

Mauritius Research Council

Gestion Raisonnée des Prairies dans les Elevages de Cervidés à l'Ile Maurice

Final Report

October 2003

Mauritius Research Council

Address:

Level 6, Ebene Heights
34, Cybercity
Ebene

Telephone: (230) 465 1235
Fax: (230) 465 1239
E-mail: mrc@intnet.mu
Website: www.mrc.org.mu

This report is based on work supported by the Mauritius Research Council under award number MRC-RPS-9922. Any opinions, findings, recommendations and conclusions expressed herein are the author's and do not necessarily reflect those of the Council.

CIRAD

AFP
UNION des ASSOCIATIONS FONCIERES PASTORALES

Gestion Raisonnée des Prairies dans les Élevages de Cervidés à l'île Maurice



Patrice GRIMAUD & Patrick THOMAS

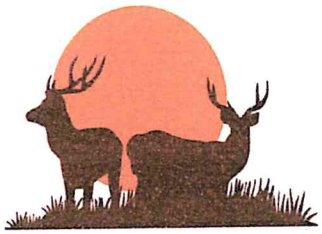
MDFCSL Coordonnateur

Gestion Raisonnée des Prairies dans les Élevages de Cervidés à l'île Maurice

Patrice GRIMAUD
Cirad Pôle Elevage
7 Chemin de l'IRAT
97410 Saint Pierre de la Réunion
Tel (262) 49 92 02 / Fax (262) 49 92 95
patrice.grimaud@cirad.fr

Patrick THOMAS
UAFP
Maison des Associations
97410 Plaine des Cafres
île de la Réunion
Tel (262) 27 52 12 / Fax (262) 59 16 02
thomas.uafp@wanadoo.fr

MDFCSL Coordonnateur
Holp Building
2 Avenue d'Epinay
Quatre Bornes
île Maurice
Tel (230) 465 68 18
mdfcsl@intnet.mu



Les auteurs expriment leur profonde reconnaissance à Jacqueline SAUZIER, de la MDFCSL. C'est avec un grand professionnalisme qu'elle a organisé l'ensemble des tournées dans les élevages, où l'accueil qui leur a été réservé a été systématiquement chaleureux et constructif, et qu'elle a assuré la coordination de ce travail.

Cet exemplaire ne respecte pas l'anonymat des éleveurs.
En conséquence, il ne peut être diffusé qu'après accord de l'ensemble des éleveurs concernés

Photo de couverture : J. Sauzier

1 LA DEMANDE

1.1 HISTORIQUE

La Mauritius deer farming cooperative society ltd (Mdfcsl) a été créée en 1992 à la suite de l'essor considérable que prit l'élevage intensif du cerf rusa (*Cervus timorensis russa*) à l'île Maurice, avec pour objectif d'encadrer les membres éleveurs et de promouvoir la vente de leur production. Elle écoule annuellement sur un marché uniquement local environ 50 t de venaison et 400 animaux vivants à partir d'un cheptel global d'environ 10 500 têtes, exploitées sur 10 élevages pour une surface de 1 200 ha. Cette production de venaison représente 10 % de la production nationale, la majorité provenant des élevages extensifs, ou chassés, qui exploitent 60 000 animaux sur 23 800 ha et qui fournissent plus de 400 t par an pendant la période de chasse, soit de juin à septembre. A ce jour, la demande de venaison est en constante augmentation, imposant à la coopérative d'augmenter substantiellement sa production. La disponibilité en nouvelles terres étant un facteur limitatif à l'expansion de l'élevage cervidé sur l'île, l'effort doit porter sur l'augmentation de la productivité des exploitations.

En novembre 1996, le rapport "Gestion des ressources fourragères et des compléments alimentaires en élevage cervidé à l'île Maurice" de Gilles Mandret, agropastoraliste du Cirad, écrit à l'issue de son déplacement financé par la Mission française d'aide et de coopération, concluait sur la nécessité de mieux connaître la qualité des fourrages et des sols des pâturages de cervidés. Il préconisait la mise en place d'un suivi des prairies proche de celui conduit depuis 1995 sur l'île voisine de la Réunion, conjointement par les équipes du Cirad Elevage et de l'Uafp. Ces propositions ont été appuyées dans le rapport d'une mission à l'île Maurice en 1997 de Sébastien Le Bel, zootechnicien également du Cirad, dans le cadre d'une étude intitulée "Mission d'appui technique et scientifique au développement de l'élevage de cervidés à l'île Maurice", financée par le Ministère français de la Coopération.

Ce suivi de gestion raisonnée des prairies mis en place à la Réunion résulte d'un double constat qui avait été fait dans le fonctionnement des systèmes herbagers d'altitude, l'irrégularité de la production de l'herbe et la non durabilité des prairies. Des indicateurs sont à présent relevés 4 à 5 fois dans l'année dans près de 100 élevages. Il s'agit principalement de la hauteur de l'herbe et des indices de nutrition minérale du fourrage, qui constituent des outils de maîtrise de la production herbacée, permettant d'optimiser les pratiques de gestion de l'exploitation (fertilisation, rotation des pâturages,...) et de réduire les déséquilibres herbagers saisonniers. Ces 2 outils sont mis en relation avec des analyses de sol, effectuées à des rythmes plus espacés. Un troisième indicateur, la composition floristique du pâturage, relevé sur des pas de temps à l'échelle de plusieurs années, renseigne sur la pérennité des couverts prairiaux.

En marge de ce suivi, pour étudier l'adéquation entre les apports alimentaires et les besoins des animaux, une table des valeurs alimentaires des fourrages réunionnais a été élaborée à partir d'échantillons directement prélevés dans certaines prairies représentatives de l'île. Etudiées en parallèle avec les apports des concentrés, elles permettent de présenter à l'éleveur un diagnostic de l'alimentation qu'il propose à ses animaux, malgré l'incertitude liée à la quantité réellement ingérée du fourrage dans les élevages où ils sont exploités au pâturage.

Ce sont les modalités d'application d'une telle étude – suivi des pratiques de gestion des élevages et connaissance de la valeur nutritive des fourrages constitutifs des pâturages – que le Mdfcsl a demandé au Cirad et à l'Uafp d'étudier dans les exploitations mauriciennes de cervidés. Une partie du financement de cette mission provenant du Mauritius meat producer's association (Mmpa), il a été prévu de visiter également quelques exploitations extensives de cervidés (les "chassés"). Nos visites ont ainsi concerné 7 élevages intensifs, tous situés sur la frange littorale, et 3 chassés, plus à l'intérieur des terres.

1.2 LA DEMANDE DES BAILLEURS

Plusieurs organismes ont participé financièrement à la réalisation de ce travail. Le premier d'entre eux est la coopérative des éleveurs intensifs, la Mdfcsl. D'autres, comme le Cirad ou le Msiri, ont pris à leur charge certains des frais d'analyse de laboratoire. Parmi les autres organisations mauriciennes, deux ont été approchées lors de la première mission de juin 2000 qui a eu lieu à l'île Maurice.

1.2.1 Mauritius Research Council (MRC)

Contact : M. Diwa Gungaparsad

Fondé en 1992 pour initier, promouvoir et coordonner l'investissement dans la recherche au niveau national, cet organisme agit comme conseiller auprès du gouvernement en matière scientifique et technologique, et comme propulseur de l'innovation en finançant des projets de recherche d'intérêt national. La MRC encourage également des partenariats stratégiques entre les secteurs public et privé.

1.2.2 Economic and Marketing Management (TIDS Management Contractor)

Contact : M. Philippe Lam Shin Saw, Managing Director

Une présentation de la mission effectuée à l'île Maurice a été faite à l'issue du séjour auprès du directeur du TIDS, organisme en partie financeur des frais d'expertise qu'elle a engendrés. Les principales conclusions des visites en exploitation ont été présentées, en mettant l'accent sur la professionnalisation des éleveurs et leur adhésion au "produit" que nous leur proposions.

Différents facteurs nous ont conduit à exprimer dès à présent tout l'intérêt que nous ressentions à ce que l'étape suivante de ce suivi en élevage puisse se faire dès le début de l'année 2001 à nouveau en présence de l'un des deux experts réunionnais ayant participé à la mission. Parmi ces facteurs avaient été mis en avant (i) la possibilité d'introduire l'indicateur de la hauteur de l'herbe avec un matériel adapté (herbomètre-enregistreur ou sward-stick), qui n'avait pas été appliqué lors de cette phase de mise en place du protocole, (ii) le regard de l'expert sur l'état des pâturages après les premières pluies de l'été et (iii) la formation qui nous paraissait indispensable de l'universitaire qui devait prendre le relais de ce suivi.

1.2.3 Mauritius Meat Producer's Association

Contact : M. Jean-Cyril Monty, Secretary

En prenant en charge une partie du financement de la mission, le MMPA montre tout son intérêt pour la mise en place d'un suivi des pâturages dans les chassés mauriciens. L'incidence économique de ces chassés dans la production locale de venaison est importante, du fait que ce sont les seuls fournisseurs de carcasses de cerfs durant la période de chasse qui s'étale du premier week-end de juin au dernier de septembre. Au cours de cette rencontre, qui s'est déroulée en fin de mission, un point abordé par J-C Monty a concerné l'amélioration des plaines constitutives de ces chassés.

1.3 POSITIONNEMENT

A ce jour, la demande de venaison sur l'île Maurice est en constante augmentation, imposant aux éleveurs d'augmenter substantiellement leur production. La disponibilité en nouvelles terres étant un facteur limitatif à l'expansion de l'élevage de cervidés sur l'île, l'effort doit porter sur l'augmentation et l'optimisation de la productivité fourragère des exploitations dont les surfaces en herbe constituent la ressource alimentaire de base.

Sur l'île voisine de la Réunion, un suivi de gestion des prairies, mis en place à la suite du double constat de l'irrégularité de la production de l'herbe et de la non durabilité des prairies, est opérationnel dans plus de 100 élevages de ruminants. Les actions de développement et de recherche s'y consacrent à assurer la viabilité technique et économique de l'activité d'élevage en tant que production agricole, tout en tenant compte des aspects écologiques qui doivent désormais compter pour l'agriculture. Ceci implique de s'appuyer sur des solutions techniques adaptées, utiles et utilisables par les éleveurs.

Fondé sur le calcul des indices de nutrition minérale et du disponible fourrager, le suivi de gestion raisonnée vise à l'optimisation des pratiques de gestion de l'exploitation et de la fertilisation. Ce sont les modalités d'application d'une telle étude, étudiées en parallèle avec la détermination de la valeur

nutritive des fourrages constitutifs des pâturages, qu'il nous a été demandé d'appliquer dans 10 exploitations de cervidés mauriciennes, 7 élevages intensifs et 3 chassés.

1.4 PRINCIPES

Le principe de base du suivi de gestion raisonnée des prairies est d'établir des relations entre les pratiques de gestion des parcelles, les caractéristiques du milieu physique et la dynamique de la végétation, évaluées par des indicateurs biologiques correspondant à des objectifs de gestion. Ces indicateurs biologiques se basent en partie sur des prélèvements analysés en laboratoire (composition chimique de la végétation, analyse de sol) ainsi que sur des observations telles que la composition botanique de la parcelle. D'autres mesures, comme celle de la hauteur d'herbe, peuvent y être ajoutées.

Il s'agit de la mise en œuvre d'indicateurs biologiques pour établir des diagnostics en exploitation sur lesquels pourront s'appuyer les éleveurs pour la gestion de leur système fourrager. Afin de valoriser au mieux les suivis effectués chez les éleveurs, une démarche transversale permet de dépasser le simple cadre de la gestion du pâturage en la considérant comme l'une des clés d'entrée pour l'analyse du fonctionnement des exploitations herbagères en liaison avec les aspects environnement, alimentation, zootechnie ou encore pathologie. Elle apporte ainsi un éclairage interdisciplinaire à des questions qui se posent concernant les facteurs d'explication des performances, les stratégies d'adaptation aux contraintes saisonnières et l'identification des schémas de conduite.

L'analyse des performances peut s'appuyer sur les pratiques de gestion des ressources fourragères, la maîtrise quantitative et qualitative de l'herbe, la complémentation. Il s'agira à cet effet d'établir les calendriers fourragers (stock), de reproduction, des ventes et d'analyser leur articulation afin d'identifier les points de blocage du système de production, donc les leviers d'innovation possibles.
Dans le cadre du protocole mis en place dans les élevages de cervidés mauriciens, ces mesures sont couplées à celles de la détermination de la valeur alimentaire des fourrages constitutifs des prairies, sur la base d'une simple analyse bromatologique effectuée à l'University of Mauritius (UOM), certains des échantillons étant néanmoins analysés au Cirad-Réunion en digestibilité cellulasique et à l'Areu-Maurice en dégradabilité *in vivo*.
Les aspects zootechniques et économiques ne sont que partiellement étudiés dans le protocole. Ils pourraient constituer un prolongement logique à la présente étude.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 LES VOIES EXPLORATOIRES

2.1.1 Analyse fonctionnelle des exploitations

D'une discussion avec l'éleveur sont déduites les pratiques qu'ils mettent en œuvre, essentiellement relatives à leur conduite de l'alimentation des animaux. Elles permettent la caractérisation de séquences homogènes caractérisées à la fois par des éléments de conduite zootechnique et des éléments de conduite des parcelles ainsi que leur mode d'exploitation.

C'est sur la base de cette méthode qu'a été établie une présentation de chacune des exploitations, et des pratiques mises en œuvre par les éleveurs selon le calendrier de l'année.

2.1.2 Les outils de gestion des prairies

Des outils de diagnostic ont été mis en œuvre pour répondre aux problèmes concrets de la gestion des systèmes fourragers en apportant des solutions adaptées aux caractéristiques propres à chaque élevage, aux objectifs de l'éleveur, et tenant compte du milieu et des contraintes saisonnières marquées. Les outils d'aide à la décision proposés concernent un problème majeur du fonctionnement des systèmes herbagers étudiés : une production d'herbe très irrégulière en quantité et en qualité au cours de l'année, susceptible d'entraîner des situations de déséquilibre entre l'offre alimentaire et la demande des troupeaux. La mesure des disponibles fourragers et le diagnostic de fertilité par la nutrition minérale constituent les outils de maîtrise de la production herbacée permettant de réduire les déséquilibres saisonniers.

2.1.3 Diagnostics de la gestion du pâturage tournant par des mesures de disponible fourrager

Pour gérer l'ensemble des parcelles d'un système fourrager, il est entre autre nécessaire de pouvoir évaluer la masse d'herbe disponible à différentes périodes de l'année. Ceci aboutit à un indicateur complémentaire de la charge en animal : l'estimation de la masse d'herbe disponible par animal, à différentes périodes de l'année permet de quantifier l'équilibre entre la demande de fourrage par le troupeau et l'offre résultant de l'ensemble des parcelles

Par ailleurs, la productivité récoltable correspond à la matière verte (exprimée en général en matière sèche - MS) présente sur pied à un instant donné. Sa mesure fournit des éléments quantitatifs sur le fonctionnement d'une parcelle et complète les observations sur la flore et la nutrition minérale.

Cependant sa mesure n'est pas aisée. L'hétérogénéité d'une parcelle nécessiterait une quantité de prélèvements d'échantillons difficile à réaliser (sans compter l'aspect destructeur de la méthode ...). Dans le cadre de notre étude, nous nous sommes limités à l'estimation moyenne de la quantité de fourrages en tonnes de matière sèche par hectare, pour chacun des passages effectués.

2.1.4 Diagnostics du niveau de nutrition minérale de la végétation pour la fertilisation

L'analyse minérale d'un échantillon d'herbe et le calcul d'indices de nutrition pour l'azote (IN), le phosphore (IP) et le potassium (IK) permettent d'apprécier la capacité de fourniture du sol de façon indirecte : on mesure ainsi dans les plantes les quantités d'azote, de phosphore et de potassium réellement absorbables et absorbées (notion de N, P et K assimilables du sol).

Associés à des analyses de sols, notamment pour l'obtention des pH, (acidité éventuelle des sols), ces indices permettent d'ajuster la fertilisation des prairies à des objectifs de production d'herbe suffisante pour nourrir les animaux tout en évitant le gaspillage d'herbe et d'engrais (lessivage...) et ses conséquences négatives sur l'environnement. On peut de cette manière relier la fertilité et la productivité de la végétation et raisonner la fertilisation des parcelles une à une.

Mis en relation avec les paramètres de valeur nutritive des fourrages constitutifs des prairies, ils forment une aide à la gestion des parcelles à des stades optimaux pour une valorisation la meilleure possible par les animaux.

2.1.5 Diagnostics floristiques

L'étude de la composition botanique permet d'apprécier les conséquences des pratiques agricoles, en interaction avec le milieu, sur l'état et la dynamique des couverts prairiaux. Les caractéristiques des peuplements prairiaux telles que l'abondance et la pérennité des espèces, l'hétérogénéité de composition floristique et de structure du peuplement dans l'espace sont autant de reflets des pratiques des éleveurs et des conditions écologiques.

La connaissance de la flore d'une parcelle permet de diagnostiquer son état actuel et de prévoir son évolution floristique probable.

2.1.6 Estimation de la valeur nutritive des fourrages ingérés.

2.1.6.1 Analyses bromatologiques des fourrages

Les fourrages constitutifs des prairies mauriciennes sont exclusivement d'origine tropicale. L'estimation de leur valeur nutritive est faite à partir de leur passage en laboratoire pour la détermination de proportion en matière organique, matière azotée et cellulose brute.

De ces analyses bromatologiques, il est possible de prédire la valeur de leur digestibilité de la matière organique (dMO), témoin des processus de digestion de l'animal, selon des équations de prédiction élaborées en milieu tropical.

2.1.6.2 Validation de la mesure

En parallèle sur un échantillon représentatif du suivi de cette détermination en laboratoire, il est procédé à la mesure de la digestibilité *in vitro* des fourrages, indicateur plus fiable de la dMO mais qui nécessite un appareillage particulier que ne possède pas l'UOM. Ces échantillons sont traités au laboratoire du Cirad à Saint Denis de la Réunion.

Ces mêmes fourrages sont placés dans le rumen de 2 animaux fistulisés de la station de l'Areu à Maurice, afin de suivre leur potentiel de dégradabilité en conditions réelles.

2.2 RESULTATS ATTENDUS

Selon la démarche précédemment développée, ces suivis en exploitations ont pour but d'établir des diagnostics concernant la fertilité, la productivité, le rythme de rotation et l'évolution floristique des différentes prairies composant le système fourrager de l'exploitation. En fonction des écarts aux références souhaitables (issues de la phase de recherche et des acquis réunionnais), on peut alors envisager de réajuster les pratiques de fertilisation, d'exploitation des parcelles (rotation, charge, surface affectée) et d'entretien afin de mieux satisfaire aux objectifs de l'éleveur, ou de mieux faire face à certaines contraintes (climat, milieu...). Ces diagnostics constituent donc des indicateurs pour l'éleveur et les techniciens des organismes d'encadrement technique pour une conduite mieux maîtrisée des prairies au cours de l'année, en fonction des contraintes et des objectifs de l'exploitation.

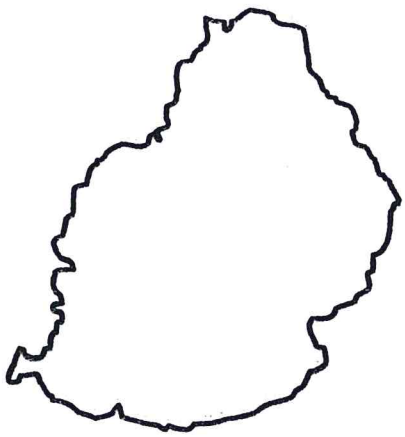
Dans le cadre d'un suivi d'exploitation interdisciplinaire, cet état des lieux de la ressource fourragère de base d'une exploitation couplé aux autres diagnostics débouche sur une compréhension du système de production en vue de la formulation de conseils pour la conduite des élevages à différents niveaux.

Au-delà du souci d'amélioration des productions animales et de rentabilité de l'activité, ces résultats contribuent également à la préservation du milieu par une gestion raisonnée des intrants et une meilleure longévité des prairies mises en place.

2.3 ECHANTILLONNAGE ET CALENDRIER

2.3.1 Echantillonnage

Les indicateurs biologiques précédemment décrits sont mis en œuvre sur les prairies de 10 élevages, 7 intensifs et 3 extensifs, répartis dans 3 régions de Maurice, (i) le Sud et l'Ouest, (ii) l'Est, et (iii) le centre (cf carte ci-dessous).



Cette diversité de situations géographiques nous permet d'aborder différents contextes pédoclimatiques ainsi qu'une diversité de systèmes d'exploitation. Les modes d'exploitation et divers éléments de compréhension du système de production sont identifiés afin d'établir des diagnostics au niveau des parcelles et au niveau du système fourrager. Concrètement dans une exploitation, cela consiste à effectuer plusieurs fois des mesures de biomasse d'herbe sur l'ensemble des parcelles, ainsi que des prélèvements d'échantillons de la végétation et du sol à des fins d'analyse en laboratoire.

Pour chacune des exploitations, les prélèvements suivants ont été effectués :

Exploitation : **Baie du Cap Deer Farming**

Nombre de parcelles analysées : **6**

Parcelle	Fourrage	Sol	Composition floristique (dominante)
1	x	x	Star grass / Herbe bourrique
2	x	x	Herbe d'argent / Herbe bourrique / Cynodon
6	x	x	Cynodon
Belle vue	x	x	Herbe d'argent / Herbe bourrique
Star grass	x	x	Star grass
Corail	x	x	Sikin

Choix des parcelles échantillonnées : en fonction de la représentativité de l'ensemble de l'exploitation, sachant que la parcelle n°2 est identique aux parcelles 3, 4, 5 du point de vue de la composition floristique.

Exploitation : Bois Sec

Nombre de parcelles analysées : **4**

Parcelle	Fourrage	Sol	Composition floristique (dominante)
Plaine Bois Chéri	X	x	Herbe d'argent
Plaine Triangle	X	x	Herbe d'argent
Plaine Cimetière	X	x	Herbe d'argent
Paddock déchicoté	X	x	Herbe d'argent

Choix des parcelles échantillonnées : en fonction de la représentativité de l'ensemble de l'exploitation, contrôle de l'efficacité de certains itinéraires techniques (travail du sol à l'installation de la prairie).

Exploitation : **Médine SE**

Nombre de parcelles analysées : **7**

Parcelle	Fourrage	Sol	Composition floristique (dominante)
Mare Tamarin	X	x	Sikin / Cynodon
Mon Vallon	X	x	Sikin / Cynodon
Magenta	X	x	Sikin / Star grass
Paddock n°5	X	x	Star grass
Plaine Charbon	X	x	Sikin
Plaine Charbonnière	X	x	Sikin
Plaine Bambous	X	x	Sikin

Choix des parcelles échantillonnées : en fonction du changement de localisation de l'élevage intensif et la création et/ou l'amélioration des prairies concernées par le nouveau parcellaire.

Exploitation : **C^ie Sucrière de Bel Ombre (Case Noyale)**

Nombre de parcelles analysées : **6**

Parcelle	Fourrage	Sol	Composition floristique (dominante)
Nouvelle	X	x	Star grass
Cyclone	X	x	Star grass
Badamier	X	x	Star grass
Série 1	X	x	Star grass
Série 2	X	x	Star grass
Série 3	X	x	Star grass

Choix des parcelles échantillonnées : parcelles toutes plantées en star grass ; choix en fonction de l'âge des parcelles, dont une nouvelle implantée très récemment.

Exploitation : **Beau Champ SE**

Nombre de parcelles analysées : **6**

Parcelle	Fourrage	Sol	Composition floristique (dominante)
Gustin	X	x	Star grass
Etienne	X	x	Herbe bourrique
p. 2840	X	x	Star grass
15 arpents	X	x	Star grass
Plaine Fusil	X	x	Star grass
Pierre Noël	X	x	Star grass

Choix des parcelles échantillonnées : parcelles quasiment toutes plantées en star grass sauf quelques unes, plus ombragées à dominante herbe bourrique.

Exploitation : **C^ie de Beau Vallon (Riche en Eau)**

Nombre de parcelles analysées : **4**

Parcelle	Fourrage	Sol	Composition floristique (dominante)
Palmiste/40	X	x	Herbe d'argent
C45/46 I15	X	x	Herbe d'argent
Volange	X	x	Herbe d'argent
Jamblon	X	x	Herbe d'argent

Choix des parcelles échantillonnées : existence de résultats d'analyses antérieurs sur les parcelles échantillonnées.

Exploitation : **Palmar**

Nombre de parcelles analysées : **4**

Parcelle	Fourrage	Sol	Composition floristique (dominante)
	X	x	Star grass
	X	x	Star grass
	X	x	Star grass
	X	x	Star grass

Choix des parcelles échantillonnées : existence de résultats d'analyses antérieurs sur les parcelles échantillonnées.

Les informations sur les pratiques de l'éleveur et le fonctionnement de l'exploitation ont été collectées lors de la première visite.

2.3.2 Calendrier

Le calendrier suivant a été appliqué :

1ère série de prélèvements : juin 2000 :

Biomasse sèche récoltable
Nutrition minérale (40 échantillons)
Analyses de sol (40 échantillons)
Estimation de la valeur nutritive des fourrages (10 éch.)

2ème série de prélèvements : mars 2001 :

Biomasse sèche récoltable
Nutrition minérale (40 échantillons)
Analyses de sol (40 échantillons)
Estimation de la valeur nutritive des fourrages (10 éch.)

3ème série de prélèvements : octobre 2001 :

Biomasse sèche récoltable
Nutrition minérale (40 échantillons)
Analyses de sol (40 échantillons)
Estimation de la valeur nutritive des fourrages (10 éch.)

4ème série de prélèvements : avril 2002 :

Biomasse sèche récoltable
Nutrition minérale (40 échantillons)
Estimation de la valeur nutritive des fourrages (10 éch.)

5ème série de prélèvements : juillet 2002 :

Biomasse sèche récoltable
Nutrition minérale (40 échantillons)
Analyses de sol (40 échantillons)
Estimation de la valeur nutritive des fourrages (10 éch.)

2.3.3 Nombre d'échantillons traités

Les résultats des différentes analyses ont été traités selon 3 critères, la saison (sèche ou pluvieuse), la zone (Sud et Ouest ; Est ou Centre) et le fourrage dominant les parcelles (sikin, star grass ou herbe d'argent). Les tableaux suivants reprennent le décompte des échantillons analysés de sol et de fourrage.

2.3.3.1 *Les résultats d'analyses de sol*

concernent 165 échantillons, répartis comme suit :

126 échantillons prélevés en saison sèche et 42 en saison des pluies.

2.3.3.2 Les résultats d'analyses bromatologiques

concernent 194 échantillons, répartis comme suit :

		Saison sèche	Saison des pluies
Sikin	Sud-Ouest	36	23
Star grass	Sud-Ouest	26	15
	Est	29	18
Herbe d'argent	Sud-Ouest	6	3
	Centre	23	15

2.4 LE PROTOCOLE

2.4.1 Analyse fonctionnelle du système d'exploitation

Dans chacun des 7 élevages intensifs, en plus des prélèvements effectués, il a été demandé au responsable de l'élevage de participer à un entretien sur ses pratiques d'élevage, selon une méthodologie calquée sur celle développée en France par l'Institut de l'Elevage. Ont ainsi été abordés les aspects suivants :

- Organisation de la production et objectifs de l'éleveur
- Constitution des troupeaux le long de l'année
- Cycles de reproduction des animaux
- Identification et utilisation des zones de pâturage
- Disponibilité saisonnière des fourrages
- Politique de complémentation

Parallèlement, une étude se rapprochant de ce questionnaire a été appliqué dans un des 3 chassés étudiés.

2.4.2 Diagnostics du niveau de nutrition minérale de la végétation pour la fertilisation

De 5 à 10 prélèvements de 0,25 m² d'herbe sont effectués par parcelle selon sa superficie. Ils sont réalisés à l'aide de micro-tondeuses. La totalité du fourrage ainsi prélevé par parcelle est pesée sur le terrain et à chaque parcelle correspond un échantillon moyen, pesé et analysé au laboratoire de l'UOM en azote, phosphore et potassium. Un passage a été effectué par saison et par parcelle, il s'est fait lors d'une mesure de biomasse et d'un prélèvement du sol. L'analyse minérale d'un échantillon d'herbe et le calcul d'indices de nutrition pour l'azote, le phosphore et le potassium permettent d'apprécier la capacité de fourniture du sol de façon indirecte : on mesure ainsi dans les plantes les quantités d'azote, de phosphore et de potassium réellement absorbables et absorbées (notion de N, P et K assimilables du sol).

Les indices sont calculés après dosage des éléments sur des échantillons de plantes prélevés dans les pâturages selon des équations définies et diffèrent selon la nature de la plante considérée (tropicale ou tempérée) :

Nitrogen (IN)	Forage in C_3, with DM productivity > 1 t / ha	$100 \times (4.8 - 4.8 \times DM^{-0.32} + N) / 4.8$
Nitrogen (IN)	Forage in C_3, with DM productivity < 1 t / ha	$100 \times (N / 4.8)$
Nitrogen (IN)	Forage in C_4, with DM productivity > 1 t / ha	$100 \times (3.6 - 3.6 \times DM^{-0.4} + N) / 3.6$
Nitrogen (IN)	Forage in C_4, with DM productivity < 1 t / ha	$100 \times (N / 3.6)$
Phosphorus (IP)	-	$100 \times 4.17\ P \times N^{-0.64}$
Potassium (IK)	-	$100 \times 0.62\ K \times N^{-0.48}$

Les principales graminées étudiées dans ce rapport sont des graminées tropicales en C_4.

2.4.3 Diagnostic du pâturage tournant

Cet indicateur peut être utilisé au niveau de la parcelle, mais également au niveau de l'exploitation. Ils rendent compte de la quantité d'herbe disponible sur l'exploitation ainsi que des caractéristiques d'exploitation des pâturages à un temps défini.

La biomasse disponible est évaluée au niveau de la parcelle. La somme des biomasses parcellaire permet d'évaluer la quantité de fourrage disponible à l'échelle de l'exploitation à un moment donné. Elle est évaluée à partir des prélèvements d'herbes décrits ci dessus. Rapportée au nombre d'UGB[1] (Unité Gros Bétail), il permet d'évaluer la quantité d'herbe disponible par animal à un temps donné sur l'exploitation.

2.4.4 Analyses de sol

Les prélèvements de sol sont effectués à la tarière (horizon 5-15 cm). Cinq à huit prélèvements sont réalisés par parcelles. Un échantillon moyen (mélange des prélèvements) est envoyé au laboratoire d'analyse du MSIRI (Mauritius Sugar Industry and Research Institute).
Les analyses effectuées sont :

		$0.1MH_2SO_4$		Bases Exchangeable				Oven dry basis	
pH	Si	P	K	Ca	Mg	Na	K		Total
(H_2O)	*(ppm)*	*(ppm)*	*me%*	*me%*	*me%*	*me%*	*me%*	*%CaCO3*	*Nitrogen*

2.4.5 Valeur nutritive des fourrages

Un échantillon moyen de fourrage de chacune des parcelles collectées est constitué pour acheminement au laboratoire de l'UOM. Les analyses qui y sont effectuées sont la détermination de la matière organique, des matières minérales, des matières azotées totales et de la cellulose brute. La détermination de la digestibilité in vitro de la matière organique (méthode à la pepsine-cellulase) s'est faite au Cirad de la Réunion. L'analyse de la dégradabilité des fourrages s'est faite à l'AREU directement dans le rumen d'animaux fistulisés apporte une information importante sur leur vitesse d'ingestion par l'animal. Il renseigne ainsi à la fois sur leur appétabilité, ainsi que de façon plus indirecte sur leur digestibilité, un fourrage étant d'autant plus vite ingéré que sa digestibilité est forte.

Ces différentes analyses et les calculs qu'ils ont entraînés ont fait l'objet d'une proposition de publications auprès de la revue Tropical Grasslands, *dont un extrait est rapporté ci-dessous*[2].

- *Fodder sampling and sample preparation*

The samples were stored in the deep freezer prior to drying at the University of Mauritius. The samples were oven-dried (Memmert Fan Convection Oven; 60-70 °C), until constant loss in weight.

[1] 1 UGB = 1 mère et son veau
[2] Pour une meilleure commodité de lecture des résultats, les équivalents français des abréviations sont les suivants :

From the total of 40 samples collected per period, 10 were dried and ground to particles of 2.5 mm (one per farm or ranch, selected in collaboration with the farmers) and submitted to Richelieu Ruminant Laboratory of AREU, Mauritius, for determination of rumen degradability using the nylon bag technique.

The 40 dried samples were ground to particles of 1 mm of diameter (Cyclotec 1093 Sample Mill; Tecator, Sweden) at the University of Mauritius. The same 10 dried samples of grass which were sent to AREU were ground to particles of 1 mm of diameter, stored in sealed labelled bottles, and sent to the Cirad laboratory of Réunion Island for *in vitro* determination of enzymatic degradability. The 40 dried samples were stored in sealed bottles prior to chemical analysis at the University of Mauritius.

- *Chemical analysis (University of Mauritius)*

Organic matter (OM) and ash content were determined by burning the samples in a muffle furnace (Thermolyne, Dubuque iv), at 525 °C for 18 h. Crude protein (CP, % N x 6.25) was determined by the Kjeldahl technique (AOAC, 1990), using an automated nitrogen determination system (Gerhardt Kjeldatherm, Germany). Ash-free cellulose (crude fibre, CF) was determined as the difference between ADF (Acid Detergent Fibre) and ADL (Acid Detergent Lignin), using the Van Soest method (Goering and Van Soest, 1970). ADF was determined using an automated fibre determination system (FibreTec M system; Tecator, Sweden). ADL was determined sequentially on ADF samples using the automated FibreTec.

- In sacco *DM degradability (Richelieu Ruminant Laboratory; Areu; Mauritius)*

In situ DM disappearance of the grass was determined using polyester bags with heat-sealed edges (from 30 to 50 µm pore size). Duplicate bags with approximately 3 g (DM basis) of 2.5 mm ground grass were fixed to flexible rods with elastic bands and introduced into the rumen of two fistulated bulls, by suspending them from a rumen cannula. Animals were managed according to the recommendations of the Canadian Council of Animal Care (1993) for care and use of experimental animals. The diet of the bulls was comprising mostly sugarcane tops and a commercial dairy concentrate. The bags were incubated in the rumen for 8, 16, 24, 48, 72, and 96 h. After removal, the bags were washed under tap water then rinsed and dried at 80°C to determine DM residues.

The kinetics of DM disappearance *in situ* were adjusted to the exponential model of Ørskov and McDonald (1979): $D(t) = a + b\,(1-e^{-ct})$, where D(t) is the percentage of disappearance from the bag at time t of the "rapidly degradable" fraction (a), containing a soluble fraction, very small particles escaping the bag and the effective rapidly degradable fraction, and of the "slowly degradable" fraction (b); c is the rate constant of degradation of b.

DM = MS = matière sèche ; OM = MO = matière organique ; CP = MAT = matières azotées totales ; CF = CB =

The sum of a and b represents the potential degradability of the grass. Effective degradability D was calculated as D = a + bc / (c + k) where k is the particle passage rate. D was calculated using 0.045 as k value, according to Milne *et al.* (1978) who compared ruminal transit in both deer and sheep.

- *Enzymatic degradability (Cirad laboratory of Réunion Island)*

Enzymatic degradability was determined according the technique of Aufrere and Michalet-Doreau (1988). This technique involved 2 stages: (i) pre-treatment with pepsin (pepsin Merck 7190) in hydrochloric acid (0.2 % pepsin in 1 N HCl); (ii) attack by cellulase (cellulase Onozuka R10 extracted from *Trichoderma viride*, Yakult Honsha Co. Ltd, Japan) after filtration and rinsing, for 24 h in a water bath at 40 °C.

In vitro OMD was predicted from enzymatic degradability according to the equation of Aufrere and Demarquilly (1989): OMD = 0.720 DM enzymatic degradability + a + b + 19.2 (n = 85; r = 0.97; standard deviation = 1.99), where a and b are constant, and respectively equal to 2.3 for permanent pastures and 1.86 for green roughage.

- *Nutritional value*

The net energy (NE) of the grass is calculated from its gross energy (GE) content, energy digestibility (dE), the ratio of metabolisable energy (ME) to digestible energy (DE), and the overall efficiency of ME utilisation for production (k), according to the equation: NE = GE x dE x ME x DE^{-1} x k (INRA 1989). The value of dE was calculated for each sample from a value of predicted OMD which resulted from the relationship between *in vitro* OMD and chemical composition of the grass. The other factors of the previous equation can be calculated from chemical components (OM, CP and CF), according to INRA (1989). NE values of grass for milk and meat utilisation are the basis of the French feed unit system (respectively UFL and UFV, INRA, 1989).

The protein values of grass are expressed in term of protein truly digestible in the small intestine (PDI), and are the sum of the dietary protein undegraded in the rumen which is digestible in the intestine (PDIA) and the microbial true protein truly digestible in the small intestine (PDIM). As written in INRA (1989), each feed contributes to microbial synthesis both by the degradable N and the available energy it supplies to the rumen micro-organisms.

This each grass is characterised by two PDIM values: (i) PDIMN, which corresponds to the amount of microbial protein that could be synthesised from the degraded dietary N when energy is not limiting, and (ii) PDIME, which is the amount of microbial protein that could be synthesised from the energy available in the rumen when degraded N is not limiting.

---

cellulose brute ; OMD = dMO = digestibilité de la matière organique ; DCP = MAD = matières azotées digestibles.

This system assigns two protein values to each feed: (i) PDIN = PDIA + PDIMN, and (ii) PDIE = PDIA + PDIME. PDIA and PDIMN are calculated from the CP value of the grass; PDIME is predicted from OM, CP, and CF values of the grass (see INRA 1989). In order to facilitate the comparison with previous data of protein content of tropical grass, the value of digestible crude protein (DCP) is also calculated, according to Richard (1987): DCP = 0.91 CP – 3.8 (n = 27; r = 0.98; std = 0.5), where DCP and CP are expressed in percentage of OM contents.

2.5 EXPLOITATION DES RESULTATS

2.5.1 L'utilisation des résultats d'analyses de sol

Les sols étudiés sont caractérisés par : le pH, le Phosphore et le Potassium. Une grille d'interprétation a été élaborée dans laquelle chaque paramètre est jugé très faible, faible, correct ou moyen, fort et très fort. Pour le Potassium, la teneur en Potassium est rapportée à la somme des bases échangeables (Calcium, Magnésium, Sodium et Potassium).

En résumé :

Pour le Phosphore		**Pour le pH**		**Pour le Potassium**	
Teneur en ppm	Interprétation	Valeur	Interprétation	Rapport K/somme des bases	Interprétation
<100	très faible	<5	très faible	<2	très faible
100<<300	faible	5<<5.5	faible	2<<4	faible
300<<600	**correct/moyen**	**5.5<<6**	**correct/moyen**	**4<<6**	**correct/moyen**
600<<800	fort	6<<6.5	fort	6<<8	fort
>800	très fort	>6.5	très fort	>8	très fort

2.5.2 L'utilisation des résultats d'analyses de plante

Les indices exprimés en pourcentage d'un besoin théorique permettent d'apprécier de l'écart entre le niveau de concentration observé et le niveau potentiel théorique atteint en condition de nutrition non limitante, à savoir, un indice égal à 100 pour la nutrition azotée, 80 pour la nutrition en phosphore et un indice égal à 100 pour le potassium.

En résumé :

Indice limitant Azote = 100	IN<90 : trop faible	**90<IN<100 : correct**	IN>100 : trop fort
Indice limitant Phosphore = 80	IP<70 : trop faible	**70<IP<80 : correct**	IP>80 : trop fort
Indice limitant Potassium = 100	IK<90 : trop faible	**90<IK<100: correct**	IK>100 : trop fort

2.5.3 L'utilisation des résultats de valeur nutritive

Les résultats sont traités de deux façons, (i) d'une manière individuelle afin que les éleveurs puissent connaître la valeur des fourrages constitutifs de leurs pâturages ainsi que leur évolution, et (ii) d'une manière globale pour mieux appréhender les facteurs de variation des principaux fourrages constitutifs des prairies mauriciennes, sikin, star grass et herbe d'argent, tous présents dans le Sud et l'Ouest de l'île, le star grass ayant également été étudié dans l'Est, et l'herbe d'argent dans le Centre. Ces résultats de valeur nutritive devront être rapprochés des besoins du cerf rusa. Il a été délibérément choisi de les présenter à la fois selon le système français (en valeurs PDI pour les protéines et UF pour l'énergie) et avec l'ajout de valeurs les rapprochant des systèmes anglo-saxons (matières azotées digestibles et énergie métabolisable), pour faciliter les éventuels utilisateurs selon leur "culture". Ils pourront à ce titre paraître trop exhaustifs ; il est cependant recommandé de les utiliser le plus simplement possible.

A titre d'illustration, le besoin protéique d'une biche est estimé à 3,25 g de PDI par kg de poids métabolique, et son besoin énergétique à environ 0,52 MJ par kg de poids métabolique. D'autre part, sa consommation est en général comprise entre 55 et 75 g de MS par kg de poids métabolique. Soit une biche de 60 kg. Son poids métabolique est de 60 à la puissance 0,75, soit 21,5 kg. Sa consommation potentielle sera alors de 1,4 kg MS, et ses besoins sont estimés à 70 g PDI et 11,2 MJ (ou 2,7 Mcal). Il suffit de prendre dans la table la valeur correspondant au fourrage qui lui est proposé, et d'estimer ses apports en fonction d'un apport à volonté. La première démarche est donc de s'assurer qu'elle pourra consommer cette quantité de façon quotidienne. Ensuite, il faut prendre la valeur limitante entre les PDIE et les PDIN, c'est à dire la plus faible entre les deux, et sa valeur en énergie, métabolisable par exemple. Dans le cas d'un fourrage apportant 25 g de PDIN et 1,7 Mcal, de EM, sa consommation à volonté apportera à une biche de 60 kg, 35 g de PDI et 2,4 Mcal d'énergie métabolisable, à rapprocher de ses besoins de 70 g de PDI et 2,7 Mcal : l'alimentation au pâturage ne couvre pas les besoins d'entretien de l'animal. En revanche, si le fourrage est plus riche, par exemple 50 g de PDIN et 2,4 Mcal, sa consommation à concurrence de 1,4 kg lui apportera 70 g de PDI et 3,3 Mcal d'EM, lui permettant d'assurer outre ses besoins d'entretien une partie des besoins de lactation dans l'hypothèse où la biche serait suitée.

3 RESULTATS GLOBAUX

3.1 ANALYSE FONCTIONNELLE DES EXPLOITATIONS

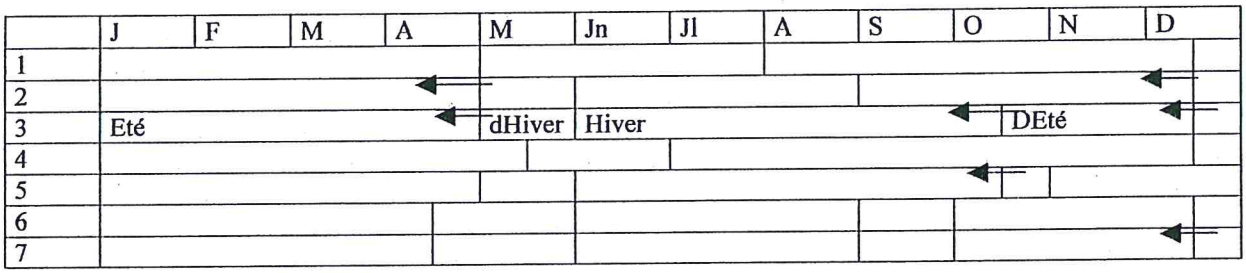
Elle résulte d'un dialogue avec l'éleveur. Les résultats des discussions avec les éleveurs intensifs seront présentés dans un premier temps. Tous sont donc "à dire d'éleveur". L'élevage extensif sera abordé ensuite au travers de l'étude d'un seul chassé. La lecture des résultats dans les tableaux suivants se fait selon le calendrier de l'année, les limites entre deux périodes étant symbolisées par un trait vertical et des flèches illustrant lorsqu'elles sont présentes des variations dans ces limites. Une couleur noire entre 2 traits signe la forte probabilité du phénomène étudié ; une couleur grisée montre que ce phénomène existe alors qu'une portion blanche est témoin de l'absence de ce phénomène.

3.1.1 Dans les élevages intensifs

Pour des raisons d'anonymat, les élevages intensifs ont été numérotés de 1 à 7, la correspondance avec le nom des éleveurs ayant été communiquée à la Mdfcsl. Pour une meilleure compréhension des phénomènes étudiés, il faut néanmoins préciser les localisations de ces exploitations : les élevages 1 à 5 sont situés dans le Sud et l'Ouest de Maurice, alors que les élevages 6 et 7 sont sur la côte Est.

3.1.1.1 Les saisons

Les signes distinctifs des saisons ne sont pas forcément les mêmes pour chaque éleveur, et la discussion débute généralement par la demande de leurs critères de définition des saisons qui rythment l'année calendaire.

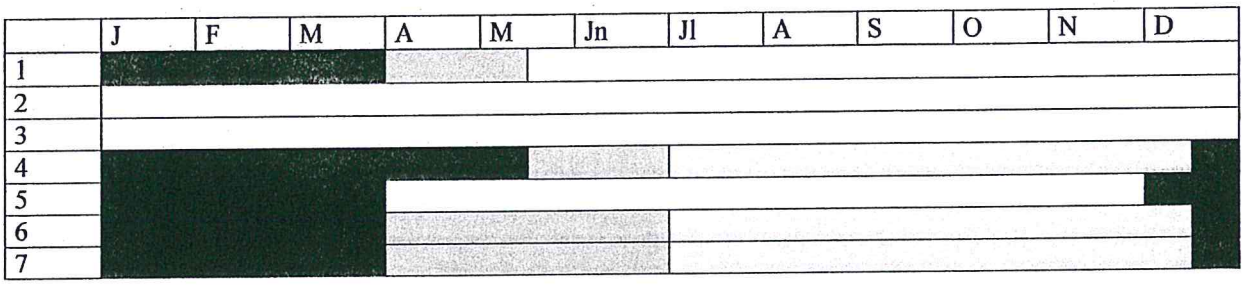


A quelques nuances près, les critères distinctifs des saisons sont identiques pour chacun des éleveurs, quelle que soit leur localisation, le début des pluies étant l'un des phénomènes climatiques majeur de l'année.

3.1.1.2 Les pâturages

Les pâturages les plus fréquents sont à base de *star grass* (*Cynodon plectostachius*) et de *sikin,* déformation vraisemblable de *hair skin*, terme générique qui fédère plusieurs fourrages. Le plus souvent, il s'agit de *Bothriochloa pertusa*, appelé quelquefois herbe blanche, largement répandu en Nouvelle-Calédonie où il est connu sous le nom de *silver grass* ; dans une exploitation sur la côte Est, c'est l'appellation donnée à *Themeda triandra* ; l'herbe polisson, *Heteropogon contortus*, est également parfois dénommée ainsi.

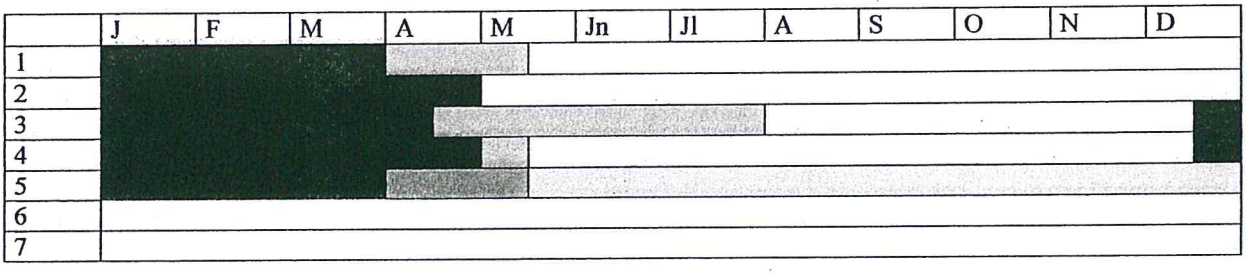
- *Le star grass*



Le *star grass* est une plante pérenne gazonnante bien adaptée aux sols acides et à des climats tropicaux à courte saison sèche, que l'on peut trouver de 0 à 2 000 m d'altitude. Elle a été choisie par 6 des 7 éleveurs enquêtés comme plante amélioratrice de leurs pâturages, qui l'ont implantée par bouturage. Forte colonisatrice, elle répond bien à une fertilisation lors de son installation, quelquefois assurée avec un large succès par de la litière de poule. Sa pousse reprend dès les premières pluies et se poursuit jusqu'au mois d'avril, quelle que soit la partie de l'île considérée. Trois éleveurs, deux sur la côte Est, le troisième au sud ouest, mentionnent que cette pousse, bien que ralentie, se poursuit jusqu'à la fin du mois de juin. Le *star grass* ne disparaît pratiquement pas des pâturages et reverdit même en hiver à chaque pluie.

Il n'a pas pu se pérenniser dans un seul de ces 6 élevages, localisé au sud ouest, où il a disparu à 2 reprises au bout de la troisième année d'exploitation. Dans 2 autres élevages de cette même région, les difficultés de son maintien ont été également évoquées. La priorité affichée de l'un deux a même été clairement énoncée de "sauver le *star grass*" ! Il semble pour cela indispensable de ne pas le surexploiter et de le gérer par rotation raisonnée des parcelles.

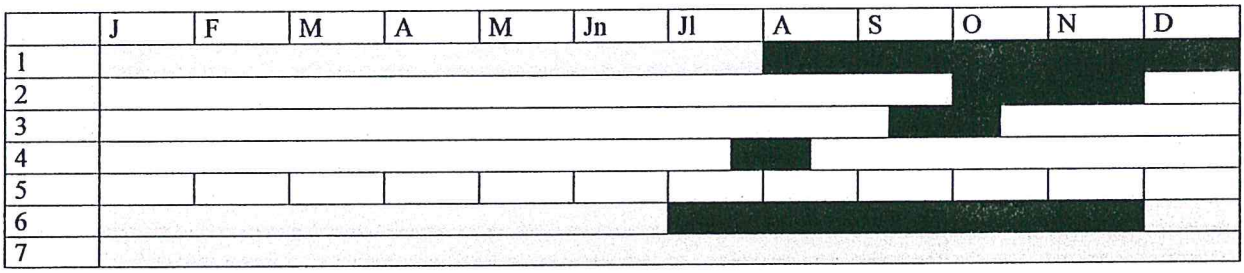
- *Le sikin*



Le *silver grass* résiste au surpâturage et est mieux appété que le précédent. Pérenne et stolonifère, il s'adapte très bien aux sols argileux riches et à une pluviométrie comprise entre 500 et 900 mm ; il résiste à la sécheresse et est peu exigeant en gestion. Fourrage dominant dans les pâturages naturels de Nouvelle-Calédonie, il a fait l'objet d'une monographie détaillée qui a été communiquée au Mdfcsl, dont il ressort qu'il est utilisable en pâture continue pendant une grande partie de l'année. Même en saison sèche où la production est faible, les pailles restent consommables et s'ajoutent aux regains, constituant ainsi une réserve de fourrage sur pied. Sur l'île Maurice, sa croissance commence aux premières pluies de décembre et il est en pleine production de janvier à mi-avril, date à laquelle la floraison débute pour atteindre un maximum en juin. Dans le sud, cette floraison commence plus tôt (fin avril - début mai). Très rapidement il jaunit et sèche sur pied, et il est rare que la disponibilité en paille se poursuive jusqu'en octobre.

Dans tous les élevages, il est fait une large part aux ligneux dans la disponibilité fourragère des animaux en saison sèche. Parmi eux, les espèces les plus couramment citées sont le bois d'oiseau (*Litsea glutinosa*), le bois noir (*Albizia lebbeck*), le campêche (*Haematoxylum campechianum*), l'acacia (*Leucaena leucocephala*) et le cassis (*Acacia nilotica*).

- *Les ligneux*



Certains des ligneux présents dans les pâturages sont des légumineuses arbustives. Les légumineuses herbacées apparaissent en général peu dans les prairies (*Desmodium cannum* est néanmoins largement présent dans une exploitation du Sud) ; certaines semences envoyées par Sébastien Le Bel à la suite de la mission qu'il a effectuée en 1997 ont été à l'origine d'une pépinière vue dans l'un des élevages de la côte Est. Parmi ces légumineuses, *Stylosanthes hamata* cv *Verano* et *Stylosanthes scabra*, déjà préconisées par Gilles Mandret en 1996, préférentiellement dans les parcelles pierreuses dans lesquelles le broutage excessif sera limité.

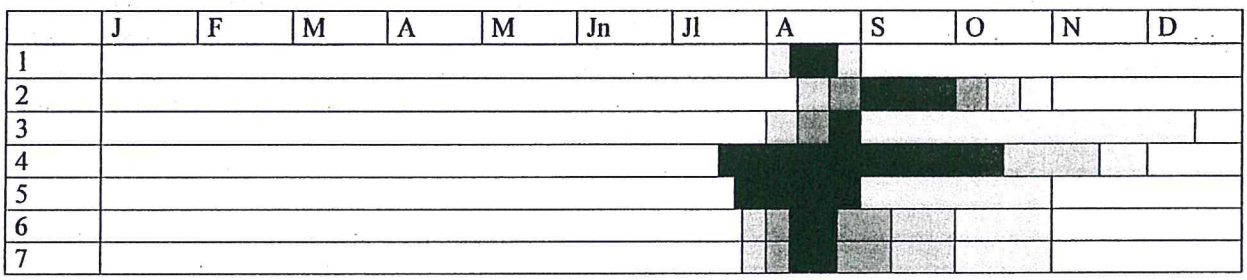
Des enquêtes auprès des éleveurs il apparaît que la période la plus critique en matière de pâturage va de la deuxième moitié de la saison sèche hivernale jusqu'aux premières pluies. Quelles que soient les régions, cette période s'étend généralement de la fin du mois d'août jusqu'à la mi-décembre, les mois de septembre et d'octobre étant considérés comme les plus difficiles à traverser.

La sécheresse de 1999 est encore très présente dans les esprits, particulièrement drastique et ayant entraîné de nombreuses mortalités ou une augmentation exceptionnelle des abattages dans les exploitations à l'ouest et au sud de l'île.

3.1.1.3 Les animaux

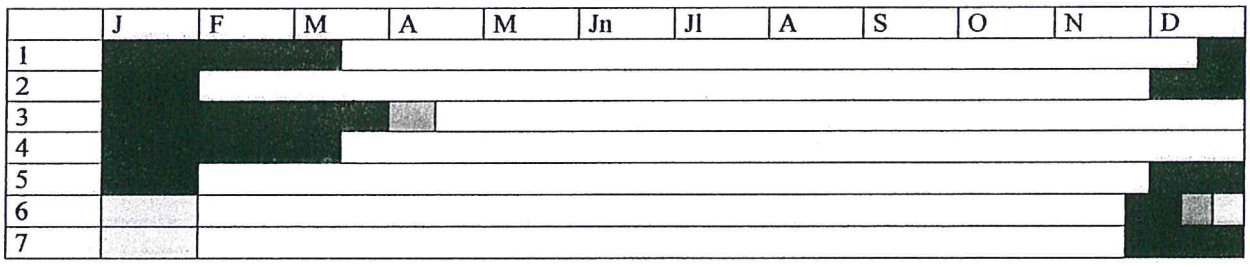
Il ressort de ces entretiens que tous les éleveurs ont individualisé un troupeau de femelles reproductrices, dont l'effectif varie de 250 à 1 000 biches selon les exploitations, qui peuvent être avec les mâles toute l'année ou uniquement à la période du rut. Les éleveurs évoluent donc systématiquement avec un minimum de 2 troupeaux à certaines périodes de l'année, le second troupeau d'abattage constitué à la période du sevrage des jeunes. Dans la situation la plus simple, ce second troupeau n'apparaît que du 10 novembre au 31 janvier ; il s'agit d'un éleveur en phase de capitalisation de reproducteurs : il n'individualise, au moment du tri opéré à l'occasion du sevrage des faons, que les biches de réforme destinées à être abattues et les jeunes non sélectionnés pour son élevage et qui iront rejoindre le chassé. La situation la plus complexe est la constitution de 6 troupeaux au cours de l'année : les biches, les mâles, les bichettes sélectionnées avec de jeunes mâles, les biches de réforme et le troupeau d'abattage au sein duquel sont individualisés, un mois avant l'abattage, les animaux qui vont être tués et qui recevront une alimentation complémentaire adaptée. Mais dans le cas le plus général les élevages sont constitués d'un troupeau de reproducteurs et d'un troupeau d'abattage.

- *Le rut*



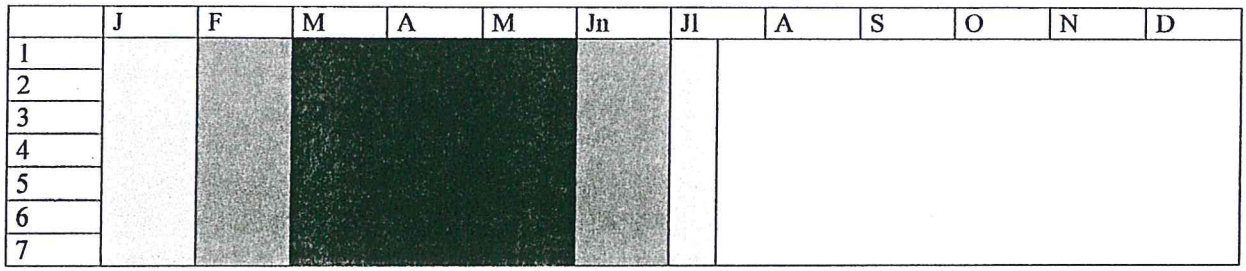
Le rut commence pour les plus précoces au début du mois de juillet et se termine vers le 15 octobre, certains mâles pouvant encore poursuivre leur rut jusqu'à la mi-décembre.

- *La chute des bois*

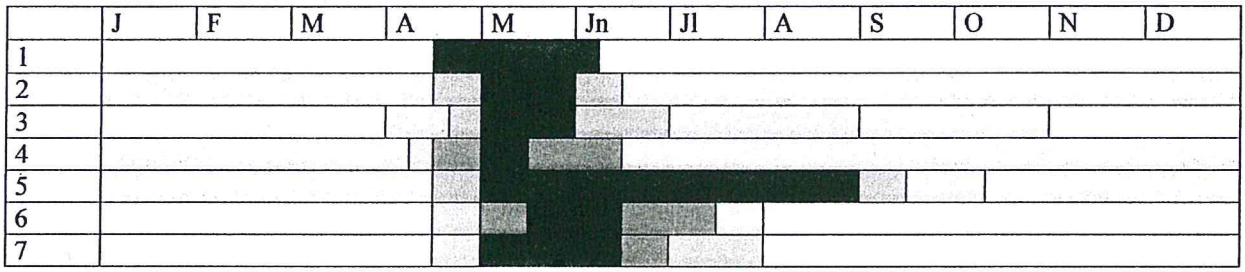


Les animaux perdent généralement leurs bois en fin d'année, les plus jeunes les gardant parfois jusqu'en mars, et même jusqu'au 15 avril dans une exploitation.

- *Les velours*

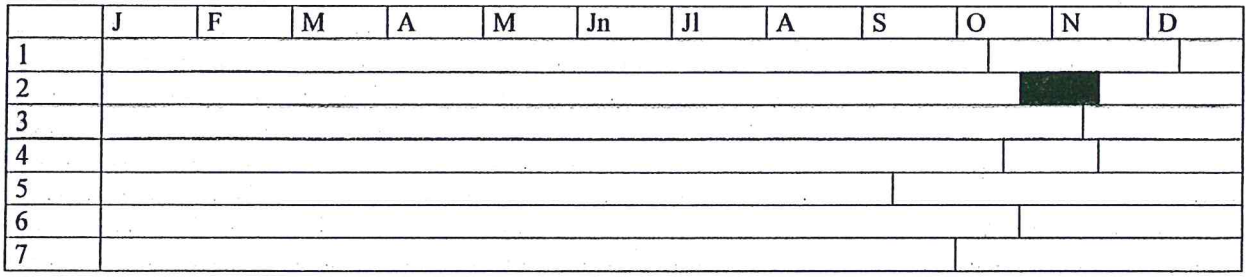


- *Les mises-bas*



Les mises-bas, qui concernent en moyenne 85 % des biches mises à la reproduction, commencent la première semaine d'avril et montrent un pic dans la grande majorité des élevages au mois de mai. Elles se poursuivent néanmoins de façon significative dans 2 élevages jusqu'en août-septembre, et la naissance de quelques faons est observée toute l'année dans 3 des exploitations visitées.

- *Le sevrage*



Le sevrage se fait selon les exploitations entre le 10 octobre et le 15 novembre, les éleveurs sevrant leurs faons le plus tôt devant quelquefois procéder à un deuxième sevrage un ou deux mois plus tard. Les pertes entre la naissance et le sevrage sont parfois élevées (jusqu'à 12 % dans une exploitation), mais le chiffre le plus souvent annoncé est de 5 %, amenant le taux de sevrage moyen dans l'ensemble des élevages dans une fourchette comprise entre 78 et 85 %.

C'est à l'occasion du tri opéré au sevrage que sont sélectionnés les animaux de renouvellement, à un taux proche de 10 % dans les exploitations en phase de stabilité, et écartées les biches de réforme qui seront complémentées avant d'être abattues. Les abattages s'étalent d'octobre à mai, soit hors période de chasse, et concernent les animaux de 1 an, les biches de réforme et quelquefois les animaux trop légers à l'âge de un an et conservés une année supplémentaire. Ils se font selon la demande de la coopérative, qui enregistre certaines difficultés d'approvisionnement de mars à mai où la majorité des mâles ont été abattus et où les femelles atteignent difficilement le poids carcasse désiré de 28 kg. Un autre marché est la fourniture d'animaux vivants pour les chassés, le plus fréquemment des mâles, dont la commercialisation passe également par le Mdfcsl.

3.1.1.4 Utilisation des pâturages par les animaux

Il est procédé dans tous les élevages à la rotation des surfaces pâturées par des passages successifs dans des parcelles encloses. A chacun des troupeaux peut être affectée une zone de pâture comprenant plusieurs parcelles, mais dans quelques élevages différents troupeaux peuvent utiliser les mêmes parcelles selon la période de l'année.

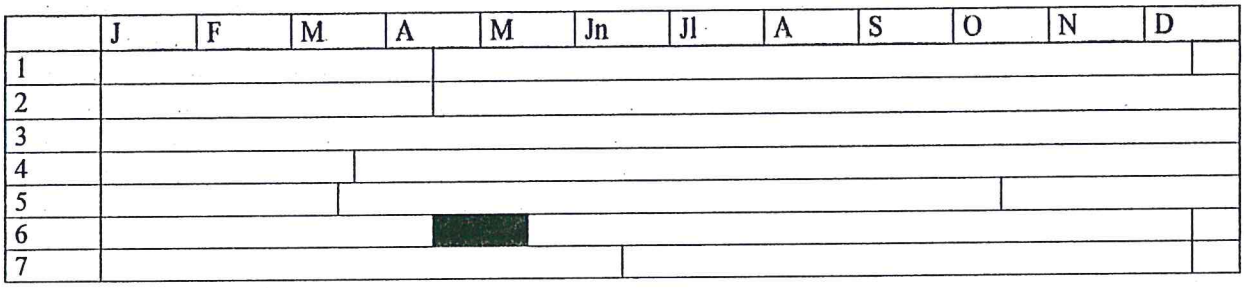
Dès les premières mises-bas, les femelles retrouvent les prairies qui leur sont régulièrement affectées par l'éleveur, et l'ouverture progressive des parcelles se fera tout au long de la période des naissances sans fermer les parcelles précédentes en raison du comportement nidicole du faon nouveau-né. En conséquence, en fin de cette période de mises-bas, un grand nombre de parcelles restent ouvertes auxquelles les biches suitées ont accès. Seul un éleveur possède une parcelle irriguée très claire qu'il peut fermer sans risque quand il n'y observe plus de faons. C'est à l'issue de cette période que la gestion du parcellaire est la plus complexe, puisqu'elle correspond à l'époque de l'année où l'herbe est la moins disponible. Les prairies utilisées par les biches à la période de la mise-bas sont laissées en défens jusqu'aux premières pluies par les éleveurs qui peuvent placer les animaux dans d'autres parcelles, ceux qui ne le peuvent pas vont à nouveau les fermer et les réutiliser selon un rythme de rotation très rapide en s'aidant d'une complémentation alimentaire de soutien. Dès les premières pluies, le troupeau reproducteur est conduit par rotation des parcelles, selon un rythme de pâture qui diffère selon l'éleveur et son parcellaire : retour dans la parcelle après un repos de 28 jours pour les rotations les plus rapides, à 60 et quelquefois plus pour les plus lentes.

La conduite du troupeau d'abattage est plus simple : les rotations durent en général toute l'année, mais diffèrent selon la saison : le rythme est plus rapide en saison sèche essentiellement en raison du manque d'herbe, mais également pour éviter un piétinement trop important par les animaux.

3.1.1.5 Les interventions sur le pâturage

Elles sont de 3 ordres : l'amendement et la fertilisation, les interventions sur les plantes adventices et celles sur les ligneux.

- *La fertilisation*



Ceux des élevages appartenant à des compagnies sucrières s'appuient sur les analyses de sol effectuées par le Msiri (Mauritius Sugar Industry and Research Institute) sur leur plantation de canne à sucre pour raisonner leur fertilisation. Dans la grande majorité des exploitations, une fertilisation annuelle est pratiquée sur les prairies en une ou deux applications. Elle est alors systématique en mars – avril (l'un des éleveurs de la côte Est la pratiquant quelquefois un peu plus tard jusqu'à la mi-mai), un deuxième passage ayant lieu dès les premières pluies. Le produit fertilisant varie selon les exploitations : il s'agit soit d'un engrais ternaire (17-8-25 ou 13-13-20), soit d'un engrais azoté moins coûteux (calcium ammonium nitrate, CaN), soit d'une combinaison des deux (application d'un engrais ternaire en avril et de CaN en fin d'hiver chez un éleveur du Sud), à des doses proches de 100 kg par arpent. Toutes les parcelles ne reçoivent pas la même fertilisation, et il n'est pas rare que l'éleveur évite de fertiliser celles où le sikin est prédominant. En revanche, la situation est différente pour le *star grass* : à son implantation, un amendement au CaN est généralement pratiqué, et ce sont les parcelles où il est présent qui sont fertilisées ; dans une exploitation où l'herbe bourrique (*Stenotaphrum dimidiatum*) est bien établie, elle reçoit également les mêmes doses. Certains éleveurs procèdent à un amendement calcaire "à la carte" dans les fossés ou les parties lessivées de leurs parcelles.

Les plantes adventices sont l'objet de la préoccupation de nombreux éleveurs qui n'hésitent pas à prévoir un budget conséquent en matière d'herbicides ou à mobiliser de la main d'œuvre pour les détruire. Les espèces herbacées les plus fréquemment citées sont l'herbe créole, l'herbe piment ou le kaya. L'herbe bourrique (*S. dimidiatum*), la fataque (*Panicum maximum*) et le chiendent (*Cynodon dactylon*) sont quelquefois évoquées comme des herbes non désirées dans les pâturages, mais elles ne sont jamais considérées comme nocives, d'autant qu'elles sont bien consommées par les cerfs. Plusieurs fois lors de nos visites a été identifiée la marie-reinté (*Sporobolus fertilis*), principale graminée invasive des pâturages réunionnais, mais elle ne semble pas être considérée comme plante à risque sur l'île Maurice.

Parmi les ligneuses, la vieille fille (*Lantana camara*) pose des problèmes dans une exploitation de la côte Est, alors que c'est contre la cassis qu'un autre éleveur luttera dans le Sud Ouest. Ce même cassis est sauvegardé dans les prairies d'une autre exploitation où il est consommé par l'animal ("nécessité fait loi", aux dires de l'éleveur). Les phénomènes d'embuissonnement des pâturages sont signalés par de nombreux éleveurs, qui doivent intervenir manuellement pour s'en prémunir ou pour gérer la consommation des plantes ligneuses par les animaux.

Tous les éleveurs sont en effet conscients de l'intérêt de cette consommation des ligneux en fin de saison hivernale lorsque les pâturages ne sont plus productifs, et considèrent cet apport alimentaire comme faisant partie intégrante de leur système d'alimentation. Ils n'hésitent pas dans ce but à laisser certaines de leurs parcelles largement recouvertes de fourrages arbustifs. L'acacia (*L. leucocephala*) reste vert toute l'année mais n'est réellement consommé qu'en cas de pénurie fourragère. Quelques arbustes ne nécessitent pas non plus de manipulations particulières (bois d'oiseau, prunier sauvage,...), alors que d'autres doivent être émondés pour ne pas croître trop vite et rester à une taille qui permet leur consommation par les animaux au pâturage (campêche, cassis, bois noir,...). Selon un éleveur, si les arbustes représentent 2 % de la part des espèces présentes dans les prairies, aucun entretien n'est nécessaire car les animaux en consommant les jeunes pousses géreront d'eux-mêmes la ressource alimentaire. Dès que cette proportion dépasse le seuil de 5 %, un émondage devient obligatoire.

3.1.1.6 La complémentation

Les biches sont systématiquement complémentées durant l'année, en général de la mi-juin aux premières pluies. L'éleveur débute cette distribution à la fois en fonction de l'état de ses animaux et de celui de ses prairies ; elle se fait alors à un rythme progressif au fur et à mesure de l'avancée de la saison hivernale, puis de façon dégressive dès les premières pluies. Cette complémentation est quelquefois utilisée comme outil de gestion dans la rotation des parcelles, la distribution étant plus conséquente si le pâturage devant accueillir les animaux n'est pas prêt ; les notions de hauteur, de couleur et de floraison de l'herbe sont en général évoquées. Un seul éleveur du sud ouest débute cette complémentation plus tôt, le 1er avril, par la distribution en quantités limitées d'un aliment du commerce (formule 23-84). Mais l'aliment proposé répond le plus souvent à l'appellation générique de "*mélabag*", du fait de sa composition à base de résidus de l'industrie sucrière (mélasse et bagasse) ; toutefois, les pourcentages d'incorporation de ces deux matières premières dans le produit distribué aux animaux sont variables selon les exploitants, dans lequel ils sont systématiquement associés à d'autres matières premières (son de blé,..), produits commerciaux en provenance du Livestock feed industry (le plus fréquemment cité est le 23-82), sous-produits de l'aviculture ou éléments minéraux (sel, sable, chaux,...).

L'animal arrête de lui-même de se complémenter dès que les pâturages reverdissent, ce qui permet à l'éleveur de raisonner l'apport alimentaire par une distribution à volonté. L'un d'eux a même le projet de proposer toute l'année du mélabag à ses reproducteurs, en se fondant sur cette autorégulation de l'animal, ce qui lui permettrait à la fois la satisfaction des besoins de ses animaux et l'incorporation d'un produit médicamenteux pour lutter contre la gale sarcoptique. Si la période de pénurie fourragère correspond dans l'année à celle de la coupe de la canne à sucre, il est à noter cependant que seuls 2 éleveurs proposent pendant 2 mois des têtes de canne à leurs animaux à partir de la fin du mois d'août.

Du début de l'année à la mi-juin, la politique d'alimentation des biches diffère selon les éleveurs. Certains n'apportent aucun complément à leurs animaux, un autre a la possibilité de proposer toute l'année des drèches de brasserie à l'ensemble de son cheptel, un autre encore assure une distribution de mélasse additionnée d'un complément minéral et vitaminé "à la demande" (avec malgré tout un pic de distribution à la mi-septembre). Un éleveur de la côte Est rapporte que 3 années sur 5, il apporte du *mélabag* à ses animaux également pendant cette période, à des quantités fonction de l'état de ses animaux. Quels que soient les éleveurs, la priorité est donnée à l'aspect de l'animal, qui doit être "joli" tout au long de l'année, même chez celui des éleveurs principal fournisseur de carcasses de la coopérative qui avoue "privilégier la quantité à la qualité".

Tant qu'ils sont mélangés aux femelles, *les mâles* reçoivent la même complémentation. Lorsqu'ils sont séparés des femelles après le rut ils sont nourris avec un complément distribué à des quantités en général d'un tiers supérieur à celles que reçoivent les biches. Quelques éleveurs assurent à leurs mâles un aliment "trophée", distribué à des doses quotidiennes de 30 à 70 g / j, dès la repousse des bois en janvier et pour une période variant de 4 à 6 mois.

Certains exploitants ont installé dans leurs prairies des mangeoires sélectives qui permettent aux *faons* de s'alimenter. L'aliment proposé dans ce cas est un aliment du commerce (formule 20-20 ou 20-30), auquel les faons ont accès peu de temps après le pic des naissances.

Qu'elles soient mélangées au troupeau de biches ou élevées séparément, *les bichettes de renouvellement* reçoivent également une complémentation systématique dès le sevrage, selon des formules et des quantités qui varient d'un éleveur à l'autre. Ainsi cet exploitant du sud ouest qui distribue plusieurs types d'aliment au cours de la carrière des bichettes, jusqu'à ce qu'elles rejoignent le troupeau des femelles.

Les biches de réforme et *les animaux d'abattage* constituent fréquemment un même troupeau, complémenté également en fonction de l'aspect des pâturages et des animaux. Mieux répartie dans l'année, la complémentation des animaux d'abattage est la plus forte en hiver (pénurie fourragère) et de mars à mai (période de difficulté pour la coopérative de trouver des animaux d'abattage de bonne conformation).

Seul un éleveur individualise les animaux un mois avant leur abattage pour leur assurer une complémentation significative (environ 2 kg par tête), à base d'une formule combinant *mélabag* et aliment du commerce (formule 23-84) selon l'état des pâturages. La moyenne des poids carcasse que cette politique lui permet d'obtenir a été en 1999 de 31 kg.

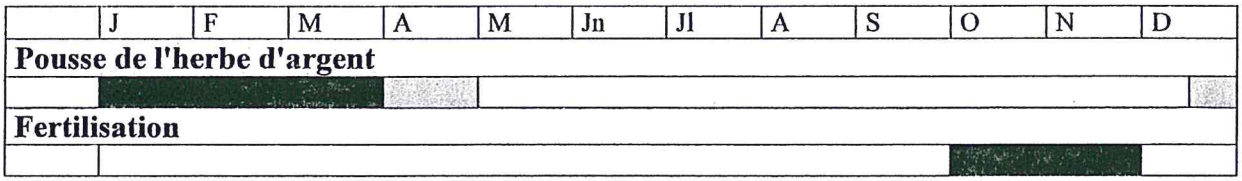
3.1.2 Dans les chassés

Situés à l'intérieur des terres et plus en altitude, les chassés constituent des systèmes extensifs d'exploitation des cerfs. Les surfaces sont plus grandes que celles des élevages intensifs, et recouvertes en majorité de forêts. La proportion des plaines est très variable, de 5 à 33 % de la surface. Le statut foncier de ces chassés n'est pas le même que pour les élevages intensifs, qui se font sur des terrains privés, puisque plusieurs d'entre eux sont sur des terres de l'Etat qui accorde des baux de 7 années.

L'exploitation des animaux se fait durant la période de chasse, de juin à septembre. La population animale est soumise à des règles strictes de gestion : le nombre d'animaux qui vont être abattus durant la saison de chasse est déterminé avant la date de son ouverture : l'effectif des biches est estimé par observations visuelles, et le nombre de pièces qui vont être tuées est déterminé selon un taux de sevrage moyen résultant également d'estimations visuelles. En cas de besoins en animaux, ce sont les élevages intensifs qui les procurent aux chassés, sans qu'une rivalité n'apparaisse avec les animaux d'origine. Les cerfs tués à cette période ne sont pas la propriété du chasseur et constituent de ce fait la quasi-totalité des carcasses approvisionnant le marché local de la venaison. A ce titre, le revenu du chassé provient à la fois des droits de chasse et de la vente des carcasses.

Les observations suivantes sur les animaux proviennent essentiellement de l'enquête menée dans un seul des chassés visités : les animaux y sont en un seul troupeau, les mâles s'isolant de décembre (chute des bois) jusqu'en juin, date à laquelle ils rejoignent les femelles. La période où ils sont en velours est très bien définie, plus précoce que celle observée en élevage intensif. Quatre vingt quinze pour cent des mises-bas ont lieu du 10 avril au 30 juin. Le taux de sevrage est généralement inférieur à celui des élevages intensifs, avec une valeur de 75 %. Le poids carcasse moyen des cerfs abattus est de 39 kg.

Dans ce chassé, c'est l'herbe d'argent (*Ischaemum aristatum*) qui prédomine dans les plaines. Stolonifère et résistante au surpâturage, elle couvre bien les prairies malgré quelques traces d'herbe créole qui lui font concurrence. La plus ancienne de ces prairies est âgée de plus de 30 ans, et une politique intensive de création de plaines a été opérée ces dernières années dans un projet de capitalisation des reproducteurs et d'aménagement de nouveaux pâturages. Celui-ci se fait selon un schéma de déforestation / herbicide / bouture d'herbe d'argent.



La pousse de l'herbe se fait de janvier à mars, malgré un ensoleillement très faible (4 heures quotidiennes) et une pluviométrie très élevée, et à ce titre la sécheresse de 1999 a été plutôt bénéfique. Une fertilisation a lieu en octobre – novembre, à base de CaN, réparti à la volée à raison de 100 kg par arpent. Les animaux n'ont pas accès à toutes les plaines tout au long de l'année, une conduite est opérée par un travail de séparation des clôtures à l'aide d'un rouleau de grillage, à l'instar de ce qui se fait dans d'autre chassé où cette gestion est assurée par des clôtures électriques.

Une complémentation à base de *mélabag* est proposée aux animaux de avril à décembre, plus forte au moment de la pleine chasse en août, et, tout comme en élevage intensif, une autorégulation est observée dès les premières pluies.

Les principaux problèmes rencontrés sont le braconnage et les chiens errants, et une lutte active contre les stomoxes est opérée de septembre à avril. Dans un autre chassé, elle se traduit par la pose de pièges utilisés contre les glossines en Afrique. Si les exploitants enregistrent un succès certain avec cette méthode, ils restent attentifs aux résultats réunionnais où une opération d'envergure contre ces mouches est en phase de mise en place.

Dans les 2 autres chassés visités, les cerfs ont un accès continuel à toutes les plaines. Dans une autre exploitation d'altitude, les plaines sont couvertes d'herbe d'argent, quelquefois envahie de cypéracées, et les animaux sont également friands des jeunes pousses d'aloès et d'arbre du voyageur très nombreux sur le chassé. Dans le dernier chassé, plus proche de la côte dans l'Ouest de l'île, où des prélèvements ont été effectués, c'est le sikin qui prédomine dans les plaines.

3.2 DIAGNOSTICS DE GESTION RAISONNEE DES PRAIRIES

3.2.1 Les sols

3.2.1.1 Résultats

Huit des dix élevages étudiés sont situés dans des zones de basse altitude, au climat sub-humide à humide. Ils se caractérisent donc par des sols vertiques caillouteux, voire même localement des sols coralliens calcaires. Ces sols sont généralement pauvres en éléments minéraux, particulièrement en phosphore. Seuls le calcium et le magnésium y sont présents en grandes quantités. Les analyses effectuées sur les échantillons de terre prélevés dans ces élevages montrent que les pH mesurés depuis le mois de juin 2000 sont majoritairement forts (pH > 6).

Ceci témoigne du caractère basique des sols cultivés. Le pH de ces sols ne constitue donc pas un facteur limitant pour les cultures fourragères dans ces régions littorales.

Au contraire, deux exploitations sont localisées dans les zones d'altitude du centre de l'île, où les sols sont plus souvent des sols du type andosols perhydratés désaturés. Ils sont très riches en eau, voire même hydromorphes par endroit, et en matière organique peu minéralisable et donc peu assimilable. Surtout, ils sont souvent acides et donc pauvres en éléments minéraux disponibles pour la nutrition des plantes. Les analyses réalisées sur les échantillons qui y ont été prélevés le montrent : les sols y sont acides à très acides dans la majorité des cas (pH < 5,5), corrects dans certaines parcelles (cas particulier de parcelles régulièrement chaulées). Dans ces régions, l'acidité des sols peut constituer un handicap naturel à la production fourragère si des corrections de pH (amendements calco-magnésiens) ne sont pas entreprises de façon régulière.

Les tableaux suivants présentent les résultats obtenus à partir des 165 analyses de sol en relation avec le fourrage qui domine sur les parcelles, et selon la saison à laquelle les prélèvements ont été effectués.

Sikin		**pH**	**Phosphore**	**Potassium**
Sud-Ouest	Saison sèche	5,5 <<6,5	faible à moyen	très faible à faible
	Saison des pluies	5,5 <<6,5	faible à moyen	très faible à faible
Star grass		**pH**	**Phosphore**	**Potassium**
Sud-Ouest	Saison sèche	5,5 <<6,5	faible à moyen	faible à moyen
	Saison des pluies	5,5 <<6,5	faible à moyen	faible à moyen
Est	Saison sèche	5,5 <<6,5	moyen à fort	moyen à très fort
	Saison des pluies	5,5 <<6,0	moyen à fort	moyen à très fort
Herbe d'argent		**pH**	**Phosphore**	**Potassium**
Sud-Ouest	Saison sèche	6,0 <<6,5	Très faible à faible	très faible à faible
	Saison des pluies	6,0	Très faible à faible	très faible à faible
Région centrale	Saison sèche	5,0<<5,5	Très faible à faible	très faible à faible
	Saison des pluies	5,0	très faible	moyen

Pour une parcelle donnée, les valeurs de pH peuvent varier d'une saison à l'autre : c'est pourquoi les valeurs observées dans les élevages sont significativement plus élevées en saison sèche. L'origine de ces variations saisonnières est à rechercher dans le lessivage des sols, plus ou moins important, consécutif aux pluies de saison chaude.

Les niveaux de phosphore assimilables, très faibles toutes zones confondues, entraînent un déséquilibre nutritionnel des plantes fourragères. C'est dans la région Est que les valeurs de phosphore les moins basses sont relevées, les terres d'altitude étant les plus carencées.

Nous verrons plus loin que ce déséquilibre minéral est en plus accentué par une consommation de luxe en potassium, et qu'il nuit par conséquent à la bonne assimilation des apports minéraux d'azote, de phosphore et de potassium réalisés par les éleveurs au cours de l'année. Les niveaux de phosphore et de potassium fluctuent aussi au fil des saisons, ce qui suppose que les pratiques de fertilisation, notamment, le choix des formulations NPK doivent évoluer en conséquence.

Le couplage des analyses Sol-Plantes fait apparaître une incohérence des résultats relatifs aux analyses de potassium, en ce sens que sur la base de l'analyse de sol, l'assimilation du potassium par les graminées fourragères est généralement sous-estimée. Or, les analyses de plantes confirment presque toujours la forte capacité d'absorption du potassium par les plantes, y compris dans des conditions de carences chroniques. C'est un paramètre dont il faut tenir compte dans les plans de fertilisation afin de limiter les risques de consommation de luxe. Il rappelle surtout l'intérêt des analyses de biomasse aérienne et de l'application de la méthode des dilutions minérales.

3.2.1.2 Conséquences

Le pH des sols cultivés dans ces élevages ne constituent donc pas de facteur limitant de la production fourragère, y compris dans les élevages du centre de l'île pour lesquels les objectifs de production fourragère sont généralement atteints même en conditions d'acidité. Dans ces exploitations, le chaulage des parcelles ne deviendrait nécessaire, que si par ailleurs, et ce pour des besoins fourragers accrus, tous les facteurs confondus étaient non limitants, ce qui aujourd'hui n'est pas encore le cas.

Par contre, les niveaux de phosphore assimilables du sol nécessitent quant à eux des opérations de redressement minéral, afin de tendre vers un meilleur équilibre nutritionnel de plantes et in fine, une plus grande efficience des engrais minéraux apportés par les éleveurs. Et de plus, nous verrons plus loin (analyses de plante) que les pratiques de fertilisation ne sont pas toujours adaptées aux caractéristiques des sols cultivés et que souvent, les déséquilibres existants de par la nature même des sols sont accentués par l'emploi de formules d'engrais NPK inadaptées.

3.2.2 Le diagnostic du pâturage tournant

3.2.2.1 Les matières sèches

Les deux paramètres qui permettent de caractériser la production fourragère des élevages sont le taux de matière sèche et la biomasse mesurée sur pied (ou stocks sur pied) à un instant donné. Ces paramètres varient d'un type de fourrage à l'autre, ils évoluent également dans le temps et semblent *a priori* dépendre également des conditions pédo-climatiques auxquelles sont soumises les prairies.

Ils sont présentés dans le tableau suivant, selon les mêmes critères discriminants, fourrage dominant et saison.

Sikin		**Taux de matière sèche (%)**	**Stocks sur pied (t de MS/ha)**
Sud-Ouest	Saison sèche	54	2,9
	Saison des pluies	39	3,1
Star grass		**Taux de matière sèche (%)**	**Stocks sur pied (t de MS/ha)**
Sud-Ouest	Saison sèche	51	3,6
	Saison des pluies	35	3,8
Est	Saison sèche	37	3,6
	Saison des pluies	30	4,5
Herbe d'argent		**Taux de matière sèche (%)**	**Stocks sur pied (t de MS/ha)**
Sud-Ouest	Saison sèche	34	4,2
	Saison des pluies	26	3,5
Région centrale	Saison sèche	30	2,5
	Saison des pluies	23	3,5

Des différences entre graminées ont pu être observées, le sikin présentant devant le star grass et l'herbe d'Argent, les valeurs les plus fortes. Ces valeurs traduisent par ailleurs des taux de matière sèches très élevés qui résultent souvent d'une consommation très tardive des fourrages et ce, d'autant plus que l'on se situe en saison sèche. Notons qu'au regard de ce facteur taux de matière sèche, c'est la saison sèche 2001 qui depuis juin 2000 a été la moins favorable.

Le lien avec la nutritive des fourrages offerts au animaux est direct, puisque c'est aussi pour le sikin et au cours de la même période, que les valeurs de digestibilité de la matière organique (dMO) sont les moins bonnes (*cf.* ci-après).

3.2.2.2 Les stocks sur pied

Les quantités de fourrage mesurées sur pied varient également en fonction du type de fourrage : le star grass est plus productif que le sikin et l'herbe d'Argent, sans doute du fait de sa phénologie (c'est une plante stolonifère qui répond bien à la fertilisation azotée), mais surtout en raison des conditions climatiques plus favorables dans les régions Est où il domine dans les prairies. Les stocks sont plus faibles en saison sèche, ce qui est dû au ralentissement de la croissance végétative des plantes provoqué par la sécheresse et la baisse des températures. C'est aussi à ce moment là que se situe le risque de déficit fourrager que les éleveurs compensent par des apports de fourrages extérieurs, mais également en faisant des réserves au champ (sur pied) consommées très tardivement. Il conviendrait donc de profiter des conditions généralement très favorables de saison chaude pour constituer le maximum de réserves fourragères sur pied en plaçant les plantes fourragères dans des conditions de production non limitantes (N,P,et K non limitants). L'adaptation des rythmes d'exploitation de l'herbe (ou encore de rotation des troupeaux puisqu'il s'agit de pâturage tournant) aux rythmes saisonniers été/hiver diminue les variations de stock fourrager inter saisonnières, les fluctuations de valeurs nutritives et les pertes de fourrage par sénescence. La qualité des fourrages, mis à la disposition des animaux, peut être améliorée par la réduction des intervalles en deux passages sur les parcelles et donc par une exploitation plus précoce de l'herbe.

3.2.3 Le diagnostic de nutrition minérale

Les résultats des indices de nutrition, obtenus depuis la saison sèche 2000 et dont la moyenne par saison est présentée dans le tableau suivant, montrent que dans l'ensemble les pratiques de fertilisation actuelles des éleveurs ne sont pas toujours adaptées ni aux conditions pédoclimatiques, ni aux objectifs de production et besoins en fourrage.

Sikin		Indice d'azote IN	Indice de phosphore IP	Indice de potassium IK
Sud-Ouest	Saison sèche	53	50	103
	Saison des pluies	66	51	112
Star grass		**Indice d'azote IN**	**Indice de phosphore IP**	**Indice de potassium IK**
Sud-Ouest	Saison sèche	58	68	109
	Saison des pluies	76	59	142
Est	Saison sèche	79	42	131
	Saison des pluies	84	52	151
Herbe d'argent		**Indice d'azote IN**	**Indice de phosphore IP**	**Indice de potassium IK**
Sud-Ouest	Saison sèche	71	48	98
	Saison des pluies	71	44	138
Région centrale	Saison sèche	55	39	84
	Saison des pluies	63	41	144

La forte indisponibilité du phosphore du sol est confirmée par les carences de nutrition minérale en phosphore de plantes (indice de phosphore IP < 80). Il en résulte une moindre valorisation de la fertilisation azotée et donc une valorisation incomplète des engrais minéraux.

La nutrition azotée souvent déficiente (indice d'azote IN < 100) ne permet pas non plus une valorisation maximale du potentiel de croissance des prairies. Ceci n'est pas forcément un problème en saison des pluies, où la forte disponibilité en fourrage peut parfois être mal contrôlée. Cependant, on observe une baisse des indices dès la fin de saison des pluies et les niveaux les plus bas sont mesurés en hiver, justement là où de faibles indices azotés sont le principal facteur limitant de la constitution du stock fourrager sur pied, nécessaire au comblement des déficits fourragers de saison sèche. L'hiver 2001 demeure à ce titre la saison la moins favorable depuis juin 2000, ce qui confirme les observations précédentes. Confirmation également la position dominante du star grass en matière de potentiel de production : c'est la graminée qui semble valoriser le mieux la fertilisation pratiquée par les éleveurs.

Par contre, les analyses montrent la grande capacité d'absorption du potassium par les graminées et mettent en évidence des situation de consommation de luxe (indice de potassium IK > 100). Il en résulte un déséquilibre nutritionnel qui diminue l'efficience de la fertilisation minérale et qui le plus souvent se traduit par le lessivage des éléments minéraux apportés.

Des réajustements peuvent être opérés en fonction de la capacité de fourniture des sols établie par les analyses de terre dans le but de pratiquer une fertilisation des prairies répondant à des objectifs de production d'herbe suffisant pour nourrir les animaux tout en évitant le gaspillage d'herbe et d'engrais (lessivage...) et leurs conséquences négatives sur l'environnement.

3.3 LA VALEUR ALIMENTAIRE

3.3.1 Ingestibilité des fourrages

Plus que les valeurs individuelles communiquées par l'AREU, il semble plus opportun d'en tirer une synthèse, présentée dans une proposition de communication pour la revue Tropical Grasslands. Les paragraphes suivants en reprennent quelques aspects.

L'indicateur qui est retenu est la dégradabilité *in sacco* du fourrage, représentée en pourcentage dans le tableau ci-dessous. Aucune différence n'est observée entre les fourrages, alors que les valeurs de saison sèche sont les plus faibles, et cela d'autant plus qu'on avance dans cette saison.

Dégradabilité *in sacco* (%)

	Début saison sèche	Fin saison sèche	Saison des pluies
Sikin	32,8	38,9	40,2
Star grass	31,5	26,4	40,3
Hb d'argent	30,1	22,9	35,0

Le commentaire suivant en était fait :
Voluntary intake of forage may be defined as the quantity of DM eaten each day when animals are offered excess feed. It is closely related to the extent of DM disappearance, and *in sacco* DM degradability can be an indicator of the ingestibility of the grass: higher is the effective degradability, more important will be the quantity of ingested forage. The absence of a significant effect of the nature of the grass on the degradability confirms that sikin remains as palatable as other both studied grasses in spite of very high values of DM contents. Nevertheless, the values at the end of the dry period are very low, close to those reported for a rice straw in African countrie. Microbial activity in the rumen, which determines the degradability of the feed, decreases when the DM contents of the pasture increase. It is mainly related to a decrease in the rate of degradation of slowly particles in the rumen, and leads to a partial emptying of the rumen, which avoids an optimal utilisation of the feed.

3.3.2 Les valeurs directement issues du laboratoire

Exprimées en pourcentage pour la matière sèche (MS) et en g / kg MS pour la matière organique (MO), les matières azotées totales (MAT) et la cellulose brute (CB), elles sont présentées ci-dessous :

Sikin		**MS**	**MO**	**MAT**	**CB**
Sud-Ouest	Saison sèche	54,4	884	54	442
	Saison des pluies	39,7	882	74	390
Star grass		**MS**	**MO**	**MAT**	**CB**
Sud-Ouest	Saison sèche	50,7	922	51	437
	Saison des pluies	35,5	911	81	400
Est	Saison sèche	37,0	922	92	390
	Saison des pluies	29,9	919	93	372
Herbe d'argent		**MS**	**MO**	**MAT**	**CB**
Sud-Ouest	Saison sèche	34,2	898	66	408
	Saison des pluies	26,3	898	72	397
Région centrale	Saison sèche	30,0	918	61	395
	Saison des pluies	23,3	919	69	379

On retrouve sur les matières sèches les mêmes observations que précédemment, que confirme donc cette analyse effectuée avec un plus grand nombre d'échantillons. En saison sèche, et plus particulièrement pour le sikin dans les exploitations du Sud Ouest, les pâturages sont exploités trop tardivement pour une utilisation optimale par les animaux. En revanche, l'herbe d'argent qui compose la majorité des pâturages des chassés de l'intérieur de l'île présente des valeurs proches de celles qu'il faut atteindre (environ 25 %). Parmi les saisons sèches, celle de l'année 2001 a été la plus néfaste à une valorisation du fourrage : tous fourrages confondus, la valeur moyenne de 55 % a été observée, vs. 36 et 41 %, respectivement en 2000 et 2002.

Il n'y a pas d'effet de la saison sur la valeur de la matière organique des fourrages, alors que les valeurs des constituants de cette matière organique sont différentes en saison sèche et en saison des pluies : à cette dernière période, on observe des valeurs protéiques plus élevées compensées par une richesse en fibres qui diminue, signes précurseurs d'une meilleure valeur nutritive des fourrages en saison des pluies. Cela est d'autant plus vérifié que les pâturages sont constitués de star grass ou d'herbe d'argent, et que l'on se réfère aux régions Est et Centre plutôt qu'au Sud-Ouest de l'île.

3.3.3 Les valeurs dérivées

Issues des analyses précédentes et d'équations de prédiction développées dans le chapitre « Méthodes », elles amènent aux résultats présentés dans les tableaux ci-dessous.

Digestibilité de la matière organique (%), Unités fourragères pour le lait et la viande (UFL et UFV, pour 1 kg de MS), et Energie métabolisable (EM, Mcal / kg MS)

Sikin		**dMO**	**UFL**	**UFV**	**EM**
Sud-Ouest	Saison sèche	63,5	0,73	0,66	2,11
	Saison des pluies	68,4	0,81	0,75	2,30
Star grass		**dMO**	**UFL**	**UFV**	**EM**
Sud-Ouest	Saison sèche	59,3	0,71	0,62	2,06
	Saison des pluies	67,3	0,82	0,76	2,34
Est	Saison sèche	67,1	0,83	0,76	2,37
	Saison des pluies	68,1	0,84	0,78	2,40
Herbe d'argent		**dMO**	**UFL**	**UFV**	**EM**
Sud-Ouest	Saison sèche	65,9	0,78	0,72	2,25
	Saison des pluies	67,8	0,81	0,75	2,33
Région centrale	Saison sèche	62,7	0,76	0,68	2,20
	Saison des pluies	64,6	0,79	0,72	2,26

Si la digestibilité de la matière organique ne diffère pas selon les fourrages, elle montre cependant des valeurs plus élevées en saison des pluies et apparaît également plus forte dans la région Est, où seul le star grass a été étudié. C'est d'ailleurs le star grass qui montre les valeurs énergétiques les plus élevées, alors que le sikin en présente les valeurs les plus faibles et que l'herbe d'argent est intermédiaire entre les deux.

Un effet saison existe et confirme les observations tirées de la simple analyse bromatologique, puisqu'une meilleure valeur énergétique est observée en saison des pluies. Un résultat plus détaillé amène aux valeurs les plus fortes en saison des pluies 2001 et les plus faibles en saison sèche de la même année.

Valeurs protéiques (en g / kg MS) : protéines digestibles au niveau de l'intestin grêle (i) permises par l'azote (PDIN), (ii) permises par l'énergie (PDIE), (iii) d'origine alimentaire (PDIA), et matières azotées digestibles (MAD).

Sikin		**PDIN**	**PDIE**	**PDIA**	**MAD**
Sud-Ouest	Saison sèche	34	54	12	21
	Saison des pluies	46	69	17	39
Star grass		**PDIN**	**PDIE**	**PDIA**	**MAD**
Sud-Ouest	Saison sèche	32	53	11	18
	Saison des pluies	51	69	18	45
Est	Saison sèche	58	73	21	56
	Saison des pluies	59	77	21	56
Herbe d'argent		**PDIN**	**PDIE**	**PDIA**	**MAD**
Sud-Ouest	Saison sèche	41	63	15	31
	Saison des pluies	45	68	16	37
Région centrale	Saison sèche	38	62	14	27
	Saison des pluies	43	67	15	34

On retrouve pour le star grass cette supériorité des valeurs de matières protéiques, plus fortes également globalement pour tous les fourrages en saison des pluies.

Les principales conclusions dans l'article soumis à la revue Tropical Grasslands sont les suivantes.

Organic matter digestibility values of the three studied grasses are close to those of same tropical grasses cultivated in other countries: from 56 to 60 % for pastures of *B. pertusa* in New Caledonia, and in average from 45 to 65 % for tropical grasses, this latter data including fresh forage and standing hay. It is well known that tropical grasses have lower OMD than temperate grasses; that was recently confirmed in Réunion Island, where a very high gradient of altitude leads to the succession of tropical and temperate grasses from the littoral to the top of the mountains. The lower digestibility of tropical grasses is caused by the fact they are C_4 type plants, and this difference in anatomical structure is associated with different photosynthetic pathways. They grow at higher temperatures than temperate C_3 grasses, and they attribute a higher decline in OMD for each °C rise in temperature for tropical grasses *vs.* temperate grasses to a lower soluble carbohydrate concentration in tropical grasses. However, climatic conditions in Mauritius do not lead to a dramatic drop in OMD values during the dry season, as it can be seen in other tropical conditions where over 6 to 9 months of the year tropical grasses are not growing and have digestibility values comparable to those of rice and sorghum straws.

Nevertheless, at the end of the dry season, more than 20 % of decrease in OMD value is registered for tropical pastures on the western and southern coasts of Mauritius, where dry season is more marked than on the eastern coast or than in the inner land.

The drop in CP values on the dry season is more marked for sikin and star grass, this latter forage being richer in CP values at any period of the year. Star grass is known to have a good answer to the N fertilisation, and producers do not hesitate to use organic or mineral N fertiliser particularly on this grass. This application occurs generally twice a year, once at the beginning of the rainy season, and the second in March-April to enter the dry period, so both just after the sample collections of our study. These practices lead to a decrease in CP values over the dry period, while CF contents of the grasses increase as soon as the dry season begins and are not dramatically increased at the end of the dry season. In response both to the reducing OM digestibility and to the decreasing CP contents in the dry periods, digestible protein and energetic values decrease during this season, with the less important variations for *I. aristatum* than for the both other grasses. This decrease in the nutritional values of the pastures in Mauritius was previously observed with tropical grasses in the neighbour Réunion Island, although the inverse phenomena occurs with temperate pastures in the highest altitudes. It is observed that a tropical grass, *Pennisetum clandestinum*, which forms nowadays highly productive pastures in high-altitude swards, between 600 to 1,400 m, presents a compromise of the evolution of nutritional values between temperate and tropical forages: this points out the influence of altitude on the nutritional value of tropical grasses, as it could be expected from the results in the inner ranches which are also in altitude in Mauritius.

This study on tropical grass in Mauritius is based on data which have been derived from prediction equations. Most of them have been developed for use with mainly sheep and cattle, and the resulting information can be useful for any cattle or sheep production in tropical countries with the same pastures. This information may not be directly relevant to rusa deer farming: we know that red deer have seasonal changes in intake and digestion of forages which are not shared by sheep. Studies on rusa deer are less numerous, and additional studies would be necessary before applying with confidence our results for recommendations on rusa deer nutrition. However, some general rules can be easily concluded from the evolution of ingestibility and nutritive value of studied forages.

The results of this experiment focus on the difficulty for the deer to meet their nutritional requirements at the end of the dry season, especially in farms located on western and southern coasts. Differences in ruminant production from forages can usually be accounted for by variation in voluntary intake, energy digestibility, or both factors combined. Deer only fed on pastures cannot satisfy easily their requirements at the end of dry season, due to high DM contents and lower nutritional quality of the grass whose growth is at its minimum.

End of dry season corresponds to the end of the hunting season, and so to the period where the intensive farms begin to bring on the market the venison meat, and producers must give their deer a complementary feed to reach a carcass weight close to 30 kg. Ingestibility and nutritional values of all the grasses increase during the rainy season; in the same time, yields of the pastures increase dramatically and producers have to cope with a very high productivity, which can be combined with a decrease in nutritive value if the grass is too old when deer enter the paddocks. In Réunion Island, it is reported that undergrazing induced the development in tropical pastures of invasive species. To prevent such a situation, it can be recommended to use the paddocks according to a rotational grazing rhythm and a fertilisation policy depending on the season. Many paddocks can stay untapped during the rainy season, and rates of nitrogen fertilisation adapted to the period: whatever the nature of the grass, tropical or temperate, such a policy led in Réunion Island to an equal productivity of the grass in the grazing paddocks between seasons. Furthermore, the grass of untapped paddocks can be used as a report for the dry season, e. g. silage in wrapped round bales, as developed and now adopted by the majority of cattle producers in Réunion Island.

3.4 CONCLUSION

Après deux années de suivi des prairies, c'est un état des lieux relativement complet qui peut être dressé sur les élevages étudiés, sur les pratiques d'exploitation qui les caractérisent et sur l'état des prairies qui sont la base de leurs systèmes fourragers.

La diversité des conditions de production et la variabilité des pratiques d'élevage se révèlent être un facteur essentiel des différences de comportement et de performances d'une même ressource fourragère, différences pouvant avoir des répercutions importantes sur la viabilité et la pérennité des exploitations à dominante herbagère.

Cette variabilité entre exploitations rappelle en tout cas l'intérêt d'un suivi personnalisé considérant chaque élevage comme un cas particulier et se traduisant par la formulation de conseils personnalisés.

4 RESULTATS INDIVIDUELS

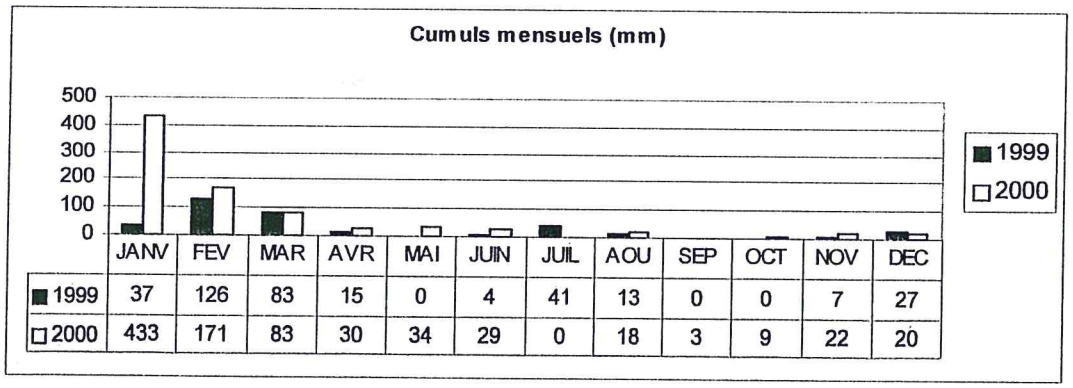
4.1 Exploitation de Médine

Les résultats sont relatifs à la fois à l'élevage intensif et au chassé.

4.1.1 Caractéristiques de l'exploitation

4.1.1.1 Situation géographique et contexte pédo-climatique

L'exploitation est située dans l'ouest de l'île, à basse altitude. Elle se caractérise donc par :



	JANV	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
1999	37	126	83	15	0	4	41	13	0	0	7	27
2000	433	171	83	30	34	29	0	18	3	9	22	20

-un climat chaud et sub-humide.

- des sols vertiques généralement pauvres en éléments minéraux, particulièrement en phosphore mais riches en calcium et magnésium.

4.1.1.2 Foncier

La surface totale de l'exploitation est de 216, 6 ha de prairies plus ou moins boisées et divisés en 2 blocs distincts :

- un bloc de 175 ha occupé par les reproducteurs : 2 parcelles très boisées pour les mâles, les autres parcelles, moins boisées, plantées en Stargrass et parfois irriguées pour les biches et les faons
- 41,6 ha de prairies de Stargrass alloués au troupeau d'engraissement.

4.1.1.3 Dominante floristique dans les prairies étudiées

La codification des parcelles est la suivante : la lettre est un code arbitraire choisi pour l'élevage, elle est directement suivie du numéro de passage (de 1 à 5) et d'un numéro affecté à chacune des

parcelles de l'exploitation. Ainsi le code C23 signifie qu'il s'agit du deuxième passage sur la parcelle 3 de l'exploitation C.

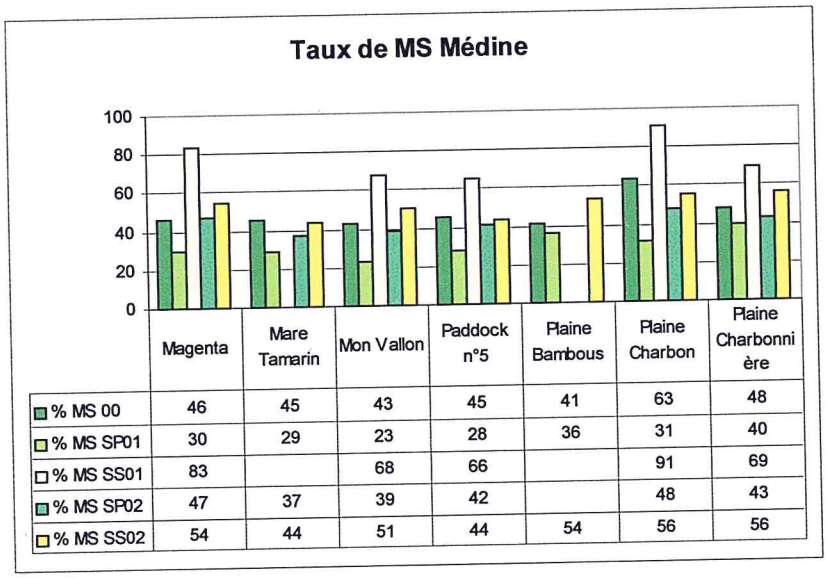
PARCELLE	CODE	COMPOSITION
Mare Tamarin	C-.4	Sikin/Cynodon
Mon Vallon	C-.2	Sikin/Cynodon
Magenta	C-.3	Sikin/Stargrass/Setaria sp.
Paddock n°5	C-.1	Stargrass
Plaine Charbon	M-.2	Sikin
Plaine Charbonnière	M-.1	Sikin
Plaine Bambous	M-.3	Sikin

Les ligneux présents dans ces prairies sont : Le Bois de Campêche et *Acacia nilotica.*

4.1.2 Résultats

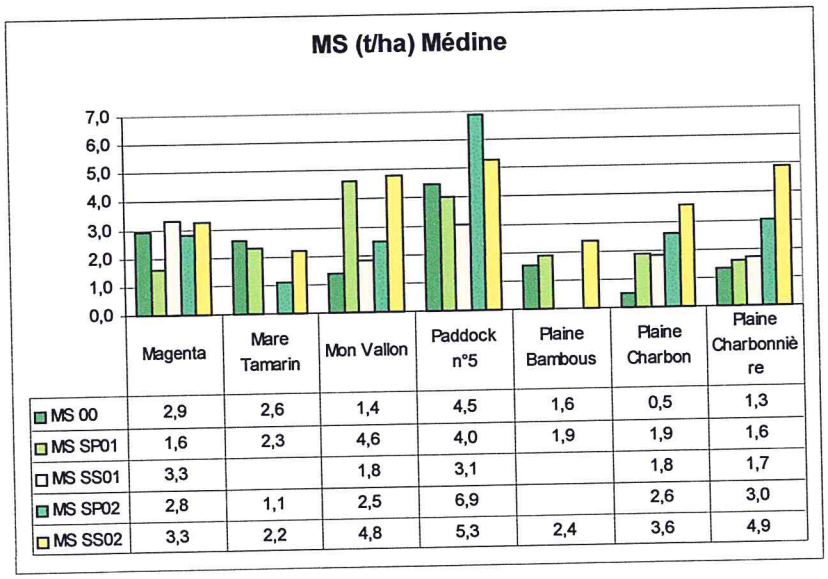
4.1.2.1 Diagnostic de fertilité et de pâturage tournant

- *Les matières sèches*



	Magenta	Mare Tamarin	Mon Vallon	Paddock n°5	Plaine Bambous	Plaine Charbon	Plaine Charbonnière
% MS 00	46	45	43	45	41	63	48
% MS SP01	30	29	23	28	36	31	40
% MS SS01	83		68	66		91	69
% MS SP02	47	37	39	42		48	43
% MS SS02	54	44	51	44	54	56	56

Légende : %MS : Taux de matière sèche ; **MS** : Matière Sèche (Tonnes/ha) ; **IN**: Indice d'azote, **IP** : Indice de phosphore, **IK** : Indice de potassium **SP** : saison des pluies, **SS** : saison sèche, **00** : année 2000,……**02** : année 2002)



	Magenta	Mare Tamarin	Mon Vallon	Paddock n°5	Plaine Bambous	Plaine Charbon	Plaine Charbonnière
MS 00	2,9	2,6	1,4	4,5	1,6	0,5	1,3
MS SP01	1,6	2,3	4,6	4,0	1,9	1,9	1,6
MS SS01	3,3		1,8	3,1		1,8	1,7
MS SP02	2,8	1,1	2,5	6,9		2,6	3,0
MS SS02	3,3	2,2	4,8	5,3	2,4	3,6	4,9

Les échantillons de fourrage prélevés sur les parcelles présentent un taux de matière sèche très élevé (>40%) qui correspond à un fourrage sec exploité très tardivement : le Sikin.

Les stocks fourragers sur pied sont faibles (<3 t de MS /ha). Lorsqu'ils sont mesurés en début d'hiver, ces stocks sont insuffisants et nécessitent d'effectuer des apports de fourrage extérieurs.

Notons néanmoins que le paddock n°5 planté en Star grass se distingue nettement des autres parcelles. Les disponibles fourragers y sont nettement plus importants. Le Star grass est le plus productif que le Sikin, du fait de sa phénologie. C'est une plante stolonifère qui répond bien à la fertilisation azotée en couvrant intégralement le sol d'un épais matelas de tiges et de feuilles appétées par les animaux.

Les résultats sont par ailleurs semblables d'une parcelle à l'autre et varient peu entre les saisons bien qu'une évolution positive des stocks fourragers semble se dessiner depuis le début de l'année 2002.

Cas particulier des parcelles du chassé : les stocks y sont naturellement bas. Ils correspondent au très faible niveau d'intensification de la production fourragère.

Pour améliorer la qualité des fourrages mis à la disposition des animaux, il serait souhaitable, d'adapter les rythmes de rotation (pâturage tournant) aux rythmes saisonniers été/hiver afin de raccourcir les intervalles en deux passages sur les parcelles pour une exploitation plus précoce de l'herbe. La hauteur d'herbe en sortie de parcelle conditionne le bon fonctionnement du système fourrager : en saison des pluies, cela permet, en ne restant pas trop longtemps dans une parcelle, d'augmenter le rythme d'exploitation de l'herbe et d'exploiter au bon stade les parcelles qui suivent dans la rotation (taux de MS moins élevé) ; en saison fraîche, sortir avec une hauteur minimum de 10 cm limite le surpâturage et diminue les risque de déficit fourrager hivernal en favorisant la repousse rapide de l'herbe après la sortie des animaux.

- *Le diagnostic de fertilité*

Les analyses de plante font apparaître un fort déséquilibre nutritionnel qui se caractérise par :

- une nutrition azotée limitante (IN<80 en feedlot et IN<60 dans le chassé)

- de très fortes carences en phosphore assimilable (indices de nutrition très faibles IP<70 en feedlot et dans le chassé) : les analyses de sol font apparaître les même carences.

- une consommation de luxe en potassium (IK>100) : les carences en potassium observées dans les sols n'apparaissent généralement pas dans la nutrition minérale des graminées car celles-ci ont une grande capacité à absorber le potassium par simple contact racinaire. C'est pourquoi, même en situation de forte carence dans le sol (l'inverse pour le phosphore), il peut y avoir excès dans la plante, ce qui modifient son équilibre nutritionnel et nuit à la bonne assimilation des engrais.

Ce déséquilibre nutritionnel de la plante est dû avant tout à la nature des sols. Toutefois, il est atténué par la capacité du Star grass à se satisfaire des conditions pédo-climatiques défavorables. Il n'en demeure pas moins que les pratiques de fertilisation ne sont pas adaptées à ce type de sol et aux besoins des graminées fourragères. En effet, la fertilisation minérale pratiquée (apports de 360 kg/ha de CaN en avril et de 120 kg/ha de CaN en décembre, soit un total de 480kg/ha/an) est de :

311 unités d'azote/ha/an ; 0 u. de phosphore /ha/an ; 0 u. de potassium /ha/an

alors qu'en théorie, une culture fourragère de ce niveau d'intensification (hors chassé) nécessiterait respectivement par hectare et par an :

380, 274, 172 unités d'azote, de phosphore et de potassium.

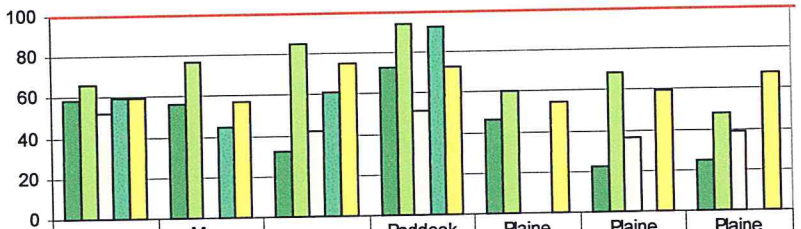
Des réajustements doivent donc porter sur le choix d'une **formulation d'engrais ternaire NPK** riche en phosphore et moins dosés en potassium.

Les dates et les doses d'épandages doivent être établies en fonction des objectifs et impératifs de production pour un équilibre stable entre la production fourragère et les besoins du troupeau, équilibre limitant les pertes de fourrage par sénescence. La fertilisation peut être raisonnée par saison, par exemple :

Saison	Engrais	Dose
Avant la saison des pluies	16- 29-12	350 kg/ha
Fin de saison des pluies Début de saison fraîche	16-29-12	350 kg/ha
Pendant la saison fraîche	30-10-10	3 fois 200 kg/ha

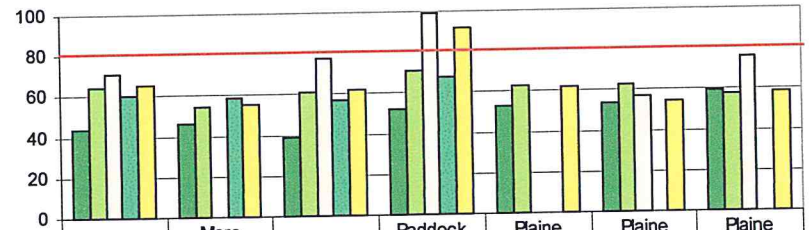
La fertilisation de fin de saison des pluies permet de stimuler la croissance végétative de l'herbe avant le ralentissement dû aux conditions climatiques défavorables de l'hiver (basses températures et sécheresse). Le ou les épandages de saison fraîche prolonge cet état de fertilité non limitante pour permettre la soudure avec le début de l'été suivant en maintenant la pousse de l'herbe nécessaire pour la constitution de stocks de fourrage de bonne valeur nutritive.

Indices de Nutrition en Azote
Médine



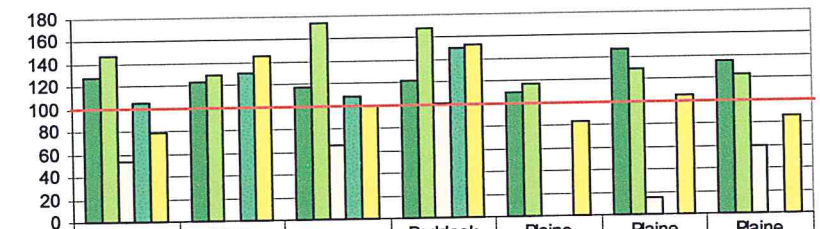
	Magenta	Mare Tamarin	Mon Vallon	Paddock n°5	Plaine Bambous	Plaine Charbon	Plaine Charbonniè
IN 00	59	56	32	72	47	23	25
IN SP01	66	77	85	94	60	69	48
IN SS01	52		42	51		36	39
IN SP02	60	45	61	93			
IN SS02	60	57	75	73	54	60	68

Indices de Nutrition en Phosphore
Médine



	Magenta	Mare Tamarin	Mon Vallon	Paddock n°5	Plaine Bambous	Plaine Charbon	Plaine Charbonniè
IP 00	44	46	38	52	53	54	59
IP SP01	65	54	61	71	63	63	58
IP SS01	71		77	99		57	76
IP SP02	60	59	57	68			
IP SS02	65	56	62	92	62	54	59

Indices de Nutrition en Potassium
Médine

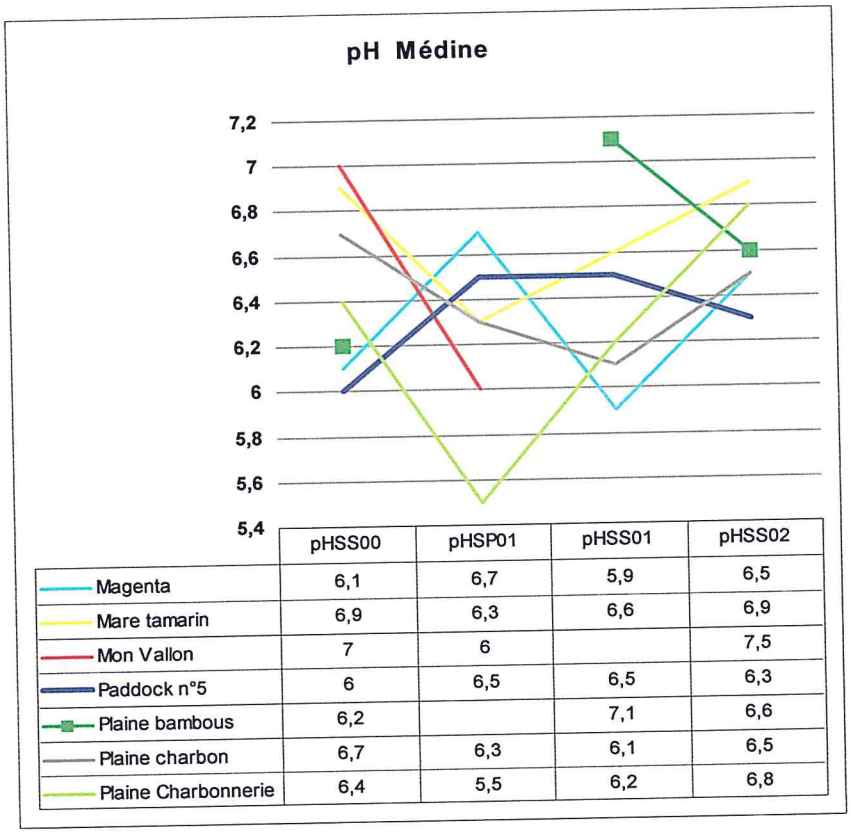


	Magenta	Mare Tamarin	Mon Vallon	Paddock n°5	Plaine Bambous	Plaine Charbon	Plaine Charbonniè
IK 00	127	124	118	122	110	148	135
IK SP01	147	130	174	168	117	130	123
IK SS01	53		65	102		14	59
IKSP02	105	131	109	150			
IK SS02	79	145	100	153	84	106	87

Indications :

Indice non limitant Azote = 100 ; IN<90 : trop faible ; 90<IN<100 : correct ; IN>
Indice non limitant Phosphore = 80 ; IP<70 : trop faible ; 70<IP<80 : correct ; IF
Indice non limitant Potassium = 100; IK<90 : trop faible; 90<IK<100: correct; IK

Le sol n'étant pas acide (pH>5,5), il n'est pas nécessaire d'effectuer d'amendement calco-magnésien.



	pHSS00	pHSP01	pHSS01	pHSS02
Magenta	6,1	6,7	5,9	6,5
Mare tamarin	6,9	6,3	6,6	6,9
Mon Vallon	7	6		7,5
Paddock n°5	6	6,5	6,5	6,3
Plaine bambous	6,2		7,1	6,6
Plaine charbon	6,7	6,3	6,1	6,5
Plaine Charbonnerie	6,4	5,5	6,2	6,8

4.1.2.2 La valeur nutritive

Les valeurs issues du laboratoire et leur extrapolation à des valeurs protéiques et énergétiques selon les équations de prédiction présentées dans le document de synthèse sont présentées ci-dessous. Leur intérêt réside dans leur évolution selon les saisons et selon les pratiques mises en place par l'éleveur.

	MO g-kg MS	MAT g-kg MS	CB g-kg MS	DMO %	PDIN g-kg MS	PDIE g-kg MS	PDIA g-kg MS	MAD g-kg MS	UFL / kg MS	UFV / kg MS	EM Mcal-kg MS
C1.1	925	62	408	62.9	39	61	14	27	0.77	0.69	2.21
C2.1	900	116	400	71.9	73	83	26	77	0.88	0.83	2.48
C3.1	940	35	428	51.4	22	48	8	3	0.61	0.51	1.83
C4.1	905	88	409	70.4	55	71	20	51	0.86	0.80	2.43
C5.1	921	55	397	61.2	35	60	12	22	0.74	0.66	2.15
C1.2	875	72	448	70.5	45	61	16	37	0.82	0.77	2.33
C2.2	874	89	420	73.5	56	72	20	52	0.87	0.82	2.44
C3.2	885	48	465	61.8	30	49	11	15	0.71	0.63	2.06
C4.2	928	69	403	64.7	43	64	15	34	0.80	0.72	2.29
C5.2	846	65	394	71.5	41	67	15	30	0.82	0.77	2.30
C1.3	857	54	470	66.7	34	50	12	20	0.75	0.69	2.15
C2.3	841	110	398	76.8	69	86	25	72	0.89	0.85	2.46
C3.3	876	31	534	54.3	19	30	7	0	0.59	0.50	1.77
C4.3	866	58	438	67.4	37	57	13	24	0.77	0.71	2.20
C5.3	881	50	419	62.7	31	56	11	16	0.72	0.65	2.09
C1.4	859	55	487	67.1	35	48	12	22	0.75	0.69	2.16
C2.4	891	110	393	72.8	69	82	25	72	0.88	0.83	2.48
C4.4	883	101	400	73.5	64	79	23	64	0.88	0.84	2.48
C5.4	888	67	409	67.8	42	64	15	32	0.80	0.74	2.29
M1.1	891	57	481	64.5	36	50	13	23	0.75	0.68	2.16
M2.1	902	71	343	67.6	44	73	16	36	0.82	0.76	2.34
M3.1	867	43	467	61.0	27	46	10	10	0.68	0.61	1.99
M4.1	880	70	372	69.5	44	71	16	35	0.82	0.77	2.34
M5.1	852	46	406	64.2	29	57	10	14	0.72	0.65	2.07
M1.2	897	51	510	61.8	32	43	11	18	0.71	0.63	2.07
M2.2	837	105	397	77.5	66	85	24	68	0.89	0.86	2.47
M3.2	875	33	457	55.7	21	43	7	2	0.62	0.53	1.83
M4.2	843	60	387	70.5	38	66	14	26	0.80	0.75	2.26
M5.2	845	44	423	63.8	28	53	10	11	0.70	0.64	2.03
M1.3	886	68	454	68.4	43	59	15	33	0.80	0.74	2.29
M2.3	870	85	349	73.4	53	80	19	49	0.87	0.83	2.45
M5.3	853	57	417	68.4	36	60	13	24	0.78	0.72	2.21

Elles apportent également une précision dans l'élaboration de plans de rationnement alimentaire, comme cela a été précisé précédemment.

Les résultats de la dégradabilité enzymatique de la matière sèche (DegMS) et de la matière organique (DegMO), exprimés en %, et ceux de la dégradabilité *in sacco* sont les suivants :

	DegMS	DegMO	Dégradabilité *in sacco* (temps d'incubation, %)						
			8	16	24	48	72	96	Washing loss (%)
C1.1	39,5	51,5	22,3	22,9	41,6	45,2	47,9	50,4	14,1
C2.1	59,8	66,4	30,8	48,5	59,2	65,5	67,9	67,8	21,2
C3.1	31,5	46,0	20,3	23,9	28,3	30,4	31,7	33,9	6,2
C4.1	45,6	56,2	-	-	-	-	-	-	-
C5.1	33,6	47,6	22,4	29,0	30,1	41,6	45,5	45,7	

	DegMS	DegMO	Dégradabilité *in sacco* (temps d'incubation, %)						
			8	16	24	48	72	96	Washing loss (%)
M1.1	39,8	35,0	18,5	23,2	45,9	50,9	54,9	-	11,3
M2.1	54,9	55,3	30,9	50,2	61,5	65,7	67,6	67,2	26,2
M3.1	33,7	33,0	22,2	25,4	29,0	32,9	38,8	41,9	9,4
M4.1	41,1	40,4	-	-	-	-	-	-	-
M5.1	30,4	31,2	27,8	35,9	40,0	48,6	54,5	56,7	-

Résultats des analyses de sol de Médine

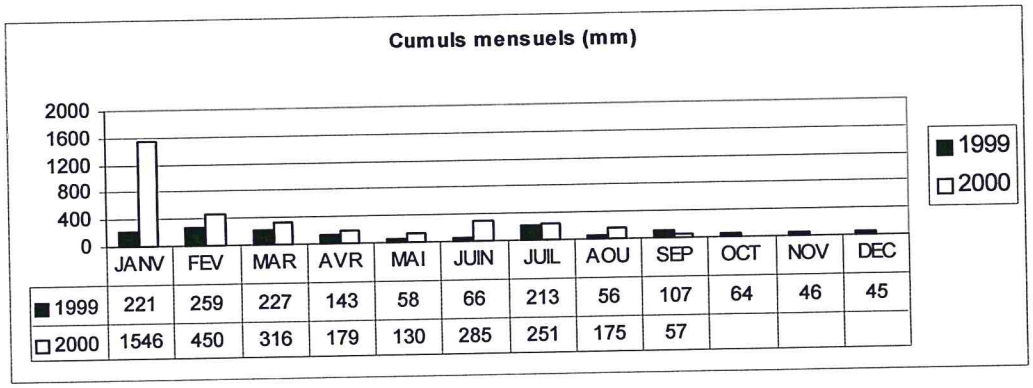
Parcelle	DATE	pH	0.1MH$_2$SO$_4$		Exchangeable				Oven dry basis		Interprètation			
			P	K	Ca	Mg	Na	K		Total				
		(H_2O)	(ppm)	me%	me%	me%	me%	me%	%CaCO3	Nitrogen	pH SS00	P SS00	K / bases	K SS00
Magenta	juin-00	6,1	198	0,65	24,00	20,70	0,87	0,49	7,23	2565	fort	faible	1,1	très faible
Mare tamarin	juin-00	6,9	316	0,64	24,00	26,70	1,04	0,64	7,06	2412	fort	moyen	1,2	très faible
Mon Vallon	juin-00	7	70	0,69	24,00	19,00	0,82	0,77	7,80	3055	très fort	très faible	1,7	très faible
Paddock n°5	juin-00	6	108	0,44	19,00	19,30	0,78	0,46	5,17	2932	fort	faible	1,2	très faible
Plaine bambous	juin-00	6,2	155	0,53	27,00	19,30	0,80	0,54	5,17	3391	fort	faible	1,1	très faible
Plaine charbon	juin-00	6,7	346	0,76	24,00	17,70	0,48	0,62	5,51	2366	fort	moyen	1,4	très faible
Plaine Charbonnerie	juin-00	6,4	402	0,81	18,00	16,70	0,54	0,70	6,07	2613	fort	moyen	1,9	très faible
Magenta	mars-01	6,7	594	2,95	24,60	15,84	0,72	1,48	6,63	2523	fort	fort	3,47	faible
Mare tamarin	mars-01	6,3	159	1,23	16,00	21,34	0,65	0,92	6,70	5174	fort	faible	2,36	faible
Mon Vallon	mars-01	6	312	1,19	13,10	20,67	0,67	0,92	5,11	4860	fort	moyen	2,60	faible
Paddock n°5	mars-01	6,5	153	0,56	14,40	20,67	0,77	0,36	6,56	3638	fort	faible	0,99	très faible
Plaine bambous														
Plaine charbon	mars-01	6,3	478	1,24	18,00	20,34	0,60	0,64	2,13	2718	fort	moyen	1,62	très faible
Plaine Charbonnerie	mars-01	5,5	729	1,65	14,40	5,67	0,32	1,43	6,47	9590	moyen	fort	6,55	fort
Magenta	oct-01	5,9	313	2,56	15,70	29,33	0,63	2,51	7,76	4600	moyen	moyen	5,2	moyen
Mare tamarin	oct-01	6,6	198	0,87	24,40	10,17	2,52	0,92	5,77	2301	très fort	faible	2,4	faible
Mon Vallon	oct-01													
Paddock n°5	oct-01	6,5	243	0,71	14,00	26,33	0,74	0,47	4,71	2482	très fort	faible	1,1	très faible
Plaine bambous	oct-01	7,1	108	1,69	23,20	33,00	0,71	1,43	7,29	3545	très fort	faible	2,5	faible
Plaine charbon	oct-01	6,1	323	1,60	24,90	28,00	0,45	1,18	8,65	4365	fort	moyen	2,2	faible
Plaine Charbonnerie	oct-01	6,2	466	1,54	25,70	23,67	0,49	0,97	8,58	2910	fort	moyen	1,9	très faible
Magenta	juin-02	6,5	154	0,71	20,10	22,00	0,77	0,77	5,39	2828	très fort	faible	1,8	très faible
Mare tamarin	juin-02	6,9	324	0,92	22,50	23,70	0,80	0,92	8,05	2266	très fort	moyen	1,9	très faible
Mon Vallon	juin-02	7,5	90	1,01	28,40	26,00	1,03	1,18	8,49	3725	très fort	très faible	2,1	faible
Paddock n°5	juin-02	6,3	282	1,79	18,60	19,40	0,50	2,05	8,58	3308	fort	faible	5,1	moyen
Plaine bambous	juin-02	6,6	153	0,59	23,50	20,70	0,73	0,61	8,19	3770	très fort	faible	1,3	très faible
Plaine charbon	juin-02	6,5	558	1,09	24,90	16,00	0,42	1,02	5,07	3372	très fort	fort	2,4	faible
Plaine Charbonnerie	juin-02	6,8	369	1,10	21,10	12,50	0,37	1,07	5,00	2927	très fort	moyen	3,1	moyen

4.2 Ste RPA DE RAVEL

4.2.1 Caractéristiques de l'exploitation

- *Situation géographique et contexte pédo-climatique*

L'exploitation est située dans l'ouest -sud-ouest de l'île, à une altitude allant de 1 à 40 mètres. Elle se caractérise donc par un climat chaud sub-humide à humide (125 mm/mois en moyenne pour 1999) et des sols vertiques généralement pauvres en éléments minéraux, particulièrement en phosphore mais riches en calcium et magnésium.



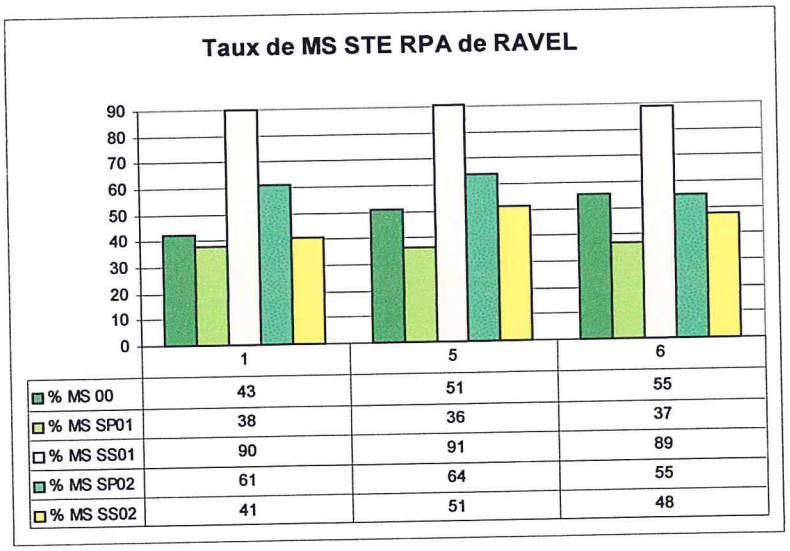
	JANV	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
1999	221	259	227	143	58	66	213	56	107	64	46	45
2000	1546	450	316	179	130	285	251	175	57			

4.2.2 Résultats

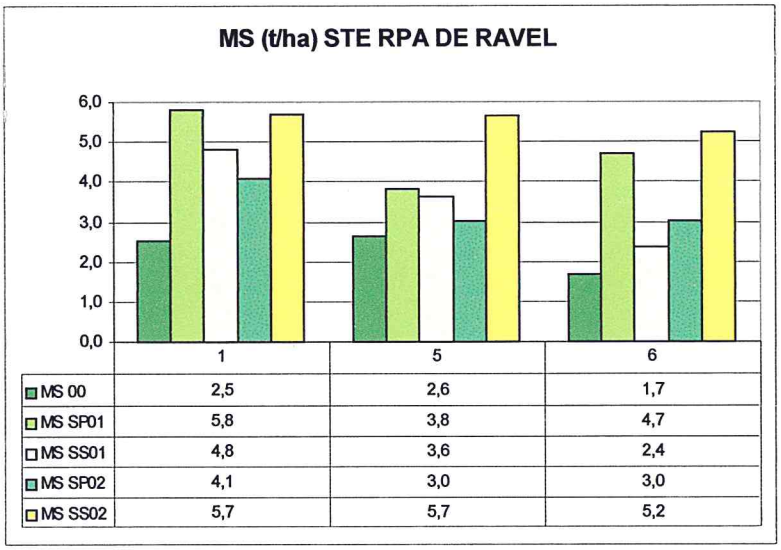
4.2.2.1 Diagnostic de fertilité et de pâturage tournant

- *Les matières sèches*

Légende du tableau page précédente : **%MS** : Taux de matière sèche ; **MS** : Matière Sèche (Tonnes/ha) ; **IN**: Indice d'azote, **IP** : Indice de phosphore, **IK** : Indice de potassium **SP** : saison des pluies, **SS** : saison sèche, **00** : année 2000,.....**02** : année 2002)



	1	5	6
% MS 00	43	51	55
% MS SP01	38	36	37
% MS SS01	90	91	89
% MS SP02	61	64	55
% MS SS02	41	51	48



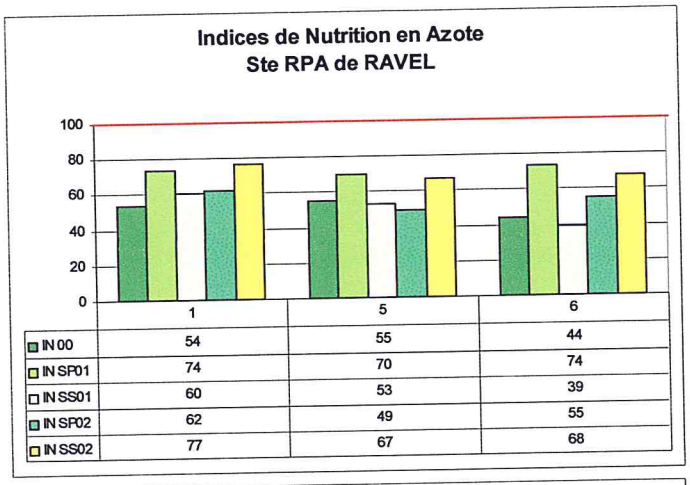
	1	5	6
MS 00	2,5	2,6	1,7
MS SP01	5,8	3,8	4,7
MS SS01	4,8	3,6	2,4
MS SP02	4,1	3,0	3,0
MS SS02	5,7	5,7	5,2

Les échantillons de fourrage prélevés sur les parcelles présentent un taux de matière sèche très élevé (> 35%) qui correspond à un fourrage à base de Sikin, très sec, exploité tardivement. Les stocks fourragers sur pied sont moyens (> 2 t de MS /ha) et varient d'une parcelle à l'autre. Ils ne permettent pas d'éviter les apports de fourrage extérieurs en hiver.

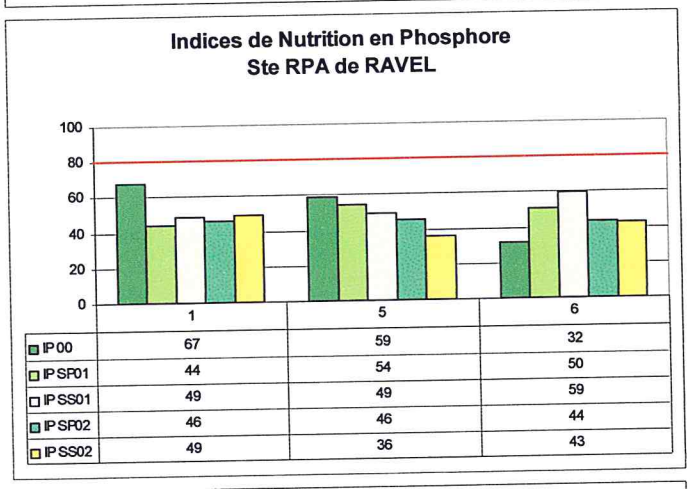
Pour accroître la quantité et la qualité des fourrages mis à la disposition des animaux, il serait souhaitable, d'adapter les rythmes de rotation (pâturage tournant) aux rythmes saisonniers été/hiver afin de raccourcir les intervalles en deux passages sur les parcelles pour une exploitation plus précoce de l'herbe.

La hauteur d'herbe en sortie de parcelle conditionne le bon fonctionnement du système fourrager : en saison des pluies, cela permet, en ne restant pas trop longtemps dans une parcelle, d'augmenter le rythme d'exploitation de l'herbe et d'exploiter au bon stade les parcelles qui suivent dans la rotation (taux de MS moins élevé) ; en saison fraîche, sortir avec une hauteur minimum de 10 cm limite le surpâturage et diminue les risque de déficit fourrager hivernal en favorisant la repousse rapide de l'herbe après la sortie des animaux.

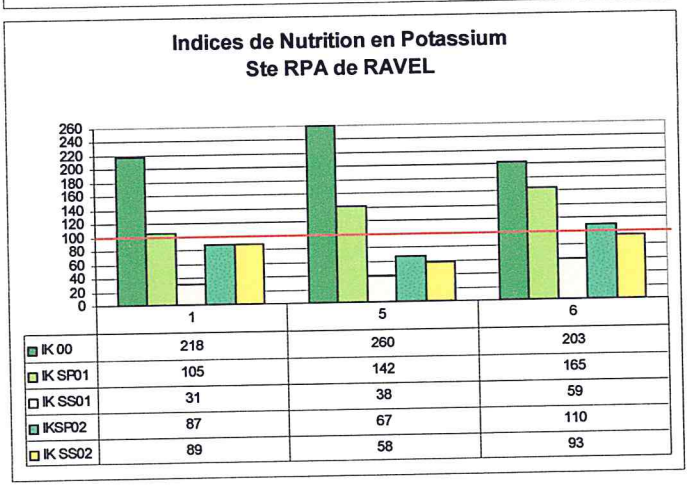
- *Le diagnostic de fertilité*



	1	5	6
IN 00	54	55	44
IN SP01	74	70	74
IN SS01	60	53	39
IN SP02	62	49	55
IN SS02	77	67	68



	1	5	6
IP 00	67	59	32
IP SP01	44	54	50
IP SS01	49	49	59
IP SP02	46	46	44
IP SS02	49	36	43



	1	5	6
IK 00	218	260	203
IK SP01	105	142	165
IK SS01	31	38	59
IKSP02	87	67	110
IK SS02	89	58	93

Indications :
Indice non limitant Azote = 100 ; IN<90 : trop faible ; 90<IN<100 : correct ; IN>100 : trop fort
Indice non limitant Phosphore = 80 ; IP<70 : trop faible ; 70<IP<80 : correct ; IP>80 : trop fort
Indice non limitant Potassium = 100; IK<90 : trop faible; 90<IK<100: correct; IK>100:trop fort

Les analyses de plante font apparaître des carences nutritionnelles très marquées dues au très faible niveau de fertilisation (100 kg / arpent de CaN tous les 3 ans) : nutrition azotée insuffisante, indices de phosphore limitants (fortes carences dans le sol et dans la plante), indices de nutrition en

potassium nettement supérieurs à la valeur souhaitable. Par conséquent, prairies se caractérisent par un fort déséquilibre nutritionnel gênant l'assimilation des engrais.

Les pratiques de fertilisation doivent donc être réajustées : le choix des engrais (réajustements vers des formulations ternaires NPK plus équilibrées), les doses et les dates d'épandage doivent être en adéquation avec les besoins du troupeau (fertilisation plus importante et plus régulière) et les particularités pédo-climatiques (fortes carences minérales du sol et saison sèche très marquée).

En théorie, une culture fourragère atteignant ce niveau d'intensification nécessite respectivement par hectare et par an :

380, 274, 172 unités d'azote, de phosphore et de potassium.

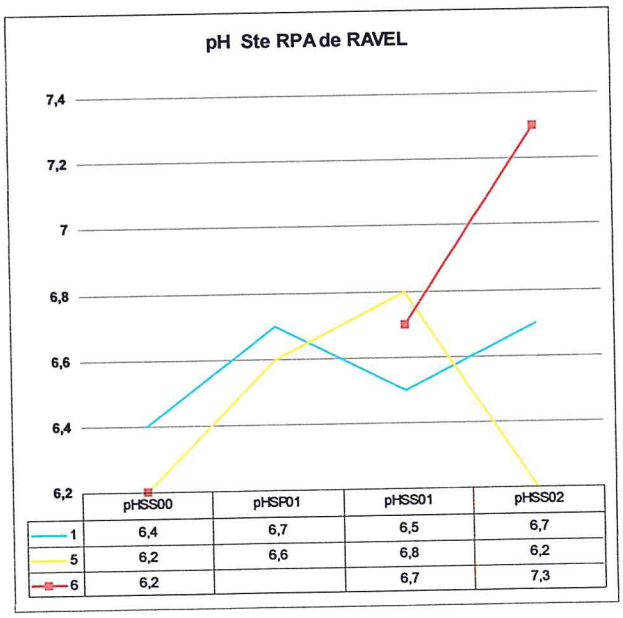
Car les pratiques de fertilisation, en particulier les doses d'apports en azote doivent être adaptées aux besoins du troupeau pour qu'il y ait un équilibre stable entre la production fourragère et les besoins du troupeau, équilibre limitant les pertes de fourrage par sénescence.

La fertilisation peut être raisonnée par saison par exemple :

Saison	Engrais	Dose
Avant la saison des pluies	16- 29-12	350 kg/ha
Fin de saison des pluies Début de saison fraîche	16-29-12	350 kg/ha
Pendant la saison fraîche	30-10-10	3 fois 200 kg/ha

La fertilisation de fin de saison des pluies permet de stimuler la croissance végétative de l'herbe avant le ralentissement dû aux conditions climatiques défavorables de l'hiver (basses températures et sécheresse). Le ou les épandages de saison fraîche prolonge cet état de fertilité non limitante pour permettre la soudure avec le début de l'été suivant en maintenant la pousse de l'herbe nécessaire pour la constitution de stocks de fourrage de bonne valeur nutritive.

Le sol n'étant pas acide (pH>6), il n'est pas nécessaire d'effectuer d'amendement calco-magnésien.



4.2.2.2 La valeur nutritive

Les valeurs issues du laboratoire et leur extrapolation à des valeurs protéiques et énergétiques selon les équations de prédiction présentées dans le document de synthèse sont présentées ci-dessous. Leur intérêt réside dans leur évolution selon les saisons et selon les pratiques mises en place par l'éleveur.

La codification des parcelles est la suivante : la lettre est un code arbitraire choisi pour l'élevage, elle est directement suivie du numéro de passage (de 1 à 5) et d'un numéro affecté à chacune des parcelles de l'exploitation. Ainsi le code A23 signifie qu'il s'agit du deuxième passage sur la parcelle 3 de l'exploitation A.

	MO g-kg MS	MAT g-kg MS	CB g-kg MS	DMO %	PDIN g-kg MS	PDIE g-kg MS	PDIA g-kg MS	MAD g-kg MS	UFL / kg MS	UFV / kg MS	EM Mcal-kg MS
G1.1	910	51	397	60.7	32	58	11	18	0.72	0.64	2.10
G2.1	878	52	450	64.1	33	53	12	19	0.73	0.67	2.12
G3.1	891	31	477	53.4	20	40	7	0	0.60	0.50	1.78
G4.1	887	43	386	59.3	27	57	10	10	0.68	0.60	2.00
G5.1	889	60	425	65.6	38	59	13	26	0.77	0.70	2.21
G1.2	900	51	397	61.7	32	59	12	18	0.73	0.65	2.11
G2.2	883	64	379	67.6	40	67	14	30	0.80	0.74	2.28
G3.2	889	28	501	52.0	18	35	6	0	0.57	0.48	1.73
G4.2	851	31	441	56.6	19	44	7	0	0.61	0.53	1.81
G5.2	858	37	451	59.4	23	46	8	5	0.65	0.57	1.91
G1.3	890	58	410	64.9	36	60	13	24	0.76	0.69	2.19
G2.3	888	62	370	66.4	39	67	14	28	0.79	0.72	2.25
G3.3	913	22	519	46.6	14	30	5	0	0.52	0.41	1.59
G4.3	887	44	423	60.0	28	53	10	12	0.69	0.61	2.01
G5.3	883	43	451	59.8	27	49	10	11	0.68	0.60	1.99

Elles apportent également une précision dans l'élaboration de plans de rationnement alimentaire, comme cela a été précisé précédemment.

Les résultats de la dégradabilité enzymatique de la matière sèche (DegMS) et de la matière organique (DegMO), exprimés en %, et ceux de la dégradabilité *in sacco* sont les suivants :

	DegMS	DegMO	Dégradabilité *in sacco* (temps d'incubation, %)						
			8	16	24	48	72	96	Washing loss (%)
G1.1	48,1	58,0	22,8	40,0	46,9	66,2	70,4	-	17,1
G2.1	46,9	57,1	23,6	35,6	40,4	50,2	59,9	57,8	19,3
G3.1	29,2	44,4	20,2	22,3	28,7	33,1	39,5	42,9	9,6
G4.1	46,7	57,0	-	-	-	-	-	-	-
G5.1	39,5	51,8	28,9	32,9	39,4	49,2	60,0	62,4	-

Résultats des analyses de sol de Ste RPA de RAVEL

			0.1MH_2SO_4		Exchangeable				Oven dry basis		Interprètation			
Parcelle	DATE	pH	P	K	Ca	Mg	Na	K		Total				
		(H_2O)	(ppm)	me%	me%	me%	me%	me%	%CaCO3	Nitrogen	pH SS00	P SS00	K / bases	K SS00
1	juin-00	6,4	29	0,50	18,00	16,00	0,56	0,62	5,39	2377	fort	très faible	1,8	faible
5	juin-00	6,2	39	0,59	17,00	13,20	0,52	0,62	5,18	3006	fort	très faible	2,0	faible
6	juin-00	6,2	36	1,09	16,00	15,80	0,53	1,33	4,10	2771	fort	très faible	4,0	très faible
1	mars-01	6,7	68	1,56	19,80	13,00	0,48	1,17	5,24	3993	fort	très faible	3,4	faible
5	mars-01	6,6	50	0,82	14,10	18,00	0,67	0,62	3,82	4260	fort	très faible	1,9	très faible
6														
1	oct-01	6,5	79	0,54	18,20	14,83	0,52	0,33	6,68	3138	très fort	très faible	1,0	très faible
5	oct-01	6,8	116	2,69	21,70	12,67	0,46	2,15	7,30	2397	très fort	faible	5,8	correct
6	oct-01	6,7	64	0,88	14,50	16,67	0,52	0,97	4,08	3791	très fort	très faible	3,0	faible
1	juin-02	6,7	97	1,06	26,40	11,30	0,35	1,23	4,09	5047	très fort	très faible	3,1	correct
5	juin-02	6,2	57	1,10	14,30	11,50	0,37	1,18	2,17	4631	fort	très faible	4,3	correct
6	juin-02	7,3	96	0,92	20,70	16,70	0,47	0,97	4,80	3223	très fort	très faible	2,5	faible

4.3 Exploitation de Palmyre

4.3.1 Caractéristiques de l'exploitation

4.3.1.1 Situation géographique et contexte pédo-climatique

L'exploitation est située dans l'ouest de l'île, sur le littoral à basse altitude. Elle se caractérise donc par : -un climat chaud et sub-humide.

- des sols vertiques, voire même localement des sols coralliens calcaires ; des sols généralement pauvres en éléments minéraux, particulièrement en phosphore mais riches en calcium et magnésium.

4.3.1.2 Foncier

La surface totale de l'exploitation est de 73 ha de prairies scindées en 2 blocs :

- 65 ha divisés en 6 parcelles
- 8 ha de praires de Sikin boisées en Cassis (*Leucaena leucocephala*).

4.3.1.3 Dominante floristique dans les prairies étudiées

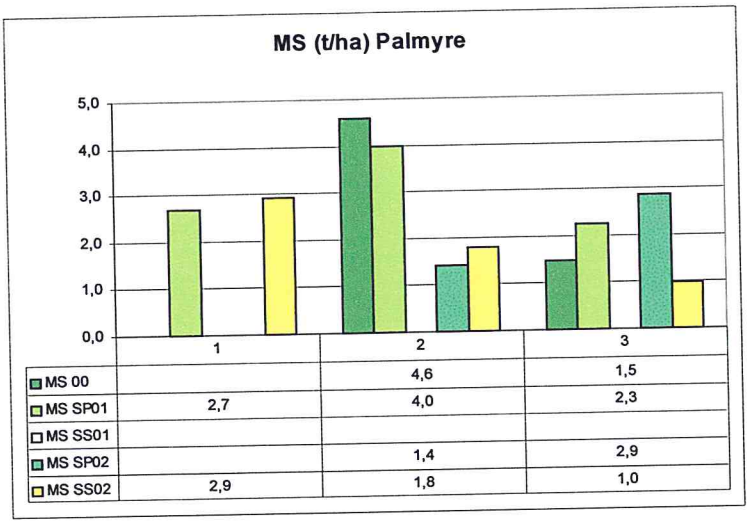
La codification des parcelles est la suivante : la lettre est un code arbitraire choisi pour l'élevage, elle est directement suivie du numéro de passage (de 1 à 5) et d'un numéro affecté à chacune des parcelles de l'exploitation. Ainsi le code L23 signifie qu'il s'agit du deuxième passage sur la parcelle 3 de l'exploitation L.

PARCELLE	CODE	COMPOSITION
1	L-.3	Sikin
2	L-.1	Sikin
3	L-.2	Sikin

4.3.2 Résultats

4.3.2.1 Diagnostic de fertilité et de pâturage tournant

- *Les matières sèches*



Légende : %MS : Taux de matière sèche ; **MS** : Matière Sèche (Tonnes/ha) ; **IN**: Indice d'azote, **IP** : Indice de phosphore, **IK** : Indice de potassium **SP** : saison des pluies, **SS** : saison sèche, **00** : année 2000,.....**02** : année 2002)

Les échantillons de fourrage prélevés sur les parcelles présentent un taux de matière sèche très élevé (compris entre 42 et 55%) correspondant à un fourrage sec exploité très tardivement : le Sikin.

Les stocks fourragers sur pied sont très faibles (< 3 t de MS /ha) exception faite de la parcelle n°2. Les stocks, mesurés en début d'hiver, sont généralement insuffisants et nécessitent d'effectuer des apports de fourrage extérieurs pour atteindre un équilibre stable entre la demande des troupeaux et la disponibilité en fourrage.

Ces deux paramètres évoluent dans le temps sans véritable tendance si ce n'est que pour la parcelle n°2, nos avons pu mesurer en saison sèche 2000 et saison des pluies 2001, des quantités d'herbe sur pied relativement importantes et nettement supérieures aux valeurs observées par ailleurs.

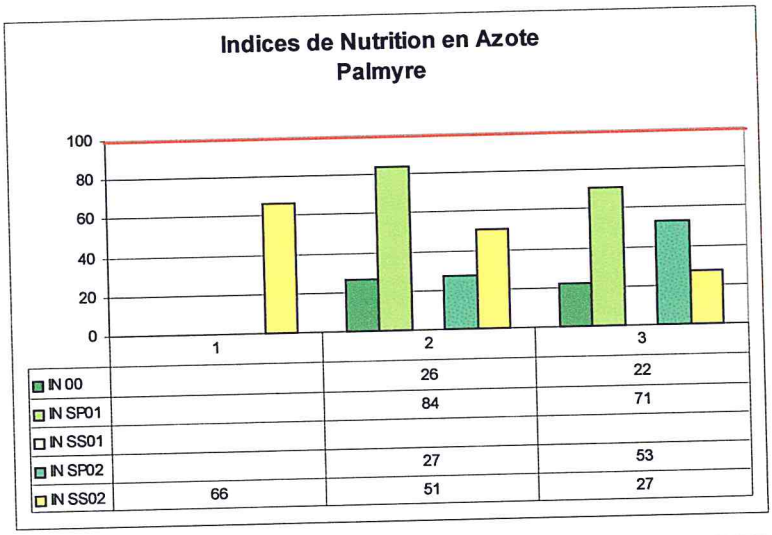
En définitive, pour améliorer la qualité des fourrages mis à la disposition des animaux, il serait donc souhaitable, d'adapter les rythmes de rotation (pâturage tournant) aux rythmes saisonniers été/hiver afin de raccourcir les intervalles en deux passages sur les parcelles pour une exploitation plus précoce de l'herbe. Quant l'obtention de l'équilibre Offre/demande, un réajustement des pratiques de fertilisation est indispensable.

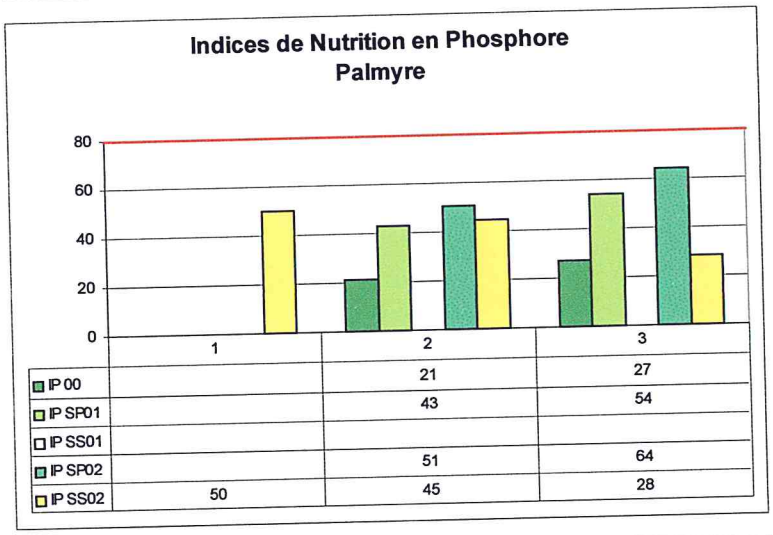
- *Le diagnostic de fertilité*

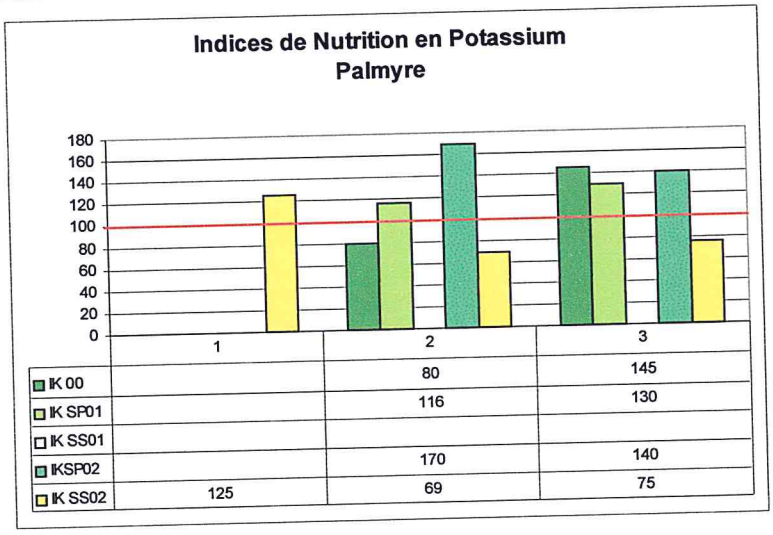
Les analyses de plante font apparaître un fort déséquilibre nutritionnel qui se caractérise par :

- une nutrition azotée très carencée dans toutes les parcelles
- de très fortes carences en phosphore assimilable : les analyses de sol font apparaître les même carences.

- une nutrition en potassium au contraire souvent excédentaire







Indications :

Indice non limitant Azote = 100 ; IN<90 : trop faible ; 90<IN<100 : correct ; IN>100 : trop fort
Indice non limitant Phosphore = 80 ; IP<70 : trop faible ; 70<IP<80 : correct ; IP>80 : trop fort
Indice non limitant Potassium = 100; IK<90 : trop faible; 90<IK<100: correct; IK>100:trop fort

Ce déséquilibre nutritionnel de la plante est dû avant tout à la nature des sols mais aussi et surtout à l'absence totale de fertilisation alors qu'en théorie, une culture fourragère nécessite respectivement par hectare et par an : 380, 274, 172 unités d'azote, de phosphore et de potassium.

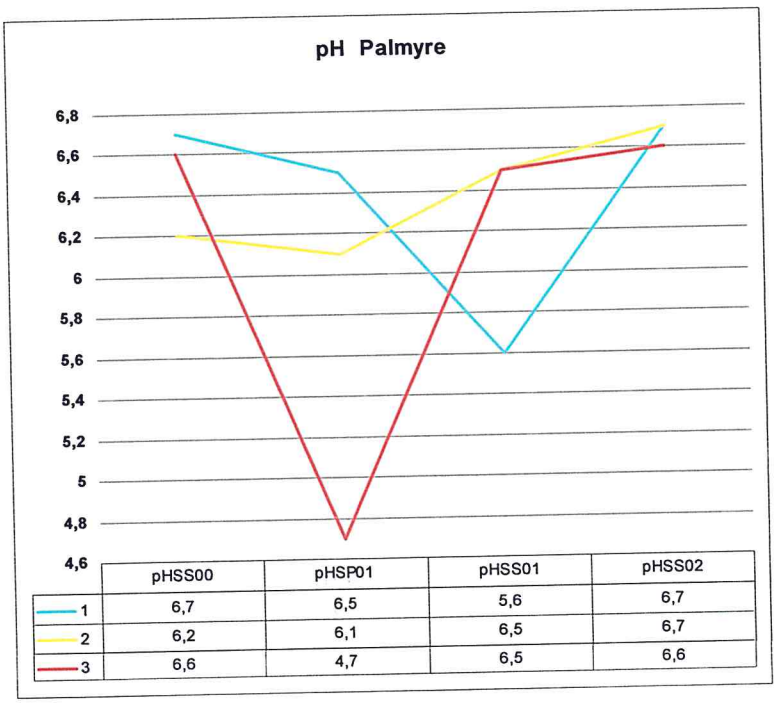
Il n'y a pas variabilité inter parcellaire significative. Par contre, les trois indices IN, IP et IK diminuent régulièrement depuis juin 2000.

Ces résultats reflètent en générale des pratiques de fertilisation, inadaptées, or dans le cas présent, l'absence totale d'apports en azote rend impossible l'obtention d'une production fourragère égale aux besoins du troupeau.

Le choix d'une **formulation d'engrais ternaire NPK** riche en phosphore et moins dosés en potassium est important. Les dates et les doses d'épandages doivent être établies en fonction des objectifs et impératifs de production. La fertilisation peut être raisonnée par saison par exemple :

Saison	Engrais	Dose
Avant la saison des pluies	16- 29-12	350 kg/ha
Fin de saison des pluies Début de saison fraîche	16-29-12	350 kg/ha
Pendant la saison fraîche	30-10-10	3 fois 200 kg/ha

La fertilisation de fin de saison des pluies permet de stimuler la croissance végétative de l'herbe avant le ralentissement dû aux conditions climatiques défavorables de l'hiver (basses températures et sécheresse). Le ou les épandages de saison fraîche prolonge cet état de fertilité non limitante pour permettre la soudure avec le début de l'été suivant en maintenant la pousse de l'herbe nécessaire pour la constitution de stocks de fourrage de bonne valeur nutritive.



	pHSS00	pHSP01	pHSS01	pHSS02
1	6,7	6,5	5,6	6,7
2	6,2	6,1	6,5	6,7
3	6,6	4,7	6,5	6,6

Enfin, le sol n'étant pas acide bien qu'évoluant dans le temps, ils ne constituent pas de facteur limitant pour la production d'herbe et il n'est donc pas nécessaire d'effectuer d'amendement calco-magnésien.

4.3.2.2 La valeur nutritive

Les valeurs issues du laboratoire et leur extrapolation à des valeurs protéiques et énergétiques selon les équations de prédiction présentées dans le document de synthèse sont présentées ci-dessous. Leur intérêt réside dans leur évolution selon les saisons et selon les pratiques mises en place par l'éleveur.

	MO g-kg MS	MAT g-kg MS	CB g-kg MS	DMO %	PDIN g-kg MS	PDIE g-kg MS	PDIA g-kg MS	MAD g-kg MS	UFL / kg MS	UFV / kg MS	EM Mcal-kg MS
L1.1	884	59	658	65.9	37	19	13	25	0.74	0.67	2.14
L2.1	871	94	361	74.3	59	82	21	57	0.89	0.85	2.48
L5.1	803	67	444	77.1	42	61	15	33	0.84	0.81	2.33
L1.2	894	50	525	61.6	31	40	11	16	0.70	0.63	2.05
L2.2	868	97	382	74.7	61	81	22	60	0.89	0.85	2.48
L5.2	881	61	438	66.9	38	58	14	27	0.78	0.72	2.23
L5.3	876	70	396	69.8	44	68	16	35	0.82	0.77	2.33

Elles apportent également une précision dans l'élaboration de plans de rationnement alimentaire, comme cela a été précisé précédemment.

Les résultats de la dégradabilité enzymatique de la matière sèche (DegMS) et de la matière organique (DegMO), exprimés en %, et ceux de la dégradabilité *in sacco* sont les suivants :

	DegMS	DegMO	Dégradabilité *in sacco* (temps d'incubation, %)						
			8	16	24	48	72	96	Washing loss (%)
L1.2	39,1	40,2	13,7	28,9	33,8	53,1	58,7	-	11,7
L2.2	59,5	66,2	25,6	47,6	55,9	64,7	71,4	70,5	20,9
L5.3	36,3	36,1	28,2	31,1	41,1	52,1	59,3	62,9	-

Résultats des analyses de sol de Ste de Palmyre

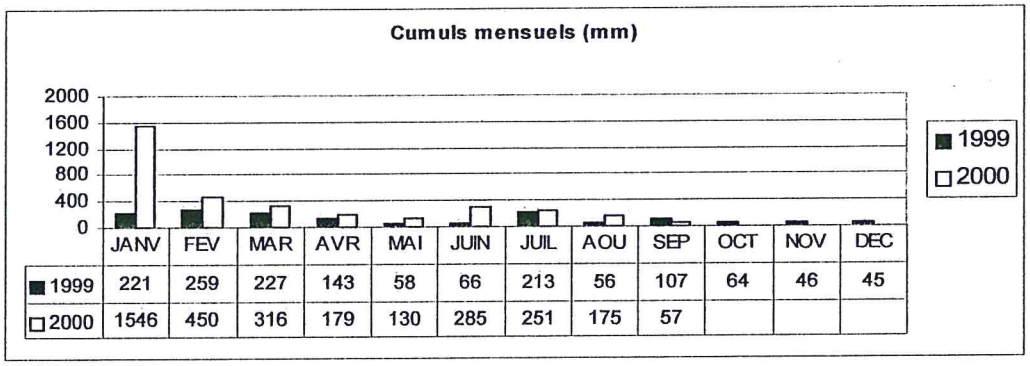
			$0.1MH_2SO_4$		Exchangeable				Oven dry basis					
Parcelle	DATE	pH	P	K	Ca	Mg	Na	K		Total	Interprètation			
		(H_2O)	*(ppm)*	*me%*	*me%*	*me%*	*me%*	*me%*	*%CaCO3*	*Nitrogen*	pH SS00	P SS00	K / bases	K SS00
1	36678	6,7	64	0,23	26,00	18,00	0,65	0,24	6,59	2571	fort	très faible	0,5	très faible
2	09.06.00	6,2	24	0,53	24,00	18,00	0,73	0,64	5,73	2551	fort	très faible	1,5	très faible
3	09.06.00	6,6	33	0,32	18,00	17,70	0,59	0,34	4,81	2287	fort	très faible	0,9	très faible
1	mars-01	6,5	35	0,33	12,80	16,50	0,58	0,38	5,65	2753	fort	très faible	1,3	très faible
2	mars-01	6,1	44	1,67	15,30	17,67	1,48	1,33	5,64	2813	fort	très faible	3,7	faible
3	mars-01	4,7	56	0,46	1,90	4,67	0,26	0,35	3,79	4185	très faible	très faible	4,9	correct
1	oct-01	5,9	42	1,47	17,70	30,33	1,83	1,28	8,59	2614	correct	très faible	2,5	faible
2	oct-01	6,5	155	1,78	19,80	17,83	0,57	1,43	4,04	3820	très fort	faible	3,6	correct
3	oct-01	6,5	193	2,69	24,40	24,33	0,40	2,31	5,86	4356	très fort	faible	4,5	correct
1	juin-02	6,7	59	1,00	27,80	15,00	0,43	1,07	6,56	3516	très fort	très faible	2,4	faible
2	juin-02	6,7	54	0,69	20,60	18,70	0,50	0,77	4,60	3991	très fort	très faible	1,9	faible
3	juin-02	6,6	55	0,68	17,00	13,70	0,38	0,72	6,20	5378	très fort	très faible	2,3	faible

4.4 Exploitation de Case Noyale

4.4.1 Caractéristiques de l'exploitation

4.4.1.1 Situation géographique et contexte pédo-climatique

L'exploitation est située dans l'ouest -sud-ouest de l'île, à une altitude allant de 1 à 40 mètres. Elle se caractérise donc par :



	JANV	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
1999	221	259	227	143	58	66	213	56	107	64	46	45
2000	1546	450	316	179	130	285	251	175	57			

-un climat chaud sub-humide à humide (125 mm/mois en moyenne pour 1999).

- des sols vertiques généralement pauvres en éléments minéraux, particulièrement en phosphore mais riches en calcium et magnésium.

4.4.1.2 Foncier

La surface totale de l'exploitation est de 91,3 ha divisés en 15 parcelles :

4.4.1.3 Dominante floristique dans les prairies étudiées

La codification des parcelles est la suivante : la lettre est un code arbitraire choisi pour l'élevage, elle est directement suivie du numéro de passage (de 1 à 5) et d'un numéro affecté à chacune des parcelles de l'exploitation. Ainsi le code D23 signifie qu'il s'agit du deuxième passage sur la parcelle 3 de l'exploitation D.

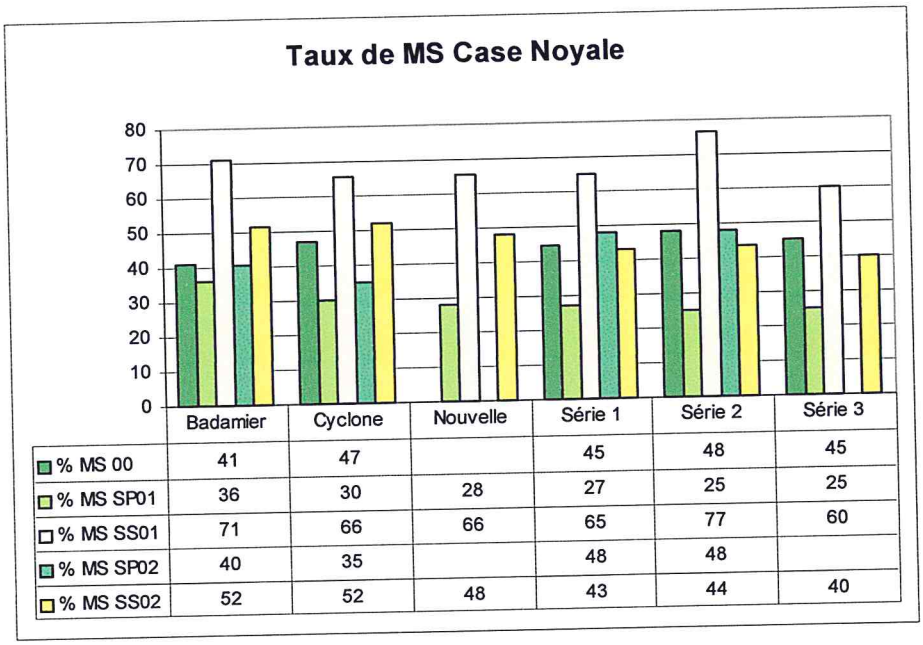
PARCELLE	CODE	COMPOSITION
Cyclone	D-.5	Stargrass
Badamier	D-.4	Stargrass
Nouveau développement	D-.6	Stargrass
Série 1	D-.3	Stargrass
Série 2	D-.1	Stargrass
Série 3	D-.2	Stargrass

4.4.2 Résultats

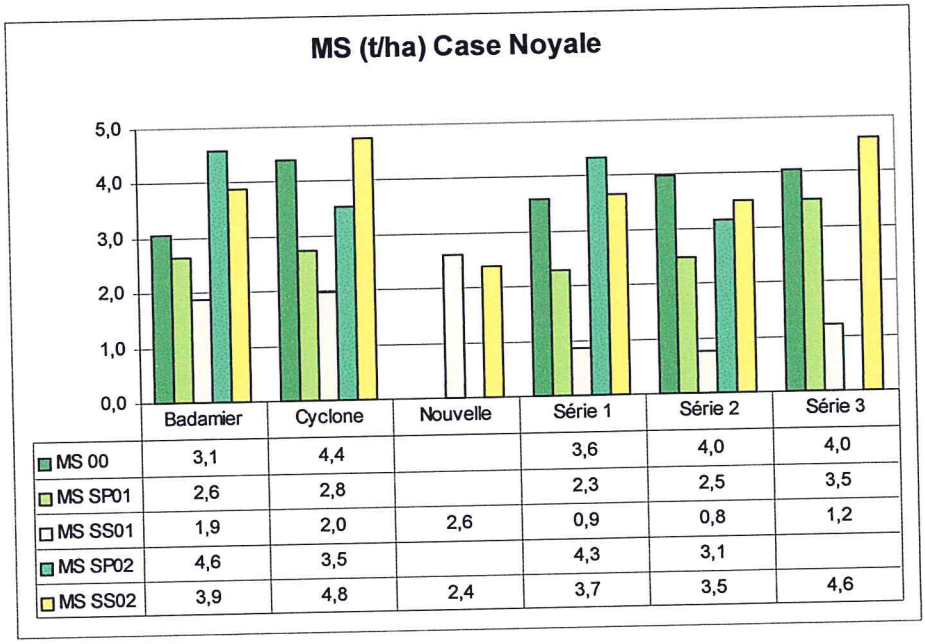
4.4.2.1 Diagnostic de fertilité et de pâturage tournant

- *Les matières sèches*

Les échantillons de fourrage prélevés sur les parcelles présentent un taux de matière sèche très élevé (> 30% sauf en saison des pluies 2001) qui correspond à des stades d'exploitation tardifs.



	Badamier	Cyclone	Nouvelle	Série 1	Série 2	Série 3
% MS 00	41	47		45	48	45
% MS SP01	36	30	28	27	25	25
% MS SS01	71	66	66	65	77	60
% MS SP02	40	35		48	48	
% MS SS02	52	52	48	43	44	40



	Badamier	Cyclone	Nouvelle	Série 1	Série 2	Série 3
MS 00	3,1	4,4		3,6	4,0	4,0
MS SP01	2,6	2,8		2,3	2,5	3,5
MS SS01	1,9	2,0	2,6	0,9	0,8	1,2
MS SP02	4,6	3,5		4,3	3,1	
MS SS02	3,9	4,8	2,4	3,7	3,5	4,6

Légende : %MS : Taux de matière sèche ; **MS** : Matière Sèche (Tonnes/ha) ; **IN**: Indice d'azote, **IP** : Indice de phosphore, **IK** : Indice de potassium **SP** : saison des pluies, **SS** : saison sèche, **00** : année 2000,.....**02** : année 2002)

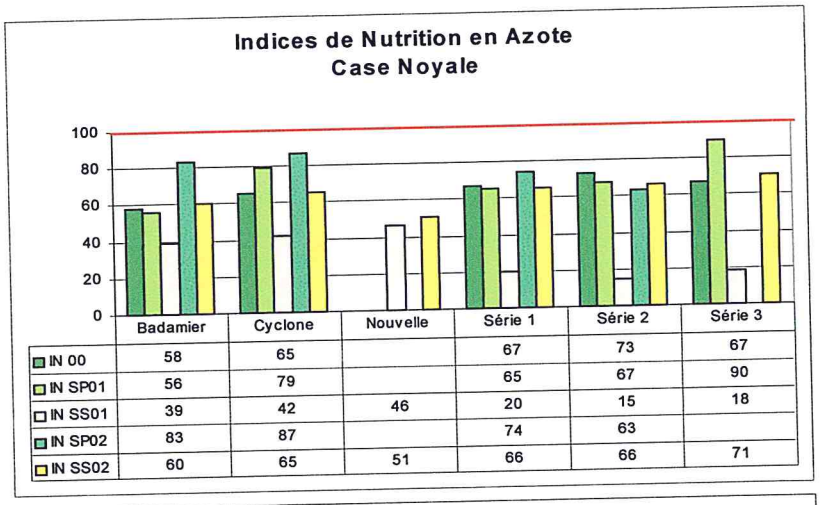
Les stocks fourragers sur pied sont moyens (2,5 à 4 t de MS /ha) et varient assez peu d'une parcelle à l'autre ce qui traduit une bonne homogénéité dans les pratiques de gestion du parcellaire.

Toutefois, une grande variabilité saisonnière, tant des taux de matière sèche que des biomasses caractérise l'exploitation, les meilleurs résultats agronomiques étant obtenus en saison des pluies. A noter que les disponibles fourragers mesurés en saison fraîche 2002 sont importants, sans doute la résultante d'une année climatique favorable mise à profit pour la réalisation de stocks sur pied.

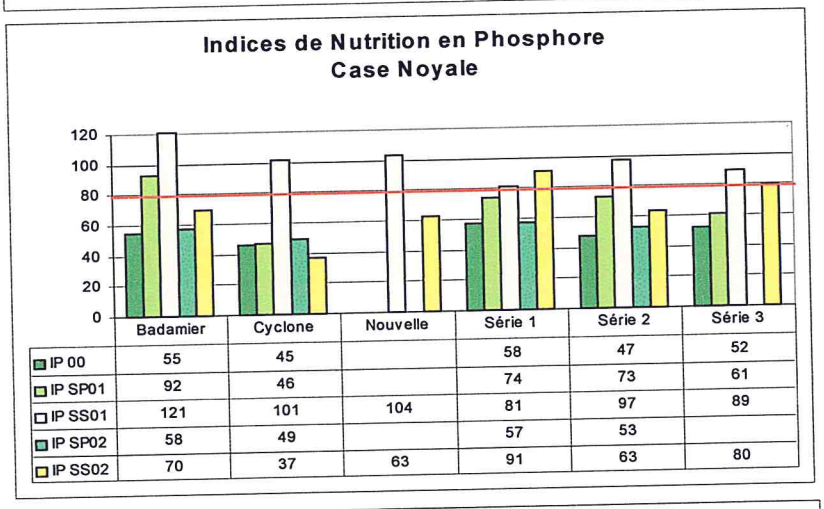
Pour améliorer et stabiliser la qualité des fourrages mis à la disposition des animaux, il serait souhaitable, d'adapter les rythmes de rotation (pâturage tournant) aux rythmes saisonniers été/hiver afin de raccourcir les intervalles en deux passages sur les parcelles pour une exploitation plus précoce de l'herbe.

La hauteur d'herbe en sortie de parcelle conditionne entre autre le bon fonctionnement du système fourrager : en saison des pluies, cela permet, en ne restant pas trop longtemps dans une parcelle, d'augmenter le rythme d'exploitation de l'herbe et d'exploiter au bon stade les parcelles qui suivent dans la rotation (taux de MS moins élevé) ; en saison fraîche, sortir avec une hauteur minimum de 10 cm limite le surpâturage et diminue les risque de déficit fourrager hivernal en favorisant la repousse rapide de l'herbe après la sortie des animaux.

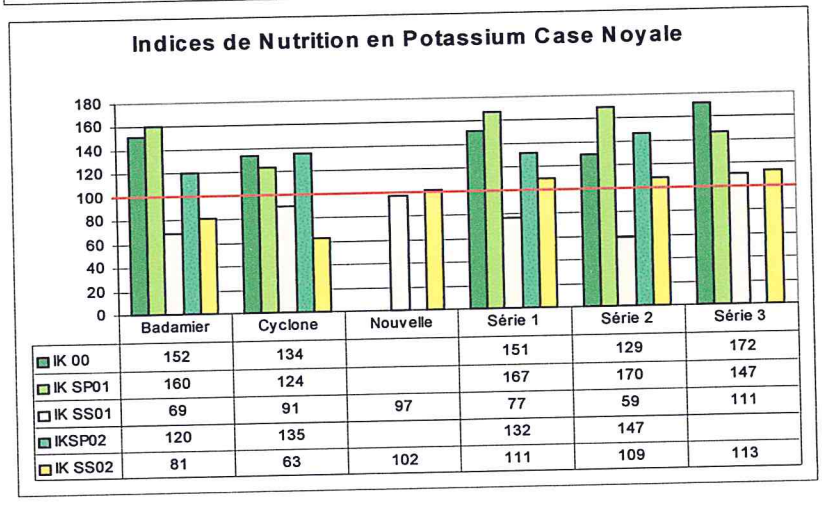
- *Le diagnostic de fertilité*



	Badamier	Cyclone	Nouvelle	Série 1	Série 2	Série 3
IN 00	58	65		67	73	67
IN SP01	56	79		65	67	90
IN SS01	39	42	46	20	15	18
IN SP02	83	87		74	63	
IN SS02	60	65	51	66	66	71



	Badamier	Cyclone	Nouvelle	Série 1	Série 2	Série 3
IP 00	55	45		58	47	52
IP SP01	92	46		74	73	61
IP SS01	121	101	104	81	97	89
IP SP02	58	49		57	53	
IP SS02	70	37	63	91	63	80



	Badamier	Cyclone	Nouvelle	Série 1	Série 2	Série 3
IK 00	152	134		151	129	172
IK SP01	160	124		167	170	147
IK SS01	69	91	97	77	59	111
IKSP02	120	135		132	147	
IK SS02	81	63	102	111	109	113

Indications :
Indice non limitant Azote = 100 ; IN<90 : trop faible ; 90<IN<100 : correct ; IN>100 : trop fort
Indice non limitant Phosphore = 80 ; IP<70 : trop faible ; 70<IP<80 : correct ; IP>80 : trop fort
Indice non limitant Potassium = 100; IK<90 : trop faible; 90<IK<100: correct; IK>100:trop fort

Les analyses de plante font apparaître un fort déséquilibre nutritionnel qui se caractérise par :

- une nutrition azotée limitante (IN<80)

- de très fortes carences en phosphore assimilable (indices de nutrition très faibles 45<IP< 58) : les analyses de sol font apparaître les même carences.

- une consommation de luxe en potassium (IK>100) : les carences en potassium observées dans les sols n'apparaissent généralement pas dans la nutrition minérale des graminées car celles-ci ont une grande capacité à absorber le potassium par simple contact racinaire. C'est pourquoi, même en situation de forte carence dans le sol (l'inverse pour le phosphore), il peut y avoir excès dans la plante, ce qui modifient son équilibre nutritionnel et nuit à la bonne assimilation des engrais.

Il est intéressant de constater qu'en situation de très fort déficit azoté (saison sèche 2001), la croissance végétative des plantes fourragères reste faible et que par conséquent le phosphore même en faible quantité n'est plus limitant. A l'inverse, des graminées se trouvant en situation de fertilisation azotée non limitante, ont besoin de cet équilibre nutritionnel N,P et K pour que s'exprime leur potentiel de production.

Ce déséquilibre nutritionnel de la plante est dû avant tout à la nature des sols mais aussi aux pratiques de fertilisation qui ne sont donc pas adaptées à ce type de sol et aux besoins des graminées fourragères. En effet, la fertilisation minérale pratiquée est de, par apports de 150 kg/ha de 13-13-20-2 en en mars :

46,8 unités d'azote/ha/an ; 46,8 u. de phosphore /ha/an ; 72 u. de potassium /ha/an

alors qu'en théorie, une culture fourragère nécessite respectivement par hectare et par an :

380, 274, 172 unités d'azote, de phosphore et de potassium.

Les pratiques de fertilisation, en particulier les doses d'apports en azote doivent être adaptées aux besoins du troupeau pour qu'il y ait un équilibre stable entre la production fourragère et les besoins du troupeau, équilibre limitant les pertes de fourrage par sénescence.

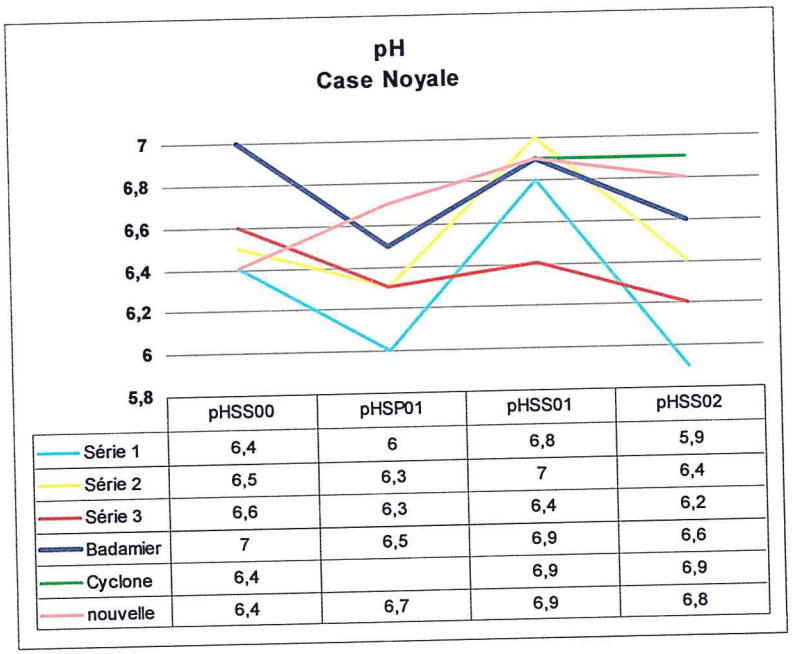
Les réajustements doivent donc porter sur le choix d'une **formulation d'engrais ternaire NPK** riche en phosphore et moins dosés en potassium. Les dates et les doses d'épandages doivent être établies en fonction des objectifs et impératifs de production. La fertilisation peut être raisonnée par saison par exemple :

Saison	Engrais	Dose
Avant la saison des pluies	16- 29-12	350 kg/ha
Fin de saison des pluies Début de saison fraîche	16-29-12	350 kg/ha
Pendant la saison fraîche	30-10-10	3 fois 200 kg/ha

La fertilisation de fin de saison des pluies permet de stimuler la croissance végétative de l'herbe avant le ralentissement dû aux conditions climatiques défavorables de l'hiver (basses températures et

sécheresse). Le ou les épandages de saison fraîche prolonge cet état de fertilité non limitante pour permettre la soudure avec le début de l'été suivant en maintenant la pousse de l'herbe nécessaire pour la constitution de stocks de fourrage de bonne valeur nutritive.

Les pH étant toujours supérieurs à 5,9, les sols cultivés ne sont donc pas acides. Il n'est pas nécessaire d'effectuer d'amendement calco-magnésien.



	pHSS00	pHSP01	pHSS01	pHSS02
Série 1	6,4	6	6,8	5,9
Série 2	6,5	6,3	7	6,4
Série 3	6,6	6,3	6,4	6,2
Badamier	7	6,5	6,9	6,6
Cyclone	6,4		6,9	6,9
nouvelle	6,4	6,7	6,9	6,8

4.4.2.2 La valeur nutritive

Les valeurs issues du laboratoire et leur extrapolation à des valeurs protéiques et énergétiques selon les équations de prédiction présentées dans le document de synthèse sont présentées ci-dessous. Leur intérêt réside dans leur évolution selon les saisons et selon les pratiques mises en place par l'éleveur.

	MO g-kg MS	MAT g-kg MS	CB g-kg MS	DMO %	PDIN g-kg MS	PDIE g-kg MS	PDIA g-kg MS	MAD g-kg MS	UFL / kg MS	UFV / kg MS	EM Mcal-kg MS
D1.1	927	69	414	64.7	43	63	15	34	0.79	0.72	2.28
D2.1	910	83	412	69.4	52	69	19	47	0.85	0.79	2.41
D3.1	939	33	439	50.8	21	46	7	1	0.60	0.50	1.80
D4.1	919	60	398	62.8	37	61	13	26	0.76	0.69	2.20
D5.1	922	60	394	62.6	37	62	13	26	0.76	0.68	2.20
D1.2	927	55	416	60.6	34	57	12	21	0.73	0.65	2.13
D2.2	903	113	391	71.8	71	83	25	74	0.88	0.83	2.49
D3.2	945	42	446	54.0	26	48	9	9	0.65	0.55	1.93
D5.2	919	56	448	61.7	35	54	13	22	0.74	0.66	2.14
D1.3	929	60	394	62.1	38	61	13	26	0.76	0.68	2.20
D2.3	911	83	429	69.3	52	67	19	47	0.84	0.79	2.40
D3.3	928	45	453	57.0	29	49	10	13	0.68	0.59	2.00
D4.3	910	67	381	65.7	42	66	15	32	0.80	0.73	2.28
D5.3	913	57	408	62.4	35	59	13	23	0.75	0.67	2.16
D1.4	933	50	421	58.4	31	55	11	17	0.70	0.62	2.06
D2.4	919	54	433	60.9	34	55	12	20	0.73	0.65	2.12
D3.4	940	36	452	52.2	23	46	8	4	0.62	0.52	1.85
D4.4	921	84	364	68.5	53	74	19	48	0.85	0.79	2.42
D5.4	920	42	434	56.0	26	50	9	9	0.66	0.57	1.95
D1.5	925	46	446	57.6	29	50	10	13	0.68	0.60	2.01
D2.5	921	103	410	70.4	65	76	23	65	0.88	0.82	2.48
D3.5	933	41	464	54.8	26	46	9	9	0.65	0.55	1.93
D4.5	914	106	348	71.0	66	84	24	68	0.89	0.83	2.50
D5.5	940	42	448	54.7	27	48	10	10	0.65	0.56	1.94
D3.6	932	32	456	50.6	20	43	7	0	0.59	0.49	1.78
D5.6	933	48	395	57.6	30	57	11	15	0.69	0.61	2.04

Elles apportent également une précision dans l'élaboration de plans de rationnement alimentaire, comme cela a été précisé précédemment.

Les résultats de la dégradabilité enzymatique de la matière sèche (DegMS) et de la matière organique (DegMO), exprimés en %, et ceux de la dégradabilité *in sacco* sont les suivants :

	DegMS	DegMO	Dégradabilité *in sacco* (temps d'incubation, %)						
			8	16	24	48	72	96	Washing loss (%)
D1.5	39,8	52,0	16,6	25,2	37,4	46,6	45,2	-	13,8
D2.5	44,3	55,3	27,7	40,9	51,1	53,6	57,1	57,2	22,2
D3.5	30,7	45,5	8,5	15,7	22,9	26,5	30,5	34,5	11,4
D4.5	48,9	58,6	-	-	-	-	-	-	-
D5.5	24,1	40,7	25,0	28,6	36,4	39,9	42,2	41,9	-

Résultats des analyses de sol de Case Noyale

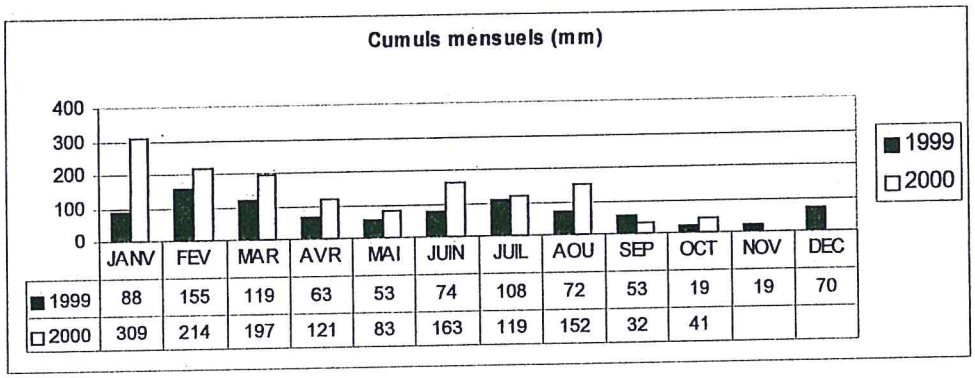
			0.1MH2SO4		Exchangeable				Oven dry basis		Interprètation			
Parcelle	DATE	pH	P	K	Ca	Mg	Na	K		Total				
		(H 2 O)	(ppm)	me%	me%	me%	me%	me%	%CaCO3	Nitrogen	pH SS00	P SS00	K / bases	K SS00
Badamier	juin-00	7	346	2,82	28,00	21,70	0,87	2,1	6,6	2372	très fort	correct	4,0	correct
Cyclone	juin-00	6,4	144	0,35	26,00	31,70	1,13	0,29	8,97	3189	fort	faible	0,5	très faible
nouvelle	juin-00	6,4	429	0,46	25,00	23,30	1,39	0,34	3,23	2002	fort	correct	0,7	très faible
Série 1	juin-00	6,4	148	2,69	31,00	13,50	0,64	2	6,31	2882	fort	faible	4,2	correct
Série 2	juin-00	6,5	139	1,86	30,00	17,30	0,82	2	3,08	2321	fort	faible	4,0	correct
Série 3	juin-00	6,6	225	1,35	32,00	19,30	0,61	1,59	3,94	2353	fort	correct	3,0	faible
Badamier	mars-01	6,5	162	0,47	18,70	28,67	0,79	0,29	8,11	3487	fort	faible	0,60	très faible
Cyclone														
nouvelle	mars-01	6,7	126	1,56	19,00	16,17	0,62	1,28	5,77	3113	fort	faible	3,45	faible
Série 1	mars-01	6	316	2,95	17,00	17,34	0,67	2,09	6,15	2851	fort	correct	5,63	correct
Série 2	mars-01	6,3	306	1,83	21,60	15,50	0,72	1,63	6,52	3364	fort	correct	4,13	correct
Série 3	mars-01	6,3	189	0,72	16,30	19,67	0,55	0,41	5,95	2808	fort	faible	1,11	très faible
Badamier	oct-01	6,9	556	2,18	41,80	28,33	0,50	1,54	8,54	3069	très fort	correct	2,1	faible
Cyclone	oct-01	6,9	232	3,46	52,00	12,50	0,50	3,23	6,62	3263	très fort	faible	4,7	correct
nouvelle	oct-01	6,9	242	0,55	29,00	33,00	0,73	0,30	6,59	3216	très fort	faible	0,5	très faible
Série 1	oct-01	6,8	212	0,74	28,70	36,00	0,84	0,45	7,82	3480	très fort	faible	0,7	très faible
Série 2	oct-01	7,0	209	3,97	24,60	16,83	0,74	3,79	6,50	3542	très fort	faible	8,2	très fort
Série 3	oct-01	6,4	139	2,43	31,00	13,67	0,60	1,79	6,67	3318	fort	faible	3,8	faible
Badamier	juin-02	6,6	702	2,56	29,20	19,70	0,46	2,46	9,44	3496	très fort	fort	4,7	correct
Cyclone	juin-02	6,9	133	0,59	25,60	25,70	1,03	0,61	7,51	3662	très fort	faible	1,2	très faible
nouvelle	juin-02	6,8	355	0,87	23,10	22,70	0,83	0,66	7,85	2885	très fort	correct	1,4	très faible
Série 1	juin-02	5,9	208	3,85	21,30	14,20	0,51	4,6	7,07	3753	correct	faible	11,3	très fort
Série 2	juin-02	6,4	127	3,46	27,10	15,00	0,57	4,25	7,21	3573	fort	faible	9,1	fort
Série 3	juin-02	6,2	124	2,69	20,50	15,30	0,48	3,48	7,66	3569	fort	faible	8,8	fort

4.5 Exploitation Baie du Cap Deer Farming

4.5.1 Caractéristiques de l'exploitation

4.5.1.1 Situation géographique et contexte pédo-climatique

L'exploitation est située dans le Sud-Ouest de l'île, à une altitude allant de 0 à 250 mètres. Elle se caractérise donc par : -un climat chaud sub-humide à humide.



	JANV	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
1999	88	155	119	63	53	74	108	72	53	19	19	70
2000	309	214	197	121	83	163	119	152	32	41		

- des sols vertiques caillouteux voire même localement des sols coralliens calcaires ; des sols généralement pauvres en éléments minéraux, particulièrement en phosphore mais riches en calcium et magnésium.

4.5.1.2 Foncier

La surface totale de l'exploitation est de 212,61 ha utilisés comme suit :

Parcelle	Surperficie (ha)
1	15,43
2	18,11
3	21,11
4	17,45
5	11,24
6	24,88
Corail	20,32
Total (1)	*128,54*
Belle Vue	51,41
Stargrass	32,66
Total (2)	*84,07*
Total (1)+(2)	**212,61**

L'exploitation est donc divisée en deux parties distinctes : une partie haute divisée en 2 parcelles de très grande taille, une partie basse composée de 7 parcelles de taille moyenne.

4.5.1.3 Dominante floristique dans les prairies étudiées

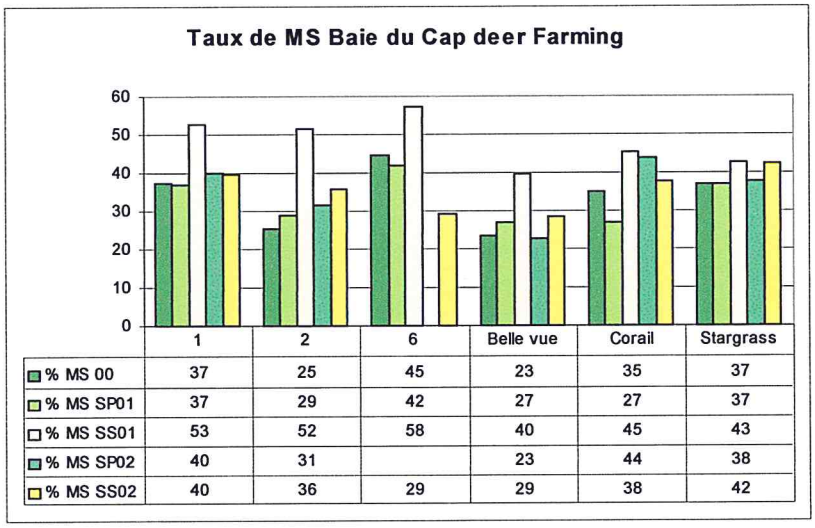
La codification des parcelles est la suivante : la lettre est un code arbitraire choisi pour l'élevage, elle est directement suivie du numéro de passage (de 1 à 5) et d'un numéro affecté à chacune des parcelles de l'exploitation. Ainsi le code A23 signifie qu'il s'agit du deuxième passage sur la parcelle 3 de l'exploitation A.

PARCELLE	CODE	COMPOSITION
1	K-.3	Stargrass/Herbe bourique
2	K-.2	Herbe d'argent/Herbe bourrique/Cynodon
6	K-.1	Cynodon
Belle vue	A-.2	Herbe d'argent/Herbe bourrique
Stargrass	A-.3	Stargrass
Corail	A-.1	Heteropogon sp

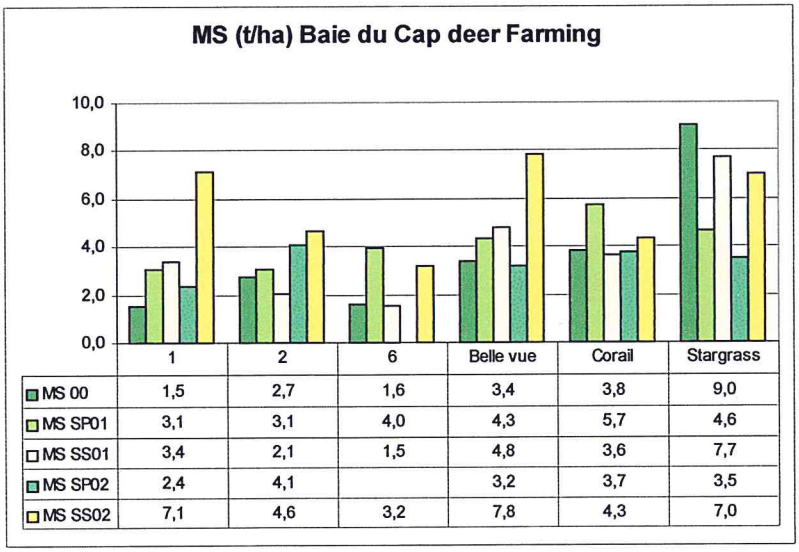
4.5.2 Résultats

4.5.2.1 Diagnostic de fertilité et de pâturage tournant

- *Les matières sèches*



	1	2	6	Belle vue	Corail	Stargrass
% MS 00	37	25	45	23	35	37
% MS SP01	37	29	42	27	27	37
% MS SS01	53	52	58	40	45	43
% MS SP02	40	31		23	44	38
% MS SS02	40	36	29	29	38	42



	1	2	6	Belle vue	Corail	Stargrass
MS 00	1,5	2,7	1,6	3,4	3,8	9,0
MS SP01	3,1	3,1	4,0	4,3	5,7	4,6
MS SS01	3,4	2,1	1,5	4,8	3,6	7,7
MS SP02	2,4	4,1		3,2	3,7	3,5
MS SS02	7,1	4,6	3,2	7,8	4,3	7,0

(Légende : %MS : Taux de matière sèche ; **MS** : Matière Sèche (Tonnes/ha) ; **IN**: Indice d'azote, **IP** : Indice de phosphore, **IK** : Indice de potassium **SP** : saison des pluies, **SS** : saison sèche, **00** : année 2000,……**02** : année 2002)

Les échantillons de fourrage prélevés sur les parcelles montrent un taux de matière sèche très élevé (compris entre 23 et 58%) qui correspond à des stades d'exploitation de l'herbe tardifs.

Seule les parcelles *n°2* et *Belle Vue* ont un taux de MS moindre, dû semble-t-il à la dominante floristique *Herbe d'argent.*

Les taux de MS évoluent dans le temps sans qu'il y ait de véritable tendance. Notons seulement que les valeurs les plus fortes ont été observées en saison sèche 2001.

Concernant les stocks fourragers sur pied, on peut distinguer les deux blocs de parcelles :

- la partie haute de l'exploitation allouée aux reproducteurs en élevage extensif et caractérisée par des stocks fourragers sur pied relativement importants (jusqu'à 9 t de MS/ha)
- la partie basse mise à la disposition du troupeau d'engraissement et où les stocks fourragers sont nettement moins importants. (presque toujours < 4,5 t de MS/ha).

Il est donc nécessaire, pour améliorer la qualité des fourrages mis à la disposition des animaux, d'adapter les rythmes de rotation (pâturage tournant) aux rythmes saisonniers été/hiver afin d'éviter les variations de stock fourrager inter saisonnières et de raccourcir les intervalles en deux passages sur les parcelles pour une exploitation plus précoce de l'herbe.

- *Le diagnostic de fertilité*

Les analyses de plante font apparaître un fort déséquilibre nutritionnel qui se caractérise par :

- une nutrition azotée limitante (40<IN<89)
- de fortes carences en phosphore assimilable (indices de nutrition très faibles 27<IP<69)
- et au contraire des indices de nutrition en potassium parfois élevés traduisant une consommation de luxe en potasse (IK> 100). Toutefois, les carences observées dans les parcelles 2 et Corail jusqu'en 2002 devront être comblées rapidement car le redressement minéral potassique est plus difficile à réaliser quand il s'est durablement installé.

Ce déséquilibre nutritionnel de la plante est dû :

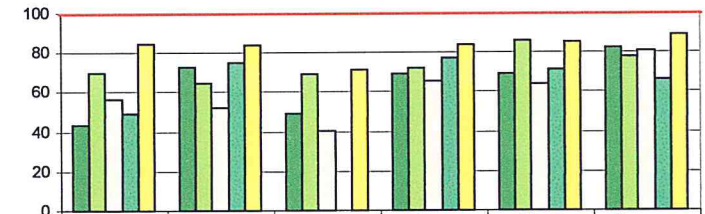
- aux carences minérales liées à la nature des sols pauvres en éléments minéraux ; attention, contrairement à la majorité des cas, les carences en potassium observées dans le sol apparaissent également ici dans la nutrition minérale des graminées car manifestement celles-ci ne trouve plus les quantité de potassium nécessaire à leur croissance malgré la grande capacité qu'elles ont de l'absorber par simple contact racinaire.

- aux pratiques de fertilisation qui ne sont pas adaptées aux besoins des graminées fourragères et aux caractéristiques du sol. En effet, la fertilisation pratiquée est de, par apports de 2 fois 100 kg /arpent de 17-8-25 en mars et octobre :

82 unités d'azote /ha/an ; 39 u. de phosphore /ha/an ; 120 u. de potassium /ha/an

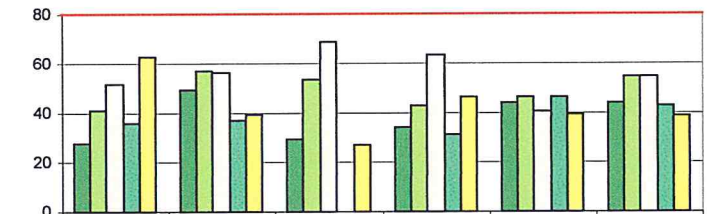
alors qu'en théorie, une culture fourragère nécessite respectivement par hectare et par an : 380, 274, 172 unités d'azote, de phosphore et de potassium.

Indices de Nutrition en Azote
Baie du Cap deer Farming



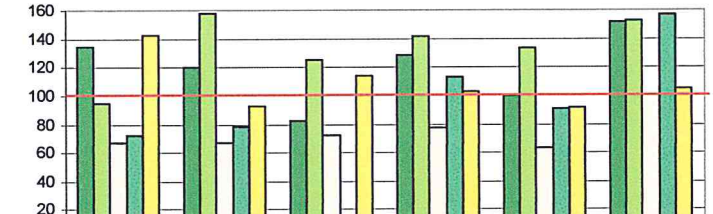
	1	2	6	Belle vue	Corail	Stargrass
IN 00	43	73	49	69	69	82
IN SP01	70	65	69	72	86	78
IN SS01	57	52	40	66	64	81
IN SP02	49	75		77	71	66
IN SS02	85	84	72	84	85	89

Indices de Nutrition en Phosphore
Baie du Cap deer Farming



	1	2	6	Belle vue	Corail	Stargrass
IP 00	28	50	29	34	44	44
IP SP01	41	57	53	43	47	55
IP SS01	52	57	69	63	40	55
IP SP02	36	37		31	46	43
IP SS02	63	39	27	47	39	39

Indices de Nutrition en Potassium
Baie du Cap deer Farming



	1	2	6	Belle vue	Corail	Stargrass
IK 00	135	120	82	128	100	152
IK SP01	95	158	126	142	134	153
IK SS01	68	68	73	78	63	100
IKSP02	72	79		113	90	157
IK SS02	143	92	114	103	91	105

Indications :
Indice non limitant Azote = 100 ; IN<90 : trop faible ; 90<IN<100 : correct ; IN>100 : trop fort
Indice non limitant Phosphore = 80 ; IP<70 : trop faible ; 70<IP<80 : correct ; IP>80 : trop fort
Indice non limitant Potassium = 100; IK<90 : trop faible; 90<IK<100: correct; IK>100:trop fort

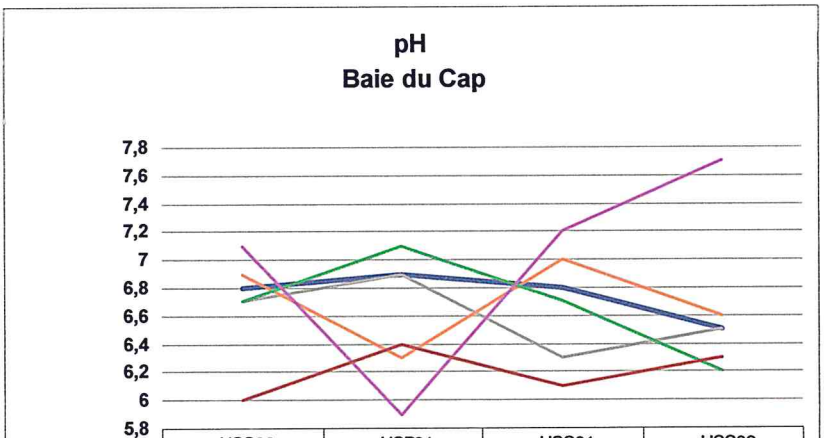
Bien évidemment, les pratiques de fertilisation, en particulier les doses d'apports en azote doivent être adaptées aux besoins du troupeau pour qu'il y ait un équilibre stable entre la production fourragère et les besoins du troupeau, équilibre limitant les pertes de fourrage par sénescence.

Des réajustements doivent donc porter sur le choix d'une formulation d'engrais ternaire NPK plus riche en phosphore, moins dosé en potassium. Les dates et les doses d'épandages doivent être établies en fonction des objectifs et impératifs de production. La fertilisation peut être raisonnée par saison, par exemple :

Saison	Engrais	Dose
Avant la saison des pluies	16- 29-12	350 kg/ha
Fin de saison des pluies Début de saison fraîche	16-29-12	350 kg/ha
Pendant la saison fraîche	30-10-10	3 fois 200 kg/ha

La fertilisation de fin de saison des pluies permet de stimuler la croissance végétative de l'herbe avant le ralentissement dû aux conditions climatiques défavorables de l'hiver (basses températures et sécheresse). Le ou les épandages de saison fraîche prolongent cet état de fertilité non limitante pour permettre la soudure avec le début de l'été suivant en maintenant la pousse de l'herbe nécessaire pour la constitution de stocks de fourrage de bonne valeur.

Les valeurs de pH évoluant toujours au-dessus de 5,5, le sol n'est pas acide. Il n'y a pas d'amendement calco-magnésien à effectuer.



	pHSS00	pHSP01	pHSS01	pHSS02
1	6,8	6,9	6,8	6,5
2	6,7	6,9	6,3	6,5
6	6,9	6,3	7	6,6
Belle Vue	6,7	7,1	6,7	6,2
Corail	7,1	5,9	7,2	7,7
Stargrass	6	6,4	6,1	6,3

4.5.2.2 La valeur nutritive

Les valeurs issues du laboratoire et leur extrapolation à des valeurs protéiques et énergétiques selon les équations de prédiction présentées dans le document de synthèse sont présentées ci-dessous. Leur intérêt réside dans leur évolution selon les saisons et selon les pratiques mises en place par l'éleveur.

	MO g-kg MS	MAT g-kg MS	CB g-kg MS	DMO %	PDIN g-kg MS	PDIE g-kg MS	PDIA g-kg MS	MAD g-kg MS	UFL / kg MS	UFV / kg MS	EM Mcal-kg MS
A1.1	926	61	399	62.7	39	62	14	27	0.76	0.69	2.21
A2.1	911	80	378	68.7	50	72	18	44	0.84	0.78	2.39
A3.1	930	54	329	59.9	34	65	12	20	0.73	0.65	2.14
A4.1	928	68	351	64.6	43	69	15	34	0.80	0.73	2.30
A5.1	917	91	334	69.8	57	80	20	54	0.87	0.82	2.47
A1.2	899	68	435	67.1	43	61	15	33	0.80	0.74	2.29
A2.2	907	63	393	64.8	39	64	14	28	0.78	0.71	2.24
A3.2	896	43	395	58.7	27	56	10	11	0.68	0.60	2.00
A4.2	896	90	370	71.6	57	78	20	54	0.87	0.82	2.46
A5.2	896	63	368	65.9	39	67	14	28	0.79	0.72	2.25
A1.3	923	54	517	60.5	34	44	12	20	0.72	0.63	2.09
A2.3	915	72	457	66.7	45	59	16	37	0.81	0.74	2.31
A3.3	890	57	413	64.4	35	59	13	23	0.76	0.69	2.18
A4.3	914	60	433	63.4	38	58	14	26	0.76	0.69	2.20
A5.3	890	78	407	70.3	49	69	18	42	0.84	0.79	2.38
K1.1	919	72	388	66.3	45	67	16	37	0.81	0.75	2.33
K2.1	917	61	399	63.4	38	62	14	27	0.77	0.69	2.21
K3.1	929	55	375	60.5	35	62	12	22	0.74	0.66	2.15
K4.1	909	72	356	67.1	45	71	16	37	0.82	0.76	2.34
K5.1	893	85	362	71.2	53	77	19	49	0.87	0.81	2.44
K1.2	889	90	520	72.2	57	57	20	53	0.85	0.80	2.41
K2.2	890	64	427	67.0	40	61	14	30	0.79	0.73	2.26
K3.2	901	61	389	64.8	38	64	14	27	0.77	0.71	2.22
K5.2	907	68	342	66.4	43	71	15	33	0.81	0.74	2.31
K1.3	904	63	609	65.2	40	31	14	29	0.76	0.68	2.18
K2.3	923	76	351	66.8	48	72	17	41	0.83	0.77	2.37
K3.3	887	41	452	58.3	25	47	9	8	0.66	0.58	1.95
K4.3	885	46	389	60.8	29	58	10	13	0.70	0.63	2.04
K5.3	882	77	399	70.9	48	70	17	42	0.84	0.79	2.38

Elles apportent également une précision dans l'élaboration de plans de rationnement alimentaire, comme cela a été précisé précédemment.

Les résultats de la dégradabilité enzymatique de la matière sèche (DegMS) et de la matière organique (DegMO), exprimés en %, et ceux de la dégradabilité *in sacco* sont les suivants :

	DegMS	DegMO	Dégradabilité *in sacco* (temps d'incubation, %)						
			8	16	24	48	72	96	Washing loss (%)
A1.1	45,6	56,2	24,1	34,9	54,0	63,7	62,7	-	16,7
A2.1	52,9	61,4	27,8	47,8	55,3	61,7	67,6	67,4	22,1
A3.1	38,3	50,9	18,0	26,1	28,2	41,9	51,4	52,7	20,0
A4.1	43,8	54,9	-	-	-	-	-	-	-
A5.1	38,6	51,2	21,6	24,8	31,3	45,5	50,9	53,4	-

Résultats des analyses de sol de Baie du Cap deer farming

			0.1MH$_2$SO$_4$		Exchangeable				Oven dry basis					
Parcelle	DATE	pH	P	K	Ca	Mg	Na	K		Total	Interprètation			
		(H_2O)	(ppm)	me%	me%	me%	me%	me%	%CaCO3	Nitrogen	pH SS00	P SS00	K / bases	K SS00
1	juin-00	6,8	26	0,78	19,00	16,00	1,22	1,18	5,37	4427	fort	très faible	3,2	faible
2	juin-00	6,7	84	0,26	28,00	14,50	1,04	0,23	6,61	4349	fort	très faible	0,5	très faible
6	juin-00	6,9	94	1,01	46,00	16,50	2,78	1,08	22,21	5361	fort	très faible	1,6	très faible
Belle Vue	juin-00	6,7	32	0,38	15,00	14,50	0,96	0,43	5,42	3460	fort	très faible	1,4	très faible
Corail	juin-00	7,1	132	0,27	48,00	3,30	0,36	0,21	56,33	8229	très fort	faible	0,4	très faible
Stargrass	juin-00	6	49	0,14	20,00	14,30	0,78	1,18	5,61	3323	fort	très faible	3,3	faible
1	mars-01	6,9	117	0,72	25,70	21,67	2,00	0,47	6,43	6039	fort	faible	0,94	très faible
2	mars-01	6,9	130	1,09	16,90	16,00	1,39	0,49	5,82	4183	fort	faible	1,41	très faible
6	mars-01	6,3	23	0,79	11,20	9,00	0,51	0,55	4,16	4100	fort	très faible	2,59	faible
Belle Vue	mars-01	7,1	340	3,46	37,00	3,83	0,41	0,24	4416	13989	très fort	correct	0,58	très faible
Corail	mars-01	5,9	42	1,10	8,10	13,34	0,64	0,97	6,98	5218	correct	très faible	4,21	correct
Stargrass	mars-01	6,4	734	0,83	16,40	8,34	0,43	2,19	6,63	6754	fort	fort	8,00	très fort
1	oct-01	6,8	150	2,05	25,70	29,33	1,65	1,18	51,16	4925	très fort	faible	2,0	faible
2	oct-01	6,3	109	1,67	19,60	18,17	1,74	1,18	3,83	4724	fort	faible	2,9	faible
6	oct-01	7,0	132	0,97	44,40	16,67	2,09	0,92	6,66	5854	très fort	faible	1,4	très faible
Belle Vue	oct-01	6,7	39	0,54	16,30	10,33	0,61	0,46	6,93	4587	très fort	très faible	1,7	très faible
Corail	oct-01	7,2	163	1,02	60,80	6,50	0,76	0,56	61,31	13551	très fort	faible	0,8	très faible
Stargrass	oct-01	6,1	47	2,18	14,10	22,33	0,69	1,79	4,73	4016	fort	très faible	4,6	correct
1	juin-02	6,5	122	1,09	26,60	19,70	1,30	0,97	5,25	5674	très fort	faible	2,0	faible
2	juin-02	6,5	140	1,54	20,70	15,30	1,06	1,99	5,07	7141	très fort	faible	5,1	correct
6	juin-02	6,6	73	1,28	26,50	14,50	1,22	1,43	8,31	5730	très fort	très faible	3,3	correct
Belle Vue	juin-02	6,2	25	0,92	10,80	10,00	0,77	1,99	5,07	4158	fort	très faible	8,4	fort
Corail	juin-02	7,7	284	0,87	53,00	7,30	0,52	0,97	38,08	13012	très fort	faible	1,6	très faible
Stargrass	juin-02	6,3	37	1,28	14,90	14,50	0,77	1,64	5,72	5603	fort	très faible	5,2	correct

4.6 Beau Champ SE

4.6.1 Caractéristiques de l'exploitation

4.6.1.1 Situation géographique et contexte pédo-climatique

L'exploitation est située dans l'Est de l'île, à une altitude allant de 0 à 12 mètres. Elle se caractérise donc par : -un climat chaud sub-humide à humide.

- des sols vertiques caillouteux voire même localement des sols coralliens calcaires ; des sols généralement pauvres en éléments minéraux , particulièrement en phosphore mais riches en calcium et magnésium.

4.6.1.2 Foncier

La surface totale de l'exploitation est de 145 ha, divisés en 13 parcelles dont :

- 10 parcelles de petite taille dépourvues d'espèces ligneuses
- 3 parcelles plus grandes où les graminées fourragères sont associées à des espèces arbustives fourragères.

4.6.1.3 Dominante floristique dans les prairies étudiées

La codification des parcelles est la suivante : la lettre est un code arbitraire choisi pour l'élevage, elle est directement suivie du numéro de passage (de 1 à 5) et d'un numéro affecté à chacune des parcelles de l'exploitation. Ainsi le code E23 signifie qu'il s'agit du deuxième passage sur la parcelle 3 de l'exploitation E.

PARCELLE	CODE	COMPOSITION
Gustin	E-.5	Stargrass
Etienne	E-.2	Herbe Bourrique
p. 2840	E-.1	Stargrass
15 arpents	E-.3	Stargrass
Plaine Fusil	E-.4	Stargrass
Pierre Noël	E-.6	Stargrass

Certaines parcelles sont aussi pourvues de deux espèces fourragères arbustives :

- le Bois d'oiseau : *Litsea glutinoa*
- le Cassis : *Leucaena leucocephala*

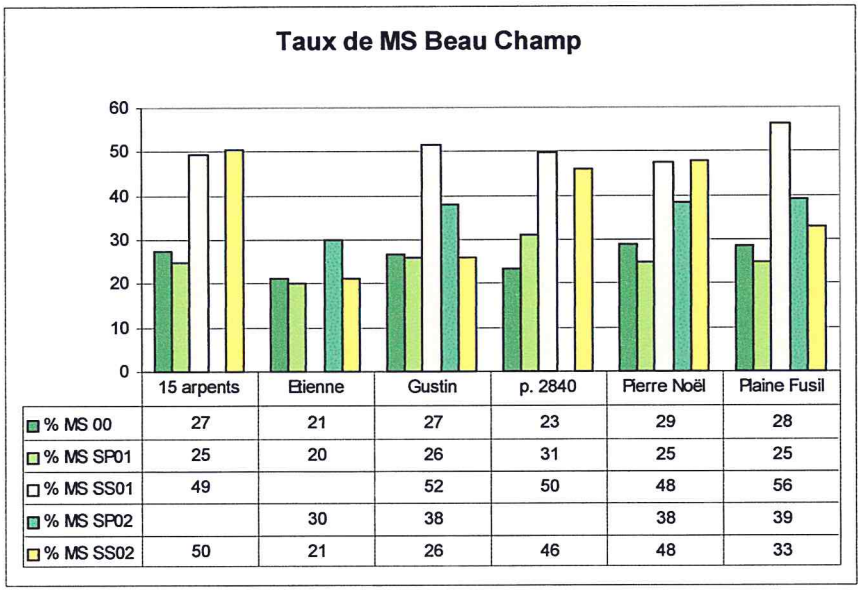
4.6.2 Résultats

4.6.2.1 Diagnostic de fertilité et de pâturage tournant

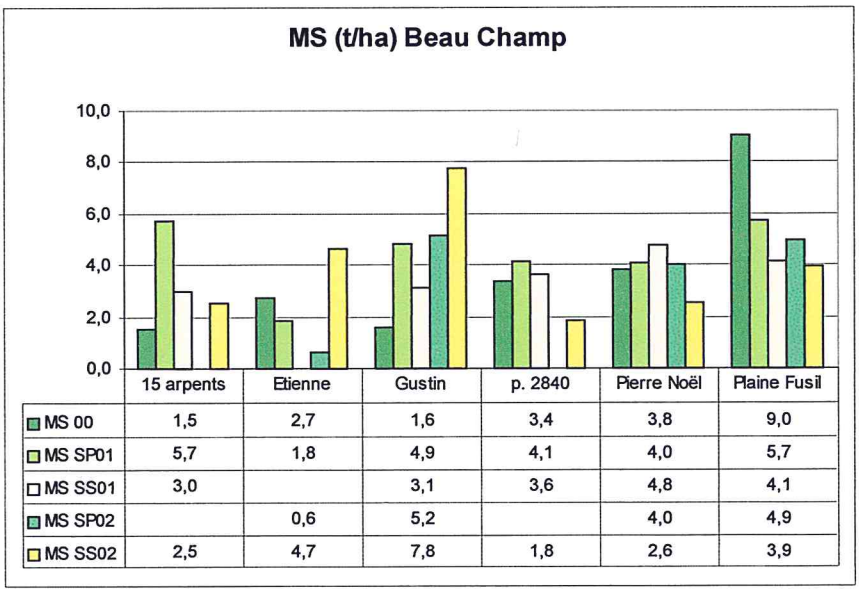
- *Les matières sèches*

Les échantillons de fourrage prélevés sur les parcelles présentent un taux de matière sèche moyen (compris entre 20 et 35 % en moyenne) qui correspond à des stades d'exploitation corrects.

Les stocks fourragers sur pied sont relativement importants (3 t de MS/ha) mais varient fortement d'une parcelle à l'autre. A cette variabilité s'ajoutent des différences saisonnières marquées, ce qui en principe dans cet élevage, reflète le souci de constitution de stocks fourragers sur pied localisés dans certaines parcelles.



	15 arpents	Etienne	Gustin	p. 2840	Pierre Noël	Plaine Fusil
% MS 00	27	21	27	23	29	28
% MS SP01	25	20	26	31	25	25
% MS SS01	49		52	50	48	56
% MS SP02		30	38		38	39
% MS SS02	50	21	26	46	48	33



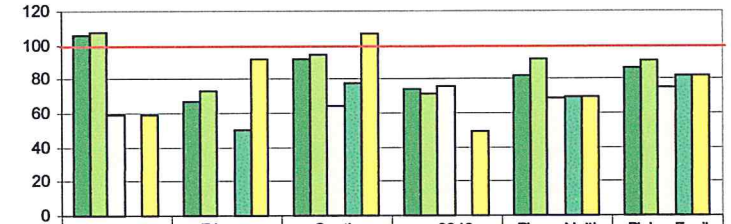
	15 arpents	Etienne	Gustin	p. 2840	Pierre Noël	Plaine Fusil
MS 00	1,5	2,7	1,6	3,4	3,8	9,0
MS SP01	5,7	1,8	4,9	4,1	4,0	5,7
MS SS01	3,0		3,1	3,6	4,8	4,1
MS SP02		0,6	5,2		4,0	4,9
MS SS02	2,5	4,7	7,8	1,8	2,6	3,9

Légende : %MS : Taux de matière sèche ; **MS** : Matière Sèche (Tonnes/ha) ; **IN**: Indice d'azote, **IP** : Indice de phosphore, **IK** : Indice de potassium **SP** : saison des pluies, **SS** : saison sèche, **00** : année 2000,.....**02** : année 2002)

Dans le cas contraire, ces fortes variations nécessiteraient une homogénéisation des pratiques de gestion de la pâture en vue d'une meilleure valorisation des fourrages mis à la disposition des animaux. Il serait alors souhaitable, d'adapter les rythmes de rotation (pâturage tournant) aux rythmes saisonniers été/hiver afin d'éviter les variations de stock fourrager inter saisonnières et de raccourcir les intervalles en deux passages sur les parcelles pour une exploitation plus précoce de l'herbe.

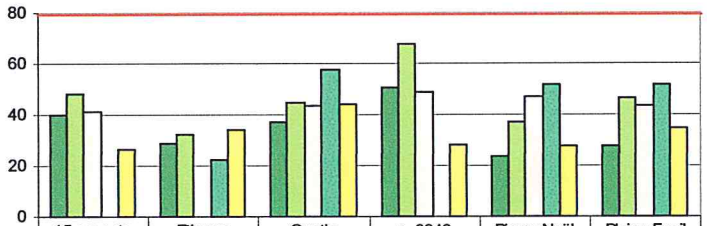
❑ *Le diagnostic de fertilité*

Indices de Nutrition en Azote
Beau Champ



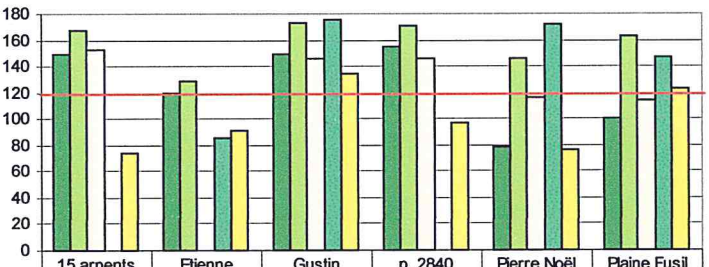
	15 arpents	Etienne	Gustin	p. 2840	Pierre Noël	Plaine Fusil
IN 00	106	67	92	74	82	87
IN SP01	108	73	94	72	92	91
IN SS01	59		65	76	69	75
IN SP02		50	78		70	82
IN SS02	59	91	107	49	69	82

Indices de Nutrition en Phosphore
Beau Champ



	15 arpents	Etienne	Gustin	p. 2840	Pierre Noël	Plaine Fusil
IP 00	40	29	37	50	23	28
IP SP01	48	33	45	67	37	46
IP SS01	41		44	49	47	43
IP SP02		22	58		52	52
IP SS02	27	34	44	28	28	35

Indices de Nutrition en Potassium Beau Champ



	15 arpents	Etienne	Gustin	p. 2840	Pierre Noël	Plaine Fusil
IK 00	150	120	149	155	79	101
IK SP01	168	129	173	171	146	163
IK SS01	152		146	146	116	114
IKSP02		85	175		172	147
IK SS02	74	91	135	97	76	124

Indications :
Indice non limitant Azote = 100 ; IN<90 : trop faible ; 90<IN<100 : correct ; IN>100 : trop fort
Indice non limitant Phosphore = 80 ; IP<70 : trop faible ; 70<IP<80 : correct ; IP>80 : trop fort
Indice non limitant Potassium = 100; IK<90 : trop faible; 90<IK<100: correct; IK>100:trop fort

Les analyses de plante font apparaître un fort déséquilibre nutritionnel qui se caractérise par :

- une nutrition azotée généralement peu limitante (60<IN<107) et permettant *a priori* une bonne nutrition azotée de la plante

- de fortes carences en phosphore assimilable (indices de nutrition très faibles IP< 60) : contrairement aux analyses de sol qui montrent que la quantité de phosphore totale présente dans le sol est importante, les analyses de plante font apparaître des phénomènes de blocage immobilisant le phosphore dit « assimilable par les plantes » qui de ce fait se trouvent carencées.

- et au contraire des indices de nutrition en potassium élevés et donc une consommation de luxe en potasse (IK> 100) : les carences en potassium observées dans le sols n'apparaissent généralement pas dans la nutrition minérale des graminées car celles-ci ont une grande capacité à absorber le potassium par simple contact racinaire.

C'est pourquoi, même en situation de forte carence dans le sol (l'inverse pour le phosphore), il peut y avoir excès dans la plante, ce qui modifient son équilibre nutritionnel et nuit à la bonne assimilation des engrais.

Ce déséquilibre nutritionnel de la plante est dû aux pratiques de fertilisation qui ne sont pas toujours adaptées aux besoins des graminées fourragères et aux caractéristiques du sol. En effet, la fertilisation minérale pratiquée est de, par apports de 2 fois 100 kg /arpent de 13-13-20-2 en avril et en décembre :

62,4 unités d'azote/ha/an ; 62,4 u. de phosphore /ha/an ; 96 u. de potassium /ha/an

alors qu'en théorie, une culture fourragère nécessite respectivement par hectare et par an :

380, 274, 172 unités d'azote, de phosphore et de potassium.

Concernant l'azote, la différence peut être comblée par les apports de litière de poule pratiqués régulièrement : la fertilisation azotée, organique et/ou minérale est raisonnée en fonction des besoins du troupeau et des conditions climatiques pour atteindre un équilibre stable en besoins du troupeau et production fourragère.

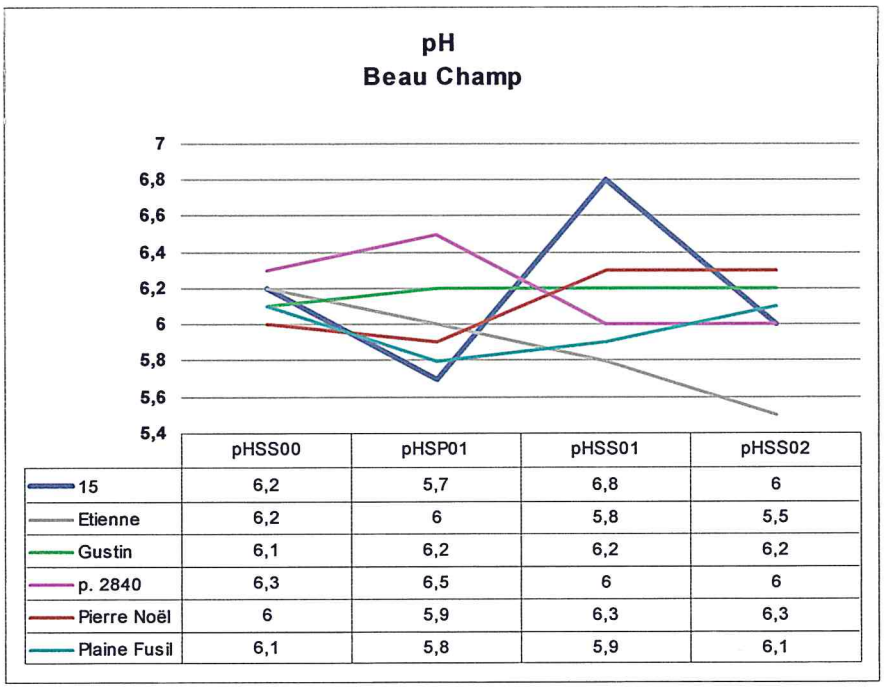
En revanche, concernant le phosphore et le potassium, même si la fumure organique semble parvenir à corriger les déséquilibre liés à la nature des sols, les réajustements doivent porter sur le choix d'une formulation d'engrais ternaire NPK plus riche en phosphore, moins dosé en potassium.

Les dates et les doses d'épandages doivent être établies en fonction des objectifs et impératifs de production. La fertilisation peut être raisonnée par saison, par exemple :

Saison	Engrais	Dose
Avant la saison des pluies	16- 29-12	350 kg/ha
Fin de saison des pluies Début de saison fraîche	16-29-12	350 kg/ha
Pendant la saison fraîche	30-10-10	3 fois 200 kg/ha

La fertilisation de fin de saison des pluies permet de maintenir les niveaux de fertilité avant et pendant l'hiver et ainsi de stimuler la croissance végétative de l'herbe avant le ralentissement dû aux conditions climatiques défavorables de saison fraîche (basses températures et sécheresse). De cette façon, des réserves sur pied peuvent être faites avant la période des mises bas dans les 3 grands paddocks arborés. De même, dans les 10 petits paddocks, en l'absence des troupeaux, les apports de 30-10-10 pendant l'hiver permettrait de maintenir la pousse de l'herbe nécessaire pour la constitution de stocks de fourrage de bonne valeur avant le retour des biches et faons en août.

Le sol n'étant pas acide, il n'y a pas d'amendement calcaire à effectuer pour l'instant (valeurs oscillant entre (5,5 et 6,8) à surveiller tout de même, l'évolution de la parcelle « Etienne ».



	pHSS00	pHSP01	pHSS01	pHSS02
15	6,2	5,7	6,8	6
Etienne	6,2	6	5,8	5,5
Gustin	6,1	6,2	6,2	6,2
p. 2840	6,3	6,5	6	6
Pierre Noël	6	5,9	6,3	6,3
Plaine Fusil	6,1	5,8	5,9	6,1

4.6.2.2 La valeur nutritive

Les valeurs issues du laboratoire et leur extrapolation à des valeurs protéiques et énergétiques selon les équations de prédiction présentées dans le document de synthèse sont présentées ci-dessous. Leur intérêt réside dans leur évolution selon les saisons et selon les pratiques mises en place par l'éleveur.

	MO g-kg MS	MAT g-kg MS	CB g-kg MS	DMO %	PDIN g-kg MS	PDIE g-kg MS	PDIA g-kg MS	MAD g-kg MS	UFL / kg MS	UFV / kg MS	EM Mcal-kg MS
E1.1	920	90	508	69.4	56	58	20	53	0.84	0.78	2.40
E2.1	934	63	399	62.7	40	62	14	29	0.77	0.69	2.23
E3.1	934	80	334	66.5	50	74	18	44	0.84	0.77	2.39
E5.1	942	62	415	61.6	39	60	14	28	0.76	0.68	2.21
E1.2	884	102	480	73.4	64	68	23	64	0.87	0.82	2.45
E2.2	891	116	319	72.5	73	93	26	77	0.89	0.84	2.50
E4.2	903	113	324	71.8	71	90	25	74	0.89	0.84	2.51
E5.2	894	102	308	72.6	64	89	23	65	0.90	0.85	2.51
E1.3	908	149	557	65.8	94	71	34	108	0.78	0.70	2.25
E2.3	909	129	354	70.0	81	92	29	89	0.87	0.81	2.45
E3.3	934	54	376	59.8	34	61	12	21	0.73	0.65	2.13
E5.3	951	63	415	61.0	39	59	14	28	0.76	0.68	2.21
E1.4	923	119	409	70.1	75	81	27	80	0.87	0.81	2.48
E2.4	928	92	360	69.0	58	77	21	55	0.87	0.81	2.46
E3.4	941	71	374	64.1	45	67	16	36	0.80	0.73	2.31
E4.4	934	79	376	66.4	49	70	18	43	0.83	0.76	2.37
E5.4	937	89	362	67.8	56	75	20	52	0.86	0.79	2.44
E1.5	905	98	424	71.5	62	73	22	61	0.87	0.82	2.46
E2.5	909	110	383	71.4	69	82	25	72	0.88	0.83	2.49
E3.5	932	64	339	62.9	40	68	14	29	0.78	0.71	2.25
E4.5	930	67	350	64.0	42	68	15	32	0.79	0.72	2.28
E5.5	906	115	346	71.5	72	88	26	76	0.89	0.83	2.50
E1.6	918	127	423	69.7	80	82	29	87	0.86	0.80	2.45
E2.6	927	110	363	70.1	69	83	25	72	0.88	0.83	2.50
E3.6	921	50	365	59.2	31	61	11	17	0.71	0.63	2.08
E4.6	925	61	396	62.6	38	62	14	27	0.76	0.69	2.21
E5.6	939	86	396	67.2	54	70	19	49	0.84	0.78	2.41

Elles apportent également une précision dans l'élaboration de plans de rationnement alimentaire, comme cela a été précisé précédemment.

Les résultats de la dégradabilité enzymatique de la matière sèche (DegMS) et de la matière organique (DegMO), exprimés en %, et ceux de la dégradabilité *in sacco* sont les suivants :

	DegMS	DegMO	Dégradabilité *in sacco* (temps d'incubation, %)						
			8	16	24	48	72	96	Washing loss (%)
E1.1	38,1	50,8	25,5	32,9	40,1	53,4	57,7	-	16,3
E2.1	48,9	58,6	27,3	43,6	44,4	55,1	58,6	61,4	20,8
E3.1	49,3	58,9	26,6	34,6	39,9	47,8	51,9	60,9	27,1
E5.1	28,9	44,2	24,5	28,9	31,7	34,9	37,4	40,1	-

Résultats des analyses de sol de Beau Champ SE

			0.1MH$_2$SO$_4$		Exchangeable				Oven dry basis					
Parcelle	DATE	pH	P	K	Ca	Mg	Na	K		Total	Interprètation			
		(H$_2$O)	(ppm)	me%	me%	me%	me%	me%	%CaCO3	Nitrogen	pH SS00	P SS00	K / bases	K SS00
15	juin-00	6,2	815	2,69	24,00	8,20	0,38	3,49	1,11	7005	fort	fort	9,7	très fort
Etienne	juin-00	6,2	48	1,40	26,00	11,70	2,35	1,59	7,47	9249	fort	très faible	3,8	faible
Gustin	juin-00	6,1	169	2,05	22,00	7,80	0,47	3,23	6,64	5388	fort	faible	9,6	très fort
p. 2840	juin-00	6,3	581	2,69	15,00	9,30	0,38	0,30	4,9	5121	fort	fort	1,2	très faible
Pierre Noël	juin-00	6	69	0,46	22,00	7,20	0,61	0,50	5,34	6722	fort	très faible	1,6	très faible
Plaine Fusil	juin-00	6,1	300	1,35	20,00	6,30	0,37	1,74	6,33	6105	fort	correct	6,1	fort
15	mars-01	5,7	69	2,44	12,70	6,83	1,91	1,33	4,61	9589	correct	très faible	5,84	correct
Etienne	mars-01	6	251	3,33	10,30	6,67	0,35	2,40	5,76	7339	fort	correct	12,17	très fort
Gustin	mars-01	6,2	275	2,44	11,80	7,17	0,44	1,89	7,1	5974	fort	correct	8,87	très fort
p. 2840	mars-01	6,5	69	1,18	14,40	7,00	0,54	1,02	5,97	6938	fort	très faible	4,44	correct
Pierre Noël	mars-01	5,9	691	2,69	13,50	8,84	0,37	1,84	5,87	6488	correct	fort	7,49	fort
Plaine Fusil	mars-01	5,8	33	0,32	2,05	1,00	0,19	0,23	4,69	3994	correct	très faible	6,63	fort
15	oct-01	6,8	761	5,38	22,30	10,33	0,47	4,82	6,12	8006	très fort	fort	12,7	très fort
Etienne	oct-01	5,8	154	3,21	21,30	13,83	3,39	2,72	6,60	10844	correct	faible	6,6	fort
Gustin	oct-01	6,2	167	3,33	16,00	8,67	0,37	2,82	6,62	7550	fort	faible	10,1	très fort
p. 2840	oct-01	6,0	788	4,49	19,90	6,67	0,44	4,21	9,49	9402	fort	fort	13,5	très fort
Pierre Noël	oct-01	6,3	177	1,85	24,20	9,00	0,73	1,79	6,66	8518	fort	faible	5,0	correct
Plaine Fusil	oct-01	5,9	181	3,08	13,40	5,33	0,34	2,36	6,03	5853	correct	faible	11,0	très fort
15	juin-02	6	2079	3,21	17,20	7,70	0,42	3,73	8,44	7156	fort	très fort	12,8	très fort
Etienne	juin-02	5,5	67	1,54	22,20	14,30	3,43	1,69	7,68	14210	correct	très faible	4,1	correct
Gustin	juin-02	6,2	446	2,69	17,80	7,30	0,56	3,17	7,6	8374	fort	correct	11,0	très fort
p. 2840	juin-02	6	481	2,95	14,80	7,50	0,50	3,12	6,97	7382	fort	correct	12,0	très fort
Pierre Noël	juin-02	6,3	129	2,05	21,80	7,70	0,51	2,35	6,46	8317	fort	faible	7,3	fort
Plaine Fusil	juin-02	6,1	1472	3,46	22,90	8,00	0,39	3,79	8,82	9506	fort	très fort	10,8	très fort

4.7 Exploitation de Palmar

4.7.1 Caractéristiques de l'exploitation

4.7.1.1 Situation géographique et contexte pédo-climatique

L'exploitation est située dans l'est de l'île, à 20 m d'altitude. Elle se caractérise donc par :

-un climat chaud et humide.

- des sols vertiques généralement pauvres en éléments minéraux, particulièrement en phosphore mais riches en calcium et magnésium.

4.7.1.2 Foncier

La surface totale de l'exploitation est de 88 ha de prairies plus ou moins boisées,

4.7.1.3 Dominante floristique dans les prairies étudiées

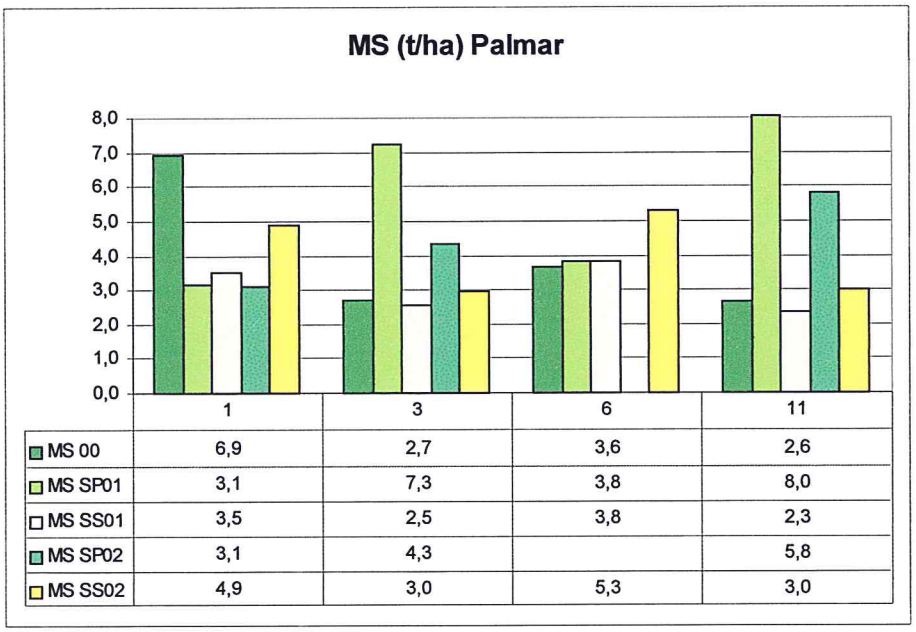
La codification des parcelles est la suivante : la lettre est un code arbitraire choisi pour l'élevage, elle est directement suivie du numéro de passage (de 1 à 5) et d'un numéro affecté à chacune des parcelles de l'exploitation. Ainsi le code H23 signifie qu'il s'agit du deuxième passage sur la parcelle 3 de l'exploitation H.

PARCELLE	CODE	COMPOSITION
1	H-.2	Stargrass
3	H-.3	Stargrass
6	H-.4	Stargrass
11	H-.1	Stargrass

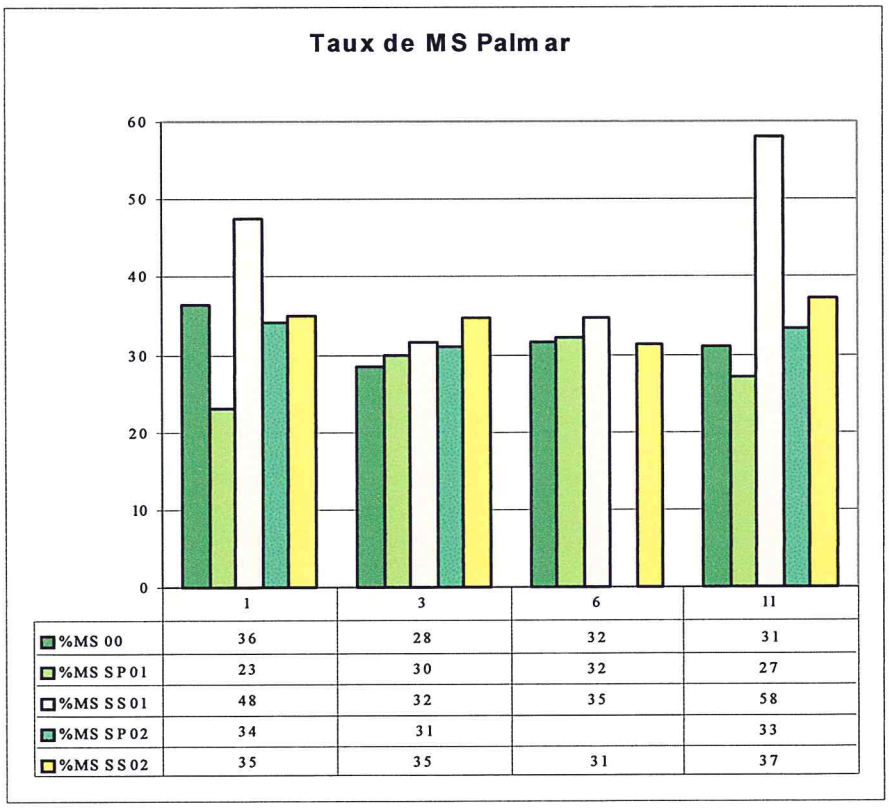
4.7.2 Résultats

4.7.2.1 Diagnostic de fertilité et de pâturage tournant

- *Les matières sèches*



	1	3	6	11
MS 00	6,9	2,7	3,6	2,6
MS SP01	3,1	7,3	3,8	8,0
MS SS01	3,5	2,5	3,8	2,3
MS SP02	3,1	4,3		5,8
MS SS02	4,9	3,0	5,3	3,0



	1	3	6	11
%MS 00	36	28	32	31
%MS SP01	23	30	32	27
%MS SS01	48	32	35	58
%MS SP02	34	31		33
%MS SS02	35	35	31	37

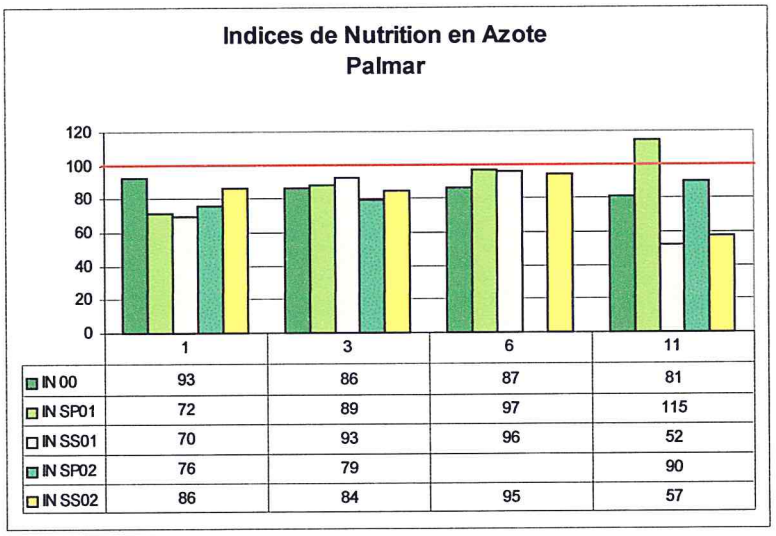
Légende : %MS : Taux de matière sèche ; **MS** : Matière Sèche (Tonnes/ha) ; **IN**: Indice d'azote, **IP** : Indice de phosphore, **IK** : Indice de potassium **SP** : saison des pluies, **SS** : saison sèche, **00** : année 2000,.....**02** : année 2002)

Les échantillons de fourrage prélevés sur les parcelles présentent un taux de matière sèche élevé (>30%) qui paradoxalement semble correspondre à une bonne valeur alimentaire malgré une exploitation tardive de l'herbe.

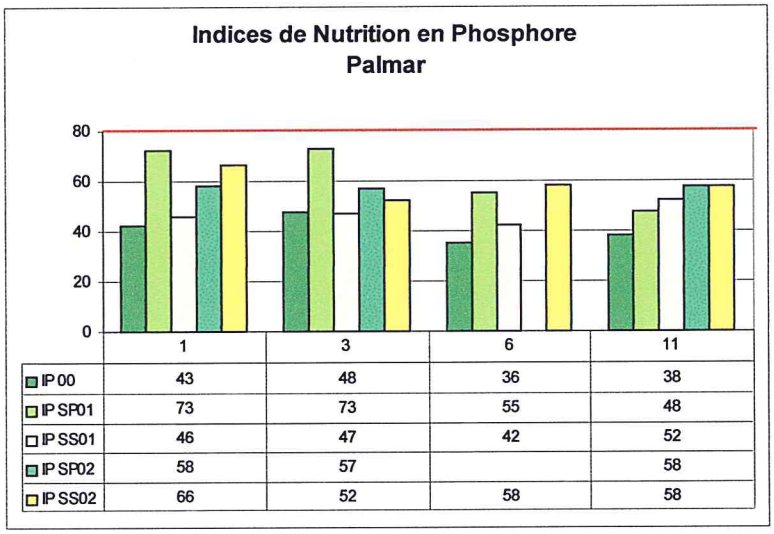
Les stocks fourragers sur pied sont importants (>3 t de MS /ha) mais varient beaucoup d'une saison à l'autre. Un maximum est observé en saison des pluies 2002.

Pour améliorer la régularité de la quantité et de la qualité des fourrages mis à la disposition des animaux, il serait souhaitable, d'adapter les rythmes de rotation (pâturage tournant) aux rythmes saisonniers été/hiver afin de raccourcir les intervalles en deux passages sur les parcelles pour une exploitation plus précoce de l'herbe. La hauteur d'herbe en sortie de parcelle conditionne le bon fonctionnement du système fourrager : en saison des pluies, cela permet, en ne restant pas trop longtemps dans une parcelle, d'augmenter le rythme d'exploitation de l'herbe et d'exploiter au bon stade les parcelles qui suivent dans la rotation (taux de MS moins élevé) ; en saison fraîche, sortir avec une hauteur minimum de 10 cm limite le surpâturage et diminue les risque de déficit fourrager hivernal en favorisant la repousse rapide de l'herbe après la sortie des animaux.

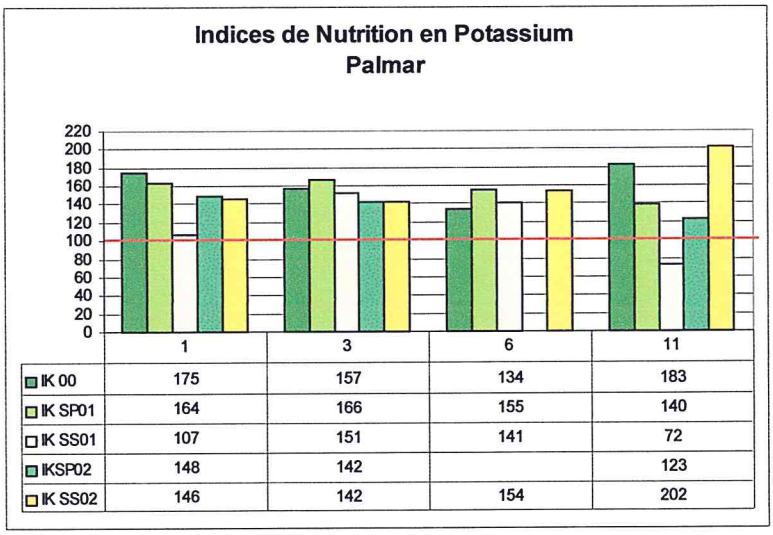
- *Le diagnostic de fertilité*



	1	3	6	11
IN 00	93	86	87	81
IN SP01	72	89	97	115
IN SS01	70	93	96	52
IN SP02	76	79		90
IN SS02	86	84	95	57



	1	3	6	11
IP 00	43	48	36	38
IP SP01	73	73	55	48
IP SS01	46	47	42	52
IP SP02	58	57		58
IP SS02	66	52	58	58



	1	3	6	11
IK 00	175	157	134	183
IK SP01	164	166	155	140
IK SS01	107	151	141	72
IKSP02	148	142		123
IK SS02	146	142	154	202

Indications :

Indice non limitant Azote = 100 ; IN<90 : trop faible ; 90<IN<100 : correct ; IN>100 : trop fort
Indice non limitant Phosphore = 80 ; IP<70 : trop faible ; 70<IP<80 : correct ; IP>80 : trop fort
Indice non limitant Potassium = 100; IK<90 : trop faible; 90<IK<100: correct; IK>100:trop fort

Les analyses de plante font apparaître un fort déséquilibre nutritionnel qui se caractérise par :

- une nutrition azotée non limitante (80<IN<100) signifiant l'absence de carences minérale azotée au regard des besoins alimentaires du troupeau

- en revanche, de très fortes carences en phosphore assimilable (indices de nutrition très faibles IP<60) : les analyses de sol font apparaître les même carences.

- et une consommation de luxe en potassium (IK>100) qui se vérifie par la présence en quantité importante de potassium dans le sol.

Ce déséquilibre nutritionnel de la plante est dû avant tout à la nature des sols, mais aussi aux pratiques de fertilisation qui ne sont pas adaptées à ce type de sol et aux besoins nutritifs des graminées fourragères. En effet, la fertilisation minérale pratiquée (apports de 120 kg/ha/an de 13-13-20-2 en saison des pluies) est de :

15,6 unités d'azote/ha/an ; 31,2 u. de phosphore /ha/an ; 48 u. de potassium /ha/an

alors qu'en théorie, une culture fourragère intensive nécessite respectivement par hectare et par an :

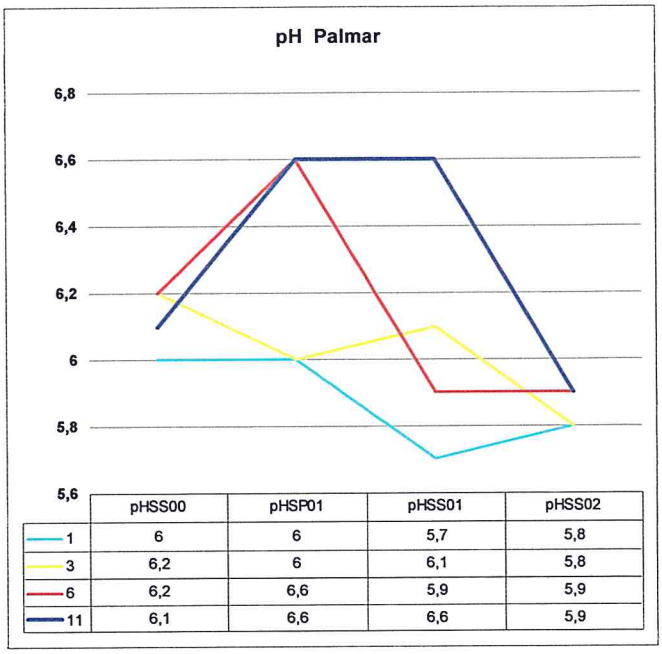
380, 274, 172 unités d'azote, de phosphore et de potassium.

Les réajustements doivent donc porter sur le choix d'une **formulation d'engrais ternaire NPK** riche en phosphore et moins dosés en potassium. Les dates et les doses d'épandages doivent être établies en fonction des objectifs et impératifs de production pour qu'il y ait un équilibre stable entre la production fourragère et les besoins du troupeau, équilibre limitant les pertes de fourrage par sénescence. La fertilisation peut être raisonnée par saison comme suit :

Saison	Engrais	Dose
Avant la saison des pluies	16- 29-12	350 kg/ha
Fin de saison des pluies Début de saison fraîche	16-29-12	350 kg/ha
Pendant la saison fraîche	30-10-10	3 fois 200 kg/ha

La fertilisation de fin de saison des pluies permet de stimuler la croissance végétative de l'herbe avant le ralentissement dû aux conditions climatiques défavorables de l'hiver (basses températures et sécheresse). Le ou les épandages de saison fraîche prolonge cet état de fertilité non limitante pour permettre la soudure avec le début de l'été suivant en maintenant la pousse de l'herbe nécessaire pour la constitution de stocks de fourrage de bonne valeur nutritive.

Le sol n'étant pas acide (pH>5,5), il n'est pas nécessaire d'effectuer d'amendement calco-magnésien.



	pHSS00	pHSP01	pHSS01	pHSS02
1	6	6	5,7	5,8
3	6,2	6	6,1	5,8
6	6,2	6,6	5,9	5,9
11	6,1	6,6	6,6	5,9

4.7.2.2 La valeur nutritive

Les valeurs issues du laboratoire et leur extrapolation à des valeurs protéiques et énergétiques selon les équations de prédiction présentées dans le document de synthèse sont présentées ci-dessous. Leur intérêt réside dans leur évolution selon les saisons et selon les pratiques mises en place par l'éleveur.

	MO g-kg MS	MAT g-kg MS	CB g-kg MS	DMO %	PDIN g-kg MS	PDIE g-kg MS	PDIA g-kg MS	MAD g-kg MS	UFL / kg MS	UFV / kg MS	EM Mcal-kg MS
H1.1	911	110	384	71.3	69	82	25	71	0.88	0.83	2.49
H5.1	904	50	419	60.6	31	55	11	16	0.71	0.63	2.08
H1.2	913	88	415	69.7	55	70	20	52	0.86	0.80	2.43
H5.2	920	89	366	69.2	56	76	20	52	0.86	0.80	2.44
H1.3	913	121	370	70.6	76	87	27	82	0.88	0.82	2.48
H5.3	928	111	340	70.0	70	85	25	72	0.89	0.83	2.51
H1.4	918	104	394	70.6	65	78	23	66	0.88	0.82	2.48
H5.4	910	103	336	71.3	65	85	23	66	0.89	0.84	2.50
H2.1	914	132	349	69.3	83	92	30	92	0.86	0.80	2.45
H3.1	943	52	407	58.3	33	57	12	19	0.71	0.62	2.09
H4.1	922	88	380	69.0	55	74	20	52	0.86	0.80	2.44
H2.2	923	78	399	67.3	49	68	18	43	0.83	0.77	2.37
H3.2	939	68	441	63.5	43	59	15	34	0.78	0.71	2.26
H4.2	920	79	396	67.6	50	69	18	43	0.83	0.77	2.38
H2.3	923	76	417	66.8	48	65	17	41	0.82	0.75	2.35
H3.3	909	139	295	68.4	87	100	31	98	0.85	0.79	2.42
H4.3	915	89	366	69.7	56	76	20	52	0.86	0.81	2.45
H2.4	905	125	388	70.8	78	87	28	85	0.87	0.81	2.46
H3.4	928	123	325	69.5	78	91	28	84	0.88	0.82	2.50
H4.4	928	73	377	65.6	46	68	16	37	0.81	0.74	2.33

Elles apportent également une précision dans l'élaboration de plans de rationnement alimentaire, comme cela a été précisé précédemment.

Les résultats de la dégradabilité enzymatique de la matière sèche (DegMS) et de la matière organique (DegMO), exprimés en %, et ceux de la dégradabilité *in sacco* sont les suivants :

	DegMS	DegMO	Dégradabilité *in sacco* (temps d'incubation, %)						
			8	16	24	48	72	96	Washing loss (%)
H1.1	54,9	62,9	26,8	31,6	45,2	58,2	63,8	-	18,3
H2.1	48,6	58,4	28,5	51,5	52,9	63,9	70,0	72,5	22,1
H3.1	47,2	57,3	21,6	28,3	37,2	51,7	54,5	59,3	24,7
H4.1	45,3	56,0	-	-	-	-	-	-	-
H5.1	46,1	56,6	35,0	46,0	49,1	54,2	62,8	64,4	-

Résultats des analyses de sol de Palmar

			0.1MH_2SO_4		Exchangeable				Oven dry basis		Interprètation			
Parcelle	DATE	pH	P	K	Ca	Mg	Na	K		Total				
		(H_2O)	(ppm)	me%	me%	me%	me%	me%	%CaCO3	Nitrogen	pH SS00	P SS00	K / bases	K SS00
1	juin-00	6	446	1,13	27,00	7,80	0,65	1,59	7,12	6552	fort	correct	4,3	correct
3	juin-00	6,2	740	1,24	30,00	9,20	0,57	1,64	7,47	7933	fort	fort	4,0	correct
6	juin-00	6,2	192	1,59	22,00	7,30	0,75	2,31	5,32	6386	fort	faible	7,1	fort
11	juin-00	6,1	174	2,18	22,00	7,30	0,68	3,74	9,37	6046	fort	faible	11,1	très fort
1	mars-01	6	716	282,00	10,80	5,67	0,37	1,48	7,21	8878	fort	fort	8,08	très fort
3	mars-01	6	454	2,01	17,70	6,50	0,37	1,38	7,16	9216	fort	correct	5,32	correct
6	mars-01	6,6	683	3,21	19,40	7,50	0,43	2,19	7,14	6566	fort	fort	7,42	fort
11	mars-01	6,6	33	0,31	12,10	17,84	0,49	0,22	5,85	2947	fort	très faible	0,72	très faible
1	oct-01	5,7	767	3,85	40,40	7,00	0,54	2,97	7,65	14456	correct	fort	5,8	correct
3	oct-01	6,1	683	4,61	21,60	7,67	0,45	3,85	5,83	9102	fort	fort	11,5	très fort
6	oct-01	5,9	718	4,10	28,80	8,67	0,44	3,18	8,86	12067	correct	fort	7,7	fort
11	oct-01	6,6	182	1,87	20,70	9,17	0,69	1,49	5,72	8838	très fort	faible	4,6	correct
1	juin-02	5,8	728	1,92	18,30	6,80	0,50	2,25	5,60	10704	correct	fort	8,1	fort
3	juin-02	5,8	837	2,69	20,60	10,20	0,83	3,12	7,96	12363	correct	fort	9,0	fort
6	juin-02	5,9	491	2,56	20,50	9,20	0,55	2,92	6,73	11251	correct	correct	8,8	fort
11	juin-02	5,9	3659	1,54	23,10	6,30	0,56	1,74	6,88	10170	correct	très fort	5,5	correct

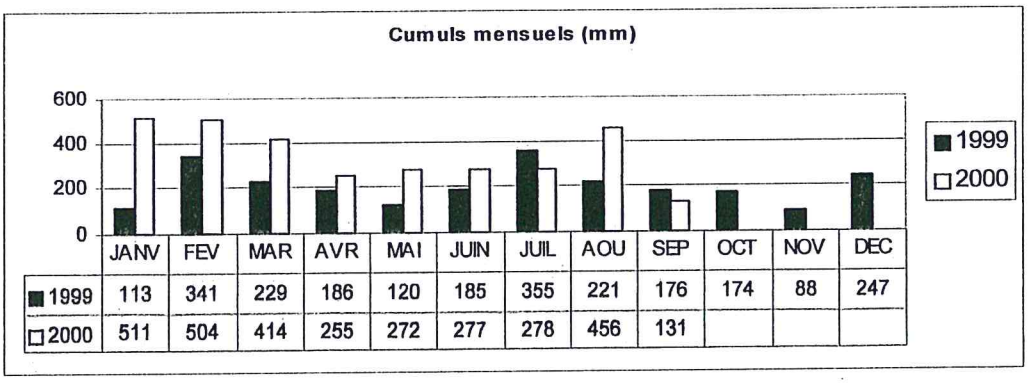
4.8 Exploitation de Bois Sec

4.8.1 Caractéristiques de l'exploitation

4.8.1.1 Situation géographique et contexte pédo-climatique

L'exploitation est située dans le centre de l'île, à moyenne altitude. Elle se caractérise essentiellement par :

- un climat humide (moyenne : 300 mm/mois)



	JANV	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
1999	113	341	229	186	120	185	355	221	176	174	88	247
2000	511	504	414	255	272	277	278	456	131			

- des sols du type andosols perhydratés désaturés : ce sont des sols très riches en eau voire même hydromorphes par endroit, très riches en matière organique peu minéralisable et donc peu assimilable, acides et donc pauvres en éléments minéraux disponibles pour la nutrition des plantes (*cf.* analyses).

4.8.1.2 Foncier

La surface totale de l'exploitation est de 412 ha, dont :

- 60 hectares de prairies
- 352 ha de forêt

4.8.1.3 Dominante floristique dans les prairies étudiées

Les prairies étudiées sont des plaines mises en valeur après défrichement de la forêt.

La codification des parcelles est la suivante : la lettre est un code arbitraire choisi pour l'élevage, elle est directement suivie du numéro de passage (de 1 à 5) et d'un numéro affecté à chacune des parcelles de l'exploitation. Ainsi le code B23 signifie qu'il s'agit du deuxième passage sur la parcelle 3 de l'exploitation B.

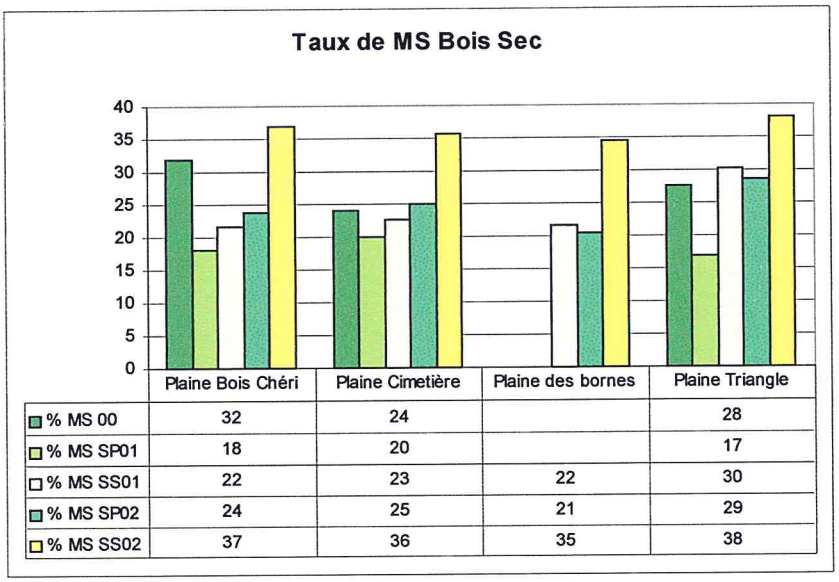
PARCELLE	CODE	COMPOSITION
Plaine Bois Chéri	B-.1	Herbe d'argent
Plaine Triangle	B-.2	Herbe d'argent
Plaine Cimetière	B-.3	Herbe d'argent
Plaine des Bornes	B-.4	Herbe d'argent

4.8.2 Résultats

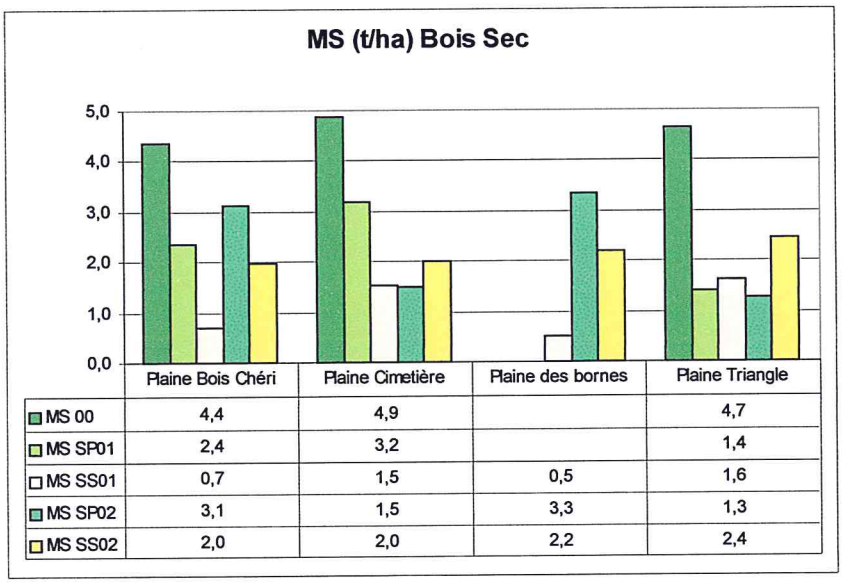
4.8.2.1 Diagnostic de fertilité et de pâturage tournant

- *Les matières sèches*

Les échantillons de fourrage prélevés sur les parcelles présentent un taux de matière sèche moyen (17 à 38%) qui correspond à des stades d'exploitation tardifs (en rapport avec le caractère extensifs de l'élevage). il y a peu de différences entre les parcelles ce qui reflète *a priori* une gestion globale homogène du parcellaire.



	Plaine Bois Chéri	Plaine Cimetière	Plaine des bornes	Plaine Triangle
% MS 00	32	24		28
% MS SP01	18	20		17
% MS SS01	22	23	22	30
% MS SP02	24	25	21	29
% MS SS02	37	36	35	38



	Plaine Bois Chéri	Plaine Cimetière	Plaine des bornes	Plaine Triangle
MS 00	4,4	4,9		4,7
MS SP01	2,4	3,2		1,4
MS SS01	0,7	1,5	0,5	1,6
MS SP02	3,1	1,5	3,3	1,3
MS SS02	2,0	2,0	2,2	2,4

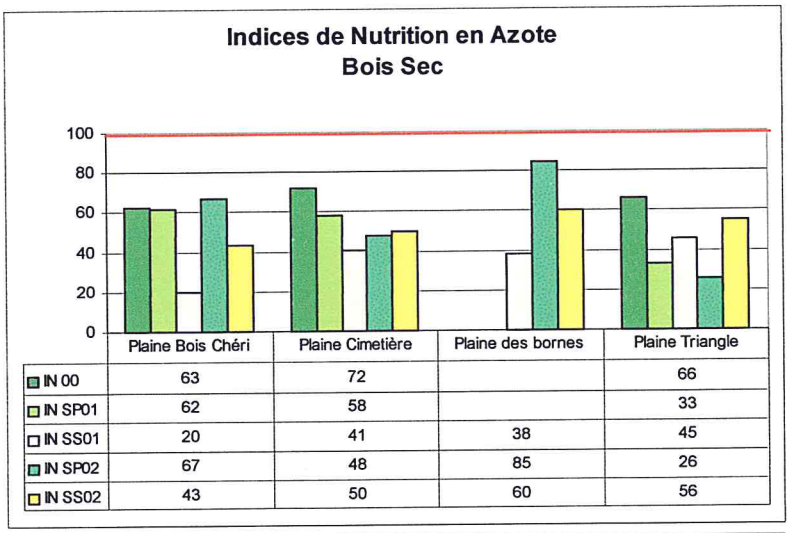
Légende : %MS : Taux de matière sèche ; **MS** : Matière Sèche (Tonnes/ha) ; **IN**: Indice d'azote, **IP** : Indice de phosphore, **IK** : Indice de potassium **SP** : saison des pluies, **SS** : saison sèche, **00** : année 2000,.....**02** : année 2002)

Les stocks fourragers sur pied sont peu importants (< 3 t de MS/ha) et varient également assez peu d'une parcelle à l'autre.

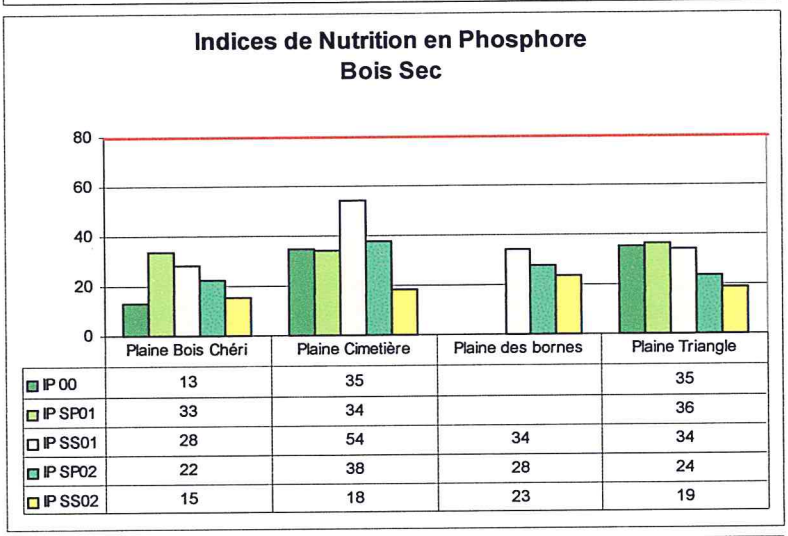
En revanche, une nette tendance à l'augmentation des taux de matière sèche s'est amorcée en 2001, les stocks sur pied évoluant tout aussi régulièrement mais d'une façon inversement proportionnelle.

C'est en saison sèche 2001 que la disponibilité fourragère est au plus bas et que les stades de consommation sont les plus tardifs (taux de MS les plus forts).

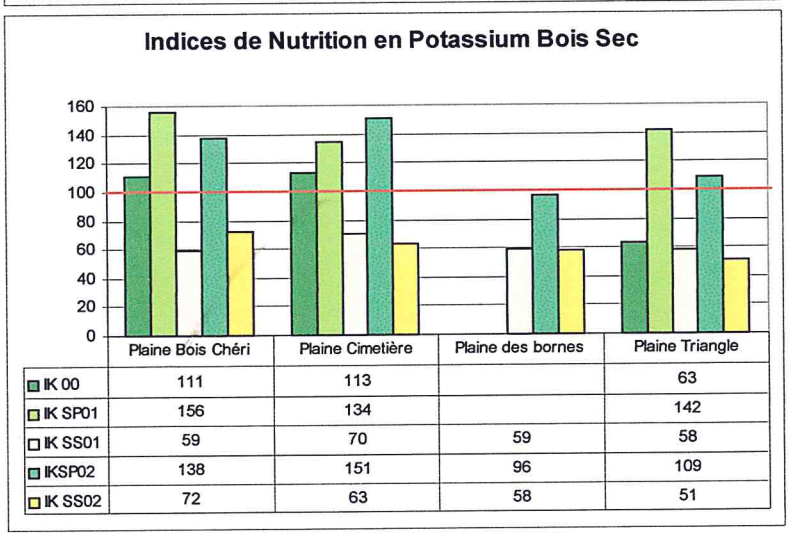
- *Le diagnostic de fertilité*



	Plaine Bois Chéri	Plaine Cimetière	Plaine des bornes	Plaine Triangle
IN 00	63	72		66
IN SP01	62	58		33
IN SS01	20	41	38	45
IN SP02	67	48	85	26
IN SS02	43	50	60	56



	Plaine Bois Chéri	Plaine Cimetière	Plaine des bornes	Plaine Triangle
IP 00	13	35		35
IP SP01	33	34		36
IP SS01	28	54	34	34
IP SP02	22	38	28	24
IP SS02	15	18	23	19



	Plaine Bois Chéri	Plaine Cimetière	Plaine des bornes	Plaine Triangle
IK 00	111	113		63
IK SP01	156	134		142
IK SS01	59	70	59	58
IKSP02	138	151	96	109
IK SS02	72	63	58	51

Indications :
Indice non limitant Azote = 100 ; IN<90 : trop faible ; 90<IN<100 : correct ; IN>100 : trop fort
Indice non limitant Phosphore = 80 ; IP<70 : trop faible ; 70<IP<80 : correct ; IP>80 : trop fort
Indice non limitant Potassium = 100; IK<90 : trop faible; 90<IK<100: correct; IK>100:trop fort

Les analyses de plante font apparaître un fort déséquilibre nutritionnel qui se caractérise par :

- une nutrition azotée non limitante bien que les indices soient inférieurs à 85 et tant que les objectifs de production fourragère demeurent ceux d'un **élevage extensif.**

- de très fortes carences en phosphore disponible pour les plantes (indices de nutrition très faibles IP< 55) : les analyses de sol font apparaître les même carences.

- une nutrition en potassium variable d'une parcelle à l'autre et très dépendante des conditions climatiques : des carences sont observées essentiellement en saison fraîche (IK < 80)

Ce déséquilibre nutritionnel de la plante est dû avant tout à la nature des sols et aux climats humides : les fortes précipitations provoquent le lessivage des sols et le départ des éléments minéraux, particulièrement l'entraînement par les eaux d'infiltration du calcium et du magnésium. Cet appauvrissement du sol est responsable de son acidification (pH< 5,5) et du blocage des éléments minéraux indispensable à la bonne nutrition des plantes (azote, phosphore et potassium).

Les pratiques de fertilisation ne paraissent donc pas adaptées à ce type de sol et aux besoins des graminées fourragères. En effet, la fertilisation minérale pratiquée est de, par apport de 250 kg/ha de CaN en octobre-novembre :

162 unités d'azote/ha/an ; 0 u. de phosphore /ha/an ; 0 u. de potassium /ha/an

En théorie, une culture fourragère intensive nécessite respectivement par hectare et par an :

380, 274, 172 unités d'azote, de phosphore et de potassium.

Dans le cas présent, il conviendrait de caler les quantités d'éléments fertilisant sur les besoins en fourrage tout en respectant les rapports NPK.

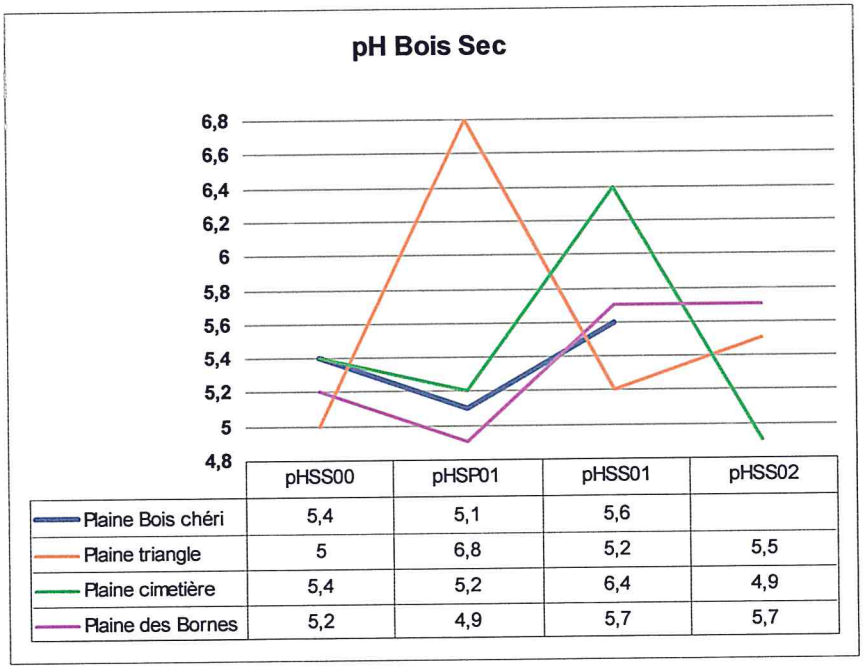
Rappelons en effet que les pratiques de fertilisation, en particulier les doses d'apports en azote doivent être adaptées aux besoins du troupeau pour qu'il y ait un équilibre stable entre la production fourragère et les besoins du troupeau, équilibre limitant aussi bien les risques de déficit fourrager que les pertes de fourrage par sénescence.

Les réajustements devront donc surtout concerner le choix d'une **formulation d'engrais ternaire NPK** riche en phosphore et en potassium. Les dates et les doses d'épandages doivent être établies en fonction des objectifs et les dates clés du calendrier de production. La fertilisation peut être raisonnée par saison par exemple :

Saison	Engrais	Dose
Fin de saison des pluies Début de saison fraîche	16-29-12	350 kg/ha
Pendant la saison fraîche	30-10-10	2 fois 200 kg/ha

La fertilisation de fin de saison des pluies permet de stimuler la croissance végétative de l'herbe avant le ralentissement dû aux conditions climatiques défavorables de l'hiver (basses températures et sécheresse). Le ou les épandages de saison fraîche prolonge cet état de fertilité non limitante pour permettre la soudure avec le début de l'été suivant en maintenant la pousse de l'herbe nécessaire pour la constitution de stocks de fourrage de bonne valeur nutritive.

Pour diminuer l'acidité des sols, il est impératif de réaliser des amendements calco-magnésiens à hauteur de 1 t /ha plusieurs fois à 12 mois d'intervalle afin que le pH du sol remonte à 5,5 et permette une meilleure assimilation des engrais.



	pHSS00	pHSP01	pHSS01	pHSS02
Plaine Bois chéri	5,4	5,1	5,6	
Plaine triangle	5	6,8	5,2	5,5
Plaine cimetière	5,4	5,2	6,4	4,9
Plaine des Bornes	5,2	4,9	5,7	5,7

4.8.2.2 La valeur nutritive

Les valeurs issues du laboratoire et leur extrapolation à des valeurs protéiques et énergétiques selon les équations de prédiction présentées dans le document de synthèse sont présentées ci-dessous. Leur intérêt réside dans leur évolution selon les saisons et selon les pratiques mises en place par l'éleveur.

	MO g-kg MS	MAT g-kg MS	CB g-kg MS	DMO %	PDIN g-kg MS	PDIE g-kg MS	PDIA g-kg MS	MAD g-kg MS	UFL / kg MS	UFV / kg MS	EM Mcal-kg MS
B1.1	948	40	440	53.3	25	48	9	8	0.64	0.54	1.91
B2.1	899	74	421	68.6	46	65	17	39	0.82	0.76	2.34
B3.1	940	45	433	55.9	28	51	10	12	0.67	0.58	1.99
B4.1	931	68	340	64.3	43	70	15	34	0.80	0.73	2.30
B5.1	942	44	409	55.2	27	53	10	11	0.66	0.57	1.97
B1.2	944	46	423	56.0	29	52	10	13	0.68	0.59	2.01
B2.2	894	74	385	69.1	47	70	17	39	0.83	0.77	2.36
B3.2	935	63	399	62.4	39	62	14	28	0.77	0.69	2.22
B4.2	940	58	351	60.6	37	65	13	24	0.75	0.67	2.18
B5.2	935	57	377	60.8	36	62	13	24	0.75	0.67	2.17
B1.3	934	57	410	60.8	36	58	13	23	0.74	0.66	2.16
B2.3	941	47	393	56.4	29	56	10	14	0.68	0.59	2.02
B3.3	948	57	362	59.5	36	63	13	23	0.74	0.66	2.16
B4.3	920	73	364	66.5	46	70	16	38	0.82	0.75	2.34
B5.3	945	59	364	60.3	37	63	13	25	0.75	0.67	2.18
B3.4	927	86	334	68.2	54	77	19	50	0.86	0.80	2.44
B4.4	930	104	347	69.7	66	82	23	67	0.88	0.82	2.50
B5.4	944	76	337	64.9	47	72	17	40	0.82	0.75	2.36

Elles apportent également une précision dans l'élaboration de plans de rationnement alimentaire, comme cela a été précisé précédemment.

Les résultats de la dégradabilité enzymatique de la matière sèche (DegMS) et de la matière organique (DegMO), exprimés en %, et ceux de la dégradabilité *in sacco* sont les suivants :

	DegMS	DegMO	Dégradabilité *in sacco* (temps d'incubation, %)						
			8	16	24	48	72	96	Washing loss (%)
B1.1	32,2	46,5	16,8	22,6	40,0	47,4	52,8	53,9	10,3
B2.1	42,2	53,7	21,5	39,1	45,3	53,3	54,8	61,5	18,1
B3.1	27,7	43,3	16,6	20,4	29,0	31,8	32,8	34,7	5,5
B4.1	49,2	58,8	-	-	-	-	-	-	-
B5.1	30,0	45,0	26,6	27,7	37,5	52,3	56,2	57,6	-

Résultats des analyses de sol de Bois Sec

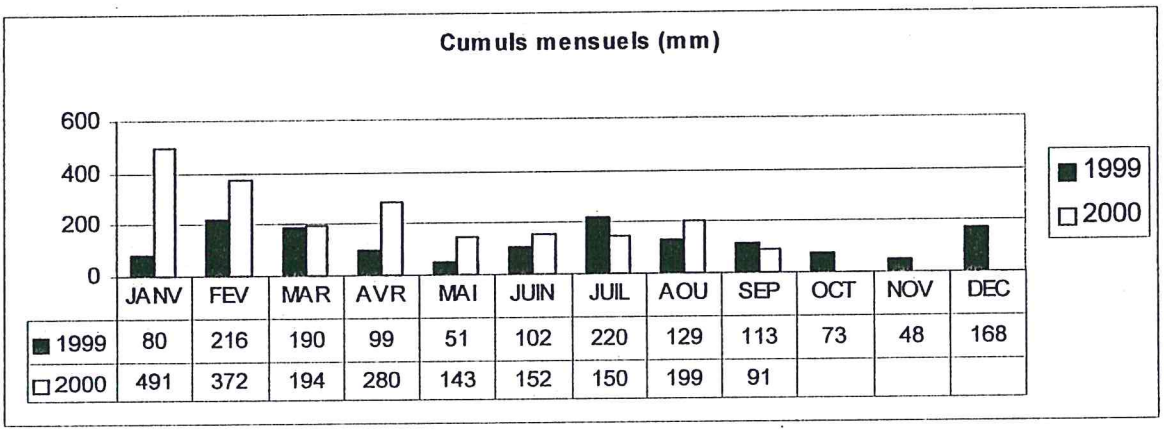
			0.1MH_2SO_4		Exchangeable				Oven dry basis					
Parcelle	DATE	pH	P	K	Ca	Mg	Na	K		Total	Interprètation			
		(H_2O)	(ppm)	me%	me%	me%	me%	me%	%CaCO3	Nitrogen	pH SS00	P SS00	K / bases	K SS00
Plaine Bois chéri	juin-00	5,4	16	0,21	3,00	0,30	0,36	0,24	2,48	3188	faible	très faible	6,2	fort
Plaine cimetière	juin-00	5,4	9	0,15	3,00	0,70	0,26	0,16	3,74	2784	faible	très faible	3,9	faible
Plaine des Bornes	juin-00	5,2	9	0,13	2,00	0,70	0,23	0,12	3,35	3135	faible	très faible	3,9	faible
Plaine triangle	juin-00	5	78	0,23	2,00	0,50	0,31	0,26	4,37	4228	faible	très faible	8,5	très fort
Plaine Bois chéri	mars-01	5,1	9	0,21	1,23	0,97	0,16	0,15	5,49	4481	faible	très faible	5,98	correct
Plaine cimetière	mars-01	5,2	28	0,17	1,89	1,50	0,15	0,15	5,67	4238	faible	très faible	4,07	correct
Plaine des Bornes	mars-01	4,9	45	0,22	1,41	1,28	0,17	0,17	6,4	5598	très faible	très faible	5,61	correct
Plaine triangle	mars-01	6,8	456	1,58	20,40	21,00	0,70	0,97	6,85	3492	fort	correct	2,25	faible
Plaine Bois chéri	oct-01	5,6	31	0,47	3,60	2,00	0,35	0,39	2,49	4830	correct	très faible	6,2	fort
Plaine cimetière	oct-01	6,4	231	0,36	12,60	3,50	0,21	0,27	4,17	4930	fort	faible	1,6	très faible
Plaine des Bornes	oct-01	5,7	32	0,31	4,10	3,00	0,27	0,23	3,30	5466	correct	très faible	3,0	faible
Plaine triangle	oct-01	5,2	73	0,46	3,80	3,17	0,23	0,37	4,93	6877	faible	très faible	4,9	correct
Plaine Bois chéri	juin-02													
Plaine cimetière	juin-02	4,9	22	0,21	1,10	0,70	0,28	0,19	3,26	5359	très faible	très faible	8,4	fort
Plaine des Bornes	juin-02	5,7	21	0,28	5,00	1,50	0,24	0,26	2,04	5703	correct	très faible	3,7	correct
Plaine triangle	juin-02	5,5	26	0,19	3,50	1,20	0,26	0,18	2,69	5063	correct	très faible	3,5	correct

4.9 Exploitation de Riche en Eau

4.9.1 Caractéristiques de l'exploitation

4.9.1.1 Situation géographique et contexte pédo-climatique

L'exploitation est située dans l'est de l'île, à moyenne altitude. Elle se caractérise essentiellement par : - un climat humide (moyenne : 230 mm/mois en 2000)



	JANV	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
1999	80	216	190	99	51	102	220	129	113	73	48	168
2000	491	372	194	280	143	152	150	199	91			

- des sols du type andosols perhydratés désaturés : ce sont des sols très riches en eau voire même hydromorphes par endroit, très riches en matière organique peu minéralisable et donc peu assimilable, acides et donc pauvres en éléments minéraux disponibles pour la nutrition des plantes (*cf.* analyses).

4.9.1.2 Foncier

La surface totale de l'exploitation est de 380 ha, dont 125 ha en prairies:

4.9.1.3 Dominante floristique dans les prairies étudiées

Les prairies étudiées sont des plaines mises en valeur après défrichement de la forêt.

La codification des parcelles est la suivante : la lettre est un code arbitraire choisi pour l'élevage, elle est directement suivie du numéro de passage (de 1 à 5) et d'un numéro affecté à chacune des parcelles de l'exploitation. Ainsi le code F23 signifie qu'il s'agit du deuxième passage sur la parcelle 3 de l'exploitation F.

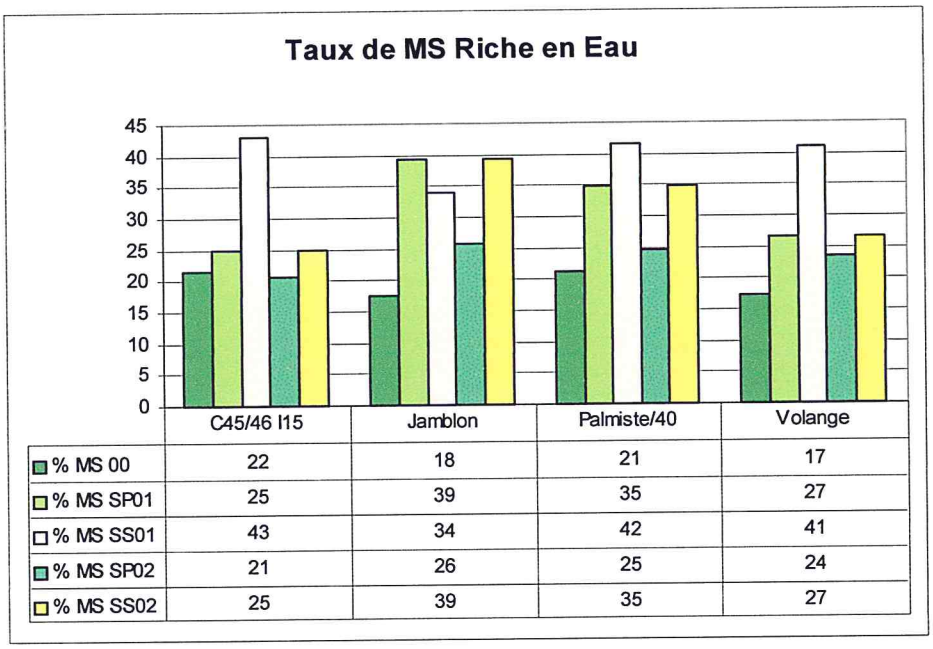
PARCELLE	CODE	COMPOSITION
Palmiste/40	F-.1	Herbe d'argent
C45/46 I15	F-.4	Herbe d'argent
Volange	F-.2	Herbe d'argent
Jamblon	F-.3	Herbe d'argent

A noter que l'Arbre du Voyageur *(Ravenala madagascariensis)* y est très présent et ses jeunes poussent sont appétées par les animaux.

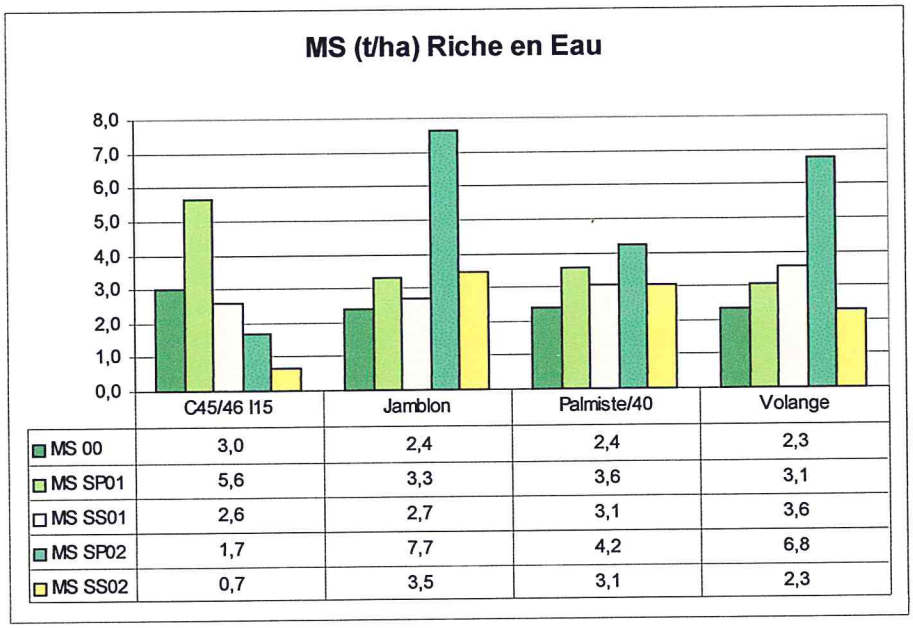
4.9.2 Résultats

4.9.2.1 Diagnostic de fertilité et de pâturage tournant

- *Les matières sèches*



	C45/46 I15	Jamblon	Palmiste/40	Volange
% MS 00	22	18	21	17
% MS SP01	25	39	35	27
% MS SS01	43	34	42	41
% MS SP02	21	26	25	24
% MS SS02	25	39	35	27



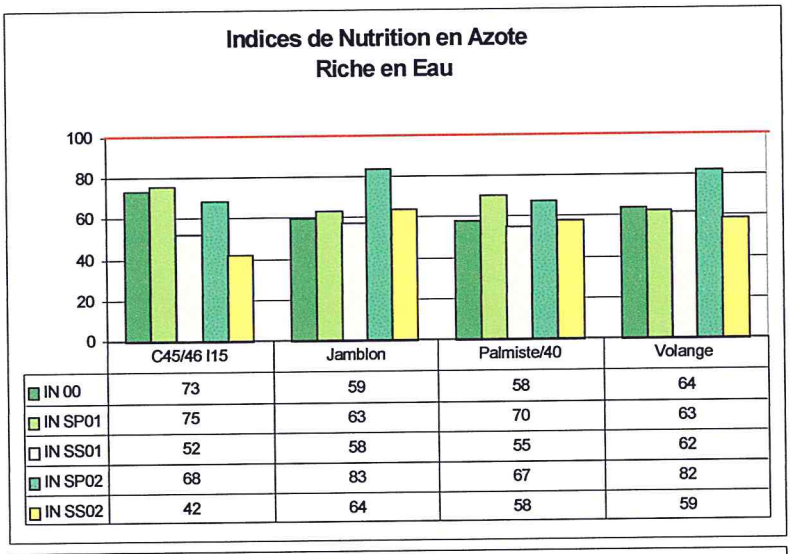
	C45/46 I15	Jamblon	Palmiste/40	Volange
MS 00	3,0	2,4	2,4	2,3
MS SP01	5,6	3,3	3,6	3,1
MS SS01	2,6	2,7	3,1	3,6
MS SP02	1,7	7,7	4,2	6,8
MS SS02	0,7	3,5	3,1	2,3

Légende : %MS : Taux de matière sèche ; **MS** : Matière Sèche (Tonnes/ha) ; **IN**: Indice d'azote, **IP** : Indice de phosphore, **IK** : Indice de potassium **SP** : saison des pluies, **SS** : saison sèche, **00** : année 2000,.....**02** : année 2002)

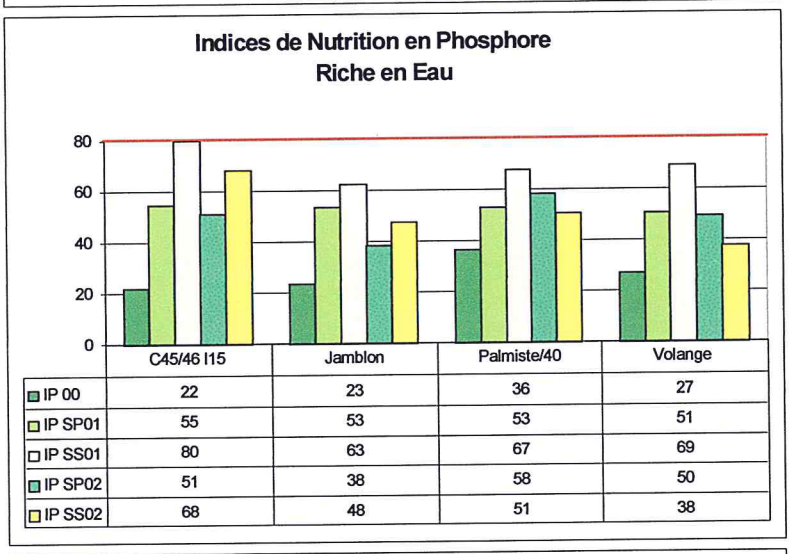
Les échantillons de fourrage prélevés sur les parcelles présentent un taux de matière sèche moyen (>25%) qui correspond à des stades d'exploitation tardifs (en rapport avec le caractère extensifs de l'élevage).

Les stocks fourragers sur pied sont relativement faibles (2,5 t de MS/ha) mais probablement suffisant dans un contexte d'élevage extensif ; ils varient assez peu d'une parcelle à l'autre CE ce qui traduit une bonne homogénéité dans les pratiques de gestion. Ces stocks peuvent toutefois varier entre deux saisons comme ce fut le cas en saison des pluies 2002, période au cours de laquelle deux parcelles (Volange et Jamblon) présentent un pic de production. Pour améliorer la qualité des fourrages mis à la disposition des animaux, il serait souhaitable, d'adapter les rythmes de rotation (pâturage tournant) aux rythmes saisonniers été/hiver afin de raccourcir les intervalles en deux passages sur les parcelles pour une exploitation plus précoce de l'herbe (hauteur d'herbe à l'entrée < 50 cm).

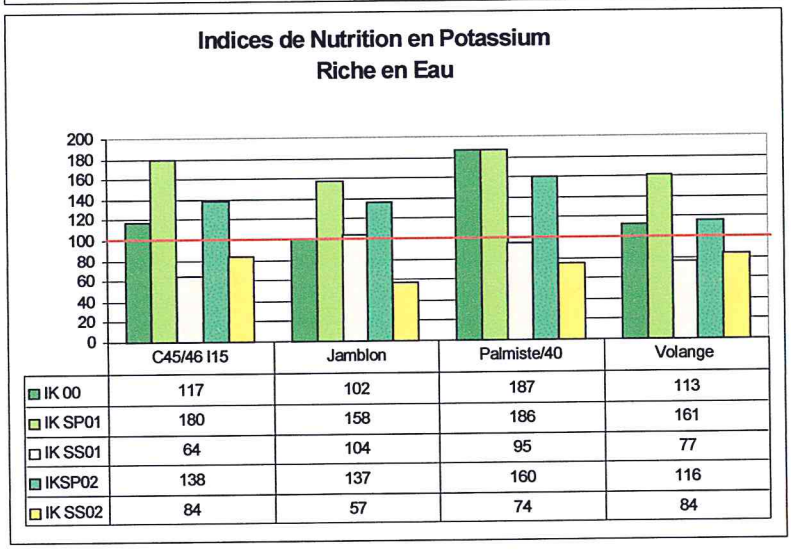
- *Le diagnostic de fertilité*



	C45/46 I15	Jamblon	Palmiste/40	Volange
IN 00	73	59	58	64
IN SP01	75	63	70	63
IN SS01	52	58	55	62
IN SP02	68	83	67	82
IN SS02	42	64	58	59



	C45/46 I15	Jamblon	Palmiste/40	Volange
IP 00	22	23	36	27
IP SP01	55	53	53	51
IP SS01	80	63	67	69
IP SP02	51	38	58	50
IP SS02	68	48	51	38



	C45/46 I15	Jamblon	Palmiste/40	Volange
IK 00	117	102	187	113
IK SP01	180	158	186	161
IK SS01	64	104	95	77
IKSP02	138	137	160	116
IK SS02	84	57	74	84

Indications :
Indice non limitant Azote = 100 ; IN<90 : trop faible ; 90<IN<100 : correct ; IN>100 : trop fort
Indice non limitant Phosphore = 80 ; IP<70 : trop faible ; 70<IP<80 : correct ; IP>80 : trop fort
Indice non limitant Potassium = 100; IK<90 : trop faible; 90<IK<100: correct; IK>100:trop fort

Les analyses de plante font apparaître un fort déséquilibre nutritionnel qui se caractérise par :

- une nutrition azotée non limitante **en élevage extensif** (IN<80)

- de très fortes carences en phosphore assimilable (indices de nutrition très faibles IP< 60) : les analyses de sol font apparaître les même carences.

- une nutrition en potassium excédentaire (IK>100) : les carences en potassium observées dans le sols n'apparaissent généralement pas dans la nutrition minérale des graminées car celles-ci ont une grande capacité à absorber le potassium par simple contact racinaire. C'est pourquoi, même en situation de forte carence dans le sol (l'inverse pour le phosphore), il peut y avoir excès dans la plante ce qui modifient son équilibre nutritionnel et nuit à la bonne assimilation des engrais.

Ce déséquilibre nutritionnel de la plante est dû avant tout à la nature des sols et aux climats humides : les fortes précipitations provoquent le lessivage des sols et le départ des éléments minéraux, particulièrement l'entraînement par les eaux d'infiltration du calcium et du magnésium. Cet appauvrissement du sol est responsable de son acidification (pH< 5,5) et du blocage des éléments minéraux indispensable à la bonne nutrition des plantes (azote, phosphore et potassium).

Les pratiques de fertilisation ne sont donc pas adaptées à ce type de sol et aux besoins des graminées fourragères. En effet, la fertilisation minérale pratiquée en général est de, par apports de 230 kg/ha de 22-7-7 en octobre :

121,4 unités d'azote/ha/an ; 38,6 u. de phosphore /ha/an ; 38,6 u. de potassium /ha/an

alors qu'en théorie, une culture fourragère nécessite respectivement par hectare et par an :

380, 274, 172 unités d'azote, de phosphore et de potassium.

Dans le cas présent, il conviendrait de caler les quantités d'éléments fertilisant sur les besoins en fourrage tout en respectant les rapports NPK.

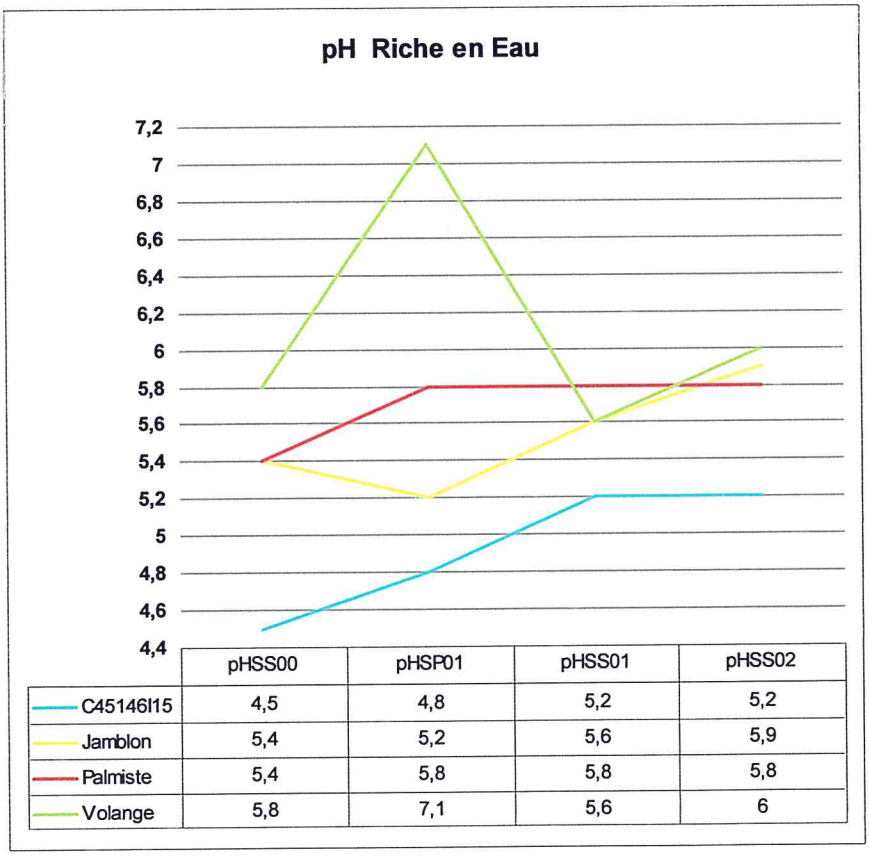
Rappelons en effet que les pratiques de fertilisation, en particulier les doses d'apports en azote doivent être adaptées aux besoins du troupeau pour qu'il y ait un équilibre stable entre la production fourragère et les besoins du troupeau, équilibre limitant aussi bien les risques de déficit fourrager que les pertes de fourrage par sénescence.

Les réajustements devront donc surtout concerner le choix d'une **formulation d'engrais ternaire NPK** riche en phosphore et en potassium. Les dates et les doses d'épandages doivent être établies en fonction des objectifs et les dates clés du calendrier de production. La fertilisation peut être raisonnée par saison par exemple :

Saison	Engrais	Dose
Fin de saison des pluies Début de saison fraîche	16-29-12	350 kg/ha
Pendant la saison fraîche	30-10-10	2 fois 200 kg/ha

La fertilisation de fin de saison des pluies permet de stimuler la croissance végétative de l'herbe avant le ralentissement dû aux conditions climatiques défavorables de l'hiver (basses températures et sécheresse). Le ou les épandages de saison fraîche prolonge cet état de fertilité non limitante pour permettre la soudure avec le début de l'été suivant en maintenant la pousse de l'herbe nécessaire pour la constitution de stocks de fourrage de bonne valeur nutritive.

Pour diminuer l'acidité des sols constatée dans certaines parcelles, il est impératif de réaliser des amendements calco-magnésiens à hauteur de 1 t /ha plusieurs fois à 12 mois d'intervalle afin que le pH du sol remonte à 5,5 pour permettre une meilleure assimilation des engrais.



	pHSS00	pHSP01	pHSS01	pHSS02
C45146I15	4,5	4,8	5,2	5,2
Jamblon	5,4	5,2	5,6	5,9
Palmiste	5,4	5,8	5,8	5,8
Volange	5,8	7,1	5,6	6

4.9.2.2 La valeur nutritive

Les valeurs issues du laboratoire et leur extrapolation à des valeurs protéiques et énergétiques selon les équations de prédiction présentées dans le document de synthèse sont présentées ci-dessous. Leur intérêt réside dans leur évolution selon les saisons et selon les pratiques mises en place par l'éleveur.

	MO g-kg MS	MAT g-kg MS	CB g-kg MS	DMO %	PDIN g-kg MS	PDIE g-kg MS	PDIA g-kg MS	MAD g-kg MS	UFL / kg MS	UFV / kg MS	EM Mcal-kg MS
F1.1	915	64	398	64.5	40	63	14	29	0.78	0.71	2.25
F2.1	911	68	333	66.0	43	72	15	34	0.81	0.74	2.31
F3.1	926	43	411	56.1	27	53	10	10	0.67	0.58	1.97
F4.1	922	53	400	60.3	33	58	12	20	0.72	0.64	2.12
F5.1	907	49	421	60.3	31	55	11	16	0.71	0.63	2.07
F1.2	876	80	409	71.9	50	70	18	44	0.85	0.80	2.40
F2.2	913	60	377	63.4	38	64	13	26	0.77	0.69	2.21
F3.2	916	50	402	59.7	31	57	11	17	0.71	0.63	2.08
F4.2	931	64	398	63.2	40	63	14	30	0.78	0.70	2.24
F5.2	899	69	380	67.4	43	68	16	34	0.81	0.75	2.31
F1.3	848	68	420	72.3	43	65	15	33	0.82	0.78	2.32
F2.3	910	57	397	62.8	36	61	13	23	0.75	0.68	2.18
F3.3	902	55	374	63.0	35	63	12	22	0.75	0.68	2.17
F4.3	934	63	455	62.4	39	55	14	28	0.76	0.68	2.21
F5.3	915	56	370	62.0	35	63	13	22	0.75	0.67	2.16
F1.4	918	85	460	68.8	53	63	19	48	0.84	0.78	2.39
F2.4	912	57	407	62.7	36	60	13	24	0.75	0.68	2.17
F3.4	912	57	407	62.7	36	60	13	24	0.75	0.68	2.17
F4.4	892	111	318	72.7	70	91	25	73	0.89	0.85	2.51
F5.4	846	94	354	76.6	59	85	21	57	0.90	0.86	2.48

Elles apportent également une précision dans l'élaboration de plans de rationnement alimentaire, comme cela a été précisé précédemment.

Les résultats de la dégradabilité enzymatique de la matière sèche (DegMS) et de la matière organique (DegMO), exprimés en %, et ceux de la dégradabilité *in sacco* sont les suivants :

	DegMS	DegMO	Dégradabilité *in sacco* (temps d'incubation, %)						
			8	16	24	48	72	96	Washing loss (%)
F1.1	39,4	51,7	21,3	27,3	50,0	58,3	64,3	-	15,8
F2.1	49,6	59,1	21,5	39,6	51,8	57,9	60,7	65,5	18,1
F3.1	31,5	46,0	15,7	24,0	29,2	38,7	44,8	49,4	22,2
F4.1	44,4	55,3	-	-	-	-	-	-	-
F5.1	33,7	47,6	27,5	28,4	33,6	45,7	51,7	52,5	-

Résultats des analyses de sol de Riche en Eau

			0.1MH_2SO_4		Exchangeable				Oven dry basis		Interprètation			
Parcelle	DATE	pH	P	K	Ca	Mg	Na	K		Total				
		(H_2O)	(ppm)	me%	me%	me%	me%	me%	%CaCO3	Nitrogen	pH SS00	P SS00	K / bases	K SS00
C45146l15	08.06.00	4,5	52	0,58	6,00	3,80	0,36	0,65	4,57	3671	très faible	très faible	6,0	fort
Jamblon	08.06.00	5,4	31	0,49	7,00	4,20	0,37	0,55	4,36	2707	faible	très faible	4,5	correct
Palmiste	08.06.00	5,4	32	0,29	9,00	6,70	0,47	0,35	2,13	3513	faible	très faible	2,1	faible
Volange	08.06.00	5,8	33	0,38	9,00	4,50	0,31	0,44	1,36	3517	correct	très faible	3,1	faible
C45146l15	mars-01	4,8	42	0,54	2,90	5,33	0,31	0,39	5,03	4092	très faible	très faible	4,4	correct
Jamblon	mars-01	5,2	55	0,45	5,30	4,67	0,31	0,42	5,66	3233	correct	très faible	3,9	faible
Palmiste	mars-01	5,8	50	0,78	7,00	4,50	0,25	0,50	1,90	4002	correct	très faible	4,1	correct
Volange	mars-01	7,1	54	0,59	9,70	11,17	0,36	0,33	5,11	3579	très fort	très faible	1,5	très faible
C45146l15	oct-01	5,2	113	1,28	5,40	4,17	0,31	1,18	4,02	4307	faible	faible	10,7	très fort
Jamblon	oct-01	5,6	64	1,03	6,40	5,67	0,36	0,97	4,60	5111	correct	très faible	7,2	fort
Palmiste	oct-01	5,8	58	0,63	10,10	6,33	0,42	0,57	6,81	5399	correct	très faible	3,3	faible
Volange	oct-01	5,6	113	1,09	9,50	5,33	0,33	0,70	6,32	5187	correct	faible	4,4	correct
C45146l15	juin-02	5,2	126	0,63	9,20	4,20	0,37	0,72	3,48	4386	correct	faible	5,0	correct
Jamblon	juin-02	5,9	196	0,56	9,80	3,80	0,41	0,72	3,78	4229	correct	faible	4,9	correct
Palmiste	juin-02	5,8	88	0,96	10,90	6,20	0,51	1,07	5,54	5188	correct	très faible	5,7	correct
Volange	juin-02	6	44	0,65	6,90	5,30	0,38	0,77	5,30	3611	fort	très faible	5,8	correct

5 EVOLUTION DU SUIVI

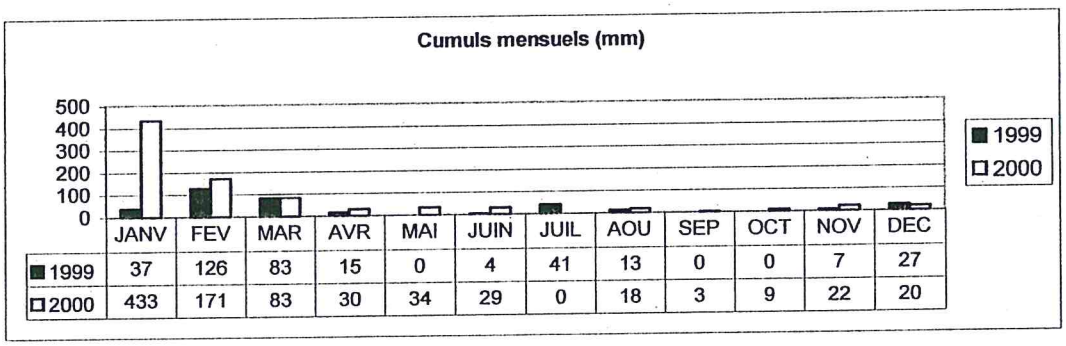
Il a été un moment envisagé que ce travail puisse se poursuivre par celui d'un étudiant de l'Université de Maurice (UOM - *University of Mauritius*), encadré par le Professeur Driver, dans le cadre d'une formation diplômante sur plusieurs années (Mfield et PhD). Le relais que pourrait assurer l'étudiant de l'UOM permettrait à ce protocole d'être poursuivi à un rythme plus soutenu dans certains des élevages intensifs de l'île Maurice, et de lui adjoindre des aspects zootechniques et économiques qui ne sont que partiellement étudiés dans le protocole initial.

5.1 MONOGRAPHIES EN ELEVAGE

Un premier travail pourrait être effectué dans le cadre d'un stage ou d'une thèse pour globaliser les résultats précédents par exploitation, en vue d'adjoindre à chacune d'entre elles les différents paramètres agronomiques, zootechniques et économiques qui n'ont pu être mesurés au cours du suivi qui fait l'objet de ce travail. La forme d'un tel document individuel par élevage pourrait s'inspirer du travail présenté ci-dessous, effectué pour l'une des 7 exploitations intensives.

5.1.1 Situation géographique et contexte pédo-climatique

L'exploitation est située dans l'ouest de l'île, basse altitude. Elle se caractérise donc par un climat chaud et sub-humide, avec une pluviométrie dont l'évolution annuelle est la suivante :



	JANV	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
1999	37	126	83	15	0	4	41	13	0	0	7	27
2000	433	171	83	30	34	29	0	18	3	9	22	20

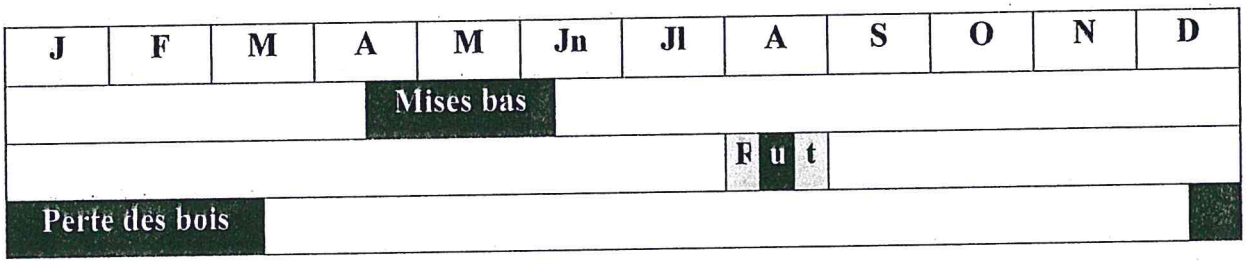
et des sols vertiques généralement pauvres en éléments minéraux, particulièrement en phosphore, mais riches en calcium et magnésium.

5.1.2 Les troupeaux d'animaux

Tous les animaux sont bouclés depuis 1993.

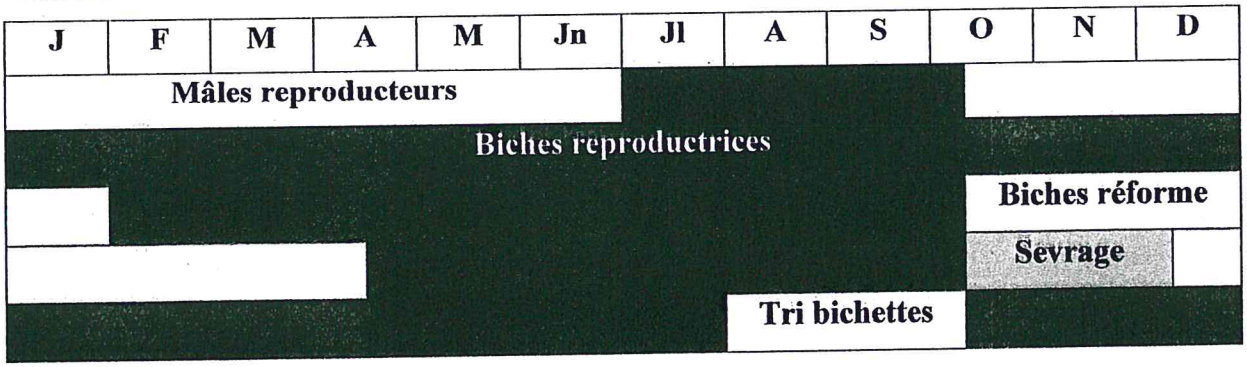
5.1.2.1 Les animaux reproducteurs

Le cheptel reproducteur est de 1000 biches et de mâles, à raison de 1 mâle pour 25 biches. Le taux de fécondation est de 88 %. Les cycles physiologiques sont représentés sur la figure suivante :



La perte des bois se fait du 15 décembre au 15 mars, les plus vieux les perdant en premier. La repousse commence directement après la chute.

Plusieurs troupeaux sont constitués le long de l'année, comme cela est présenté dans la figure ci-dessous.



Les mâles reproducteurs ne sont avec les biches que du 1er juillet au 10 octobre. Au moment du passage dans le troupeau des femelles, tous les mâles sont en bois dur. Une forte corrélation est observée entre la pousse des bois et le poids des mâles. En dehors de cette période, ils constituent un deuxième troupeau. Si un mâle présente un joli trophée, il passe au chassé avant la période de transfert dans le troupeau de biches.

Une présélection de 200 bichettes (sur le poids, environ 45 kg) et de 30 jeunes mâles se fait le 31 juillet. Ces animaux sortent du troupeau pour constituer un groupe qui effectue une rotation rapide devant le gros troupeau d'abattage. L'individualisation des bichettes augmente leur taux de conception (environ 70 %). Une centaine de bichettes et une quinzaine de mâles seront gardés, les 100 autres bichettes, souvent pleines, partiront à la boucherie. Celles qui sont gardées rejoignent le troupeau de biches, tandis que les daguets sont mis avec les autres mâles alors que s'opère un tri : ceux qui sont retirés le sont en raison de gale, de bois bizarres, ou de leur âge.

5.1.2.2 Les autres animaux

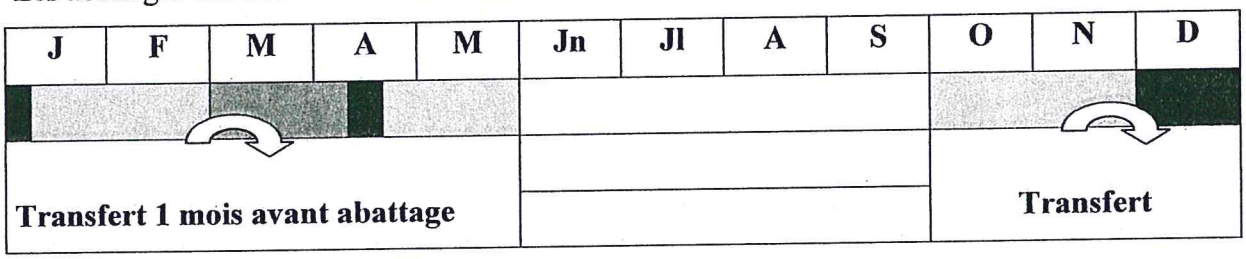
Le taux de sevrage est de 83 %. Il concerne environ 800 faons en octobre, soit 95 % des animaux, mais on note une "queue de sevrage" le 10 décembre, pour les faons qui n'atteignaient pas le poids de 15 kg en octobre. Les animaux sevrés constituent un premier troupeau d'engraissement.

A cette même date du 10 octobre, l'éleveur procède à l'élimination de 10 % des biches pour la réforme (gale sarcoptique et mauvaise conformité). Jusqu'au 10 janvier, date de leur vente en boucherie, elles seront exploitées sur les prairies d'engraissement. Certaines biches pleines sont vendues comme reproducteurs.

En résumé, le 10 octobre :

- Sortie des mâles du troupeau
- Sevrage des faons de plus de 15 kg (95 %)
- Tri des bichettes sélectionnées
- Elimination des biches de réforme

Les abattages ont lieu du 1er octobre au 30 mai :



Les pics d'abattage sont les suivants :

Du 1er décembre au 10 janvier

Du 10 au 20 avril

Tous les produits (environ 1000 têtes par an) partent à la coopérative. Si le nombre voulu n'est pas atteint, c'est l'élevage extensif qui fournira les animaux à abattre. Le poids carcasse moyen était en 1999 de 31 kg. Il est actuellement plus proche de 29-30 kg. L'éleveur, qui fournit environ le quart de la production de la coopérative, privilégie la quantité à la qualité.

5.1.3 Le foncier

La surface totale exploitée d'environ 220 hectares pour le seul élevage intensif. En effet, l'exploitation dispose également d'un chassé, territoire où les cervidés sont exploités de façon extensive.

La main d'œuvre dont dispose l'élevage intensif est de 2 UTH. Il est cependant régulièrement fait appel à la main d'œuvre en provenance de l'extensif ou du département de la sucrerie (plantation-épandage et herbicide surtout). L'exploitation possède un deer yard, un système de pesée et un épandeur d'engrais.

5.1.3.1 L'allottement

Les prairies plus ou moins boisées et se divisent en :

- un bloc de 175 ha occupé par les biches reproductrices
- deux parcelles très boisées pour les mâles.
- 100 arpents de prairies alloués au troupeau d'engraissement

5.1.3.2 Dominance floristique des prairies étudiées

Deux graminées prédominent dans les parcelles, l'une naturelle, le sikin (*Bothriochloa pertusa*), l'autre semée, le star grass (*Cynodon plectostachius*). On note la faible présence de petit chiendent (*Cynodon dactylon*) et d'herbe bourrique (*Stenotaphrum dimidiatum*).

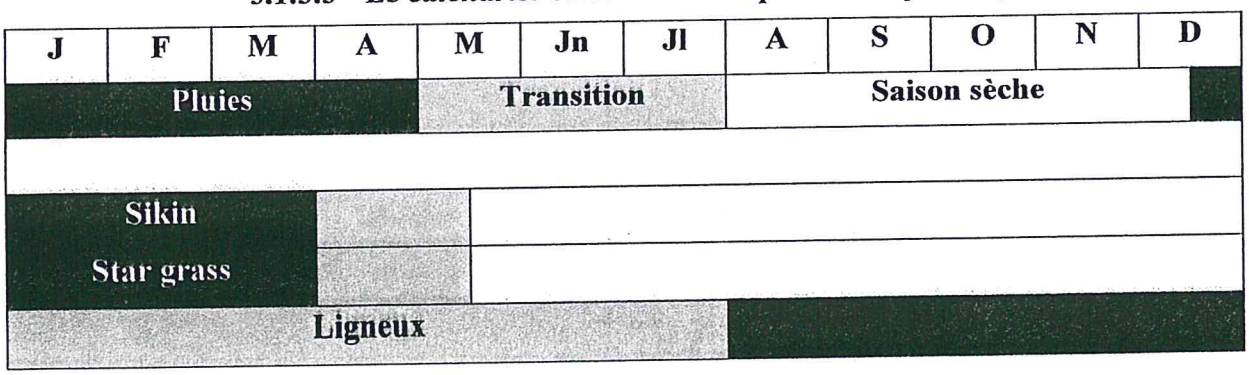
Selon l'éleveur, la production du sikin est insuffisante, il répond mal à la fertilisation, mais il est vigoureux et plus appétent que le star grass. Le sikin tue le star grass, qui ne peut être sauvé que sous exploité et par rotation.

Les parcelles principalement étudiées présentent la composition botanique suivante :

PARCELLE	COMPOSITION
1	Sikin/Cynodon
2	Sikin/Cynodon
3	Sikin/Stargrass/Setaria sp.
4	Stargrass

Les ligneux présents dans ces prairies sont principalement le bois de campêche (*Haematoxylum campechianum*) et le cassis (*Acacia nilotica*). L'éleveur a noté que si la proportion de ligneux dans la parcelle était de 2 %, les petites pousses étaient mangées. Au delà de 5 %, l'émondage devient obligatoire.

5.1.3.3 Le calendrier saisonnier et la pousse des fourrages



Pleine pousse du sikin et du star grass (plus rapide) du 1er janvier au 30 mars. La pousse diminue alors progressivement jusqu'au 15 mai où elle s'arrête.
Les ligneux sont présents toute l'année (campêche et *cassis*, très appétés), mais utilisés surtout du 1er août au 31 décembre.

5.1.3.4 L'utilisation des parcelles par les troupeaux et pratiques de gestion

- *Les prairies « biches » :*
  - 175 hectares, à prédominance de sikin.
  - Fertilisation les 15 avril (150 kg de CaN par arpent) et 15 décembre (50 kg de CaN par arpent).
  - 4 parcelles inégales, 2 en prairie, 2 sous couvert, avec comme objectif de toutes les transformer en prairies.

* 1 irriguée de 15 hectares, très claire, qui peut être fermée si on n'observe pas de faons.
* 1 de 15 ha, anciennement pour canne à sucre
* 1 grosse partie en 2 lots de 125 arpents.

Le projet de l'éleveur est de placer les biches uniquement sur des prairies irriguées.

- Rotation sur les 4 parcelles du 15 août au 1er mai.
  - sur les 4 parcelles du 15 décembre au 1er mai, avec comme indicateur la hauteur dans les 2 pâtures les plus grandes (entrée 15 cm, sortie 3-4 cm), les 2 parcelles les plus petites faisant office de dessert (ouverture 1 semaine)
  - surtout sur les 2 grandes parcelles du 15 août au 15 décembre, à raison de 1 mois par parcelle, en ouvrant quelquefois les 2 petites pour une station de une semaine si l'éleveur observe du surpâturage sur les grandes.
  - Les 4 parcelles restent ouvertes du 1er mai au 15 août. Toutefois, l'éleveur ferme quelquefois la parcelle irriguée le 20 juillet, et si le volume d'herbe le permet, reprend la rotation 3 semaines plus tard.

Un indicateur de la reprise de la rotation est le degré de piétinement des paddocks.

- *Les prairies « troupeau d'abattage »*
  - 8 paddocks d'engraissement, à 98 % star grass

100 arpents pour l'engraissement, 12-15 arpents par paddock

- Fertilisation les 15 avril (150 kg de CaN par arpent) et 15 décembre (50 kg de CaN par arpent).
- Troupeau subdivisé en fonction des tueries, avec engraissement des animaux (d'abord les mâles) qui vont être abattus sur un mois. Sur les 8 paddocks, les 3 plus proches du deer yard vont leur être privilégiés.

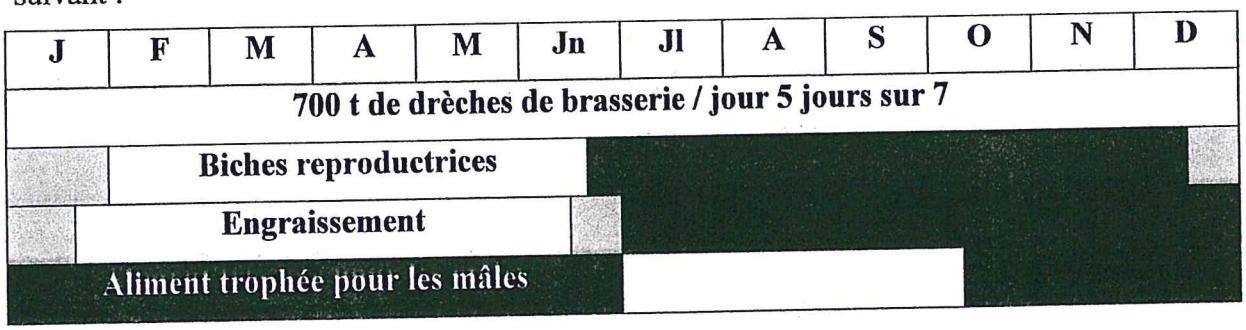
- En saison des pluies, entre 8 et 15 jours de présence sur chacun des paddocks
- En saison sèche, subdivision en 3 blocs sur lesquels les animaux restent 20 jours.

D'où une période de repos de 40 jours, essentiellement pour donner un répit au piétinement.

- *Les prairies « mâles reproducteurs »*
  - 2 paddocks très boisés pour les mâles reproducteurs à 95 % sikin / 5 % stargrass.
  - Non fertilisés.

5.1.4 La complémentation

Les principaux traits de la politique de complémentation des animaux figurent dans le tableau suivant :



5.1.4.1 Biches reproductrices

Selon l'état du pâturage et des animaux, une complémentation est distribuée du 20 juin au 31 janvier, avec une diminution progressive dans les 15 jours qui suivent les premières pluies. C'est une ration de maintenance, qui consiste en 1,5 à 2 kg par animal et par jour de mélabag.

- Base de calcul : 2 % du PV (environ 60 kg) et sur la base de 75 % de MS
- Composition : 40 % de lisier de poule, 30-35 % de mélasse (rarement bagasse),

10-15 % de son de blé, calcium minéral, sable et sel de cuisine.

5.1.4.2 Engraissement

Début progressif le 15 juin, puis du 1er juillet au 31 décembre, et fin progressive jusqu'au 20 janvier. 2 kg par tête (environ 3% du poids vif) pour l'ensemble du troupeau. Pour les animaux qui vont être abattus dans les 30 jours, mélabag et ajout d'un aliment du commerce, le 23-84, qui titre entre 12 et 14 % de MAT.

5.1.4.3 Bichettes

Mélabag de maintenance, mais de 2 à 3 % du poids vif

5.1.4.4 Biches de réforme

Même ration que pour l'abattage du mois, à 3 % du poids vif

5.1.4.5 Mâles reproducteurs

30 g / tête d'aliment trophée du 10 octobre au 30 juin.

5.1.5 Prélèvements et interprétation des résultats

Les résultats suivants concernent ceux des quatre analyses effectuées dans les parcelles décrites ci-dessus, lors du premier passage dans l'exploitation.

5.1.5.1 Analyses de fourrages

De 5 à 10 prélèvements de 0,25 m² d'herbe sont effectués par parcelle selon sa superficie, réalisés à l'aide de micro-tondeuses. La totalité du fourrage ainsi prélevé par parcelle est pesée sur le terrain, et à chaque parcelle correspond un échantillon moyen, pesé et analysé au laboratoire de l'Université de Maurice en matière sèche, azote, phosphore et potassium.

	DATE	% MS	*MS*	N	IN	P	IP	K	IK
1	07/06/2000	**45,40**	**2,59**	8,9	***56***	1,02	***46***	18,9	***124***
2	07/06/2000	**42,60**	**1,35**	11,5	***32***	1,01	***38***	20,4	***118***
3	07/06/2000	**46,00**	**2,93**	8,6	***59***	0,95	***44***	19,1	***127***
4	07/06/2000	**45,10**	**4,46**	9,9	***72***	1,23	***52***	19,5	***122***

DATE : date de prélèvement ; %MS : Taux de matière sèche ; MS : Matière Sèche (tonnes/ha) ; N : azote total , P : phosphore, K : potassium (g/kg de MS) ; IN: Indice d'azote, IP : Indice de phosphore, IK : Indice de potassium

Un échantillon moyen de fourrage de chacune des parcelles collectées est également acheminé au laboratoire de l'Université pour la détermination de la matière organique et de la cellulose brute. De ces résultats (MO, CB et azote) sont calculés les principaux critères de valeur nutritive, selon des équations de prédiction élaborées en milieu tropical.

	MO (g / kg MS)	MAT (g / kg MS)	CB (g / kg MS)
1	860	55	487
2	875	72	448
3	857	54	470
4	925	62	408

MO : matière organique ; MAT : matières azotées totales ; CB : cellulose brute ;

Les calculs servant de base à la connaissance de la valeur nutritive doivent à présent tenir compte de l'exhaustivité des résultats en fin de suivi. Parmi ces échantillons de fourrage, l'un d'eux a subi deux autres traitements : dans le laboratoire du Cirad à Saint Denis, la détermination de la digestibilité cellulasique selon une méthode enzymatique à la pepsine cellulase, d'une part, et la mesure de la dégradabilité in sacco sur des bovins fistulisés dans les installations de l'AREU, d'autre part.

5.1.5.2 Analyses de sol

Les échantillons de sol sont effectués à la tarière (horizon 5-15 cm) et envoyés au laboratoire d'analyse du MSIRI.

			0.1MH2SO4		Exchangeable				Oven dry basis		Interprétation		
Parcelle	DATE	pH H2O	P ppm	K me%	Ca me%	Mg me%	Na me%	K me%	CaCO3	Total	pH	P	K
4	12/06/00	6,0	108	0,44	19	19,3	0,78	0,46	5,17	2932	fort	faible	très faible
3	12/06/00	6,1	198	0,65	24	20,7	0,87	0,49	7,23	2565	fort	faible	très faible
1	12/06/00	6,9	316	0,64	24	26,7	1,04	0,64	7,06	2412	fort	moyen	très faible
2	12/06/00	7,0	70	0,69	24	19	0,82	0,77	7,8	3055	très fort	très faible	très faible

5.1.5.3 Interprétation

Les échantillons de fourrage prélevés sur les parcelles présentent un taux de matière sèche très élevé qui correspond à une faible valeur alimentaire et à un fourrage sec exploité très tardivement, le sikin. Les stocks fourragers sur pied sont faibles. Mesurés en début d'hiver, ces stocks sont probablement insuffisants et nécessitent d'effectuer des apports de fourrage extérieurs. Pour améliorer la qualité des fourrages mis à la disposition des animaux, il serait souhaitable, d'adapter les rythmes de rotation (pâturage tournant) aux rythmes saisonniers été/hiver afin de raccourcir les intervalles en deux passages sur les parcelles pour une exploitation plus précoce de l'herbe. La hauteur d'herbe en sortie de parcelle conditionne le bon fonctionnement du système fourrager : en saison des pluies, cela permet, en ne restant pas trop longtemps dans une parcelle, d'augmenter le rythme d'exploitation de l'herbe et d'exploiter au bon stade les parcelles qui suivent dans la rotation (taux de MS moins élevé) ; en saison fraîche, sortir avec une hauteur minimum de 10 cm limite le surpâturage et diminue les risque de déficit fourrager hivernal en favorisant la repousse rapide de l'herbe après la sortie des animaux.

Les analyses de plante font apparaître un fort déséquilibre nutritionnel. Les normes adoptées sur l'île voisine de la Réunion sont les suivantes :

Indice limitant Azote = 100	IN<90 : trop faible	90<IN<100 : correct	IN>100 : trop fort
Indice limitant Phosphore = 80	IP<70 : trop faible	70<IP<80 : correct	IP>80 : trop fort
Indice limitant Potassium = 100	IK<90 : trop faible	90<IK<100: correct	IK>100:trop fort

Les résultats obtenus dans cet élevage mettent en évidence :

- une nutrition azotée limitante (32<IN<72 en feedlot et 23<IN<47 dans le chassé)
- de très fortes carences en phosphore assimilable (indices de nutrition très faibles 38<IN<52 en feedlot et 53<IN<54 dans le chassé), que confirment les analyses de sol.
- une consommation de luxe en potassium (IK>100) : les carences en potassium observées dans le sols n'apparaissent généralement pas dans la nutrition minérale des graminées car celles-ci ont une grande capacité à absorber le potassium par simple contact racinaire. C'est pourquoi, même en situation de forte carence dans le sol (l'inverse pour le phosphore), il peut y avoir excès dans la plante, ce qui modifie son équilibre nutritionnel et nuit à la bonne assimilation des engrais.

Ce déséquilibre nutritionnel de la plante est dû avant tout à la nature des sols, mais aussi aux pratiques de fertilisation qui ne sont pas adaptées à ce type de sol et aux besoins des graminées fourragères. En effet, la fertilisation minérale pratiquée (apports de 360 kg/ha de CaN en avril et de 120 kg/ha de CaN en décembre, soit un total de 480kg/ha/an) est de :

311 unités d'azote / ha / an ; 0 u. de phosphore / ha / an ; 0 u. de potassium / ha / an

alors qu'en théorie, une culture fourragère nécessite respectivement par hectare et par an :

380, 274, 172 unités d'azote, de phosphore et de potassium.

Les pratiques de fertilisation, en particulier les doses d'apports en azote doivent être adaptées aux besoins du troupeau pour qu'il y ait un équilibre stable avec la production fourragère, équilibre limitant les pertes de fourrage par sénescence.

Les réajustements doivent donc porter sur le choix d'une formulation d'engrais ternaire NPK, riche en phosphore et moins dosé en potassium. Les dates et les doses d'épandages doivent être établies en fonction des objectifs et impératifs de production. La fertilisation peut être raisonnée par saison par exemple :

Saison	Engrais	Dose
Avant la saison des pluies	16- 29-12	350 kg/ha
Fin de saison des pluies Début de saison fraîche	16-29-12	350 kg/ha
Pendant la saison fraîche	30-10-10	3 fois 200 kg/ha

La fertilisation de fin de saison des pluies permet de stimuler la croissance végétative de l'herbe avant le ralentissement dû aux conditions climatiques défavorables de l'hiver (basses températures

et sécheresse). Le sol n'étant pas acide, il n'est pas nécessaire d'effectuer d'amendement calco-magnésien.

5.2 DIAGNOSTICS COMPLEMENTAIRES

5.2.1 Diagnostics de la gestion du pâturage tournant par des mesures de hauteur d'herbe

La maîtrise du pâturage tournant passe par la connaissance :

- du volume d'herbe disponible (biovolume) sur l'exploitation à différents moments de l'année : mieux ajuster l'offre à la demande (calcul d'un volume d'herbe par animal).
- des hauteurs d'herbe à la sortie et à l'entrée des animaux dans une parcelle :

qualité de l'herbe offerte à l'entrée

hauteur résiduelle après pâturage : limitant les pertes par litière en saison des pluies, permettant d'intercepter la plus grande partie du rayonnement solaire en saison sèche pour une repousse plus productive.

- de la durée entre deux passages d'animaux sur la même parcelle : un des ajustements possibles du système fourrager.

5.2.1.1 La mesure des biovolumes

❑ *Principes*

Pour gérer l'ensemble des parcelles d'un système fourrager, il est entre autre nécessaire de pouvoir évaluer la masse d'herbe disponible à différentes périodes de l'année. Ceci aboutit à un indicateur complémentaire de la charge en animal, afin de quantifier l'équilibre entre la demande de fourrage par le troupeau et l'offre résultant de l'ensemble des parcelles.

Cette productivité récoltable correspond à la matière verte (exprimée en général en matière sèche - MS) présente sur pied à un instant donné. Sa mesure fournit des éléments quantitatifs sur le fonctionnement d'une parcelle et complète les observations sur la flore et la nutrition minérale. Cependant sa mesure n'est pas aisée. L'hétérogénéité d'une parcelle nécessiterait une quantité de prélèvements d'échantillons difficile à réaliser (sans compter l'aspect destructeur de la méthode ...). Aussi utilisons-nous un outil mis au point pendant la phase de recherche qui a précédé la mise ne place du suivi à la Réunion : la mesure de la hauteur d'herbe moyenne d'une parcelle, qui apparaît beaucoup plus facile à réaliser, et qui est une mesure non destructrice, rapide et permettant un échantillonnage important (40 à 100 mesures par parcelle).

L'information obtenue correspond donc à un volume d'herbe moyen d'une parcelle qui, pondéré à la surface de chacune des parcelles, permet de caractériser le volume d'herbe moyen disponible dans une exploitation à un moment donné (c'est à dire l'offre).

- *Résultats acquis*

Les mesures de hauteur d'herbe et l'estimation du volume d'herbe disponible font apparaître un déséquilibre entre les pratiques de gestion et les rythmes biologiques saisonniers.

- Il apparaît notamment qu'en saison des pluies à la Réunion la forte disponibilité d'herbe est mal contrôlée par les pratiques de rotation des prairies, et parfois accentuée par une fertilisation élevée en azote. Il en découle une exploitation tardive de l'herbe, à des stades défavorables au niveau qualité alimentaire, et qui est sans doute un des facteurs explicatifs des baisses de performances constatées à cette période.
- En saison sèche et fraîche (SS), le ralentissement de la croissance de la végétation est au contraire accentué par une exploitation excessive de l'herbe et une fertilisation inadaptée ; la hauteur d'herbe résiduelle trop faible en sortie de parcelle diminue la capacité de repousse accentuant ainsi les déficits fourragers de cette période de l'année.

- *Matériel et méthodes*

Les mesures de hauteur d'un couvert végétal prairial peuvent être simplement réalisées avec des appareils mécaniques (herbomètre à plateau, sward-stick...). Cependant la saisie automatisée des informations devient indispensable si l'on veut traiter statistiquement un grand nombre de données.

Un système de mesure électromécanique a donc été adopté à la Réunion: "le sward-stick automatique". Celui-ci est relié à un micro-ordinateur portable (utilisé également pour la floristique). L'ensemble présente l'avantage de simplifier la prise de données et leur transfert sur ordinateur pour traitement.

Afin d'appréhender les variations saisonnières, il est prévu de réaliser sur l'ensemble des exploitations étudiées :

- deux passages en saison des pluies (SP)
- deux passages en saison sèche et fraîche (SS)

5.2.1.2 Hauteur d'herbe à l'Entrée et à la Sortie des parcelles

- *Principes*

De la hauteur de l'herbe à l'entrée d'une parcelle donnée va dépendre la qualité alimentaire du fourrage mis à la disposition des animaux. La hauteur de l'herbe à la sortie va conditionner sa repousse. Le matériel et les méthodes employés sont les mêmes que pour les mesures de biovolume.

Ces mesures de hauteur d'herbe doivent être couplées à la tenue d'un planning fourrager, qui permet de suivre les opérations agronomiques effectuées sur chaque parcelle, les mouvements des animaux et leur alimentation de la façon la plus précise possible. L'intérêt premier de ce planning réside dans le service qu'il peut rendre à l'éleveur pour mieux gérer son pâturage et comprendre son fonctionnement. Il peut permettre de valoriser les événements, au jour le jour et a posteriori, et d'établir des relations entre le pâturage et la production animale.

- *Matériel et méthodes*

Les méthodes employées pour mesurer la hauteur d'herbe sont identiques à celles utilisées pour les mesures de biovolume. Le support du planning fourrager sur lequel sont enregistrées les données de mouvements des troupeaux est le même que celui utilisé à la Réunion : il s'agit d'une feuille cartonnée grand format où sont individualisés les 365 jours de l'année. Un planning sera tenu pour chacun des troupeaux de l'exploitation. Les éleveurs préviennent quand ils opèrent une rotation sur leurs parcelles, autrement dit, lorsque les animaux sortent d'une parcelle pour entrer dans une autre, ou lorsqu'ils décident de faucher l'herbe d'une de leurs parcelles.

Dans le cas de parcelles pâturées, il est possible d'avoir la hauteur résiduelle moyenne de l'herbe après pâturage dans la parcelle d'où sortent les animaux. De la même manière, la hauteur de l'herbe dans la parcelle où entrent les animaux est mesurée. Ces mesures sont effectuées le long d'un transect prenant en compte l'hétérogénéité intraparcellaire.

Mesures de hauteur d'herbe à l'entrée et à la sortie des animaux et tenue des plannings fourragers ne sont pas effectués dans le suivi actuel. Présentés à l'étudiant de l'UOM, ils pourraient être ajoutés à très brève échéance au protocole actuel dans 4 élevages intensifs mauriciens.

5.2.2 Diagnostics floristiques

5.2.2.1 Principes

L'étude de la composition botanique permet d'apprécier les conséquences des pratiques agricoles, en interaction avec le milieu, sur l'état et la dynamique des couverts prairiaux. Les caractéristiques des peuplements prairiaux telles que l'abondance et la pérennité des espèces, l'hétérogénéité de composition floristique et de structure du peuplement dans l'espace sont autant de reflets des pratiques des éleveurs et des conditions écologiques.

La connaissance de la flore d'une parcelle permet de diagnostiquer son état actuel et de prévoir son évolution floristique probable.

Il est alors possible de conseiller un changement d'itinéraire technique pour éviter par exemple qu'une dégradation de la prairie, constatée par un diagnostic, ne s'aggrave. L'objectif consiste à revenir à une flore de meilleure qualité pour améliorer l'alimentation du troupeau et également éviter qu'une dégradation trop sévère n'oblige à refaire complètement la prairie.

5.2.2.2 Résultats acquis

Concernant les dynamiques de végétation, l'étude de la composition floristique à la Réunion a montré que des itinéraires techniques mal adaptés aboutissent à des stades de dégradation plus ou moins sévères. L'envahissement d'une prairie semée par des adventices se traduit par une modification de la quantité et de la qualité de la ressource fourragère ingérée les animaux.

Certains stades de dégradation sont irréversibles et entraînent la réhabilitation complète de la parcelle avec des risques pour le milieu et un coût économique important. Les espèces prairiales fourragères sont exigeantes et fragiles, leur maintien implique une fertilisation et une exploitation par les animaux adaptées.

5.2.2.3 Matériel et méthodes

Deux types de relevés peuvent être effectués :

- les relevés phyto-sociologiques : il s'agit, afin de décrire la composition et la structure de la végétation prairiale, de réaliser un inventaire exhaustif des espèces végétales présentes et d'évaluer l'espace relatif occupé par l'ensemble des individus d'une même espèce sur la parcelle.

- les relevés linéaires : ces relevés botaniques en ligne sont effectués sur les bases de la méthode dite des « points quadrats ». Cette méthode consiste en une description à la fois qualitative

et quantitative de la flore le long d'une ligne tenant compte de l'hétérogénéité intraparcellaire (variables stationnelles : topographie, facteurs édaphiques, influences climatiques locales...). Ainsi, pour chaque parcelle, cette méthode permet notamment de noter pour chaque espèce végétale la présence et le recouvrement sur l'ensemble des 50 points de visée que comporte la ligne. La réalisation de ces relevés linéaires consistera, à travers une approche plus agronomique que précédemment, de caractériser l'effet de pratiques sur la végétation.

5.2.3 Suivis technico-économiques

Par une présence régulière dans les 4 élevages sélectionnés, il sera procédé aux analyses suivantes, pour lesquelles un protocole détaillé sera finalisé avec les éleveurs. Cette liste n'est pas exhaustive.

5.2.3.1 Performances démographiques

Nombre des troupeaux

Identification des animaux

Pour chacun de ces troupeaux :

- Effectif des animaux
- Pyramide des âges
- Sex ratio
- Déplacements d'animaux entre troupeaux

Enregistrement des naissances, des mortalités et de tout mouvement d'animaux

Enregistrement des dates et des événements liés à la reproduction (dont les résultats d'échographie)

5.2.3.2 Performances pondérales

Essentiellement pour le troupeau d'abattage, sur animaux identifiés et par sexe :

- Poids au sevrage
- Poids du sevrage à l'abattage
- Poids et rendement carcasse

Poids à la naissance (si possible)

Appréciation de l'état d'entretien des mâles et des femelles

5.2.3.3 Aspects sanitaires

Principales causes de mortalité

Traitements effectués (cause ; rythme ; produits ; doses, ...)

Résultats d'autopsie

5.4.2 Dans un nombre restreint d'exploitations intensives

Dans ces élevages plus particulièrement, il sera procédé à un suivi technico-économique prenant en compte les performances démographiques, pondérales et sanitaires de l'exploitation. Des analyses complémentaires de valeur alimentaire et de sols pourront être effectuées pour affiner le diagnostic. Une enquête économique sera effectuée permettant d'apprécier la marge brute de l'atelier cervidés au sein de l'exploitation.

6 CONCLUSION

Que ce soit dans les élevages intensifs ou dans les chassés, les éleveurs de cerfs mauriciens exploitent leurs animaux et leurs prairies de façon rationnelle. Quoi que parfois différente d'un élevage à un autre dans son application pratique, la gestion repose sur la double volonté de maintenir un état de l'entretien de l'animal satisfaisant, et de protéger, voire d'améliorer, une flore des prairies suffisamment abondante pour la satisfaction du besoin des animaux une large partie de l'année. Tous sont conscients du poids des pratiques de gestion des prairies pour parvenir à ce deuxième objectif, et aucun n'hésite à les mettre en œuvre : fertilisation régulière des pâturages, utilisation de la prairie selon une rotation des animaux sur un parcellaire bien défini, lutte contre les adventices, gestion des ligneux... Lorsque l'un ou l'autre des indicateurs que se sont choisis les éleveurs, animal ou pâturage, montre que le fourrage ne suffit plus à lui seul pour répondre aux besoins alimentaires des cerfs, une politique de complémentation est aussitôt engagée pour pallier l'insuffisance fourragère.

De telles pratiques montrent la grande professionnalisation des éleveurs, encouragée par la facilité dans les échanges d'information au sein de la coopérative, qui joue un rôle essentiel dans l'organisation de la filière, au moins pour les élevages intensifs.

Il est cependant possible d'optimiser ces pratiques en fonction de plusieurs critères :

situation géographique de l'élevage et contexte pédo-climatique

efficacité et rentabilité de ces pratiques (choix des engrais par exemple)

objectifs de production des éleveurs et équilibre entre l'offre et la demande

performances zootechniques des animaux

résultats agronomiques (pérennité des prairies, dégradation de la flore ou de la fertilité des sols,...).

C'est sur plusieurs de ces sujets qu'un suivi de gestion des pâturages, tel que celui qu'ont mis en place le Cirad et l'Uafp à la Réunion, permet d'apporter des éléments de réponse et de conseils aux éleveurs. La mise en place d'un protocole similaire s'est faite sans difficulté dans les exploitations de cervidés mauriciennes, mais après 2 années de suivi il est souhaitable qu'une institution locale puisse en assurer le relais, tout en gardant des liens avec les organismes réunionnais qui commencent à en avoir une bonne expérience, et s'engager à assurer la collecte des prélèvements à un rythme précis, à choisir de façon concertée avec les éleveurs.

Dans le cadre de notre mission en juin 2000, 40 échantillons de fourrages et 43 de sols ont été prélevés au sein de 10 exploitations, dont les résultats d'analyses nous ont permis d'étudier de façon précise les critères de rendements fourragers, de nutrition minérale des plantes, de leur valeur nutritive, et de les mettre en relation avec les analyses pédologiques. Un inventaire complet des résultats ainsi que leur interprétation sont présentés dans ce rapport, restitué aux différentes personnes mauriciennes impliquées dans cette étude par les deux agents réunionnais qui en ont fait l'étude, avec la grande collaboration de Jacqueline Sauzier du Mdfscl.

7 VALORISATION

Cette collaboration doit se poursuivre au delà de cette étude, qui a d'ores et déjà été valorisée à différentes occasions :

7.1 RELATIVES AU SUIVI PROPREMENT DIT

Plusieurs communications ont été faites à l'occasion de l'AMAS (Annual Meeting of Agricultural Scientits) qui se tient régulièrement à l'île Maurice. Ainsi en 2002 ont été présentées deux communications sur le suivi en gestion des prairies :

1- Le suivi "Gestion raisonnée des prairies" à la Réunion – De la recherche au développement, de P. Thomas, P. Grimaud, V. Blanfort, A. Michon

2- Gestion raisonnée des pâturages dans les élevages de cervidés mauriciens, de P. Grimaud, P. Thomas, H. Bheekhee, J. Sauzier

Un article a été proposé à la revue Tropical Grasslands :

Ingestibility and nutritive value of tropical pastures in Mauritius, de P. Grimaud, J. Sauzier, P Légier, F. Driver, R. Bheekhee et P. Thomas

Enfin, une visite des éleveurs mauriciens a eu lieu en mars 2002, et a fait l'objet d'un rapport de visite écrit par P. Lagesse.

7.2 AU DELA DU SUIVI

Les relations entre la Réunion et l'île Maurice sur les cervidés sont à l'origine de plusieurs autres présentations :

1- Application d'un nouveau procédé de salaison à la valorisation de la venaison, de A.Collignan, F. Deumier, P. Grimaud (AMAS 2002)

2- Présentation de la Mauritius Deer Farming Cooperative Society Ltd, J. Sauzier (Atelier "Les outils d'aide à la gestion des fourrages, Cirad-Réunion, mai 2002)

3- Performances d'abattage du cerf rusa (*Cervus timorensis russa*) dans les iles Mascareignes, de P. Grimaud et J. Sauzier (AMAS 2003)

4- La filière cervidé à Maurice : de l'élevage extensif à l'élevage intensif, forces, faiblesses et évolution, de J. Sauzier (Symposium Ruminants à la Réunion, 2003).

5- Le cuir de cerf à Maurice, de J. Sauzier (Symposium Ruminants à la Réunion, 2003).

8 OUVRAGES CONSULTES

Bheekhee H., Ramnauth R. K., Dobee P. et Boodoo A. A., 1997. Pasture production profile of three grass species: Implications for supplementary feeding of the mauritian deer. Food and agricultural research council, AMAS.

Bheekhee H., Ramnauth R. K., Lam Sheung Yuen R., Fakim R. et Dobee P., soumis. Evaluation of the performance of deer weaners on three different feed supplements.

Blanfort V., 1998. Agroécologie des pâturages d'altitude à l'île de la Réunion. Pratiques d'éleveurs et durabilité des ressources herbagères dans un milieu à fortes contraintes. Montpellier, France, Cirad Emvt, 259 p.

Blanfort V., Balent G., Thomas P. et Fontaine O., 1995. Diagnostic agro-écologique des pâturages d'altitude en relation avec les pratiques des éleveurs. *In* Les méthodes participatives de recherche et de développement dans l'Océan Indien, La Réunion, 6-10 novembre.

Blanfort V. et Thomas P., 1997. Gestion raisonnée des prairies en intégration avec l'environnement. Bilan de deux années de suivi en exploitations. 16 pp.

Chardonnet P., 1988. Etude de factibilité technique et économique de l'élevage de cerfs en Nouvelle-Calédonie. Nouméa, Nouvelle-Calédonie, Iemvt-Adraf, 282 p.

Chardonnet P., 1988. Observations et réflexions sur l'élevage de cerfs à l'île Maurice. Maisons-Alfort, France, Iemvt, 42 p.

Cirad Réunion, Rapports annuels 1996 et 1997.

Cirad Réunion - Uafp, 1995. Protocole d'intervention, Rapport interne.

Collectif d'auteurs, 1994 : "Caractéristiques et valeurs alimentaires des fourrages de Nouvelle-Calédonie", Salas M. Editeur, CIRAD-EMVT/DAF, Nouméa, 183 pp.

Grimaud P., Chardonnet P., 1989. Comportement alimentaire du cerf rusa en croissance recevant une ration à base de graminée (*Brachiaria mutica*). Actes du XVIe Congrès international des Herbages, Nice, France, INRA, 1281-1282.

Grimaud P., LeBel S., 2002. L'élevage du cerf sur l'île de la Réunion. Cirad Magazine, La Réunion, 1-12.

Grimaud P, Thomas P., 2002. Diversité des rations à base de graminées et gestion des prairies en élevage bovin sur l'île de la Réunion. Fourrages, 169, 65-78.

Havard-Duclos B., 1967. Les plantes fourragères tropicales. Ed Maisonneuve et Larose, 397 pp.

Lebel S., 1997. Mission d'appui technique et scientifique au développement de l'élevage de cervidés à l'île Maurice. Module IV : Bilan des actions menées et proposition d'une stratégie de développement. Montpellier, France, Cirad Emvt, 59 p.

Mandret G., 1996. Mission d'appui sur la gestion des ressources fourragères et des compléments alimentaires en élevage cervidé à l'île Maurice. Montpellier, France, Cirad Emvt, 67 p.

Maudet F., 1998. Caractérisation génétique des populations de cerfs rusa en élevage à l'île Maurice. Mémoire de DEA, ENSAR et Université de Rennes I? 53 pp.

Moulin, C., 1999. Fonctionnement des systèmes d'alimentation ; protocole d'enquête. Instiitut de l'Elevage, document provisoire, 24 pp.

Ramnauth R. K., Bheekhee H., Dobee P. et Boodoo A. A., sous presse. Protein supplementation of rusa hinds and its effect on the performance of fawns.

Roberge G. et Toutain B., 1999. Le choix des espèces fourragères. *In* Cultures fourragères tropicales, Collection Repère, Cirad, 147-185.

The Mauritius deer farming cooperative society ltd. Le cerf. Recettes venues d'ici et d'ailleurs, 112 pp.

Uafp, 1999, 2000 et 2001. Rapports annuels.

Woodford K., Dunning A. 1990. Production cycles and characteristics of rusa deer in Queensland, Australia. *In* : Proc. Int. Symp. on Biology of Deer, Mississippi State University, USA (Brown D. ed.), 197-202. *In* **1990 : Grimaud P.** Le cerf rusa, *Cervus timorensis russa*, en Australie. Compte-rendu de la session organisée à Gatton College par le professeur Keith Woodford. CIRAD IEMVT, Païta, Nouvelle-Calédonie, 35 pp.

SOMMAIRE

1 LA DEMANDE 1

1.1 HISTORIQUE 1
1.2 LA DEMANDE DES BAILLEURS 2
1.2.1 Mauritius Research Council (MRC) 2
1.2.2 Economic and Marketing Management (TIDS Management Contractor) 2
1.2.3 Mauritius Meat Producer's Association 3
1.3 POSITIONNEMENT 3
1.4 PRINCIPES 4

2 MATERIEL ET METHODES 5

2.1 LES VOIES EXPLORATOIRES 5
2.1.1 Analyse fonctionnelle des exploitations 5
2.1.2 Les outils de gestion des prairies 5
2.1.3 Diagnostics de la gestion du pâturage tournant par des mesures de disponible fourrager 6
2.1.4 Diagnostics du niveau de nutrition minérale de la végétation pour la fertilisation 6
2.1.5 Diagnostics floristiques 7
2.1.6 Estimation de la valeur nutritive des fourrages ingérés. 7
2.2 RESULTATS ATTENDUS 8
2.3 ECHANTILLONNAGE ET CALENDRIER 8
2.3.1 Echantillonnage 12
2.3.2 Calendrier 13
2.3.3 Nombre d'échantillons traités 13
2.4 LE PROTOCOLE 13
2.4.1 Analyse fonctionnelle du système d'exploitation 14
2.4.2 Diagnostics du niveau de nutrition minérale de la végétation pour la fertilisation 14
2.4.3 Diagnostic du pâturage tournant 15
2.4.4 Analyses de sol 15
2.4.5 Valeur nutritive des fourrages 18
2.5 EXPLOITATION DES RESULTATS 18
2.5.1 L'utilisation des résultats d'analyses de sol 18
2.5.2 L'utilisation des résultats d'analyses de plante 19
2.5.3 L'utilisation des résultats de valeur nutritive 20

3 RESULTATS GLOBAUX 20

3.1 ANALYSE FONCTIONNELLE DES EXPLOITATIONS 20
3.1.1 Dans les élevages intensifs 29
3.1.2 Dans les chassés 30
3.2 DIAGNOSTICS DE GESTION RAISONNEE DES PRAIRIES 30
3.2.1 Les sols 33
3.2.2 Le diagnostic du pâturage tournant 34
3.2.3 Le diagnostic de nutrition minérale 36
3.3 LA VALEUR ALIMENTAIRE 36
3.3.1 Ingestibilité des fourrages 37
3.3.2 Les valeurs directement issues du laboratoire 38
3.3.3 Les valeurs dérivées 41
3.4 CONCLUSION 42

4 RESULTATS INDIVIDUELS 42

4.1 EXPLOITATION DE MEDINE 42
4.1.1 Caractéristiques de l'exploitation 43
4.1.2 Résultats 50
4.2 STE RPA DE RAVEL 50
4.2.1 Caractéristiques de l'exploitation 50
4.2.2 Résultats 55
4.3 EXPLOITATION DE PALMYRE 55
4.3.1 Caractéristiques de l'exploitation 56
4.3.2 Résultats 60
4.4 EXPLOITATION DE CASE NOYALE 60
4.4.1 Caractéristiques de l'exploitation 61
4.4.2 Résultats 123

4.5 EXPLOITATION BAIE DU CAP DEER FARMING 67
4.5.1 Caractéristiques de l'exploitation *67*
4.5.2 Résultats *68*
4.6 BEAU CHAMP SE 74
4.6.1 Caractéristiques de l'exploitation *74*
4.6.2 Résultats *75*
4.7 EXPLOITATION DE PALMAR 81
4.7.1 Caractéristiques de l'exploitation *81*
4.7.2 Résultats *82*
4.8 EXPLOITATION DE BOIS SEC 88
4.8.1 Caractéristiques de l'exploitation *88*
4.8.2 Résultats *89*
4.9 EXPLOITATION DE RICHE EN EAU 95
4.9.1 Caractéristiques de l'exploitation *95*
4.9.2 Résultats *96*

5 EVOLUTION DU SUIVI 102

5.1 MONOGRAPHIES EN ELEVAGE 102
5.1.1 Situation géographique et contexte pédo-climatique *102*
5.1.2 Les troupeaux d'animaux *103*
5.1.3 Le foncier *104*
5.1.4 La complémentation *107*
5.1.5 Prélèvements et interprétation des résultats *108*
5.2 DIAGNOSTICS COMPLEMENTAIRES 111
5.2.1 Diagnostics de la gestion du pâturage tournant par des mesures de hauteur d'herbe *111*
5.2.2 Diagnostics floristiques *114*
5.2.3 Suivis technico-économiques *115*
5.3 AUTRES ELEMENTS DU PROTOCOLE 116
5.3.1 Climatologie *116*
5.3.2 Cartographie *116*
5.3.3 Langage informatique *116*
5.4 PROTOCOLE PROPOSE 116
5.4.1 Dans l'ensemble des exploitations suivies *116*
5.4.2 Dans un nombre restreint d'exploitations intensives *117*

6 CONCLUSION 118

7 VALORISATION 120

7.1 RELATIVES AU SUIVI PROPREMENT DIT 120
7.2 AU DELA DU SUIVI 120

8 OUVRAGES CONSULTES 121

5.2.3.4 Enquête économique

Analyse des charges (opérationnelles et de structure) et des produits

Analyse de la trésorerie et du fonds de roulement

Résultat brut d'exploitation

5.3 AUTRES ELEMENTS DU PROTOCOLE

5.3.1 Climatologie

Les données météorologiques de chacune des exploitations suivies seront relevées, essentiellement concernant la pluviométrie.

5.3.2 Cartographie

La cartographie des parcellaires est réalisée à partir des documents cadastraux, des fonds topographiques et/ou de photographies aériennes.

Ces cartes permettront des calculs de surfaces et de charges animales. Il s'agira également d'établir des représentations cartographiques des résultats obtenus par ailleurs.

5.3.3 Langage informatique

Une connaissance approfondie du logiciel Access est souhaitable pour l'exploitation de l'ensemble des informations collectées dans ce protocole et la création d'une base de données.

5.4 PROTOCOLE PROPOSE

5.4.1 Dans l'ensemble des exploitations suivies

L'ensemble des outils de diagnostics prairiaux sont utilisés,

- le niveau de nutrition minérale pour le diagnostic des pratiques de fertilisation,
- les hauteurs d'herbe à l'entrée et à la sortie des animaux dans les parcelles,
- la disponibilité en fourrages ou biovolume à différents moments de l'année,
- la composition floristique des pâturages.