DIRECTION DE
L'AGRICULTURE
ET DE LA FORET

COLLECTIVITE
TERRITORIALE

MISSION D'APPUI
A L'ASSOCIATION DES ELEVEURS MAHORAIS (A.D.E.M.) :
ALIMENTATION DES BOVINS LAITIERS

Patrice GRIMAUD & Philippe LECOMTE

Mission du 17 au 22 décembre 2002

CIRAD

CIRAD-EMVT
Elevage et Médecine Vétérinaire Tropicale
Campus International de Baillarguet
TA 30-A 34398 Montpellier cedex 5
FRANCE

CIRAD Elevage
7 Chemin de l'IRAT
97410 Saint Pierre
Ile de la Réunion

LES TERMES DE LA MISSION

Cette mission entre dans le cadre du projet AD2 de la convention en cours : "Appui à l'organisation d'une épidémio-surveillance et au suivi de l'élevage", et plus précisément au sein de l'opération AD203 "Constitution d'un référentiel en alimentation animale à Mayotte avec analyse de la valeur des fourrages".

L'identification de cette opération s'est faite au cours d'une mission de Bernard Faye, Chef du Programme "Productions animales" du Cirad Emvt, en collaboration avec la Délégation du Cirad à Mayotte. Dans le rapport de la mission effectuée en février 2000, il précise que les objectifs en sont :

- analyser les systèmes d'alimentation existants
- inventorier les sous-produits agricoles disponibles et en étudier leur intérêt pour la complémentation alimentaire dans la ration des animaux
- apprécier les facteurs de développement d'une production à grande échelle des aliments pour bétail afin de mettre à disposition des producteurs des concentrés de production à des prix abordables
- répertorier les ressources fourragères et établir des références sur leur valeur alimentaire en s'appuyant sur les nouveaux outils disponibles au sein du programme Productions Animales (Spectrométrie dans le proche Infra-rouge–SPIR)
- proposer un ensemble de rations équilibrées selon les saisons pour satisfaire les besoins d'entretien et de production
- éventuellement, proposer des protocoles de suivi alimentaire des animaux (note d'état corporel, suivi métabolique, enquête sur le statut minéral) pour une meilleure gestion du statut nutritionnel

Certaines des conclusions présentes dans ce rapport dépassent le cadre de ces termes de référence et émanent d'une réflexion sur l'avenir de la filière bovine laitière sur le territoire mahorais. La raison en est que cette mission s'est déroulée en même temps que celle d'une délégation de l'Assemblée permanente des Chambres d'Agriculture (APCA), et plusieurs réunions et visites de terrain se sont faites conjointement avec Madame Christine Marlin, Responsable des EDE, et Monsieur Jean-Pierre Dobler, Responsable institutionnel et juridique de l'APCA.

REMERCIEMENTS

Les auteurs de ce rapport remercient toutes les personnes qui les ont accueillies et qui ont facilité leur mission, en particulier Marc Slivak, zootechnicien de l'ADEM, Jacques Domalain, de la Chambre professionnelle, et Jean-Michel Sourisseau, représentant le Délégué du Cirad. Un grand merci également aux éleveurs de l'ADEM qui leur ont ouvert leurs exploitations.

PROPOSITIONS DE RATIONS ALIMENTAIRES

Dès l'arrivée de la mission il nous a été demandé de nous centrer sur la problématique du rationnement des bovins laitiers de l'île. La demande en lait « produit local » est forte et le prix de commercialisation du lait frais (≈ 1.5 euro/l) est fortement incitatif. Des négociations sont en cours pour l'importation de bétail à haut potentiel, il apparaît évident que l'on ne peut concevoir une quelconque amélioration de la production interne de l'île, que ce soit à partir du bétail local ou sur base d'animaux importés, sans un accompagnement structuré en matière de pratiques d'alimentation des troupeaux.

I- HYPOTHESES DE TRAVAIL

1- Les pratiques d'alimentation

Dans le rapport de Henri-Dominique Klein (2002) sur les disponibilités fourragères de Mayotte, il est écrit que :

- 36 % des éleveurs font pâturer le gazon coco en saison des pluies et distribuent de l'avocat marron en saison sèche ; les autres fourrages ligneux sont rarement utilisés, tout comme les feuilles de manioc et les déchets de cuisine.

- 31 % des éleveurs utilisent les mêmes ressources que les précédents, mais donnent également une grande diversité de fourrages ligneux ; les éleveurs donnant de la canne fourragère font partie de cette classe.

- 18 % des éleveurs utilisent très largement les déchets de cuisine, les troncs de bananiers et les feuilles de manioc ; ils utilisent peu le gazon coco, mais par contre ils coupent régulièrement du *Panicum maximum* qui poussent au bord des routes. Ce type d'élevage est plutôt pratiqué dans les villages, mais aussi dans l'extrême sud pour pallier l'insuffisance d'aliments dans cette zone.

- 15 % des éleveurs font pâturer le gazon coco toute l'année et apportent en saison sèche de l'avocat marron ou du bois noir.

C'est sur la base de ces pratiques d'alimentation que s'est basé notre travail. Dans les tableaux suivants figurent les hypothèses que nous avons choisies pour l'estimation des besoins des animaux et des apports de fourrages.

Parmi les recommandations préconisées dans ce même rapport figurait une utilisation plus large de fourrages conservés dans l'alimentation des vaches laitières. Des travaux initiés par le zootechnicien de l'Adem ont montré la faisabilité de chantiers d'ensilage de canne fourragère et de maïs, ou de fanage de canne fourragère. Pour ces raisons, nous inclurons dans notre travail des propositions liées à de telles utilisations.

2- Besoins des vaches reproductrices

a) Besoins d'entretien

Capacité d'ingestion et besoins d'entretien des vaches reproductrices

	Unité	Expression	Vache de 400 kg
Energie	UFL	1,4 + (0,6 * PV / 100)	3,8
Protéines	PDI (en g)	3,25 * PM	291 g
Minéraux	g / kg MS		
Calcium		18 mg / kg PV	7,2 g
Phosphore		25 mg / kg PV	10 g

Source : Inra ; PV poids vif ; PM poids métabolique ($PV^{0,75}$)

b) Besoins de production laitière

Besoins pour la production de 1 litre de lait standard

UFL	PDI (g)	Calcium (g)	Phosphore (g)
0,44	48	3,5	1,7

Source : Inra

c) Besoins de gestation

Aux besoins d'entretien et de production laitière des vaches doivent être en théorie rajoutés des besoins physiologiques liés aux derniers mois de leur gestation. Ils ne seront pas comptabilisés dans nos calculs.

3- Les apports fourragers

En l'absence d'analyses précises de la valeur alimentaire des fourrages qui sont proposés aux animaux, un certain nombre d'hypothèses doivent être posées pour amorcer le travail de rationnement qui nous a été demandé. Ce paragraphe devra donc être lu avec quelques précautions, liées à des perspectives de travail évoquées dans le chapitre suivant.

a) Les fourrages herbacés en vert

Nature	% MS	UFL	PDIN	PDIE	Ca	P
Gazon coco		0,58	79	74	3,5	4,1
Canne fourragère	15	0,75	81	102	1,7	5,0
Panicum maximum		0,63	72	71	2,9	2,4

Sources : analyses faites à la Réunion (moyenne de 24 échantillons de canne fourragère, Grimaud, 2001) et en Nouvelle-Calédonie (valeurs de Stenotaphrum secundatum *assimilé au gazon coco et de repousses feuillues de 60 j de* Panicum maximum, *Brégeat* et al., *1994)*

b) Les fourrages conservés

* La canne fourragère

Nature	% MS	UFL	PDIN	PDIE	Ca	P
Ensilage	31	0,45	43	41	4,9	1,3
Foin	92	0,64	43	60	3,8	1,6

Sources : analyses faites par l'ADEM

* Le maïs

Elevage	% MS	UFL	PDIN	PDIE	Ca	P
M. B.	31	0,73	51	59	3,2	2,0
M. C.	27	0,66	93	67	13,4	2,1

Sources : analyses faites par l'ADEM

c) Les fourrages ligneux

Nature	% MS	UFL	PDIN	PDIE	Ca	P
Avocat marron		0,89	109	103	8,7	2,0
Gliricidia		0,76	149	113	6,4	1,9
Bois noir	40	0,75	150	115	4,0	2,4

*Sources : analyses faites par l'ADEM pour les 2 premiers ; valeurs du bois noir (*Albizzia lebbeck*) par analogie au gliricidia selon les valeurs bromatologiques de Brégeat* et al., *1994*

d) Les autres apports fourragers

Nature	% MS	UFL	PDIN	PDIE	Ca	P
Tronc de bananier	5	0,8	0	0	11,6	2,2
Feuille de manioc	15	0,7	170	120	9,8	5,2

Sources : extrapolations à partir de Bo Göhl, 1982.

4- Les apports de concentrés

La gamme d'aliments concentrés est limitée à Mayotte. Il est à présent passé dans les habitudes des éleveurs de se procurer du son de riz, disponible facilement à Mayotte et d'un prix peu élevé. La Société d'Aliments du Bétail (SAB), qui fournit l'ensemble de l'alimentation commerciale de l'élevage industriel de poules pondeuses de Mayotte, est néanmoins en mesure de mettre sur le marché des formulations combinant deux ou plus des matières premières figurant dans le tableau ci-dessous. A titre indicatif, pour des prix variant de 200 à 220 euros la tonne, il lui est possible de distribuer des aliments contenant au moins 80 % de son de riz et au plus 20 % de tourteau de coton. A l'heure actuelle, certaines des matières premières présentées ne sont pas disponibles à Mayotte (son de blé et tourteau de coton notamment). En l'absence d'analyses spécifiques des matières premières disponibles à Mayotte (on peut toutefois considérer ici que les compositions sont assez standard), les

valeurs suivantes sont tirées des tables de l'Inra, avec en correspondance le numéro de ces matières premières dans les tables INRA.

Nature	N° INRA	UFL	PDIN	PDIE	Ca	P
Maïs	614	1,27	82	120	0,3	3,5
Son de blé	627	0,9	114	96	1,5	12,8
Son de riz	647	0,88	73	70	0,7	15
Tourteau de coton	669	0,92	316	213	2,2	11
Tourteau de soja	674	1,14	348	241	3,4	7

Sources : INRA, 1988.

II- LE RATIONNEMENT

La confrontation des besoins des animaux et des apports en fourrages et en concentrés nous amène à proposer des grandes lignes de rationnement.

1- Premières observations

a) Gazon coco pâturé en saison des pluies / Avocat marron en saison sèche

L'ingestion de 6,5 kg de MS de gazon coco ou de 4,5 kg de MS de feuilles d'avocat marron couvre les besoins d'entretien d'une vache de 400 kg. Dans l'un et l'autre cas, il y a un "gaspillage" de protéines puisque ces ingestions permettraient d'un point de vue azoté la production de 4 litres de lait. Pour équilibrer cette ration de base et éviter ce gaspillage protéique, l'apport d'un aliment énergétique est recommandé : la distribution quotidienne de 2 kg de son de riz et de 0,5 kg de MS de tronc de bananier (soit 10 kg de produit brut ...), assurerait la production de plus de 5 litres de lait quotidiens.

b) Pratiques identiques aux précédentes mais avec canne fourragère

Cinq kg de matière sèche de canne fourragère (soit environ 30 kg de matière verte) suffisent à assurer les besoins d'entretien d'une vache de 400 kg. Un kilo supplémentaire permet la production de près de 2 litres de lait. Si cette canne est distribuée alors que les animaux peuvent pâturer du gazon coco ou ingérer des feuilles d'avocat marron, la vache sera en mesure de donner environ 6 litres de lait par jour pour une ingestion de 3 kg de MS de gazon ou de 2 kg MS de feuilles, à condition qu'un complément quotidien de 1 kg de son de riz lui soit distribué.

c) Troncs de bananier / feuilles de manioc / *Panicum maximum*

Il faut un peu plus de 6 kg de MS de *P. maximum* pour assurer l'entretien des animaux. La distribution supplémentaire de 1,5 kg de MS de tronc de bananier permet alors la production de 3 l de lait quotidiens. Cette même production peut être atteinte avec la substitution de 2 kg

de MS de panicum par autant de feuilles de manioc, avec cette fois un léger excédent de protéines.

d) Gazon coco toute l'année

La combinaison de 2 kg de MS de gazon coco et de 3 kg de MS de feuilles d'avocat marron assure la couverture des besoins d'entretien d'un animal de 400 kg. On retrouve cependant le gaspillage protéique déjà observé dans le premier paragraphe, avec les mêmes conclusions. La substitution de l'avocat marron par du bois noir (kg / kg) déséquilibre la ration et augmente ce gaspillage protéique. Il est alors nécessaire pour la couverture des besoins d'entretien de permettre à l'animal d'ingérer 1 kg MS de gazon coco supplémentaire.

Des observations précédentes il est possible de dresser le tableau suivant, la dernière colonne correspondant à la couverture des besoins d'entretien de l'animal et à la production laitière permise par les rations de base résultant des colonnes précédentes (où les quantités sont exprimées en kg MS) :

	Gazon coco	Avocat marron	Tronc de bananier	Feuille manioc	Panicum maximum	Bois noir	Canne fourrage	Son de riz	Couverture
A	6,5		0,5					2	5 litres
B		4,5	0,5					2	5 litres
C							6		2 litres
D	3						5	1	6 litres
E		2					5	1	6 litres
F			1,5		6				3 litres
G				2	4				3 litres
H	2	3	0,5					2	5 litres
I	3					3			entretien

2- L'utilisation de fourrages conservés

Préconisés par H-D Klein, et leur faisabilité ayant été testée par le zootechnicien de l'Adem, les fourrages conservés peuvent apporter aux animaux le lest et la qualité alimentaire qui peuvent leur faire défaut durant la saison sèche. Les conclusions suivantes se fondent sur les résultats d'analyse de l'Adem, et doivent donc également être considérées avec quelques précautions : la différence des valeurs nutritives des deux ensilages de maïs qui sont présentées dans le tableau précédent dénotent la grande variabilité de qualité que l'on doit attendre des pratiques des chantiers et nous limitent dans nos possibilités d'établir des rations universelles. Le tableau suivant montre comment il est possible d'équilibrer une ration à base de gazon coco ou de feuille d'avocat marron avec 2 kg de MS de chacun de ces fourrages conservés, afin d'assurer la seule couverture des besoins d'entretien d'une vache de 400 kg. Seule la ration avec l'ensilage de maïs de chez MC entraîne un léger gaspillage de protéines, dû à une plus forte teneur en azote de l'ensilage.

2 kg MS de :	Gazon coco	Feuille d'avocat	Son de riz
Foin de canne fourragère	2	-	1,5
	-	2	0,8
Ensilage de canne fourragère	2	-	2
	-	2	1,3
Ensilage Maïs	2	-	1,5
	-	2	0,6

3- La formulation d'un concentré de production

Les rations précédentes sont autant de propositions de rations de base, c'est à dire des rations équilibrées permettant de couvrir les besoins d'entretien, accompagnée dans certains cas d'une production laitière. C'est après la distribution de telles rations que peut s'envisager l'augmentation de la production laitière par mise à disposition des vaches d'un concentré de production, élaboré en règle générale à partir des produits du commerce. L'Inra table sur des concentrés de production formulés de telle façon que 1 kg de concentré entraîne la production en moyenne de 2,5 litres de lait. En fonction du potentiel de la vache ce concentré de production est donc distribué selon des quantités égales au rapport du nombre de litres de lait produits, auxquels on enlève le nombre de litres de lait éventuellement assurés par la ration de base, sur le facteur 2,5. Ces concentrés dont la distribution de 1 kg permet la production supplémentaire de 2,5 litres de lait peuvent être constitués en répondant aux compositions proportionelles suivantes (en %) :

Maïs	Son de blé	Son de riz	Tourteau de coton	Tourteau de soja
50	30	-	20	-
50	-	20	30	-
40	-	30	-	30
25	60	-	-	15
-	-	70	-	30

Pour chacune de ces compositions, on note un déficit en calcium du concentré de production, qu'il est possible de compenser par la distribution de 15 à 20 g de carbonate de calcium / kg de concentré distribué.

A titre indicatif, les concentrés actuellement proposés par la SAB permettent une production supplémentaire de lait présentée dans le tableau suivant :

Composition	Lait permis par les ufl	Lait permis par les pdi
90 % son de riz / 10 % tourteau de coton	2,0 litres	2,1 litres
80 % son de riz / 20 % tourteau de coton	2,0 litres	1,8 litres

Ils doivent donc être distribués à raison de 1 kg pour 2 litres de lait.

III- PERSPECTIVES

1- Les hypothèses de travail

Les propositions qui sont faites dans le chapitre précédent souffrent d'une certaine incertitude, liée au fait que les hypothèses qui les supportent ne sont pas validées pour la majorité d'entre elles. Les données méritent d'être précisées dans les domaines suivants, notamment, agronomiques, zootechniques, analytiques et sur un plan socio économique en terme de changement de pratiques d'élevage et d'adoption de nouveaux itinéraires.

a- Disponibilité en fourrages

La principale ressource alimentaire actuelle des élevages bovins est l'herbe. Sa disponibilité varie selon l'espace à disposition des animaux et surtout dans le temps. Dans la conception d'un système d'alimentation, l'optimisation de l'utilisation de cette ressource par l'animal reste soumise à différentes contraintes.

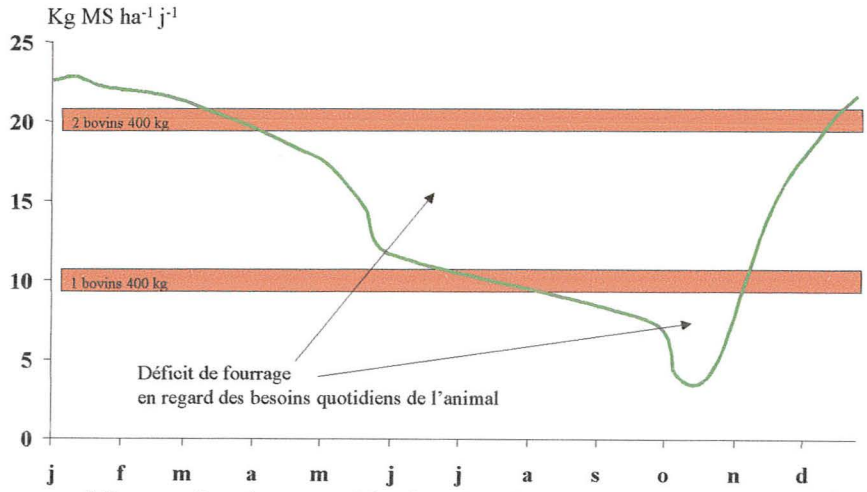
Dans la zone, la production quotidienne des espèces (graminées, légumineuses) pérennes cultivée ou naturelle évolue au rythme des saisons en fonction de l'eau disponible dans le sol et de la demande évaporative locale. Le tableau et la figure reprennent les données mensuelles générales qui caractérisent le climat de Mayotte[1]. Les températures sont constamment élevées; la pluviosité est en normale annuelle de 1100 mm elle présente une répartition unimodale avec une saison sèche longue qui va de juin à octobre. L'humidité relative de l'air est forte ce qui aura une incidence sur les possibilités de récolte et conservation en sec (foins..). L'ensoleillement est toutefois d'une façon générale élevé il s'accroît particulièrement aux mois de mai et de septembre, ce qui rendrait la période de fin de saison de pluies (mai) favorable au fanage ou tout au moins au préfanage pour la constitution de silo. En matière de production de ressource fourragère, le contexte climatique entraîne une demande évaporative largement plus importante que l'apport pluviométrique, elle ne se réalisera toutefois pas complètement du fait du déficit hydrique et de l'épuisement progressif des réserves en eau du sol suite au ralentissement des pluies (dont l'amplitude peut également varier selon les années).

Mois	TempMax (°C)	TempMin (°C)	Humidité (%)	. SunShine (Heures)	ETo (mm/j)	Pluie (mm/mois)
Janvier	30.0	24.2	75.0	6.1	4.47	297.0
Fevrier	30.3	24.3	75.0	6.7	4.56	208.0
Mars	30.5	24.5	75.0	8.1	4.74	193.0
Avril	30.5	24.5	73.0	10.8	4.85	94.0
Mai	28.6	23.8	72.0	9.3	3.84	36.0
Juin	27.0	22.5	71.0	8.5	3.31	13.0
Juillet	26.0	21.6	70.0	8.3	3.38	5.0
Auot	26.2	21.5	71.0	9.2	3.99	10.0
Septembre	27.7	21.8	72.0	10.5	4.83	15.0
Octobre	29.5	22.6	69.0	11.1	5.62	33.0
Novembre	30.5	23.8	71.0	9.6	5.42	74.0
Decembre	31.1	24.2	69.0	8.8	5.26	117.0
moyenne	29.0	23.3	71.9	8.9	4.52	
Total					1650	1095

[1] Données extraites de la base de données FAO CLIMWAT. : Country : Comoros, Station : DZAOUDZI ;Altitude: 7 m; La -12.48 °S Lo: 45.17 ° E

Cela affecte bien évidemment le chargement saisonnier que l'on pourra concevoir à partir des surfaces dont dispose l'exploitant pour alimenter les animaux en pâturage ou en fauche pour la constitution de réserves fourragères.

A titre d'exemple tout à fait théorique, la figure ci après présente sur base des données d'évapotranspiration réelle issues de la base de données FAO pour Dzaoudzi une hypothèse (simulée et empirique) de la croissance quotidienne qu'aurait la végétation d'un pâturage naturel de type *Hyparhenia - Panicum* selon un modèle agroclimatique adapté aux végétations que l'on trouve sous ces latitudes et climats[2]. Cette simulation, réalisée à l'échelle de l'ha pour une situation moyenne entre des sols argileux profonds et des sols à réserve limitée, est mise en relation avec l'apport quotidien de fourrage à concevoir pour un ou deux bovins de 400 kg.



Production quotidienne d'un hectare d'herbe simulée pour une situation pédoclimatique moyenne à Mayotte et relation à la consommation animale.[3]

[2] Les données climatiques sont issues de la base de données FAO Climwat et la simulation ETA a été réalisée sur base du logiciel CROPWAT (prairie cultivée, sol moyen), les productions journalière' exprimées en kg de MS ha^{-1} j^{-1} sont ici calculées selon un modèle linéaire ou x est la somme des ETA des 4 dernières décades

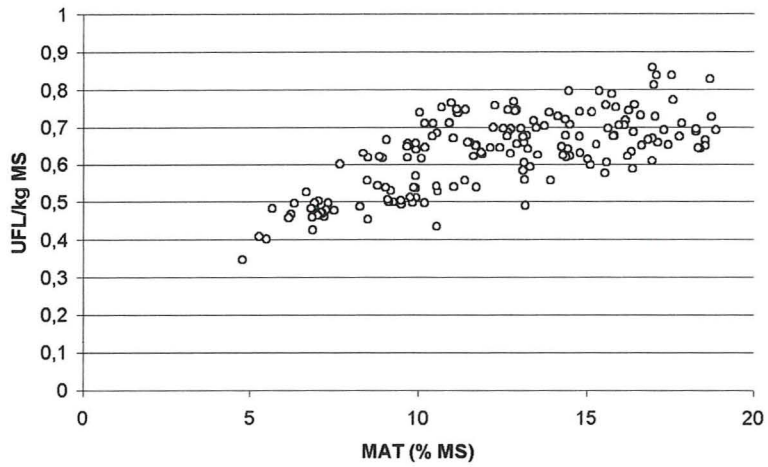
[3] La représentation est issue d'une modélisation de la ressource, bien que tout à fait théorique elle montre l'ampleur qu peuvent prendre les déficits en fourrage selon le chargement animal et la nécessité pour l'éleveur d'adapter des stratégies pour gérer le risque de pénurie saisonnière..

La dynamique générale apparaît contrastée, lorsque l'on ne doit nourrir qu'un animal sur l'hectare, elle met en évidence les périodes de croissance potentielle élevée avec excédent d'herbe, puis de déficits d'herbe au cours des mois de juillet à novembre, Le déficit s'accroît bien évidemment lorsque l'on multiplie le nombre d'animaux. Ce déficit est en fait le cas général sur l'île sur laquelle il n'y a à proprement parler que très peu de superficies prairiales naturelle, les animaux pâturent essentiellement les végétations en sous étage des plantations de coco et ylang ylang et ou toute amélioration des conditions d'alimentation passera nécessairement par de la culture de fourrages. La représentation schématique est bien sûr théorique, l'amplitude des variations sera fonction des types de sols sur lesquels sont implantées les végétations utilisables, des variations climatiques entre le nord et le sud de l'île, ainsi que des espèces lesquelles ont chacune des comportements de végétation très différents et sont susceptibles de coloniser des volumes de sol très importants ou à l'inverse très superficiels (ex gazon coco vs *Pennisetum sp*).
Même si l'herbe continue de croître sur une partie de la saison sèche, le ralentissement affectera le niveau de chargement que l'on peut concevoir à partir des surfaces en herbe dont dispose l'éleveur au cours des différentes périodes.
Cela met en évidence la nécessité importante de raisonner l'alimentation à partir du fonctionnement du système d'exploitation des ressources et des besoins de l'animal au cours de l'année, et de la nécessité qu'il y aura à recourir à de la complémentation fourragère à partir de stocks ou d'autres ressources complémentaires acquises sur le marché selon l'importance du cheptel à alimenter en regard des surfaces disponibles.
L'ADEM a commencé à tester à petite échelle des itinéraires de stockage d'herbe en foin et en ensilage, on ne peut que recommander de poursuivre ce type d'activités tant que ce sera la seule manière de pallier les déficits alimentaires de saison sèche, problématique qui reste majeure dans bon nombre d'exploitations.
Le fait de pouvoir continuer à alimenter correctement les vaches en production au cours de la saison sèche constitue une demande bien spécifique des éleveurs visités, en maintenant un niveau de production laitière raisonnable cela leur permettrait d'optimiser un revenu tout à fait intéressant, la demande en lait frais étant constante au cours de l'année.
Cela appelle au renforcement d'actions ciblées sur la mise au point d'itinéraires techniques adaptés pour la production, la collecte et la conservation de ressources fourragères complémentaires.

C'est ce qui a commencé à se faire au travers des premiers essais de conservation en foin et ensilage et à plus vaste échelle, de production de maïs ensilage avec l'appui de P Autfray (CIRAD – CA) qui apporte un support en matière de conduite phytotechnique de la culture. Les ITK maïs ensilage nécessitent cependant la mise en œuvre de moyens techniques importants et qui ne sont pas toujours facilement accessibles ni à la portée des petits éleveurs.
Il serait donc intéressant de renforcer les approches qui peuvent se faire de manière simple en liaison étroite avec l'amélioration des systèmes de culture (jachères améliorées, plantes de couverture pour le semis sans labour, culture de *Pennisetum* en haies etc.. v. travaux de P Autfray et rapport H.D. Klein).

Sur base des simulations de croissance on peut estimer le disponible annuel de la végétation naturelle à 4 – 5 t de MS ha^{-1} an^{-1} ; ce potentiel peut être facilement doublé avec une culture de *Brachiaria* voire triplé avec de la culture de *Pennisetum* (canne fourragère, bana grass). Une fertilisation raisonnée et un recyclage organisé des effluents d'élevage peuvent encore augmenter ce potentiel et le porter au delà de 20 t MS ha an.

Au-delà de la nécessité d'une mise à disposition d'herbe en quantités suffisantes, l'exploitation d'une herbe de haute qualité est une base essentielle de la productivité de l'animal laitier.
En se référant à titre d'exemple aux bases de données spectrales disponibles au Cirad Emvt et relative au *Pennisetum*, la figure ci après décrit l'amplitude des variations que l'on peut observer en termes de teneur en protéine et de valeur UF.



Variabilité de la qualité du *Pennisetum*

Le diagramme traduit la grande diversité de valeurs que l'on peut rencontrer sur des repousses de *Pennisetum* d'âge variés et conduites à des niveaux de fertilisation allant de 0 à > 80 unités d'azote par coupe. On peut y voir tout le parti qu'il y a à tirer d'une exploitation optimisée en fonction des conditions locales et selon laquelle on peut tendre vers une exploitation de l'herbe à des niveaux de qualité qui s'approcheraient de ceux d'un concentré (0.8 UFL et 12 – 15% de MAT).

Au delà de l'exploitation au quotidien d'un potentiel optimal de l'herbe il y a ensuite comme évoqué plus haut toutes les stratégies de complémentation permettant soit de pallier des déficits périodiques, ou, dans le cas de races laitières performantes, d'atteindre les niveaux permis par le potentiel génétique des races que l'on compte importer. Cette complémentation peut provenir d'aliments acquis auprès de fabricants locaux, les coûts constituent toutefois bien souvent un frein pour les exploitations familiales. Une utilisation très raisonnée et très efficiente de l'herbe cultivée, la mise en conservation foin, ensilage de fourrages exploités à leur maximum de qualité plutôt qu'à un maximum de biomasse (l'ensilage ne sera rentable que s'il s'applique à des produits à très haute valeur[4]), le recours aux sous produits de l'agriculture locale (bananes, son de riz, ..) ou aux ressources alternatives telles que l'avocat marron (*Litsea glutinosa*) sont autant de voies possibles pour optimiser un rationnement équilibré et économique.

En termes d'amélioration des systèmes d'alimentation, si les pratiques classiques d'intensification à fort niveau d'apport de concentré sont bien connues et en soi n'appellent pas vraiment de questions de recherche innovantes pour le développement, l'association plus étroite de l'animal aux systèmes agricoles locaux, la mise au point en exploitation familiales

[4] En matière de conservation de fourrages un document récent publié par la FAO fait le point sur la technique et son application potentielle en conditions tropicale : Silage making in the tropics with particular emphasis on smallholders (FAO plant production and protection n° 161) , Date de parution: 01-2000 Langue : ANGLAIS 180p. ce document est disponible sur le site www.lavoisier.fr.

de systèmes à forte intégration, et qui optimisent le recours aux ressources locales et le transfert de fertilité au travers de l'animal, est un champ où il reste beaucoup de connaissances à construire et de savoirs locaux à exploiter.

Si les ressources apparaissent actuellement limitées, il apparaît bien ainsi que de nombreuses solutions techniques existent, elles ne demandent qu'à être expérimentées pour caler les itinéraires techniques les mieux appropriés. L'étude de ces questions, la construction de référentiels locaux, le transfert et la formulation de recommandations appréhendables par les éleveurs en matière de pratiques optimales reste un champ dans lequel il y a beaucoup à faire. Cela ne peut encore une fois se réaliser efficacement que dans un partenariat étroit entre les différents acteurs. La station de Dembéni dispose d'une collection bien étoffée de plantes de référence, le lycée agricole de Cocodi achève pour sa part l'aménagement d'une étable expérimentale et dispose d'un troupeau sur lequel on peut organiser de la démonstration. On ne peut que recommander qu'un partenariat structuré s'installe entre ADEM, le lycée agricole et la station de Dembéni autour de ces questions de production et d'exploitation de fourrage.

b- Meilleure connaissance des animaux

Les rations alimentaires précédentes ont été élaborées pour des vaches de 400 kg. Ce poids a été arrêté en fonction des animaux qui nous ont été présentés, plus petits que les vaches laitières qui ont servi à l'élaboration des tables de rationnement de l'Inra dans lesquelles on table généralement sur un poids standard de 600 kg. Dans certains élevages cependant, des croisements avec des races exotiques ont amené à la présence d'animaux d'un poids intermédiaire entre celui qui a servi à l'élaboration de ce travail et celui des races exotiques dont ils sont issus. Or dans toute proposition de rationnement il est nécessaire de pouvoir estimer le poids des animaux avec le maximum de précision dans la mesure où l'ensemble des besoins sont déterminés en fonction de ce paramètre. Avec le projet d'importation d'animaux de race Montbéliarde à Mayotte, la gamme des poids vifs sera ainsi particulièrement élargie.
Il est également indispensable de pouvoir bien identifier les animaux et en connaître leur stade physiologique. La carence des services publics dans leur mission d'identification et les difficultés rencontrées par le zootechnicien de l'Adem pour passer le message aux éleveurs d'une analyse descriptive simple de leurs animaux sont un frein à la détermination de ces paramètres. Toutefois, chez quelques éleveurs il existe cependant des cahiers d'exploitation bien tenus qui permettent un suivi raisonné du cheptel.

c- Quantités distribuées et quantités ingérées

Outre la difficulté de prédire les besoins des animaux avec précision (§ précédent), il est difficile de savoir en quelles quantités les différents fourrages sont distribués et ingérés. Les pratiques de choix des fourrages et de leur distribution diffèrent d'un éleveur à l'autre et au cours de l'année du fait des disponibilités naturelles elles-même liées aux variations climatiques (cf plus haut).

La détermination de la matière sèche des fourrages proposés est un paramètre majeur de la formulation d'une ration alimentaire. Dans nos propositions précédentes les taux de matière sèche qui ont été utilisés sont ceux qui en général ont été trouvés dans des tables existantes, et sont à ce titre peut-être éloignés de ceux des fourrages distribués à Mayotte.

Enfin une donnée qui n'a pas été prise en compte dans nos rations est l'encombrement du fourrage. Celui-ci étant rarement distribué à volonté, il ne nous a pas paru nécessaire de

l'intégrer dans nos propositions. Cependant, il est évident que certaines matières premières peuvent se révéler très encombrantes (tronc de bananier, canne fourragère en vert, fanée ou ensilée,...) et à ce titre ne peuvent entrer dans la ration à des taux trop élevés.

d- Analyses

Peu d'analyses ont été faites sur les fourrages de Mayotte, qu'ils soient arbustifs ou herbacés. Certaines demandes ont été faites de façon ponctuelle auprès du laboratoire du Cirad à Saint Denis, mais ce n'est réellement que depuis l'arrivée du zootechnicien de l'Adem que ces analyses se font dans le cadre d'un projet sur l'élevage bovin à Mayotte. Les différentes données qui nous ont permis d'élaborer les propositions précédentes résultent pour partie d'analyses de fourrages collectés à Mayotte, mais pour la majorité d'entre elles de résultats obtenus dans d'autres contextes.

2- Les propositions

Pour l'ensemble des raisons exposées ci-dessus, il convient de formaliser un travail s'articulant sur les points précédents dont l'objectif serait à terme de pouvoir émettre des propositions de rationnement alimentaire ne s'appuyant non plus sur des hypothèses de travail mais sur la réalité mahoraise. Un tel travail doit pouvoir s'appuyer sur l'Adem et devrait être supervisé sur place par le zootechnicien de l'Adem. Il serait opportun d'y associer étroitement le lycée de Coconi et le station de Dembéni pour ce qui est de la production de ressources fourragères Les possibilités de réalisation d'un travail prospectif sont peu nombreuses, et ne peuvent reposer que sur l'une des propositions suivantes :

- Envoi de stagiaires supervisés par l'Adem et encadré à distance par la structure du pôle Elevage du Cirad à la Réunion
- Elaboration d'un protocole précis supervisés par l'Adem et le Cirad Mayotte et à mettre en place au Lycée agricole de Coconi et à la station de Dembéni
- Combinaison entre les 2 propositions précédentes.

Les travaux devraient prendre en compte les composantes suivantes :

Au plan de la conduite de la ressource :

- Identification des ressources fourragères les mieux adaptées au contexte des structures d'exploitation mahoraises dans des schémas à forte intégration entre la petite agriculture et l'élevage.
- Elaboration de systèmes d'alimentation adaptés aux différents types/tailles d'élevage (conduite phytotechnique des différentes ressources potentielles la ressource, modes d'exploitation, systèmes de conservation à petite et moyenne échelle)
- Etude des conditions d'adoption d'itinéraires de conduite de la ressource innovants dans le milieu des éleveurs.

Au plan de la conduite de l'alimentation des animaux

- Approche des composantes zootechniques de l'animal : relation poids vif / périmètre thoracique en fonction de la race ; mise au point d'une grille de note d'état corporel ; potentiel laitier.
- Estimation des besoins autres que la production laitière : besoins physiologiques de gestation ; déplacement ; travail (?)

- Analyse bibliographique des données bromatologiques des principaux fourrages proposés dans les élevages bovins de Mayotte.
- Pesée des fourrages distribués, estimation de la matière sèche et élaboration de régimes-types selon les élevages et les calendriers fourragers proposés par Vandamme (2001)
- Capacité d'encombrement des fourrages par une distribution à volonté et pesée des refus le lendemain.
- A partir d'enquêtes dans les élevages et des rapports Ninot (2001) et Vandamme (2001), envoi raisonné de prélèvements de fourrages herbacés et ligneux pour analyse SPIR au laboratoire de Montpellier ou de Saint Pierre dans la mesure ou un équipement d'analyse pourrait y être développé dans un avenir proche.
- A partir de régimes connus, suivi de la production laitière des animaux de Coconi et validation de propositions de concentrés de production.

Si la proposition d'un stagiaire est acceptée par l'Adem, il est nécessaire de prévoir dans le coût d'une telle étude le déplacement à Mayotte d'un agent du Cirad de la Réunion pour les phases d'initiation et de conclusion de ce travail.

Si la proposition d'un stage n'est pas retenue, c'est vers le lycée agricole qu'il faut se tourner pour essayer de quantifier le mieux possible les différentes données intervenant dans l'élaboration de protocoles de rationnement alimentaire.

REFLEXIONS SUR LA FILIERE BOVINE A MAYOTTE

I- La mission d'identification des animaux

Le plan d'action sanitaire et zootechnique est un document qui officialise depuis le 1er septembre 2001 l'organisation entre le cabinet vétérinaire subventionné, l'Association des éleveurs mahorais (Adem) et la Direction de l'Agriculture et de la Forêt (DAF).

L'Adem est le maître d'œuvre du programme. La DAF a parmi ses prérogatives la charge de deux volets, l'identification et l'insémination des animaux. La tenue de réunions organisées à l'occasion du passage de missionnaires de l'APCA a montré les carences dans ces deux domaines, qui devraient être repris par une Chambre d'Agriculture qui sera vraisemblablement créée en 2004. Il semble même qu'en accord avec la DAF une structure provisoire installée dans l'attente de l'officialisation de cette Chambre puisse assurer très rapidement ces services.

Il est indispensable que l'identification des animaux soit opérationnelle dans les délais les plus brefs ; ce n'est qu'à cette condition qu'une politique de développement de la filière bovine ne pourra réellement être initiée. En outre, la mise en place d'aires d'abattage comme celle qui nous a été présentée à Mamoudzou permettent à présent un suivi des animaux jusqu'à leur abattage, et donc un retour de l'information, ce qui n'était pas possible jusqu'à présent.

L'Adem a, pour assurer l'encadrement de ses éleveurs, embauché un zootechnicien dont les différentes charges sont relatives aux domaines suivants :

1- L'alimentation, en réalisant une enquête de disponibilité des fourrages sur l'île
2- La formation, en particulier sur les possibilités de conservation de ces fourrages
3- Le contrôle de performances, en vue d'établir un référentiel à partir d'une dizaine d'exploitations représentatives
4- La tenue de cahier d'élevages dans les exploitations
5- Les bâtiments d'élevage, en élaborant des plans de locaux fonctionnels et adaptés
6- La santé animale, en assurant un relais avec le travail du CVS
7- L'insémination artificielle, en optimisant le programme de l'insémination artificielle au sein de l'ADEM.

Depuis sa prise de fonction, le zootechnicien de l'Adem n'a pas ménagé ses efforts pour initier des opérations de développement et d'organisation de la filière bovine à Mayotte. Cependant, il est visible que ses actions ne sont pas toujours parfaitement bien comprises des éleveurs qui n'en voient pas forcément l'intérêt, ou des structures d'encadrement avec lesquelles la collaboration n'apparaît pas toujours facile. Il paraît à ce titre regrettable que la mission d'un zootechnicien du pôle Elevage du Cirad à la Réunion prévue en octobre dernier ait été annulée : un programme aurait pu être initié impliquant plus les structures réunionnaises et assurant au zootechnicien de l'Adem une base arrière qui aurait pu lui être bénéfique. La poursuite de travaux dans le cadre de la convention qui lie le Cirad Emvt à la collectivité départementale de Mayotte, et qui prévoit plusieurs opérations de recherche-développement liées aux domaines de la zootechnie et de la santé animale, devrait pouvoir pallier cette faiblesse des relations par une large implication dans chacune de ces opérations de l'Adem et de son zootechnicien.

II- L'amélioration génétique du cheptel

Comme il l'est écrit dans le paragraphe précédent, La DAF est également en charge de l'insémination des animaux, qui est la voie d'amélioration génétique qui a été choisie sur le territoire mahorais. Il semble que là aussi une meilleure cohérence puisse être trouvée dans le choix des semences et une meilleure communication entre les différents intervenants pour les dates de passage chez l'éleveur. Cette mission, tout comme celle de l'identification, sera à présent assurée par la future Chambre d'Agriculture et la structure qui précédera sa création.

CALENDRIER DE LA MISSION ET PERSONNALITES RENCONTREES

Mardi 17 décembre

Arrivée à Mayotte (vol UU201 au départ de Saint Denis de la Réunion)
Visite au Cirad : Rencontre de Jean-Michel Sourisseau
Réunion à la Chambre professionnelle : Présentation du planning de la semaine avec Marc Slivak

Mercredi 18 décembre

Elevages de Ahmed Amissi et de Moussa Mourthada.
Visite de la station de Dembeni avec Joël Huat (Cirad Fhlor).
Déjeuner à Madmouzou.
Visite d'une aire d'abattage à Mamoudzou avec Jacques Domalain, accompagné de Christine Marlin et Jean-Pierre Dobler, tous deux de l'APCA (Assemblée permanente des Chambres d'Agriculture) en mission à Mayotte.
Réunion de travail à la Chambre professionnelle avec Jacques Domalain et Adjibou Grimaldine (Chambre professionnelle) ; Marc Slivak (Adem) ; Lionel Domeon et Christian Schuller (cabinet vétérinaire) ; Christine Marlin et Jean-Pierre Dobler.
Discussion et repas (Christine Marlin et Jean-Pierre Dobler).

Jeudi 19 décembre

Réunion à la station du Service de Développement agricole de Coconi avec Christine Marlin (APCA) ; Roger Manguin et Anthoman Amissi (DAF / SDA) ; M. Nourdine (inséminateur) ; Marc Slivak (Adem) ; Lionel Doméon (cabinet vétérinaire) ; Florine Rasolofoarison et Thomas Bonnefoy (Lycée agricole de Coconi).
Réunion et Déjeuner au Lycée agricole de Coconi avec Jacques Bourdreux (Directeur) ; Florine Rasolofoarison et Thomas Bonnefoy (Lycée agricole) ; Auguste Avice et ... (Eleveurs) ; Adjibou Grimaldine (Chambre professionnelle) ; Marc Slivak (Adem).
Visite de l'exploitation bovine du Lycée agricole.
Réunion avec Marc Slivak (Adem) ; Florine Rasolofoarison et Thomas Bonnefoy (Lycée agricole).
Visite des installations de machinisme agricole (Lycée agricole ; DAF ; ADVA).
Repas-Discussion à l'invitation de Jacques Domalain, avec Christine Marlin, Jean-Pierre Dobler, Lionel Doméon, Christian Schuller, Marc Slivak, Adjibou Grimaldine et Emmanuel Camus (Cirad Emvt, en mission à Mayotte).

Vendredi 20 décembre

Elevages de Auguste Avice et Mohamed Boinahéry
Déjeuner à Combani
Séance de travail avec M. Slivak à la Chambre professionnelle
Départ de P. Grimaud (vol UU206 pour Saint Denis de la Réunion)

Samedi 21 décembre

Réunion à la Société des aliments du Bétail avec Stéphane Eury et Marc Slivak

Dimanche 22 décembre

Départ de Philippe Lecomte

BIBLIOGRAPHIE

Klein H.D., 2001 EVALUATION ET AMELIORATION DES RESSOURCES FOURRAGERES A MAYOTTE, Rapport Cirad-Emvt n°2002 04, 24 p.

FAYE B., 2001. Mission d'appui à la cellule élevage du service développement agricole et au service vétérinaire de Mayotte. *Rapport C.I.R.A.D.-E.M.V.T. n°2001-10.*, 36 p. + annexe.

LOSCH B., SOURISSEAU J.M. (coord.), 2002. Quels place et rôles pour l'agriculture à Mayotte ?. Bilan-diagnostic du développement local. Mamadzou, Montpellier, France, Cirad, 234 p.

NINOT G., 2001. Typologie des élevages bovins de Mayotte, archipel des Comores. Chambre Professionnelle Mayotte, Cirad Emvt Montpellier, Stage D.E.S.S. Productions Animales en Régions Chaudes, Université Montpellier II, 57 p.

PARRAIN G., VALLEE G., CHADOULI O., BINA M., 2000. Diagnostic des systèmes de production à Mayotte. Etude des pratiques paysannes. *Rapport C.I.R.A.D.*, 26 p.

ROBERGUE G., TOUTAIN B. (éditeurs), 1999. Cultures fourragères tropicales. *Edition Repères.*, Montpellier, Cirad, 369 p.

VANDAMME A., 2002 : Les espèces spontanées mahoraises à travers un diagnostic sur leurs perceptions et utilisations paysannes. Conséquences sur le développement de systèmes agroécologiques. Mémoire de fin d'études ISTOM, Cergy – Pontoise, 91 p.