

BA-TH 378

DK 10935

CIRAD-EMVT
Campus de Baillarguet
B.P. 5035
34032 MONTPELLIER Cedex 1

Ecole Nationale Vétérinaire
d'Alfort
7, avenue du Général de Gaulle
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

Institut National Agronomique
Paris-Grignon
16, rue Claude Bernard
75005 PARIS

Muséum National d'Histoire Naturelle
57, rue Cuvier
75005 PARIS

**DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES**

MEMOIRE DE STAGE

**MISE EN PLACE DE SUIVIS DE L'ALIMENTATION EN
ELEVAGES BOVINS DE L'ILE DE LA REUNION**

par

Karine MARQUIS

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

Année universitaire 1998-1999



* 0 0 0 0 0 1 5 9 3 *

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES

MISE EN PLACE DE SUIVIS DE L'ALIMENTATION EN
ELEVAGES BOVINS DE L'ILE DE LA REUNION

par

Karine MARQUIS

Lieu de stage : 7, chemin de l'IRAT, ligne Paradis 97410 Ile de la Réunion

Organisme d'accueil : CIRAD-EMVT

Période de stage : 15 mai-30 octobre 1999

Rapport présenté oralement le : 8 décembre 1999

Remerciements

A l'issue de 5 mois et demi de stage au sein du Cirad-Elevage de l'Ile de la Réunion, je souhaite remercier en premier lieu Patrice Grimaud, responsable de l'opération « Gestion raisonnée des prairies », pour m'avoir accueillie comme stagiaire au sein du centre, pour la confiance qu'il m'a témoignée au cours de mon travail, et pour la compagnie de Java ...

Je remercie également Emmanuel Tillard, responsable de l'opération « Etude des facteurs de risque de l'infertilité en élevage bovin laitier », pour m'avoir intégrée dans son programme de recherche, pour sa disponibilité et son caractère « chti » ...

Je tiens aussi à remercier Olivia Fontaine, Serge Nabezena, Expédit Rivière, techniciens du Cirad-Elevage, Patrick Thomas, responsable du projet « Gestion raisonnée des prairies » à l'Union des Associations Foncières pastorales et Julie Poncet, vétérinaire en vatariat au Cirad-Elevage pour m'avoir accompagnée dans la bonne humeur lors de mes visites d'élevage.

Merci aussi aux autres membres de l'équipe, Philippe Hassoun, responsable de l'opération « Efficacité des systèmes d'alimentation », Jean-Yves et Gisèle pour leur sympathie et leur gentillesse.

Je n'oublierai pas de remercier tous les éleveurs des suivis, super sympas, super intéressants, et super patients ...

Pour finir, merci à ma petite famille, mes amis, mes coloc., la case du Petit Tampon et surtout mon Ttu ...

Liste des abréviations

ACP	Analyse en Composantes Principales
ADEL	Aide à la Décision en Elevage Laitier
AFCM	Analyse Factorielle des Correspondances Multiples
AFP	Association Foncière Pastorale
ARIBEV	Association Réunionnaise Interprofessionnelle du Bétail et des Viandes
CEE	Communauté Européenne Economique
Cirad	Centre de Coopération International en Recherche Agronomique pour le développement
Cirad-élevage	Centre de Coopération International en Recherche Agronomique pour le développement Elevage
Cirad-emvt	Centre de Coopération International en Recherche Agronomique pour le développement Elevage et Médecine Vétérinaire
DAF	Direction de l'Agriculture et de la Forêt
DOM	Départements d'Outre-Mer
DOM-TOM	Départements d'Outre-Mer – Territoires d'Outre-Mer
DSV	Direction des Services Vétérinaires
EDE	Etablissement Départemental de l'Elevage
ESB	Encéphalopathie Spongiforme Bovine
FODEBO	FOND de Développement de l'Elevage BOvin
GIE	Groupement d'Intérêt Economique
GPS	Global Positioning System
GTV	Groupement Technique Vétérinaire
IA	Insémination Artificielle
INA P-G	Institut National Agronomique Paris-Grignon
Inra	Institut National de Recherche Agronomique
IPG	Identification Pérenne Généralisée
ITEB	Institut Technique de l'Elevage Bovin
MS	Matière Sèche
PAH	Plan d'Aménagement des Hauts
Pays ACP	Pays Afrique-Caraïbe-Pacifique
PSPB	Pregnancy Specific Protein B
SAR	Schéma d'Aménagement Régional
SAU	Superficie Agricole Utilisée
SEDAEL	Société d'Etude de Développement et d'Amélioration de l'Elevage
SICA-Lait	Société d'Intérêt Collectif Agricole pour la collecte du lait
SN	Saillie naturelle
SICA-BOVIN	Société d'Intérêt Collectif Agricole - BOVIN
SICA-SOBOVI	Société d'Intérêt Collectif Agricole – SOCIÉTÉ BOVIN VIANDE
SICA-REVIA	Société d'Intérêt Collectif Agricole – REUNION VIANDE
SVP	SICA-Viande Pays
SVRU	Syndicat Vétérinaire Réunionnais
URCOOPA	Union Réunionnaise des COOPÉRATIVES AGRICOLES
UAFP	Union des Associations Foncières Pastorales de la Réunion
UGB	Unité Gros Bétail

Liste des figures

- Figure 1** Limites actuelles des Hauts de l'île (selon le Commissariat d'Aménagement des Hauts)
- Figure 2** Alimentation et amélioration des performances zootechniques (Cirad-élevage – UAAP)
- Figure 3** Hypothèses de facteurs de risque de l'infertilité en élevages bovins laitiers à la Réunion (Tillard, 1998)
- Figure 4** Typologie des systèmes d'élevages bovins à la Réunion (Salon, 1992)
- Figure 5** Schématisation de la zonation altitudinale de la végétation à la Réunion (d'après Rival, 1952 ; Cadet, 1980 ; Thomas, 1994 ; *in* Blanfort, 1996)
- Figure 6** Mise en place de l'opération « Gestion raisonnée des prairies »
- Figure 7** Evolution de la collecte de lait (SICA-Lait, 1999)
- Figure 8** Progression et répartition de la production laitière (SICA-Lait, 1999)
- Figure 9** Evolution de la qualité du lait (SICA-Lait, 1999)
- Figure 10** Production laitière par vache et par an (SICA-Lait, 1999)
- Figure 11** Le planning fourrager de V. Lebrun (Lebrun, 1991)
- Figure 12** Le planning d'un éleveur
- Figure 13** La table éleveur
- Figure 14** Les 5 zones d'étude
- Figure 15** La table alimentation
- Figure 16** Diagramme des valeurs propres des variables Aliments
- Figure 17** Analyse en Composantes Principales – plan 1.2. Représentation des variables Aliments
- Figure 18** Analyse en Composantes Principales – plan 3.4. Représentation des variables Aliments
- Figure 19** Opposition des variables Aliments sur les axes
- Figure 20** Analyse en Composantes Principales – plan 1.2. Représentation des élevages et des zones
- Figure 21** Analyse en Composantes Principales – plan 3.4. Représentation des élevages et des zones

- Figure 22** Diagramme des valeurs propres des variables Eleveurs
- Figure 23** Opposition des variables Eleveurs sur les axes
- Figure 24** Analyse Factorielle des Correspondances Multiples – plan 1.2. Représentation des variables Eleveurs
- Figure 25** Analyse Factorielle des Correspondances Multiples – plan 1.3. Représentation des variables Eleveurs
- Figure 26** Analyse Factorielle des Correspondances Multiples – plan 2.3. Représentation des variables Eleveurs
- Figure 27** Analyse Factorielle des Correspondances Multiples – plan 1.2. Représentation des élevages et des zones
- Figure 28** Analyse Factorielle des Correspondances Multiples – plan 1.3. Représentation des élevages et des zones
- Figure 29** Analyse Factorielle des Correspondances Multiples – plan 2.3. Représentation des élevages et des zones
- Figure 30** Utilisation de différents fourrages
- Figure 31** Utilisation de différents compléments
- Figure 32** Utilisation de différents minéraux

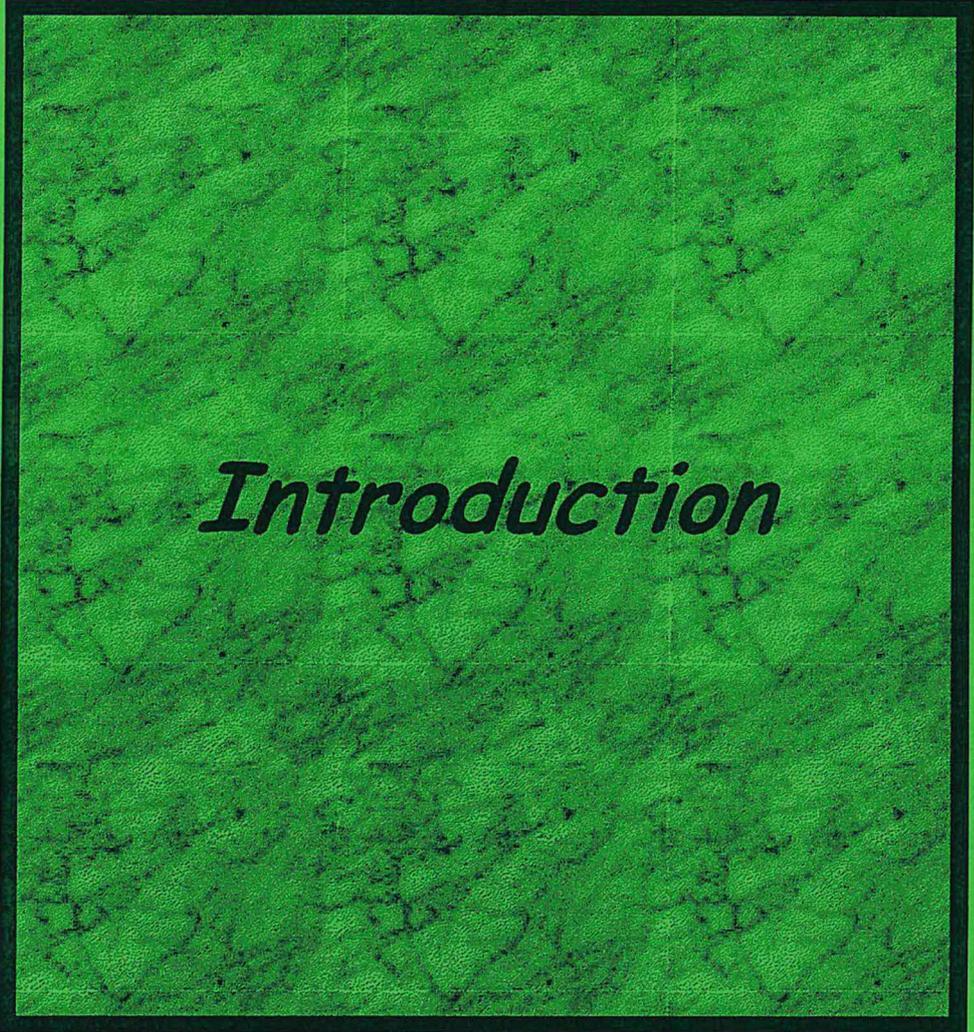
Liste des tableaux

- Tableau I** Evolution de la production et de la consommation locale de viande bovine depuis 1995 (SICA-REVIA, 1999)
- Tableau II** Développement de l'élevage bovin (SICA-REVIA, 1999)
- Tableau III** Répartition par Association Foncière Pastorale et par type d'élevage des stocks fourragers subventionnés en 1998 (UAFP, 1999)
- Tableau IV** Mode, rythme et période de distribution des aliments.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	3
LE CONTEXTE DE LA REUNION	4
I LES OBJECTIFS DE DEVELOPPEMENT DE LA REUNION	4
1. <i>Contexte économique</i>	4
2. <i>L'aménagement du territoire à la Réunion : un contexte conditionnant les programmes de recherche</i> ...	5
3. <i>L'élevage réunionnais : état actuel et orientations</i>	6
II ACTIONS ACTUELLES DE RECHERCHE DU CIRAD-ELEVAGE A LA REUNION	8
1. <i>Orientation générale : le projet de « Gestion durable des systèmes d'élevage »</i>	8
2. <i>Les trois opérations du projet et l'intégration du stage à celles-ci</i>	9
LES FILIERES REUNIONNAISES VIANDE BOVINE ET LAIT	13
I LA FILIERE VIANDE BOVINE REUNIONNAISE	13
1. <i>Atouts et faiblesses de la filière viande bovine réunionnaise</i>	13
2. <i>Les producteurs</i>	14
2.1. Les différents producteurs	14
2.2. Typologies des systèmes de production	15
3. <i>Les partenaires de la filière</i>	16
3.1. Les partenaires d'amont	16
3.2. Les partenaires d'aval	17
4. <i>Les systèmes herbagers d'altitude</i>	17
4.1. Etagement de la végétation naturelle, secondaire et cultivée	17
4.2. Les contraintes du milieu	18
5. <i>L'action de l'Union des Associations Foncières Pastorales</i>	19
5.1. Le programme gestion raisonnée des prairies	20
5.2. Résultats de 4 années de suivi	21
II LA FILIERE LAIT REUNIONNAISE	24
1. <i>Evolution et état actuel</i>	24
2. <i>La SICA-Lait</i>	25
3. <i>Les difficultés de la filière</i>	26
LES SUIVIS DU CIRAD	28
I CHOIX DES EXPLOITATIONS	28
II LE SUIVI MIS EN PLACE CHEZ LES ALLAITANTS	31
1. <i>Suivi des performances zootechniques</i>	31
2. <i>Exploitation et gestion des systèmes fourragers</i>	31
2.1. <i>Méthodologie choisie</i>	31
2.2. <i>Déroulement de la mise en place des plannings</i>	33
a. <i>Conduite des entretiens avec les éleveurs</i>	33
b. <i>Sensibilisation des éleveurs</i>	35
c. <i>Le planning de pâturage</i>	36
c.1. <i>Plan et numérotation des parcelles</i>	36
c.2. <i>Nature de la prairie</i>	38
c.3. <i>Surfaces des parcelles</i>	39
c.4. <i>Fumure</i>	39
c.5. <i>Présence des animaux sur les parcelles</i>	40
c.6. <i>Les interventions réalisées sur chaque parcelle et les rendements des récoltes</i>	42
c.7. <i>Les aliments grossiers distribués pendant la période de pâturage</i>	42
c.8. <i>Les concentrés distribués pendant la période de pâturage</i>	43

III LES SUIVIS MIS EN PLACE CHEZ LES LAITIERS	45
1. <i>Les différents suivis</i>	45
2. <i>Les plannings fourragers</i>	46
3. <i>La caractérisation des systèmes d'alimentation pendant la période hivernale</i>	47
3.1. Suivi nutritionnel des animaux	47
a. Les notes d'état corporel	47
b. Les profils biochimiques et minéraux	47
3.2. Le suivi de distribution des fourrages et des concentrés	47
a. Les enquêtes	48
b. Les premières tables de résultats	48
c. Préparation des informations récoltées à l'analyse de données	48
d. Les tables alimentation et éleveur	49
d.1. La table éleveur	49
d.2. La table alimentation	51
e. Les analyses statistiques effectuées	52
e.1. L'Analyse en Composantes Principales	52
➤ Diagramme des valeurs propres des variables Aliments	52
➤ Contributions absolues et relatives sur les axes et plans factoriels de représentation des variables Aliments	52
➤ Représentation des individus Elevages et des zones sur les plans factoriels 1.2 et 3.4	53
➤ Caractérisation des zones	54
e.2. L'analyse Factorielle des Correspondances Multiples	55
➤ Le diagramme des valeurs propres des variables Eleveurs	56
➤ Contributions absolues et relatives sur les axes et plans factoriels de représentation des variables Eleveurs	56
➤ Représentation des individus Elevages et des zones sur les plans factoriels 1.2, 1.3 et 2.3	56
➤ Caractérisation des zones	58
e.3. Les tableaux croisés dynamiques	60
➤ Utilisation de différents aliments	60
➤ Différents modes de distribution	61
➤ Différents rythmes de distribution	61
➤ Différentes périodes de distribution	63
CONCLUSION	64
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	65
ANNEXES	67



Introduction

INTRODUCTION

L'essor de l'élevage bovin laitier et allaitant à la Réunion s'inscrit dans le cadre d'une politique générale de développement économique durable de l'île. Cette progression de l'élevage ne peut se faire sans une gestion objective de l'alimentation des troupeaux et, par là-même, des différents systèmes fourragers qu'on y observe.

De nombreuses contraintes pèsent sur ces productions fourragères : au déficit fourrager hivernal entraîné par la sécheresse et à l'excédent estival dû aux fortes pluies s'ajoutent des obstacles liés à la qualité des sols et au relief pentu de l'île.

C'est dans ce cadre qu'œuvre l'équipe du Cirad-Elevage réunionnais. Suite à une étude agroécologique des pâturages menée pendant 6 ans, et tout en prolongeant cette démarche agronomique, les programmes de recherche s'orientent actuellement vers une analyse du fonctionnement des systèmes fourragers qui prennent en compte l'animal, en terme de besoin pour des objectifs de performances, et les ressources fourragères, en terme de variation en qualité et en quantité.

Le projet pluridisciplinaire « Gestion durable des systèmes d'élevage » du Cirad-Elevage s'organise pour cela autour de 3 opérations : « Gestion raisonnée des prairies », « Efficacité des systèmes d'alimentation » et « Etude des facteurs de risque de l'infertilité en élevage laitier – approche écopathologique ». Ces opérations concernent essentiellement les élevages laitiers aux systèmes d'alimentation très variés, mais également de plus en plus les élevages allaitants fortement soumis aux contraintes liées à l'exploitation des pâturages.

Ainsi, l'ambition du stage était de travailler dans ces 2 systèmes de production. La mise en place de plannings fourragers nous a semblé un point de départ intéressant pour un suivi de l'alimentation dans ces deux types d'exploitation à partir d'une démarche commune. Certains de ces calendriers, de type analytique, ayant été mis en place dans quelques élevages de l'île antérieurement à mon stage, il nous a suffi d'élargir leur nombre à une quarantaine d'exploitations. Une étude plus fine de la faisabilité de leur mise en place et de l'identification des éventuelles contraintes rencontrées dans leur mise à jour est l'un des objectifs de ce travail.

Un autre était d'effectuer une première analyse des systèmes d'alimentation dans les élevages laitiers, en prenant comme période d'étude celle de mon stage, de juin à septembre, qui correspond à la saison "hivernale" sur l'île de la Réunion.



*Le contexte
de la
Réunion*

LE CONTEXTE DE LA REUNION

I LES OBJECTIFS DE DEVELOPPEMENT DE LA REUNION

1. Contexte économique

La Réunion, département d'outre mer français, doit assumer un isolement géographique et économique limitant ses exportations vers des pays voisins plus pauvres exerçant une concurrence croissante, à laquelle s'ajoute celle de la CEE. De plus, les soutiens financiers actuels ainsi que certaines protections locales, justifiés par des spécificités et un retard structurel, sont remis en cause par l'intégration de la Réunion à l'Europe en tant que région "ultra-périphérique" qui sous-entend d'autres types de soutien.

L'Ile vit depuis 1994 sous l'application de la loi Perben qui avait 2 objectifs : proposer dans les 2 à 3 ans qui viennent une activité à 30 % des quelques 92 000 RMistes des quatre DOM par le biais de contrats d'insertion, et faciliter l'émergence d'une économie de production en redonnant à certains secteurs (industrie, hôtellerie et restauration, presse, agriculture et pêche), pour une durée de 5 ans, un avantage comparatif par rapport aux produits d'importation, alors que la règle, dans les DOM, est trop souvent d'importer.

Pour le moment, l'essentiel du commerce de la Réunion se fait avec les pays du Nord, et plus particulièrement avec la France métropolitaine, mais l'on peut observer une réelle volonté d'intégration de l'Ile dans le marché de l'Océan Indien en développant les échanges avec les îles du sud-ouest de l'Océan Indien, l'Afrique, l'Inde, l'Asie du sud-est et même l'Australie. Une véritable coopération multilatérale se met en place entre la Réunion et ces pays : à titre d'exemple, dans le domaine de la formation, une cité internationale destinée à accueillir des étudiants et des chercheurs des pays de la zone a été construite dès 1994 ; dans le domaine de l'action économique, le Conseil régional a fourni des financements importants à l'URCOOPA (Union Réunionnaise des Coopératives Agricoles), qui mène à Madagascar, dans la région de Tuléar, un ambitieux programme de développement de la production de maïs et de manioc destinée à être exportée vers la Réunion à des fins d'alimentation animale.

Ainsi, 2 possibilités se présentent, au niveau économique, à la Réunion : demeurer un simple département français tourné uniquement vers la France métropolitaine, dans lequel les entreprises se limitent à un marché intérieur fortement pénétré par les importations, ou bien développer ses relations régionales et se positionner aux yeux des investisseurs comme une plate-forme de l'Europe au cœur de l'Océan Indien. Le choix appartient aux élus réunionnais et au gouvernement français (Foulon, 1994).

2. L'aménagement du territoire à la Réunion : un contexte conditionnant les programmes de recherche

➤ Un développement durable

C'est la conférence de Rio en 1992 qui a fait naître cette notion de développement durable. Selon la définition officielle, il s'agit d'un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs.

L'île de la Réunion ne doit pas échapper à cette préoccupation ; bien au contraire, en tant que territoire exigu, elle demande une attention toute particulière et nécessite une gestion rigoureuse de l'espace.

Certaines régions de l'île sont restées particulièrement défavorisées, comme l'Est et les Hauts, aussi l'augmentation rapide de la démographie avec 400 000 habitants supplémentaires attendus d'ici l'an 2005 fait-elle de la question de l'aménagement du territoire, et donc de la gestion des activités de l'île, un dossier prioritaire. C'est dans ce contexte qu'ont été créés le Schéma d'Aménagement Régional (SAR), et le Plan d'Aménagement des Hauts (PAH), imposant une direction précise aux programmes de recherche.

➤ Le SAR et le PAH

Le **Schéma d'Aménagement Régional** comprend 4 axes principaux d'action :

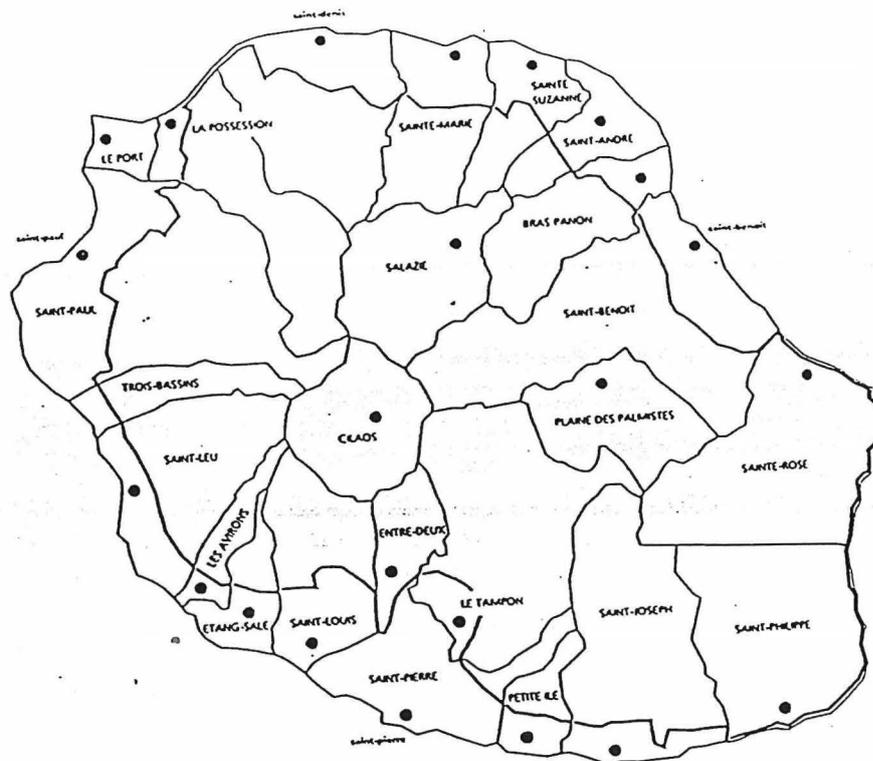
- Maintien d'un espace agricole suffisant et de qualité : en effet, dès 1978, l'agriculture a su exprimer ses potentiels et développer, organiser, et structurer des filières qui marquent aujourd'hui profondément l'économie agricole de l'île.
- Ouverture à l'urbanisation des espaces devant répondre à la création de logements.
- Maintien d'un équilibre harmonieux en vue de préserver l'environnement.
- Mise en réserve de surfaces nécessaires pour le développement d'activités économiques.

Le **Plan d'Aménagement des Hauts**, datant des années 1970, concerne aussi l'aménagement de l'espace et a pour premier objectif de réfréner l'exode rural des Hauts vers les Bas lié à la crise du géranium.

Par décret public, les zones situées au-dessus de 200 à 400 m (figure 1) selon les régions sont classées comme zones spéciales d'action rurale, soit plus des 2/3 de l'île où vivent 100 000 habitants (1/7 de la population totale).

Les principaux objectifs du PAH sont :

- L'aménagement pastoral des surfaces laissées en friches : selon le décret du 23 juin 1978, la superficie des Hauts est de 167 milliers d'hectares, dont 92 de terres domaniales et 75 de propriétés privées. Compte tenu des contraintes physiques, la surface agricole potentielle des Hauts a été évaluée à 65 000 ha environ et la surface forestière à 13 000 ha. En 20 ans, c'est un peu plus de 20 000 ha de terres agricoles nouvelles et une dizaine de milliers d'hectares de terres forestières qui



*Figure 1 : Limites actuelles des Hauts de l'île
(d'après le Commissariat d'Aménagement des Hauts)*

ont été mis en valeur. La surface agricole totale utilisée est ainsi passée de 65 000 à 85 000 ha (Zitté, 1999).

Aussi un effort d'équipement de l'espace a-t'il été nécessaire : il s'agissait d'atténuer les handicaps, et surtout de combler le retard accumulé sur ce territoire dans plusieurs domaines : voirie, eau, électricité, habitat, aménagement foncier.

- La lutte contre l'érosion, fortement provoquée par la culture du géranium, et impliquant de nombreux travaux de restauration des terrains de montagne dans les cirques et une meilleure maîtrise des dispositifs anti-érosifs dans les terrains agricoles et forestiers.
- La création d'activités viables, en favorisant le développement des productions demandées par le marché local, en matière de bois, de fruits, de fleurs, de lait et de viande. Cette création d'activités a donc nécessairement été liée à une promotion de la population locale : formation, animation et encadrement technique sont ainsi intervenus pour soutenir la population des Hauts dans ces projets.
- La promotion de produits agricoles de qualité : ce paramètre est aussi susceptible de contribuer au développement agricole des Hauts. Cela nécessite d'ailleurs de renforcer la diversification agricole afin de développer de nouveaux produits, de soutenir la transformation de produits de la ferme ou de relancer des spéculations agricoles dont la production est devenue confidentielle mais qui n'en offrent pas moins de plus-value. Certaines productions doivent pouvoir bénéficier d'une certification (label, produit d'origine). Enfin, le développement d'exploitations sur la pluriactivité est encouragé.

L'élevage est perçu comme une activité répondant à ces différents objectifs, étroitement associée au développement économique et social de l'Ile.

3. L'élevage réunionnais : état actuel et orientations

Depuis la mise en place de ces schémas d'aménagement on peut en effet apprécier un essor important des productions animales réunionnaises (bovins, porcs, volailles...). En 20 ans, des progrès considérables ont été réalisés, parmi lesquels l'amélioration de la technicité des éleveurs, l'accroissement des cheptels et l'amélioration génétique des animaux.

Avec l'agriculture, l'élevage bovin allaitant et laitier constitue indéniablement l'autre mamelle de l'activité économique des Hauts. Le plan d'aménagement des Hauts, qui avait été surtout mis en place pour développer l'élevage dans cette région de l'Ile, semble avoir largement réussi son pari, même si certains aspects peuvent encore être fortement améliorés.

Les élevages des Hauts de la Réunion présentent régulièrement des situations de déficit fourrager en saison sèche et fraîche. La gestion des surfaces en herbe doit donc rester une priorité afin d'en retirer le meilleur parti pour l'élevage bovin dans les exploitations laitières et allaitantes. Ces dernières, bien que numériquement moins importantes, utilisent des surfaces plus ou moins fragiles dans des zones parfois difficiles. Ces particularités nécessitent d'être prises en compte dans les opérations de suivi des surfaces fourragères.

En outre, le rythme de croissance accélérée de la population animale dans les exploitations oblige les éleveurs à avoir recours de plus en plus fréquemment à des fourrages produits hors exploitation, ainsi qu'à l'achat de quantités de concentrés importantes.

Une utilisation plus large des résidus fibreux de la culture de la canne à sucre, choux et pailles de canne est en outre observée, avec plus de 12 000 balles rondes demandées à l'AFP (Association foncière pastorale) pour 1998, soit environ 2 400 t de MS.

Il est également essentiel de ne pas omettre la composante environnementale de l'élevage. Il apparaît plus que jamais au cœur des questions environnementales à la Réunion, notamment en raison du fait d'une gestion des effluents d'élevage de plus en plus préoccupante, puisqu'ils représentent $\frac{3}{4}$ de l'azote des déchets organiques produits sur l'île. Compte tenu de la topographie et des réglementations qui vont entrer en vigueur, les solutions directes (épandage) sont souvent limitées. Par ailleurs, une demande en matière organique existe et est formalisée par les producteurs maraîchers. Les systèmes herbagers ont à ce titre une fonction d'entretien et de gestion de l'espace (qualité du paysage...) et de protection de l'environnement (problème de l'érosion, des espèces envahissantes...).

Dans une vision à plus long terme, il est nécessaire de comprendre les répercussions des pratiques actuelles et futures de la gestion des déchets. Leur modélisation doit permettre de concevoir de nouvelles stratégies pour les gérer et apporter une aide à la décision des différents acteurs.

Il importe pour cela d'évaluer le potentiel des différents systèmes "sol-plante" à recycler les principaux déchets d'origines diverses (villes, industries, agriculture) tout en les valorisant en tant que fertilisants.

L'orientation des différentes filières animales vers des productions de qualité et respectueuses de l'environnement va parfaitement dans le sens du souhait des consommateurs de manger de bons produits non pollués et dont ils connaissent l'origine. Cette évolution des mentalités incite les structures d'encadrement et les transformateurs à améliorer leurs techniques d'exploitation.

Cependant, la Réunion faisant partie intégrante de l'Europe, et malgré des spécificités reconnues officiellement au niveau de la CEE, l'agriculture réunionnaise subit l'influence du contexte socio-économique des pays membres. Aussi, les normes imposées et les aides probablement moins généreuses que par le passé risquent-elles de déstabiliser des structures encore fragiles.

C'est dans ce contexte de développement de l'élevage bovin que le Cirad-Elevage, implanté depuis 1987 sur l'île de la Réunion, travaille.

II ACTIONS ACTUELLES DE RECHERCHE DU CIRAD-ELEVAGE A LA REUNION

Le Cirad, qui regroupe 9 départements de recherche, poursuit son œuvre de coordination de la recherche tropicale avec les diverses centrales de recherche française, et notamment avec l'Inra. L'équipe Cirad-Elevage, composée de 2 cadres du Cirad-emvt, d'un cadre de l'Inra et de 4 techniciens, a travaillé jusqu'à ce jour à la Réunion selon 2 axes de recherche :

- la réduction du déficit fourrager hivernal.
- l'amélioration de la reproduction des bovins.

De nombreux travaux ont visé à mettre en place des outils d'aide à la gestion de l'affouragement : gestion raisonnée des prairies (Blanfort, 1996), report sous forme d'ensilage (Paillat, 1995)...

Les propositions d'une intensification raisonnée des systèmes fourragers et de l'alimentation des animaux sont formulées avec un souci d'aménagement et de respect de l'environnement.

1. Orientation générale : le projet de « Gestion durable des systèmes d'élevage »

L'ensemble des actions proposées par le Cirad-Elevage contribue à un accompagnement des orientations des filières tout en ouvrant des champs de réflexion pour l'avenir en concertation avec les partenaires (structures locales d'encadrement et collectivités locales).

En 1999, la programmation de la filière élevage du Cirad se compose d'un seul projet : « Gestion durable des systèmes d'élevage », comme le recommandait le Conseil scientifique composé de scientifiques du Cirad et de l'Inra qui s'étaient réunis en 1997 à l'île de la Réunion. Cette structure favorise, conformément aux nouvelles orientations de recherche en matière de développement, la cohérence des actions de l'équipe composée de chercheurs de disciplines complémentaires. Aussi, pour valoriser cette pluridisciplinarité, la formulation d'un projet commun a été le point de départ pour créer une approche intégrée et interactive des différentes problématiques de l'élevage réunionnais.

Il s'agit pour cette équipe de répondre de façon opérationnelle aux préoccupations actuelles de l'activité d'élevage à la Réunion en tenant compte des fonctions multiples de son développement durable. La gestion et la prise en compte de la diversité des systèmes d'élevage doivent satisfaire à des objectifs économiques de production animale, tout en contribuant à la gestion et la protection d'espaces pastoraux fragiles.

Le projet "Gestion durable des systèmes d'élevage" aborde ainsi des axes complémentaires touchant la durabilité agronomique et écologique des ressources fourragères, l'amélioration des performances animales et, de façon plus générale, la durabilité de ces exploitations.

2. Les trois opérations du projet et l'intégration du stage à celles-ci

Le projet « Gestion durable des systèmes d'élevage » s'articule donc autour d'un nombre réduit d'opérations complémentaires, coordonnées sur des sites communs d'investigations (réseau d'exploitations) et/ou par des thématiques communes. Il revêt 2 destinations principales :

➤ Le développement

Ces opérations représentent :

- un outil de diagnostic et d'aide à la gestion des ressources herbagères et de la fertilité du sol sous prairies.
- un intérêt dans l'alimentation des bovins.
- une gestion des transferts de fourrage (report fourrager, stock...), et des coûts de revient.
- un outil de diagnostic du fonctionnement des systèmes fourragers.
- une maîtrise des ressources alimentaires au cours de l'année.
- une connaissance de la qualité des fourrages.
- une maîtrise de la récolte et du conditionnement des pailles de cannes.
- une précision du diagnostic de fertilité et de l'impact des déséquilibres énergétiques, azotés et minéraux sur la reproduction.

➤ La recherche

La deuxième destination du projet s'appuie sur la mise en place de référentiels concernant :

- les pratiques de gestion des ressources herbagères.
- la fertilité et la maîtrise de l'offre fourragère.
- la durabilité des prairies dans les diverses zones pastorales.
- la gestion technique des exploitations d'élevage.
- les systèmes d'alimentation.
- les profils biochimiques et le rôle des agents infectieux de l'infertilité.

Voyons à présent plus précisément les fonctions et l'organisation des trois opérations qui entrent dans ce projet, ainsi que les niveaux d'intégration du stage à celles-ci, afin de cibler correctement la problématique du sujet.

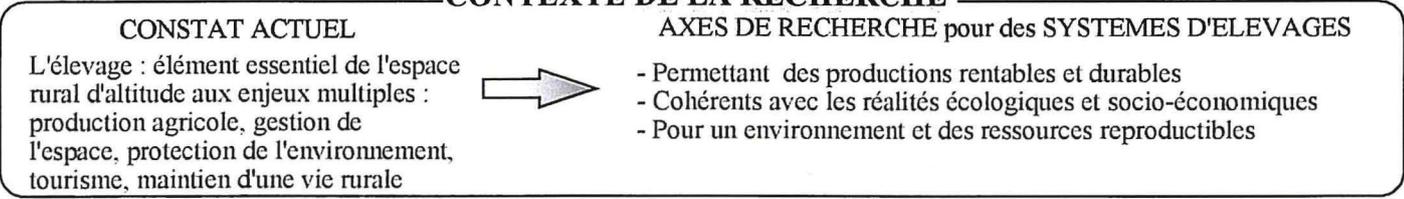
• Opération "Gestion raisonnée des prairies"

L'opération « Gestion raisonnée des prairies » est sous la responsabilité de Patrice Grimaud. Prévue pour une durée de 3 ans, de 1999 à 2002, elle s'effectue à la Station de Ligne Paradis de St Pierre.

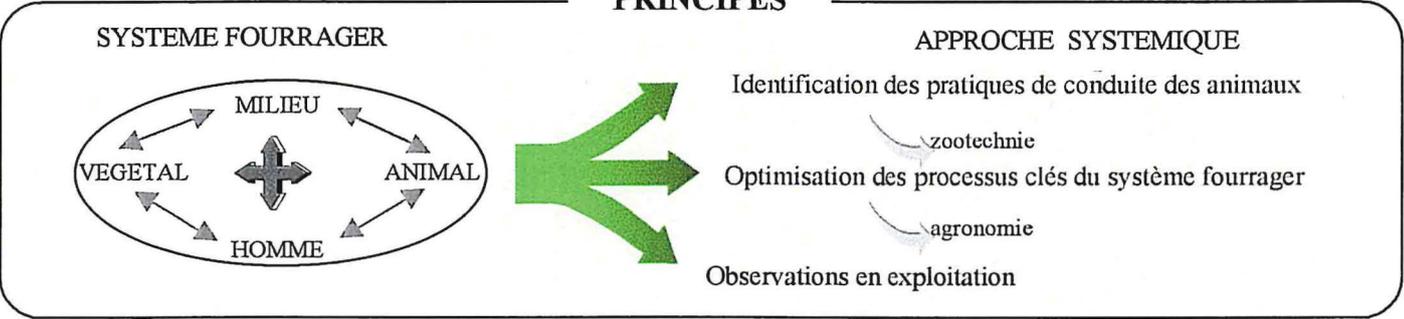
Cette opération a pris en 1999 une orientation plus prononcée vers l'animal, en passant d'une démarche agro-écologique à une démarche davantage agro-zootecnique, correspondant à l'objectif que s'étaient fixé conjointement les équipes du Cirad et de l'Union des Associations

PRATIQUES DE GESTION DES PÂTURAGES ET PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES EN ELEVAGE BOVIN À LA RÉUNION

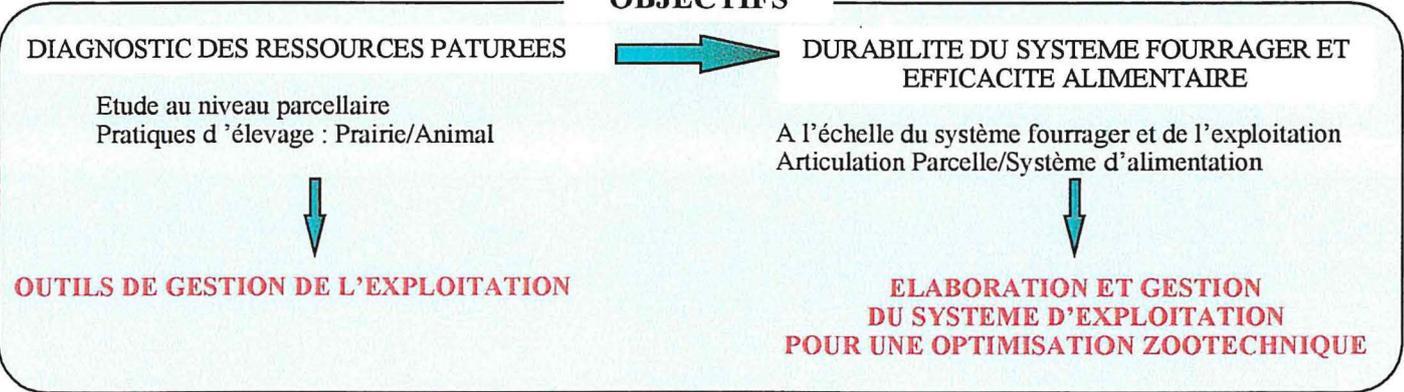
CONTEXTE DE LA RECHERCHE



PRINCIPES



OBJECTIFS



METHODES

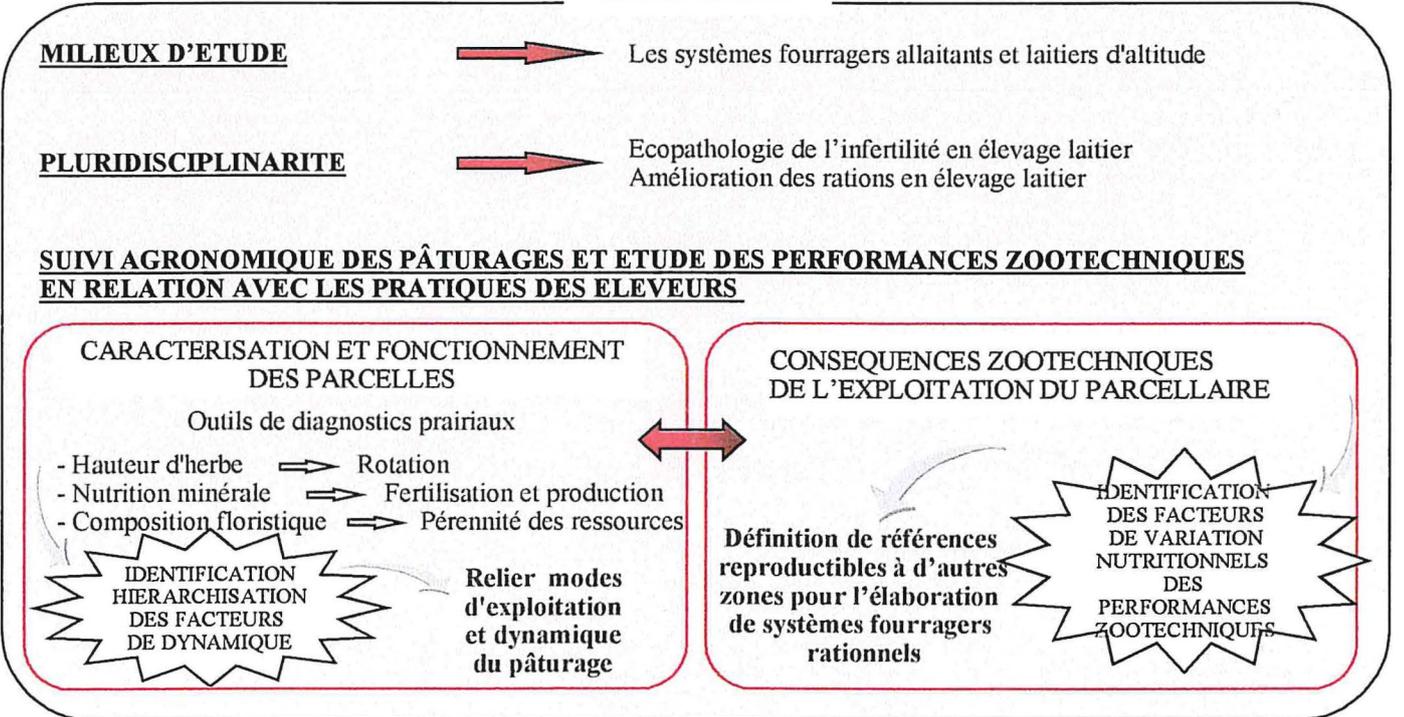


Figure 2 : Alimentation et amélioration des performances zootechniques

Foncières Pastorales (UAFP). Cet objectif était de viser à un équilibre entre la production de l'herbe et la consommation du troupeau (figure 2).

En terme de production d'herbe, plusieurs **outils de pilotage** sont à présent opérationnels et utilisés régulièrement chez les éleveurs de bovins ; ils permettent d'établir un diagnostic fiable sur la durabilité de la production d'herbe. Il importe à présent de porter une attention plus particulière sur la réponse zootechnique dans les systèmes d'exploitation où la prairie apporte tout ou partie de la ration de base de l'animal.

Des **suivis zootechniques** sont en phase de mise en place dans les élevages bovins laitiers et allaitants. De nombreuses données déjà enregistrées par l'EDE (Etablissement Départemental de l'Élevage) et d'autres à collecter devront être organisées en outils d'informations utiles à l'éleveur pour la connaissance des performances zootechniques de son troupeau et leur suivi. Certaines d'entre elles pourront être aisément incorporées dans des logiciels informatiques développés notamment par le Cirad.

Cette étude à partir de 2 systèmes d'élevage avec des objectifs de production bien différenciés doit aboutir à la mise en place de référentiels techniques pour la meilleure optimisation du disponible fourrager pour les besoins de l'animal.

• **Opération « Efficacité des systèmes d'alimentation »**

L'opération « Efficacité des systèmes d'alimentation » d'une durée de 1 an, est sous la responsabilité de Philippe Hassoun ; elle est également basée à la Station de Ligne Paradis de St Pierre.

Les conditions climatiques et les pratiques de rationnement et d'utilisation des différents composants des régimes sont des éléments de variation importants pour la valorisation des ressources alimentaires. Ces éléments conditionnent l'efficacité de la transformation du régime par l'animal. La grande variabilité qualitative des fourrages utilisés à La Réunion en élevage laitier devrait imposer des pratiques de complémentation différentes. Par ailleurs, l'introduction récente et importante de la paille de canne à sucre dans l'alimentation va là aussi nécessiter des adaptations pour utiliser les aliments concentrés à bon escient. Ces derniers utilisés en trop grande quantité dans certaines situations sont pénalisants tant en matière de transformation de la ration (lait, croissance, reproduction) qu'en terme de santé pour l'animal et de pollution environnementale. Une bonne adéquation doit donc être trouvée entre les besoins de production et les apports de fourrages et de concentrés. Cela passe par une meilleure connaissance de la valeur alimentaire des fourrages utilisés.

Les objectifs de l'opération sont donc à terme :

- la détermination de la valeur alimentaire des principaux fourrages utilisés afin d'établir des rations adaptées et efficaces.
- la mise en place de rationnements plus cohérents avec la qualité des fourrages et des résidus de culture utilisés

- **Opération « Etude des facteurs de risque de l'infertilité en élevage bovin laitier - approche écopathologique »**

L'opération « Etude des facteurs de risque de l'infertilité » en élevage bovin laitier relève d'une approche écopathologique réalisée par Emmanuel Tillard.

Le suivi de la reproduction est mené depuis 1989 par le Cirad-Elevage, l'EDE, le GTV (Groupement technique vétérinaire) et le SVRU (Syndicat Vétérinaire Réunionnais) dans près de 80 troupeaux laitiers de l'Ile ; il a permis l'acquisition de nombreuses références qui mettent en évidence l'existence d'infertilité dans une majorité des élevages, diminuant la rentabilité d'animaux de haute valeur génétique.

Le montant estimé des pertes économiques associées justifie la mise en place d'un programme de recherche visant à identifier l'origine exacte de l'infertilité, en préalable indispensable à la mise en œuvre de plans de prévision adaptés à la situation propre de chaque élevage. Les études réalisées encore tout récemment dans certains départements métropolitains, et la forte variabilité des indicateurs d'infertilité entre troupeaux, attestent de l'existence d'une étiologie complexe de type multifactoriel intégrant plusieurs éléments comme l'alimentation, la pathologie, les pratiques de logement et de gestion de la reproduction, la production laitière... (figure 3).

Le suivi écopathologique de l'infertilité en élevages laitiers a démarré en octobre 1997 dans 6 élevages, en vue de mettre au point et de valider les différents protocoles de dosages biochimiques et hormonaux et d'établir une première estimation des paramètres de l'infertilité et des normes biochimiques chez les vaches laitières à la Réunion. Il est maintenant étendu à 24 exploitations et concerne 6 éléments : les paramètres de reproduction, les notes d'état corporel, les profils métaboliques, la pathologie, la production laitière, et les enquêtes sur les systèmes d'élevage.

→ Mon stage correspond à un double objectif :

1. Etudier la faisabilité de la mise en place d'un suivi de l'alimentation des animaux afin de pouvoir le relier à leurs performances zootechniques (en élevages bovins allaitants et laitiers).
2. Caractériser les systèmes d'alimentation des bovins laitiers en saison sèche, soit durant la période de mon stage.

A ce titre, il se positionne à l'interface de chacune de ces 3 opérations. En effet, pour répondre au premier objectif, il est nécessaire de procéder à la caractérisation des systèmes herbagers des différents systèmes de production. Cela passe par la mise en place de plannings fourragers dans l'ensemble des exploitations, tels que ceux déjà opérationnels depuis 1998 dans certains des élevages allaitants dont le suivi entre dans l'opération « Gestion raisonnée des prairies ».

L'extension de la mise en place de ces plannings d'exploitation des fourrages dans les élevages laitiers est également une source d'informations utiles à l'étude multifactorielle de l'opération « Etude des facteurs de risque de l'infertilité ». La lecture de ces plannings, alliée

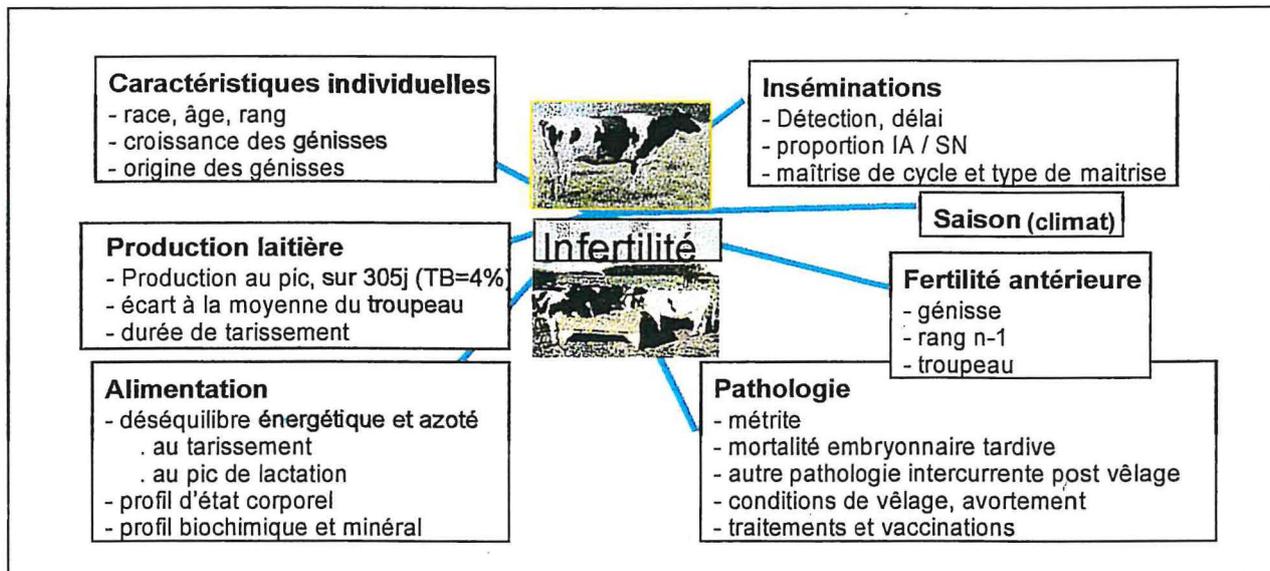


Figure 3 : Hypothèses de facteurs de risque de l'infertilité en élevages bovins laitiers à la Réunion (Tillard, 1998)

à la connaissance des compléments alimentaires distribués aux animaux, apporte un niveau d'informations supplémentaire à la détermination à la fois des pratiques d'élevage et du statut nutritionnel des vaches laitières, qui constituent deux des principaux facteurs susceptibles d'être à l'origine de troubles de la fertilité.

Enfin, les exploitations suivies intègrent 3 des 4 élevages laitiers étudiés dans l'opération « Efficacité des systèmes d'alimentation ».

*Les filières
réunionnaises
viande bovine
et
lait*

LES FILIERES REUNIONNAISES

VIANDE BOVINE ET LAIT

I LA FILIERE VIANDE BOVINE REUNIONNAISE

Depuis sa création, la filière viande bovine a prouvé son dynamisme et son développement est devenu une réalité. Elle est cependant encore fragile, et doit être soutenue et accompagnée pour pouvoir consolider ses acquis, et prétendre à une autonomie à plus ou moins long terme. Ainsi, elle présente à la fois des atouts et des faiblesses.

1. Atouts et faiblesses de la filière viande bovine réunionnaise

➤ **Atouts économiques**

Avec une population de plus de 700 000 habitants présentant une croissance annuelle d'environ 10 000 habitants, la Réunion offre à la filière viande bovine réunionnaise un contexte économique favorable.

En raison d'une forte citadination de l'île et d'une accélération de la croissance de la population active, qui a presque doublé en 20 ans, le pouvoir d'achat réunionnais est en augmentation régulière.

Dans ce contexte, le chiffre d'affaire de la filière viande bovine réunionnaise se développe régulièrement, compte tenu à la fois de l'augmentation de la consommation de viande et d'un accroissement de la demande en produits du pays, en relation avec les traditions culturelles.

La consommation de la viande de bœuf a pourtant fortement chuté depuis 1995, sous l'effet de la crise de l'ESB (Encéphalopathie Spongiforme Bovine). Ce sont les importations qui ont subi le contre coup de cette récession. Ainsi, la production locale a su se développer car le « Bœuf Pays » (animal né et élevé à la Réunion) représente aux yeux des consommateurs une garantie de qualité. Le taux d'approvisionnement du marché par la production locale a en conséquence fait un bond spectaculaire (+ 35 % en 3 ans).

➤ **Atouts techniques**

La filière s'est trouvée renforcée par la mise en place de la SICA-REVIA (Société d'Intérêt Collectif Agricole – REunion VIANde) dont nous précisons les rôles plus loin, et d'une unité d'abattage moderne et unique.

➤ Faiblesses économiques

La filière est tributaire de la situation économique et sociale de l'île. L'augmentation du chômage et la fragilité du pouvoir d'achat des consommateurs peuvent avoir notamment des effets négatifs sur celle-ci.

Malgré la bonne progression de la part de la production locale, la Réunion se trouve quand même confrontée à une forte concurrence : en 1998, les importations ont été de 3 428 t de viande de bœuf (gros bovins + veaux de boucherie) pour 1 265 t de viande bovine produite sur l'île de la Réunion, dont 80 % pour la SICA-REVIA (avec 999 t de carcasses de gros bovins et 15 de veaux).

Près des deux-tiers des importations sont en provenance des pays ACP (Afrique-Caraïbe-Pacifique) de l'Océan Indien principalement (Botswana, Swaziland, Madagascar), le reste de la France métropolitaine (SICA-REVIA, 1999).

Les principales données sont exposées dans les tableaux ci-contre (tableau I et II).

➤ Faiblesses techniques

La filière naissance a besoin d'être confortée par la mise en place d'un véritable schéma de sélection, et la filière engraissement souffre de l'absence de définition d'une politique claire en raison d'une instabilité des équipes en place. Ce dernier point devrait à présent s'améliorer, les demandes de financement étant depuis peu clairement exprimées auprès des bailleurs de fond.

2. Les producteurs

2.1. Les différents producteurs

➤ Le Groupement de producteurs : SICA-REVIA

Ce groupement, créé en décembre 1979, a pu en 20 ans structurer la production et devenir un outil incontournable de la production de viande bovine. En effet, la SICA-REVIA a pour but de :

- Maîtriser largement la filière, au niveau :
 - de l'organisation de la production.
 - de la création et de la gestion des installations et des équipements.
 - de la gestion des prestations de services effectués dans l'intérêt des agriculteurs de l'île.
 - de la mise en marché et de la vente de la production.
 - du transport et de la transformation de tous les produits carnés.
- Jouer un rôle prépondérant dans la fixation des cours, qui sont marqués par un prix du marché supérieur à celui de la Métropole et par une stabilité tout au long de l'année grâce à l'action de l'interprofession.

Tableau I : Evolution de la production et de la consommation locale de viande bovine depuis 1995

GROS BOVINS + VEAUX	1995	1996	1997	1998	EVOLUTION 95/98
Consommation apparente (importation + production locale)	5 825	4 013	4 430	4 693	- 19,4 %
Importation	4 644	2 913	3 172	3 428	- 26 %
Production locale	1 181	1 100	1 258	1 265	+ 7 %
Part de la production locale	20 %	27 %	28 %	27 %	+ 35 %

unité : tonne équivalente carcasse

(SICA-REVIA, 1999)

Tableau II : Développement de l'élevage bovin

	1995	1996	1997	1998	Evolution 98
Nombre de femelles > 24 mois dont les vaches allaitantes	3 712	4 040	4 350	4 475	+ 20 %
	3 252	3 475	3 671	4 073	+ 25 %
Nombre de brouards dont les génisses conservées	2 079	2 515	2 915	3 088	+ 48 %
	386	503	610	740	+ 98 %
Productivité	0,56	0,62	0,67	0,69	+ 23 %
Nombre d'éleveurs naisseurs engraisseurs	91	87	100	104	+ 14 %
	85	95	109	130	+ 53 %
Nombre d'éleveurs totaux	176	182	209	234	+ 33 %

(SICA-REVIA, 1999)

- Regrouper la quasi totalité des troupeaux allaitants de plus de 20 têtes, et une forte proportion d'ateliers d'engraissement. En 1998, 234 éleveurs étaient adhérents à la SICA-REVIA.

➤ Le Groupement d'éleveurs

Un groupement indépendant a été créé en 1998 sous le nom de GIE Viande Pays (Groupement d'Intérêt économique Viande Pays) ; il veut rassembler les élevages bovins de dimension modeste qui se sont développés dans le cadre de la diversification canne-élevage ou maraîchage-élevage.

Ce GIE comprend actuellement près de 42 troupeaux, ce qui représente environ 300 mères nourrices.

➤ Les autres producteurs

Les autres éleveurs indépendants seraient, d'après les sources IPG (Identification Pérenne Généralisée), aussi nombreux que les éleveurs regroupés. Les exploitations sont de petite taille, disséminées sur tout le territoire, et peuvent être qualifiées d'élevages vivriers.

Les systèmes de production apparaissent donc diversifiés. Pour bien les aborder, il a été nécessaire de classer ces exploitations, et d'en construire des typologies.

2.2. Typologies des systèmes de production

Le Cirad a élaboré une première typologie essentiellement basée sur la description des systèmes de production (allaitants et laitiers) au sens de Jouve (1986) : « un ensemble de moyens de production (force de travail, terre, équipement...) combinés entre eux pour assurer une production végétale et/ou animale, en vue de satisfaire les objectifs des responsables de la production ».

L'enquête a été fondée sur les exploitations ayant plus de 2 têtes, et a porté sur un échantillon de 265 exploitations.

Les 2 typologies issues du traitement de données de ces enquêtes ont eu pour but de caractériser la taille de l'exploitation et la place de celle-ci dans son environnement économique (Salon, 1992).

Elles distinguent 2 groupes d'exploitation (figure 4) :

- Groupe I : les 2/3 des exploitations de ce groupe se situant en dessous de 800 mètres. Elles sont de petite taille (SAU <10 ha) et leur cheptel ne dépasse pas 12 UGB. Leur SAU est en grande partie utilisée pour des cultures (cannes à sucre, maraîchage, culture fruitière...). L'élevage y est considéré comme une activité complémentaire, sauf pour les ateliers engraisseurs. Les surfaces fourragères sont faibles, l'alimentation

VARIABLE	GROUPE I	GROUPE II
SAU	< 10 ha	> 10 ha
NOMBRE D'UGB	< 12 UGB	> 12 UGB
ALTITUDE	< 800 m	> 800 m
PRODUCTION BOVINE	Elevages allaitants ou engraisseurs	Elevages allaitants ou laitiers
ACTIVITES AGRICOLES	Elevage bovin + cultures (canne à sucre, maraîchage...)	Elevage bovin
ADHESION	Aucune	AFP, SICA LAIT, SICA REVIA
ALIMENTATION DES BOVINS	Affouragement à l'auge (canne fourragère + concentré énergétique)	Parcours naturels et pâturages (kikuyu, graminées tempérées)

TYPLOGIE A

Classe 1: Les engraisseurs

< 15 têtes ; cultures, affouragement à l'auge
canne fourragère, concentré énergétique,
mélasse; > 1,5 UGB/ha; SICA REVIA

Classe 2 : Les petits planteurs de canne à sucre

culture de canne à sucre dominante
élevage bovin = activité complémentaire
surf fourragère < 1,5 ha en canne fourragère
engraissement ou v. all < 8 têtes
écoulement des produits auprès de la SICA REVIA

Classe 3 : Les micro-structures élevage + maraîchage

SAU < 4 ha; < 8 mères; cultures, canne fourragère
cueillette d'herbe; vente aux bazardeurs
porcs; cirques

Classe 4: Les planteurs de géranium, ananas, letchis,...

cultures dominantes autres que maraîchage ou
canne à sucre; < 6 UGB all ou eng;
fonctionnement élevage = classe 2
écoulement des veaux par bazardeurs

Classe 5 : Les éleveurs-maraîchers

moins de 15 mères
élevage = activité agricole dominante
complétée par du maraîchage
pâturages ou canne fourragère sur 2 à 7 ha

Classe 6 : Les petits élevages laitiers

adhérant à la SICA LAIT; moins de 20 mères
peu de cultures (< 10 ha)
affouragement à l'auge + concentré énergétique
altitude et localisation variables

Classe 7: Les élevages moyens

SAU > 10 ha; plus de 10 mères; > 800 m
élevages allaitants ou laitiers adhérant à une SICA
pâturages + complémentation
IA ou MN + IA

Classe 8 : Les grands élevages

SAU > 22 ha; plus de 20 vaches allaitantes
pâturages en rotation; < 1,5 UGB/ha;
AFP, SICA REVIA; monte naturelle

TYPLOGIE B

Classe 1 : Les maraîchers boeuf-fumier

utilisation du fumier pour fertiliser les cultures
< 8 têtes (eng ou v.all); cueillette d'herbe,
concentré énergétique

Classe 2 : Les pluriactifs

cultures et élevage; affouragement à l'auge en
canne fourragère
concentré énergétique; IA

Classe 3 : cf classe 4 typologie A

Classe 4 : Les élevages laitiers

adhérents SICA LAIT; SAU > 5 ha; plus de 6 UGB
système fourrager variable
affouragement à l'auge + concentré énergétique
IA ou IA + MN

Classe 6 : Les élevages allaitants modèles

SAU > 22 ha; plus de 20 mères; SICA REVIA
pâturages ; monte naturelle: bon équipement

Classe 5 : Les autres élevages allaitants

taille variable; activité de maraîchage fréquente
même mode de fonctionnement que la classe 6

Figure 4 : Typologie des systèmes d'élevages bovins à la Réunion
(Salon, 1992)

des bovins se fait à l'auge, et les surfaces en herbe exploitées par pâturage sont rares. Ce groupe représente 29 % du nombre total d'exploitations de l'Ile.

- Groupe II : ce groupe réunit 71 % des exploitations, spécialisées en laitier ou allaitant. La majorité d'entre elles se situe au-dessus de 800 mètres dans les zones sud et ouest de l'Ile, où l'élevage bovin est prépondérant. Leur SAU dépasse 10 ha et est en général consacrée aux productions fourragères (parcours, pâturages de kikuyu - *pennisetum clandestinum* - ou de graminées tempérées). Le cheptel est constitué d'au minimum 6 UGB. Hormis les laitiers, le pâturage est toujours présent avec des chargements variables. Ce sont des exploitations qui occupent une grande partie de l'espace montagnard d'altitude.

3. Les partenaires de la filière

Les partenaires ont un rôle prépondérant dans l'organisation et l'efficacité de la filière.

3.1. Les partenaires d'amont

- Les partenaires financiers institutionnels : la Communauté Européenne, l'Etat et les instances régionales (Région Réunion).
- L'interprofession : l'ARIBEV (Association Réunionnaise Interprofessionnelle du Bétail et des Viandes) et plus particulièrement le FODEBO (FOND de Développement de l'Elevage BOvin) dont l'action a été déterminante dans le développement de la filière.
- Les structures professionnelles : l'EDE, le Groupement Régional de Défense Sanitaire du Bétail de la Réunion et la Fédération Réunionnaise des Coopératives Agricoles.
- Les services publics : DAF (Direction de l'Agriculture et de la Forêt), DSV (Direction des Services vétérinaires)...
- Les organismes bancaires.
- Les structures coopératives (URCOOPA et coopératives d'approvisionnement) et privées qui ont pu communiquer une forte dynamique de développement.
- La SEDAEL (Société d'Etude de Développement et d'Amélioration de l'Elevage) qui a permis l'approvisionnement en animaux reproducteurs (mâles plus particulièrement) de bonne qualité, et qui a pu ainsi initier une politique d'amélioration génétique indispensable au développement de la filière.
- Les Associations Foncières Pastorales (regroupées au sein de l'UAFP) qui œuvrent au niveau de la création de prairies, de leur utilisation et de leur valorisation.
- Le Cirad-Elevage dans le cadre de la recherche, de l'expérimentation et de l'exploitation des résultats acquis.

3.2. Les partenaires d'aval

La création de l'abattoir en 1998 à St Pierre et une nouvelle structure de commercialisation Central Frais permettent un recentrage de l'activité technique du groupement SICA-REVIA vers la production de base, à savoir le naissage et l'embouche, tout en gardant les moyens de contrôle de ces outils d'amont et d'aval.

Les nouveaux partenaires d'aval sont les suivants :

- SICA-Bovin : son rôle est d'assurer le fonctionnement du service public d'abattage des gros et petits ruminants avec un outil de gestion moderne et performant agréé aux normes CEE.
- SICA-SOBOVI (Société d'Intérêt Collectif Agricole - Société BOvin Viande) et SICA-Viande Pays (SVP) : à la suite de l'outil d'abattage, et pour coller au plus près de la demande du marché qui se dirige de plus en plus vers des produits semi-élaborés ou élaborés, la SICA-SOBOVI et SVP font office d'ateliers de transformation et de conditionnement.

Les réalités locales : situation géographique (proche des pays en voie de développement), espace limité (île), taille modeste, incertitude et risques climatiques (cyclones), systèmes herbagers difficilement gérables, sont autant de paramètres qu'il faut intégrer dans les projections sur l'avenir et qui nécessitent la mise en place de systèmes fiables et sécurisés pour asseoir le développement de la filière bovine.

La quasi-totalité des élevages allaitants se situe donc en zone d'altitude et fonctionne sur un système pâturé. La production de viande bovine est donc très dépendante des systèmes herbagers.

4. Les systèmes herbagers d'altitude

Les systèmes herbagers constituent la quasi totalité des productions fourragères des élevages bovins dans les Hauts. Les formations pâturables naturelles y sont limitées et la mise en place de prairies se heurte à de nombreuses contraintes d'ordre essentiellement climatique, physique et pédologique. La gestion des pâturages par les éleveurs devient alors un point essentiel des performances des élevages.

4.1. Etagement de la végétation naturelle, secondaire et cultivée

Comme le résume Blanfort (1996), l'importance du gradient altitudinal, l'irrégularité de l'intensité et de la répartition des pluies ont engendré des types de végétation à la fois riches et contrastés, depuis la savane arborée et la forêt tropicale dense, jusqu'aux prairies altimontaines. Il existe une différence entre les limites altitudinales à l'ouest et à l'est où les précipitations sont plus soutenues et régulières (Figure 5).

Les zones cultivées se sont peu à peu immiscées dans cet étagement altitudinal. Dans l'ouest, en dessous de 350 m, sur sols peu épais et rocailleux, s'est développée une savane secondaire littorale parcourue régulièrement de feux. Les bandes 0-500 m pour le nord, l'est et le sud et 300-1000 m pour l'ouest sont presque exclusivement sucrières, seules les zones à fortes

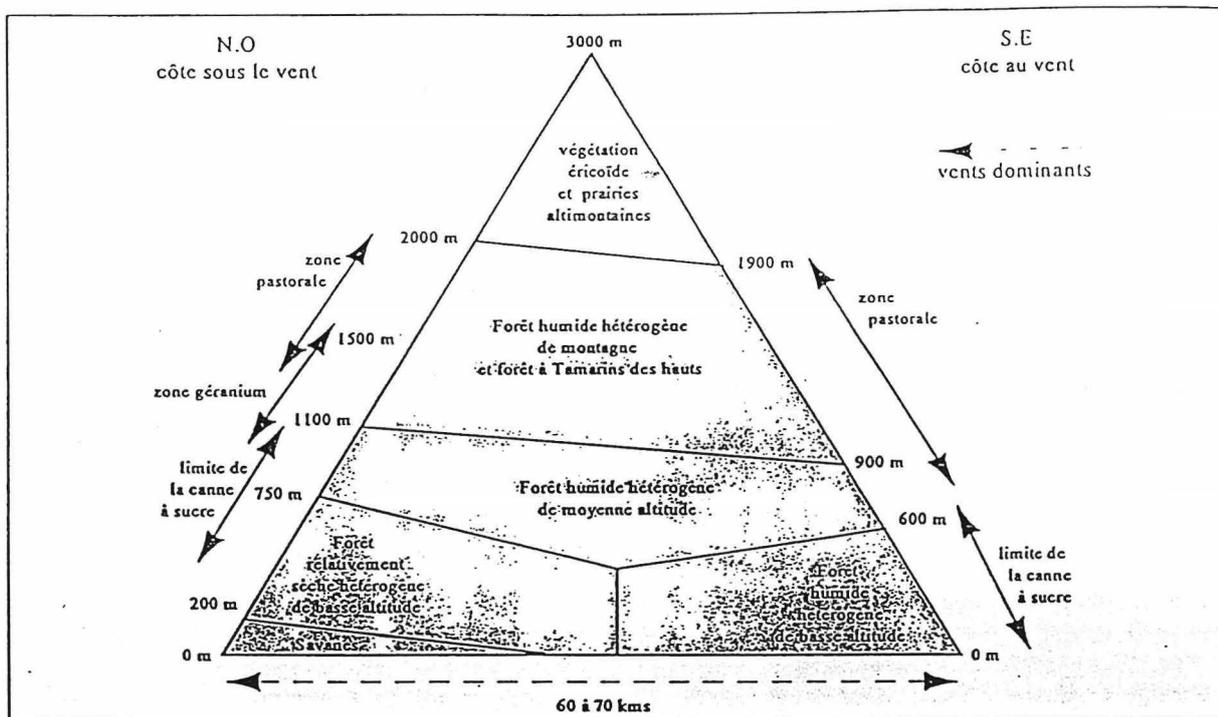


Figure 5 : Schématisation de la zonation altitudinale de la végétation à la Réunion (Rivals, 1952 ; Cadet, 1980 ; Thomas, 1994 ; in Blanfort, 1996)

contraintes sont occupées par une végétation secondaire. Les systèmes à base de géranium (800-1 500 m) et de cultures maraîchères se superposent géographiquement à la couverture de sols andiques d'altitude à fortes contraintes. Les anciennes jachères du système de culture géranium-jachère à *Acacia mearnsii* ont contribué à la secondarisation de la végétation et à l'extention de friches à acacia.

Au-dessus de 1 000 à 1 200 m d'altitude, les terres sont consacrées essentiellement aux prairies. Pour une altitude inférieure à 1 200 m, c'est le kikuyu originaire des hauts plateaux du Kenya qui constitue l'essentiel des surfaces prairiales. Au delà, il est combiné à des graminées d'origine tempérée (dactyle, ray-grass, flouve...) qui deviennent dominantes pour les altitudes les plus hautes. On trouve jusqu'à 1 300 m d'altitude des espèces tropicales des « Bas » comme *Chloris gayana*, *Setaria sp*, *Pennisetum purpureum*. L'utilisation des légumineuses tempérées (luzerne, trèfle, lotier) introduite par le Cirad (Bigot et Fontaine, 1991) est encore peu répandue.

4.2. Les contraintes du milieu

Bigot et Fontaine (1988) rappellent les contraintes de ces systèmes herbagers.

- Les conditions de productions fourragères des Hauts de la Réunion se caractérisent essentiellement par :
- Contraintes pédo-climatiques et fertilisation. Des situations pédoclimatiques très diversifiées qui limitent la généralisation de quelques systèmes dominants (choix des espèces fourragères, mode d'exploitation, part de l'élevage, spéculation).
 - Un relief de montagne, pentu et découpé (à l'exception des Plaines) qui est favorable à l'érosion et défavorable à la mécanisation.
 - Des sols particuliers (andosols), dans l'ensemble défavorables et de plus en plus sensibles à l'érosion et même souvent décapés.
 - Le cycle cyclonique et sa violence dévastatrice.
 - Une diminution de la pousse de l'herbe liée à la sécheresse et aux basses températures hivernales, qui est plus ou moins accentuée suivant les régions de l'Ile ; ceci rend nécessaire la constitution de réserves fourragères pour nourrir les animaux à cette saison mais du fait de rosées importantes, il est difficilement envisageable de faire correctement du foin.
 - Des carences en calcium et phosphore chez toutes les graminées.
 - De fortes productions d'herbe en été mais de faible qualité, l'herbe étant souvent exploitée à un stade trop avancé ; de plus, les pluies violentes gênent les animaux dans leur alimentation au pâturage et dans leurs déplacements.

- Des conditions particulières de relief, de sols et de climats résultent un ensemble de considérations concernant la pratique de la fertilisation, dont ont pu être tirés quelques enseignements pour les prairies sur andosols tropicaux d'altitude :
- Ces sols sont généralement pauvres : les amendements calcaires et la fertilisation sont liés et indispensables pour produire ; c'est l'analyse du sol qui au départ détermine l'état initial et le redressement nécessaire.
 - Ces sols sont acides : l'effort de redressement du pH par le chaulage doit être poursuivi après l'installation des prairies par des apports modérés et réguliers (1 à 2 fois par an).
 - Les apports d'engrais complets et azotés sur les prairies installées doivent être fractionnés le plus possible, ce qui en pratique reviendrait à des épandages juste après chaque exploitation (fauche ou pâture) pour qu'elles soient mieux valorisées. Ce fractionnement implique des doses modérées qui se justifient par le fait qu'en été, les risques d'entraînement par ruissellement ou par lessivage sont élevés et qu'il n'est pas souhaitable d'accentuer la poussée de l'herbe à cette saison puisqu'elle n'est pas totalement consommée par les animaux, sauf dans le cas de mise en réserve.

Compte tenu de ces différentes contraintes, la gestion des pâturages est un point délicat qui mérite d'être raisonné. Plusieurs programmes de recherche et d'aide ont été mis en place, l'Union des Associations foncières pastorales mène à ce sujet, conjointement avec d'autres organismes une mission importante.

5. L'action de l'Union des Associations Foncières Pastorales

Ainsi qu'elle le fait depuis maintenant 2 décennies, l'UAFP s'est acquittée en 1998 de la mission que lui a confiée la Région Réunion, dans le cadre du Plan d'Aménagement des Hauts, à savoir la mise en œuvre et le suivi des actions relatives au programme de mise en valeur pastorale, ainsi que la mise en place d'équipements nécessaires au développement et à la modernisation des élevages de ruminants dans les Hauts.

Ces actions sont menées en concertation étroite avec les groupements de producteurs pilotant les filières animales (SICA-Lait, Société d'Intérêt Collectif Agricole pour la récolte du lait, SICA-REVIA, GIE Cervidés, GIE Viande Pays).

Par ailleurs, l'équipe technique de l'UAFP travaille en partenariat avec le Cirad dans le cadre de programme de recherche-développement intéressant la production et la gestion des ressources fourragères. Elle s'intègre également dans le dispositif d'encadrement technique des éleveurs assuré par la Chambre d'Agriculture (EDE).

Dans le cadre de ce rapport, nous nous intéresserons plus particulièrement à ses actions directes sur la gestion des pâturages.

5.1. Le programme gestion raisonnée des prairies

Depuis 1995, l'opération gestion raisonnée des prairies est menée conjointement par l'UAFP et le Cirad-Elevage sur un financement du Conseil Régional de la Réunion. En 1997, la pérennisation de ces fonds a permis à l'UAFP de créer un nouveau volet d'intervention : le conseil en gestion des prairies, auquel le Cirad apporte son soutien scientifique.

Un véritable service d'appui technique a donc été mis en place afin d'étendre l'application de diagnostics prairiaux à un nombre toujours croissant d'adhérents (en 1998, une trentaine d'éleveurs allaitants).

Ses travaux consistent en l'élaboration de diagnostics déterminant les modalités de gestion des prairies à savoir :

- la fertilisation à court terme,
- la conduite du pâturage tournant à court et moyen terme,
- la pérennité de la prairie à long terme.

Afin d'établir ce diagnostic, 3 indicateurs sont utilisés :

- La **nutrition minérale** de la plante (combinée à l'analyse des sols) : cet indicateur comparé à des valeurs de référence permet sous certaines conditions de proposer des quantités d'éléments fertilisants à apporter. L'analyse minérale d'un échantillon de la biomasse herbacée et le calcul d'indice de nutrition pour l'azote, le phosphore et le potassium permettent donc de relier la fertilité et la productivité de la végétation.
- Le **biovolume** : l'estimation du volume d'herbe disponible par animal, à différentes périodes de l'année (le biovolume en m³/ha/UGB) permet de quantifier l'équilibre entre la demande de fourrage par le troupeau et l'offre résultant de l'ensemble des parcelles.
- La **composition botanique** de la végétation prairiale : la composition floristique est un indicateur d'évolution qui intègre les pratiques des éleveurs et les conditions écologiques sur la base de l'hétérogénéité, de l'abondance et de la pérennité des ensembles d'espèces observées. C'est une donnée à la fois qualitative et quantitative qui tient compte de la présence et de l'abondance relative des espèces (Braun-Nogue, 1996).

La mise au point de ces indicateurs s'est faite progressivement depuis 7 ans (Figure 6).

OPERATION GESTION RAISONNEE DES PRAIRIES

recherche
appui



mise en
oeuvre



Chambre
d'agriculture
Sica

financement

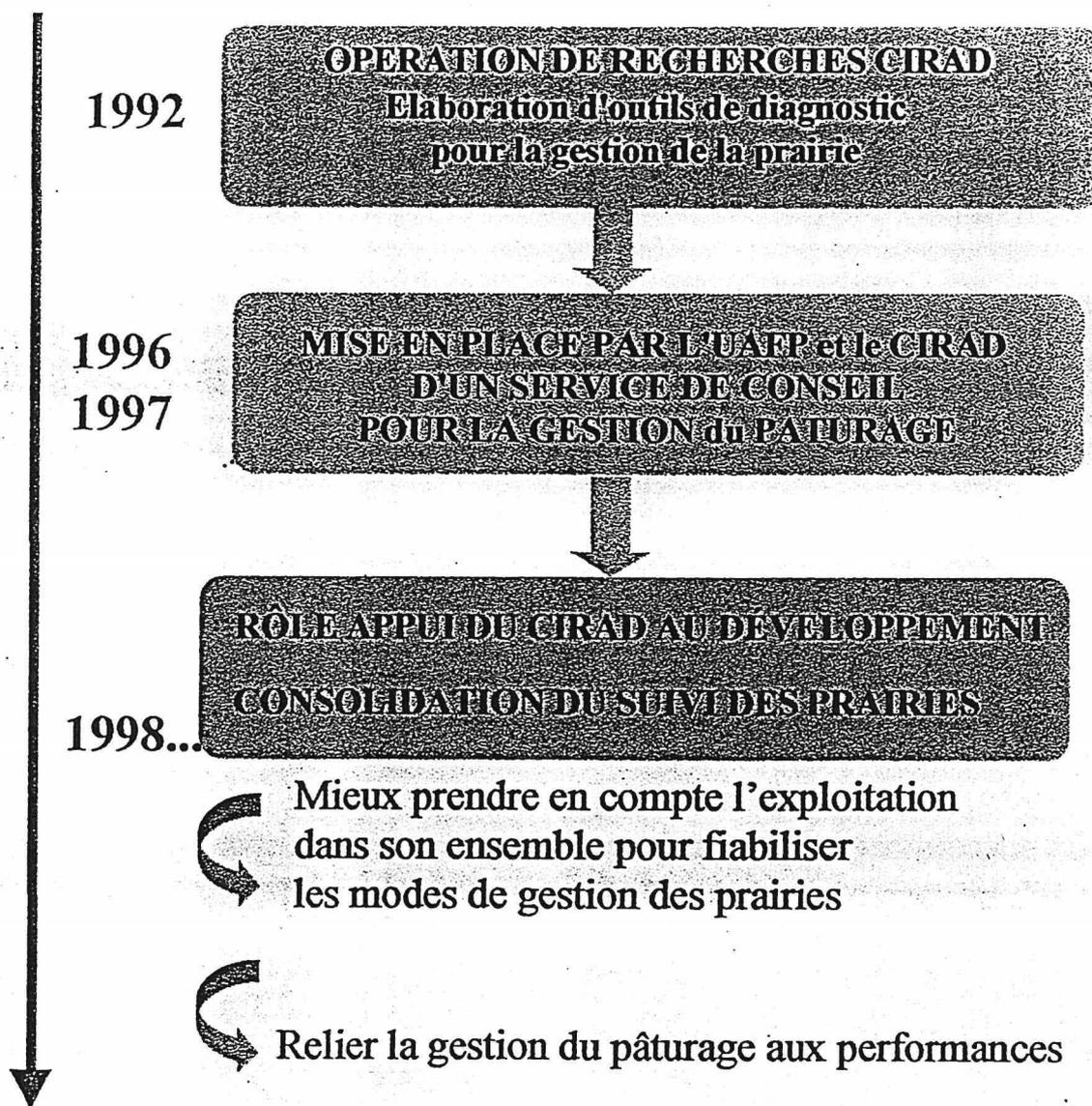


Figure 6 : Mise en place de l'opération « Gestion raisonnée des prairies »

L'UAFP procède à une restitution individuelle des résultats après chaque changement de saison afin de constituer une aide à la décision opérationnelle et dynamique :

- Des **représentations cartographiques** des résultats d'analyse viennent illustrer les conseils formulés lors de ces restitutions.
- Des **contacts téléphoniques** à l'initiative de l'éleveur ou de l'UAFP complètent ces comptes-rendus réguliers lors d'un événement particulier.
- De plus cette année, **un bilan individuel** de 4 années de suivi a été remis à chaque éleveur, et l'évolution de la gestion de la prairie a pu ainsi être commentée.

5.2. Résultats de 4 années de suivi

La mise en œuvre simultanée de 2 de ces 3 outils de diagnostics a permis une gestion davantage raisonnée de la sole herbagère. Après 4 années de suivi on constate une meilleure efficacité des systèmes herbagers permettant une production d'herbe de qualité mieux répartie sur l'année. L'ensemble participe à la préservation de l'environnement par une fertilisation adaptée et par le maintien d'une couverture du sol dense et durable.

Il a été possible de faire un diagnostic sur la nutrition minérale actuelle, et des quantités d'herbe disponible (UAFP, 1999).

➤ **Diagnostic de nutrition minérale**

L'année 1998 a vu l'appropriation quasi-générale des recommandations en matière de fertilisation chez les éleveurs du suivi raisonné par saison :

- En saison des pluies, des engrais faiblement dosés en azote visent à limiter les excès de fourrages tout en alimentant le sol en phosphore et en potassium selon les besoins exprimés par les diagnostics.
- En saison fraîche, l'objectif est de stimuler la pousse de l'herbe ralentie par les conditions hivernales avec des engrais plus fortement dosés en azote.

La prise en compte de ces recommandations a eu des effets positifs sur le niveau de nutrition minérale des prairies.

On observe encore une variabilité inter-exploitations liée à des pratiques toujours diversifiées du fait notamment d'objectifs de production différents. Cependant, des tendances générales encourageantes apparaissent dans la progression des niveaux de fertilité des parcelles diagnostiquées dans les exploitations suivies.

Les écarts aux références souhaitables s'atténuent. Les niveaux azotés des parcelles sont moins élevés en saison des pluies, tandis que ceux de saison fraîche ont progressé, ce qui permet de mieux assurer le niveau de production fourragère nécessaire pour l'alimentation du troupeau, d'une part, et de contribuer au maintien de la qualité de l'herbe et de la composition floristique de la prairie d'autre part. Les forts excès ou les fortes carences en potassium sont moins nombreuses.

➤ Evolution de la quantité d'herbe disponible

Les résultats sur l'année 1998 confortent la tendance observée en 1997 :

- Les quantités d'herbe disponible sont beaucoup plus régulières dans l'année.

En 1998, le pic de production de saison des pluies a pu être réduit et décalé en fin de saison grâce à une fertilisation moins poussée en azote (les pluies tardives ont également favorisé cette tendance).

- Les écarts aux références souhaitables sont là encore moins importants. Un disponible d'herbe compris entre 200 et 400 m³ équivalent UGB constitue une marge de référence qui permet d'apprécier l'équilibre entre la demande de fourrage par le troupeau et l'offre résultant de l'ensemble des parcelles en milieu tempéré (Duru et Bossuet, 1992). En deçà, il y a un risque de déficit de fourrage. Au-delà, il y a perte d'herbe par sénescence du fait d'une sous-exploitation d'une quantité d'herbe trop importante. De nombreux travaux sont donc encore à effectuer en ce qui concerne les références s'appliquant aux fourrages tropicaux, notamment celles concernant le kikuyu.
- En 1998, des biovolumes nettement excédentaires supérieurs à 2 000 m³ sont rares. Un stock sur pied a ainsi pu être constitué en début de saison fraîche. Des apports fractionnés d'engrais appropriés ont permis le maintien d'une production herbagère suffisante en cette période habituellement déficitaire en fourrage (pas de minima inférieurs à 200 m³).

➤ Evolution de la composition botanique

L'évolution de la composition botanique nécessitant un suivi de plusieurs années, ce troisième indicateur n'est actuellement pas mis en place.

Les éleveurs se sont donc efforcés d'adapter le mode d'utilisation de leurs prairies afin de trouver un équilibre plus stable entre la production d'une herbe de qualité et son utilisation par les animaux (fertilisation, gestion des rythmes d'exploitation...), tout en empêchant la dégradation de la flore aussi bien par sur-ou sous-fertilisation que par sur-ou sous-exploitation.

A présent, pour plus d'efficacité, les efforts de l'UAFP portent sur une étude plus approfondie des caractéristiques propres à chaque exploitation et de son fonctionnement. Effectivement, l'étude des 70 suivis en élevage bovin mis en place par l'UAFP confirment les observations de Blanfort (1996) qui avait mis en évidence que la variabilité des pratiques apparaissait comme un facteur essentiel des différences de comportement et de performances d'une même ressource fourragère, conditionnant de façon importante la viabilité et la pérennité des exploitations à dominante herbagère.

A ce titre, l'étroite collaboration entre le Cirad-Elevage et l'UAFP a pour but l'identification des facteurs susceptibles d'influencer les prises de décision dans la gestion et l'exploitation des pâturages. Les pratiques d'élevage seront ainsi dans leur ensemble mieux intégrées.

Cette nouvelle phase d'investigation doit aussi permettre de relier les progrès en matière de gestion de la prairie aux performances zootechniques réalisées sur les troupeaux, et à plus long terme aux résultats économiques de l'exploitation.

La progression attendue pour 1999 en élevage allaitant est donc une poursuite des suivis au niveau de ces exploitations dans le cadre de la collaboration avec l'UAFP, ainsi le stage a permis la mise en place de suivis fourragers et d'alimentation dans la majorité des exploitations choisies.

II LA FILIERE LAIT REUNIONNAISE

1. Evolution et état actuel

La filière lait a comme la filière viande bovine commencé à s'organiser dans les années 1960 face à l'augmentation de la population après la guerre. A ce titre, la SICA-Lait fut créée en 1962.

Mais le vrai démarrage de la filière s'est fait dans les années 1970 avec l'installation dans les Hauts de la Réunion d'élevages notamment laitiers suite à la mise en place du PAH, dont la politique était entre autre justifiée par le très faible niveau d'auto-provisionnement de l'Ile en lait.

Actuellement, le nombre d'élevages bovins laitiers recensés par le contrôle laitier de l'EDE est de 147.

Le chargement de l'exploitation est une caractéristique relativement indépendante de l'éleveur étant donnée l'orientation que s'est fixée la filière. En effet, la filière lait a pour objectif une augmentation de l'ordre de 12 à 15 % par an. A ce titre, le Conseil d'Administration de la SICA-Lait a établi un modèle d'exploitation viable basé sur un schéma productiviste, celui-ci visant à atteindre 130 000 à 150 000 litres de lait par élevage par an et une collecte globale de 20 millions de litres en l'an 2000. Ainsi, les stratégies et les systèmes de production des éleveurs sont largement influencés par cette dynamique soutenue notamment par les collectivités locales. Les éleveurs sont donc fortement incités à accroître leur cheptel.

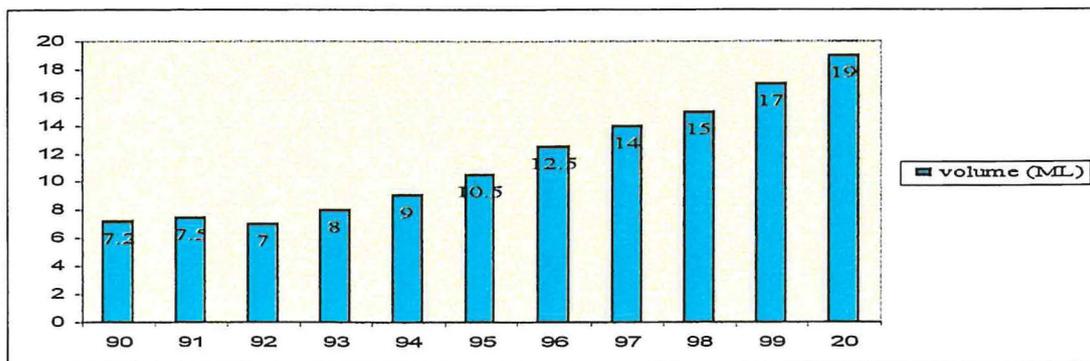
Il est intéressant de noter que cette production laitière est réalisée dans des exploitations familiales de taille moyenne, plutôt intensives, par des éleveurs ayant encore un fort potentiel de croissance et des investissements importants à réaliser.

De fait, la filière lait ne cesse sa progression :

- **La production augmente** : le taux de progression annuel des quantités récoltées est important. La production a plus que doublé entre 1990 et 1998. En 1998, 15,2 M de litres de lait ont été produits (9 % de plus que l'année précédente). La production laitière à la fin août 1999 avait déjà atteint 11,2 M de litres, soit une progression de 14,9 % qui, si elle se maintient, devrait porter la production à 17,5 M de litres pour cette année (SICA-Lait, 1999). Ainsi, l'objectif des 20 M de litres de lait est en passe d'être atteint par le seul département de la Réunion.
- **La production moyenne par lactation est en forte hausse** : elle était de 3 853 litres par vache et par an en 1990, et de 5 115 litres en 1998.
- **La qualité du lait s'est améliorée** : d'une part le nombre de germes présents dans le lait continue à baisser (75 % des laits collectés en 1998 sont descendus en dessous de 50 000 germes par ml, alors que cette part était d'un peu moins de 20 % en 1985). Le programme d'action « cellules moins » engagé début 1998 et concernant le taux de cellules somatiques dans le lait présente des résultats très encourageants (le lait à plus de 800 000 cellules par ml qui concernait 21 % du lait au premier trimestre 1998, ne concerne plus que 6 % du lait un an plus tard).

Les principaux chiffres de la filière lait

(SICA-Lait, 1999)



*Figure 7 : Evolution de la collecte de lait
(en millions de litres)*

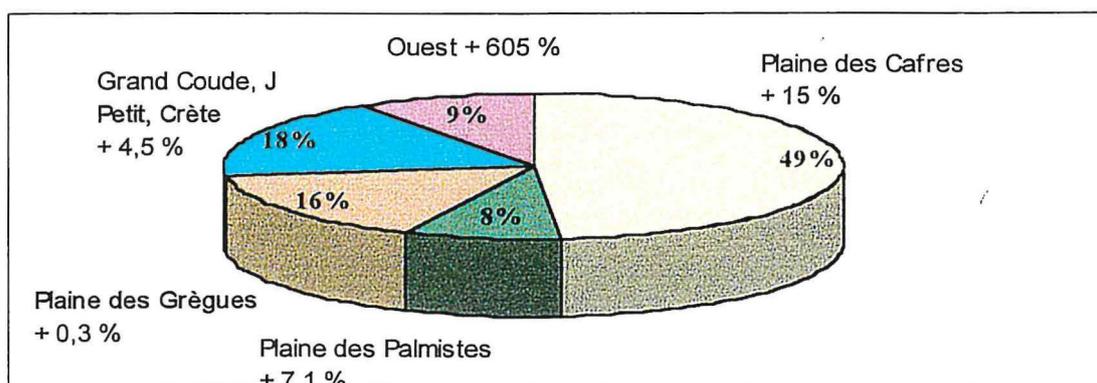


Figure 8 : Progression et répartition de la production laitière

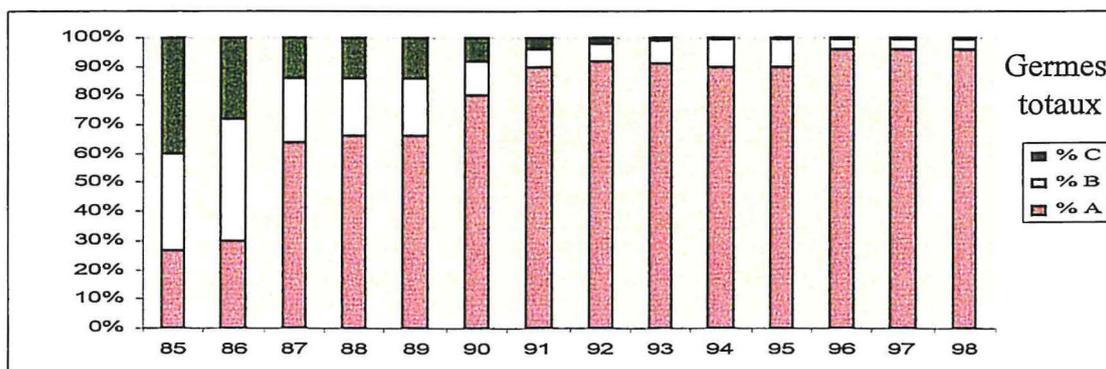
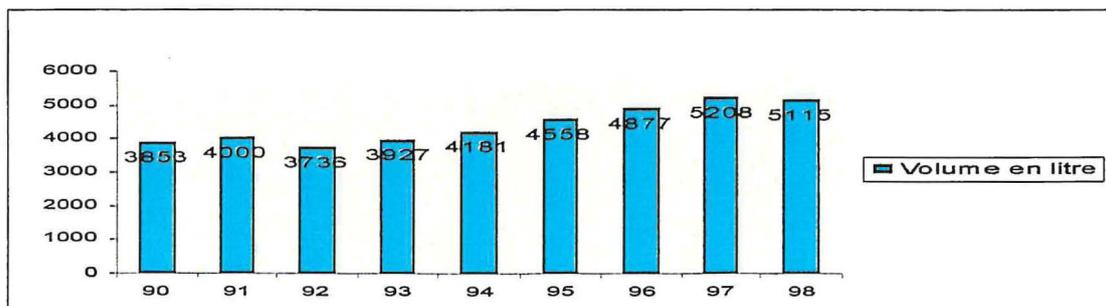


Figure 9 : Evolution de la qualité du lait



*Figure 10 : Production laitière par vache et par an
(en litres)*

L'élément charnière de la filière est représenté par la SICA-Lait, en effet ces rôles multiples concourent largement à la progression attendue.

Les figures 7, 8, 9 et 10 présentent les principaux chiffres de la filière. (Figure 7 : si lors de la collecte, le nombre de germes est inférieur à 100 000 / ml → A, entre 100 et 300 000 / ml → B, supérieur à 300 000 / ml → C).

2. La SICA-Lait

Chargée à sa formation de la collecte du lait, de sa transformation et de sa commercialisation, la SICA-Lait agit actuellement à de nombreux autres niveaux.

Ses rôles sont donc :

- **Collecte et vente du lait.**
- **Encadrement et formation des éleveurs** : le service d'encadrement technique et de conseil a pour mission de répondre aux besoins et demandes des éleveurs et de les accompagner dans la mise en œuvre des actions développées dans le programme sectoriel de la SICA-Lait. Ce service a donc vocation à étudier une approche globale de l'exploitation laitière dans le cadre des projets de création ou de développement d'un élevage laitier, puis d'intervenir, en appui, à la demande des éleveurs dans des domaines aussi divers que les bâtiments d'élevage et leurs équipements, la génétique, le contrôle des équipements de traite...
- **Élevage et conservation de génisses de qualité** : ayant atteint son maximum d'accueil de génisses, la SICA Lait incite de plus en plus les éleveurs à conserver leurs élèves. Dans ce sens, la filière a lancé le programme "génisses plus", qui prévoit la création d'ateliers de 25 à 30 génisses. Ces actions permettront de conserver plus de jeunes femelles de bon potentiel génétique et contribueront ainsi, avec les importations d'animaux, essentiellement de métropole, à l'accroissement de la taille des cheptels.
- **Approvisionnement en foin et en paille de canne à sucre des exploitations** : en 1998, la SICA-Lait a organisé la récolte et la livraison de 12 000 bottes de pailles, en accordant des paiements étalés sur 3 mois, ce qui permet de minimiser l'incidence sur la trésorerie des exploitations lors de la constitution du stock.
- **Contrôle de la qualité du lait.**

Malgré cet important appui technique la filière rencontre encore des difficultés à différents niveaux.

3. Les difficultés de la filière

A côté de la nette progression de la filière on observe des difficultés de plusieurs ordres :

➤ Alimentation

La question des ressources fourragères est comme pour les élevages allaitants cruciale, mais d'un ordre différent. En effet, pour les laitiers la problématique fourragère est double :

- **Le lait est une production exigeante** : en élevage allaitant, les possibilités de mobilisation des réserves corporelles en cas de manque de fourrage sont plus importantes qu'en élevage laitier. De plus, la production laitière nécessite une régularité quantitative et qualitative de l'affouragement.
- **Les systèmes laitiers sont plus intensifs que les allaitants** : la typologie de Salon (1992) montrait déjà que le chargement en élevage laitier était plus important. Pour les élevages de taille supérieure à 5 vaches, le chargement global de chaque type de production était de 0,8 UGB/ha pour les élevages allaitants contre 1,2 UGB/ha pour les élevages laitiers. Les exploitations supportent 28 vaches en moyenne pour une surface d'environ 20 ha.

La question des fourrages est donc importante pour les élevages laitiers, ceci est d'ailleurs confirmé par les subventions à l'ensilage confiées aux AFP (tableau 3), cette technique de report fourrager étant surtout utilisée par les éleveurs laitiers.

Afin de répondre à cette question des ressources fourragères, **différentes solutions** s'offrent aux éleveurs :

- **La « Gestion raisonnée des prairies »** dont la démarche a été exposée antérieurement à propos des élevages allaitants.
- **Le report fourrager sous forme d'ensilage** : compte tenu des conditions climatiques (pluie, faibles température...), le foin n'est pas réalisable dans les Hauts. L'ensilage, procédé de conservation des fourrages par voie humide et anaérobie, est lui davantage réalisable en conditions difficiles. L'ensilage d'herbe et de maïs sont utilisés à la Réunion, une étude sur celui du maïs est actuellement en cours au Cirad-Elevage et un stage concomitant au mien, a d'ailleurs été effectué sur ce sujet.
- **Les autres ressources en fourrages disponibles** pour combler ce déficit fourrager sont la canne à sucre, le chou de canne, la bagasse, et le foin de chloris (*Chloris gayana*), mais ces différentes ressources sont souvent des achats et non une production sur l'exploitation.

Dans le contexte de l'Ile, les possibilités d'extensions foncières étant limitées, l'accroissement du cheptel ne peut se faire sans une augmentation de l'intensification fourragère ; la gestion raisonnée des prairies et le report fourrager prennent alors toute leur importance.

Tableau III : Répartition par Association Foncière Pastorale et par type d'élevage des stocks fourragers subventionnés en 1998

A.F.P.	Nombre d'Elevages concernés	Stock d'ensilage subventionné			Stock de foin subventionné	
		en BRE	En Silo (m3)	Nb d'éleveurs concernés	En kg	Nb d'éleveurs concernés
TAMPON - En lait	32	2 474	-	28	22 468	4
- En viande	14	1 088	-	12	19 925	2
PLAINE DES - En lait	8	794	-	8	-	-
PALMISTES - En viande	4	264	-	4	-	-
OUEST - En lait	5	-	-	-	31 200	5
- En viande	6	390	-	4	4 980	2
ST-JOSEPH - En lait	25	1 702	840	22	25 228	3
- En viande	1	-	50	1	-	-
SUD-OUEST - En lait	1	-	-	-	10 800	1
- En viande	7	-	-	-	-	-
TOTAL - En lait	71	4 970	840	58	89 696	13
- En viande	25	1 742	50	21	24 905	4
TOTAL GENERAL 1998	96	6 712	890	79	114 601	17
Rappel Campagne 1997	100	5 885	2 249	83	162 504	18

(UAFP, 1999)

➤ La reproduction

Une stagnation du niveau des performances de reproduction est observée alors que le potentiel actuel de croissance se situe probablement au niveau de la productivité par vache mais aussi de l'accroissement du cheptel.

Ces deux domaines, alimentation et reproduction, sont à l'étude au Cirad-Elevage au niveau du projet de Gestion durable des systèmes d'élevage, puisque celui-ci englobe les 3 opérations : « Gestion raisonnée des prairies », « Efficacité des systèmes d'alimentation », et « Etude des facteurs de risque de l'infertilité en élevage bovin laitier – approche écopathologique ».

Les
Suivis
du
CIRAD

LES SUIVIS DU CIRAD

I CHOIX DES EXPLOITATIONS

Le choix des exploitations concerne les élevages allaitants et laitiers, puisque l'opération « Gestion raisonnée des prairies » comprend ces 2 types d'élevage. C'est sur la base des réflexions de Mericq (1980) et Blanford (1996) que ce choix a été effectué.

Un bilan de la situation fourragère des Hauts a en effet été présenté par Mericq en 1980. Il différenciait les systèmes fourragers selon leur degré d'intensification :

Dans les systèmes extensifs, sur parcours et prairies dégradées sans entretien, domine l'exploitation de l'herbe par la pâture avec des chargements faibles. Ils sont caractéristiques de la plaine des Cafres. L'exploitation se fait soit sur de grandes surfaces, supérieures à 60 hectares, avec un chargement inférieur à 0,4 UGB à l'hectare, et ce sont alors essentiellement des élevages naisseurs, soit sur de petites surfaces, de 10 hectares en moyenne, où l'élevage apparaît comme une activité d'appoint.

Les systèmes semi-extensifs peuvent être soit pâturés, soit fauchés. Dans le premier cas, rencontré principalement dans les hauts de l'Ouest, le chargement est de l'ordre de 1 UGB par hectare. La fauche est plutôt pratiquée par des éleveurs laitiers à activités diversifiées, comme à la Plaine des Palmistes où parcours et prairies temporaires sont pâturés la journée alors que le soir les animaux sont affourragés en vert.

Les systèmes intensifs, enfin, sont fondés sur l'affouragement en vert quasi exclusif, à partir de prairies fauchées dans des élevages laitiers à forte production (Plaine des Palmistes), ou de cultures fourragères comme la canne fourragère ou le maïs dans les systèmes laitiers typiques du Sud, où les surfaces très réduites imposent des charges de 3 UGB par hectare et plus.

Depuis 1980, les niveaux d'intensification ont été fortement augmentés à l'intérieur de chacun de ces systèmes. V. Blanford (1996) définit le groupe des éleveurs herbagers avec des grands troupeaux des Hauts de l'île, qu'il oppose aux élevages à petites surfaces fourragères, au parcellaire intégré dans la mosaïque de cultures des Bas. Parmi ces éleveurs des Hauts, les laitiers ont des surfaces fourragères qu'ils exploitent de façon intensive, avec un parcellaire peu groupé, dû à la recherche de surfaces mécanisables pour la récolte par ensilage ou fauche. En revanche, les exploitations des allaitants présentent un parcellaire en lanières imposé par la topographie qui particularise les élevages naisseurs. Notre échantillonnage s'est fait dans ce groupe des herbagers, et concerne les élevages bovins allaitants naisseurs et laitiers des Hauts, à tout niveau d'intensification du système fourrager.

Ce choix s'est en outre fait en cohérence avec les différents suivis déjà mis en place, c'est-à-dire :

➤ Les suivis de l'EDE

En élevage laitier

- *Contrôle laitier*

Dénomination : Contrôle laitier

Rythme : tous les 42 jours en moyenne

Données : production laitière et taux butyreux individuels

Nombre : 104 exploitations

- *ADEL*

Dénomination : Aide à la Décision en Elevage Laitier

Rythme : mensuel

Données : production ; alimentation ; bilan économique

Nombre : 70 exploitations

En élevage allaitant naisseur

Dénomination : Contrôle des performances

Rythme : tous les 3 mois

Données : démographiques ; pondérales ; classement (si abattage)

Nombre : 64 exploitations

➤ Le suivi de l'UAFP (en collaboration avec le Cirad)

➤ Les suivis du Cirad

Infertilité en élevage laitier (E. Tillard et coll.)

Dénomination : Facteurs de risque de l'infertilité

Rythme : tous les 15 jours

Données : reproduction ; nutrition ; pathologie

Nombre : 24 élevages laitiers

Suivi des rations fourragères (P. Hassoun et coll.)

Dénomination : Suivi des rations alimentaires individuelles

Rythme : toutes les semaines (calqué sur le contrôle laitier)

Données : production ; nutrition

Nombre : 4 élevages laitiers

➤ Autres suivis

L'URCOOPA

Dénomination : Suivi des rations alimentaires (des élevages clients)
Rythme : régulier mais non précis
Données : rations alimentaires
Nombre : élevages laitiers essentiellement

Le suivi des génisses de la SICA Lait

Dénomination : Suivi zootechnique des génisses
Rythme : tous les 3 mois
Données : production
Nombre : 1 (l'élevage des génisses de la SICA Lait)

La règle suivante a donc été prise : entrent dans l'étude « Gestion raisonnée des prairies » la totalité des élevages laitiers suivis déjà suivis par le Cirad et des élevages allaitants déjà soumis aux visites régulières de l'UAFP et de l'EDE.

Les éleveurs, au nombre d'une vingtaine chez les allaitants et de 24 pour les laitiers, ont été référencés en fonction de leur situation dans l'Ile, en raison du poids élevé de la localisation géographique sur les types de ressources caractérisant les exploitations (Blanfort, 1996).

II LE SUIVI MIS EN PLACE CHEZ LES ALLAITANTS

Ce suivi ayant pour objectif de relier les pratiques de gestion des pâturages et la politique de complémentation des bovins aux performances zootechniques, 3 séries de données sont nécessaires :

- Performances zootechniques,
- Modes d'exploitation et de gestion des systèmes fourragers,
- Modes d'alimentation des animaux.

1. Suivi des performances zootechniques

Seront suivis par le Cirad-élevage les paramètres suivants, en plus des données démographiques et de reproduction relevées par l'EDE :

- Notes d'état corporel : deux à trois fois à stades fixes durant les 4 mois qui suivent le vêlage, et une fois dans les six semaines qui suivent le sevrage et qui précèdent le vêlage.
- Prises de poids de tous les veaux à chaque passage, avec collecte de fèces pour analyse coprologique individuelle.
- Prises de sang autour du part sur l'ensemble des vaches allaitantes du troupeau. Détermination des profils biochimiques dans les six semaines qui suivent le sevrage, révélateur de l'état à la mise bas, et à la première visite qui suit la quinzaine après la mise bas.

Ce suivi doit être opérationnel au plus tard le 1er janvier 2000, après signature d'une convention technique par la Chambre d'Agriculture, la SICA-REVIA, l'UAFP, et le Cirad-Elevage (Annexe I), qui a pour objectif de préciser le rôle de chacun de ces organismes et la mise en commun des données collectées dans les élevages.

2. Exploitation et gestion des systèmes fourragers

Lors de mon arrivée, une dizaine de plannings avaient été mis en place en 1998 ; par contre, aucune performance n'étant encore accessible, l'analyse de l'adéquation entre les productions fourragères et celles-ci n'a pas encore été réalisée. Ces plannings se sont toutefois révélés être des outils précieux pour suivre à la fois la gestion du parcellaire, l'alimentation des animaux et la production de l'élevage. Il a donc été décidé d'essayer de les étendre à une vingtaine d'élevages allaitants lors de la durée du stage.

2.1. Méthodologie choisie

La méthodologie d'approche des systèmes de gestion des pâturages et des modes d'alimentation choisie dans ce programme d'étude a pour modèle la démarche classique de type analytique de Lebrun (1991), bien que celle-ci fut élaborée pour des exploitations disposant de parcelles homogènes, ce qui n'est pas toujours le cas de celles de l'Ile.

Lebrun, ingénieur à l'ITEB, avait déjà proposé en 1983 une méthode d'étude des systèmes de production au niveau de l'exploitation agricole. Il développait cette démarche selon le plan suivant :

1. Connaissance de l'espace agricole.
2. Inventaire des moyens disponibles.
3. Détermination des objectifs animaux et végétaux.
4. Calcul des besoins fourragers.
5. Organisation et utilisation des surfaces.
6. Contrôle de cohérence entre besoins et disponibilités.
7. Calcul du budget prévisionnel et détermination du revenu.
8. Etude de la phase de transition.

La démarche d'analyse du système fourrager et de gestion du pâturage, qu'il a approfondie en 1991, a été élaborée en zone herbagère assez homogène et pour des troupeaux aux besoins quasi constants, notamment pendant la période de pâturage.

Le calendrier fourrager est découpé en 2-3 grandes périodes. Cette simplification de la réalité permet d'obtenir en 2 ou 3 références synthétiques les maillons essentiels du système de pâturage, schématisé en quelques rectangles, avec une surface par animal et par période pour un type de prairie caractérisé par son niveau de fumure azotée et le mode de récolte des excédents.

Il propose une prévision et un suivi de pâturage au niveau du lot d'animaux. Chacun de ces lots dispose d'un ensemble de parcelles participant à plusieurs rotations, le parcellaire et le calendrier de pâturage étant les deux outils de base.

La chronologie des opérations à réaliser dans cette méthode de prévision simplifiée devient la suivante :

1. Etablir le parcellaire et dessiner un plan, même schématique.
2. Procéder à l'inventaire des troupeaux.
3. Représenter l'organisation de l'utilisation des surfaces en prairies et préciser la conduite du pâturage.
4. Prévoir un plan de fumure azotée.
5. Proposer un plan de complémentation en concentrés.
6. Effectuer une prévision simplifiée des stocks pour l'hiver suivant.
7. Mettre en place un planning de pâturage (figure 11).

En ce qui concerne notre étude, l'objectif principal en établissant des plannings était d'obtenir une première approche des systèmes de gestion des fourrages et de l'alimentation dans l'ensemble des élevages allaitants réunionnais sélectionnés, tout en dressant la liste des contraintes que j'aurais pu rencontrer dans ce travail ; notre approche est celle de Lebrun (1991), aux étapes légèrement modifiées, ne prévoyant pas notamment dans le cadre de stage le dépouillement de ces calendriers d'exploitation.

2.2. Déroulement de la mise en place des plannings

La mise en place des plannings s'est faite en 2 temps :

1. Premier passage : lors du premier passage dans les élevages, une première enquête a été réalisée, elle avait pour but principal de rencontrer les éleveurs, de les sensibiliser à notre étude, et de récolter une première série de données sur leur exploitation (plan, mode de gestion du parcellaire...).
2. Second passage : le but du second passage était d'une part de faire une mise au point avec les éleveurs sur les changements éventuels de gestion de l'alimentation des animaux et sur ceux du parcellaire et, d'autre part de se faire une idée de la perception par les éleveurs de ces systèmes de gestion et donc de la faisabilité de notre étude.

Les différentes étapes ont donc été :

- Sensibilisation des éleveurs
- Récolte des données par l'intermédiaire d'enquêtes notamment auprès des éleveurs
- Etablissement des plannings

Reprenons les différentes étapes de cette mise en place, en signalant pour chacune d'elles les difficultés rencontrées.

a. Conduite des entretiens avec les éleveurs

A chaque entretien, après avoir présenté ma position au sein du Cirad et mon rôle dans le projet, je situais la place de ce travail au sein des recherches développées par le Cirad-Elevage en partenariat avec l'UAFP, en expliquant les différences et les complémentarités de notre projet par rapport à celles concernant les recherches antérieures sur leurs exploitations et les actions de l'UAFP. J'ai donc expliqué, à chaque fois, aux éleveurs le sens de notre projet, exposé sa durée, et explicité comment il allait être utilisé et quels bénéfices ils pouvaient en tirer (ce qui fait notamment partie de l'étape de sensibilisation).

Lors des entretiens (Annexe II et III), j'ai toujours cherché, surtout lors du premier passage à formuler des questions les plus ouvertes possibles, et ceci pour 2 raisons : ne sachant pas exactement quelles données nous pouvions réellement recueillir, il s'agissait de ne pas fermer les questions ; de plus, en laissant libre cours à la discussion, l'éleveur se trouve moins influencé ; en effet, pour gagner du temps, il a parfois tendance à répondre au plus simple, et il ne faut donc pas suggérer de réponses. Cependant, il a souvent été nécessaire de proposer à l'éleveur une série de réponses, notamment au niveau de l'alimentation, par exemple en ce qui concerne les minéraux, certains « détails » ne leur semblant pas toujours importants.

Lorsque l'éleveur ne comprenait pas une question, ou moi la réponse, j'ai cherché à reformuler cette question, ou proposer des exemples en faisant une fois de plus attention à ne pas l'influencer dans sa réponse. Lorsque l'entretien ne progressait plus faute de compréhension mutuelle, il s'est avéré plus efficace de passer à d'autres questions et de revenir à la fin sur l'étape qui posait problème plutôt que d'insister et de laisser l'éleveur.

Quelques rapides récapitulatifs au cours des entretiens m'ont permis de vérifier que l'éleveur et moi-même avons bien compris les différents éléments de l'enquête, et de clarifier certains points restés flous à la première discussion.

Lors des premiers passages, je n'ai pas cherché à poser des questions précises mais plutôt à instaurer un dialogue permettant à l'éleveur de comprendre quels étaient les thèmes de notre suivi et sous quelles formes nous désirions l'information. Ainsi, à chaque fois, l'enquête entière a été réalisée, davantage dans l'objectif de faire saisir à l'éleveur les différents éléments de l'étude plutôt que de récolter des données précises. Ce premier passage avait en effet surtout pour but d'une part l'adhésion de l'éleveur, et d'autre part sa compréhension, vis-à-vis des éléments que nous désirions qu'il note par la suite (date et nature des fertilisations, rotations des animaux sur les parcelles...).

J'ai donc essayé de récapituler avec les éleveurs ce qui avait été fait dans l'exploitation depuis plusieurs mois, en les laissant raisonner selon leur propre logique (certains exposaient chronologiquement leurs opérations, d'autres par thèmes...), ils ont pu ainsi s'apercevoir de l'intérêt d'une prise de note minimum et régulière, indispensable pour la réussite de tels suivis.

Après avoir testé plusieurs méthodes de prises de notes (tableaux en Annexe IV), j'ai fini par utiliser un simple cahier, avec comme appui une fiche « aide-mémoire » simple exposant les différents points de l'enquête. Ainsi, l'éleveur pouvait répondre spontanément aux questions, sans attendre que je cherche à classer l'information. Le déroulement de l'enquête était alors moins fastidieux, moins « stressant », et restait surtout « naturel ». De plus, cela permet, tout en guidant l'entretien, de laisser l'éleveur suivre sa propre logique, et de ne pas lui donner l'impression d'être simplement un réservoir d'informations. A ce titre, j'estime qu'il est indispensable d'établir un dialogue « humain », de garder en mémoire que nous nous rendons dans leurs exploitations et parfois même chez eux, et qu'il est compréhensible qu'ils soient, dans un premier temps, réservés.

Au cours des enquêtes, je me suis aperçue que certains éleveurs avaient l'impression d'être « espionnés » par nous. Il est donc important de les mettre en confiance, en leur affirmant que les données resteront anonymes dans les comptes-rendus. La différence culturelle entre un enquêteur "Z'oreille" (étranger à l'île de la Réunion) et l'éleveur créole accentue peut-être aussi cette méfiance. Un dialogue simple, clair et franc doit être établi, l'éleveur ne doit pas se sentir gêné par une différence de niveau d'étude entre lui et l'enquêteur, il s'agit de leur montrer que nous avons beaucoup à apprendre d'eux et que l'échange de connaissances peut se faire dans les 2 sens. De plus, c'est parfois les vexer que de vouloir vérifier leurs dires : nous avons rencontré ce problème notamment lors de la quantification des aliments chez un éleveur laitier et risquons de le connaître aussi chez les allaitants : l'éleveur affirmant connaître les quantités distribuées (ce qui est d'ailleurs souvent le cas pour les compléments), n'apprécie guère que sa parole soit mise en doute. Si l'on estime qu'une vérification est toutefois nécessaire, il faut alors procéder avec diplomatie.

b. Sensibilisation des éleveurs

J'ai effectué mes premières visites accompagnée, soit de P. Thomas responsable du programme « Gestion raisonnée des prairies » au sein de l'UAFP, soit de O. Fontaine, technicienne au Cirad-Elevage qui avait été chargée de la mise en place des 12 premiers plannings en 1998. Tous deux étaient donc déjà en relation avec les éleveurs, ce qui m'a été d'une grande aide au niveau de la sensibilisation des éleveurs :

- Ils m'ont permis de m'insérer facilement et rapidement dans le milieu des éleveurs. Etant eux-mêmes créoles, mon premier contact a pu se dérouler dans les meilleures conditions, les éleveurs se sentant davantage en confiance en leur présence. Aussi, le dialogue s'en est-il trouvé facilité, le créole étant largement utilisé dans les Hauts, leurs « traductions » m'ont souvent été très utiles surtout lors des premières rencontres.
- Connaissant plus ou moins les exploitations, ils ont pu, avant même les premières visites, me retracer les grandes lignes de leur fonctionnement respectif. C'est un élément précieux, qui m'a permis de rencontrer les éleveurs avec un minimum de connaissances sur leurs élevages et donc de ne pas leur paraître complètement « extérieure » à leurs systèmes.

Cette première étape de sensibilisation est à mon sens capitale : les éleveurs déjà soumis à de nombreuses visites (suivis et contrôle) et n'ayant pas toujours le temps d'en recevoir des supplémentaires doivent, dès le premier contact, comprendre le sens de notre étude et y voir un intérêt concret. En effet, trop de suivis ont été effectués sans restitution aux éleveurs, leurs méfiance vis-à-vis de nouveaux programmes d'étude sur leurs exploitations est réelle. Il est donc primordial de leur démontrer que notre suivi peut apporter des solutions à leurs problèmes de gestion et qu'ils auront réellement les résultats et les comptes-rendus de nos investigations. A ce titre, avant chaque première visite, j'ai essayé de trouver ce qui avait été réalisé antérieurement comme recherche au niveau de l'exploitation concernée et d'amener à l'éleveur si possible une trace de ces travaux. Cette mise en confiance se doit d'être délicate, sans caractère « publicitaire » (nous ne devons pas prôner de solution miracle), progressive, et adaptée à chaque éleveur. En effet, je pense qu'il ne faut surtout pas se laisser aller à un discours type, il est nécessaire de garder en mémoire que chaque éleveur est différent, et qu'il est indispensable de rester souple afin de cerner rapidement sa personnalité et donc de diriger plus facilement, et plus agréablement, l'entretien.

Il a donc fallu leur démontrer l'intérêt de la mise en place d'un planning fourrager dans leur exploitation, sans utiliser, dans un premier temps le terme de « planning fourrager », mais plutôt « d'étude de leur système d'alimentation et de pâturage ». En effet, leur réticence vis-à-vis des plannings était un obstacle, plusieurs plannings avaient déjà été installés, notamment par l'EDE, et n'avaient pour le moment abouti à aucune conclusion concrète.

Cette mise en confiance a été réalisée par l'intermédiaire des actions de l'UAFP, en présentant aux éleveurs les relations possibles entre leur mode de gestion des pâturages et les résultats de nutrition minérale de la végétation mis au point conjointement par les opérations de recherche du Cirad-Elevage et de l'UAFP, et donc indirectement le rendement de leurs parcelles. Ainsi, les éleveurs ont vu un intérêt concret à notre étude, puisqu'une meilleure gestion de leur pâturage leur permettrait une meilleure maîtrise de la production d'herbe et d'éventuelles économies d'achat de fertilisant et de concentrés.

Ainsi, l'intérêt du planning de pâturage réside dans le service qu'il peut directement rendre à l'éleveur, il permet de valoriser les éléments au jour le jour ou *a posteriori* et d'établir des relations entre le pâturage et la production animale, puisqu'il présente sur le même support ces 2 éléments.

J'ai également pu remarquer que cette étape de sensibilisation était beaucoup plus facile lorsque je m'adressais à un éleveur dont les enfants allaient reprendre l'exploitation. En effet les éleveurs n'ayant pas de successeur voient davantage ces suivis comme une contrainte : appréhendant les délais entre la phase de mise en place d'un tel projet et la phase de remise de résultats et d'amélioration des performances de leurs troupeaux, ils craignent qu'ils ne profiteront pas de ces recherches, et sont donc moins intéressés que ceux qui ont un successeur potentiel. Ce n'est pas pour autant qu'ils refusent les suivis, mais ils finissent souvent par les abandonner ce qui est le pire dans l'optique d'une opération de recherche. Il est aussi plus difficile de sensibiliser les éleveurs pris par une activité secondaire et étant en conséquence moins disponibles pour l'investissement que l'on leur demande. Ces deux facteurs n'ont pas été pris en compte lors du choix des exploitations, mais paraissent pourtant importants, surtout le premier.

c. Le planning de pâturage

Le planning de pâturage est l'élément clé de la méthode Lebrun (1991). Mon travail a été la mise en place de ces plannings et l'étude de la faisabilité de cette mise en place, ainsi, je n'aborderai pas l'étude de la faisabilité du dépouillement de ces plannings.

L'enregistrement des informations sur le planning doit se faire pour chaque parcelle exploitée, les parcelles étant classées par ordre de passage des animaux.

Pour chaque parcelle, nous devons donc disposer des éléments suivants :

- nom ou numéro de la parcelle.
- nature de la prairie.
- surface de la parcelle.
- fumure de fond.
- fumure azotée appliquée sur chaque parcelle.
- présence des animaux sur la parcelle.
- interventions réalisées sur chaque parcelle : date et lettre code de l'intervention.
- rendement des récoltes effectuées sur les surfaces soumises au pâturage.
- aliments grossiers distribués pendant la période au pâturage.
- concentrés distribués pendant la période au pâturage.

c.1. Plan et numérotation des parcelles

Contrairement à ce que nous pensions avant mon arrivée, l'établissement du **parcellaire** (parcelles de pâturage et de fauche) n'était pas fait pour toutes les exploitations choisies. Cette étape paraissant simple s'est avérée parfois plus compliquée que nous l'imaginions. Mon premier travail a donc été de réunir le maximum de données pour construire, ne serait-ce qu'un plan schématique des exploitations. Mes sources ont été :

- Les rapports précédents : j'ai pu retrouver plus ou moins facilement (faute de bibliothèque ou base de données correctement organisées) des informations concernant un certain nombre des exploitations choisies.
- Les cadastres : les plans fournis par les cadastres n'étant pas toujours clairs, et ne précisant pas les limites des différentes parcelles, ont toutefois souvent servi de support à l'élaboration du parcellaire des exploitations pour lesquelles aucun plan n'existait auparavant.
- L'UAFP : j'ai pu facilement accéder au plan des exploitations suivies par leurs travaux.
- Les éleveurs : je me suis parfois rendue dans certaines exploitations en n'ayant aucun plan, il a donc fallu dans ces cas là établir le parcellaire avec l'éleveur. Un premier schéma réalisé par lui-même s'est montré utile avant de faire un tour de l'exploitation. Cette étape était loin d'être inintéressante, c'est à cette occasion que l'on a pu établir le parcellaire exact, l'éleveur ne pouvant pas simplifier la situation pour aller plus vite, et les incompréhensions étant réduites. Procéder sur le terrain à l'inventaire des parcelles est d'ailleurs très utile pour toutes les exploitations, car cela permet de vérifier s'il n'y a pas eu de changement du parcellaire depuis le dernier plan établi.

Dans un objectif de cohérence avec les autres suivis passés et celui de l'UAFP, la **numérotation** des parcelles a été calquée sur les anciennes, ce qui a permis aux éleveurs d'éviter les confusions. Pour les exploitations n'ayant pas de parcellaire anciennement établi, il a fallu, avec l'éleveur, numéroter les parcelles. En effet, les éleveurs ont pour habitude de nommer leurs parcelles, je leur ai donc, dans ces cas là, demandé de choisir eux-mêmes une numérotation qui leur semblait ainsi plus logique que si je la leur avais imposée.

Le **changement du parcellaire** par l'éleveur au cours du suivi est un élément difficilement gérable, et pourtant courant. En effet, un éleveur peut :

- réunir 2 parcelles pour n'en faire qu'une : comment numéroter alors cette « nouvelle » parcelle ? Afin d'être plus explicite, prenons un exemple : les parcelles n°I et n°II sont réunies, 2 solutions se présentent : attribuer le numéro I-II à la nouvelle parcelle, l'identifier par un numéro qui n'est pas encore utilisé, ou reprendre l'un des 2 précédents numéros ?
- diviser une parcelle : le même problème de numérotation se pose. Imaginons que la parcelle III soit divisée en 2, nous pouvons alors identifier les 2 nouvelles parcelles en leur attribuant les numéros III et III bis.

A ce premier stade, il est encore possible de suivre ces parcelles, anciennement I, II, et III. Le suivi devient plus compliqué lorsque par exemple, dans un deuxième temps, la parcelle III bis est réunie à la parcelle I-II. Comment gérer cette complexité ?

Lors de l'établissement du planning sur papier, ce point devient délicat si l'on désire que celui-ci reste compréhensible par toute personne n'ayant pas participé à son élaboration et si l'on veut pouvoir connaître le « passé » de toutes les parcelles, y compris celles ayant connu de tels changements.

Un autre détail pratique au niveau de la numérotation des parcelles est à signaler : les plannings disponibles à mon arrivée étaient conçus pour des exploitations ayant au plus 23 parcelles, or certains élevages avaient jusqu'à 26 parcelles. Une ligne correspondant à une parcelle, le document devient rapidement illisible si l'on essaie de cumuler toutes les informations sur ce même planning. Le format de ces plannings est probablement à revoir.

Le changement de parcellaire est davantage encore un problème lorsque l'on passe à une gestion informatisée des exploitations. La création actuelle par le Cirad-Elevage du logiciel SUPERB (Suivi des Performances de la Reproduction Bovine) rencontre cette difficulté au niveau de l'élaboration de son domaine parcelle aucune solution n'a pour le moment été trouvée.

En ce point, la méthode Lebrun (1991) ne semble pas correctement adaptée à l'étude d'exploitations dont le parcellaire varie régulièrement.

c.2. Nature de la prairie

La plupart des pâturages réunionnais ayant une structure hétérogène, établir la nature des prairies peut s'avérer être une phase délicate. Une codification est nécessaire pour prévoir ce cas de figure, dont les 2 extrêmes sont :

- Parcelles homogènes : c'est le cas notamment des parcelles de kikuyu, ou récemment implantées, la structure floristique est alors facilement identifiable.
- Parcelles hétérogènes : c'est le cas des parcelles pour lesquelles le semis a été effectué avec plusieurs espèces, des anciennes parcelles envahies de mauvaises herbes, et des parcelles résultant de la réunion de plusieurs autres parcelles dont la composition d'origine était différente

Il est donc parfois difficile de connaître la composition floristique exacte. En effet, nous pouvons parfois savoir que telle ou telle espèce est présente, mais sans en connaître son pourcentage réel par rapport à la composition globale de la prairie. En ce qui concerne le taux d'envahissement par les adventices, la méthode de notation visuelle rapide de l'état des prairies proposée par Gilibert et Mathieu (1997), pourrait constituer une approche intéressante de cet élément. Celle-ci prend en compte 6 variables, le recouvrement par la végétation prairiale, la propreté de la prairie, l'homogénéité du tapis fourrager, la hauteur du couvert fourrager, la densité des plantes fourragères et la qualité de l'herbe. Si le besoin s'en faisait sentir, il faudrait envisager une étude floristique plus approfondie, l'UAFP procède d'ailleurs à cette étude pour certaines prairies, mais de tels travaux sont pour le moment inenvisageables pour toutes les exploitations fautes de moyens, temps et personnel.

Matériellement, la transposition d'une nature floristique hétérogène sur le planning n'est pas évidente, celui-ci n'étant pas adapté à de tels cas. Il a en effet été construit pour des exploitations dont les prairies sont parfaitement homogènes, la méthode Lebrun étant destinée

à ce type de structure. Afin de rendre ce planning davantage fonctionnel au niveau de la composition floristique, sa configuration mériterait peut-être quelques modifications. Agrandir les cases pour augmenter la lisibilité du document serait utile, ainsi qu'un codage préalable désignant les différentes associations végétales.

c.3. Surfaces des parcelles

Afin de calculer les surfaces nécessaires pour la période de pâturage, 2 séries de données sont nécessaires :

- les surfaces des parcelles,
- les références sur le pâturage de la région.

L'accès aux **surfaces** n'a pas été facile : les parcelles des exploitations antérieurement étudiées par le Cirad-Elevage, ainsi que celles suivies par l'UAFP, ont été pour la plupart d'entre elles mesurées au topofil-boussole. Cela concerne 6 élevages sur la totalité des allaitants choisis. Par contre, pour les exploitations restantes, nous n'avons aucune mesure.

La mesure des surfaces des parcelles au topofil-boussole est un travail fastidieux compte tenu de la configuration de celles-ci : les exploitations se présentent sous forme de « lanières » escarpées (séries de parcelles représentant jusqu'à 800 m de dénivelé, présence de ravines ...), leur superficie moyenne est d'une cinquantaine d'hectares, pour un nombre de 6 à 26 parcelles pour certaines.

Il était donc inenvisageable de se lancer dans de telles mesures. A ce titre, nous avons envisagé la possibilité d'utiliser un GPS Pathfinder Pro XR (Global Positioning System) avec lequel D. Pouzet (programme Cirad canne à sucre sur l'Ile) mesure les parcelles de cannes à sucre. Bien que cet appareil ce soit avéré performant, son utilisation requérant une certaine formation, la durée de mon stage ne suffisait pas à son exploitation. De plus, ce GPS est encore actuellement en expérimentation, et semble davantage adapté à des zones sans obstacle, la présence de massifs herbagers ou dénivellations sur le terrain induisant des erreurs. Il peut toutefois représenter un outil très intéressant ; il sera probablement nécessaire d'approfondir cette voie. La mesure des parcelles est donc probablement accessible par son intermédiaire, mais il faudra pour cela prévoir de former l'une des personnes de l'équipe Cirad-Elevage à son utilisation.

Les références sur le pâturage sont elles, nécessaires lors du dépouillement des plannings, et sont pour la Réunion incomplètes comme pour la plupart des milieux tropicaux.

c.4. Fumure

➤ La fumure de fond

Les éleveurs gardant en général les commandes de fertilisant effectuées, il est facile de connaître la quantité totale et la nature de la fumure de fond appliquée sur les parcelles. Il est plus difficile en revanche d'accéder aux quantités appliquées sur chaque parcelle.

➤ La fumure azotée

De même que pour la fumure de fond, cet élément n'est généralement pas difficile à obtenir, l'éleveur connaît toujours la quantité totale de fertilisant qu'il a achetée, ou du moins peut la retrouver et se rappelle facilement la date de son application.

Ceci dit, 2 obstacles peuvent être rencontrés :

- L'éleveur ne connaît pas toujours la quantité appliquée sur chaque parcelle, et n'en donne qu'une estimation.
- La quantité de lisier énoncée par l'éleveur n'est pas toujours significative : les fosses à lisier étant rarement protégées de l'eau de pluie, ce fertilisant se trouve souvent dilué et n'a donc pas toujours la même valeur qualitative.

Il est donc nécessaire de savoir à quel niveau de précision nous désirons nous situer : si l'on estime que la quantité exacte de fertilisant est nécessaire à l'étude, il faudra sensibiliser l'éleveur à connaître ces quantités. Cette donnée ne serait d'ailleurs pas inintéressante pour l'UAFP qui pourrait ainsi faire la relation entre ses conseils et leurs conséquences. Elle ne sait en effet jamais si la quantité de fertilisant conseillée a réellement été appliquée.

Une anecdote en ce qui concerne la fertilisation est intéressante à présenter : il arrive quelquefois, lorsque l'on demande à l'éleveur la surface d'une parcelle, qu'il réponde que comme il a mis telle quantité d'engrais, la parcelle concernée fait tant d'hectares. On voit ici la confusion que fait l'éleveur entre surface et quantité de fertilisant, ce qui montre que les sensibiliser à la notation de ces quantités n'est peut-être pas une étape facilement réalisable.

c.5. Présence des animaux sur les parcelles

Connaître la présence des animaux sur les parcelles nécessite l'accès à 2 éléments :

- Le nombre d'animaux sur les parcelles concernées, en distinguant les différentes catégories d'animaux (vaches, génisses, vaches tarées, taureaux et broutards).
- La rotation des animaux sur les parcelles, en notant chaque mouvement (entrée ou sortie). On signalera leur présence sur le planning par un trait continu dans la parcelle.

Plusieurs cas se sont présentés au niveau de l'organisation de l'**allotement**. On a pu observer de 2 à 4 lots dans chacune des exploitations :

Il y a toujours un lot constitué uniquement de génisses de leur sevrage à leur première mise bas lorsqu'il y eu insémination artificielle. Lorsque l'éleveur utilise un taureau, elles sont intégrées au troupeau de vaches et taureau pour la reproduction. Avant le vêlage, elles retournent dans le lot de génisses ou dans un lot « maternité » constitué de vaches, de génisses sur le point de vêler ou venant de vêler, et de jeunes veaux

Les vaches tarées peuvent soit être intégrées au troupeau de vaches, soit constituer un lot supplémentaire, soit passer d'un lot à l'autre.

Le troupeau de vaches peut lui aussi être séparé en 2 lots pour des raisons de gestion de pâturage.

Le problème que nous rencontrons, lorsque le nombre de lots est élevé, est de connaître le nombre d'animaux de différentes catégories dans les différents lots : en effet, l'éleveur connaît en général le nombre de vaches, génisses et vaches tarées, mais faisant passer les génisses et les vaches tarées d'un lot à un autre, il lui est difficile de retracer au jour le jour l'historique de l'ensemble des lots.

Au niveau des **rotations**, nous observons des situations facilement analysables et d'autres plus complexes, selon la période de l'année, comme la surface en pâturage, la taille des parcelles, le nombre d'animaux, et la volonté de gestion par l'éleveur de ses pâturages. Ainsi, les rotations peuvent être :

- lentes (jusqu'à environ 15 jours de présence sur une même parcelle) : on rencontre ce cas de figure lorsque l'herbe est en quantité et qualité suffisante, que le nombre d'animaux n'est pas trop important pour la taille de la parcelle, ou que l'éleveur a tout simplement une politique de gestion légère (certains choisissent de laisser les animaux brouter entièrement la parcelle pour ne pas avoir à bouger trop souvent les lots) ;
- rapides (les animaux peuvent parfois ne rester qu'une journée sur une parcelle) : on rencontre ce cas de figure lorsque la pousse de l'herbe est ralentie, en période de déficit fourrager (hivers), lorsque le nombre d'animaux est élevé, et/ou lorsque l'éleveur a établi cette gestion de rotation.

Lorsque les rotations sont rapides, l'on ne peut demander à l'éleveur de se rappeler tous les mouvements, notamment si ces rotations concernent plusieurs lots dont la composition a elle-même évolué. Il devient indispensable dans ces conditions, soit :

- que l'éleveur note les mouvements et la composition des lots au jour le jour, ce qui est d'ailleurs très consciencieusement réalisé par certains, notamment ceux chez qui le planning avait été installé en 1998 ;
- que la fréquence des visites soit augmentée lorsque l'éleveur ne veut ou ne peut noter ces informations, soit par manque de temps, soit par incapacité à le faire. Il ne faut pas oublier en effet que le pourcentage d'illettrés sur l'île est encore important.

Il est aussi nécessaire, tout en formulant éventuellement des conseils, de s'adapter à la prise de note des différents éleveurs. Certains se sentent plus à l'aise dans l'utilisation d'un simple agenda, d'autres désirent des fiches à compléter sur lesquelles figurent les différentes parcelles, certains sont même passés à un système informatisé.

En ce qui concerne la retranscription sur le planning, celle-ci devient bien évidemment plus difficile lorsque le nombre de lots et la vitesse de rotation augmentent. Aussi, la lisibilité se trouve diminuée dans ces cas. Lebrun (1991) souligne d'ailleurs qu'il ne faut pas ignorer que certains plannings, incomplètement remplis ou particulièrement compliqués (trop grand nombre d'entrées et de sorties, nombre élevé de parcelles introduites ou disparues sur de courtes durées...) sont difficilement exploitables, ce qui élimine de cette méthode un certain nombre d'exploitations.

c.6. Les interventions réalisées sur chaque parcelle et les rendements des récoltes

Ces deux éléments sont facilement accessibles : les éleveurs se rappellent sans difficulté les dates de fauche ou d'ensilage, et connaissent leurs rendements, c'est en effet un élément important dans la gestion de leur exploitation. Selon la quantité de balles rondes ou de foin à disposition, ils pourront avec plus ou moins de facilité passer la période de déficit fourrager sans avoir à en acheter.

Nous pouvons néanmoins rencontrer des difficultés lorsque ces interventions sont étalées sur une longue période : l'éleveur peut, à titre d'exemple, faucher une parcelle en plusieurs étapes pour des raisons climatiques ou de disponibilité... Il devient alors compliqué de retracer l'historique de la parcelle.

c.7. Les aliments grossiers distribués pendant la période de pâturage

Dans un système où le pâturage constitue l'essentiel de la ration, la prise en compte des fourrages ingérés est capitale.

Connaître la quantité de fourrage prélevée par les animaux au pâturage constitue une étude à part entière. Il existe plusieurs moyens de la quantifier, parmi lesquels des relevés de hauteur d'herbe à l'entrée et à la sortie des animaux sur les parcelles qui ont été utilisés dans certaines des exploitations suivies par le Cirad-Elevage.

Le planning fourrager doit par contre mettre en relief les aliments grossiers distribués : ensilage, foin, canne fourragère, paille de canne à sucre... Ces aliments sont enregistrés sur les lignes réservées à la ration complémentaire « Aliments grossiers ». On peut y indiquer soit la quantité totale distribuée pendant la période concernée, soit la quantité journalière distribuée au troupeau, soit enfin la quantité journalière distribuée par animal.

Les difficultés rencontrées se situent au niveau de :

➤ **la quantification des aliments :**

- Les éleveurs distribuant les aliments en tant que de besoin, la quantification peut en être problématique. La paille de canne à sucre par exemple est souvent distribuée à volonté au pâturage. L'ensilage est lui donné avec plus de « précision », mais il est quand même difficile d'avoir accès aux quantités exactes, l'éleveur connaît généralement le nombre de balles rondes distribuées, mais ne peut retracer jour par jour ces quantités.
- De plus, les dires de l'éleveur doivent être quelquefois validés. En effet, des échanges ou ventes d'ensilage peuvent s'établir, et l'éleveur préfère souvent que ces actes restent discrets. Un éleveur peut donc expliquer qu'il a distribué toutes les balles rondes d'ensilage qu'il a produites, alors qu'il en a en fait vendu ou échangé la moitié. Il s'agit donc de vérifier la cohérence de ses dires lors des enquêtes, afin de ne pas se retrouver en présence de données incohérentes.
- Une autre difficulté rencontrée se situe au niveau de la quantification par catégorie d'animaux : l'éleveur peut connaître par exemple la quantité totale de foin distribuée, savoir qu'il donne un peu plus à une certaine catégorie, mais sans connaître précisément

cette quantité supplémentaire. Lorsque l'alimentation est commune, ce qui est souvent le cas, il est aussi difficile de connaître la part respective prélevée par les différentes catégories d'animaux.

➤ les périodes de distribution :

Les éleveurs connaissent le fourrage qui a été distribué aux animaux, mais rarement les dates précises de distribution. Nous remarquons cela même chez les éleveurs suivis depuis déjà un an pour lesquels la notation de cette donnée n'est visiblement pas encore habituelle.

c.8. Les concentrés distribués pendant la période de pâturage

Connaître les concentrés distribués est moins difficile que les fourrages grossiers, les éleveurs sont peut-être davantage « rigoureux » en ce qui concerne leur distribution. Néanmoins, les imprécisions rencontrées sont du même ordre que précédemment.

De plus, il faut savoir que les éleveurs reçoivent des subventions en fonction du ou des concentrés qu'ils utilisent, ainsi ils ne tiennent pas toujours à révéler la composition réelle de la complémentation si celle-ci ne correspond pas à leur déclaration antérieure.

L'utilisation du nourrisseur au pâturage par exemple n'est pas toujours raisonnée : certains éleveurs distribuent au sol sur le pâturage des compléments déjà présents dans le nourrisseur. Il est donc dans ce cas difficile de connaître les quantités ingérées de complément par les broutards, étant donné qu'ils s'alimentent à la fois au niveau du nourrisseur et du pâturage.

Une quantification des aliments grossiers et des compléments, prévue dans l'opération « Gestion raisonnée des prairies », devrait s'établir progressivement dans le réseau d'exploitation suivies par le Cirad-Elevage.

Compte tenu des différentes contraintes rencontrées, le planning fourrager ne semble pas être un outil applicable à toutes les exploitations bovines allaitantes réunionnaises. La mise en place de ces plannings aura quand même permis d'obtenir une vue d'ensemble sur les systèmes d'alimentation et de gestion des prairies des élevages allaitants réunionnais, mais cette mise en place ne représente qu'une première étape dans la méthode d'analyse proposée par V.Lebrun. La seconde étape consiste en leur dépouillement, ce qui risque probablement d'être fort long, compliqué, voire irréalisable pour certaines exploitations. La réussite d'un suivi lourd tel que celui-ci dépend en fait de l'investissement que l'on décide d'y mettre, du temps que l'on choisit d'y consacrer, et des objectifs que l'on se fixe. Le planning de pâturage est néanmoins relativement réalisable pour certains élevages, à titre d'exemple nous pouvons présenter le planning d'une exploitation qui a été réalisé sur informatique par l'éleveur lui-même (figure 12). Cet exemple nous montre aussi qu'il est capital de s'adapter à la diversité que présentent les éleveurs.

D'autres approches ont émergé, la méthode d'analyse fonctionnelle (Guérin *et al.*, 1994), suivie par un modèle de base à connaissance d'experts (Girard *et al.*, 1997). Ces 2 nouvelles approches du système d'alimentation semblent davantage adaptées aux milieux hétérogènes. N. Hostiou, étudiante à l'INA PG (Institut National Agronomique Paris-Grignon) a

récemment travaillé sur l'intérêt et la faisabilité de la méthode d'analyse fonctionnelle dans les élevages laitiers de zone pragantine en Amazonie orientale ; ses conclusions parfaitement positives nous orientent dans cette même direction.

Ceci dit il importe, même si de nouvelles orientations méthodologiques sont prises, de poursuivre les investigations actuellement entreprises et de fournir au plus vite des résultats aux éleveurs. Dans le cas contraire, ceux-ci risqueraient tout simplement d'abandonner tout projet d'étude.

III LES SUIVIS MIS EN PLACE CHEZ LES LAITIERS

Compte tenu des contraintes locales, l'amélioration du niveau de la production laitière et des performances de reproduction chez des animaux à haute valeur génétique constituent des clés d'amélioration de la productivité de l'élevage laitier.

1. Les différents suivis

Comme cela a été présenté dans une première partie, le **suiti de la reproduction** mené depuis 1989 par le Cirad-Elevage, l'EDE, le GTV, et le SVRU dans près de 80 troupeaux laitiers de l'île a mis en évidence l'existence d'infertilité dans une majorité d'élevages.

La très forte variabilité des différents indicateurs de fertilité entre troupeaux a démontré l'existence d'une étiologie complexe de l'infertilité, de type multifactoriel, et potentiellement variable d'un élevage à l'autre. Cette complexité impose en outre de travailler à plusieurs échelles d'observation (intervention de reproduction, animal et troupeau) et d'effectuer un diagnostic précis des différentes composantes de l'infertilité (anoestrus postpartum et post-insémination, mortalité embryonnaire tardive...), rendu possible par les dosages de la progestérone dans le lait et de la protéine embryonnaire plasmatique (PSPB, Pregnancy Protein Specific B).

Parmi les différents facteurs d'infertilité, - alimentation, pathologie, pratiques de logement et de gestion de la reproduction, production laitière-, c'est celui de l'alimentation qui semble le plus marquant, puisqu'il serait responsable de près de 60 % des troubles de la reproduction (Tillard *et al.*, 1997). On parle d'ailleurs d'**infertilité nutritionnelle**. Comme le rappellent Tillard *et al.* dans leur protocole d'étude des facteurs de risque de l'infertilité dans les élevages laitiers de l'île de la Réunion (1997), tout déséquilibre alimentaire diminue les performances de reproduction, même si le déficit énergétique pendant la période de tarissement ou au début de la lactation est celui le plus souvent mis en avant. L'association simultanée de plusieurs déséquilibres, quels qu'ils soient (énergétiques, azotés ou minéraux) aggrave encore les pertes en reproduction. Globalement, la plupart des auteurs s'accordent pour cerner la période de tarissement – mise à la reproduction comme période critique dans la relation alimentation – reproduction, d'autant que cette période coïncide avec le démarrage de la lactation. La fonction de reproduction est la première fonction altérée en cas de déséquilibre, en particulier s'il s'agit de déficit. Les déficits énergétiques pourront avoir des conséquences différées dans la mesure où l'animal pourra mobiliser ses réserves adipeuses. Au contraire, les déficits azotés présenteront des conséquences quasi immédiates. Ainsi, dans l'étude d'un déséquilibre, 2 éléments sont à prendre en considération, son intensité et sa durée.

L'opération « Gestion raisonnée des prairies », dont le but est de rapprocher les pratiques de gestion du pâturage et de l'alimentation aux performances zootechniques, remplit alors un double rôle : elle avance des éléments de réponse aux questions concernant aussi bien la gestion des pâturages, et donc le déficit fourrager hivernal, que les problèmes liés à l'alimentation des troupeaux, et donc à certaines des questions concernant l'infertilité nutritionnelle.

Mon rôle au niveau de ces suivis en élevage laitier était également double, et concernait :

- la mise en place de plannings fourragers, comme pour les élevages allaitants, dans les exploitations utilisatrices de pâturage.
- La caractérisation de leurs systèmes d'alimentation pendant la période de mon stage, soit la période hivernale.

2. Les plannings fourragers

La méthodologie de mise en place des plannings a été similaire à celle concernant les élevages allaitants, les difficultés rencontrées ne sont par contre pas de la même ampleur compte tenu des éléments suivants :

- Le nombre de parcelles est inférieur en élevage laitier.
- Une grande partie des exploitations laitières ont leur troupeau en stabulation et non sur pâturage. Les parcelles souvent destinées à être fauchées (ensilage ou foin) sont plus régulièrement semées et donc, plus homogènes.
- La complémentation des animaux est très importante en élevage laitier : l'alimentation, plus homogène dans le temps, est davantage raisonnée.
- Les éleveurs laitiers ayant l'habitude d'être suivis (contrôle laitier, ADEL, suivi reproduction par E. Tillard et suivi des rations alimentaires par P. Hassoun), leur sensibilisation était plus simple, les enquêtes plus facilement réalisables, et leurs réponses à nos questions plus claires. Aussi, le rythme des passages dans ces exploitations peut-il être inférieur à celui nécessaire en élevages allaitants.
- La production laitière nécessitant un apport fourrager plus régulier que la production de viande, les éleveurs laitiers voient dans le planning un intérêt plus important que les éleveurs allaitants.

Les plannings fourragers de type Lebrun (1991) semblent donc davantage réalisables et fonctionnels en élevage laitier, ils représentent ainsi une bonne technique d'approche de la gestion des pâturages.

3. La caractérisation des systèmes d'alimentation pendant la période hivernale

Au niveau nutritionnel, 3 suivis interviennent : le suivi des notes de l'état corporel des animaux, le suivi des profils biochimiques et minéraux, et le suivi de la distribution des fourrages et des concentrés.

3.1. Suivi nutritionnel des animaux

a. Les notes d'état corporel

La notation de l'état corporel des vaches adultes est un indicateur des déséquilibres énergétiques qui est de plus en plus utilisé en élevage laitier : la notation de l'état corporel (état d'embonpoint) des animaux est une méthode subjective d'appréciation des réserves corporelles de l'animal. Elle est effectuée par évaluation visuelle extérieure de la couverture grasseuse et musculaire en différents points anatomiques et repose sur une échelle quantitative construite sur des bases standardisées. Elle est moins coûteuse en investissement et en temps et son interprétation moins sujette à caution que celle de la pesée, rendue délicate par les variations de poids des réservoirs digestifs et utérins. La grille mise au point par l'ITEB et l'INRA a été retenue (Bazin, 1984).

Actuellement, les animaux des élevages laitiers (24 troupeaux de 42 têtes en moyenne) suivis dans le cadre de l'étude des facteurs de risque de l'infertilité sont notés sur un rythme bimensuel.

b. Les profils biochimiques et minéraux

Les indicateurs biochimiques complètent la note d'état corporel dans l'estimation des déséquilibres énergétiques, et apportent des éléments sur les déséquilibres énergétiques, azotés et minéraux, ainsi que sur l'existence de troubles hépatiques post vèlage (stéatose), souvent associés à des troubles de la reproduction. Comme pour les notes d'état corporel, ces données sont relevées 2 fois par mois.

3.2. Le suivi de distribution des fourrages et des concentrés

A mon arrivée, parmi les élevages concernés par le suivi écopathologique de l'infertilité, et qui ont servi de base à la caractérisation de l'alimentation hivernale en élevage laitier, 3 étaient déjà suivis au niveau de l'alimentation par P. Hassoun dans le cadre de l'opération « Efficacité des systèmes d'alimentation ». Chez les 21 restants, ce suivi était à mettre en place.

Cette étude a pour objectif de réaliser une première approche des systèmes d'alimentation et d'exploitation dans ces 24 élevages bovins laitiers.

Les étapes en ont été les suivantes :

- Enquêtes
- Enregistrement des données brutes et construction des premières tables de résultats
- Préparation des informations récoltées aux analyses statistiques
- Analyses statistiques : ACP (Analyse en Composantes Principales), AFCM (Analyse Factorielle des Correspondances Multiples) et croisement de variables 2 à 2 (tableaux croisés).

a. Les enquêtes

Mes visites dans les élevages se sont greffées à celles du suivi écopathologique : accompagnée d'E. Tillard, S. Nabezena (technicien du Cirad-Elevage) ou J. Poncet (vétérinaire en poste de vatarat au Cirad-Elevage), les enquêtes se sont déroulées relativement facilement.

Les premières enquêtes avaient pour but une sensibilisation des éleveurs par une première approche de leur systèmes d'exploitation (parcellaire et alimentation). Elles nous ont permis de connaître les données auxquelles nous pouvions accéder, ainsi qu'une première récolte de celles-ci. Afin d'être plus rapide et moins pesant pour les éleveurs, les données manquantes nécessaires que nous avons décidé d'intégrer à notre étude ont été récupérées soit par appel téléphonique, soit lors des passages ultérieurs du suivi écopathologique.

b. Les premières tables de résultats

A partir des enquêtes, ont été établies sur EXCEL 2 premières tables : la table éleveur et la table alimentation. Les données y figurant résultent de 2 critères de choix :

- elles devaient apporter des éléments sur la caractérisation de l'alimentation dans ces élevages .
- elles se devaient d'être uniformes pour la totalité des élevages du suivi. Certaines ont ainsi été éliminées de notre étude car inaccessibles pour certaines exploitations : c'est notamment le cas des parcelles de culture pour lesquelles nous n'avions pas toujours ne serait-ce qu'une estimation de leur surface.

c. Préparation des informations récoltées à l'analyse de données

Afin de traiter les données par ACP et AFCM, les deux premières tables ont été remaniées, des définitions de modalités et des recodages ayant été nécessaires. Les recodages ont été effectués à partir des fréquences des réponses saisies selon des limites naturelles, par regroupement de réponses proches ou pour obtenir des classes de taille similaire. Ainsi :

- Des données ont été rassemblées selon une certaine logique dans l'analyse, à titre d'exemple :
 - pte : pâturages composés de différentes espèces tempérées.
 - ete : ensilages d'espèces tempérées en tas et /ou en balles rondes et/ou ensilage de maïs.

- pul : pulco (mélange de pulpe de betterave et de coque de soja) et/ou pulpe de betterave.
 - aut : bouchons de luzerne et/ou tonnergie et/ou brisure de riz et/ou haricots rouges.
 - phy : physiomasarin ou physioensil ou floréal ou primex, tous compléments minéraux.
 - car : carbonate de calcium et/ou bicarbonate de sodium.
- Des données ont été « éliminées » de l'analyse car présentant la même modalité pour tous les élevages (b45, concentré de production pour vaches laitières, et « phy » utilisés dans tous les élevages).
- Les modalités ont été redéfinies en fonction de leur répartition par classe.
- Seules les données sur les vaches en production ont été analysées, ceci pour des raisons de simplicité et de manque de temps. En effet, travailler sur les génisses ou les vaches tarées aurait nécessité une autre analyse, du fait des larges différences observées dans les systèmes d'alimentation.

d. Les tables alimentation et éleveur

Ces tables ont donc été établies à la suite de la transformation des données.

d.1 La table éleveur

Cette table (figure 13) propose une approche globale du système d'alimentation, présentant les caractéristiques de base des exploitations et les éléments décrivant la gestion par l'éleveur de ces caractéristiques.

Les caractéristiques générales des exploitations non dépendantes de l'éleveur :

- **la zone** : 5 zones ont été définies en fonction des conditions climatiques et de l'altitude (figure 14).
- Zone 1 : Tampon et Plaine des Cafres
 - Zone 2 : Plaine des Palmistes
 - Zone 3 : St Joseph
 - Zone 4 : Trois Bassins et St Leu
 - Zone 5 : St Pierre
- **La surface totale** de l'exploitation en fauche et pâturage : inférieure à 15 ha, entre 15 et 30 et supérieur à 30.
- **Le nombre de vaches en production** : inférieur à 30, compris entre 30 et 50 et supérieur à 50 vaches.

Les caractéristiques résultant de la gestion de l'exploitation par l'éleveur : utilisation et entretien des surfaces :

- **Le pourcentage de surface de fauche** : ce pourcentage s'étale de 0 à 100 %, les classes sont établies pour des surfaces de fauche présentant un pourcentage par rapport à la surface totale (fauche + pâture) de moins de 15 %, de 15 à 30 % et de plus de 30 %.
- **Le nombre de parcelles** : le découpage parcellaire de la surface est lui aussi un témoin de la gestion par l'éleveur, 3 classes ont été définies, moins de 4 parcelles, entre 4 et 7, et plus de 8.
- **La floristique des parcelles** : le codage de la floristique des prairies comprend plusieurs cas de figure, des pâturages à espèces tempérées, tropicales, ou mixtes.
- **L'âge de la parcelle la plus jeune** : 3 classes d'âge ont été définies, inférieur à 1 an, entre 1 et 5 ans et supérieur à 5 ans.
- **L'âge de la parcelle la plus ancienne** : 3 classes d'âge ont été définies, celle correspondant à un âge supérieur à 9 ans, celle correspondant à un âge compris entre 5 et 9 ans, et celle correspondant à un âge inférieur à 5 ans.
- **La nature de la fertilisation** : 2 classes ont été définies, celle correspondant à une fertilisation minérale et celle relative à une fertilisation organique ou mixte.
- **Le rythme de fauche** : sont individualisées 3 classes ; la première correspond aux systèmes pour lesquels il n'y a pas de fauche, les 2 autres à des systèmes procédant à des fauches. La seconde classe correspond à un intervalle de fauche inférieur à 60 jours et la troisième à un intervalle supérieur à 60 jours.
- **Le système dominant** : 3 classes ont été définies, celle correspondant à un système dit « géré » (les animaux sont sur pâturage essentiellement et les rotations se font soit sur différentes parcelles, soit sur une même parcelle en utilisant la « méthode du fil », la clôture de la parcelle est déplacée au fur et à mesure de l'utilisation par les animaux de la parcelle), celles correspondant à des systèmes dits « semi-gérés » et « ouverts » (le premier représente des exploitations pour lesquelles certaines de leurs parcelles sont individualisées et d'autres momentanément rassemblées ; le second des exploitations pour lesquelles les parcelles ne sont pas individualisées), la dernière classe correspond aux exploitation présentant un système dominant en stabulation.
- **L'achat de fourrage** : 3 classes ont été individualisées, la première correspond aux exploitations présentant une indépendance vis-à-vis des fourrages (aucun achat de fourrage n'est nécessaire à l'alimentation du troupeau), la seconde correspond à des exploitations pour lesquelles l'achat de foin et/ou ensilage est nécessaire, la dernière aux exploitations dont l'alimentation des animaux nécessite l'achat de paille de canne à sucre et/ou de produits dérivés de la canne à sucre.

Zone		1, 2, 3, 4, 5
Surface totale - st	st < 15 ha	st1
	15 <= st <= 30	st2
	st > 30	st3
Pourcentage de surface de fauche (par rapport à la surface totale) - sf	sf < 15 %	sf1
	15 % <= sf <= 30 %	sf2
	sf > 30 %	sf3
Système dominant - sd	géré	sdg
	semi-géré ou ouvert	sdo
	stabulation	sds
Nombre de parcelle - np	np <= 4	np1
	4 < np < 7	np2
	np >= 8	np3
Intervalle de fauche - rf	pas de fauche	rf1
	rf < 60 jours	rf2
	rf > 60 jours	rf3
Age de la parcelle la plus ancienne - am	am >= 9 ans	am1
	9 > am > 5	am2
	am <= 5 ans	am3
Age de la parcelle la plus récente - ap	ap <= 1 an	ap1
	1 < ap < 5	ap2
	ap >= 5 ans	ap3
Floristique - fl	tropicale	fir
	mixte	flm
	tempérée	fit
Nature de la fertilisation - nf	minérale	nf1
	organique ou mixte	nf2
Achat de fourrage - ac	aucun achat	ac0
	achat de foin et/ou ensilage et/ou autre	acf
	achat de paille de canne à sucre ou	acc
	produits dérivés de la canne à sucre	
Nombre de vache en production - tt	tt < 30	tt1
	30 <= tt <= 50	tt2
	tt > 50	tt3

Figure 13 : La table éleveur

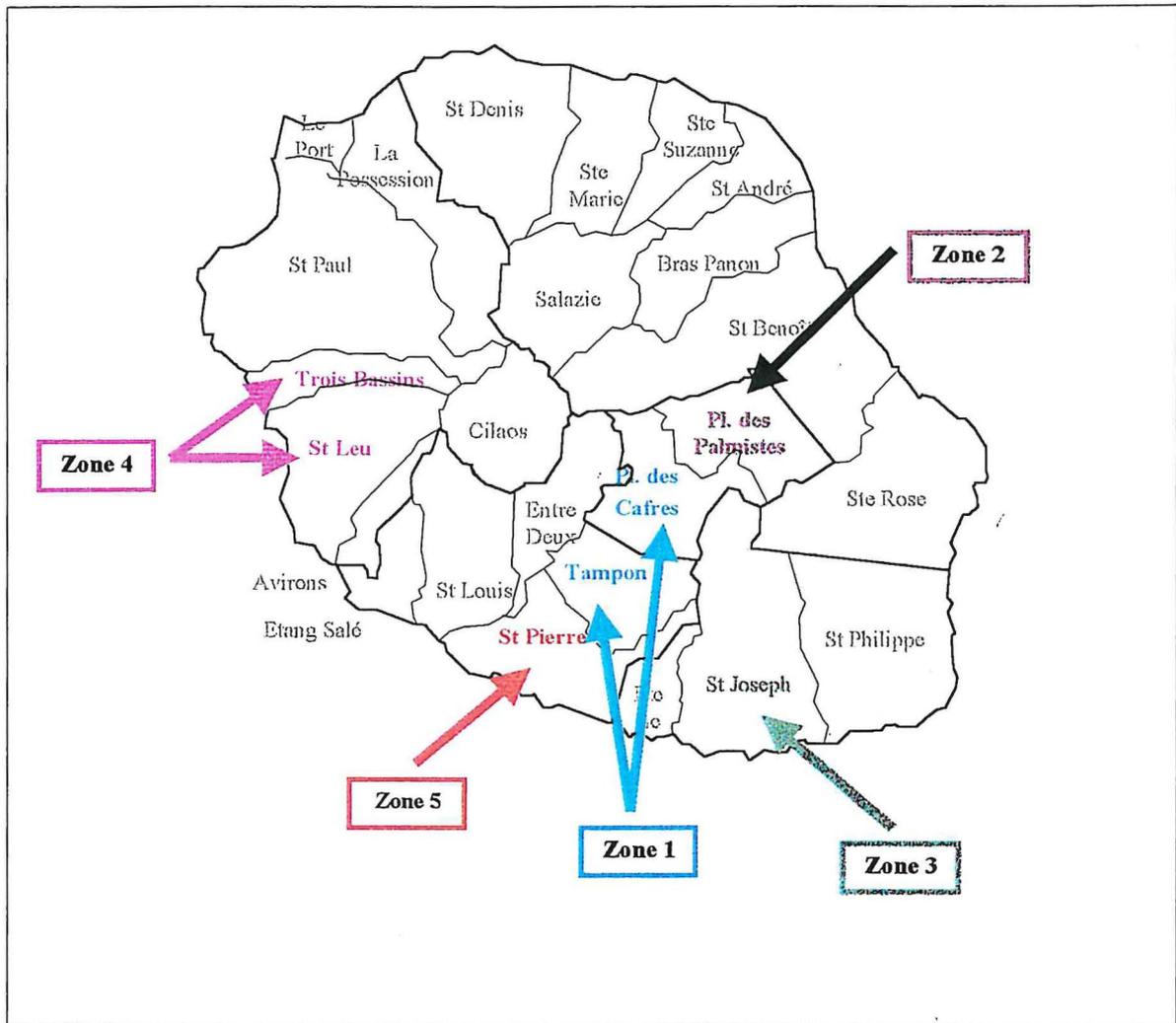


Figure 14 : Les 5 zones d'étude

d.2. La table alimentation

Cette table concernant les aspects qualitatifs de la ration en période hivernale des vaches en production est présentée en figure 15. Pour chaque aliment, l'association alimentaire, le rythme, et la période de distribution sont présentés

- **Les aliments** : la base du codage des aliments est la même que celle utilisée par P. Hassoun pour son suivi concernant l'efficacité des systèmes d'alimentation. Sont codés les fourrages verts, les ensilages, les foins et sous-produits, les concentrés et les minéraux.
- **Le mode de distribution** : cette variable présente 2 modalités, celle correspondant aux aliments qui sont distribués seuls, et celle qui correspond aux aliments distribués en association avec un autre aliment.
- **Le rythme de distribution** : 3 classes ont été individualisées : celle correspondant à une unique distribution journalière, celle qui correspond à 2 ou 3 distributions, et celle correspondant à une distribution dite « à volonté » des aliments (les aliments sont constamment disponibles à l'auge).
- **La période de distribution** : les aliments ont été distribués plus ou moins régulièrement sur la période hivernale, ainsi 2 classes ont été définies : celle correspondant à une distribution sans interruption et celle correspondant à une distribution connaissant des coupures.

Les difficultés rencontrées lors de l'établissement de cette table ont été les suivantes :

- L'alimentation qualitative journalière n'est pas toujours régulière et dépend parfois du climat : à titre d'exemple, un des éleveurs du suivi donne soit 50 % de paille de canne et 50 % de foin de chloris, soit 100 % de foin et complémente en herbe verte si le temps se prête à sa coupe. Nous avons dans ce cas décidé de faire apparaître les 3 aliments.
- Le rythme de distribution journalier des aliments n'est pas toujours régulier : certains éleveurs peuvent donner 1, 2, ou 3 fois par jour selon la disponibilité en aliment. Dans ce cas, la situation la plus courante a été prise en considération.
- Les aliments distribués plusieurs fois par jour ne sont pas toujours associés de la même façon : les animaux peuvent par exemple recevoir dans la même journée plusieurs fois le même aliment, mais celui-ci peut être donné seul ou associé à un autre aliment selon la distribution. Dans ce cas, l'aliment en question a été considéré comme associé.

Parallèlement à ces observations qualitatives de la ration journalière, la quantification des aliments est actuellement en train d'être réalisée.

Fourrages verts		Ensilage		Foin et sous-produits	
vte	vert tempéré	ete	ensilage tempéré ensilage maïs	fr	foin de chloris
vtr	vert kikuyu vert divers	etr	ensilage tropical ensilage chloris brome	vcc	choux de canne à sucre
pte	pâturage tempéré			bag	bagasse
pki	pâturage kikuyu			pcs	pailles de canne à sucre
				cas	canne à sucre broyée
(Les pâturages divers sont placés dans pte et pki)					
Concentrés		Minéraux			
mai	maïs broyé	car	carbonate de calcium bicarbonate de sodium		
b80	B80 : correcteur énergétique	sel	sel de mer		
b45	B45 : concentré de production pour vaches laitières	pal	Pierre à lécher		
soj	tourteau de soja	phy	physio masearin physio ensil floréal primex		
mel	mélasse				
pul	pulco (pulpe de betterave et coque de soja) et/ou pulpe de betterave				
aut	bouchons de luzerne toninergie brisure de riz haricots rouges				
Mode de distribution	seul	1			
	associé	2			
Rythme de distribution	1 fois	1			
	2 fois	2			
	3 fois	3			
	à volonté	4			
Période de distribution	toute la période hivernale sans interruption	1			
	période hivernale avec interruption	2			

Figure 15 : *La table alimentation*

e. Les analyses statistiques effectuées

Afin d'identifier les associations et les oppositions entre les modalités des différentes variables, ainsi que les correspondances entre ces variables et les éleveurs, 3 types d'analyse ont été effectués : la table alimentation a été traitée à la fois par des croisements de variables 2 à 2 et par une ACP ; la table éleveur a été analysée par une AFCM.

e.1. L'Analyse en Composantes Principales

L'ACP concernant les variables de la table alimentation a été effectuée sur le logiciel ADE-4. C'est une méthode descriptive qui met en évidence graphiquement l'information principale contenue dans un tableau de données quantitatives. Comme toutes les méthodes factorielles, l'ACP s'appuie sur les distances entre les points (variables ou individus) pour synthétiser la dispersion et rendre compte de la structure des données, mais aussi des données peu conformes ou aberrantes. Cette dispersion se traduit pour les variables en corrélation et pour les individus en similitude vis-à-vis des variables qui les décrivent, ce qui dans un premier cas permet de comprendre en quoi les individus se distinguent et, dans le deuxième, quels sont les individus qui se ressemblent ou s'opposent (Messad, 1999).

L'ACP effectuée concerne les 20 variables Aliments des 24 individus Elevages répartis sur les 5 zones. Ces variables sont présentées sur la figure 15. Les variables phy et b45 n'ont pas été intégrées dans l'analyse car communes aux 24 élevages de cette étude.

L'Annexe V présente le tableau de données à partir duquel a été réalisée l'ACP (ainsi que les tableaux croisés dynamiques).

L'interprétation de l'ACP comprend une analyse :
 du diagramme des valeurs propres des variables Aliments,
 des contributions absolues des variables Aliments sur les axes,
 des contributions relatives des variables Aliments sur les axes,
 des plans factoriels de représentation des variables Aliments,
 des plans factoriels de représentation des individus Elevages.

➤ Diagramme des valeurs propres des variables Aliments

Le pourcentage d'inertie cumulée au 4^{ème} axe étant de 53,24 % et le diagramme des valeurs propres (figure 16) présentant une rupture après le 4^{ème} axe, plus de 50 % de l'information est représentée par ces 4 axes. Nous retenons donc 4 axes pour notre étude.

➤ Contributions absolues et relatives sur les axes et plans factoriels de représentation des variables Aliments (Annexe VI)

Les 20 variables présentent des contributions absolues plus ou moins fortes sur les différents axes. Les contributions absolues permettent de connaître quelles sont les variables qui définissent les axes. Les variables sont plus ou moins proches (géométriquement parlant), détentrices plus ou moins de la même information (statistiquement parlant) puisque plus ou moins corrélées (mathématiquement parlant). L'analyse des contributions absolues des

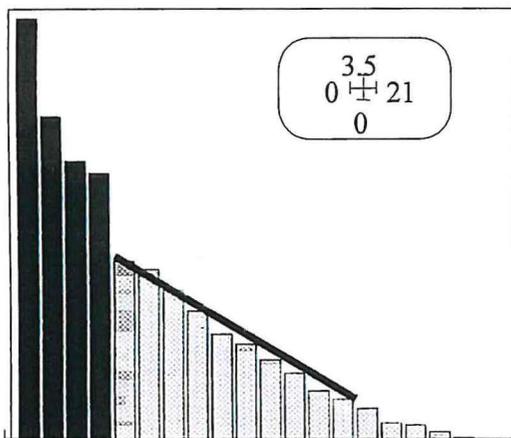


Figure 16 : Diagramme des valeurs propres des variables Aliments

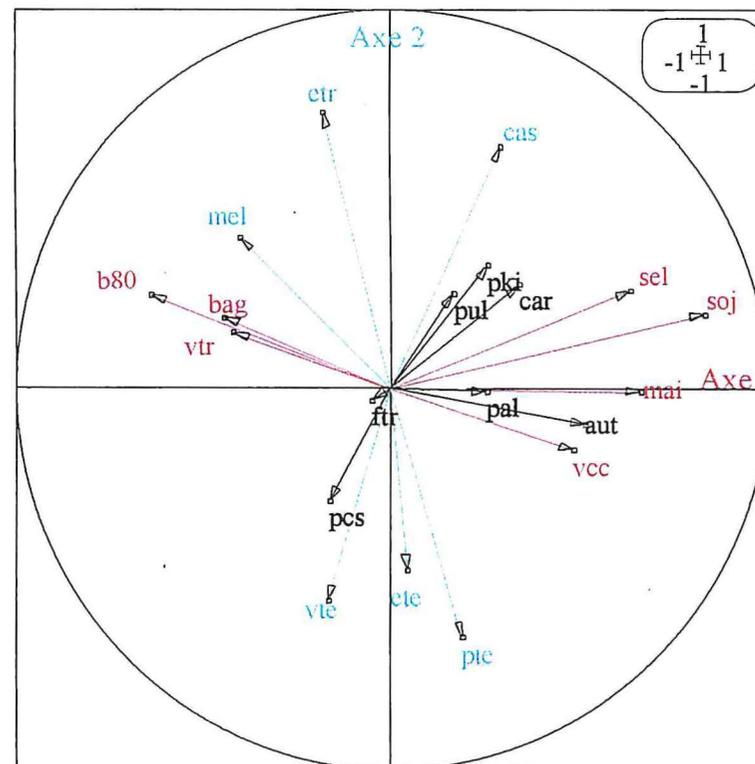


Figure 17 : Analyse en Composantes Principales - plan 1.2
Représentation des variables Aliments

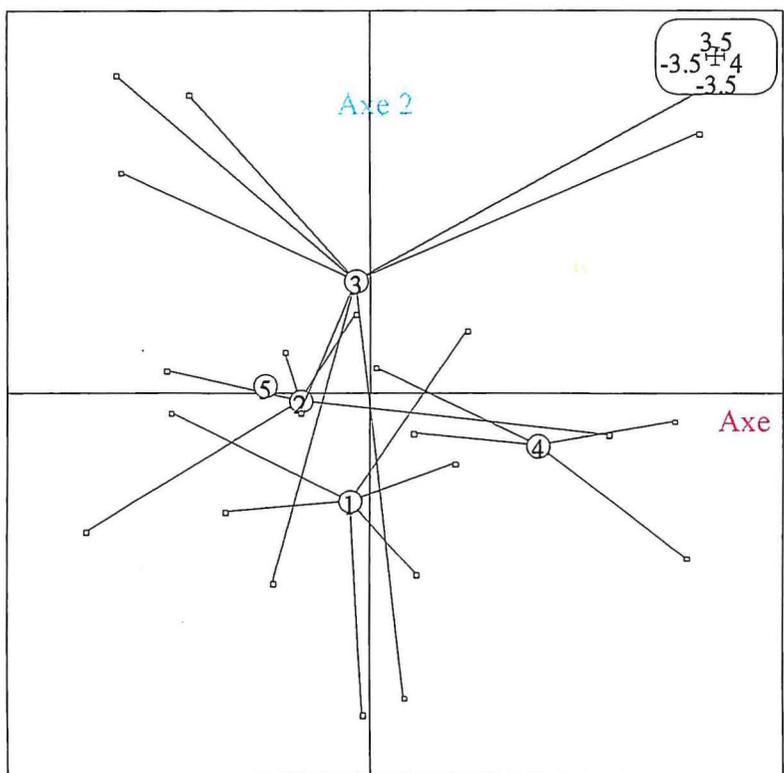


Figure 20 : Analyse en Composantes Principales - plan 1.2
Représentation des élevages et des zones
(barycentre des élevages)

axe	-	+
1	b80, bag, vtr	sel, soj, mai, vcc
2	vte, ete, pte	mel, cas, etr
3	pki, fir, vcc, pal	ete, bag, car, pte
4	vte, pcs, cas, vtr	pul, mel, pal, ete

Figure 19 : Opposition des variables Aliments
sur les axes

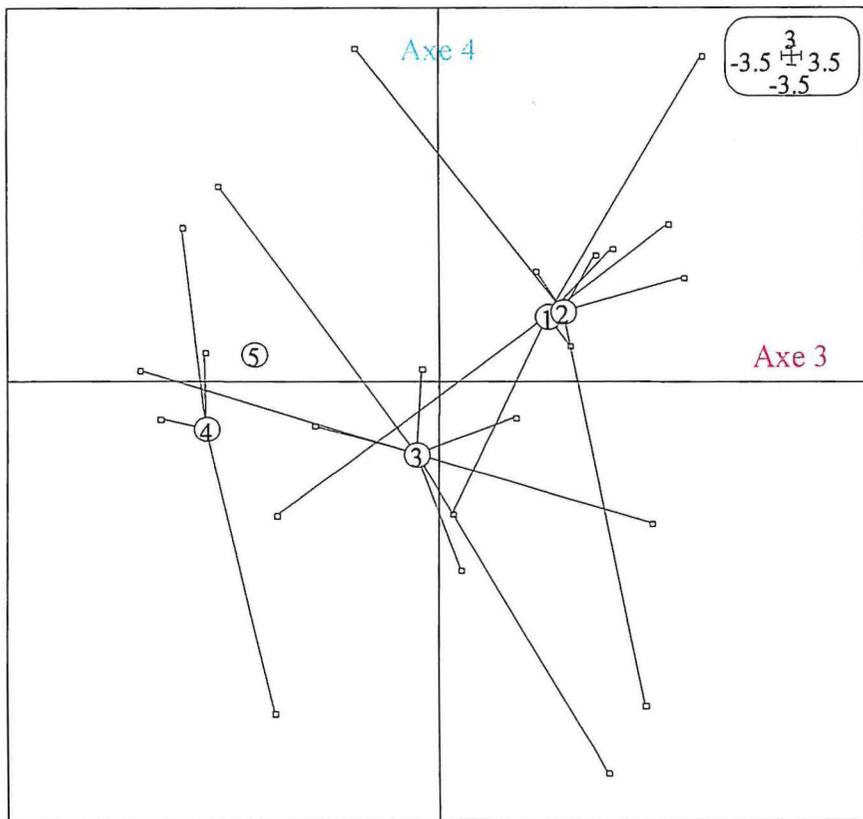


Figure 21 : Analyse en Composantes Principales - plan 3.4
Représentation des élevages et des zones
(barycentre des élevages)

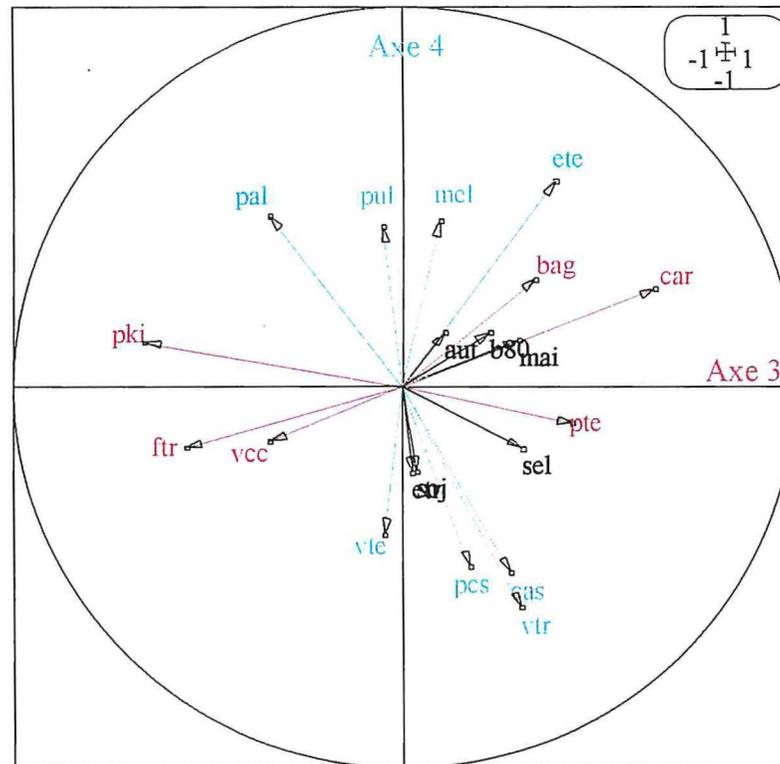


Figure 18 : Analyse en Composantes Principales - plan 3.4
Représentation des variables Aliments

variables sur les 4 axes et des plans factoriels (figure 17 et 18) permet de connaître les oppositions existantes entre les variables (figure 19).

L'analyse des contributions relatives des variables sur les axes permet de savoir quels sont les axes sur lesquels les variables sont les mieux représentées. Dans le cas présent, les plans 1.2 et 3.4 sont retenus.

- Description des variables Aliments sur les 4 axes (figure 19)

L'axe 1 oppose les variables b80 (correcteur énergétique), bagasse, et fourrage vert d'origine tropicale aux variables soja, maïs, choux de canne à sucre et sel.

L'axe 2 oppose les variables pâturage tempéré (et divers), fourrage vert d'origine tempérée et ensilage de graminées tempérées aux variables ensilage de graminées tropicale, canne à sucre broyée et mélasse.

L'axe 3 oppose les variables pâturage tempéré (et divers) et ensilage de graminées tempérées, liées aux variables bagasse et carbonate (carbonate de calcium et bicarbonate de sodium), aux variables pâturage à base de kikuyu (et pâturage divers), foin de chloris, choux de canne à sucre et pierres à lécher.

L'axe 4 oppose la variable distribution à l'auge de fourrage vert (d'origine tempérée et tropicale) auprès de laquelle on trouve les variables paille de canne à sucre et canne à sucre broyée, à la variable ensilage de graminées tempérées liée aux variables, mélasse, pul (pulco et pulpe de betterave), et pierre à lécher.

L'axe 1 est donc un axe choix de complémentation, opposant le correcteur énergétique à une complémentation « maïs + soja », les axes 2 et 3 sont des axes qui opposent « tempéré à tropical » et le 4^{ème} axe représente plutôt une opposition entre la distribution de fourrage vert et la distribution d'ensilage.

➤ **Représentation des individus Elevages et des zones sur les plans factoriels 1.2 et 3.4**

Les plans 1.2 et 3.4 étant nécessaires à l'analyse des variables Aliments, les 24 individus Elevages sont représentés sur ces mêmes plans. Les points (Elevages) d'une même zone sont reliés entre eux par leur moyenne (centre de gravité).

L'analyse de ces représentations des élevages permet d'approcher :

- zone par zone, les systèmes d'alimentation (au niveau qualitatif) des 24 élevages de l'étude,
- les similitudes et les différences entre les systèmes d'alimentation des 5 zones.

- Plan factoriel 1.2 (figure 20)

L'axe 1 oppose les zones 1 (Tampon et Plaine des Cafres), 2 (Plaine des Palmistes), 5 (St Pierre) et 3 (St Joseph) à la zone 4 de l'ouest de l'île (Trois Bassins et St Leu). Sur cet axe, l'alimentation des animaux des élevages des zones 1, 2, 3 et 5, se caractérise en moyenne par une complémentation énergétique comprenant du b80, et un complément fourrager à base de

fourrage vert d'origine tropicale et de bagasse, alors que ceux de la zone 4 basent leur complémentation énergétique sur du maïs broyé et du tourteau de soja, et leur complément fourrager sur des choux de canne à sucre.

L'axe 2 oppose les zones 1 et 4 (Tampon, Plaine des Cafres et Ouest) à la zone 3 (St Joseph). Les zones 1 et 4 seraient en moyenne caractérisées sur cet axe par des fourrages d'origine tempérée (fourrage vert d'origine tempérée, ensilage de graminées tempérées, pâturage tempéré et/ou divers), et la zone 3 par des apports plus « locaux » (ensilage de graminées tropicales, canne à sucre broyée et mélasse, dérivé de la canne à sucre). Les zones 5 et 2 (St Pierre et Plaine des Cafres) ne se discernent pas significativement sur cet axe.

Il est nécessaire de garder en mémoire que ces observations concernent des moyennes. En effet, une grande hétérogénéité des systèmes d'alimentation au sein d'une même zone est mise en évidence par cette représentation. A titre d'exemple, parmi les 7 élevages de la zone 3 de St Joseph, 5 élevages sont proches de la moyenne du groupe alors que 2 s'en éloignent. Cette hétérogénéité est d'ailleurs un obstacle majeur aux études concernant les systèmes d'alimentation à la Réunion.

- Plan factoriel 3.4 (figure 21)

Contrairement au premier plan, celui-ci permet de discerner les zones 5 et 2, mais rapproche cette fois la zone 1 de la zone 2 et la zone 4 de la zone 5. L'axe 3 sépare les zones 1 et 2 des zones 3, 4 et 5. Les zones 1 et 2 (Tampon, Plaine des Cafres et Plaine des palmistes) se caractérisent sur cet axe par l'utilisation de pâturages tempérés (et/ou divers) et une distribution à l'auge d'ensilage de graminées tempérée, de bagasse, de carbonate de calcium et/ou de bicarbonate de sodium, tandis que les zones 3, 4 et 5 se caractérisent par l'utilisation de pâturage de kikuyu (ou divers) et une distribution de foin de chloris et de choux de canne à sucre.

L'axe 4 sépare les zones 1, 2 et 5 des zones 3 et 4. Les zones 1 et 2, proches graphiquement, sont en moyenne caractérisées par une distribution à l'auge d'ensilage de graminées tempérée, de mélasse, de pulco (pulpe de betterave, coque de graine de soja) et d'une mise à disposition de pierres à lécher (la zone 5 est trop proche de l'origine pour être interprétable). Les zones 3 et 4 sont caractérisées par une distribution à l'auge de fourrage vert d'origine tempérée et tropicale, de paille de canne à sucre, et de canne à sucre broyée.

➤ **Caractérisation des zones**

L'analyse des représentations graphiques des plans factoriels 1.2 et 3.4 permet d'approcher les systèmes d'alimentation des différentes zones (en réunissant l'appartenance aux différents groupes mis en relief sur les 2 plans).

Les zones du Tampon et de la Plaine des Cafres (zone 1) sont caractérisées par des pâturages tempérés (et divers). La distribution à l'auge en fourrage est constituée d'ensilage de graminées tempérée, de fourrage vert d'origine tempérée et tropicale et de bagasse. Les concentrés distribués sont le b45, le b80, la mélasse, le pulco, et la pulpe de betterave. Les minéraux utilisés sont le « phy » (physio mascarain ou ensil, floral, primex), le carbonate de calcium et/ou le bicarbonate de sodium. Des pierres à lécher sont aussi mises à disposition des animaux.

La **zone de la Plaine des Palmistes** (zone 2) présente des pâturages tempérés et divers. La distribution à l'auge en fourrage est constituée d'ensilage de graminées tempérées, de fourrage vert d'origine tropicale et de bagasse. La complémentation et la distribution en minéraux sont les mêmes que pour la zone 1.

La **zone de St Joseph** (zone 3) est plus particulièrement caractérisée par des pâturages de kikuyu. La distribution à l'auge en fourrage est constituée d'ensilage de graminées tropicales, de vert d'origine tropicale et tempérée, de foin de chloris, de vert choux de canne à sucre, de paille de canne à sucre, de canne à sucre broyée et de bagasse. La complémentation est basée sur du b45, du b80 et de la mélasse (le « phy » est aussi distribué).

La **zone ouest, Trois Bassins et St Leu**, présente des pâturages de kikuyu et tempérés. La distribution en fourrage est constituée d'ensilage de graminées tempérées, de fourrage vert d'origine tempérée et tropicale, de foin de chloris, de choux de canne à sucre, de paille de canne à sucre, et de canne à sucre broyée. La complémentation est basée sur du b45, du maïs broyé et du tourteau de soja. La distribution en minéraux est composée de « phy », de sel et de pierre à lécher.

La **zone de St Pierre** se caractérise par des pâturages de kikuyu. La distribution de fourrage est constituée de vert d'origine tropicale, de foin de chloris, de choux de canne à sucre et de bagasse. La complémentation est à base de b45, b80, pulco et mélasse. Des pierres à lécher sont mises à disposition des animaux et du « phy » est distribué.

Un seul élevage du suivi étant dans cette zone, il est facile de vérifier l'exactitude de l'interprétation de l'ACP. En réalité cette zone de basse altitude est caractérisée par un pâturage réservé à la fauche de chloris ; le fourrage distribué est donc le foin de chloris. La complémentation est constituée de b45 et de b80. Les minéraux sont les pierres à lécher et le sel.

Les informations fournies nous permettent d'approcher le système d'alimentation des différentes zones. Cette analyse n'a pas pris en compte l'évolution des distributions alimentaires. C'est par l'analyse des tableaux croisés dynamiques que nous approcherons cette notion de régularité de la distribution alimentaire.

e.2. L'analyse Factorielle des Correspondances Multiples

L'AFCM est une généralisation de l'AFC (Analyse Factorielle des Correspondances). L'AFC permet d'étudier des tableaux dits de contingence, qui sont des tableaux de comptage obtenus en croisant les modalités de 2 variables qualitatives définies sur une même population d'individus. Cette méthode permet de dégager les éventuelles liaisons, dépendances, correspondances existant entre les 2 jeux de variables du tableau contenus dans les colonnes et dans les lignes.

La généralisation de cette analyse à un nombre de variables supérieur à 2 constitue l'AFCM. Cette méthode, cherchant à réduire le nombre de dimensions initiales, dégage l'information essentielle.

L'AFCM effectuée concerne les 11 variables Eleveurs des 24 individus Elevages. Ces variables présentées en figure 16 sont chacune constituées de 2 ou 3 modalités.

L'Annexe VII présente les données à partir desquels a été réalisée l'AFCM.

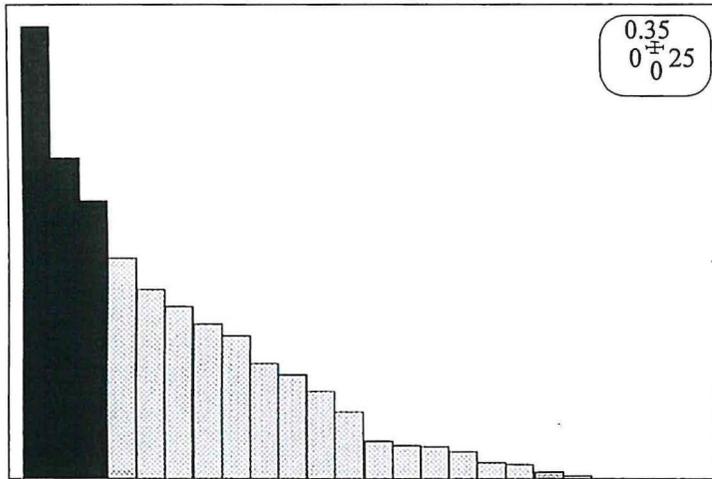


Figure 22 : Diagramme des valeurs propres des variables Eleveurs

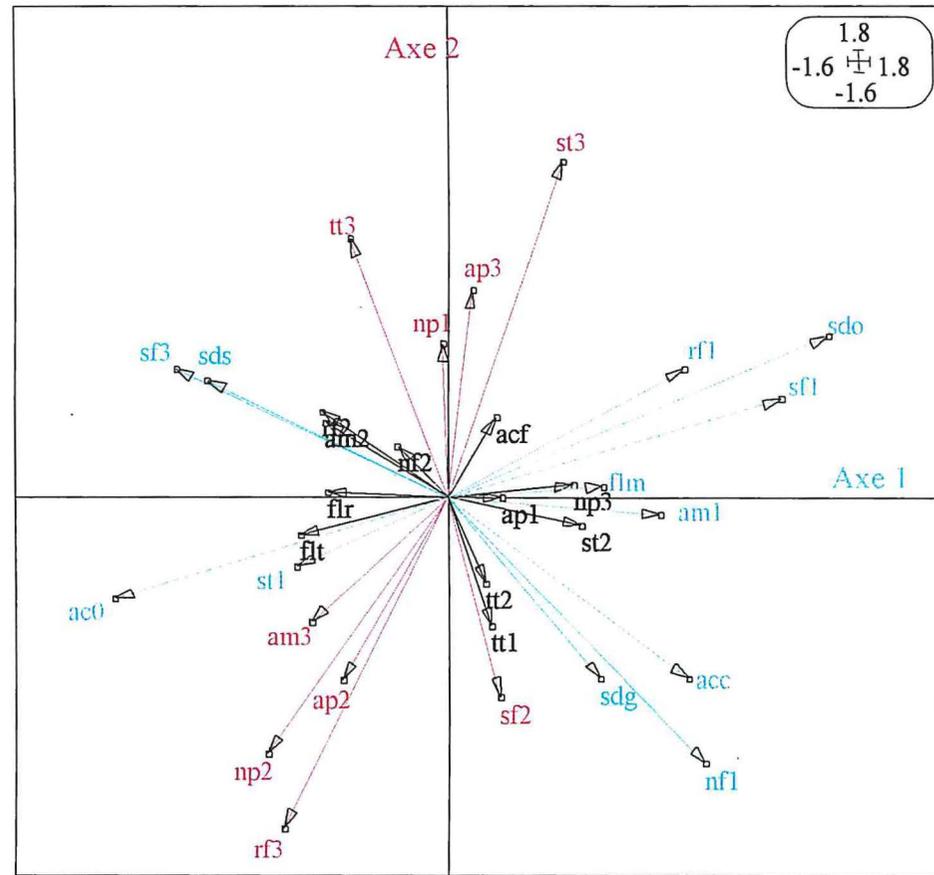


Figure 24 : Analyse Factorielle des Correspondances Multiples - plan 1.2
Représentation des variables Eleveurs

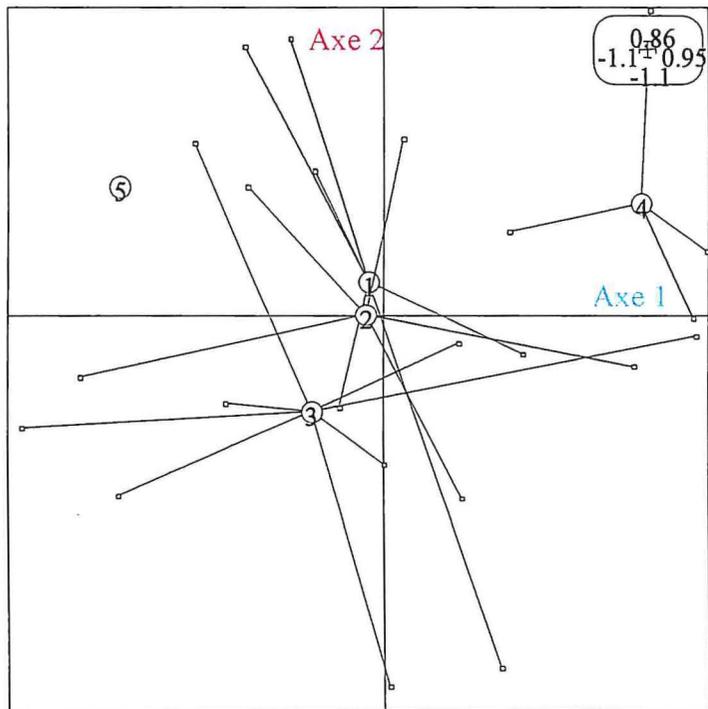


Figure 27 : Analyse Factorielle des Correspondances Multiples - plan 1.2
Représentation des élevages et des zones
(barycentre des élevages)

axe	-	+
1	st1, sf3, sds, ac0	sf1, rf1, am1, sdg, sdo, flm, nf1, acc
2	sf2, np2, rf3, ap2, sdg, nf1	st3, sf3, np1, ap3, sds, tt3
3	st2, sf2, np3, am3, ap1, flt, tt2	st1, ap3, flr, tt1

Figure 23 : Opposition des variables Eleveurs sur les axes

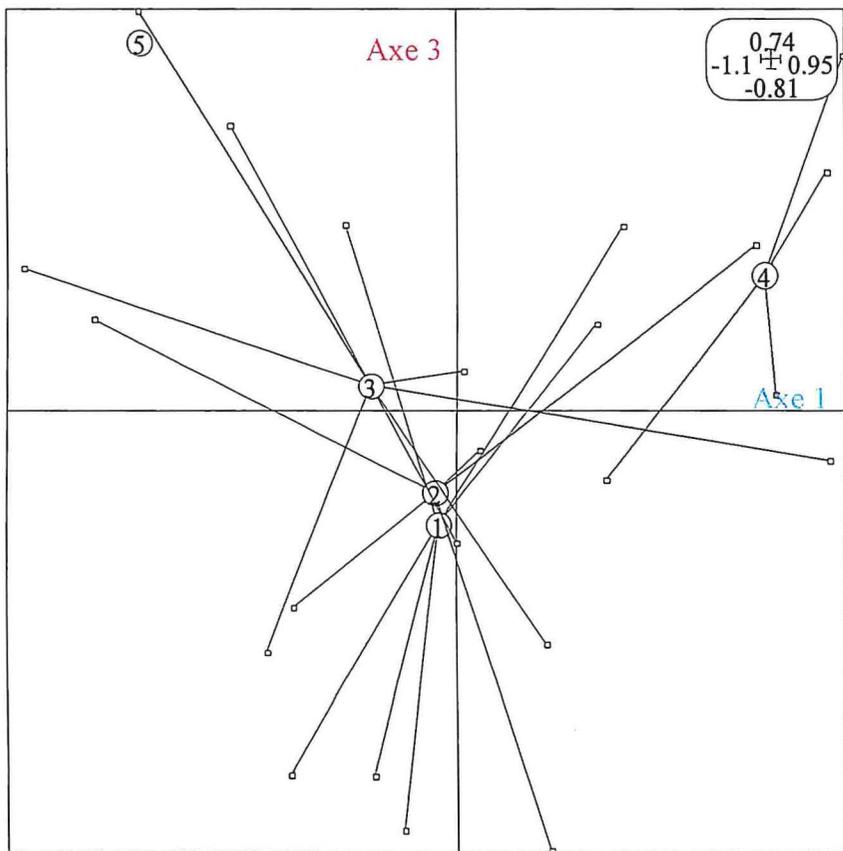


Figure 28 : Analyse Factorielle des Correspondances Multiples - plan 1.3
Représentation des élevages et des zones
(barycentre des élevages)

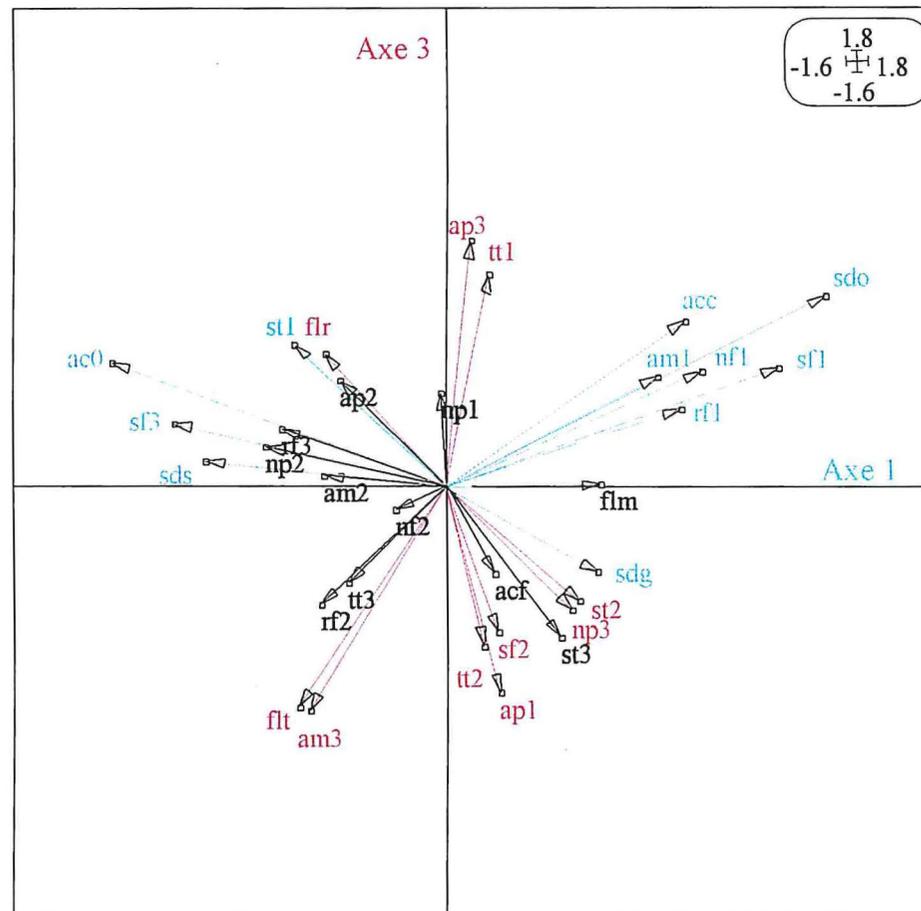


Figure 25 : Analyse factorielle des Correspondances Multiples - plan 1.3
Représentation des variables Eleveurs

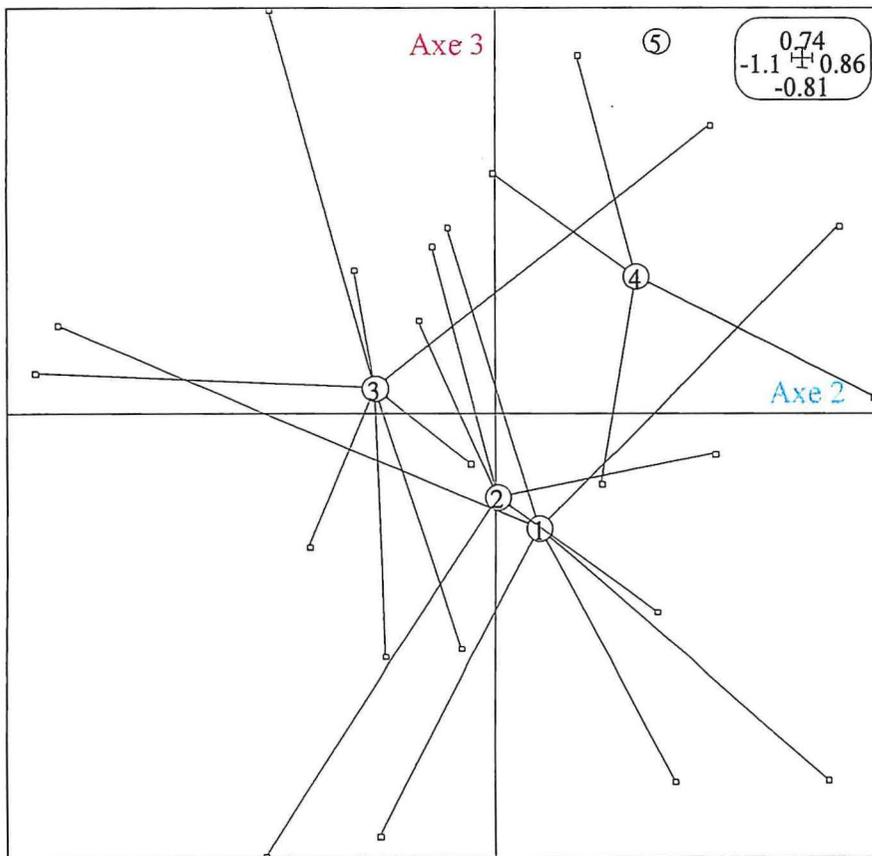


Figure 29 : Analyse Factorielle des Correspondances Multiples - plan 2.3
Représentation des élevages et des zones
(barycentre des élevages)

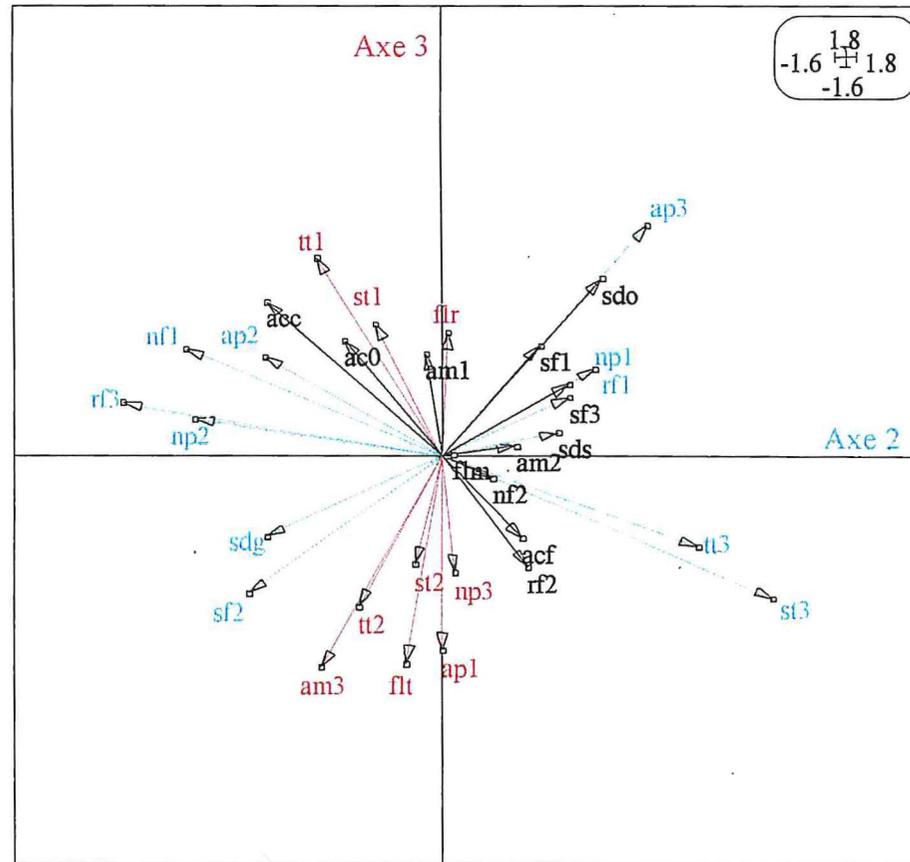


Figure 26 : Analyse factorielle des Correspondances Multiples - plan 2.3
Représentation des variables Eleveurs

➤ **Le diagramme des valeurs propres des variables Eleveurs**

Le profil de décroissance du diagramme des valeurs propres (figure 22) présentant un léger saut après le 3^{ème} bâton et le pourcentage d'inertie cumulée au 3^{ème} axe étant de 42,23 %, nous retenons 3 axes pour notre étude.

➤ **Contributions absolues et relatives sur les axes et plans factoriels de représentation des variables Eleveurs (Annexe VIII)**

Les 32 modalités des 11 variables Eleveurs présentent des contributions absolues plus ou moins fortes sur les différents axes. L'analyse de celles-ci nous indique qu'il est nécessaire de représenter les plans factoriels 1.2, 1.3 et 2.3.

- Description des variables Eleveurs et de leurs modalités sur les 3 axes.(figure 23, 24, 25, 26)

L'axe 1 oppose les modalités surface totale faible (< 15 ha), pourcentage de surface de fauche élevé (> 50 % de la surface totale), système dominant en stabulation, et aucun achat aux modalités pourcentage de surface de fauche faible (< 15 %), âge de la parcelle la plus ancienne élevé (≥9 ans), système dominant semi géré, géré et ouvert, floristique mixte, fertilisation minérale et achat de canne à sucre et produits dérivés.

L'axe 2 oppose les modalités, pourcentage de surface de fauche moyen (entre 15 et 30 %), nombre de parcelle moyen (entre 5 et 7 parcelles), intervalle de fauche élevé (> 60 jours), âge des parcelles récentes moyen (entre 1 et 5 ans), système dominant géré et fertilisation organique ou mixte aux modalités surface totale importante (≥30 ha), pourcentage de surface de fauche élevé (> 30 %), nombre de parcelle faible (≤4), âge de la parcelle la plus récente élevé (≥5 ans), système dominant en stabulation et nombre de vache élevé (> 50).

L'axe 3 oppose les modalités surface totale moyenne, pourcentage de surface de fauche moyen (entre 30 et 50 %), nombre de parcelle élevé (≥8), âge de la parcelle la plus récente jeune (≤1 an), floristique tropicale et nombre de vache moyen (entre 30 et 50) aux modalités surface totale faible (< 15 ha), âge de la parcelle la plus récente élevé (≥5 ans), floristique tropicale et nombre total de vache faible (< 30).

➤ **Représentation des individus Elevages et des zones sur les plans factoriels 1.2, 1.3 et 2.3**

La méthode graphique permettant de mettre en évidence les différentes zones est reprise pour les représentations issues de l'AFCM. Chaque plan met en évidence ressemblances et différences entre zones.

- Plan factoriel 1.2 (figure 27)

Sur le plan 1.2. les zones 1 et 2 sont proches (au niveau de leurs caractéristiques), et s'individualisent des zones 3, 4 et 5, elles-mêmes bien séparées.

Ce plan caractérise plus particulièrement les zones 4 et 5, les zones 1 et 2 sont trop proches de l'origine pour être interprétables, on peut d'ailleurs observer un important éclatement des points (élevages) concernant cette zone. Une forte hétérogénéité des systèmes explique cette observation.

La représentation de la zone 3 n'est pas franchement interprétable, car elle aussi proche de l'origine. Il est néanmoins possible de rapprocher cette zone d'un système caractérisé par la présence de surfaces réservées à la fauche qui présente un faible rythme de fauche, et un nombre de parcelles moyen mais relativement jeune (âge faible pour la parcelle la plus ancienne et âge moyen pour la parcelle la plus jeune).

Sur ce plan la zone 4 (Trois Bassins et St Leu) s'individualise parfaitement et est caractérisée par les modalités suivantes : système dominant ouvert ou semi-géré, surface totale élevée, surface de fauche faible (ou même nulle), et rythme de fauche nul (pas de fauche). Cette zone est donc caractérisée sur ce plan par des systèmes sur pâturage ouvert ou semi-gérés dont la surface est importante (système plutôt extensif).

La zone 5 de St Pierre est au contraire caractérisée sur ce plan par un système plutôt intensif : les animaux sont en stabulation, la surface de fauche importante représente plus de 30 % de la surface totale.

- Plan factoriel 1.3 (figure 28)

Ce plan distingue 3 zones, les zones 1 et 2 (Tampon, Plaine des Cafres et Plaine des Palmistes) dont les positions moyennes sont très proches, la zone 4 de l'ouest de l'île et la zone 5 de St Pierre.

Les zones parfaitement caractérisables sur ce plan sont comme pour le précédent les zones 4 et 5.

La zone 4, qui se situe du côté droit de l'axe 1, se caractérise par les modalités suivantes : système dominant semi-géré ou ouvert, pourcentage de surface réservée à la fauche faible (ou nulle). Les modalités, âge de la parcelle la plus âgée élevé, fertilisation minérale et achat de paille de canne à sucre et produits dérivés représentent moins significativement cette zone. Le côté droit de l'axe 1 s'opposant au côté gauche de ce même axe, la zone 4 n'est pas caractérisée par les modalités représentant cet axe (surface totale faible, et aucun achat de fourrage). Les caractéristiques significatives de cette zone qui sont mises en évidence par ce plan sont donc les mêmes que celles annoncées par le plan 1.2, le plan 1.3 confirme que la zone 4 est un système sur pâturage ouvert ou semi géré dont la surface est moyenne ou grande (système plutôt extensif). Ce plan renseigne aussi sur la situation fourragère de l'exploitation qui n'est visiblement pas indépendante à ce niveau étant donné qu'un achat de fourrage est nécessaire.

La zone 5 située du côté gauche de l'axe 1 et positif de l'axe 3 est caractérisée par les modalités suivantes : pâturage de nature tropicale, système en stabulation, surface totale faible, aucun achat. Cette zone ne présente donc pas les modalités caractérisant le côté droit de l'axe 1. Ainsi, la zone 5 est caractérisée sur ce plan par des exploitations pour lesquelles le pâturage de nature tropicale est tout ou partie réservé à la fauche, les animaux sont en stabulation, l'indépendance vis-à-vis des fourrages distribués est entière et, la fertilisation des parcelles est de nature organique ou mixte.

Les représentations moyennes des zones 1, 2 et 3 sont comme pour le plan 1.2, très proches de l'origine et donc difficilement interprétables, ceci est expliqué par une très forte hétérogénéité des modalités caractérisant les axes 1 et 3 au sein de ces zones. On peut néanmoins avancer que les systèmes des zones 1 et 2 ne sont pas caractérisés par des pâturages de nature tropicale (les zones 1 et 2 se situent du côté négatif de l'axe 3, et ne possèdent pas les modalités caractérisant le côté opposé de ce même axe).

- Plan factoriel 2.3 (figure 29)

Le plan 2.3. rassemble les zones 1 et 2 et individualise les zones 3, 4 et 5.

Les zones 1, 2 et 3 sont une nouvelle fois trop proches de l'origine pour dégager une quelconque interprétation.

Les zones 4 et 5 situées du côté droit de l'axe 2 sont caractérisées sur ce plan par la modalité concernant l'âge de la prairie la plus récente : les exploitations de ces zones sont donc caractérisées par un âge élevé de la parcelle la plus récente.

Cette AFCM présente surtout l'intérêt de mettre en évidence la forte hétérogénéité des zones mais aurait probablement été plus significative si le nombre « d'échantillon » (24 individus élevages) avait été plus élevé.

➤ **Caractérisation des zones**

Ne mettant pas en évidence toutes les modalités du fait de leur trop grande hétérogénéité au sein des zones, une simple observation du tableau de données à l'origine de l'AFCM a été nécessaire à la caractérisation des 5 zones (plus particulièrement en ce qui concerne les zones 1 et 2 dont la représentation graphique est difficilement interprétable).

Les élevages de **la zone 1 du Tampon et de la Plaine des Cafres** sont très hétérogènes au niveau de toutes les modalités de l'AFCM. La zone 1 est cependant caractérisée par 2 systèmes différents :

- un système pour lequel les animaux sont **en stabulation**, les prairies de nature tropicale ou mixte (tropicale et tempérée) sont fauchées avec un rythme de fauche moyen ou élevé, la fertilisation appliquée est organique ou mixte. Le nombre de vaches en production dépasse la cinquantaine, et l'alimentation en fourrage des animaux nécessite un achat de foin et/ou ensilage. Les autres caractéristiques (surface totale des pâturages, nombre de parcelle et âge des parcelles) sont variables selon les exploitations. Ce système concerne la moitié des élevages du suivi situés sur la zone 1 (3 élevages sur 6).
- Un système pour lequel les animaux sont **sur pâturage** tempéré ou mixte (tempéré et tropical), la rotation des animaux sur les parcelles est gérée. Une petite surface peut être réservée à la fauche, le rythme de fauche est alors moyen ou faible. Le nombre de vaches en production est faible ou moyen. Les autres modalités concernant la surface totale des prairies, leur âge, la nature de la fertilisation appliquée, et les achats de fourrage ne caractérisent pas ces systèmes.

Les élevages de **la zone 2 de la Plaine des Palmistes** présentent eux aussi une forte hétérogénéité au niveau des caractéristiques décrites par les modalités de l'AFCM. La zone 2 présente les 2 systèmes d'exploitation suivants :

- un système pour lequel les animaux sont **en stabulation**. Les prairies, réparties sur peu de parcelles et une surface faible ou moyenne ont une nature mixte (les espèces sont d'origine tropicale et tempérée) ou tempérée et sont en grande partie destinées à la fauche (le rythme de fauche est variable). Les terres mécanisables de cette zone permettent un entretien régulier des prairies qui sont donc dans l'ensemble relativement jeunes, la fertilisation appliquée est organique ou mixte. Le nombre de vaches en production est élevé (supérieur à 30), et l'alimentation des animaux nécessite l'achat de foin qui ne peut être produit dans cette zone en raison d'une trop forte humidité. Ce système concerne 3 des 5 élevages du suivi situés sur la zone 2.
- Un système pour lequel les animaux sont **sur pâturage** mixte (tropical et tempéré), la rotation sur les nombreuses parcelles étant plus ou moins gérée. La surface totale des prairies dont 30 à 50 % est réservé à la fauche, n'est pas importante (inférieur à 30 ha). Les prairies (dont l'âge est variable) reçoivent une fertilisation de nature organique ou mixte. Le nombre de vaches en production est faible ou moyen (inférieur à 30), et l'alimentation des animaux nécessite un apport extérieur de foin (et/ou ensilage) ou paille de canne à sucre (et/ou produits dérivés). Ce système concerne 2 des 5 élevages du suivi situés sur cette zone.

Les systèmes de **la zone 3 de St Joseph** présentent eux aussi 2 systèmes d'exploitation qui sont les suivants :

- un système pour lequel les animaux sont **en stabulation**, les pâturages de faible surface et de nature tropicale sont fauchés selon un rythme variable et reçoivent une fertilisation organique ou mixte. Le nombre de parcelle est faible ou moyen (inférieur à 7), leur âge est totalement variable. Le nombre de vache en production est lui aussi extrêmement variable, et un apport fourrager de foin est nécessaire pour 2 des 4 exploitations de cette zone suivant ce premier système de gestion.
- Un système pour lequel les animaux sont **sur pâturage** de nature tropicale, tempéré ou mixte, la rotation sur les parcelle étant gérée. Une part faible ou moyenne de la surface totale en prairie est réservée à la fauche (le rythme de fauche, la nature de la fertilisation, le nombre et l'âge des parcelles sont variables selon les exploitations). Le nombre de vache en production n'est jamais très important (ne dépasse pas 50 vaches) et leur alimentation nécessite au niveau fourrager un apport extérieur de foin (et/ou ensilage) ou de paille de canne à sucre et produits dérivés. Quatre des 8 exploitations de cette zone fonctionnent ainsi.

Les élevages de **la zone 4 de Trois Bassins et St Leu** (Hauts de l'ouest) sont caractérisés par des systèmes pour lesquels les animaux sont **sur des pâturages** de nature tropicale ou mixte dont la surface est moyenne ou grande (supérieure à 15 ha). Les rotations sur les nombreuses parcelles sont plus ou moins gérées, le système parcellaire de certaines exploitations est « ouvert » (ce système est d'ailleurs en réalité une méthode de gestion). L'âge et la nature de la fertilisation des parcelles sont variables. Le nombre de vache ne caractérise pas cette zone

et un apport fourrager extérieur de foin (et/ou ensilage) ou paille de canne à sucre (et/ou produits dérivés) est nécessaire.

La zone 5 de St Pierre est caractérisée par un système pour lequel les animaux sont en stabulation, les 4 parcelles de chloris (espèce tropicale) fauchées selon un rythme moyen s'étale sur une surface réduite. leur âge est moyen et la fertilisation appliquée de nature mixte. Le nombre de vache en production est faible mais l'alimentation au niveau fourrager des animaux ne nécessite aucun achat extérieur.

Cette AFCM nous permet donc d'approcher les caractéristiques générales des différentes zones, et expose comme l'analyse précédente une forte hétérogénéité entre les exploitations. Trois éléments ne figurent pas dans l'ACP et l'AFCM, le mode, le rythme journalier et la période de distribution des aliments. Ces informations enregistrées pour chaque aliment au cours des enquêtes, sont traitées à l'aide de tableaux croisés dynamiques.

e.3. Les tableaux croisés dynamiques

Les tableaux croisés dynamiques (Annexe IX) effectués sur EXCEL nous fournissent des informations sur l'utilisation des fourrages, des compléments et des minéraux. Ainsi, le mode, le rythme, et la période de distribution de ces différents aliments est mis en évidence pour chaque aliment par le tableau IV.

➤ Utilisation de différents aliments

Les diagrammes des figures 30, 31 et 32 présentent l'utilisation par les élevages de différents fourrages, concentrés et minéraux.

Neuf **fourrages** différents sont distribués :

- La paille de canne à sucre est le fourrage utilisé par le plus grand nombre d'élevages (70,8 % des élevages), le foin de chloris est distribué dans un peu plus de la moitié des élevages, l'ensilage de graminées tempérées et la bagasse sont aussi couramment distribués. La distribution à l'auge de fourrage vert d'origine tempéré et tropical ainsi que de canne à sucre broyée, d'ensilage de graminées tropicales et de choux de canne à sucre est moins fréquente.

La complémentation est relativement variable, 10 **compléments** sont utilisés pour l'ensemble des élevages :

- Le b45 (concentré de production pour vaches laitières) est le concentré utilisé par tous les élevages. Le b80, correcteur énergétique est distribué dans un peu plus de la moitié des élevages ; la mélasse, dérivé de la canne à sucre est un complément qui est aussi très utilisé (45,8 % des élevages). Les compléments les moins fréquents sont le pulco (mélange pulpe de betterave et coque de soja), la pulpe de betterave, le tourteau de soja, les bouchons de luzerne, le toninergie (équivalent au b80), la brisure de riz et les haricots rouges.

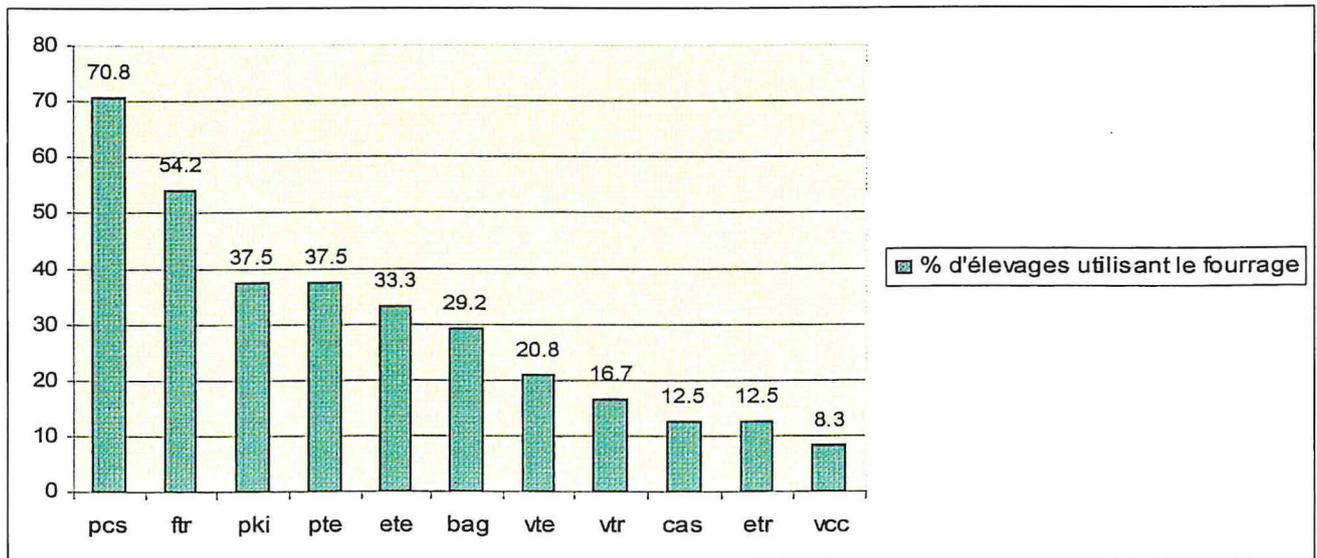


Figure 30 : Utilisation de différents fourrages

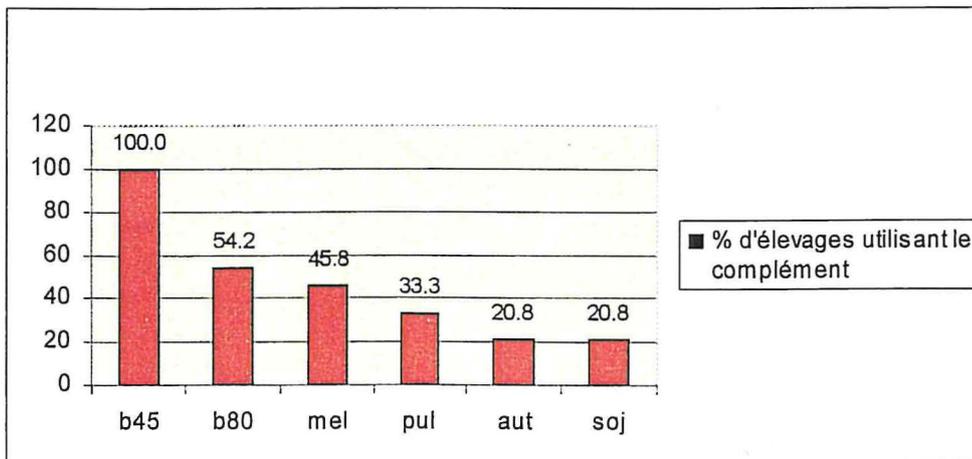


Figure 31 : Utilisation de différents compléments

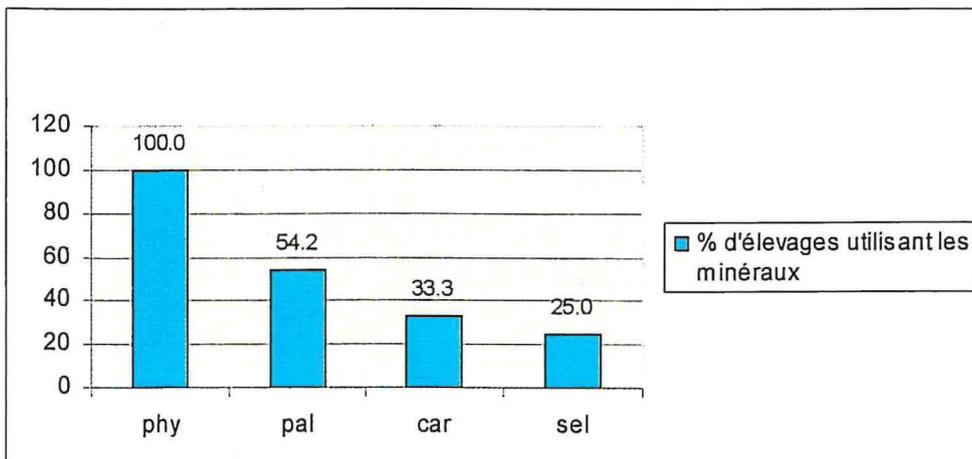


Figure 32 : Utilisation de différents minéraux

Fourrages

- pcs : pailles de canne à sucre
- ftr : foin de chloris
- pki : pâturage à base de kikuyu
- pte : pâturage à base d'espèces tempérées
- ete : ensilage tempéré dont ensilage de maïs
- bag : bagasse
- vte : vert tempéré
- vtr : vert tropical
- cas : canne à sucre broyée
- etr : ensilage tropical
- vcc : vert choux de canne

Compléments

- b45 : concentré de production vaches laitières
- b80 : correcteur énergétique
- mel : mélasse
- pul : pulco et pulpe de betterave
- aut : bouchon de luzerne et/ou toninergie et/ou brisure de riz et/ou haricots rouges
- soj : tourteau de soja

Minéraux

- phy : physio mascarin ou physioensil ou floréal ou primex
- pal : pierre à lécher
- car : carbonate de calcium et/ou bicarbonate de sodium
- sel : sel de mer

Tableau IV : *Mode, rythme et période de distribution des aliments*

MODE DE DISTRIBUTION	pourcentage d'élevage pour lequel l'aliment est distribué			
	seul	associé		
FOURRAGES				
tous fourrages confondus	38,5	61,5		
FOURRAGES VERTS				
fourrage vert de nature tempérée	80,0	20,0		
fourrage vert de nature tropicale	75,0	25,0		
ENSILAGES				
ensilage de graminées tempérées	50,0	50,0		
ensilage de graminées tropicales	25,0	75,0		
FOIN et SOUS-PRODUITS				
foin de chloris	38,5	61,5		
paille de canne à sucre	11,8	88,2		
choux de canne à sucre	50,0	50,0		
COMPLEMENTS	0,0	100,0		
MINERAUX	0,0	100,0		
RHYTHME DE DISTRIBUTION	pourcentage d'élevage pour lequel l'aliment est distribué			
	1 fois par jour	2 fois par jour	3 fois par jour	à volonté
FOURRAGES				
tous fourrages confondus	53,9	19,2	7,7	19,2
FOURRAGES VERTS				
fourrage vert de nature tempérée	80,0	0,0	20,0	0,0
fourrage vert de nature tropicale	25,0	75,0	0,0	0,0
ENSILAGES				
ensilage de graminées tempérées	62,5	12,5	12,5	12,5
ensilage de graminées tropicales	66,7	0,0	0,0	33,3
FOIN et SOUS-PRODUITS				
foin de chloris	61,5	15,4	7,7	15,4
paille de canne à sucre	35,3	23,5	5,9	35,3
choux de canne à sucre	100,0	0,0	0,0	0,0
COMPLEMENTS				
tous compléments confondus	11,7	58,4	29,9	0,0
b80	7,7	46,2	46,2	0,0
b45	4,2	62,5	33,3	0,0
maïs broyé	18,2	63,6	18,2	0,0
tourteau de soja	20,0	40,0	40,0	0,0
mélasse	9,1	72,7	18,2	0,0
pulco et/ou pulpe de soja	25,0	37,5	37,5	0,0
autre (bouchons de luzerne toninergie brisure de riz haricots rouges)	20,0	80,0	0,0	0,0
MINERAUX				
tous minéraux confondus	23,5	35,5	15,7	25,5
physio, floral, primex	29,2	54,2	16,7	0,0
Pierre à lécher	0,0	0,0	0,0	100,0
car (carbonate de calcium et/ou bicarbonate de sodium)	25,0	37,5	37,5	0,0
sel	50,0	33,3	16,7	0,0
PERIODE DE DISTRIBUTION	pourcentage d'élevage pour lequel l'aliment est distribué sur la période hivernale			
	en continu	avec interruption (s)		
FOURRAGES				
tous fourrages confondus	53,8	46,2		
FOURRAGES VERTS				
fourrage vert de nature tempérée	80,0	20,0		
fourrage vert de nature tropicale	100,0	0,0		
ENSILAGES				
ensilage de graminées tempérées	87,5	12,5		
ensilage de graminées tropicales	100,0	0,0		
FOIN et SOUS-PRODUITS				
foin de chloris	76,9	23,1		
paille de canne à sucre	0,0	100,0		
choux de canne à sucre	0,0	100,0		
COMPLEMENTS	97,5	2,5		
MINERAUX	98,0	2,5		

Sont aussi observés des différences qualitative au niveau de la distribution des **minéraux** :

- Le « phy » (physio masearin, physio ensil, floréal ou primex) est distribué dans tous les élevages. Les autres minéraux distribués sont le sel (25,0 % des élevages), le carbonate de calcium et le bicarbonate de sodium (33,3 % des élevages). Des pierre à lécher sont mise à disposition dans un peu plus de la moitié des élevages.

➤ Différents modes de distribution

Les fourrages sont distribués seuls ou associés à un autre aliment (fourrage et/ou compléments et/ou minéraux). Les **compléments** et les **minéraux** sont eux, toujours distribués en association avec un autre aliment.

La majorité des **fourrages** sont distribués en association avec un autre aliment (61,5 % des distributions de fourrages se font en association) :

- Certains fourrages sont davantage utilisés en association, c'est le cas de la paille de canne à sucre, de l'ensilage de graminées tropicales et du foin de chloris.
- L'ensilage de graminées tempérées et les choux de canne à sucre sont indifféremment distribués associés ou seuls.
- Le fourrage distribué le plus souvent seul est le fourrage vert.

➤ Différents rythmes de distribution

Les aliments sont distribués soit 1 fois, 2 fois, 3 fois par jour ou en continu sur la journée (ce dernier rythme de distribution a été nommé « à volonté »). Le rythme de distribution diffère entre fourrages, compléments et minéraux.

Les **fourrages** sont distribués comme suit :

- Plus de la moitié des distributions de fourrage se font 1 fois par jour, c'est notamment le cas de l'ensilage de graminées tempérées, de l'ensilage de graminées tropicales, du foin de chloris et du fourrage vert de nature tropicale.
- Certaines distributions de fourrage se font 2 fois par jour (19,2 % des distributions de fourrage). Le fourrage vert de nature tropicale est distribué à 75,0 % en 2 fois, la paille de canne à sucre à 23,5 %, le foin de chloris à 15,4 % et l'ensilage tempéré à 12,5 %. Les autres fourrages (ensilage tropical, vert) ne sont jamais distribués 2 fois par jour.
- Plusieurs fourrages sont aussi distribués à volonté (19,2 % des distributions de fourrage), c'est le cas de la paille de canne à sucre, de l'ensilage de graminées tropicales, de l'ensilage de graminées tempérées, et du foin de chloris.

- Les distributions suivant le rythme de 3 fois par jour sont rares (7,7 % des distributions de fourrage), elles concernent l'ensilage de graminées tempérées, le fourrage vert de nature tempérée et la paille de canne à sucre.

Les **compléments** sont distribués de la façon suivante :

- Le rythme de 2 fois par jour est celui le plus rencontré (58,4 % des distributions de complément). Ce rythme concerne particulièrement les bouchons de luzerne, le toninergie, la brisure de riz et les haricots rouges. La mélasse est elle aussi distribuée fréquemment 2 fois par jour, tout comme le maïs broyé, le b45 et le tourteau de soja.
- Le rythme de 3 fois par jour est lui aussi relativement courant (29,8 % des distributions de complément), il concerne tous les compléments sauf les bouchons de luzerne, le toninergie, la brisure de riz et les haricots rouges. Le complément distribué le plus souvent 3 fois par jour est le b80 ; le tourteau de soja, le pulco, la pulpe de betterave, le b45, le maïs broyé, et la mélasse sont aussi distribués dans certains élevages 3 fois par jour.
- Le rythme de 1 fois par jour est le moins courant (11,7 % des distributions). Tous les compléments sont concernés, ceux les plus fréquemment distribués en 1 fois sont le pulco et la pulpe de betterave, viennent ensuite le tourteau de soja, les bouchons de luzerne, le toninergie, la brisure de riz, les haricots rouges et le maïs broyé. Les 3 compléments les plus utilisés sont ceux le plus rarement distribué 1 seule fois par jour, il s'agit de la mélasse, du b80 et du b45.

Les **minéraux** sont distribués de la façon suivante :

- Le rythme de 2 fois par jour est le plus courant (35,3 %), il concerne principalement le « phy », physio mascarin, physio ensil, floréal ou primex puisque plus de la moitié des élevages utilisant ces minéraux les distribuent 2 fois par jour. Le carbonate de calcium et le bicarbonate de sodium sont distribués ainsi par 37,5 % des élevages, le sel par 33,3 %.
- La distribution à volonté représente 25,5 % des distributions mais ne concerne que les pierres à lécher qui ne sont bien évidemment pas « distribuées » mais pour cette raison classées dans le mode « à volonté ».
- Le rythme d'1 fois par jour concerne 23,5 % des distributions de minéraux. Le sel est distribué ainsi par 50 % des élevages, le « phy » par 29,2 %, le carbonate de calcium et le bicarbonate de sodium par 25,0 % des élevages.
- Le rythme de 3 fois par jour est le plus rare (15,7 % des distributions), il concerne les différents minéraux, mais surtout le carbonate de calcium, le bicarbonate de sodium et à moindre échelle le sel et le « phy ».

➤ **Différentes périodes de distribution**

Les enquêtes ont été effectuées sur la période hivernale, certains aliments ont été distribués en continu sur cette période, d'autres au contraire ont connu des interruptions dans leur distribution (pour des raisons de rupture de stock ou de choix de la part de l'éleveur).

Les **compléments** et les **minéraux** ont été pour la plus part d'entre eux distribué régulièrement sur toute la période hivernale.

Plus de la moitié des **fourrages** ont eux aussi été distribués sans coupure. Les fourrages n'ayant connu aucune coupure dans leur distribution sont l'ensilage de graminées tropicales et le fourrage vert de nature tropicale. Les autres fourrages ont par contre rencontré des interruptions dans leur distribution, 12,5 % des élevages ont connu un arrêt dans la distribution de l'ensilage de graminées tempérées, 20,0 % dans la distribution de fourrage vert de nature tempérée, et 23,1 % dans celle de foin de chloris. La paille de canne à sucre et les choux de canne à sucre, disponibles à partir de la période de coupe de canne à sucre (début juillet), n'ont pu être distribués qu'à partir de cette même période.

L'analyse des tableaux croisés dynamiques nous montre une fois de plus une relative **hétérogénéité dans les systèmes d'alimentation des différents élevages du suivi**, tant au niveau **qualitatif**, qu'au niveau du **mode**, du **rythme** et de la **période de distribution** des aliments sur cette période hivernale 1999.

Conclusion

CONCLUSION

Le stage qui est à la base de ce rapport s'inscrit dans la logique pluridisciplinaire des recherches actuelles du Cirad-Elevage à la Réunion. Ainsi, dans la continuité des activités en agro-écologie des pâturages qui ont été menées, le projet « Gestion raisonnée des prairies » a à présent pour ambition de relier les pratiques de gestion des pâturages et la politique de complémentation des bovins aux performances zootechniques des animaux, que la spéculation soit le lait ou la viande. Le travail effectué lors de ce stage présente ainsi l'originalité de porter simultanément sur ces deux systèmes de production : l'élevage bovin allaitant, dont l'exploitation se fait quasi-exclusivement sur pâturage, et l'élevage bovin laitier, aux caractéristiques alimentaires très diversifiées.

Cette inflexion dans les objectifs nécessitait une approche plus complète de la caractérisation des pratiques de l'alimentation dans ces différents systèmes, qui s'est effectuée au travers de la mise en place et de la tenue de plannings fourragers pour un suivi à la fois de l'utilisation des pâturages et de l'alimentation complémentaire éventuellement distribuée. Ce travail a fait l'objet d'une partie de ce stage.

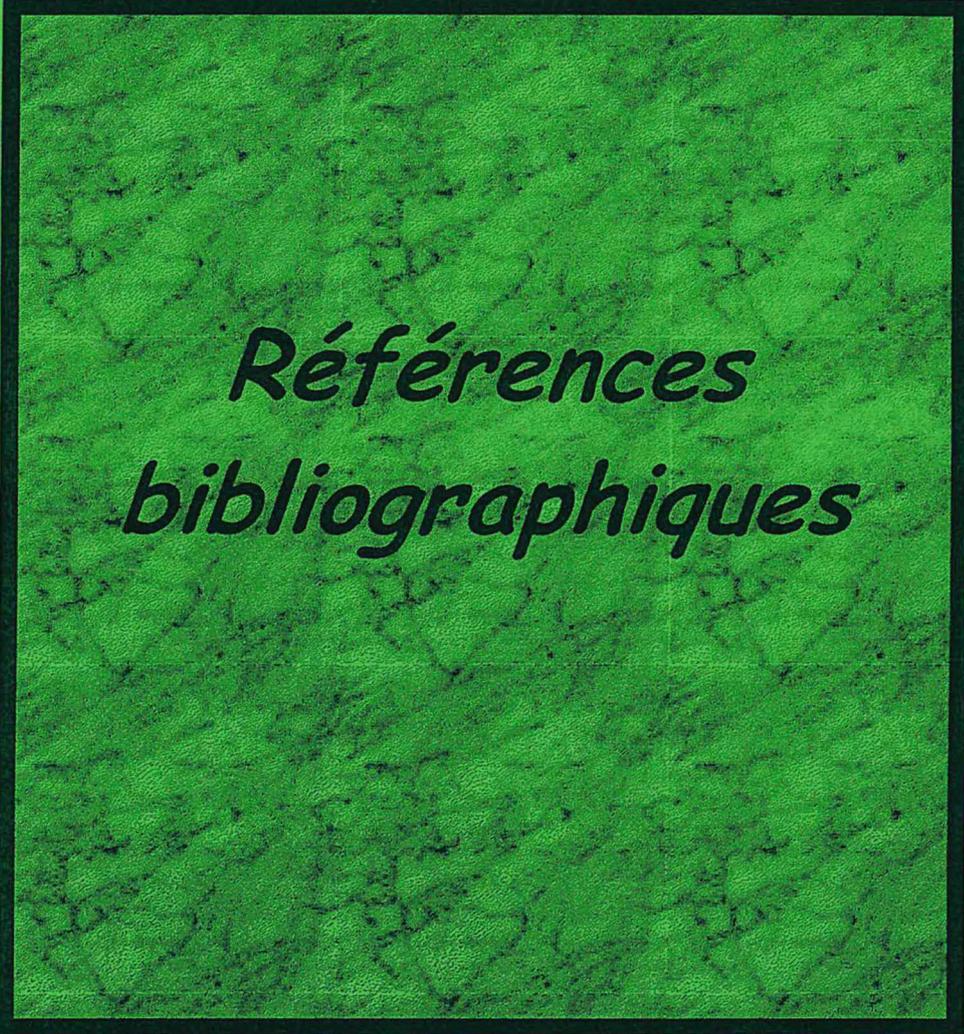
Le choix des plannings fourragers mis en place chez les éleveurs s'est porté sur des calendriers d'exploitation de type analytique. En élevage allaitant, de tels calendriers ne se sont pas avérés parfaitement adaptés, en raison de nombreuses contraintes, parmi lesquelles la tenue régulière du planning par l'éleveur, la non régularité de l'occupation des parcelles, leur hétérogénéité... Prenant davantage en compte les pratiques de gestion des pâturages par l'éleveur, une approche fonctionnelle telle que celle développée par Guérin *et al.* (1994) semble une solution envisageable. En revanche, la mise en place de ces plannings en élevage laitier s'est déroulée plus facilement, compte tenu de l'habitude des éleveurs à participer à différents suivis et de la relative simplicité de leurs systèmes de gestion des pâturages.

Concomitamment, dans ces mêmes élevages laitiers, une caractérisation qualitative des systèmes d'alimentation en saison hivernale a été réalisée, reposant sur la qualité ainsi que sur le rythme et le mode de distribution des matières premières utilisées en alimentation dans ces exploitations. Ce travail, qui constitue un deuxième volet de cette étude, met en évidence la grande diversité de ces systèmes, aussi bien dans l'affouragement de base lié à la zone géographique que dans la complémentation. Cependant, on observe que 71 % des éleveurs font appel à cette époque à la paille de canne à sucre.

Afin de rapprocher avec plus d'exactitude l'alimentation aux performances zootechniques observées, un suivi quantitatif de l'alimentation se met actuellement en place. Cette analyse plus fine se montre facilement réalisable lorsque le système est basé sur l'affouragement à l'auge, mais reste incomplète pour les systèmes sur pâturage. Connaître l'ingestion au pâturage reste dans ce cas une contrainte incontournable au suivi de l'alimentation.

Ce problème non spécifique à la Réunion met en relief l'intérêt d'œuvrer dans un cadre plus général, notamment avec les autres DOM-TOM. L'Inra, qui travaille dans ce domaine en milieu tempéré depuis plusieurs années, est prêt à apporter son appui.

De plus, la perspective actuelle de mettre à disposition de tous les intervenants de l'élevage une base de donnée informatique commune et performante va probablement faciliter l'accès aux différentes données existantes et ainsi constituer un outil efficace dans l'appui apporté aux éleveurs et dans la résolution de cette problématique.

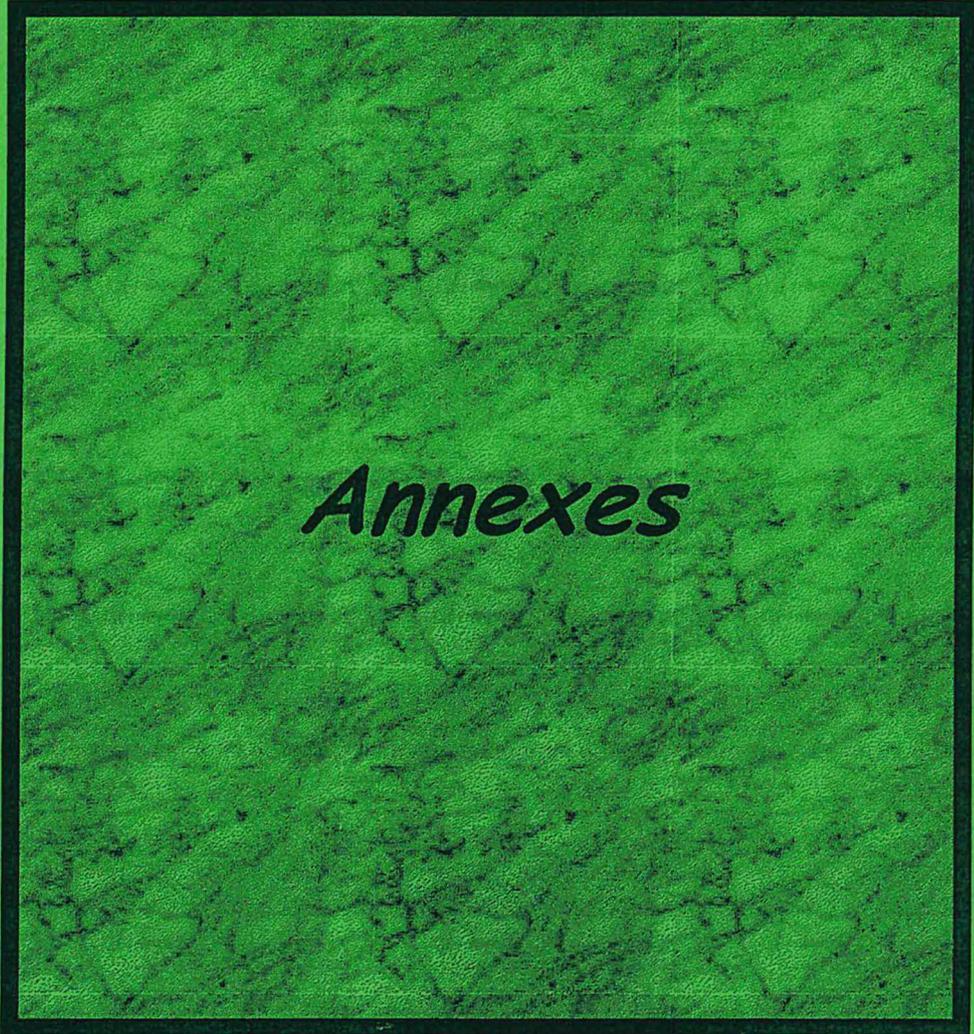


*Références
bibliographiques*

Liste des références bibliographiques

1. **BAZIN S.**, 1984 – Grille de notation de l'état d'engraissement des vaches Pie-Noire. Paris RNED Bovins. ITEB, 31 p.
2. **BIGOT A., FONTAINE O.**, 1988 - Productions fourragères à la Réunion. Orientation des recherches et résultats acquis depuis 1983, Cirad-Elevage de la Réunion, 22p.
3. **BIGOT A., FONTAINE O.**, 1991 - Introduction et comportement de légumineuses fourragères à la Réunion. Etude et synthèse du Cirad-Elevage Réunion, St Pierre, 22 p.
4. **BLANFORT V.**, 1996 - Agro-écologie des pâturages d'altitude à la Réunion. Pratiques d'éleveurs et durabilité des ressources herbagères dans un milieu à fortes contraintes. Cirad-emvt Montpellier et Réunion, Inra-Sad Toulouse, Université de Paris-Sud. Thèse Docteur en Sciences de l'Université de Paris XI Orsay, 324 p.
5. **BRAU-NOGUE C.**, 1996 - Dynamique des pelouses d'alpages laitiers des Alpes du Nord Externes. Thèse de 3^{ème} cycle, Université J. Fournier, Grenoble, 166p.
6. **DURU M., BOSSUET L.**, 1992 - Gestion du pâturage tournant. Bases écophysiologicals. *In* compte-rendu des Journées 1992 de l'Association Française pour la Production Fourragère. L'extensification en production fourragère. AFPP, Fourrages, 122-123.
7. **FOULON A.**, 1994 - De nouveaux défis pour les entreprises réunionnaises. Marchés Tropicaux, 25 novembre 1994, 53-54.
8. **GILIBERT J., MATHIEU A.**, 1997 - Une méthode de notation visuelle rapide de l'état des prairies. Fourrages, 150, 191-207.
9. **GIRARD N., BELLON S., GUERIN G., HUBERT B., LASSEUR J., MOULIN C.**, 1997 - Un modèle à base de connaissances d'experts sur les stratégies d'alimentation. Les acquis méthodologiques issus d'un travail de thèse. Document Inra Avignon - Unité d'Ecodéveloppement et Institut de l'Elevage, Montpellier, 25p.
10. **GUERIN G., LEGER F., PFIMLIN A.**, 1994 - Stratégie d'alimentation. Méthodologie d'analyse et de diagnostic de l'utilisation et de la gestion des surfaces fourragères et pastorales. Document Institut de l'Elevage, Collection Ligne, 36p.
11. **JOUVE P.**, 1986 - Quelques principes de construction de typologie d'exploitations agricoles suivant différentes situations agraires. Les cahiers de la Recherche-Développement, 11, 48-56.
12. **LEBRUN V.**, 1983 - Une méthode d'étude du système de production au niveau de l'exploitation agricole. Document ITEB, 64 p.

13. **LEBRUN V.**, 1991 - Comment gérer le pâturage ? Prévision, suivi, dépouillement. 2ème édition. Document ITEB, 73 p.
14. **MERICQ C.**, 1980 - Bilan de la situation fourragère dans les Hauts de l'île de la Réunion. Union des Associations Foncières Pastorales. St Denis de la Réunion, 94p.
15. **MESSAD S.**, 1999 - Traitement de l'information zootechnique et sanitaire. Initiation à l'analyse de données. Cirad-emvt Montpellier France. 74 p.
16. **PAILLAT J. M.**, 1995 - Etude de l'ensilage en balles enrubannées sous climat tropical d'altitude, cas des fourrages tempérés et tropicaux récoltés à l'île de la Réunion. Thèse de docteur ingénieur. INA PG, 197 p.
17. **SALON S.**, 1992 - Typologie des élevages bovins, île de la Réunion 1991/1992, Cirad-emvt Réunion, St Pierre, 16 p.
18. **SICA-Lait**, 1999 - Programme annuel 2000 ODEADOM SICA-Lait - Réunion, 11p.
19. **SICA-REVIA**, 1999 - Programme sectoriel ODEADOM. Bovin viande - Réunion, 31p.
20. **TILLARD E.**, 1998 - Protocole d'étude de l'infertilité en élevages laitiers à la Réunion. Synthèse des réunions du 20, 25 et 26 mai 1998, 13p.
21. **TILLARD E., HASSOUN P, NABEZENA S.**, 1997 - Protocole d'étude des facteurs de risque de l'infertilité dans les élevages laitiers de l'île de la Réunion, Cirad-Inra, 40 p.
22. **UAFP**, 1999 - Bilan des actions conduites en 1998, 22p.
23. **ZITTE M.**, 1999 - 1978-1999 : vingt et un an de développement des Hauts. Les grands dossiers du Quotidien, 10 septembre 1999, 2-8.



Annexes

**CONVENTION TECHNIQUE
POUR LE SUIVI DES SYSTEMES FOURRAGERS
EN ELEVAGE BOVIN ALLAITANT**

Les partenaires concernés par cette convention technique sont les suivants :

La Délégation du Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement à la Réunion, ci-après désigné **CIRAD Réunion**, Etablissement Public National à caractère industriel et commercial, BP 20, 97408 Saint-Denis Messageries Cedex 9, Réunion,

L'Union des Associations Foncières Pastorales (**U.AFP**) Association - Loi 1901 – Maison des Associations, 97418, Plaine des Cafres, Réunion,

La Chambre d'Agriculture et son service d'utilité agricole et de développement de l'élevage à la Réunion (**SUADER-EDE**), ci-après dénommé **EDE**, Etablissement Public Administratif, 24 rue de la Source, BP 134, 97463 Saint-Denis Cedex, Réunion,

La **SICA REVIA**, Société Coopérative Agricole, Centre d'Elevage de Mon Caprice, 97432, Ravine des Cabris, Réunion.

CONSIDERANT,

- que le CIRAD est implanté à la Réunion où il contribue par des travaux de recherche et des réalisations expérimentales au développement rural et au renforcement des institutions régionales et nationales de recherche.
- que l'Union des AFP a été créée en 1978 dans le cadre du Programme d'Aménagement des Hauts de la Réunion.
- que la REGION REUNION a confié par convention à l'U.AFP. la mise en œuvre et le suivi au profit des éleveurs adhérents des travaux de création et de régénération des prairies, d'aménagements des parcours et d'équipements annexes dans le cadre du programme d'Aménagement des Hauts de La Réunion.
- que l'EDE est chargé selon la loi sur l'Elevage de 1969 de réaliser la contrôle des performances, notamment dans les élevages allaitants avec le contrôle de croissance.
- que la SICA REVIA a été créée en 1979 pour l'organisation du marché de la viande bovine à la Réunion,

ANNEXE I

- que le programme pluri-annuel de développement 1999-2001 agréé par l'ANDA prévoit dans son action ARSENE -Appui réunionnais spécifique aux éleveurs naisseurs et engraisseurs- un suivi technico-économique de l'élevage des bovins de la naissance à l'abattage.
- que le PAR (programme agricole pour la Réunion) et le PDOA (programme départemental d'orientation agricole) prévoient l'amélioration des performances technico-économiques des bovins allaitants.

Les partenaires établissent la présente convention en vue de suivre l'évolution des performances techniques des bovins en exploitation allaitante en fonction du système d'alimentation, et en particulier du système fourrager.

Article 1 : Objet

La présente convention régit les modalités de mise en place et de fonctionnement du suivi des performances zootechniques en relation avec les disponibilités fourragères dans le cadre de l'étude des systèmes fourragers dans les élevages bovins allaitants réunionnais, ainsi que les tâches dévolues aux différents partenaires de cette convention.

Article 2 :

Le suivi des systèmes fourragers sera accessible aux éleveurs bovins de la Réunion identifiés par les quatre parties dans le cadre d'un protocole défini et accessible auprès des quatre organismes, après signature par ces derniers d'un contrat type ci-annexé.

Article 3 : Maîtrise d'œuvre

La maîtrise d'œuvre de l'opération de suivi des systèmes fourragers est confiée à l'équipe Elevage du CIRAD Réunion. A ce titre, elle veillera à la bonne application de la présente convention auprès des éleveurs et prendra l'initiative de convoquer le groupe de travail chargé de proposer des modifications éventuelles à la présente convention (techniques de suivi, nouveaux partenaires, ...).

Article 4 : Groupe de travail et partenaires associés

Le groupe de travail sera constitué de représentants des quatre organismes associés pour cette opération. Il sera réuni autant de fois que nécessaire pour la bonne marche du suivi, et au moins une fois par an. L'EDE, l'U.AFP et la SICA REVIA seront représentés par leur président ou son représentant. Le CIRAD Réunion sera représenté par son délégué ou son représentant.

ANNEXE I

Article 5 : Engagement de l'éleveur

L'éleveur s'engage à respecter les termes du contrat d'adhésion joint en annexe, notamment en ce qui concerne le transfert de données entre les différents signataires de la présente convention.

Article 6 : Répartition des tâches de chaque partenaire

a) – l'EDE

L'EDE. s'engage à :

- effectuer un passage régulier, tous les trois mois au maximum, dans les élevages concernés par la présente convention dans le cadre du contrôle des performances, à assurer la pesée des animaux et l'enregistrement informatique des résultats,
- communiquer, au plus tard une semaine avant, le calendrier de passage des contrôleurs dans ces élevages à l'équipe Elevage du CIRAD Réunion,
- fournir à la base de données de l'équipe Elevage du CIRAD Réunion les données collectées dans ces élevages dans le cadre du contrôle des performances.

b) – La SICA REVIA

La SICA REVIA s'engage à :

- participer aux réunions de sensibilisation des éleveurs,
- fournir à la base de données de l'équipe Elevage du CIRAD Réunion les données collectées dans les élevages concernés par la présente convention relatives aux performances d'abattage des animaux,
- apporter dans la mesure de ses moyens un appui à la collecte des données de terrain.

c) - l'U.AFP

L'U.AFP s'engage à :

- participer à la mise en place et au suivi des plannings fourragers dans les élevages concernés par la présente convention,
- fournir à la base de données de l'équipe Elevage du CIRAD Réunion les données collectées dans ces élevages dans le cadre de son action sur la gestion raisonnée des prairies.

d) – l'équipe Elevage du CIRAD Réunion

L'équipe Elevage du CIRAD Réunion s'engage à :

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

ANNEXE I

- assurer la maîtrise d'œuvre globale du suivi, notamment à apporter son appui méthodologique pour la gestion des données dans les élevages identifiés,
- centraliser l'ensemble des résultats dans la base de données informatiques,
- gérer la base de données dans le cadre de l'autorisation fournie par l'éleveur et des demandes de chaque partenaire,
- assurer la collecte des données zootechniques en alternance avec l'EDE et celle des prélèvements dans les élevages-pilotes définis dans le protocole,
- effectuer les analyses de laboratoire et procéder à leur interprétation.

e) – Tâches communes

L'EDE, l'U.AFP et la SICA REVIA et l'équipe Elevage du CIRAD Réunion s'engagent :

- à effectuer les visites conjointes selon le calendrier communiqué par l'EDE,
- à assurer une réflexion et une analyse communes sur les bilans annuels des systèmes fourragers, à l'occasion des réunions du groupe de travail,
- à garantir la confidentialité des informations et des résultats des éleveurs,
- à organiser une réunion annuelle de restitution aux éleveurs.

Article 7 : Exploitation des résultats

L'exploitation des résultats se fera d'accord partie entre les signataires de la présente convention.

Article 8 : Durée de la convention

La présente convention arrive à échéance chaque 31 décembre de l'année. Elle est renouvelable annuellement par tacite reconduction.

Article 9 : Modifications de la convention

La présente convention peut être modifiée par voie d'avenant, sur décision du groupe de travail saisi par une des parties.

ANNEXE I

Article 10 : Date d'effet et de résiliation

La présente convention prendra effet à compter de sa date de signature.

Sa résiliation devra se faire au moins 6 mois avant l'échéance, elle prendra effet le 31 décembre de la même année.

En cas de constat de non respect des clauses par l'une des quatre parties cosignataires, celui-ci devient caduque immédiatement.

Fait en 4 exemplaires originaux.

Le Président de
l'EDE

Le Président de
l'U.AFP

Le Président de la
SICA REVIA

Le Délégué du
CIRAD Réunion

1 ère
ENQUETE PLANNING FOURRAGER
(guide d'entretien)

- Compréhension par l'enquêteur du fonctionnement global de l'exploitation
- Compréhension par l'éleveur des données souhaitées
- Saisie des premiers éléments utiles au planning

TROUPEAU - NOMBRE D'ANIMAUX PRESENTS

- Y- a- t'il plusieurs « élevages » dans l'exploitation ?
- Nombre de têtes ?
 - Au total ?
 - Par catégorie ?
 - Vaches ?
 - Génisses ?
 - Veaux ?
 - Vaches traites ?
 - Vaches tarées ?
 - Taureaux ?
- Inventaire du troupeau ?
- Y-a- t'il des lots ?
 - Nombre ?
 - Sont-ils constants, occasionnels, de longue ou de courte durée ?
 - Pourquoi y-a-t'il des lots ?
 - Nom générique des lots ?
 - Existe- t'il une hiérarchie dans les lots ?
- Renouvellement du troupeau?
 - Nombre de génisses gardées ?
 - Nombre de génisses mises à l'engraissement ?

SURFACE UTILISEE DANS L'EXPLOITATION

- Surface totale de l'exploitation ?
- Surface par parcelle connue ?
- Surface en prairie utilisée par le troupeau ?
- Surface réservée à la production de fourrage d'hiver ?
- Nature de la production ?
- Certaines surfaces servent-elles au deux ? Quand ?
- Avons-nous un plan de l'exploitation ?
- Nature de la prairie pour chaque parcelle ?
- Nature du sol, pente, climat...

ANNEXE II

INTERVENTIONS SUR LE PATURAGE

- Parcelle par parcelle :
 - Age des prairies ?
 - Fumure de fond ?
 - Quand ?
 - Nature ?
 - Quantité ?
 - Qualité ?
 - Fumure d'entretien ?
 - Quelles interventions ?
 - Prairie refaite ?
 - Chaulage ?
 - Fauche foin, ensilage... ?
 - Dates ?
 - Intervalle entre récolte et pâturage ?

UTILISATION et GESTION DU PATURAGE

- Conduite du troupeau au pâturage ?
 - Intervalle entre passages ?
 - Temps moyen de séjour par parcelle ?
 - Temps moyen de repos ?
 - Nombre de passages ?
 - Prochaine rotation ?
 - Quel lot, où, quand, et pourquoi ?

ALIMENTATION

- Aliment grossier ?
 - Pendant quelle période ?
 - Quelle quantité ?
- Ration complémentaire ?
 - Quel complément, concentré ?
 - A quelles périodes ?
 - Quelle quantité ?
 - A qui ?
- Objectif de niveau de satisfaction des besoins des animaux ciblés ?
 - “ Là j'alimente plein pot, là je peux les serrer un peu... ”
 - Reconstitution des réserves corporelles ?
 - Mobilisation des réserves corporelles ?

PRODUCTION

- Performances ?
 - Pesée, GMQ ?
 - Evolution ?
 - Reproduction ?
 - Nombre de velages dans l'année, par vache... ?
 - Insémination ?
 - Production laitière ?
- Quel est le niveau de production souhaité ?

ANNEXE II

- Rendements des récoltes ?
 - En vue de la complémentation animale :
 - Quantité ?
 - Vente ?
 - Sur les surfaces destinées à cet effet ?
 - Sur les pâturages tournant ?
 - Sont-elle régulières ?
 - Surplus ?
 - Y-a-t'il des récoltes parallèles ?

CONTEXTE DE L'ELEVAGE

- Objectif et motivation de l'éleveur ? Type, quantité et qualité des produits recherchés ?
- Technicité de l'exploitation ? Tracteurs... ?
- Combien de personnes y travaillent régulièrement et occasionnellement, nombre d'employés ?
- Estimation du temps passé sur l'activité principale et secondaire, priorité ?
- Contexte de l'intallation de l'élevage ?
 - Historique de l'exploitation ?
 - Achat, location, familial ?
 - Ancienne activité de l'éleveur ?
 - Age, nombre d'enfants... ?
- Pérennité de l'élevage, qui va reprendre ?
- Problèmes envisagés ?

SITUATION ENQUETE

Situation exceptionnelle lors de la période de l'enquête ?

ANNEXE III

⇒ Alimentation

- Changement d'alimentation depuis la dernière visite :

Oui

Non

Si Oui : * Depuis le :

* Nature du changement :

* Nouvelle quantité distribuée :

* Rythme de distribution :

* A qui ? :

REFUS

BEAUCOUP

PEU

VIDE

CONSTANT

PARFOIS

Nature de l'aliment refusé :

Questionnaire d'enquête

S U R F A C E	surface ha	totale de l'exploitation					
		totale des prairies					
		nombre de parcelles					
		par par par	parcelle	1	4		
			parcelle	2	5		
			parcelle	3	6		
	utilisation	P: p de pâture	1	4			
		F: p de fauche	2	5			
		PF: p de pât+fau	3	6			
	nature de la prairie	par par par	parcelle	1	4		
			parcelle	2	5		
			parcelle	3	6		
nature du sol	P: Andosol perhydraté nP: Andosol non perhydraté						
pente	N: nulle f: faible F: forte						
altitude							

T R O U P E A U	nombre de têtes	total		
		vaches		
		génisses		
		veaux		
		vaches reformes		
		vaches traites		
		vaches tarées		
	le:	taureaux		
	lot	nombre de lots		
		constant		
		animal pilote		
	renouvel lement Par An	années	1998	1999
nombre de génisses gardées				
nombre de génisses engraisées				
	nombre de génisses achetées			

I T E R V E N T I O N S	fumure de fond générale	nature quantité kg/ha date				
	parcelles refaites	n°				
		nature de l'engrais				
		quantité kg/ha date				
	chaulage	n°				
		date				
	fauche foin	n°				
		date				
	fauche ensilage	n°				
		quantité date				

R O T A T I O N S	temps de séjour moyen	de: à:				
	présence du troupeau	date: entrée-sortie				
		n° parcelle				
		total				
		vaches				
		génisses				
		veaux				
		vaches réforme				
		vaches tarées				
	taureaux					
	outils de pilotage					

ANNEXE IV

A L I M E N T A T I O N	COMPLEMENT	catégorie	nature	periode	quantité	de distribution	
			lous				
	B: Bagasse		vaches				
	F: Foin		génisses				
	E: Ensilage		veaux				
	C: Chou de carne		vaches reformees				
	B10		vaches traites				
	VM18		vaches taries				
Tb: Tonl broulard		taureau					
	ALIMENT GROSSIER						
	NIVEAU DE SATISFACTION SOUHAITE						

P R O D U C T I O N	A N I M A L E	poids	poids	vaches			
			moyen	taureaux			
		reproduction	GMQ moyen	en 98: en 99:			
			nombre de velages / an	moyen par vache			
	V E G E T A L E	laitière	mode de reproduction	f: insimination M: monte			
			/ an				
		F O U R R A G E	quantité ensilage	le:	le:	le:	le:
			quantité foin	le:	le:	le:	le:
			vente d'ensilage	O: oui N: non			
			quantité vendue				
RECOLTE PARALLELE	nature						
	vente	O: oui N: non					

C O N T E X T E D E L E V E A G E	historique	avant l'élevage	propriétaire		
			utilisation du terrain		
	technicité	mise en place de l'éleveur	date		
			mode achat location		
	l'éleveur	nombre de personnes travaillant	régulièrement en aide		
		matériel			
		age			
		nombre d'enfants			
		projet			
		ancienne activité			
activité secondaire	nature				
	temps				

**Tableau de base de données fait à partir de la
table alimentation (figure 15)
(après recodage)**

code aliment de l'ancienne table	code aliment de la nouvelle table	nature de l'aliment	numéro donné à l'éleveur	initiales du nom de l'éleveur	periode de distribution	mode de distribution	rythme de distribution
F30	fr	1	1	car	1	2	4
F36	pcs	1	1	car	2	2	4
F11	pki	1	1	car	1	1	2
C7	b45	2	1	car	1	2	2
C1	mai	2	1	car	1	2	2
C13	mel	2	1	car	1	2	3
M4	pal	3	1	car	1	2	4
M10	phy	3	1	car	1	2	2
F30	fr	1	2	pad	2	2	1
F36	pcs	1	2	pad	2	2	1
F13	pki	1	2	pad	1	1	1
F13	pte	1	2	pad	1	1	1
F31	vcc	1	2	pad	2	2	1
F0	vte	1	2	pad	2	2	1
C7	b45	2	2	pad	1	2	2
C1	mai	2	2	pad	1	2	2
C8	soj	2	2	pad	1	2	2
M10	phy	3	2	pad	1	2	1
M1	sel	3	2	pad	1	2	1
F26	ete	1	3	sad	1	1	1
F11	pki	1	3	sad	1	1	2
F31	vcc	1	3	sad	2	1	1
C9	aut	2	3	sad	1	2	2
C7	b45	2	3	sad	1	2	2
C15	pul	2	3	sad	1	2	2
C8	soj	2	3	sad	1	2	2
M4	pal	3	3	sad	1	2	4
M10	phy	3	3	sad	1	2	1
F30	fr	1	4	tho	1	1	1
F36	pcs	1	4	tho	2	2	4
F11	pki	1	4	tho	1	1	2
C23	aut	2	4	tho	1	2	2
C7	b45	2	4	tho	1	2	2
M4	pal	3	4	tho	1	2	4
M8	phy	3	4	tho	1	2	2
F30	fr	1	5	pig	1	1	4
C7	b45	2	5	pig	1	2	3
C2	b80	2	5	pig	1	2	3
M4	pal	3	5	pig	1	2	4
M10	phy	3	5	pig	1	2	1
F33	bag	1	6	beg	2	2	1
F20	ete	1	6	beg	1	2	2
F30	fr	1	6	beg	2	2	2
F36	pcs	1	6	beg	2	2	2
C7	b45	2	6	beg	1	2	3
C2	b80	2	6	beg	1	2	3
C13	mel	2	6	beg	1	2	3
M0	car	3	6	beg	1	2	3
M10	phy	3	6	beg	1	2	3
F30	fr	1	7	gar	1	2	2
F36	pcs	1	7	gar	2	2	2
F10	pte	1	7	gar	1	1	1
C20	aut	2	7	gar	1	2	2

ANNEXE V

C7	b45	2	7	gar	1	2	3
C2	b80	2	7	gar	2	2	2
C1	mai	2	7	gar	1	2	2
C13	mel	2	7	gar	1	2	2
C8	soj	2	7	gar	2	2	3
M0 M6	car	3	7	gar	1	2	2
M4	pal	3	7	gar	1	2	4
M10	phy	3	7	gar	1	2	2
M1	sel	3	7	gar	1	2	2
F22	etr	1	8	mar	1	2	4
C7	b45	2	8	mar	1	2	2
C2	b80	2	8	mar	1	2	2
C13	mel	2	8	mar	1	2	2
M10	phy	3	8	mar	1	2	2
M1	sel	3	8	mar	1	2	2
F20	ete	1	9	pay	1	2	1
F11	pki	1	9	pay	1	1	1
C7	b45	2	9	pay	1	2	2
C2	b80	2	9	pay	1	2	3
C1	mai	2	9	pay	1	2	1
C13	mel	2	9	pay	1	2	1
C17	pul	2	9	pay	1	2	3
M4	car	3	9	pay	1	2	3
M10	phy	3	9	pay	1	2	1
F33	bag	1	10	ser	2	2	2
F36	pcs	1	10	ser	2	2	2
F10	pte	1	10	ser	1	1	2
F3	vtr	1	10	ser	1	2	2
C7	b45	2	10	ser	1	2	3
C2	b80	2	10	ser	1	2	3
M10	phy	3	10	ser	1	2	2
F20	ete	1	11	boy	1	1	1
F30	fr	1	11	boy	1	2	1
F36	pcs	1	11	boy	2	2	1
F10	pte	1	11	boy	1	1	2
F0	vte	1	11	boy	1	1	1
C7	b45	2	11	boy	1	2	2
C0	mai	2	11	boy	1	2	2
M2	phy	3	11	boy	1	2	2
F30	fr	1	12	gig	2	2	3
F36	pcs	1	12	gig	2	2	3
F0	vte	1	12	gig	1	1	3
C7	b45	2	12	gig	1	2	3
C2	b80	2	12	gig	1	2	3
M4	pal	3	12	gig	1	2	4
M3 M10	phy	3	12	gig	1	2	3
F33	bag	1	13	gro	1	2	2
F20	ete	1	13	gro	1	1	3
F10	pte	1	13	gro	1	1	2
C4 C9 C21 C22 C23	aut	2	13	gro	1	2	2
C7	b45	2	13	gro	1	2	2
C1	mai	2	13	gro	1	2	2
C13	mel	2	13	gro	1	2	2
M0 M6	car	3	13	gro	1	2	2
M4	pal	3	13	gro	1	2	4
M10	phy	3	13	gro	1	2	2
F20	ete	1	14	pil	1	2	4
F35	pcs	1	14	pil	2	2	4
F17	pte	1	14	pil	1	1	1
C7	b45	2	14	pil	1	2	3
C1	mai	2	14	pil	1	2	3
C17	pul	2	14	pil	1	2	3
M10	phy	3	14	pil	1	2	3
F33	bag	1	15	reb	1	2	2
F20	ete	1	15	reb	2	1	1
F36	pcs	1	15	reb	2	1	1

ANNEXE V

F0	vte	1	15	reb	1	1	1
C7	b45	2	15	reb	1	2	2
C2	b80	2	15	reb	1	2	2
C13	mel	2	15	reb	1	2	2
C17	pul	2	15	reb	1	2	2
M6	car	3	15	reb	1	2	2
M8 M9	phy	3	15	reb	2	2	2
F33	bag	1	16	san	1	2	4
F36	pcs	1	16	san	2	2	2
F13	pki	1	16	san	1	1	2
F13	pte	1	16	san	1	1	2
C7	b45	2	16	san	1	2	1
C2	b80	2	16	san	1	2	1
C1	mai	2	16	san	1	2	1
C17	pul	2	16	san	1	2	1
M0 M6	car	3	16	san	1	2	1
M4	pal	3	16	san	1	2	4
M10	phy	3	16	san	1	2	1
M1	sel	3	16	san	1	2	1
F33	bag	1	17	hue	1	2	2
F30	fr	1	17	hue	1	1	1
F36	pcs	1	17	hue	2	2	4
F11	pki	1	17	hue	1	1	1
C7	b45	2	17	hue	1	2	2
C2	b80	2	17	hue	1	2	2
C13	mel	2	17	hue	1	2	2
M10	phy	3	17	hue	1	2	2
F33	bag	1	18	lau	1	2	2
F30	fr	1	18	lau	1	1	1
F11	pki	1	18	lau	1	1	1
C7	b45	2	18	lau	1	2	3
C2	b80	2	18	lau	1	2	3
C13	mel	2	18	lau	1	2	2
C17	pul	2	18	lau	1	2	3
M4	pal	3	18	lau	1	2	4
M10	phy	3	18	lau	1	2	1
F36	pcs	1	19	leb	2	2	4
F13	pte	1	19	leb	1	1	1
F0	vte	1	19	leb	1	1	1
F23	vtr	1	19	leb	1	1	2
C7	b45	2	19	leb	1	2	2
C1	mai	2	19	leb	1	2	2
M4	pal	3	19	leb	1	2	4
M10	phy	3	19	leb	1	2	2
F20	ete	1	20	mob	1	2	1
F30	fr	1	20	mob	1	2	1
F36	pcs	1	20	mob	2	1	4
F10	pte	1	20	mob	1	1	2
C7	b45	2	20	mob	1	2	2
C2	b80	2	20	mob	1	2	2
M4	pal	3	20	mob	1	2	4
M10	phy	3	20	mob	1	2	2
F37	cas	1	21	moj	2	1	3
F30	fr	1	21	moj	1	1	1
F11	pki	1	21	moj	1	1	1
C7	b45	2	21	moj	1	2	3
C1	mai	2	21	moj	1	2	3
C8	soj	2	21	moj	1	2	3
M6	car	3	21	moj	1	2	3
M10	phy	3	21	moj	1	2	3
M1	sel	3	21	moj	1	2	3
F5	cas	1	22	sce	1	2	1
F28	etr	1	22	sce	1	2	1
F36	pcs	1	22	sce	2	2	1
C20 C12	aut	2	22	sce	1	2	1
C7	b45	2	22	sce	1	2	2

ANNEXE V

C1	mai	2	22	sce	1	2	2
C15	pul	2	22	sce	1	2	1
C8	soj	2	22	sce	1	2	1
M6	car	3	22	sce	1	2	1
M4	pal	3	22	sce	1	2	4
M3	phy	3	22	sce	1	2	1
M1	sel	3	22	sce	1	2	1
F30	fti	1	23	gpa	1	2	1
F35	pcs	1	23	gpa	2	2	1
F3	vtr	1	23	gpa	1	1	2
C7	b45	2	23	gpa	1	2	2
C13	mel	2	23	gpa	1	2	2
C17	pul	2	23	gpa	1	2	2
M4	pal	3	23	gpa	1	2	4
M10	phy	3	23	gpa	1	2	2
F37	cas	1	24	hoa	1	2	1
F21	etr	1	24	hoa	1	1	1
F36	pcs	1	24	hoa	2	2	1
F1	vtr	1	24	hoa	1	1	1
C7	b45	2	24	hoa	1	2	2
C2	b80	2	24	hoa	1	2	2
C13	mel	2	24	hoa	1	2	2
M10	phy	3	24	hoa	1	2	2

Analyse en Composantes Principales (Variables Alimentation) Résultats

DiagoRC: General program for two diagonal inner product analysis
Input file: D:\ADE4\karine\databin.cnta
--- Number of rows: 24, columns: 20

Total **inertia**: 20

Num.	Eigenval.	R.Iner.	R.Sum	Num.	Eigenval.	R.Iner.	R.Sum
01	+3.4730E+00	+0.1736	+0.1736	10	+7.8527E-01	+0.0393	+0.8752
02	+2.6722E+00	+0.1336	+0.3073	11	+6.5383E-01	+0.0327	+0.9079
03	+2.3031E+00	+0.1152	+0.4224	12	+5.4371E-01	+0.0272	+0.9351
04	+2.1994E+00	+0.1100	+0.5324	13	+3.9735E-01	+0.0199	+0.9549
05	+1.4809E+00	+0.0740	+0.6064	14	+3.2750E-01	+0.0164	+0.9713
06	+1.4093E+00	+0.0705	+0.6769	15	+2.5116E-01	+0.0126	+0.9839
07	+1.2468E+00	+0.0623	+0.7392	16	+1.3368E-01	+0.0067	+0.9905
08	+1.0667E+00	+0.0533	+0.7926	17	+1.1501E-01	+0.0058	+0.9963
09	+8.6713E-01	+0.0434	+0.8359	18	+5.7758E-02	+0.0029	+0.9992
10	+7.8527E-01	+0.0393	+0.8752	19	+1.3608E-02	+0.0007	+0.9999
11	+6.5383E-01	+0.0327	+0.9079	20	+2.6824E-03	+0.0001	+1.0000
12	+5.4371E-01	+0.0272	+0.9351				
13	+3.9735E-01	+0.0199	+0.9549				
14	+3.2750E-01	+0.0164	+0.9713				
15	+2.5116E-01	+0.0126	+0.9839				
16	+1.3368E-01	+0.0067	+0.9905				
17	+1.1501E-01	+0.0058	+0.9963				
18	+5.7758E-02	+0.0029	+0.9992				
19	+1.3608E-02	+0.0007	+0.9999				
20	+2.6824E-03	+0.0001	+1.0000				

| WinADE-4 * Metrowerks CodeWarrior C * CNRS-Lyon1 * JT & DC |
| DDUtil: Columns: inertia analysis 26/10/99 16/36 |

Input file: D:\ADE4\karine\databin.cnta
Number of rows: 24, columns: 20

Inertia: Two diagonal norm inertia analysis
Total inertia: 20 - Number of axes: 4

File D:\ADE4\karine\databin.cncc contains the contribution of columns to
the trace
It has 20 rows and 1 column

Column inertia
All contributions are in 1/10000

-----Absolute contributions-----

Num	Fac 1	Fac 2	Fac 3	Fac 4
mai	1	1276	0	385 66
mel	2	453	590	39 851
pul	3	80	239	10 796
b80	4	1168	233	217 88
soj	5	2000	146	5 227
aut	6	773	36	50 90
vte	7	78	1183	8 689
pki	8	193	396	1885 61
ete	9	5	866	660 1314
ftr	10	6	4	1329 118
vcc	11	682	102	494 96
bag	12	560	135	505 359

ANNEXE VI

pcs	13	74	336	131	1020
cas	14	252	1514	328	1084
vtr	15	501	84	405	1530
pte	16	108	1616	819	44
etr	17	88	1978	2	237
car	18	341	280	1810	294
sel	19	1165	249	408	121
pal	20	186	0	499	905

□

-----Relative contributions-----

Num	Fac 1	Fac 2	Fac 3	Fac 4	Remains	Weight	Cont.
1	4433	0	886	145	4533	10000	500
2	1576	1578	90	1872	4881	10000	499
3	277	641	23	1751	7305	10000	499
4	4056	623	500	193	4625	10000	499
5	6946	392	13	501	2146	10000	499
6	2686	97	116	199	6899	10000	499
7	272	3162	20	1515	5029	10000	499
8	673	1059	4343	136	3787	10000	500
9	20	2315	1520	2890	3252	10000	499
10	23	12	3062	261	6640	10000	499
11	2371	274	1139	211	6002	10000	500
12	1946	362	1164	791	5735	10000	499
13	257	899	302	2243	6296	10000	499
14	878	4048	757	2385	1930	10000	499
15	1741	224	933	3366	3733	10000	500
16	375	4320	1887	97	3318	10000	500
17	308	5288	6	521	3875	10000	500
18	1187	750	4170	647	3244	10000	499
19	4046	667	941	267	4077	10000	499
20	648	1	1149	1992	6208	10000	500

**Tableau de base de données fait à partir de la
table éleveur (figure 13)**

numéro donné à l'éleveur	initiale du nom de l'éleveur	zone	surface totale	% de fauch	système dominant	nombre de parcelle	intervalle de fauche	âge parcelle agée	âge parcelle récente	floristique	fertilisation	achat	nombre de vaches en production
1	car	4	2	1	2	3	1	1	3	1	1	2	1
2	pad	4	3	1	2	1	1	1	1	2	2	2	3
3	sad	4	2	1	1	3	1	1	3	2	2	3	1
4	tho	4	3	1	1	3	1	2	2	1	2	2	2
5	pig	5	1	3	3	1	2	2	3	1	2	1	1
6	beg	2	2	3	3	2	2	2	1	2	2	2	3
7	gar	2	2	2	1	3	3	3	1	2	2	2	2
8	mar	2	1	3	3	1	3	2	2	3	2	1	2
9	pay	2	2	2	3	1	2	1	3	2	2	2	3
10	ser	2	1	2	2	3	2	1	1	2	2	3	1
11	boy	1	2	2	1	2	3	1	2	2	1	2	1
12	gig	1	1	3	3	1	2	2	3	2	2	2	3
13	gro	1	2	2	1	3	2	2	1	3	2	1	2
14	pil	1	3	3	3	3	2	2	1	3	2	2	3
15	reb	1	2	3	3	3	2	3	1	3	2	2	3
16	san	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	2
17	hue	3	2	2	1	1	2	1	1	1	2	2	2
18	lau	3	1	2	3	2	2	3	1	1	2	2	2
19	leb	3	1	2	1	2	3	2	1	3	1	3	1
20	mob	3	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2
21	moj	3	1	3	3	1	2	2	3	1	2	2	1
22	sce	3	1	3	3	2	3	3	2	1	2	1	3
23	gpa	3	1	2	1	3	2	3	2	2	2	2	1
24	hoa	3	1	3	3	2	3	1	2	1	2	1	1

 systèmes en stabulation

Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (Variables Eleveur) Résultats

File D:\ADE4\karine\data2bin.cmta contains the table processed by MCA
It has 24 rows and 32 columns (categories)

DiagoRC: General program for two diagonal inner product analysis
Input file: D:\ADE4\karine\data2bin.cmta
--- Number of rows: 24, columns: 32

Total **inertia**: 1.90909

Num.	Eigenval.	R.Iner.	R.Sum	Num.	Eigenval.	R.Iner.	R.Sum
01	+3.4650E-01	+0.1815	+0.1815	02	+2.4669E-01	+0.1292	+0.3107
03	+2.1295E-01	+0.1115	+0.4223	04	+1.6989E-01	+0.0890	+0.5113
05	+1.4572E-01	+0.0763	+0.5876	06	+1.3329E-01	+0.0698	+0.6574
07	+1.1988E-01	+0.0628	+0.7202	08	+1.1057E-01	+0.0579	+0.7781
09	+8.9202E-02	+0.0467	+0.8248	10	+8.0448E-02	+0.0421	+0.8670
11	+6.7232E-02	+0.0352	+0.9022	12	+5.1457E-02	+0.0270	+0.9292
13	+2.9563E-02	+0.0155	+0.9446	14	+2.5856E-02	+0.0135	+0.9582
15	+2.4984E-02	+0.0131	+0.9713	16	+2.1057E-02	+0.0110	+0.9823
17	+1.3139E-02	+0.0069	+0.9892	18	+1.1557E-02	+0.0061	+0.9952
19	+5.8194E-03	+0.0030	+0.9983	20	+2.5990E-03	+0.0014	+0.9996
21	+6.8358E-04	+0.0004	+1.0000	22	+0.0000E+00	+0.0000	+1.0000
23	+0.0000E+00	+0.0000	+1.0000	24	+0.0000E+00	+0.0000	+1.0000

-----*
| WinADE-4 * Metrowerks CodeWarrior C * CNRS-Lyon1 * JT & DC |
| DDUtil: Columns: inertia analysis 28/10/99 15/54 |

Input file: D:\ADE4\karine\data2bin.cmta
Number of rows: 24, columns: 32

Inertia: Two diagonal norm inertia analysis
Total inertia: 1.90909 - Number of axes: 3

File D:\ADE4\karine\data2bin.cmcc contains the contribution of columns to
the trace
It has 32 rows and 1 column

Column inertia
All contributions are in 1/10000

-----Absolute contributions-----

Num	Fac 1	Fac 2	Fac 3
1	377	103	567
2	263	14	322
3	57	698	164
4	984	122	214
5	35	710	465
6	995	311	92
7	0	443	203
8	288	779	24
9	210	3	335

ANNEXE VIII

10	736	308	136
11	210	141	303
12	239	1302	49
13	597	4	276
14	219	117	2
15	140	153	610
16	47	0	1128
17	116	464	200
18	5	538	910
19	337	656	179
20	638	162	272
21	943	315	17
22	172	0	354
23	393	2	0
24	163	13	584
25	388	561	132
26	77	112	26
27	828	102	193
28	51	202	277
29	335	263	278
30	25	299	1023
31	16	116	492
32	101	971	157

-----Relative contributions-----

Num	Fac 1	Fac 2	Fac 3	Remains	Weight	Cont.
1	2659	519	2452	4368	416	257
2	1722	67	1294	6915	378	277
3	250	2167	440	7142	113	416
4	5000	441	669	3888	227	357
5	215	3085	1745	4953	340	297
6	6070	1350	347	2231	340	297
7	2	1923	761	7312	340	297
8	1463	2819	76	5639	227	357
9	1281	13	1255	7449	340	297
10	4493	1340	511	3654	340	297
11	1282	614	1137	6964	340	297
12	1218	4712	154	3913	227	357
13	3642	21	1034	5301	340	297
14	1431	547	11	8009	378	277
15	676	525	1807	6990	189	376
16	336	0	4878	4784	416	257
17	626	1778	663	6930	265	337
18	26	1949	2845	5178	227	357
19	2206	3053	722	4017	378	277
20	2779	504	728	5986	113	416
21	6638	1580	75	1706	416	257
22	986	3	1243	7766	303	317
23	2767	14	0	7217	416	257
24	788	44	1730	7436	189	376
25	1778	1829	372	6018	151	396
26	1778	1829	372	6018	757	79
27	3988	350	572	5088	189	376
28	519	1465	1731	6283	568	178
29	1536	859	783	6821	151	396
30	152	1298	3837	4710	340	297
31	96	475	1732	7695	303	317
32	544	3721	520	5212	265	337

Tableaux croisés dynamiques
Mode de distribution des
fourrages, compléments et minéraux

code (Tous)		
NB cheptel		
mode	Somme	%
1	20	38.46
2	32	61.54
(vide)		
Total	52	

code ete			code ftr		
NB cheptel			NB cheptel		
mode	Somme	% d'élevage	mode	Somme	% d'élevage
1	4	50.00	1	5	38.46
2	4	50.00	2	8	61.54
Total	8		Total	13	

code etr			code pcs		
NB cheptel			NB cheptel		
mode	Somme	% d'élevage	mode	Somme	% d'élevage
1	1	25.00	1	2	11.76
2	2	75.00	2	15	88.24
Total	3		Total	17	

code vcc			code vte		
NB cheptel			NB cheptel		
mode	Somme	% d'élevage	mode	Somme	% d'élevage
1	1	50.00	1	4	80.00
2	1	50.00	2	1	20.00
Total	2		Total	5	

code vtr		
NB cheptel		
mode	Somme	% d'élevage
1	3	75.00
2	1	25.00
Total	4	

mode	mode de distribution	:seul	1
		:associé	2
vte	vert tempéré		
vtr	vert tropical		
ete	ensilage tempéré et ensilage de maïs		
etr	ensilage tropical		
ftr	foin de chloris		
vcc	vert choux de canne à sucre		
pcs	paille de canne à sucre		

nature 2			nature 3		
NB cheptel			NB cheptel		
mode	Somme	% d'élevage	mode	Somme	% d'élevage
2	77	100.00	2	51	100.00
Total	77		Total	51	

mode	mode de distribution	:seul	1
		:associé	2
nature	compléments		
	minéraux		
			2
			3

Tableaux croisés dynamiques
Rythme de distribution des
fourrages

code	(Tous)			code	vcc	
NB cheptel				NB cheptel		
ryth	Somme	%		ryth	Somme	% d'élevage
1	28	53.85		1	2	100.00
2	10	19.23		Total	2	
3	4	7.69				
4	10	19.23				
(vide)						
Total	52					
code	ete			code	ftr	
NB cheptel				NB cheptel		
ryth	Somme	% d'élevage		ryth	Somme	% d'élevage
1	5	62.50		1	8	61.54
2	1	12.50		2	2	15.38
3	1	12.50		3	1	7.69
4	1	12.50		4	2	15.38
Total	8			Total	13	
code	etr			code	pcs	
NB cheptel				NB cheptel		
ryth	Somme	% d'élevage		ryth	Somme	% d'élevage
1	2	66.67		1	6	35.29
4	1	33.33		2	4	23.53
Total	3			3	1	5.88
				4	6	35.29
				Total	17	
code	vtr			code	vte	
NB cheptel				NB cheptel		
ryth	Somme	% d'élevage		ryth	Somme	% d'élevage
1	1	25.00		1	4	80.00
2	3	75.00		3	1	20.00
Total	4			Total	5	
ryth	rythme	1 fois	1			
		2 fois	2			
		3 fois	3			
		à volonté	4			
vte	vert tempéré					
vtr	vert tropical					
ete	ensilage tempéré et ensilage de maïs					
etr	ensilage tropical					
ftr	foin de chloris					
vcc	vert choux de canne à sucre					
pcs	paille de canne à sucre					

Tableaux croisés dynamiques Rythme de distribution des compléments

code	(Tous)		code	soj	
NB cheptel			NB cheptel		
ryth	Somme	%	ryth	Somme	% d'élevage
1	9	11.69	1	1	20.00
2	45	58.44	2	2	40.00
3	23	29.87	3	2	40.00
(vide)			Total	5	
Total	77				
code	mai		code	aut	
NB cheptel			NB cheptel		
ryth	Somme	% d'élevage	ryth	Somme	% d'élevage
1	2	18.18	1	1	20.00
2	7	63.64	2	4	80.00
3	2	18.18	Total	5	
Total	11				
code	b45		code	b80	
NB cheptel			NB cheptel		
ryth	Somme	% d'élevage	ryth	Somme	% d'élevage
1	1	4.17	1	1	7.69
2	15	62.50	2	6	46.15
3	8	33.33	3	6	46.15
Total	24		Total	13	
code	mel		code	pul	
NB cheptel			NB cheptel		
ryth	Somme	% d'élevage	ryth	Somme	% d'élevage
1	1	9.09	1	2	25.00
2	8	72.73	2	3	37.50
3	2	18.18	3	3	37.50
Total	11		Total	8	
ryth	rythme	1 fois	1		
		2 fois	2		
		3 fois	3		
		à volonté	4		
mai	maïs broyé				
b80	b80				
b45	b45				
soj	tourteau de soja				
mel	mélasse				
pul	pulco				
aut	bouchons de luzerne				
	tonnergie				
	brisure de riz				
	haricots rouges				

Tableaux croisés dynamiques
Rythme de distribution des
minéraux

code (Tous)			code pal		
NB cheptel			NB cheptel		
ryth	Somme	%	ryth	Somme	% d'élevage
1	12	23.53	4	13	100.00
2	18	35.29	Total	13	
3	8	15.69			
4	13	25.49			
(vide)					
Total	51				
code car			code phy		
NB cheptel			NB cheptel		
ryth	Somme	% d'élevage	ryth	Somme	% d'élevage
1	2	25.00	1	7	29.17
2	3	37.50	2	13	54.17
3	3	37.50	3	4	16.67
Total	8		Total	24	
code sel					
NB cheptel					
ryth	Somme	% d'élevage			
1	3	50.00			
2	2	33.33			
3	1	16.67			
Total	6				
ryth	rythme	1 fois	1:		
		2 fois	2:		
		3 fois	3:		
		a volonté	4:		
car	carbonate de calcium				
	bicarbonate de sodium				
sel	sel de mer				
pal	pierre à lécher				
phy	physio mascarín				
	physio ensil				
	floréal				
	primex				

Tableaux croisés dynamiques
Période de distribution des
fourrages, compléments et minéraux

code (Tous)			code pcs		
NB cheptel			NB cheptel		
per	Somme	% d'élevage	per	Somme	% d'élevage
1	28	53.85	2	17	100
2	24	46.15	Total	17	
(vide)					
Total	52				
code ete			code vcc		
NB cheptel			NB cheptel		
per	Somme	% d'élevage	per	Somme	% d'élevage
1	7	87.50	2	2	100,00
2	1	12.50	Total	2	
Total	8				
code etr			code vte		
NB cheptel			NB cheptel		
per	Somme	% d'élevage	per	Somme	% d'élevage
1	3	100,00	1	4	80,00
Total	3		2	1	20,00
			Total	5	
code ftr			code vtr		
NB cheptel			NB cheptel		
per	Somme	% d'élevage	per	Somme	% d'élevage
1	10	76.92	1	4	100,00
2	3	23.08	Total	4	
Total	13				
per	periode de distribution	toute la période hivernale sans interruption			1
		période hivernale avec interruption			2
vte	vert tempéré				
vtr	vert tropical				
ete	ensilage tempéré et ensilage de maïs				
etr	ensilage tropical				
ftr	foin de chloris				
vcc	vert choux de canne à sucre				
pcs	paille de canne à sucre				

nature 2			nature 3		
NB cheptel			NB cheptel		
per	Somme	% d'élevage	per	Somme	% d'élevage
1	75	97.40	1	50	98.04
2	2	2.60	2	1	1.96
Total	77		Total	51	
per	periode de distribution	toute la période hivernale sans interruption			1
		période hivernale avec interruption			2
nature	compléments				2
	minéraux				3

MARQUIS Karine, 1999. Mise en place de suivis de l'alimentation dans les élevages bovins de l'île de la Réunion.

Cirad-emvt, 7 chemin de l'Irat, Ligne Paradis, 97410 Saint-Pierre, Ile de la Réunion.

Résumé

C'est dans le cadre du projet « Gestion durable des systèmes d'élevage » du Cirad-Elevage de l'île de la Réunion, et plus particulièrement de son opération « Gestion raisonnée des prairies » qui a pour objectif de relier les pratiques de gestion des pâturages et la politique de complémentation aux performances zootechniques des animaux, que le stage décrit dans ce rapport s'est déroulé.

Le principal travail de ce stage a été d'étudier la faisabilité de la mise en place d'un suivi de l'alimentation dans les élevages bovins allaitants et laitiers, par l'intermédiaire de plannings fourragers de type analytique. Cette approche de la gestion des pâturages et de la politique de complémentation s'est révélée efficace en élevage laitier. Du fait de fortes contraintes qui lui sont liées, une approche plus fonctionnelle du système d'exploitation en élevage allaitant est probablement à envisager, proche de celles qui sont actuellement développées par l'Institut de l'Elevage. Néanmoins, ces plannings ont pu être initiés dans 24 élevages laitiers et 14 élevages allaitants.

Un autre volet du stage a consisté en l'établissement d'un suivi qualitatif de l'alimentation en période hivernale dans ces mêmes 24 élevages laitiers. La caractérisation des systèmes d'alimentation met en relief une grande diversité des situations, en relation avec le zonage géographique de l'île, mais également la large utilisation de la paille de canne à sucre dans les régimes alimentaires.

Après avoir décrit le contexte économique et physique de l'élevage bovin réunionnais, ainsi que le cadre général des études actuelles du Cirad-Elevage de la Réunion, ce rapport expose le déroulement de la mise en place de ces suivis (enquêtes, traitement des données ...) et les contraintes rencontrées, et présente une première caractérisation des systèmes d'alimentation en élevage bovin laitier sur la période hivernale correspondant à celle du stage.

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

Mots clefs

Ile de la Réunion ; planning fourrager ; élevage bovin allaitant et laitier ; système d'alimentation.