhydre industriel.

Nature de la paille	Traitement (technique et dose)	DAT (p. 100)	urée résiduelle (p. 100 N total)	Digestibilité de la mat. organique (p. 100)	qte' ingérées (g MS/kg P ^{0.75})
				monton	estimée.
SAADULLAH, HAQUE, DOUBERO (1981).					
Riz.	Témoin	3,3		45,0	
	urée 3 p. 100 silo	7,4		54,0	
	" 5 p. 100 silo	8,0		56,0	
	" 5 p. 100 ras	7,8		57,0	
CHENOST, BESLE, ZWAENEPOEL, LE DU, RAMIHOUE, BOISSAU (non publié).					
Blé	Témoin	2,7		35,9	40,7
	NH_3 3 p. 100 Four	11,5	/	/	26,0
	" 5 p. 100 ras	11,6	/	50,9	/
	urée 2 p. 100 silo	/	0,01	/	50,0
	" 8 p. 100* silo	6,7	0,006	42,7	29,1
				47,1	32,4

* + tourteau de soja utilisés ont valeur de 1/5 à 1/10 de celles de l'urée.

SOURCE: CHENOST et coll., 1987.

VEITA et al (1972) ont trouvé qu'en mélange de mélasse et de 4,5 kg d'urée améliorèrent les gains pondéraux des animaux. FERREIRO (1977) a exprimé la quantité d'urée nécessaire en fonction de la teneur en degrés Brix de la canne. Elle a besoin de 6 g d'urée par 100 g d'hydrate de carbone fermentescible, la formule est la suivante :

$$\text{Besoin en urée} = \frac{0,6 \text{ } ^\circ\text{Brix} (94,81 - 1,12 \text{ } ^\circ\text{Brix})}{100 - \text{ } ^\circ\text{Brix}}$$

(g/kg canne fraîche)

SILVESTRE (1977) rapporte que l'utilisation de l'urée dans la mélasse de 30 g par kg donne la meilleure réponse.

III. 2. FERMENTATION ET ENSILAGE.

Après la récolte de la canne à sucre, il y a rapidement fermentation, le premier changement est indiqué par l'accroissement des levures produites par la conversion du sucre en alcool et en acide organique. La vitesse de ce changement peut être ralentie en ajoutant de l'azote fermentescible et en hâchant la canne à sucre (GONZALEZ et LEOD 1976).

ALVAREZ et al (1977) ont trouvé que chaque changement tend à réduire la potentialité néoglucogénique de la digestion, la pré-fermentation semble avoir effet négatif sur les performances animales. On a enregistré que les bovins nourris

avec des aliments à base de canne à sucre pré-fermentée pendant 24 h n'obtenaient pas d'augmentation de leur poids. Par contre la canne à sucre fraîche entraîne un gain de 600 g/j. Cette expérimentation signifie qu'il faut donner rapidement après la récolte la canne à sucre aux animaux.

La canne à sucre sous forme d'ensilage, comme il faut le faire pour les fourrages n'est pas nécessaire de habituels car la valeur nutritive de la canne à sucre reste presque stable après la maturité. Parfois quant au fourrage de canne il est utile de le conserver afin de lui garder sa valeur nutritive pour l'utiliser en saison sèche.

La plupart des fourrages ont une fermentation difficile à cause d'une teneur basse en sucre soluble, ainsi habituellement on ajoute de la mélasse. Par contre la canne à sucre quant à elle est riche en sucre soluble (PRESTON et al, 1976) sa fermentation est donc facile la teneur finale en matière sèche est basse tandis que celle en éthanol est élevée (KUMB et al, 1982). Cette réaction peut être contrôlée en la combinant à une source d'azote fermentescible et alcalin. (CALDERON, 1980), la dose optimale de l'hydroxyde de sodium dans l'ensilage de canne est de 4% (14.5%).

PRESTON (1979), ALVAREZ (1976) et HOPEZ et al (1977) préconisent l'utilisation de l'hydroxyde

d'ammonium dilué dans la mélasse et ajouté à l'ensilage de canne à sucre, le mélange de la mélasse et de NH_4OH réduisant la transformation du sucre en alcool. De plus PRESTON (1976) 1,6 g N sous forme d' NH_3 / kg de canne à sucre donnent les meilleurs résultats.

JAMES (1973) signale que l'ensilage de la canne decortiquée sans addition tend à donner des mauvais performances zootechniques.

DEVILLE et al (1979) ont obtenu de bons ensilages à partir de fourrage de canne en ajoutant du sulfate d'ammonium en comparaison avec d'autres fourrages tels que la luzerne, le maïs dont les résultats sont plus médiocres. L'ensilage de bagasse ne modifie que la teneur de paille de la lignine tandis que la dégradation de la M.S., R.D.F et A.D.F ne sont pas affectés.

III. 3. PROCÉDES PHYSIQUES.

Les principaux procédés physiques sont le broyage et le traitement à la vapeur sous pression. Le broyage peut permettre d'augmenter la consommation volontaire de fourrage et donc l'ingestion d'énergie digestible jusqu'à 30 %. En plus il n'est cependant qu'à moitié efficace par rapport au traitement par les alcalins (JAMESON, 1978).

DEMERQUILLY et JOURNET (1967), les traitements mécaniques sont applicables aux fourrages (pailles) pour améliorer leur ingestibilité, mais la digestibilité des pailles diminue du fait du broyage. GRENHALL et al (1972) montrent que la chute de digestibilité est plus importante que la différence de quantité de fourrage ingérée.

La plupart des auteurs ont montré, grâce aux expériences calorimétriques ou sur des animaux en production que la valeur nutritive nette des fourrages non broyés demande peu de travail de mastication et de rumination. Les animaux donc peuvent assurer une augmentation d'absorption dans l'intestin et dans le rumen.

Le traitement de vapeur à haute pression est surtout utilisé pour améliorer la valeur alimentaire des aliments très ligneux. La digestibilité du trèfle passe de 0,12 à 0,5 après 40 minutes d'autoclavage à 160° (BENDER et al, 1970 cités par CHEMIST et DULPHY (1987)). Les Etats-Unis commercialisent depuis 1980 un aliment du bétail fabriqué par le traitement à la vapeur de la bagasse par procédé appelé "stake".

Selon MUSOFIE et al (1984), on peut améliorer la valeur des fourrages de culture en les mettant sous forme de pellets : la valeur nutritive, le taux de matière grasse et la

valeur énergétique augmentent tandis que la teneur en cellulose brute diminue, du fait de la pression et de la dessiccation. Parmi les traitements mécaniques, c'est le broyage qui a été le plus étudié. L'influence du broyage sur la valeur alimentaire est la suivante :

Tableau 8 : Influence du broyage sur la valeur alimentaire de deux fourrages.

Nature	Forme	Mode de distribution	D.M.O.	Quantité de M.S. ingérée (g/kg P.C.M.)
ORGE	longue	ad lib	47,2	43,2
	broyé	ad lib	41,1	74,4
	aggloméré	limité	40,7	39,5
BLE	longue	ad lib	41,8	42,0
	broyé	ad lib	38,5	66,9
	aggloméré	limité	39,3	38,8

SOURCE : XANDE et DEMARQUILLY, 1983 cités par CHENOST et DULPHY, 1987.

PRESTON (1977) a essayé d'améliorer la digestibilité en éliminant de l'écorce, par contre l'ingestion volontaire était réduite (cf tableau 9.1). D'autre part, SILVESTRE et al, 1976 cités par MONTPELLIER et al, 1977⁶ montrent que la taille des particules n'influence pas des performances des animaux sur la digestibilité ou sur l'ingestion volontaire (MONTPELLIER et al 77).

les résultats sont les suivants (cf. tableau 10).

Tableau 9 : Digestibilité et ingestion volontaire
de la canne à sucre d'ortigue.

	tige	tige d'ortigue	sommités	canne entière
Ingestion canne tranche (kg/j)	7,12	11,0	15,7	12,8
Digestibilité de la M.S. (%)	60,3	74,4	60,2	60,2
Ingestion kg M.S./ 100 kg P.V./j.	1,98	2,10	2,97	2,64
M.S. (%)	40,52	25,73	27,77	30,12

SOURCE : MONTPELLIER ET PRESTON, 1977

Tableau 10 effets du hachage de la canne à sucre
sur la digestibilité et sur l'ingestion vo-
lontaire.

	manuelle 20 mm	hachage à la machine	
		5-10 mm	2-5 mm
Digestibilité de la M.S. (%)	66,7	68,2	67,2
Ingestion volontaire (kg M.S./100 kg P.V.).	1,64	1,55	1,61

SOURCE : MONTPELLIER ET PRESTON, 1977

Selon SALAIS et al (1977) montrent que la di-
gestibilité de la M.S. est plus élevée dans les fourra-
ges de canne hachés grossièrement (5 à 20 cm)
que dans ceux hachés plus finement.

III. 4. PROCÉDÉS BIOLOGIQUES

Le traitement des fourrages consiste à utiliser des champignons qui dégradent la lignine et la séparent de l'hémicellulose de fourrage (paille). De même des champignons peuvent être utilisés pour séparer la silice de la cellulose de la bague. Il ne semble pas exister d'organismes dégradant seulement la lignine. Cependant les champignons de la moisissure blanche dégradent d'avantage la lignine que la cellulose.

Une augmentation de la digestibilité in vitro a été obtenue au laboratoire (HARTADI ET AL, 1984). Le tableau II montre que la digestibilité in vitro augmente grâce au traitement biologique par le Pleurotus sp.

Tableau II. Différents traitements du Pleurotus sp et la digestibilité in vitro.

Pailles traitées		pailles non traitées.	
I A D 14 S	33,69		25,91
I A D 14 P	44,71		32,40

SOURCE : HARTADI ET AL, 1984.

Des méthodes applicables doivent être mises au point et essayées d'alimentations animales obligent être effectuées afin d'évaluer l'efficacité de ce traitement.

IV. APPLICATION EN ALIMENTATIONS ANIMALES.

On a vu dans les parties précédentes les façons d'améliorer la valeur nutritive de la canne à sucre et de ses sous-produits. Voyons maintenant quelles sont les performances permises sur des animaux nourris à base de canne et de ses sous-produits.

IV. 1. GRANDS RUMINANTS.

IV. 1. 1. 1. UTILISATION DE LA CANNE À SUCRE EN PRODUCTION LAITIÈRE.

La canne à sucre n'est guère utilisée dans la rationnement des vaches laitières. Nous ne possédons que peu de données à ce sujet.

GLEAVES et PEREZ (1981) ont montré qu'une augmentation de la production laitière et une augmentation de la teneur en extrait sec dégrasé apparaissaient quand on effectuait un traitement par la soude de la canne à sucre. De plus ALVAREZ (1978) utilise la canne à sucre hachée supplémentée en fourrage de Leucaena leucocephala pour augmenter la production laitière, mais l'effet négatif a été noté sur le goût ou l'acidité du lait à cause de la mimosine.

JEREZ et PRESTON (1972) ont utilisé la canne dans une ration pour des vaches laitières remplaçant le maïs jusqu'à 100 lb par la canne à sucre (cf. tableau 12) la production est augmentée.

Tableau 12. Influences de la substitution du maïs par la canne à sucre sur la production et la composition du lait.

	Canne à sucre : maïs			
	0 : 100	35 : 65	65 : 35	100 : 0
production de lait (kg/l)	5,91	6,46	7,30	5,89
composition (%)				
M.G.	3,21	3,40	2,99	3,36
Solides totaux	12,40	12,27	12,46	12,39
Solides non gras	8,44	9,13	9,52	8,40

SOURCE : JEREZ et PRESTON, 1972.

FILHO et al (1977) montrent qu'en remplaçant l'ensilage de sorgho par de l'ensilage de canne à sucre, diminuer la production de lait. Ruiz et al, 79 cités par ELIAS et al (1979) ont étudié les effets de différentes proportions d'azote non protéique et d'azote protéique dans des rations à base de canne sur des bovins en production laitière, les meilleurs résultats ont été obtenus avec une proportion de 34 % d'azote protéique et de 66 % d'azote non protéique. CORREA (1980) a enregistré que l'apport de 2 % d'urée augmente la production laitière.

Il nous faudrait d'autres des résultats afin de pouvoir conclure sur la valeur de l'utilisation de canne dans des rations pour vaches laitières.

IV.1.1.2. UTILISATION DE LA MELASSE EN PRODUCTION DE LAIT.

L'utilisation de la mélasse en production de lait n'est pas plus explorée. RODRIGUEZ et PRESTON (1969) ont montré que la production laitière diminuait de 20% quand la mélasse était utilisée en tant que supplément d'une ration à base de maïs. Par contre GEERKEN (1977) a noté que l'effet de la mélasse sur la composition du lait ne jouait pas beaucoup. D'autres fait CLARK et al (1972) ont enregistré une diminution de la production de lait quand on substituait des céréales par la mélasse.

D'DONOVAN et CHEN (1972) cités par D'DONOVAN (1978) ont nourri des génisses laitières à divers stades de leur croissance avec des régimes où la mélasse représentait 25, 33 et 45% du poids total de la ration. (cf tableau 13). Les gains de poids ont été satisfaisants avec les deux premières concentrations, mais le régime contenant 45% de mélasse, dont la teneur en farine de soja n'était que de 6% a sensiblement ralenti la croissance pondérale. Les résultats ont montré que les génisses en cours de croissance pouvaient commencer par absorber un régime contenant 25% de mélasse pour passer ensuite à un régime en contenant 33%, malheureusement cette recherche avait été faite afin d'évaluer des

génisses au cours de croissance et ne s'est pas poursuivie jusqu'aux périodes de lactation.

Tableau 13 Rations contenant différents pourcentages de mélasse de canne et gains de poids vif quotidiens des génisses au cours de croissance.

Ingédient.	Rations A 132-182 kg	Rations B 182-265 kg	Ration C 265-310 kg
		(%)	
Paille de riz hachée	25	35	35
Mélasse de canne	25	33	45
Cassette de patate	30	16	10
Farine de soja	30	14	10
		g / kg	
Uréa	20	20	25
		(%)	
Protéine	16	13.7	13.5
		kg / j.	
Gains de poids vif			
1 ^{er} essai	-	0.56	-
2 ^{em} essai	0.71	0.62	0.46

SOURCE : O'DONOVAN, EHLEN ET LEE, 1972.

IV. 1.1.3. UTILISATION DE LA BAGASSE EN PRODUCTION DE LAIT.

La bagasse n'est pas suffisamment exploitée notamment dans l'alimentation des vaches laitières. HONDEST (1951) cité par RENDEL et al (1972) ont montré que le Pennisetum purpureum peut être remplacé par la bagasse traitée à l'hydroxyde de sodium dans des rations pour vaches laitières. De plus un remplacement des épis de maïs par de la bagasse traitée aux alcalins à une digestibilité de 70 % n'influence pas sur la production de lait (RENDEL, 1970).

Il semble que la bagasse ne donnerait un bon résultat qu'après avoir été traitée aux alcalins. RENDEL (1970) rapporte que les vaches laitières recevant de la bagasse traitée par la soude produisent du lait avec des chiffres plus élevés (5,150 lt/j) que lors de l'utilisation de bagasse non traitée (3,739 lt/j). Cependant la différence entre tenues en matières grasses n'est pas significative (3,13 % au lieu de 3,38 %) (cf. tableau 14).

JOSHI (1979) a enregistré une réduction considérable du coût relatif à l'aliment quand on utilise la bagasse dans l'alimentation des génisses en croissance.

Afin de conclure sur l'utilisation de la bagasse en alimentation des vaches laitières il nous faudrait consulter d'autres données.

Tableau 14 : Effets du traitement par la soude
de la bagasse sur la production et la
composition du lait .

	bagasse traitée	non traitée
production de lait (kg/l/j).	17,2	12,5
composition (%)		
M.G.	3,13	3,38
solides non gras	8,65	8,63
solides totaux.	11,78	12,01.

SOURCE : RAMDEL, 1970 cité par RAMDEL et al, 1972.

II.1.1.4. UTILISATION DU FOURRAGE DE CANNE EN PRODUCTION DE LAIT.

Les fourrages de canne sont très peu utilisés en production de lait, on les utilise particulièrement en saison sèche, ils contiennent des taux de M.A.T. M.M et protéiniques A insuffisant pour couvrir les besoins d'entretien. (GUTH, 1975).

Parentou O'DONOVAN (1970) a donné des fourrages de canne à sucre hachés, contenant 5-6 % de M.A.T à un troupeau de bovins laitiers. Il est apparu que les aliments suffisaient pour satisfaire les besoins d'entretien et pour assurer une production d'environ 2kg de lait par vache.

MULLER (1974), et O'DONOVAN (1970) ont signalé qu'on pourrait obtenir un ensilage satisfaisant avec des fourrages de canne hachés pour alimenter les animaux en période ultérieure.

Les aliments sont très rarement utilisés en production laitière, donc nous proposons d'approfondir cette utilisation plus intensément notamment dans les pays du tiers monde (tropicaux).

IV.2.1. EAUME A SUCRE EN PRODUCTION DE CHAÎNE.

D'après les quelques travaux effectués sur les poissons à viande, il semble que la chaîne à sucre pourrait être utilisée bénéfiquement dans des rations d'engraissement. PAETHURRI et al (1986) ont utilisé à la place de concentrés sur une ration à base de chaîne à sucre, les taux d'urée utilisés (0 %, 40 %, 60 %) n'entraînent pas de différence significative sur les G.M.G. cependant c'est avec la concentration 40 % qu'on a obtenu le plus fort G.M.G.

Différents apports protéiques ont été utilisés dans des rations à base de chaîne, SILVESTRE (1977) ont observé des gains supérieurs à 20 g pour chaque gramme de farine de viande apportée à la ration. FLORES (1978) utilise la litière de poules, il montre que le taux d'incorporation de la litière (26 %, 39 %, 54 %) n'a aucune influence significative respectivement sur le G.M.G. des trahouans. (668 g, 698 g et 722 g).

la farine de soja utilisée comme supplément protéique dans une ration à base de chaîne, urée peut augmenter la consommation totale de matière sèche (MARTE et HOWELL, 1978). Mais FERREIRO et al (1979) ont montré que l'addition de 500 g / j de farine de soja n'avait aucune influence significative sur le G.M.G. (77 au lieu de 51 g / jours), le mélange de farine de poisson et de farine de soja à la dose de 500 g augmenterait

de 6.4-G quand on ajoute de l'huile de maïs
30 ml/lj ou 500 g de maïs lj. (cf tableau 15)

Tableau 15 : Performances des bovins alimentés des
rations à base de canne à sucre et diffé-
rentes de suppléments.

	Farine de poisson / Soja						Farine de Céréales au 1/2	
	Maïs 0.5 kg/lj	-	0.5 kg/lj		0.75 kg/lj		1 kg/lj	1.5 kg/lj
			Maïs 30 ml/lj	Maïs 0.5 kg/lj				
G. V. G. (g/lj)	0.051	0.333	0.517	0.555	0.669	0.728	0.651	
ingestion a.m.s. kg/lj	4.66	5.73	6.00	6.40	6.30	6.64	6.73	

SOURCE: FERREIRO et al, 1977.

Les fourrages riches en M.H.T sont fréquemment
rencontrés et utilisés en milieu tropicaux. De
nombreux auteurs ont étudié la valeur de l'u-
tilisation de ces fourrages dans les rations à base
de canne. HERREIRA et al (1980) ont montré
que l'addition de heneana henecephala peut
augmenter le 6.4-G d'une manière importante par
rapport à la même ration sans fourrage. Les mêmes
résultats ont été obtenus par HULMAN et al (1978),
ils considèrent que l'utilisation optimale de hene-
ana henecephala est de 2% du poids vif tandis
que PRESTON (1984) préconise le chiffre de 3% du
poids vif.

MOORE (1976) a enregistré des 6.4-G de 600 g/lj
en supplémentant la ration à base de canne par
des fourrages de manioc. Par contre MEYRELES

et al (1977) rapportent que l'utilisation du fourrage de manioc serait limitée par forte teneur en protéines solubles. On n'aurait pas obtenu les G.M.Q. aussi élevés si le fourrage de manioc avait été utilisé seul comme source de protéines. ALVAREZ et al (1977) ont comparé trois rations à base de canne à sucre fraîche, d'ensilage de canne et à base d'ensilage de canne ammoniacal, les G.M.Q. et les niveaux d'ingestion ne présentaient pas de différence significative entre elles. L'addition d'une farine de cônes de riz augmentait relativement le G.M.Q. et l'ingestion (cf. tableau 16).

Tableau 16 : G.M.Q., ingestion et conversion de
bovins alimentés par de la canne fraîche
et de l'ensilage de canne.

	<u>canne fraîche</u>		<u>Ensilage de canne</u>			
			<u>Ammoniac</u>		<u>non addition</u>	
	0	500	0	500	0	500
farine de cônes de riz (g/j)						
G.M.Q. (kg)	0,036	0,381	0,077	0,446	0,01	0,327
ingestion, kg/j	4,53	5,52	4,61	5,05	4,09	4,90
conversion	125	14,5	54,0	11,3	409	15,0

SOURCE ALVAREZ et al, 1977.

II.1.2.2. MELASSE ET PRODUCTION DE VIATIDE.

La mélasse est utilisée dans les rations d'engraissement pour son excellente valeur énergétique. PRESTON et al (1979) rapportent des résultats obtenus avec des taureaux recevant ad libitum un mélange de mélasse d'urée et soit de l'herbe à éléphant fraîchement coupée, soit un mélange de grains de céréales. C'est avec le mélange mélasse, urée et céréales que les résultats ont été les meilleurs, la mélasse ne représentant pas plus de 15 à 30 % de l'apport énergétique total métabolisable. Par contre la consommation de mélasse a été bien plus forte (50 % de l'EM) quand on l'a utilisée comme complément de fourrage (cf. tableau. 17)

Tableau 17. Performances des Brahmanes recevant ad libitum de la mélasse avec différentes suppléments

	Sorgho	Elephant	Mélasse / urée	
			ad libitum	Fourrage mélangé* limité.
Nombre	80	246	24	26.
Poids initial (kg)	194	218	220	210
Poids final (kg)	368	378	385	390
E.M.Q. (kg/j).	0,98	0,59	0,63	0,76
Conversion.	18,8	43,0	32,8	20,6

SOURCES : PRESTON et WILLIS, 69 Cite' par PRESTON, 1979.

* MARTIN et al, 68 Cite' par PRESTON, 1979.

la mélasse est encore le mode d'utilisation le plus répandu, son emploi idéal est une association avec un fourrage distribué ad libitum avec des céréales distribuées ad libitum ou encore avec un fourrage et une source protéique en ration limitée.

IV.1.2.3. BAGASSE EN PRODUCTION DE VIANDE.

Nous avons vu dans les parties qui précèdent les procédés permettant d'améliorer la valeur nutritive de la bagasse. Nous énumérons maintenant quelles sont les performances zootechniques des animaux nourris à base de bagasse.

PRESTON (1979) a montré que l'addition de farine de poisson et de maïs à l'une ration à base de bagasse passée à la vapeur peut combler sa pauvreté en acides aminés. Le même résultat noté par HAIDOO et al (1977), les gains moyens quotidiens supérieurs à ceux obtenus avec la farine de poisson et le maïs (332 g au lieu de 84 g).

GOODOY et al (1979) ont enregistré de meilleurs résultats sur les G.M.Q. et les quantités ingérées par les animaux alimentés avec de la bagasse fraîche par rapport à ceux alimentés avec de l'ensilage de pulpe (139 g au lieu de 153 g et 5,18 kg/j au lieu de 6,57 kg/j).

HAIKE et MARTIN (1983) montrant que la bagasse prédigérée par l'hydrolyse au sodium peut

amélioration de 6 M.G et le rendement carcasse (1110 g contre 950 g sans prédigestion et 59,7 % contre 57,0 % sans prédigestion). cf. tableau 18.

Tableau 18. Performances des vaches Holsteines re-
avant la bagasse prédigestée et sans pré-
digestion à l'hydroxyde de sodium.

	Maïs, foin de soja, mélasse/cori	
	Bagasse prédigestée	Sans prédigestion
G.M.G (g)	1110	950
ingestion (kg/j)	8,65	9,62
Rendement carcasse (g).	59,7	57,0

SOURCE : HAMKE et MARTIN (1983).

E.1.2.4. FOURRAGE DE CANNE EN PRODUCTION DE VIANDE

Le fourrage de canne est peu fréquemment utilisé en élevage intensif, mais on dispose que de peu de données.

PATE (1974) a utilisé ce fourrage sous forme de pellets afin de remplacer le maïs haché et la pulpe d'agave, le G.M.G augmenté quand on les utilise à des doses 17 % de la ration, par contre quand on dépasse ce pourcentage le G.M.G et le rendement carcasse diminuaient. SEMERARI et al (1985) ont montré que le fourrage de canne sous forme de pellet n'influençait pas significativement le G.M.G (820 g au lieu de 810 g le fourrage frais), par contre les processus de pelleting diminuaient le rendement carcasse (52,9 % au lieu de 64,7 %) (ALI et al. 1985).

HOEHSTRASSER (1977) rapporte que l'ensilage de maïs peut être remplacé par des fourrages de cannes quand on les utilise à bon condition. En fait l'appétibilité du fourrage de canne est peu différente de celles du Stylosanthes grayana ou du Pennisetum purpureum mais la digestibilité est mieux bon (MURRAY, 1978). La digestibilité du fourrage de canne peut être augmentée en ajoutant un fourrage de soja, malgré tout cela n'améliore pas les G.M.Q. des animaux (SUDYANTO, et al., 1984).

DEVILLE et al (1979) ont montré que il n'y a pas de différence significative entre les fourrages ensilés et ceux non ensilés sur les G.M.Q. (671 g au lieu de 751 g), mais les fourrages frais tendent à donner les meilleurs résultats.

D'autres expériences sont nécessaires pour déterminer quelle est la meilleure ration à base de fourrage de canne utilisable en production de viande.

IV. 2. PETITS RUMINANTS.

L'utilisation de la canne à sucre et de ses sous-produits en alimentation des petits ruminants est peu exploitée non plus.

PIGDEH (1974) a utilisé le fourrage broyé et mélasse dans des rations pour moutons. Le mélange a permis d'obtenir un gain pondéral moyen de 110 g. De plus il a noté que l'utilisation de l'ensilage de canne a donné de moins bons résultats par rapport à l'utilisation de rations fraîches. DIAZ et al (1982) ont enregistré une augmentation de la digestibilité de la matière sèche de l'ADF, de la Cellulose brute et de l'émérge quand l'ensilage de canne était traité à la soude.

VIARA et al (1978) montraient que l'ensilage de canne traité à la soude donnait des G.M.Q (pour les vaches) supérieurs (64 g au lieu de 39 g sans traitement). De plus ils ont noté que la canne à sucre foulée avant d'être ensilée n'avait aucune influence sur l'ingestion et les G.M.Q. par rapport à la canne fraîche. Par contre les G.M.Q et l'ingestion pouvaient être modifiés par l'addition de l'hydroxyde. (133 g au lieu de 86 g et 687 g/j au lieu de 345 g/j). (cf. tableau 19).

RANERUTI et al (1985) ont enregistré une augmentation de l'ingestion volontaire quand on supplémentait le hentalma insolophala ou

glisierdia maculata (500 g/lj), mais n'augmentait pas les G.M.Q des caprins.

Tableau 19: Performances des Mèrinos recevant la canne à sucre avec différents traitements.

	I	II	III	IV
Ingestion (g/lj)	687	345	739	401
G.M.Q (g).	133	86	127	98

SOURCE : DIANA et al, 1978.

I. Canne à sucre fraîche insilée + NaOH + concentrés

II. Canne à sucre fraîche insilée + concentrés

III. Canne à sucre fanée, insilée + NaOH + concentrés

IV. Canne à sucre fanée, insilée + concentrés

L'utilisation de la canne à sucre et ses sous-produits en alimentation des petits ruminants sont péssimis, particulièrement la mélasse et la bagasse sont très rares exploitées.

IV. 3. CHEZ LES MONOGASTRIQUES.

Le caume à sucre et ses sous-produits sont peu connus en alimentation chez des monogastriques. Néanmoins chez le porc qu'on les utilise le plus. Nous décrivons l'utilisation de la mélasse en alimentation des porcs et des volailles.

IV. 3.1. CHEZ LES PORCS.

L'utilisation de la mélasse concerne particulièrement le porc en croissance (poids supérieur à 25 kg et l'abattage). FERRAZZO et al (1976) ont montré que les porcs pouvaient recevoir sans aucun inconvénient jusqu'à 20 % de mélasse dans leur ration. Ils ne notent aucune différence significative par rapport aux animaux témoins en utilisant des taux de 10, 20, 30 et même 40 % de mélasse dans des rations pour des animaux entre 25 - 65 kg.

BROOKS (1967, 1972), CORZO et MATHER (1968) LEOD et al (1968) ont remarqué que les croissances des porcs n'étaient affectées que lorsque le pourcentage de mélasse dans les rations dépassait en moyenne 40 % (Tableau 20). BROOKS et IWAGATA (67) cités par DIVIDICH () n'observaient pas de diarrhées en mélangeant 13 % de bagasse à 50 % de mélasse. Par contre les G.M.Q. diminuent (760 g au lieu de 550 g) (cf Tableau 21).

Tableau 20. G.M.Q (g) obtenu avec des taux de mélasse variable.

Autours	Témoin, à base de :	Témoin	Mélasse % du régime				
			10	15	20	30	40
1.	Mais 1 soja	730			720		
2.	Mais 1 soja	780		810	820	790	
3.	Sirup de canne + farine de poisim (+ sucre)	575		586		555	511
4.	Mais 1 soja 10%	690					640
	+ suif 10%	700				630	

SOURCE :

1. BROOKS (1967).
2. CORZO et HANER (1968)
3. Mac LEOD et al (1968)
4. BROOKS (1972).

Tableau 21. Effet de la mélasse et de la bagasse sur la croissance et l'indice de consommation des porcs.

	Mais %	78,8	65,7		
R	Mélasse %		60,0	49,5	37,4
S	bagasse %			13,3	13,3
H	graisse %				12,3
e					
	G.M.Q (g)	710	760	550	620
	Indice de consommation.	3,3	3,4	5,2	4,0

SOURCE. BROOKS (1967) cité par DIVIDICH (19

NIENH et al (1982) ont montré que le supplément des grains sorghum par le sirup de canne

n'influencerait pas la performance de port. Il semble que les jeunes poulets pourraient bien adapter d'utiliser des rations à base de sirop de canne à sucre.

la mélasse peut être utilisée en ration de port afin de habituer des écraux en petite quantité.

IV. 3.2. CHEZ LES COULAILLES.

GUERVO et al (1972) cités par FERRANDO (1975) ont considéré que l'utilisation de mélasse ne devait pas dépasser 5%. De plus SALEH et al (1985) ont montré que les G.M.Q. n'étaient affectés pas lorsque les couailles recevaient 6% de la mélasse dans les rations (cf. Tableau 22). KAMAL (1985) a enregistré le même résultat, il a noté que la mélasse peut être utilisée jusqu'à 8% dans les rations de couailles sans aucun inconvénient (cf. Tableau 22).

Tableau. 22. G.M.Q. et indices de consommation obtenus avec des taux de mélasse variable.

		Mélasse % du régime				
		0	2	4	6	8
1.	G.M.Q. (g)	60,9	59,3	59,7	62,6	59,9.
	indices de consommation	2,6	2,6	2,66	2,66	2,63
2.	G.M.Q. (g)	43,6	43,8	44,1	43,9	
	indices de consommation	2,4	2,4	2,5	2,6	

SOURCE : 1. KAMAL (1985) 2. SALEH et al (1985).

RODRIGUEZ et al (1964) ont enregistré une augmentation de cholestérol quand la proportion de mélasse augmentait dans une ration.

De plus ALVAREZ (75) cités par FERRANDO et al (1975) montrent qu'un excès de mélasse modifie les fermentations du jabot et des caecums et augmente la diarrhée qui provoque l'humidité des litières. Ceci limite beaucoup l'usage de ces produits autant sous forme de mélasse que sous forme de sirop de canne dans l'alimentation du poulet.

Des recherches plus poussées devront encore être faites avant de se prononcer d'une façon définitive.

CONCLUSION.

Dans certains pays tropicaux, la canne à sucre et de ses sous-produits peuvent jouer un rôle important dans l'alimentation des animaux. On ne peut les utiliser entièrement que s'ils sont mélangés en bonnes proportions pour composer un régime équilibré.

Les traitements, soit chimiques, soit biologiques, soit physiques peuvent être appliqués afin d'améliorer les valeurs nutritives des sous-produits de la canne, l'emploi de l'urée est la méthode la plus utilisée en raison de sa commodité et de son faible coût de revient. Cet apport supplémentaire d'azote non protéique augmente l'appétibilité et la valeur énergétique de la ration.

Dans un proche avenir les rations à base de canne, ou de ses sous-produits et d'urée prendront certainement une place de plus en plus importante, du moins dans les pays producteurs de canne à sucre.

ALI YUSRAH. M., AHMAD MUSOFIE dan MINIER KUSUMA
WARDHANI. 1985. Karakteristik Karakas sapi,
Bali yang memperoleh pakan pelet tebu
dalam bentuk wafer.

Proc. Seminar pemanfaatan limbah tebu
untuk pakan ternak, Giat, Indonesia,
5 Maret, 1985. PUTLITBANGEMAK.

ALVAREZ F. J., PRESTON T. R. 1976. Ammonia / molasses
and urea / molasses as additives for ensiled
sugar cane.

Trop. An. Prod., 1 : 98-104.

ALVAREZ F. J., WILSON A., PRESTON T. R. 1979. Effect
of spontaneous fermentation of sugar cane
on performance of zebu bulls.

Trop. An. Prod., 4 : 61-64.

ALVAREZ F. J., PRIEGO A. and PRESTON T. R. 1977.
Animal performance on ensiled sugar cane.

Trop. An. Prod., 2 : 27-33.

ALVAREZ F. J., WILSON A., PRESTON T. R. 1978.

Neelasma kuevcephala as supplement for
dual purpose milk and weaned calf pro-
duction on sugarcane based diet, Compa-
rison with rice polishing.

Trop. An. Prod., 3 : 81-85.

CALDERON, J.F.; SHIMADA, A.S.; 1980. Effect of the addition of sodium hydroxide to sugar cane silage on the performance of young zebu bulls.

Técnica Pecuária em México, 38 : 29-30.

CHENOST, M.; DULPHY, J.B.; 1987. Amélioration de la valeur alimentaire (composition, digestibilité, ingestibilité) des mauvais foins et des pailles par les différents types de traitement. In DEMARQUILLY, E. les fourrages, leur récolte, traitement, utilisation, Institut National de la Recherche Agronomique, PARIS, XVI : 199 - 230.

CHUNG, P.; CHEN, M.C.; CHEN, C.P. 1973. The nutritive value of sugarcane top in Taiwan and a comparison of its digestibility in water buffalo, zebu and Holstein cattle. Journal of the Agricultural Association of China. 82 : 50-59.

CORREA, E.R. 1980. Sugarcane utilization for milk production. Cuban Journal of Agricultural Science. 14(2) : 205-206.

DEMARQUILLY E., JOURNET M., 1967. Valeurs alimentaires des foins conducs. I - Influence de la nature de foins et de la finesse de broyage sur la digestibilité et la quantité ingérée.

Ann. Zootech., 16 : 123 - 150.

DEVILLE J., WONG YOU EHEONG Y., LEELECIO P., DUVERIER, 1979. The production of silage from sugarcane tops and its use as fodder for cattle. Trop. An. Prod. 4 : 134 - 137.

DJAYANEgara A., DOYLE P.T., PEARCE G.R., 1982. The effect of $\text{Ca}(\text{OH})_2$ treatment on rate of passage and rate of ruminal fibre digestion. First workshop on Biological, chemical and physical evaluation of lignocellulosic residues. 22-27 October, Yogyakarta - Indonesia. 24.

ELIAS A., MARTIN P.E., MUNCE E., 1979. Sugarcane and its by-products for milk and meat production. World Rev. An. Prod., 15 (3) : 63-71.

FERREIRO H.M., SUTHERLAND T.M., PRESTON T.R., 1977a. Variation in the composition of sugarcane during the year and a formula for adjusting the area content of the nation according

to the Brix in cane juice.

Trop. Am. Prod. 2 : 109 - 110.

FERREIRO H.M., SUTHERLAND T.M., PRESTON T.R. 1977(6)

Brix and dry matter content as indices of urea requirements in diets based on sugarcane.

Trop. Am. Prod. 2 : 213 - 218.

FERREIRO H.M., SUTHERLAND T.M., WILSON A., PRESTON T.R. 1977. 6.

Fattening cattle with sugarcane : a comparison of different supplements.

Trop. Am. Prod. 2 (3) : 309 - 314.

FERRANDO R., THEODOSSIADIS G. 1976. la mélasse et le sucre en alimentation animale.

Ind. Aliment. Animale. 5 : 13 - 29.

FFOULKES D., PRESTON T.R. 1979. Fattening cattle with molasses / urea cassava or sweet potato forage.

Trop. Am. Prod. 4 : III.

GARZA FLORES J.D., SHIMADA A.S., LOMELI J.M. 1979(6)

Effect of addition of sodium hydroxide to fresh sugarcane rations on the performance of growing finishing bullocks.

Veterinaria Mexicana. 10(2) : 101 - 104.

KUNE, JR., STANLEY, K.W. 1982. Effect of stage maturity on the nutritive value of whole plant sugarcane preserved as silage.

J. Anim. Sci. 54(4): 689-696.

LE DIVIDICH, J. 1973. Perspectives d'utilisation de la mélasse de canne dans les aliments pour le porc. Bulletin Technique D.E.S. Productions Animales I.N.R.A., C.R.A.A.E station de Zootechnie. 86-91.

LOPEZ, J.M., PRESTON, T.R. 1977. Rock phosphate, ammonium sulfate and ammonium hydroxide as additives in the ensiling of sugar cane. Trop. Am. Prod. 2: 328-333.

MARTE, J.A.; DEB HOWELL, F.D. 1978. Digestibility of chopped sugarcane supplemented with molasses or wheat bran. Trop. Am. Prod. 2: 56-61.

MEYRELES, L.; MAE LEOD, M.A.; PRESTON, T.R. 1977. Cassava forage as a protein supplement in sugarcane diets for cattle: effect of different levels on growth and rumen fermentation. Trop. Am. Prod. 2: 73-80.

MONROZIN, B. 1976. Produits et sous-produits agro-industriels pour l'alimentation animale. Maisons-Alfort, I.E.M.V.T.

MONTMODIN, B. 1977. Produits agro-industriels pour l'alimentation animale dans les régions de Port-au-Prince et de Cap-Haïtien.

Maisons-Alfort, I.E.M.V.T.

MONTPELLIER, F.A., PRESTON, T.R. 1977 (a). Digestibility of tops, rind, derinded stalk and the entire plant of sugar cane
Trop. Agr. Prod. 2 : 13-17.

MONTPELLIER, F.A.; PRESTON, T.R. 1977 (b). Digestibility and voluntary intake on sugar cane diets effects of chopping the cane stalk in particles of different sizes.
Trop. Agr. Prod. 2 : 40-43.

MULLER, Z.O. 1974. livestock Nutrition in Indonesia Report Prepared for Development Program. Food and Agricultural Organization of the United Nation, Rome.

MTIMUNI, J.P. 1978. voluntary intake and digestibility of some recommended forages in Malawi as a preliminary study.
Research Bulletin of Bunda College of Agriculture, University of Malawi. 9: 41-45.

MAIDOO, G., DELAITRE, C., PRESTON, T.R. 1972.

Effect of maize and fish meal supplements on the performance of steers fed steam treated bagasse and urea.

Trop. An. Prod. 2: 117 - 118 abs.

O'DONOVAN, P.B.; CHEN, H.C. 1972. Performance of dairy heifers fed different levels of cane molasses with rice straw as roughage.

Trop. Agric. 49: 125 - 134.

O'DONOVAN, P.B. 1978. Sous-produits et alimentation animale sous les tropiques.

Revue Rurale de Zootechnie. 28: 54-59.

PACHAURI, V.C., PATIL, B.D., UPADHYAYA, R.S.,

SHARMA, M.K. 1986. Utilisation of sugarcane by growing crossbred calves with or without urea supplementation.

Indian Journal of Dairy Science. 39(3): 199-204.

PATE, F.H. 1974. Utilisation of sugarcane top pellets in steer - finishing rations.

Research Report, Belle Glade Agricultural Research and Education Center. No. 2: 2: 6p.

PATE, F.H., COLEMAN, S.W. 1975. Evaluation of sugarcane varieties as cattle feed.

Research Report, Belle Glade AREC. No. 4: 8p.

PATE, F.M. 1977. Nutritive value of sugarcane at different stages of maturity.
Trop. Am. Prod. 2 : 103 abs.

PIGZEN, W.J. 1974. La canne à sucre décolorée dans l'alimentation animale. une innovation de premier plan.
Revue mondiale de zootechnie. No 11 : 1-5.

POUPRY, R.; LEROUX, D. 1979. A l'île Maurice ... la viande bovine, sous-produit du sucre.
Elevage bovin,ovin, caprin. 82 : 71-77.

PRESTON, T.R. 1972. L'engraissement des bovins de boucherie à la mélasse dans les régions tropicales.
Revue Mondiale Zootechnie. 1 : 24-29.

PRESTON, T.R., WILLIS, M.B.; ELIAS, A. 1967. Different levels of urea in molasses given ad libitum to fattening bulls as a supplement to a grain diet.
Rev. cubana educ. Agric. 1 : 33 abs.

PRESTON, T.R. 1977(a). Nutritive value of sugarcane for ruminants.
Trop. Am. Prod. 2 : 125-142.

PRESTON, T.R. 1977 (6). Importance of the process of digestion and metabolism in diets based on sugar cane and its by-products.

Trop. Am. Prod. 2 : 125 - 142.

PRESTON, T.R.; HINOJOSA, C.P.; MARTINEZ, L. 1976
Ensiling of sugarcane with ammonia, melasses and minerals acids.

Trop. Am. Prod. 1 : 120 - 127.

PRESTON, T.R.; WILLIS, M.B.; ELLIOT, J.; GARCIA, J. 1978
Intensive of beef production from sugar cane.
II Effect of Vit E, and Selenium, type of molasses and methods of administration of the protein supplement.

Rev. cubana Educ. Agric. 4 : 175 - 178.

PRESTON, T.R. 1979. L'Engraissement au bœuf de touchée à la mélasse dans les régions tropicales.

Rev. Mondiale Zootéchnie. 31 : 126 - 131.

PRESTON, T.R. 1984. New approach to animal nutrition in tropics. In: HESTEL, B. - Development of animal production systems - Amsterdam, Elsevier. 379 - 386.

JACKSON, H.G. 1977. The alkali treatment of straws.
Anim. Feed. Sci. Technol., 2 : 105 - 130.

JACKSON, H.G. 1978. Traitement des pailles pour l'alimentation animale, évaluation technique et économique.
Revue Mondiale de Zootechnie, 28 : 38 - 43.

JEREZ, I.; PRESTON, T.R. 1972. Influencia de la substitucion del maiz por azucar de caña sobre la produccion y composicion de la leche.
Rev. Cubana. Agric. 6 : 357 - 362.

JOSHI, A.L.; RAMEHEKAR, D.A. 1979. Sugarcane bagasse based feed for growing cross-bred cattle.
Indian Vet. J. 56 : 53 - 57.

KAMAL, M. 1985. Pengaruh penggunaan tetes dalam pakan terhadap performance, karkas, lemak jerohan dan lemak daging.
Seminar pemanfaatan limbah tebu untuk pakan Ternak. Grati, 5 Maret 1985, Indonesia.

KASSABARA, I.; 1983. Contribution à l'étude de la valeur alimentaire des sous-produits agro-industriels dans l'alimentation des Ruminants au Mali.
Paris, Université de Pierre et Marie Curie, Paris VI.

RAHUKUTI, M.; PULUNGAM, H. 1985. Pemanfaatan Gliricidia dan kamtoro pada wafar pucuk tebu terhadap performans kambing dan domba.
Seminar pemanfaatan limbah pucuk tebu untuk pakan ternak. Gratis, 5 MARET 1985, INDONESIA.

RANDEL, P.F. 1970. Bagasse complete rations employing urea or urea plus fishmeal as supplemental nitrogen sources.
J. Dairy Sci., 53: 1722.

RANDEL, P.F., RAMIREZ, A., CARRERO, R.; VALENZUELA, I. 1972. Alkali-treated and raw sugarcane Bagasse as Roughages in complete Rations for lactating cows.
J. Dairy Sci. 55: 1492.

RIEGER, R. 1978. Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical.
Maison. Alfort I.E.M.V.T.

RODRIGUEZ, U., PRESTON, T.R. 1963. El valor relativo de la miel final y el maíz con proteina verdadera o NMP para la produccion de leche.
Rev. Cubana Lixue Agric. 3: 155 - 164.

RODRIGUEZ, G.M.; GONZALEZ, A.; RODRIGUEZ, J.; LORENZO, O. 1984. Use of sugarcane oil in broiler feed.
Revista Agricola. 28(12): 37 - 41 abs.

RUTER, P. 1975. Molasses utilization.

F.A.O. Agricultural Services Bulletin. 25 : 1-30.

SALAI, F.; WILSON, A.; SUTHERLAND, T.M. 1977. Effect of different protein supplements in fattening diets based on molasses / urea.

Trop. An. Prod. 2 : 116 - 117 abs.

SALEH, S.; ANDAYANI, S.; ABUS, S. 1985. Penggunaan teks sebagai bahan pengasam Ransum ayam pedaging.

Seminar pemanfaatan limbah pabrik tekstil untuk pakan ternak. Graha Sinar 1985 Indonesia.

SILVESTRE, R.; HAO LEOD, H.A.; PRESTON, T.R. 1977.

Fattening cattle with molasses / urea: effect of different urea levels.

Trop. An. Prod. 2 : 315 - 318.

SOEDOKTO, R.; SUHARTANTO, B.; BUDI, S.P. 1984.

Pendugaan kandungan pakan bebas, Energi dan protein ternak limbah pertanian untuk ternak ruminansia kecil.

Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada
Dep. P & H.

LEB20SOEK0JO, S. et al. 1982. Inventarisasi limbah pertanian. Laporan Survei. 59.p.

Dirjen Peternakan dan Fak. Peternakan 4-6-84.

- GLEAVES, O.; PEREZ, Z. M. 1981. Effect of the addition of NaOH on the physico-chemical composition of microsilages of sugarcane. *Tecnica Pecuaria en Mexico*, 41: 67-72.
- GÖHL, B.: 1975. Tropical feed. Feed information summaries and Nutritive value. F.A.O of the United Nation Rome. 443-445.
- GODOY, R.; ELLIOT, R., PRESTON, T. R. 1979. The effects of ammonium hydroxide upon the total soluble sugar contents and pH of insiled pulp and bagasse. *Trop. Am. Prod.* 4: 94 abs.
- GOYAZALEZ, I.; WILLIAMS, A. 1976. Preliminary investigations on derinded sugar cane as cattle feed. *Trop. Am. Prod.* 1: 227 abs.
- GOODING, E. G. B. 1982. Effect of quality of cane on its value and livestock feed. *Trop. Am. Prod.* 7 (25): 76-97.
- HANKE, R.; MARTIN, P. E. 1983. The use of fibrous sugarcane by-products by ruminants. Performances of Holstein males consuming complete diets with sugarcane straw during the growing fattening period. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 17 (3): 255-260.

HARTADI, H.; REKSONHADI PRODJO, S.; LEBDOSUKOJO, S.;
TILLMAN, A. D. 1980. Tables of feed composition
for Indonesia.

The International feedstuffs Institute Utah
Agricultural Experiment Station, Utah State
University Logan Utah. 145 pages.

HARTADI, H.; REKSONHADI PRODJO, S.; AERUBI, D. 1984.

The use *Pleurotus* sp to improve the quality
of rice straw for Ruminants.

Biological, chemical and physical evaluation
of lignocellulosic Residues. LIPI, Indonesia.
October, 22-27, 1984. 2 abs.

HERRERA, F.; WYLLIE, D.; PRESTON, T. R. 1980.

Fattening steers on a basal diet of ensiled
sisal pulp and molasses / urea supplemented
with sunflower meal and henequa forage.
Trop. Am. Prod., 5: 18-24.

HOEHSTRASSER, R.; RIQUELME, E.; RINECH, R. M. 1978.

Cane pith as a substitute for maize silage in
ration for growing calves.

Trop. Am. Prod. 3: 276-277 abs.

HULHAN, B.; OWEN, E.; PRESTON, T. R. 1978. Comparison

of groundnut cake and acacia as protein
sources for beef cattle given molasses / urea ad lib

Trop. Am. Prod. 3: 272 abs.

SOENARMI.; MUSOFIE, A.; WARDHANI, K.S. 1985.

Pengaruh pemberian wafer paku kaba terhadap pertumbuhan berat badan sapi Bali jantan. Seminar pemanfaatan limbah paku kaba untuk pakan ternak. Grati, 5 Maret, 1985, Indonesia.

SUNDSTØL, F.; FOXWORTH, E.; HOWAT, D.H. 1978. Amélioration de la valeur nutritive de la paille

par le traitement à l'ammoniac.

Revue Mondiale de Zootechnie. 13: 27 - 35.

TEDJOWAHYONO, S.; WARDHANI, H.K.; LITOMO, R. 1984.

Influence of addition of soybean hay to the nutritional value of cane tops seen from its in vitro digestibility and benefit to beef cattle.

Biological, chemical and physical evaluation of lignocellulose Residues. LIPI, Indonesia October, 22-27, 1984, 12 abs.

VEITA, J.L.; PRESTON, T.R.; DELCADO, H. 1972. El

uso del pasto para la producción de carne:

1 - distintas concentraciones de urea en la miel como suplemento al pastoreo para la cria de toros durante la Primavera.

Rev. Cubana Cienc. Agric. 6: 343-349.

VIANA, E.; SHIMADA, A.S.; MANUEL, C. 1978. Manipulation

of sugarcane silage fermentation and its feeding value sheep. Técnica Pecuaria en México. 35: 48-55.