

MISSION D'APPUI EN ALIMENTATION ANIMALE

**Première partie :
SOCIÉTÉ DE SERVICE EN SANTÉ ET ALIMENTATION ANIMALES**

**Deuxième partie :
INTENSIFICATION FOURRAGÈRE ET PRODUCTION LAITIÈRE**

Hubert GUERIN

27 janvier - 6 février 2000



FIFAMANOR

Rapport CIRAD-EMVTN°2000-20

Août 2000



Agence Française de
Développement
23, rue Razanakombana
Ambohitovo BP 557
Antananarivo
MADAGASCAR



CIRAD-EMVT
TA30/A
Campus International de
Baillarguet
34398 Montpellier Cedex 5
FRANCE

© CIRAD-EMVT 2000

Tous droits de traduction, de reproduction par tous procédés, de diffusion
et de cession réservés pour tous pays.

AUTEUR(S) : Hubert GUERIN

ACCÈS AU DOCUMENT

- FIFAMANOR Antsirabe
- PSAA Antsirabe
- AFD Antananarivo
- AFD Paris
- Centre de documentation du CIRAD-EMVT

ORGANISME AUTEUR :
CIRAD - EMVT

ACCÈS A LA RÉFÉRENCE DU DOCUMENT

- libre

ETUDE FINANCÉE PAR : Agence Française de Développement

AU PROFIT DE : FIFAMANOR - Madagascar

TITRE : Mission d'appui en alimentation animale - Première partie : Société de service en santé et alimentation animales - Deuxième partie : Intensification fourragère et production laitière Rapport CIRAD-EMVT n°2000-20

TYPE D'APPROCHE : Mission d'Appui et d'identification

DATE ET LIEU DE PUBLICATION : Août 2000, Montpellier, France

PAYS OU RÉGIONS CONCERNES : Madagascar

MOTS CLEFS : Première partie : élevage porcin, aviculture, conseil, intrants vétérinaires, additifs alimentaires, firme service, élevage péri-urbain. Deuxième partie : culture fourragère, systèmes de culture agro-écologique, filière laitière, intégration agriculture élevage

RESUME : La mission a pour premier objectif d'évaluer la possibilité de valorisation des travaux du PSAA "Projet de Service en Alimentation Animale". Ce premier point devrait être concrétisé par la rédaction d'un historique technico-économique par les responsables du projet, établi sur la base des rapports d'étape techniques et commerciaux et d'une étude de faisabilité de privatisation prévue en 2000.

Le deuxième objectif, le plus important, est d'identifier un projet de recherche d'accompagnement en appui au développement de la filière lait sur les Hautes Terres. Il s'appuie sur la dynamique laitière dans les régions d'Antsirabe et d'Antananarivo caractérisée par un impact très visible de FIFAMANOR. Il s'appuie aussi sur l'essor des travaux sur les systèmes de culture agro-écologiques (ONG-TAFA, CIRAD-CA, AFD).

Après un rappel des caractéristiques de la filière lait, de l'état de développement des cultures fourragères et de l'impact de FIFAMANOR, les propositions portent sur la définition des priorités de recherche (élaboration de référentiels, outils de diagnostic et de conseil) en élevage laitier et en productions fourragères, notamment celles susceptibles de s'intégrer aux systèmes de cultures agro-écologiques.

SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| Remerciements | 6 |
| Recommandations | 7 |
| Introduction : Rappels du contexte du PSAA et des objectifs de la mission | 9 |
| 1ère partie : Société de service en santé et alimentation animales | |
| I- Origine et histoire du projet | 13 |
| II- Publication des résultats : développement et impact de l'activité | 15 |
| III- Extension géographique du projet | 19 |
| IV- Etat des lieux sur les activités du PSAA en production laitière | 19 |
| V- Appui à la future société privatisée et organisation d'une veille technico-économique en appui aux filières à cycle court | 19 |
| Conclusion de la 1ère partie | 20 |
| 2ème partie : Intensification fourragère et production laitière | |
| I- Caractères généraux et dynamique de la filière lait sur les Hauts Plateaux malgaches | 22 |
| II- Acquis et contraintes de l'intensification fourragère | 33 |
| III- Principales observations sur les dispositifs de recherche, de diffusion et d'encadrement | 37 |
| IV- Recommandations pour développer les cultures fourragères et améliorer l'alimentation | 45 |
| V- Autres thèmes de recherche et de développement à poursuivre ou à promouvoir dans un dispositif intégré d'appui à la filière "lait" | 49 |
| Conclusion de la 2ème partie | 52 |
| Annexes | 54 |

REMERCIEMENTS

Cette mission a été organisée par le PSA. Le programme des visites sur le terrain à Antsirabe et Antananarivo m'a permis d'apprécier la qualité des relations entre les éleveurs encadrés et les agents du projet. Cela n'est pas banal dans les structures de projet et mérite d'être souligné. L'accueil de FIFAMANOR et l'intérêt des visites ont conforté mon optimisme sur les perspectives d'une dynamique laitière forte dans la région. La disponibilité et la volonté de collaboration de Tafa sur le thème des usages multiples des plantes fourragères est aussi de bonne augure pour un appui concerté et intégré aux exploitations familiales ayant des activités mixtes.

L'échange de points de vue avec TIKO permet d'espérer une synergie efficace entre cette entreprise et les structures de projet.

Les contacts sur Antananarivo ont utilement complétés l'information sur le contexte, certes complexe mais riche, dans lequel pourrait être construit un projet d'appui au développement de l'élevage laitier.

Je tiens à remercier l'ensemble de mes interlocuteurs, tout particulièrement les responsables et agents de FIFAMANOR et PSA pour leur disponibilité et leur contributions constructives à cette brève mission.

RECOMMANDATIONS

Pour la Société de Service en Santé et Alimentation Animales

1 - Publier un historique institutionnel, technique et économique critique de la société de service et de sa clientèle d'éleveurs : contexte de développement de l'élevage périurbain, objectifs initiaux, évolution de l'activité et difficultés rencontrées, impact sur les élevages et sur les productions. L'historique conclura sur des recommandations à l'adresse de promoteurs d'initiative du même type.

2 - Définir les modalités et le contenu d'un appui à la société de service et par extension aux autres activités privatisées de la filière élevage : vétérinaires indépendants, pharmacies villageoises, vaccinateurs, etc. Cet appui peut recouvrir de la formation continue, une veille technique sur les innovations, un système d'information sur les opportunités commerciales nationales et à l'importation, la définition d'une charte de qualité etc.

Pour l'intensification fourragère et la production laitière

3 - Approfondir les typologies spatialisées des systèmes d'élevage laitiers et des systèmes d'alimentation correspondants et analyser leur évolution dans le temps.

4 - Procéder à l'analyse multifactorielle des données d'enquêtes et des suivis zootechniques (contrôle laitier, etc.) pour identifier les contraintes prioritaires par type d'élevage et leurs interactions. Cela permettra d'adapter le conseil qui leur est donné ainsi que les recherches d'accompagnement.

5 - Constituer une base de données sur les expérimentations fourragères pour consolider les recommandations adaptées aux diverses situations pédo-climatiques et aux contextes technico-économiques des exploitations et aussi pour actualiser les besoins de recherche complémentaires.

6 - Contribuer (ou initier) un système d'information national sur les sous-produits agro-industriels destinés à l'alimentation animale : observatoire des disponibilités et des prix, tables de valeurs alimentaires à construire à partir des acquis des diverses institutions et projets malgaches.

7 - Valoriser les données disponibles sur la composition des fourrages et définir les analyses et expérimentations complémentaires nécessaires à la construction de tables de valeur nutritive et d'un système de rationnement adapté aux différents systèmes d'élevage laitier des Hautes Terres malgaches. Les expérimentations devront en particulier porter sur l'ingestion des fourrages, paramètre pour lequel les données sont nettement insuffisantes, à Madagascar comme ailleurs.

8 - Nouer ou renforcer des collaborations avec d'autres laboratoires de nutrition animale pour favoriser la progression des méthodes et la qualité des résultats.

9 - Intégrer les recherches sur les systèmes fourragers et les recherches d'accompagnement sur les autres thèmes d'élevage (génétique, reproduction, santé, hygiène du lait) en les adaptant aux

contextes technico-économiques et aux itinéraires d'évolution des différents systèmes d'élevage laitier.

10 - Accentuer le partenariat avec les responsables de la recherche et de la diffusion en systèmes de culture agro-écologique. Pour cela travailler sur les mêmes sites expérimentaux et rechercher un recouvrement partiel des réseaux d'exploitations encadrées. Sur ces dispositifs, définir les objectifs complémentaires et synergiques répondant aux besoins de sécurisation et d'intensification des systèmes de culture et d'élevage des agro-éleveurs, qui constituent la majorité des éleveurs laitiers.

11 - Mettre en cohérence les activités précédentes avec un appui global à la filière lait en associant les principaux partenaires de la filière aval et ceux de l'inter-profession qui se met en place.

12 - Les actions définies avec les responsables de l'encadrement agricole pourront recouvrir, notamment,

- des recherches d'accompagnement et un appui ciblé en fonction des contraintes identifiées sur le terrain,
- la définition de méthodes de diagnostic et de conseil adaptées à des échantillons représentatifs d'exploitations (bassins de production, éleveurs de divers types) ou à des opérateurs de l'amont et de l'aval.

La souplesse et l'adaptabilité, à des contextes divers, des méthodes d'appui à la production et à la filière laitières semblent être des conditions indispensables à une diffusion des résultats dans le triangle laitier. En effet la filière lait y a actuellement un développement très hétérogène et les besoins d'appui sont de ce fait très variés.

INTRODUCTION : Rappels du contexte du PSAA et des objectifs de la mission

La première phase du PSA ("Projet Santé Animale" 1995-1998 - CIRAD-TERA /FIFAMANOR/AFD) comprenait quatre volets : santé animale, génétique porcine, nutrition animale et zootechnie générale appliquée.

Sur ces aspects, le projet est intervenu en conseil et pour l'approvisionnement en intrants, ce qui lui a conféré une activité commerciale propre, parallèlement à la privatisation de l'activité vétérinaire qu'il devait favoriser dans la région d'Antsirabé.

Au cours du projet PSA le développement de la production des élevages à cycles courts dans le Vakinankaratra (région d'Antsirabé) fût très dynamique comme en témoigne l'évolution des effectifs d'éleveurs clients, techniquement encadrés ou non : 400 en 1996, 600 en 1997, 800 en 1998.

Cette progression est aussi caractérisée par la valeur de la "production animale additionnelle" enregistrée par le Programme Sectoriel Elevage autour des principales agglomérations des Hautes Terres : productions encadrées par le PSA pour Antsirabé et par le PAECC pour Antananarivo.

Tableau 1 : Progression de la valeur des productions avicoles et porcines enregistrées par le PAECC et le PSAA de 1995 à 1998

| en millions de FMG | 1996 | 1997 | 1998 |
|---------------------|------|------|------|
| Oeufs | 1422 | 2666 | 4017 |
| Viande de volailles | 235 | 446 | 647 |
| Viande porcine | 2395 | 4804 | 5342 |

(D'après rapport annuel 1998 du Programme Sectoriel Elevage)

La prolifération de boutiques de matières premières et de provendes témoigne aussi du dynamisme de ces filières.

A l'issue de sa première phase, le PSA a connu une période intérimaire sans financement. L'activité commerciale a cependant pu être maintenue en conservant la structure du projet et s'est autofinancée ce qui est de bonne augure pour la pérennité de l'activité.

La deuxième phase du projet PSAA ("Projet de Service en Alimentation¹ Animale" PSAA 2 -mai 1999 -décembre 2000- EMVT/FIFAMANOR/AFD²) a pour objectif de privatiser complètement l'activité commerciale et d'étendre la dynamique du projet (promotion d'une activité de firme service) dans d'autres bassins d'élevage à cycles courts péri-urbains (Antananarivo et Fianarantsoa). Cette deuxième phase est marquée par l'épidémie de peste porcine africaine qui a gelé l'activité sur la filière.

Par ailleurs, domicilié à FIFAMANOR et au coeur du Bassin laitier d'Antsirabé, le PSAA2 développe depuis 1999 une activité de conseil et de fourniture d'intrants en appui à la production laitière péri-urbaine qui touchait 136 éleveurs fin 1998, 196 éleveurs fin 1999 : fourniture de prémix à introduire dans les aliments complémentaires et d'autres intrants ou petits matériels d'élevage, conseils en rationnement en particulier pour les élevages urbains.

En synergie avec FIFAMANOR qui encadre 447 éleveurs³ et 812 vaches laitières, dont 108 exploitations de type moderne⁴, il constitue ainsi un début de formalisation d'un éventuel projet AFD d'appui à la filière lait sur les Hautes Terres qui interviendrait dans le prolongement et en complémentarité avec d'autres projets d'appui à la production laitière (PSE, NORAD, etc.).

L'intensification de l'élevage laitier, visible en zone urbaine et péri-urbaine, beaucoup plus diffuse en zone rurale, s'appuie pour une grande part sur l'utilisation de sous-produits agro-industriels (drèches de brasserie principalement) et sur de petites surfaces fourragères intensives.

Elle est freinée en zone rurale par l'insuffisance des réseaux de collecte et la faible disponibilité des fourrages de qualité.

En réponse à ces contraintes, l'AFD soutient :

- d'une part, un projet de réhabilitation de 400 km de pistes qui est à l'étude et devrait permettre d'étendre la collecte du lait à de nouvelles zones rurales ;
- d'autre part, la mise au point et la diffusion de systèmes de culture agro-écologique basée sur le principe du semis direct sur couverture végétale pour améliorer la gestion de la fertilité des sols et mettre en valeur des sols incultes de tanety. Ces techniques utilisant des plantes fourragères, elles constituent une opportunité d'amélioration du contexte alimentaire des élevages.

¹ Le deuxième A correspond à la prise en compte de l'"alimentation" au même titre que de la "santé" dans la définition de la deuxième phase du projet.

² Le CIRAD-EMVT a remplacé le CIRAD-TERA en tant que maître d'oeuvre

³ À cet effectif, il convient d'associer 2400 éleveurs membres d'associations paysannes laitières, dont 30 groupements féminins, qui bénéficient plus ou moins directement des messages de vulgarisation.

⁴ Les exploitations de type moderne réunissent les conditions suivantes : expérience et technicité, utilisation de cultures fourragères et d'aliments concentrés, productivité par vache supérieure à 3000 litres par an (FIFAMANOR 1998 : rapport d'activités)

La mission avait pour objectif de faire des propositions pour "améliorer le cadre nutritionnel existant" dans le domaine des aliments concentrés et de la production fourragère. Ces propositions doivent s'inscrire dans une démarche scientifique et, donc implicitement, dans le cadre des activités de recherche/développement de FIFAMANOR.

Il a aussi été demandé à la mission de faire des propositions pour favoriser le développement intégré de systèmes de culture agro-écologique et de l'élevage laitier intensifié.

Finalement, la mission (voir annexe 1 programme de la mission) s'est attachée à définir :

- d'une part, les principaux éléments d'une capitalisation/valorisation des données acquises par le projet PSAA en appui au développement des élevages à cycle court à la veille de la privatisation de l'activité de firme service ; c'est l'objet de la *première partie* de ce rapport,
- d'autre part, de nouveaux objectifs, principalement sur les aspects fourragers, pour les principaux intervenants de la filière lait, en particulier FIFAMANOR, en association avec les promoteurs des systèmes de culture agro-écologique (ONG TAFA et ses partenaires). Ces recommandations sont formulées dans la *deuxième partie* du rapport, en toute modestie, sur la base d'une connaissance minimale du contexte du développement de l'élevage laitier (visites de terrain et documentation) dans le Vakinakaratra (zone d'intervention FIFAMANOR) et dans l'ensemble du triangle laitier (zone d'intervention de ROMA).
- enfin, les actions passées, en cours et prévues en appui à la filière "lait" concernent non seulement l'intensification fourragère et l'alimentation animale, mais aussi l'hygiène et la qualité du lait, la santé animale, la génétique et la reproduction, la micro-économie des exploitations et des petites et moyennes entreprises de collecte et de transformation, ainsi que l'appui à l'organisation des opérateurs de la filière. Quelques suggestions sont aussi formulées sur ces domaines d'intervention dans la *deuxième partie* du rapport.

Projet de Service en Alimentation Animale - FIFAMANOR

MISSION D'APPUI EN ALIMENTATION ANIMALE

Première partie

SOCIÉTÉ DE SERVICE EN SANTÉ ET ALIMENTATION ANIMALES

- valorisation de l'expérience de la première phase du projet PSAA : création et développement d'une firme service en élevage péri-urbain (élevages porcins, avicoles et bovins),
- recommandations pour un appui post privatisation à la société de service en nutrition et santé animales.

PREMIÈRE PARTIE : **SOCIÉTÉ DE SERVICE EN SANTÉ ET ALIMENTATION ANIMALES**

Valorisation de l'expérience de la première phase du projet PSAA : création et développement d'une firme service en élevage péri-urbain (élevages porcins, avicoles et bovins)

Recommandations pour un appui post-privatisation à la nouvelle société de service en nutrition et santé animales

I- Origine et histoire du projet

L'histoire du projet PSAA est exposée dans plusieurs rapports : étude de faisabilité de la première phase, rapport de fin de première phase, faisabilité de la deuxième phase, rapports d'étape divers. Nous en rappellerons seulement ici les principaux traits pour les lecteurs découvrant le PSAA et nécessaires à la justification des recommandations qui suivent.

A l'origine, il s'agissait de renouveler l'expérience réussie dans la Région du Lac Alaotra d'appui à la privatisation de l'activité vétérinaire.

Très rapidement, il est apparu que les élevages péri-urbains, en particulier porcins, de la région d'Antsirabé avaient d'autres besoins notamment en matière de génétique, d'approvisionnement en additifs alimentaires et en conseil, tant pour l'utilisation des matières premières et le rationnement que pour la conduite des élevages.

C'est à partir de ce constat qu'ont été définies les quatre composantes du PSAA :

- en **santé animale**, il s'agissait dans le cadre de la politique de désengagement de l'état de faciliter l'installation de vétérinaires privés et, dans ce cadre, d'assurer la transition avec les activités des agents de FIFAMANOR dans le Vankinakaratra. Par ailleurs, la réussite des élevages à cycles courts reposant sur une bonne maîtrise de la prophylaxie, notamment en matière de calendrier et de qualité de vaccins, le projet a privilégié la formation et la sécurisation des approvisionnements.
- en **nutrition**, le conseil en rationnement est basé sur une optimisation informatique à partir de l'analyse et du prix des matières premières locales complétées avec des premix. Au fil du projet, la fabrication, conseillée et/ou raisonnée de l'aliment à la ferme (en remplacement d'aliments composés du commerce souvent d'une capacité hétérogène et irrégulière), est devenue un des principaux facteurs de sécurité et de réussite des élevages. Ce service est facilité par le partenariat avec la firme fournissant les premix importés. Elle inclut dans sa politique commerciale l'analyse gratuite des aliments ainsi que des formations à l'utilisation d'un logiciel de rationnement.
- en **génétique**, la consanguinité fut diagnostiquée en début de projet sur les porcs qui avaient de faibles performances de reproduction et de médiocres conformations. Ce constat a justifié l'introduction de reproducteurs et la mise en oeuvre d'une opération d'inséminations artificielles initiée par des formations. En aviculture moderne, la valorisation des intrants, en particulier alimentaires (80 % des coûts de production) exige de faire appel à des souches améliorées. Le projet étant au moins en partie responsable du démarrage significatif de l'aviculture à Antsirabé, il s'est donné dès le début les moyens d'un conseil et d'un approvisionnement efficace en poussins ; pour cela, il a reçu une

mission d'appui d'un sélectionneur étranger et a établi un partenariat avec les sociétés d'accoupage malgaches.

- **en zootechnie générale**, le projet est intervenu très tôt en conseil pour la conception et l'hygiène des bâtiments, en fourniture de petits matériels d'élevage jusqu'à des équipements pour la fabrication des aliments à la ferme, en suivi de performances et technico-économique des "bandes", base du conseil aux éleveurs.

L'organisation de cet appui global (approvisionnement et conseil) a, au minimum⁵, facilité le développement de nouveaux élevages en particulier de poules pondeuses, secondairement de poulets de chair et un peu de canards.

Le développement quantitatif et la diversification des produits et services ont été grandement stimulés par les liens noués avec les fournisseurs malgaches et étrangers notamment à l'occasion de nombreuses formations professionnalisantes ciblées sur le conseil technique.

A la fin de la première phase, l'impact technico-économique du projet a été caractérisé (PSE 1998) et de nouveaux objectifs ont été définis : en particulier, privatiser l'activité commerciale (services et produits), essayer géographiquement et rechercher une articulation synergique avec le projet d'appui organisationnel à une interprofession des petits élevages (PAECC - Projet d'Appui aux Elevages à Cycles Courts, MPE - Maison du Petit Elevage, basés à Antananarivo)

Cette deuxième phase n'a pu finalement démarrer qu'en mai 1999 sans toutefois que l'activité commerciale en pâtisse, ce qui signait une viabilité potentielle de l'entreprise. L'épidémie de peste porcine africaine qui sévit depuis fin 1997 a amené le projet à faire face à une démultiplication de la demande en aviculture. Cette évolution entraînée par un report de la demande du marché et du potentiel de production des éleveurs est caractérisée, par exemple, par les variations interannuelles de la répartition des ventes de prémix : en 1997, les prémix volailles correspondaient à 2800 tonnes d'aliments reconstitués et les prémix porcs à 2600 tonnes, en 1999 à respectivement 3856 tonnes et à 1904 tonnes. Cette évolution a aussi conduit à une plus grande disponibilité des cadres du projet pour s'impliquer dans la production laitière, filière tout aussi dynamique que les deux premières dans la région. D'ailleurs l'équipe s'est enrichie en 1999 d'un agronome ESSA Antananarivo dont les fonctions sont tout entières dévolues à développer ce secteur.

Jusqu'à-là, le PSAA bien que domicilié à FIFAMANOR, avait une activité spécifique par rapport à sa structure d'accueil. Dans le domaine laitier en revanche, l'intégration des activités est appelée à être beaucoup plus forte.

A mi-parcours de la deuxième phase, l'étude de faisabilité de la privatisation est en préparation et la réflexion est engagée sur les futures orientations d'un éventuel nouveau projet. Il s'agira probablement, d'une part d'accompagner la prise d'autonomie de la future société, d'autre part de mettre en oeuvre une forme originale d'intervention sur la filière lait qui complètera et appuiera l'activité de recherche-développement traditionnelle de FIFAMANOR.

⁵ Faute de pouvoir affirmer qu'en l'absence du projet les élevages n'auraient pas été créés et n'auraient pas progressé, dans un contexte global de dynamique des productions animales à cycles courts en zones péri-urbaines

II- Publication des résultats : développement et impact de l'activité

L'objectif est de faire connaître, pour la rendre transférable, l'expérience du PSAA tant au plan de la mise en oeuvre technique et organisationnelle que du développement de l'activité commerciale et de l'impact sur les productions.

Pour cela, il est proposé de s'appuyer sur des indicateurs utilisés pour le suivi du projet et complétés par des points de vue des opérateurs extérieurs. Ces indicateurs à examiner dans leur dynamique tout au long du projet concernent :

- les acteurs du projet (Equipe PSAA, partenaires amont et aval), la typologie de la clientèle de producteurs,
- les acteurs des filières hors projet : vétérinaires et techniciens d'élevage installés, activités concurrentielles,
- une typologie spatialisée des élevages ,
- l'évolution des tonnages d'aliments reconstitués à partir des formulations d'aliments et des ventes de premix par le projet,
- l'évolution qualitative et quantitative des services fournis aux éleveurs,
- l'évolution des performances par type d'éleveurs,
- l'évolution des productions.

Afin d'initier le processus, le tableau 2 résume les principaux types de données quantitatives disponibles dans les rapports du projet PSAA et caractérisant son activité. Il devra être complété par les membres du projet pour servir de base à la caractérisation de la dynamique et de l'impact du projet dans la durée (5ans).

Remarque : l'analyse des activités commerciales (nombre d'éleveurs clients, tonnage d'aliments reconstitués, etc.) de la deuxième phase du projet (débuté en mai 1999) sera effectuée dans les mois à venir par les responsables du projet, notamment à l'occasion de l'étude de faisabilité de la privatisation.

Tableau 2 : Indicateurs de l'activité du PSAA et des filières d'élevages à cycle court encadrées par le projet dans la zone péri-urbaine d'ANTSIRABE

| | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 ⁶ | 1999 | 2000 |
|--|---|---|--|-------------------|----------------------------------|------------------------------|
| RESSOURCES HUMAINES ET PARTENARIATS | | | | | | |
| Responsable de projet | X | X | X | X | X | X |
| Cadres technico-commerciaux | 1 | 2 | 5 | 7 | 6 | 6 |
| Cadres administratifs et financiers | | | | 1 | | 1 |
| Agents commerciaux et administratifs | | | | 2 | | 2 |
| MISSIONS D'APPUI | | <i>Cobiporc - Guyomarch, JJ Delatte, SHAVER, JC. Lassaux, JF. Richard</i> | <i>Shaver - Guyomarch, JC Lassaux - JJ Delatte</i> | <i>Guyomarch</i> | <i>Guyomarch - EIFEL Conseil</i> | <i>Guyomarch - H. Guerin</i> |
| Formations courtes et professionnalisants en France pour les ingénieurs et techniciens du projet | <i>ITAVI Bretagne- GUYOMARCH - COBIPORC- SHAVER France - Elevage industriels</i> | | | | | |
| Entreprise Malgaches Partenaires | | | | | | |
| - couvoirs | SOPRAMAD et AVITECH | | | | | |
| - multiplication porcs améliorés | Kobama Chapi | | | | | |
| - alimentation animale | Kobama, Star, et divers fournisseurs de matières premières TIKO, PICOR et divers fabricants d'aliments | | | | | |
| Entreprises étrangères Partenaires | | | | | | |
| - génétique porcine | COBIPORC | | | | | |
| - génétique aviaire | | SHAVER | | | | |
| - alimentation animale | GUYOMARCH Nutrition Animale | | | | | |
| - équipements | | FAO- Fume Industries SA | | | | |
| Etablissements malgaches et étrangers de formation, de recherche, de développement partenaires | FIFAMANOR / FOFIFA / ESSA et Ferme Ecole de BEVALALA / ADEFI (crédit) / CIRAD-SAR et EMVT / CSAAD-INAPG / ITAVI et ITP EIFEL Conseil (gestion et informatique) | | | | | |
| Accueils de stagiaires | Stage ISTOM, divers étudiants agro Tana, divers étudiants EPSA BEVALALA - EASTA, 1 étudiant ENS géographie. | | | | | |

⁶ La rupture de financement est rappelée pour mémoire ; il n'en n'est pas tenu compte dans le récapitulatif des activités en faisant l'hypothèse que la demande commerciale est indépendante de la subvention

CLIENTÈLE D'ÉLEVEURS DU PROJET

éleveurs clients dont encadrés au sens strict (suivis techniques d'élevage et conseil)

Pour chaque catégorie, il faudrait actualiser par rapport à la synthèse de fin de première phase (1998) la structure démographique de la taille des élevages⁷ et leur productivité en 1999-2000

| | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
|---|-----------|--------------------------------|------------|-------------------------------|------|------------------------------------|
| Ensemble (dont encadrés sensu stricto⁸) | 10 | 398 | 600 | 797 | | |
| porcs naisseurs | | | | | | |
| porcs engraisseur | | | | | | |
| naisseur engraisseur | | | | | | |
| TOTAL PORC | 2 | 245 152^a | 342 | 454 40^a | | |
| volaille ponte | 1 | 82 | 138 | 167 (21 ⁴) | | |
| volaille poulet de chair | | 4 | 14 | 16 (2 ^b) | | |
| canard gras | | | 2 | 24 | | |
| TOTAL VOLAILLE | 1 | 86 | 154 | 207 | | |
| BOVINS LAIT | 7 | 67 | 104 | 136 | | Objectif 200 (50 ⁹) |

VOLUME DE L'ACTIVITE COMMERCIALE

Aliments fabriqués à la ferme correspondants aux ventes de prémix et autres additifs alimentaires, dont formulés par le PSAA (en tonnes)

| | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
|--------------------------|------------|-------------|-------------|--------------|------|------|
| ENSEMBLE | 561 | 3186 | 8000 | 10174 | | |
| aliments truie | 41 | 203 | 273 | 320 | | |
| aliments porcelet | 12 | 107 | 144 | 169 | | |
| aliments porc charcutier | 112 | 1019 | 2183 | 3357 | | |
| TOTAL PORC | 165 | 1329 | 2600 | 3846 | | |
| volaille ponte | 74 | 1243 | 2400 | 3098 | | |

⁷ En 1998, le projet estimait les cheptels concernés par son activité à 468 truies et leur suite, 74600 poules pondeuses, 1900 poulets de chair par semaine, 1300 vaches laitières. (PSA 1999 - Fiche de présentation du projet)

Pour chaque catégorie, les effectifs par taille d'élevage ont été établis ainsi que les performances techniques moyennes et les prix de revient des produits. (PSA 1996 Rapport annuel 1996 28 p. et PSA 1998 - Rapport sur la fin de la première phase du projet - FIFAMANOR - Antsirabé - CIRAD-SAR Montpellier : 29 p)

⁸ Il conviendrait de distinguer les éleveurs clients, enregistrés comme acheteurs, ceux objets d'un suivi technico-économique sans conseil (éleveurs témoins de référence servant à caractériser l'impact de l'encadrement du projet) et les éleveurs bénéficiant d'un encadrement rapproché comme les 40 éleveurs de porcs cités dans le rapport annuel 1998.

⁹ 50 ayant acquis un cahier de suivi de la production laitière

| | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
|---|-----------|-------------|-------------|-------------|------|------|
| volaille chair | 0 | 119 | 400 | 363 | | |
| palmipède gras, dinde, lapin | 0 | 0 | 200 | 253 | | |
| TOTAL VOLAILLE | 74 | 1362 | 3000 | 3714 | | |
| Complément VACHE LAITIÈRE | 322 | 495 | 2400 | 2614 | | |
| CHIFFRE D'AFFAIRE (millions FMG) | | | | | | |
| TOTAL dont (en %) : | | 615 | 854 | 1519 | | |
| poussins | | | | | | |
| matières premières | | | | | | |
| additifs alimentaires | | 68 % | 73 % | 76 % | | |
| aliments composés | | | | | | |
| produits vétérinaires | | 30 % | 22 % | 18 % | | |
| petits matériels d'élevage | | 1,3 % | 3 % | 4 % | | |
| équipements | | | | | | |
| services (debecquage, ...) | | 0,7 % | 2 % | 2 % | | |
| APPUI À LA PRIVATISATION DES SERVICES EN ÉLEVAGE | | | | | | |
| Vétérinaires installés ¹⁰ | 2 | 7 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Conseil aux vétérinaires (visites, réunions) | | | | | | |
| Encadrement de techniciens d'élevage | 30 | 26 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Autres formations dispensées : formations d'éleveurs (50 à 100/séance) en malgache. | 7 | 8 | 6 | 9 | 7 | |

Un projet de publication pourra être préparé par R. CHERRIER et ses collaborateurs avec l'aide de l'EMVT sur la base des rapports d'étape remis à l'AFD et d'informations techniques et commerciales détenues par les cadres du projet. A noter que les documents techniques de suivi dans les élevages n'ont pas été conservés. Il sera donc difficile de caractériser avec précision la variabilité du niveau technique des élevages en début et fin de projet ni l'impact du projet sur celle-ci. En revanche, l'étude de la faisabilité de la privatisation devrait permettre de compléter les indicateurs de l'activité commerciale.

¹⁰A partir de 1998, tous les vétérinaires étaient installés. Ils ont pris le relais du réseau de techniciens d'élevages qui a lui même disparu.

III- Extension géographique du projet

Il était aussi prévu une extension géographique du PSAA dans les régions de Fianarantsoa et d'Antananarivo. D'après le responsable du projet, les filières intensives sont insuffisamment développées à Fianarantsoa pour permettre une activité commerciale permanente ; elle est donc réduite à une visite mensuelle. Dans la région d'Antananarivo, les cabinets vétérinaires et fournisseurs d'intrants couvrent le marché actuel des filières à cycles courts et l'activité commerciale du PSAA dans le cadre d'un projet subventionné est mal perçue. L'antenne du PSAA dans la capitale est donc appelée à limiter son activité au secteur laitier.

Ces constats indiquent que malgré l'originalité et le succès du PSAA¹¹, l'expérience qu'il a acquise doit être adaptée en fonction des besoins de chaque contexte et ne peut être reproduite directement ; l'adaptation doit en particulier porter sur les partenariats à définir avec les opérateurs privés en fonction de leur niveau technique, de leur poids économique et de la dynamique des filières. Le principal enjeu est de trouver le bon équilibre entre :

- d'une part, une activité commerciale et une activité de service rémunérée, en contact direct avec les producteurs,
- d'autre part, l'appui aux opérateurs de la filière censés bénéficier de cette dynamique pour ensuite prendre le relais d'un projet subventionné.

IV- Etat des lieux sur les activités du PSAA en production laitière

Actuellement, la clientèle laitière du PSAA dans la région d'Antsirabé compte 120 éleveurs, acheteurs de premix. La moitié d'entre eux sont des éleveurs (intra) urbains, l'autre moitié sont des éleveurs péri-urbains. Le conseil en alimentation, en reproduction, en hygiène de traite, etc, est assuré par un ingénieur de l'ESSA recruté en 1999. Il a entamé une typologie des systèmes d'alimentation et, dans quelques élevages, une caractérisation des rations distribuées. L'objectif est de personnaliser le conseil en s'appuyant notamment sur le cahier de traite acquis par une soixantaine d'éleveurs. Ces activités devront être coordonnées avec celles de FIFAMANOR qui touche une population d'éleveurs, plus abondante et complémentaire (440 éleveurs en suivi, davantage en diffusion), mais partiellement commune.

Quelques recommandations sont formulées dans la deuxième partie du rapport pour la mise en oeuvre de ce conseil auprès des éleveurs

V- Appui à la future société privatisée et organisation d'une veille technico-économique en appui aux filières à cycle court

La future société a quasiment fait la preuve de sa viabilité durant la période intérimaire où le projet a été privé de financement : les salaires ont alors pu être versés et la clientèle a continué

¹¹ La qualité des services aux éleveurs s'exprime clairement par la progression de leurs effectifs, leur réussite technico-économique et la progression du volume d'activité du projet

à progresser. Néanmoins, on ne peut nier que l'activité a été portée par l'inertie positive du projet, par la marque dynamique de son responsable et par la perspective d'une deuxième phase qui a permis de maintenir sans trop d'inquiétude la structure du projet, notamment ses locaux et ses équipements.

Ce propos ne vise pas à diminuer les mérites des cadres du projet qui en ont assuré sa continuité malgré les incertitudes sur l'avenir. Il a seulement pour objectif d'argumenter en faveur d'un appui allégé à la nouvelle structure privatisée, en matière de :

- d'information technique : les cadres de la société ne peuvent pas se permettre d'être moins informés que les principaux opérateurs de la filière, qu'ils soient éleveurs ou fournisseurs d'intrants,
- de dynamisme commercial, en particulier pour assurer une veille technique et commerciale sur les nouveautés, les opportunités d'approvisionnement etc.,
- peut être de conseil de gestion. (?)

Cet appui paraît d'autant plus nécessaire, que les activités de la société concerneront des filières en évolution rapide, sujette à des périodes cycliques de crise (difficultés d'approvisionnement, période de surproduction). De plus, l'activité naissante dans le domaine laitier correspond à un nouvel équilibre, différent des autres filières (porc et volailles), entre les besoins des producteurs en achats d'intrants et leurs besoins en conseil, ce dernier étant plus difficile à faire rémunérer. Certes l'intensification de la production laitière et les plus grandes exigences en matière de qualité vont générer de nouveaux besoins en fournitures diverses mais cela doit être précisé et en tout cas accompagné par un conseil technique en lien étroit avec la filière lait.

CONCLUSION DE LA PREMIÈRE PARTIE

Au-delà d'un simple bilan, une réflexion prospective devra être conduite sur la méthode à adopter pour entretenir après sa privatisation la capacité d'innovation et de réactivité technico-commerciale de la société.

A un niveau plus général, il faudra préciser la nature et les modalités du conseil technique, de formation etc, à proposer, d'une part aux différentes catégories de producteurs, d'autre part aux opérateurs des filières intervenant en santé et nutrition animales, et dans tous les domaines contribuant à l'efficacité des productions, de la transformation et de la commercialisation. Cette réflexion concerne les élevages de porcs et de volaille mais aussi l'élevage laitier en plein essor qui fait l'objet de la deuxième partie de ce rapport.

Projet de Service en Alimentation Animale - FIFAMANOR

MISSION D'APPUI EN ALIMENTATION

Deuxième partie

INTENSIFICATION FOURRAGÈRE ET PRODUCTION LAITIÈRE

Recherches d'accompagnement en appui au développement de la filière laitière :

- intensification fourragère et systèmes de culture agro-écologique ;
- autres priorités de recherche.

DEUXIÈME PARTIE :

INTENSIFICATION FOURRAGÈRE ET PRODUCTION LAITIÈRE

Recherches d'accompagnement en appui au développement de la filière laitière : intensification fourragère et systèmes de culture agro-écologique ; autres priorités de recherche

I- Caractères généraux et dynamique de la filière lait sur les Hauts Plateaux malgaches

L'amélioration génétique du cheptel bovin par l'introduction de races européennes (Garonnaise, Bordelaise, Bretonne) remonte au milieu du XIX siècle. Les croisements avec le zébu malgache ont produit un cheptel métis hétérogène, dénommé RANA, au phénotype souvent fortement marqué par les races introduites. Il est rustique et un peu plus productif que le zébu d'origine.

La phase moderne de l'amélioration génétique a débuté en 1962 dans le cadre d'un projet global de développement de l'économie laitière confié à une société d'économie mixte, le Bureau Central Laitier (BCL) : les races normande, FFPN, ... furent alors introduites. Parallèlement, l'expérimentation et la diffusion d'espèces fourragères furent organisées par le FOFIFA, principalement à partir de Kianjasa dans le Moyen Ouest. A la même époque fût créé le Centre National d'Insémination Artificielle (CNIA) intégré plus tard au BCL. Ces actions touchaient principalement la région d'Antananarivo, avec quelques grands élevages de type moderne (Ferme Ecole de Bavalala et La Hutte Canadienne). A la fin des années 1980, le cheptel à vocation laitière (zébus rana, méteilsages récents, races pures importées) était évalué à 150.000 têtes (d'après Sarniguet et Mselatti, 1989).

La race Pie Rouge Norvégienne a été introduite en 1965 par la ferme école TOMBOTSOA. Au vu des résultats encourageants, un accord fut conclu entre la Norvège et Madagascar matérialisé par la création de FIFAMANOR en 1972. FIFAMANOR a fait une introduction importante de génisses PRN en provenance de Norvège. Il les diffusa dans le Vakinankaratra jusqu'en 1993, puis plus tard, avec l'avènement PSE, dans d'autres régions du Triangle laitier. Cette action de diffusion de la race fut très tôt associée à un programme d'expérimentation fourragère en station et en milieu paysan.

Dans les années 80 le projet ROMANOR a été créé pour la collecte et la transformation du lait et pour étendre la vulgarisation en dehors du Vakinankaratra. Ce projet a pris fin en 1988. Les laiteries de ROMANOR reprises par ROMINCO (projet qui n'a pas fonctionné) et les activités de vulgarisation de ROMANOR en dehors du Vakinankaratra ont été reprises par ROMA (projet terminé avec le PSE).

A la fin des années 1980, la SMPL (Société Malgache des Produits Laitiers) collectait 2,5 millions de litres par an autour d'Antsirabe correspondant à la production de 8500 animaux de tous types génétiques (Ranas, Pie rouge norvégienne et métis), soit 300 litres par individu avec déjà une forte hétérogénéité entre exploitations : entre 3500 et 4500 litres dans la ferme de FIFAMANOR, autour de 3000 litres dans les exploitations voisines, moins de 2000 pour les vaches de type amélioré bénéficiant d'un encadrement plus diffus, quelques centaines de litres pour le reste du cheptel.

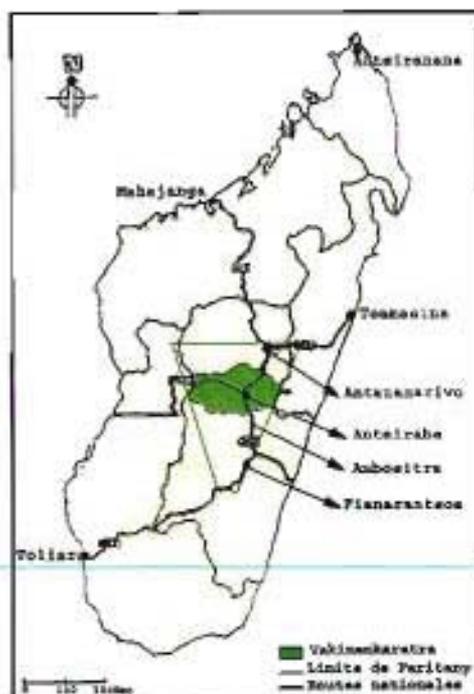
La filière "Lait" fût ensuite une des trois composantes du Programme Sectoriel Elevage (PSE, 1994-1999). Les activités soutenues par le PSE (rapport annuel PSE, 1998) sont :

- la vulgarisation et l'appui aux associations,
- les aliments concentrés et la production fourragère,
- l'amélioration génétique,
- la recherche-développement,
- la réhabilitation des moyens de collecte et des installations de traitement des laiteries,
- les pistes laitières,
- les petites installations de production laitière,
- les finances rurales.

La vulgarisation a été confiée à FIFAMANOR pour le Vakinankaratra où 2 615 éleveurs sont membres d'associations paysannes laitières recevant un conseil ; 447 d'entre eux, en contrôle laitier, bénéficiaient en 1999 d'un encadrement technique plus rapproché. Le reste du Triangle Laitier était couvert jusqu'en 1999 par ROMA qui recensait 9 500 éleveurs membres d'associations paysannes laitières. FOFIFA était pendant le PSE en charge des suivis des systèmes d'élevage dans le Nord et le Sud du Triangle Laitier (Carte 1).

LA FILIERE LAIT SUR LES HAUTES TERRES A MADAGASCAR

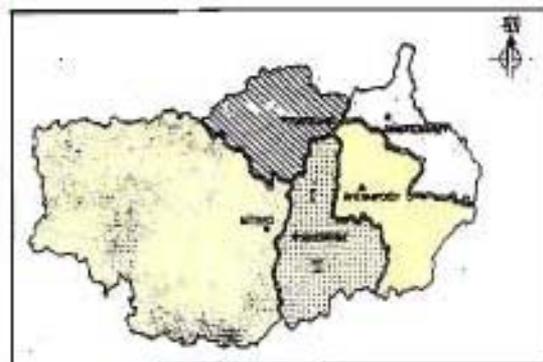
Localisation du triangle laitier et du Vakinankaratra



Le Vakinankaratra dans le triangle laitier



Les cinq Fivondronana du Vakinankaratra



PSE/FIFANGANOR (1995)

Plusieurs études diagnostiques ont été réalisées au début et à la fin du PSE. Parmi celles-ci deux mettent clairement en évidence la diversité des systèmes de production tant du point de leurs structures que de leur niveau d'intensification (FIFAMANOR, 1995¹² et ROMA, 1999¹³).

La première (FIFAMANOR, 1995) est consacrée au Vakinankaratra, correspondant à la zone Centre du Triangle Laitier. Elle concerne cinq *Fivondranana* dont la répartition est centrée sur Antsirabe. L'enquête a porté sur 937 exploitations représentant 7 à 10 % des exploitations répertoriées dans les *Firaisana* touchés par l'enquête après tirage au sort (19 sur 91). Au total, le taux de sondage est un peu inférieur à 1 %, le Vakinankaratra comptant environ 120 000 exploitations (Rakotodramana, 1998¹⁴). Les conclusions de cette enquête sont illustrées par les observations recueillies durant la visite, lors de la mission de janvier 2000, d'une dizaine d'exploitations choisies par PSAA et FIFAMANOR dans un rayon de 20 km autour d'Antsirabé.

Les exploitations enquêtées couvrent de 0.5 à 50 hectares, en moyenne 2.6 hectares ; 75 % ont une superficie inférieure à 3 ha.

La moitié d'entre elles produisent du lait avec un effectif moyen de 1.8 vaches : 83 % ont une ou deux vaches, 12 % trois ou quatre, 5 % plus de cinq.

Le cheptel est composé pour l'essentiel de zébus (75 % des effectifs, mais seulement 25 % des vaches en production), et la pie rouge norvégienne est la principale race introduite (les animaux en race pure ou métis constituent 25 % des effectifs, 65 % des vaches en production). Les métis normandes et frisonnes sont très peu nombreuses.

La diversité des exploitations constatée dès les environs d'Antsirabé (janvier 2000) concerne aussi :

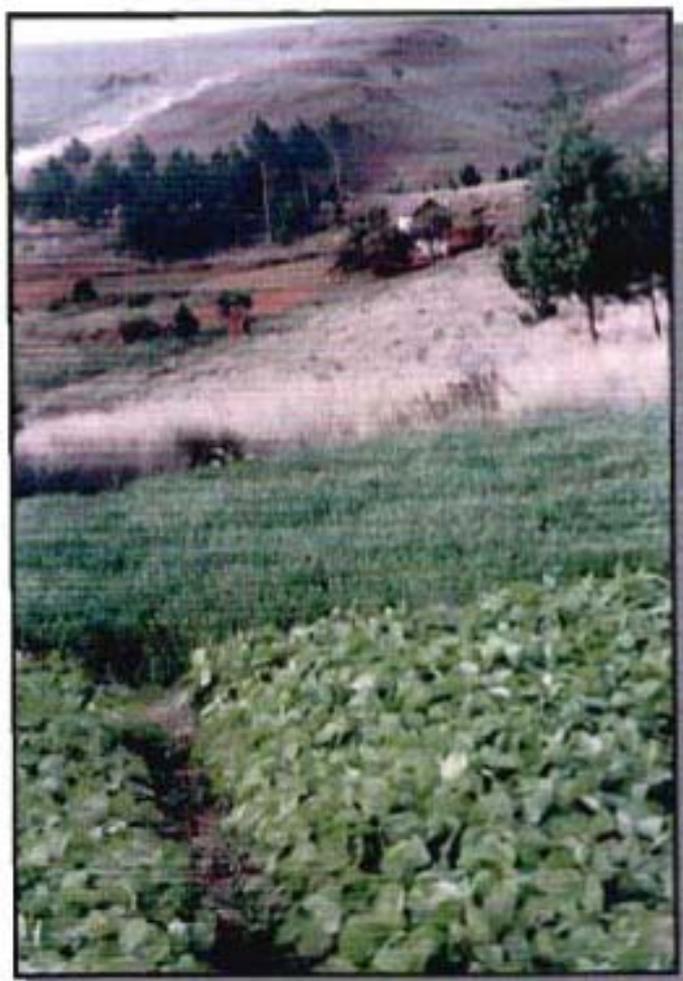
- la conception et l'hygiène des bâtiments sachant qu'en élevage urbain et péri-urbain, à quelques exceptions près, tous les animaux sont en stabulation permanente entravée,
- le système d'alimentation avec des quantités très variables de sous-produits agro-industriels, de fourrages cultivés et naturels et de résidus de culture,
- l'état corporel des vaches avec des notes d'état corporel (annexe 2), comprises entre deux et quatre, assez homogènes à l'intérieur d'une même étable.

¹² FIFAMANOR 1995 - Situation de la production laitière dans le Vakinankaratra : enquête réalisée par FIFAMANOR en 1994 - Projet Sectoriel Elevage : 51 p.
Deux autres enquêtes ont été réalisées au démarrage du PSE par le FOFIFA pour les zones Nord et Sud du triangle laitier.

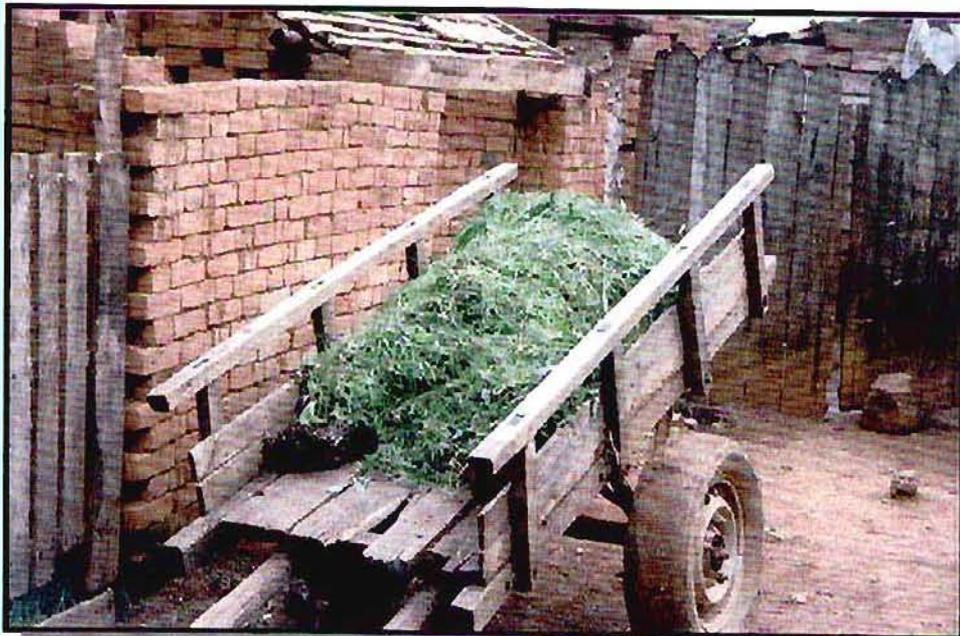
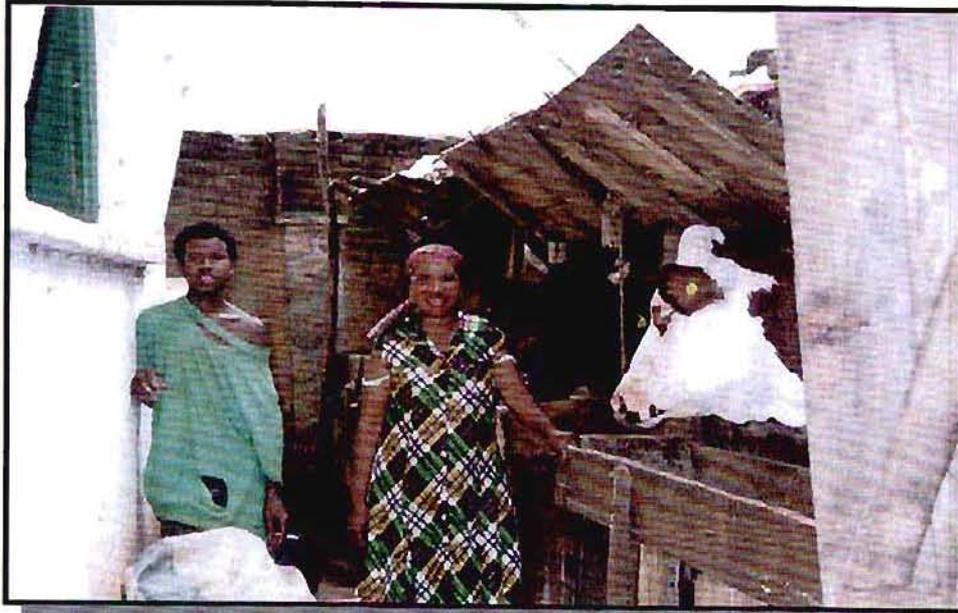
¹³ ROMA 1999 - Filière lait à Madagascar - Projet Sectoriel Elevage : 29 p.

¹⁴ RAKOTODRAMANA 1999 - Atelier sur les perspectives de développement de la production laitière en région chaude - CIRAD-EMVT / Ministère des Affaires Etrangères - 16-26 septembre 1999 - Rennes : 59-66

**Site d'expérimentation agro-écologique d'Ibity (TAPA-FOFIFA) et
vache laitière métis (Zébu x breton...) sur parcours naturel.**



**Etable intra-urbaine et transport de fourrage
(exploitation du M. et Mme Rémond - Antsirabe)**



**Etable du secteur moderne et système fourrager centré
sur un bas fond rizicole
(Exploitation de M. Edisaïe Rakotondranaivo - Antsirabé)**



Ces caractéristiques sont mises en relation avec le niveau de production laitière, ainsi il se dégage des écarts nets de performances entre :

- types génétiques : en moyenne 6 litres par vache traite et par jour, pour les PRN et leur métis et seulement 2 litres pour les zébus,
- modes d'alimentation : 50 % des producteurs laitiers cultivent des fourrages à raison de 0.28 ha par exploitation en saison des pluies et 0.16 ha en contre saison, soit 0.1 à 0.2 ha par vache en moyenne. Malheureusement, l'interprétation des données de production laitière de cette étude ne distingue pas les éleveurs pratiquant la culture de fourrages. En revanche, les 10 % d'exploitants produisant du foin ou de l'ensilage ont une production moyenne de 9 litres par vache à comparer à l'ensemble de l'échantillon (5 litres par vache). Toutefois, il faut souligner que cette catégorie d'exploitations doit combiner plusieurs facteurs de production favorables. Une analyse plus approfondie des données permettrait de mesurer leurs effets individuels et leurs interactions.
- localisations dont les effets combinent ceux des facteurs précédents. En particulier, les résultats moyens par *fivondrana* varient suivant la densité et l'ancienneté de l'encadrement, l'accès aux voies de circulation, le dynamisme de la collecte qu'elle soit effectuée par les trayeurs cyclistes et les petits transformateurs ou par des industriels.

La comparaison des résultats de l'enquête avec ceux du contrôle laitier met en évidence une supériorité des productions des élevages encadrés : 2200 et 700 litres/an/vache pour le cheptel PRN et zébu respectivement, à comparer aux 2300 litres enregistrés par le contrôle laitier de FIFAMANOR (tous types génétiques confondus) en 1994.

Cette différence fût confirmée en 1999 : la moyenne du contrôle laitier des élevages suivis par FIFAMANOR, toutes races confondues est de 2400 litres par lactation. Cette moyenne, correspondant à des élevages bénéficiant de davantage de conseil, est supérieure à celle estimée pour l'ensemble de la région par VALY AGRIDEVELOPPEMENT (1999) qui est de 2080 litres en distinguant les animaux de race exotique pure (10 % des effectifs) - 3750 litres (avec quelques élevages à 7000 litres), les "3/4 de sang" - 2200 litres, les "1/2 sang" - 1164 litres, et les races locales (42 % des effectifs) - 786 litres, (communication personnelle RAKOTODRAMANA, DG FIFAMANOR).

Cette enquête montre donc bien l'impact des thèmes d'intensification sur la base de statistiques simples distinguant les niveaux de chaque facteur pris individuellement. Toutefois, les données devraient aussi permettre une analyse multifactorielle pour en déduire une typologie ainsi qu'une interprétation plus fine des performances en fonction des différents critères et de leurs interactions. C'est en tout cas de cette façon qu'il faudrait envisager une nouvelle étude d'actualisation.

La synthèse réalisée en 1999 par ROMA sur l'impact du PSE sur la filière lait dans les Hautes Terres" confirme l'hétérogénéité géographique de la modernisation de la production principalement concentrée dans le Vankinankaratra. Cette région réunit :

- 33 % des stations de monte (total 206),
- 65 % des centres d'insémination (total 20),
- 78 % des extensions de surfaces fourragères (total 3100 ha),
- 92 % des semences fourragères (total 102 tonnes),

92 % des semences fourragères (total 102 tonnes),
40 % des vétérinaires installés (total 27),
68 % des pistes laitières créées (total 214 km).

L'animation relative aux centres de collecte et aux organisations de producteurs est répartie de façon plus homogène : 28 % des centres de collecte et 20 à 30 % des différentes formes d'associations bénéficiant d'un appui sont dans le Vakinankaratra.

L'adoption plus massive des thèmes de modernisation dans le Vakinankaratra et aussi l'accès plus aisé aux services, aux centres de collecte et de transformation se répercutent sur les performances dont la progression serait sensiblement plus forte dans le Vakinankaratra que dans l'ensemble du Triangle Laitier qui seraient passées en moyenne pour le cheptel suivi de 500 à 1000 litres par an dans l'ensemble du Triangle Laitier entre 1994 et 1999 (ROMA, 1999 et PSE, 1999) alors que la production moyenne serait de 2082 litres par vache dans le Vakinankaratra d'après ce qui précède (VALY AGRIDEVELOPPEMENT d'après Rakotodramana communication personnelle).

D'autres critères zootechniques et sanitaires sont enregistrés lors du contrôle laitier et peuvent participer à un diagnostic plus complet de la production ; par exemple :

- les performances de reproduction. Aux dires d'éleveurs pendant la mission, nous avons retenu que les **intervalles vêlage-vêlage** sont compris entre douze et quinze mois. D'après les suivis zootechniques de FIFAMANOR il est en moyenne de **14 mois** (FIFAMANOR, 1995). Il faudrait en analyser la variabilité, notamment en fonction de facteurs sanitaires et alimentaires.

- la croissance des jeunes, en particulier celle des génisses avant leur mise à la reproduction. Ce paramètre est en baisse régulière : 390 g/jour en 1992, 330 g/jour en 1994, 300 g/jour en 1999 chez les éleveurs (FIFAMANOR 1995 et 1999) mais il est en moyenne de 900 g/jour à la ferme ARMOR de FIFAMANOR.

- la qualité hygiénique du lait en relation avec la qualité des bâtiments et des pratiques de traite et de stockage. Le payement du lait à la qualité ⁽¹⁵⁾ initié par TIKO en octobre 1999 a déjà permis un gain significatif de sa qualité microbiologique qui reste médiocre : les laits collectés en janvier 1999 contenaient en moyenne 15 millions de germes, avec quelques éleveurs en dessous de 100 000 germes.

En conséquence, le Vakinankaratra fournirait plus des deux tiers de la production additionnelle constatée pendant la durée du PSE. Mais du fait des modalités de calcul des statistiques régionales, ces données font ressortir la position dominante de la province d'Antananarivo (72% de la production du Triangle Laitier évaluée à 38 millions de litres en 1998), à laquelle le Vakinankaratra appartient, alors que le bassin de production est en fait centré sur Antsirabé. Pour résumer les principaux indicateurs de développement de la filière, le tableau 1 distingue donc l'ensemble du Triangle laitier dont la production formelle aurait doublé pendant le PSE et celle du Vakinankaratra qui aurait triplé (PSE, 1999).

¹⁵ densité, matières grasses, extrait sec dégraissé ; prix de base à 1600 FMG par litre pouvant être augmenté jusqu'à 1750 FMG / litre

Tableau 3 : Quelques indicateurs de la filière lait sur les hautes terres à Madagascar (d'après documentation PSE, FIFAMANOR, PSA)

| Caractéristiques générales | Triangle Laitier (hors Vakinankaratra) | Vakinankaratra | Sources |
|--|---|---|--|
| Source principale | ROMA - PSE | FIFAMANOR | |
| Surface (km ²) | | 15000 | Rakotodramana 1998 |
| Exploitations agricoles | | 120000 | Rakotodramana 1998 |
| dont éleveurs laitiers | | 60 000 8600 voir remarque importante en bas du tableau | d'après FIFAMANOR 1995 Rakotodramana 1998 |
| dont pratiquant des cultures fourragères | | 15 000 | d'après FIFAMANOR 1995 |
| Production de semences fourragères | | 174 ha 94 tonnes /an | PSE 1999 |
| Surfaces fourragères en ha | plusieurs milliers d'ha d'après la production de semences | chez les éleveurs encadrés 1000 ha en 1994 2500 ha en 1999 | d'après PSE 1999 et FIFAMANOR 1999 |
| Cheptels laitiers (tous âges confondus) | 90 000 dont encadrés 10000 environ | 120.000 20 000 dont encadrés 10 000 environ 37 500 dont 17 000 vaches voir remarque importante en bas du tableau | ROMA 1999 d'après FIFAMANOR 1995 Rakotodramana 1998 PSE 1998 Valy Agridéveloppement 1999 |
| Types génétiques bovins | | 24 % PRN pures ou métis 2% autres races importées 74 % de zébus 13 % de PRN pures 78 % de métis 9 % de locales 10 % exotiques pures 48 % métis 42 % locales voir remarque importante en bas du tableau | FIFAMANOR 1995 Rakotodramana 1998 Valy Agridéveloppement 1999 |
| Stations de monte | 103 | 59 gérées par les associations de producteurs 82 stations privées, souvent des taureaux non contrôlés et non testés | |
| Centres d'insémination artificielle | 2 | 5 | |

| | | | |
|---|--|--|-----------------------------|
| Lactations moyennes (l/vache/an) | 400 à 1100 l/ vache suivant le type génétique le niveau d'encadrement et les sources | | |
| | | 2082 l/ vache ¹⁶ | Valy Agridéveloppement 1999 |
| Productions totales (millions de litres) | 1993 : 18 1998 : 38 ¹⁷ Y compris Vakinankaratra | 1993 : 6 1998 : 18 | PSE 1999 |
| dont collectées | 70 % | 83%, dont 67% par TIKO, 16% par de petits transformateurs, 17% par le secteur informel | |
| dont transformées | 5 à 10 % | | d'après ROMA 1999 |
| Prix d'achat du lait aux producteurs | 1500 à 5000 FMG suivant les régions | 1500 à 1700 FMG suivant la qualité | PSE 1999 |
| Importations de poudre de lait en équivalent lait | 11 millions de litres /an Prix de revient : 1850 FMG /litre | | PSE 1999 |
| Encadrement-Organisation | Triangle Laitier | Vakinankaratra | Sources |
| Organisation de bases | 3000 avant cessation d'activité de ROMA | 250 | PSE 1999 |
| Membres | 9000 | 2640 | et |
| Centres de collecte de lait | 116 | 23 | FIFAMANOR 1999 |
| Encadreurs d'élevage | 75 (ROMA) | 47 agents encadrent les activités agricoles et l'élevage | |
| Pharmacies villageoises | 135 | | |
| Vétérinaires installés | 24 | 11 | |

Remarque importante : Les écarts d'estimation d'effectifs, de niveau d'introduction des races exotiques, de performances laitières sont vraisemblablement liés d'une part aux différences d'appréciation suivant les approches du cheptel laitier :

- les enquêtes par sondage en milieu paysan (FIFAMANOR 1995) ont retenu comme exploitation laitière, toute exploitation susceptible de produire du lait quelle que soit la quantité,
- l'estimation de Rakotondramanana (1998), nettement inférieure, représente le nombre d'éleveurs livrant du lait soit aux collecteurs, soit aux transformateurs locaux ou vendant directement à Antananarivo,
- les rapports annuels du FIFAMANOR basent leurs statistiques sur les élevages en contrôle laitier,
- les statistiques de ROMA seraient basées sur les données des associations paysannes et centres de collecte.

Ces approches différentes, au-delà des écarts importants sur les effectifs, risquent d'accentuer le diagnostic des différences interrégionales et interannuelles. Les données rapportées dans ce tableau doivent donc être considérées comme des informations recueillies à l'état brut ; leurs comparaisons doivent être précédées par une caractérisation plus fine des protocoles d'enquête et de leurs interprétations

¹⁶ Voir texte § I page 29 pour les résultats du contrôle laitier de FIFAMANOR (1994 et 1999)

¹⁷ à comparer à la production totale nationale estimée d'après la démographie du cheptel bovin : 300 à 400 millions de litres

Évaluation de la demande urbaine globale sur les Hauts Plateaux : 100 x 10⁶ litre. (d'après ROMA 1999)

TIKO, principal collecteur :

capacité : 150 000 litres par jour

collecte actuelle : 37 000 litres par jour en saison des pluies,
: 25 000 litres par jour en saison sèche.

Assurée par 3500 à 4000 producteurs

dont 80% livrent moins de 10 litres par jour

dont 20% livrent plus de 40 % du lait.

dont 300 "professionnels spécialisés" livrent 40% du lait

dont Y1 "doubles actifs péri-urbains" livrent 50% du lait

dont Y2 "agriculteurs éleveurs" livrent 10% du lait.

II- Acquis et contraintes de l'intensification fourragère

Les premiers essais fourragers ont été réalisés dans la région de Kianjao au Moyen Ouest pour la mise en valeur de bas-fonds en appui à l'intensification laitière (Granier *et al.*, 1965¹⁸). De nombreuses espèces ont alors été testées dont certaines sont encore des éléments centraux des systèmes fourragers vulgarisés : *Pennisetum purpureum*, *Chloris gayana* par exemple.

Par la suite, dans la région de Sakay, le BCL a diffusé plusieurs espèces parmi lesquelles l'association *Pennisetum clandestinum* / *Trifolium repens* puis FOFIFA a entretenu au Moyen Ouest une veille documentaire et expérimentale sur l'intensification fourragère avec plusieurs autres espèces dont deux *Brachiaria* (*Brachiaria brizantha* et *Brachiaria ruziziensis*) (FIFAMANOR 1999? - non publié¹⁹).

Pour la région d'Antsirabé, un nouvel élan a été donné à ce secteur avec l'avènement de FIFAMANOR : dès la fin des années 1980, les exploitations les plus performantes avaient adopté le principe de systèmes fourragers continus tout au long de l'année utilisant plusieurs espèces : certaines pérennes à croissance saisonnière, *Pennisetum clandestinum* et *P. purpureum*, *Setaria sphacelata*, *Chloris gayana* utilisées en vert ou en foin sur les versants des bas-fonds, d'autres annuelles de contre-saison installées entre deux cycles de riz dans les périmètres irrigués : avoine, ray-grass, ensilage de maïs/soja. Ces fourrages étaient associés à des résidus de récolte, pailles de riz et fanes de haricots, et à des sous-produits quand ils étaient accessibles, en particulier drèches de brasserie, son de blé et farine d'os (Guerin *et al.*, 1989).

¹⁸ Granier P. 1965 - Note sur l'aménagement des bas-fonds Malgaches pour la production fourragère. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop. 18, 3 : 317-320
Granier P., Théodosiadis G. 1965 - Amélioration de l'élevage semi-intensif dans le Moyen-Ouest de Madagascar. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop. 18, 3 : 339-348

¹⁹ FIFAMANOR 1999? - Synthèse de recherche en productions fourragères (section ACIF - non publié)

Pendant les années 1990, les espèces et les techniques de production fourragère ont continué à se diversifier et se diffuser. L'enquête de FIFAMANOR en 1994 dans le Vankinankaratra au démarrage du PSE a permis de quantifier l'impact de cette diffusion et les visites de janvier 2000 en renforcent les conclusions :

L'alimentation est principalement à base de pâturage naturel et de paille de riz mais, en 1994, **50 % des producteurs laitiers avaient adopté les cultures fourragères** de saison des pluies et de contre-saison, en général sur de petites surfaces (en moyenne 0.28 hectare).

Les **structures foncières déterminent directement les caractères généraux des systèmes d'alimentation** ; on distingue des éleveurs sans terre, des exploitations comprenant des périmètres irrigués et des *tanetys* ou seulement des *tanetys*, des répartitions variables des terres entre cultures vivrières et fourragères, des possibilités variables d'extension foncière, etc.

On constate partout que les **cultures fourragères sont en compétition avec les cultures vivrières** pour l'accès au foncier, c'est le cas notamment en zone péri-urbaine et dans les périmètres irrigués ; elles sont aussi concurrentes pour la disponibilité en force de travail et en intrants, notamment lors de la mise en valeur des *tanetys*.

Les exploitations ayant un cheptel important par rapport à leurs surfaces (par exemple en zone péri-urbaine : 6.5 hectares non irrigués pour 22 vaches, dont 18 traites, 7 génisses, 10 taurillons et 2 taureaux) sont plus dépendantes de l'extérieur : en saison des pluies, elles parviennent à s'approvisionner en acquérant des herbes naturelles ou cultivées, objet d'un véritable commerce ou en exploitant les parcours naturels des *tanetys*. En saison sèche, le déficit fourrager est particulièrement aigu pour les élevages ne disposant pas de surfaces irriguées cultivables en contre-saison : ils doivent davantage miser sur les résidus de récolte (paille de riz) ou les fourrages conservés (foin ou ensilage).

Dans les environs immédiats d'Antsirabé, on note (visites de terrain de janvier 2000) :

- quand le foncier le permet, une **adoption concomitante de cheptel exotique et des cultures fourragères** et un **accroissement des surfaces fourragères** aux dépens des cultures vivrières dès lors que le revenu "lait" est sécurisé,
- mais, malgré l'existence de matériel végétal (semences, boutures), la production d'herbe est **limitée par les surfaces disponibles**²⁰ : dans les élevages encadrés (visités) les surfaces cultivées en fourrages sont comprises entre 0.5 ha par vache (norme FIFAMANOR appliquée par quelques exploitations à proximité immédiate du centre) et 0.15 ha et par vache. Les élevages strictement urbains n'ont pas de surface fourragère.
- une adoption systématique du **planning fourrager** type FIFAMANOR comprenant des graminées pérennes tropicales sur les *tanetys* distribuées en vert pendant la saison des pluies, des espèces pour l'ensilage (maïs) ou le foin (*Chloris gayana*, graminée pérenne), des plantes annuelles d'origine tempérée de contre-saison pour les périmètres irrigués (ray-grass, crucifères),

²⁰ À noter cependant, que certains éleveurs installés et sécurisés au plan technique et de la commercialisation abandonnent progressivement les cultures vivrières au profit de la production laitière plus rémunératrice.

- toutefois, alors que le principe des cultures fourragères est largement adopté par la totalité des éleveurs, on observe une certaine ignorance voire des **réticences par rapport à l'utilisation des légumineuses** (envahissantes) ou **par rapport au semis direct** et à l'abandon du labour (souci d'enfouir un fumier abondant).

- l'alimentation des **troupeaux péri-urbains** comporte une proportion importante de sous-produits agro-industriels, notamment de drèches de brasserie distribuées jusqu'à 30 kg par jour et par vache (8 à 30 kg suivant les éleveurs). Les autres matières premières utilisées sont principalement le maïs, le manioc, le son de blé et les issues de riz, les tourteaux d'arachide et de coton.

- les **éleveurs "laitiers" ruraux extensifs**, la majorité des producteurs même s'ils représentent une faible part de la collecte formelle, utilisent pas ou peu les fourrages cultivés alors que les sous-produits agro-industriels (SPAI) y sont pourtant moins abondants et moins accessibles. Leurs animaux, métis rana et zébus, sont, même en saison des pluies, dans un état corporel peu favorable (annexe 2 maigreur, poil piqué) traquant des carences nutritionnelles, du parasitisme et une très faible production. La production laitière se développe donc plus lentement qu'en zone urbaine car l'intensification fourragère est limitée par la disponibilité des semences (contrainte prioritaire pour 30 % des producteurs interrogés - FIFAMANOR, 1995). Elle est en compétition avec la priorité donnée à la sécurité vivrière. Elle est insuffisante en regard du potentiel d'amélioration génétique y compris dans les zones couvertes par la collecte.

Pour l'ensemble du Vakinankratra (FIFAMANOR, 1995) :

- les cultures fourragères reçoivent des **fertilisants**, principalement du fumier de ferme (94 % des producteurs - 18 à 28 tonnes par hectare) et de l'engrais NPK ou azoté après les coupes (41 % des producteurs), plus rarement des amendements (5 % des producteurs), en fonction notamment des possibilités d'approvisionnement. Cependant, les recommandations en matière de fertilisation et de rythme d'exploitation sont diversement appliquées suivant le niveau technique et économique des exploitations.

En effet, les éleveurs encadrés par FIFAMANOR bénéficient de conseil pour la répartition et la mise en place des surfaces fourragères, leur gestion agronomique, le choix des stades d'exploitation. Mais, les recommandations de fertilisation correspondent à un optimum de productivité et même d'efficacité économique dans des situations expérimentales types ; leur adoption peut poser des problèmes de trésorerie, en particulier pour les nouveaux éleveurs. Ceux-ci ont besoin d'outils d'aide à la décision adaptés à la diversité de leurs situations, notamment au niveau génétique de leur cheptel.

- la **paille de riz** est utilisée par 75 % des éleveurs laitiers (FIFAMANOR, 1995). C'est une ressource de qualité moyenne, insuffisante pour la production laitière sans une forte complémentation ; techniquement, il est possible d'améliorer significativement sa valeur nutritive par le **traitement à l'urée**. Cette technologie, malgré de nombreuses démonstrations a été très peu adoptée pour plusieurs raisons : la saison sèche coïncide avec la période fraîche, or les basses températures limitent l'efficacité du traitement ; l'urée utilisée pour le traitement peut avoir des usages plus rémunérateurs ; l'opération de traitement est exigeante en main-d'oeuvre.

- chez les moyens et grands éleveurs (à partir d'une dizaine de têtes), on observe une adoption fréquente de l'**ensilage**, mais **sans mécanisation** et donc avec plusieurs certaines

Le journées de main-d'oeuvre par hectare récolté : les exploitations les plus équipées disposent d'une hache paille. Ces ensilages ont en commun d'être récoltés au stade grain mûr. Ce choix est délibéré pour limiter les vols d'épis, traditionnellement destinés à la nutrition humaine, mais cela entraîne toutefois une baisse de la valeur énergétique de l'ensilage.

Enfin, finalement, c'est le **foin** (*Chloris gayana*) qui semble le produit plus facilement ; il est distribué en association avec des plantes fourragères de contre saison.

Au total, les techniques de **conservation des fourrages** sont adoptées par une minorité significative : 10 % des producteurs laitiers de l'enquête FIFAMANOR (1995).

Globalement, on observe donc sur le terrain (FIFAMANOR 1995 et visites de janvier 2000) un fort gradient des contraintes et des niveaux techniques, avec l'émergence d'une population d'éleveurs professionnalisés. La diffusion du matériel génétique amélioré, végétal et animal, est conditionnée par un minimum de sécurité économique (vivrière) des producteurs et par l'organisation pérenne de la collecte du lait.

Dans le cadre du Programme Sectoriel Elevage, FIFAMANOR a reçu pour mandat d'expérimenter et d'innover en production fourragère sur l'ensemble du Triangle laitier. De nouveaux et nombreux essais ont été réalisés dans les différentes zones du Triangle laitier pour, en particulier, comparer les rendements et les prix de revient des fourrages recevant diverses combinaisons de fertilisants. Les principales caractéristiques de ces essais sont rappelés au paragraphe III ci-dessous. La ROMA de son côté a mis en place des parcelles de démonstration en dehors du Vankinankaratra.

La production de semences et de boutures est aussi devenue une activité commerciale tant pour FIFAMANOR (30 hectares - 6 espèces : avoine, *Chloris gayana*, *Brachiaria ruziziensis*, *Setaria sphacelata*, radis fourrager) que pour des agriculteurs qui se sont organisés en groupements villageois (semences d'avoine et boutures de graminées pérennes).

Parallèlement, l'expérimentation et la diffusion par l'ONG Tafa et par FOFIFA du semis direct sur couverture végétale permanente font appel à des espèces fourragères. Bien que dans les dispositifs de culture agro-écologiques, elles ne soient pas encore utilisées pour l'alimentation du bétail, l'adoption de ces plantes par les paysans, leur bonne adaptation au milieu et aux systèmes de culture proposés est un préalable encourageant à une intégration des objectifs agricoles et zootechniques des producteurs.

*

Enfin, finalement, on constate qu'après les premières expérimentations formelles d'il y a une quarantaine d'années, les surfaces fourragères se sont développées par vague sous la double impulsion de la demande de la filière laitière et des efforts publics pour développer cette production. Bien que le centre de gravité de ce dynamisme se soit déplacé du Moyen Ouest et d'Antananarivo vers Antsirabé, l'ensemble du Triangle laitier révèle des potentialités fourragères : les statistiques des projets et des visites d'élevage mettent en évidence la réalité économique des cultures fourragères.

Pourtant, à la fin des années 1990, la production de fourrages de qualité, avec quelques milliers d'hectares seulement, apparaît comme géographiquement hétérogène et en retard par rapport à l'accroissement des effectifs de cheptel amélioré ; sans même parler de satisfaire les besoins nutritionnels du cheptel exotique moderne, elle limiterait même la productivité du cheptel métis diffusé depuis plusieurs décennies. Un objectif global serait donc de créer un contexte fourrager adapté au potentiel des animaux dans les sites accessibles à la collecte.

Sur la base d'une volonté nationale, (justifiée par l'hypothèse - à consolider - de la viabilité d'une filière lait de type moderne), de soutenir le développement laitier sur les Hautes Terres, les enjeux sont donc de deux ordres :

- stimuler conjointement et de façon coordonnée, d'une part le renforcement des circuits et des unités de collecte, de transformation et de commercialisation, d'autre part le développement des facteurs de production du lait (génétique, santé, alimentation) : une production fourragère efficace fait partie des conditions indispensables à cette évolution.

- favoriser une meilleure intégration des activités agricoles et d'élevage et leurs synergies en s'appuyant sur les dynamiques spécifiques des deux secteurs :

- sur le plan agricole, la valorisation des périmètres irrigués en contre-saison et aussi la mise en culture des *tanetys* grâce à l'écobuage et à la culture sur couverture végétale. Les itinéraires techniques appliqués à ces deux types de surfaces utilisent majoritairement des plantes fourragères dont une partie de la biomasse peut être utilisée en élevage ;
- en matière d'élevage, l'investissement dans la production laitière, s'il peut être sécurisé au plan commercial et sanitaire, peut s'appuyer sur les nouvelles techniques agricoles tout en accentuant leurs effets : la biomasse excédentaire transformée en lait génère un complément de revenu régulier, le cheptel fournit du fumier qui complète l'effet fertilisant des plantes de couverture.

III- Principales observations sur les dispositifs de recherche, de diffusion et d'encadrement

III-1/ Essais agronomiques en production fourragère

Depuis les travaux initiés à Kianjasoa par le FOFIFA, la station de recherche fourragère de FIFAMANOR a produit un référentiel important sur l'agronomie des fourrages, renforcé à l'occasion du Programme Sectoriel Elevage. De nombreux essais agronomiques ont été réalisés dans les petites régions du Triangle Laitier, Nord, Centre et Moyen Sud, Moyen Ouest et Sud caractérisées en fonction de leurs conditions agro-écologiques.

Ces essais ont donné lieu à des rapports annuels en 96-97-98 et à une synthèse en 1999²¹. Ils

²¹ FIFAMANOR 1999? - Synthèse recherche en production fourragère - 40 p (non publié) : Sommaire succinct

Essais pluriannuels (1995 - 1997)

- Fertilisation de *Chloris gayana*

- Fertilisation de *Pennisetum kizoi* (engrais et amendement avec phosphorite "hyper barren")

peuvent être classés suivant des groupes d'objectifs :

- identification de nouvelles espèces et variétés de graminées, de légumineuses herbacées et ligneuses adaptées aux conditions de sols et de climats,
- recherche d'associations de graminées et de légumineuses équilibrées,
- définition d'amendements organiques (fumier et aussi Azolla) et minéraux (dolomite et phosphates naturels de îles de Barren),
- test d'une méthode particulière d'écobuage : le basket - compost,
- définition de niveaux de fertilisation en fonction des amendements initiaux,
- définition de modalités d'exploitation dans les cultures pures ou associées.

Ils peuvent aussi être classés suivant :

- la nature des parcelles : bas fonds irrigués, cultures sur tanety, pâturages naturels
- leur durée : cycles annuels, voire saisonniers et interannuels.

Les mesures réalisées sont parfois des taux de reprise de boutures ou des vitesses de recouvrement du sol, toujours des mesures de rendement en vert et des estimations de rendement en sec et de prix de revient.

Pour chaque essai ou groupe d'essais, une interprétation statistique tient compte des principaux facteurs étudiés "intrasite" ; les différences "intersites" sont aussi analysées et sont attribuées aux principaux paramètres de différenciation des stations (nature du sol, pH).

Compte tenu de la diversité des conditions édaphiques et pluviométriques des essais, et aussi de la probable hétérogénéité des précédents culturels, il semble nécessaire de capitaliser ce très important ensemble expérimental en référençant chaque essai dans une base de données unique, comprenant les rubriques suivantes décrites dans les compte-rendus de recherche mais de façon non homogène : station, altitude, précipitations, températures, situation morpho-pédologique, sols, pH, espèce, mode et date d'installation des cultures, précédents, amendement minéral et/ou organique, engrais, date de coupe, rendement en vert, teneur en matière sèche, rendement en sec. A titre d'exemple, l'annexe 3 présente le contenu d'une base de données réunissant les informations agronomiques relatives à des échantillons de fourrage (toutes catégories) analysés au laboratoire de nutrition du CIRAD-EMVT.

-
- Recherche de nouvelles variétés de *Pennisetum purpureum* (introduction) et d'avoine (mutations expérimentales)
 - Essais d'association de graminées et de légumineuses
 - Essais d'adaptation de *Lotus sp.*
 - Modes d'exploitation de cultures fourragères associées au maïs
 - Adaptation et diffusion d'espèces d'arbustes fourragers à usages multiples : aménagements antiérosifs et affouragement (*Leucaena leucocephala*, *L. diversifolia*, *Calliandra calothyrsus*, *Sesbania sesban*, *Pongamia pinnata* et aussi *Grevillea robusta*, *Acacia mangium*, *Tephrosia vogelii* - rapport annuel FIFAMANOR, 1998)
 - Régénération par sursemis ou bouturage d'espèces fourragères, amendement et gestion de pâturages naturels
- Essais annuels
- Fertilisation de l'avoine seule ou associée au pois (diverses combinaisons : fumier, Azolla, NPK, urée),
 - Fertilisation du raygrass seul ou associé au trèfle blanc (diverses combinaisons : fumier, Azolla, NPK, urée)
 - Essais de semis direct en zéro labour sur rizière avec avoine, raygrass, trèfle blanc
 - Essais d'arrière-effet d'Azolla enfouie sous riz sur avoine et sur raygrass.

C'est d'ailleurs une des voies pour :

- confronter les résultats avec ceux issus des dispositifs agro-écologiques utilisant les mêmes espèces,
- procéder à une analyse multifactorielle des résultats, nécessaire à une relative généralisation des recommandations pour les principales situations types ; actuellement les conclusions sont tirées site par site,
- définir de nouveaux essais répondant aux besoins de clarification car certains résultats opposés ou décalés entre les stations ne permettent pas de formuler de recommandations,
- multiplier et enrichir les synthèses par espèces comme celles qui ont déjà été initiées (*Pennisetum purpureum*²², trèfle du Kenya²³) ainsi que des fiches techniques (cf. Ci-dessous).
- définir aussi des essais répondant encore davantage aux besoins de nouvelles situations et objectifs en particulier pour des systèmes mixtes de culture et d'élevage. Ainsi, des dispositifs expérimentaux prévoyant une utilisation combinée de la biomasse fourragère partagée entre, d'une part, le mulch destiné à couvrir le sol et, d'autre part, l'alimentation animale, restent à concevoir et les résultats restent donc à obtenir (cf. Ci-dessous, III.2).

Enfin, les résultats concernant les essais d'amendements avec de la dolomite ou des phosphates naturels "Hyper Barren" doivent être examinés dans un contexte plus global relatif à la politique nationale sur l'exploitation des gisements des îles de Barren.

Finalement, la synthèse critique de ces travaux devrait déboucher sur quelques itinéraires types, à tester pour chaque région dans un réseau d'exploitations spécialisées en production laitière, comme cela a été fait depuis plusieurs années aux environs immédiats de la station de FIFAMANOR. Evidemment, cela suppose d'identifier ou de promouvoir de nouveaux petits bassins de production intensive susceptibles de valoriser un encadrement concentré. Cette identification nécessite une analyse diagnostique des potentialités de la filière "lait" dans les petites régions du Triangle Laitier.

Les résultats et l'expérience de la diffusion en milieu paysan ont permis d'élaborer un ensemble de fiches techniques²⁴ destinées aux vulgarisateurs. Ce document déjà très utile puisque adapté

²² RAVELOSON Aïnjara, RAKOTODRAMANA, 1999? - Evaluation de nouvelles variétés de *Pennisetum purpureum* - note de recherche FIFAMANOR : 6 p

²³ RAKOTODRAMANA, RAVELOSON Aïnjara, RANDRIANAIVOARIVONY Jean-Marc, 199? - Le trèfle dans l'alimentation des vaches laitières dans les Hautes Terres - note de recherche FIFAMANOR : 3 p

²⁴ FIFAMANOR 1998 - Fiches techniques des plantes fourragères sur les Hautes Terres de Madagascar

Sommaire

I Culture de saison pluviale sur Tanety

1- Généralités : choix des espèces, époque de cultures, choix du terrain, préparation du terrain, fertilisation et amendement, semis et plantation, entretiens, coupes, utilisation des fourrages, puis détaillé par culture

2- Cultures de grande saison : *Chloris gayana*, *Pennisetum purpureum*, *Setaria sphacelata* ou *S. anceps*, *Brachiaria brizantha* et *B. ruziziensis*, soja, maïs (culture en semis direct sur couverture vive ou morte), *Desmodium intortum* et *D. uncinatum*

3- Cultures de saison intermédiaire : Avoine, raygrass, radis fourrager

II Cultures de contre saison sur terrain irrigable ou rizière

aux conditions spécifiques du Triangle Laitier doit pouvoir être diffusé et adapté aux différents publics concernés. De plus, l'enrichissement des expériences (recherche et vulgarisation) justifie des actualisations régulières (annuelles ou bisannuelles).

III-2/ Essais agronomiques en gestion agro-écologique des sols et en semis direct sur couverture végétale

Il nous a été permis de visiter deux dispositifs expérimentaux riches et démonstratifs réunissant de nombreuses variantes des itinéraires techniques agro-écologiques possibles. Un des points les plus marquants est la capacité des itinéraires, associant écobuage initial et plantes de couverture, à conquérir sur les *tanety*s de nouvelles surfaces cultivables

Le début d'adoption significatif, par respectivement 7 et 14 producteurs sur les sites d'Ibity et d'Atsanimahayo et 45 pour l'ensemble du Vakinankaratra, de certaines techniques en commençant par l'écobuage, la couverture morte et la culture d'avoine est encourageant. Toutefois, il n'y a pas encore de valorisation fourragère pour l'élevage de ces techniques en zone rurale et les éleveurs laitiers de zone péri-urbaine sont peu sensibilisés.

Conclusion

Les impacts démontrés sur la fertilité (lutte contre l'érosion, taux de matière organique dans le sol et microfaune du sol), les rendements (gain fréquent d'une tonne de riz par hectare) et sur les temps de travaux, notamment pour la lutte contre les adventices, incitent à élargir les objectifs des techniques agro-écologiques à l'affouragement du cheptel laitier dans les exploitations mixtes (Séminaires d'Antsirabé en 1998 et 2000²⁵). Pour cela, il est nécessaire d'introduire la notion d'exploitation fourragère dans les critères d'évaluation des dispositifs expérimentaux et de la diffusion comme cela a été évoqué au paragraphe précédent : l'objectif est d'accroître la biomasse produite, sa valeur alimentaire et de mieux répartir sa disponibilité au fil des saisons.

III-3/ Production et diffusion de semences et boutures

FIFAMANOR produit des semences sur une trentaine d'hectares et est organisé pour le contrôle de leur qualité. Des groupements de producteurs se sont spécialisés dans la production de boutures et les semences d'avoine, les plus aisées à produire, sont largement disponibles à telle point que

-
- 1- Généralités
 - 2- Avoine et raygrass
 - 3- Association trèfle + raygrass et trèfle + avoine
 - 4- Radis
- III Conservation des fourrages
- 1- Fenaison
 - 2- Ensilage
 - 3- Traitement de la paille et des fanes à l'urée

²⁵ Atelier National "Agroécologie" 4-5 mai 2000 Antsirabé

FIFAMANOR a enregistré des méventes sur cette espèce. Toutefois, pour les espèces tropicales et tempérées multipliables par semences l'offre serait inférieure à la demande, notamment pour le raygrass italien très demandé pour la contre-saison en rizière et la qualité serait irrégulière (*Brachiaria ruziziensis*, par exemple).

En première analyse, hormis pour les éleveurs urbains²⁶ sans terre, l'intensification laitière débute par l'acquisition de cheptel amélioré et la mise en place de cultures fourragères. On peut donc conclure que la sensibilisation est réussie. Toutefois, malgré ce potentiel de diffusion passive des fourrages, leur généralisation se heurte à une pénurie relative en semences et boutures.

Il faut donc envisager un appui systématique à l'organisation de la production paysanne de semences et boutures, assorti d'un minimum de contrôle de qualité pour les semences.

Bien que FIFAMANOR ait les compétences et soit équipé pour faire ce contrôle, il paraît préférable de dissocier cette fonction de contrôle de celle de conseil et d'innovation attachée à un organisme de recherche développement comme FIFAMANOR. Il en est de même d'ailleurs pour le contrôle de la qualité du lait. FIFAMANOR et les autres établissements de recherche doivent être les structures référentes pour la mise au point des protocoles de contrôle mais ne devraient pas être en charge de leur application.

III- 4/ Diversification du matériel végétal

Malgré, les nombreuses introductions (une trentaine d'espèces et pour certaines d'entre elles plusieurs variétés) déjà effectuées, les paysans utilisent un nombre assez restreint de plantes (moins de 10). Il faut donc continuer à assurer une veille permanente pour leur diversification en fonction des innovations internationales, de la diversité des conditions agro-écologiques, des niveaux d'intensification économiquement viables et enfin des risques de peste végétale sur telle ou telle espèce (rouille de l'avoine par exemple).

III- 5/ Valeur alimentaire des fourrages et rationnement des vaches laitières

FIFAMANOR a accumulé des données sur la valeur nutritive des fourrages et est équipé d'un laboratoire d'analyse d'aliments du bétail dont les responsables ont initié un conseil payant en alimentation des vaches laitières (94 formules d'aliments concentrés calculées en janvier 2000). Le principe de ce conseil est une optimisation de la formulation des aliments de complément sur la base de la valeur des fourrages. Ce service qui a débuté en 1999 est payant ; il a touché 60 éleveurs. Le PSAA a aussi initié cette activité auprès d'une cinquantaine d'éleveurs urbains et péri-urbains. Il convient d'examiner le référentiel technique sur lequel peut se développer ce conseil et les besoins de compléments à lui apporter.

a / Activité analytique du laboratoire de FIFAMANOR

Le laboratoire, bien équipé, a commencé à fonctionner en 1998. Il peut effectuer les analyses de base pour caractériser les aliments du bétail : matière sèche, azote total, fibres, matière grasses,

²⁶ En voie d'extinction compte tenu des réglementations qui se mettent progressivement en place ?

minéraux majeurs. 400 échantillons ont été analysés en janvier 2000 et les résultats sont enregistrés dans une base de données. Certains échantillons sont aussi étudiés par une méthode *in sacco* de mesure de la digestibilité dans le rumen avec des vaches fistulées recevant une alimentation constante à base de foin. L'intérêt de cette méthode est normalement de caractériser la cinétique de digestion des fibres et des matières azotées : ces deux critères sont des prédicteurs efficaces de la digestibilité de la matière organique des fourrages, de leur ingestibilité et de la valeur azotée réelle (Protéines vraies digestibles dans l'intestin - PDI). Actuellement, un seul temps de séjour est appliqué aux échantillons ce qui limite beaucoup l'intérêt de la méthode. En attendant de se donner des objectifs précisés pour justifier une méthode aussi exigeante (disponibilité, précision), la mise en oeuvre de méthodes enzymatiques (à la pepsine cellulase pour estimer la digestibilité de la matière organique, à la protéase pour estimer la dégradabilité des matières azotées dans le rumen), plus faciles à standardiser et plus rapides, pourrait rapidement permettre l'estimation de la valeur énergétique et azotée d'un grand nombre d'échantillons. Par rapport au matériel utilisé jusqu'ici, seuls un bain marie et des creusets filtrants devraient être acquis. Il est proposé ici de fournir l'appui nécessaire à la mise en oeuvre de cette méthode (documentation, appui technique etc.).

Quelles que soient les méthodes appliquées, il faudra mettre en place une collaboration avec d'autres laboratoires malgaches (FOFIFA) et étrangers pour échanger des échantillons, résultats et méthodes d'analyses. En effet, c'est une condition incontournable pour faire progresser les objectifs d'efficacité et de précision et pour sécuriser la qualité de l'expertise.

b/ Valeur nutritive des matières premières et des provendes

De nombreuses données ont été obtenues sur la composition et la valeur nutritive des matières premières et des sous-produits agro-industriels malgaches (MPE²⁷, PSAA²⁸, ESSA ; FOFIFA ; EMVT et FOFIFA : plus de 400 échantillons analysés - Guerin *et al* 1989²⁹). Pour certains SPAI, quantitativement importants à Madagascar, des monographies réalisées au CIRAD-EMVT décrivent leurs caractéristiques technologiques, leur valeur nutritive et fournissent des recommandations sur leur emploi en alimentation animale³⁰.

Il ne paraît donc pas prioritaire de compléter cette information avant qu'elle ne soit capitalisée à une échelle nationale pour être mise à disposition de l'ensemble des opérateurs. Rappelons

²⁷ Maison du Petit Elevage- FOFIFA 1998 - Recherches d'accompagnement pour contribuer au renforcement de la qualité des aliments du bétail et à l'élaboration d'un référentiel technique en alimentation des porcs et des volailles à Madagascar - Programme Sectoriel Elevage - : 97 p. + annexes

²⁸ PSAA : plusieurs centaines d'analyses effectuées par des entreprises privées d'alimentation animale en appui au rationnement

²⁹ Guerin H., Rasambainarivo J.H., Maignan G. 1989 - L'alimentation du bétail à Madagascar : les ressources en matières premières ; leur utilisation par l'élevage ; actions à mener pour le développement des productions animales IEMVT / FOFIFA - Ministère de la Production Animale (et de la Pêche) Antananarivo - 2 volumes : 174 p et 424 p.

³⁰ Issues de riz, de sorgho, de mil, de maïs ; tourteau de coton, de coprah et de palmiste (monographies CIRAD-EMVT).

seulement que les principaux facteurs de variation de la valeur nutritive des sous-produits sont d'origine technologique et que les facteurs d'ordre génétique et géographique sont mineurs. Les tables qui devront être produites devront donc prioritairement classer les aliments suivant leur origine technologique en indiquant les critères, les plus simples possibles, de classification. Ce niveau de précision nous semble suffisant pour servir de base à un rationnement efficace des vaches laitières. Bien sûr, d'aussi bonne qualité soit-elle, cette synthèse devra pouvoir être actualisée en fonction des nouveaux produits arrivant sur le marché et de l'évolution des technologies.

La première étape est une décision nationale de centralisation de l'information disponible et de responsabilisation d'une structure pour qu'elle soit validée (par comparaisons notamment à des références internationales sur des produits équivalents) et diffusée au niveau des opérateurs des filières dans des délais rapprochés.

c/ Valeur alimentaire des fourrages

FIFAMANOR et probablement aussi FOFIFA ont réuni un ensemble de données sur la composition des fourrages, notamment dans le cadre de la coopération bilatérale avec la Norvège.

Une trentaine d'échantillons de fourrages verts et d'ensilages a aussi été l'objet de mesures *in vivo* de la digestibilité et des quantités ingérées dans le cadre d'une thèse encadrée par l'INRA (Rakotozandriny, 1993³¹).

Ces données sont valorisables quel que soit le système d'unité de rationnement. En effet, la caractérisation chimique des fibres, la digestibilité de la matière organique et celle de l'azote sont des mesures universelles ; c'est seulement leur interprétation et leur conversion en unités nutritionnelles énergétiques (EM, UFL, ...) et protéiques (MAD, PDI,...) qui varient d'un système à l'autre. Comme pour les sous-produits agro-industriels, il convient de les capitaliser pour identifier les principales lacunes dans les référentiels. Il faudra ensuite définir les échantillonnages systématiques des fourrages à réaliser suivant les espèces, les conditions de culture et d'exploitation. Cela permettra de compléter les données sur la productivité et la valeur nutritive dans des contextes plus variés. Une calibration des échantillons en Spectrométrie dans le Proche Infra rouge (SPIR) pourra alors être envisagée ; cela permettrait, en collaboration avec des laboratoires partenaires, de réduire les coûts, de démultiplier et d'accélérer les diagnostics de systèmes fourragers.

Comme partout, les données sur les quantités ingérées de fourrage sont peu nombreuses et pourtant indispensables au rationnement en particulier pour définir les aliments complémentaires des fourrages. En affouragement limité, il faudra mettre au point des techniques simples et suffisamment précises d'évaluation des quantités de fourrage ingérées par les animaux. Il faudra, en particulier, veiller à tenir compte des variations sensibles de la teneur en matière sèche suivant les stades de végétation, les conditions météorologiques, les techniques de récolte et d'échantillonnage. Cette précaution est à étendre aux essais agronomiques (§ III.1 ci-dessus) dont les résultats peuvent être entâchés d'erreurs importantes s'il n'y est pas pris garde.

³¹ Rakotozandriny J. de N. 1993 - Pour une meilleure connaissance de la valeur nutritive des fourrages chez le bovin de race Pie Rouge Norvégienne à Antsirabe - Thèse présentée à l'ESSA - Université d'Antananarivo : 135 p. + annexes

En affouragement *ad libitum* (à volonté), il faudra disposer d'un minimum de références sur la capacité des fourrages à être consommés, c'est-à-dire sur leur *ingestibilité* : en effet, les mesures déjà effectuées varient du simple au double entre 60 et 130 g de matière sèche ingérée par kg de poids métabolique (Rakotozandriny, 1993), ces données sont conformes à celles obtenues ailleurs sur les fourrages tropicaux cultivés.

Pour cela, il est proposé de mettre en place un dispositif de mesures standardisées. Le principe de ce dispositif est de mesurer les quantités ingérées par des animaux standards (génisses ou taurillons en croissance) pour hiérarchiser les fourrages entre eux suivant leur aptitude à être consommés. Il pourrait être mis en place à la ferme d'élevage ARMOR de FIFAMANOR. Cette proposition s'appuie sur l'expérience antérieure acquise par FIFAMANOR à l'occasion de la thèse déjà mentionnée ci-dessus, par l'existence pérenne d'un lot homogène et renouvelé de génisses PRN en croissance, par la possibilité de produire des fourrages bien caractérisés en conditions contrôlées et par les équipements de FIFAMANOR.

Des protocoles éprouvés dans d'autres contextes (Dulphy *et al*, 1998 et 1999³² ; IEMVT - ISRA 1980 ; déjà transmis) pourront être adaptés au contexte particulier de FIFAMANOR.

d/ Normes techniques pour la conservation des fourrages

Les visites d'exploitation et les échanges avec les éleveurs mettent en évidence une hétérogénéité des conditions de fabrication des silos et une faible connaissance des effets de la maîtrise des techniques de récolte et de stockage sur la valeur des fourrages conservés (AGPM, ITEB, ITCF, 1991³³). Au même titre que pour les fourrages verts, il est nécessaire d'enrichir les référentiels techniques sur la valeur de ces fourrages et ses facteurs de variation.

Une aide (crédit, achats groupés etc.) pour le choix et l'acquisition des équipements minimum pourra être envisagée (ensileuses à poste fixe, bâches etc.).

III - 5 Encadrement zootechnique et sanitaire des éleveurs laitiers

Les conseils de FIFAMANOR, de PSAA et de l'ex-ROMA portent aussi sur les bâtiments, les techniques d'affouragement, de conduite d'élevage, de traite. FIFAMANOR assure aussi la diffusion de taureaux et la gestion de centres d'insémination artificielle, mais la demande faible (21 inséminations par centre et par mois dans le Vakinankaratra ; 10 à 13 dans le reste du triangle laitier) ne stimule pas un service régulier et efficace (entre autres problèmes, celui de la détection des chaleurs sur des animaux en stabulation entravée) qui doit encore être fortement subventionné (50 %). En conséquence, les éleveurs ont tendance à conserver des taureaux pour sécuriser les fécondations de leur vache ce qui bien sûr ralentit le progrès génétique.

³² Dulphy JP, Demarquilly C., Rémond B. 1989 - Quantités d'herbe ingérées par les vaches laitières, les génisses et les moutons : effet de quelques facteurs de variation et comparaison entre ces types d'animaux - Ann. Zootech. 38 : 107-119

Dulphy JP, Baumont R., L'Hotelier L., Demarquilly C 1999 - Amélioration de la mesure et de la prévision de l'ingestibilité des fourrages chez le mouton par la prise en compte des variations de la capacité d'ingestion à l'aide d'un fourrage témoin. Ann. Zootech. 48 : 469-476

³³ AGPM, ITEB, ITCF 1991 - Le maïs ensilage : objectif qualité, objectif quantité : 36p

Cet ensemble de références techniques et de dispositifs de conseil s'appuie aussi sur des calculs économiques qui restent sectoriels (prix de revient d'un kg de matière sèche). Des résultats indiquent le prix de revient d'un litre de lait dans tel ou tel système de production mais les méthodes de calcul du compte d'exploitation ne sont pas encore applicables à l'échelle des exploitations pour piloter le conseil qui leur est appliqué. Ce type d'outil reste d'ailleurs à concevoir ou à adapter pour des petites exploitations familiales telles que celles du Triangle Laitier et relève complètement de la recherche d'accompagnement adaptative. Des travaux de ce type sont par exemple en cours en Inde et en Ouganda.

Le conseil à court terme est principalement basé sur le contrôle laitier et sur les performances de croissance. Au quatrième trimestre de 1999 ce suivi, concernait 440 éleveurs et 1 450 animaux. Les données zootechniques sont enregistrées grâce à un logiciel acquis par FIFAMANOR en 1998. La valorisation de ce contrôle de performances à l'échelle de la filière et pour le conseil à moyen terme semble rester à organiser au plan méthodologique.

Conclusion

On retiendra donc l'existence de référentiels originaux et de qualité, en particulier en production fourragère, qui doivent être rendus plus adaptables à la diversité des conditions technico-économiques des exploitations pour, notamment, ajuster les niveaux d'intensification aux contextes.

En particulier, il est nécessaire de définir des systèmes fourragers pour les exploitations non spécialisées de zone rurale, candidates à une intensification progressive de la production laitière; dans ce cas, le plus fréquent, il semble prioritaire de conjuguer les efforts de diffusion des techniques agro-écologiques et d'amélioration de l'alimentation animale.

Progressivement, les référentiels techniques relatifs à chacun des facteurs de production devront aussi être intégrés pour devenir des outils de diagnostic et de conseil des différentes catégories d'exploitations.

IV- Recommandations pour développer les cultures fourragères et améliorer l'alimentation

IV-1/ Appui aux exploitations utilisant des fourrages cultivés

L'objectif global est de mettre au point et généraliser une démarche intégrée et adaptative de diagnostic, de suivi et de conseil aux diverses catégories d'exploitations laitières.

Le système d'alimentation traduit la capacité des exploitations à valoriser le potentiel génétique de leur bétail. Sa caractérisation structurelle (surfaces, cheptels) et son fonctionnement (calendrier fourrager, allotements, intrants, points critiques en fonction des cycles végétaux et animaux) permettent d'identifier les contraintes spécifiques qui limitent les performances des animaux. Son diagnostic est donc un préalable indispensable à la définition du conseil donné aux exploitants.

Pour cela, il faut mettre au point une méthodologie progressive comprenant :

1/ le cadrage global des systèmes d'alimentation par petite région et par type d'exploitation ; il peut être obtenu avec la typologie structurelle des exploitations : descriptions des surfaces et des cheptels.

Ces données sont du même type que celles recueillies dans le Vakinankaratra par FIFAMANOR en 1994 sur 937 exploitations (FIFAMANOR, 1995). Cette étude pourrait être actualisée en poussant l'analyse des données jusqu'à un niveau multifactoriel pour en déduire une typologie synthétique. Elle pourrait aussi être étendue aux autres zones du Triangle Laitier en complément des investigations conduites par le FOFIFA.

2/ la description globale du fonctionnement d'un sous-échantillon d'exploitations en commençant par celles destinées à être encadrées. Leur choix repose donc partiellement sur le volontariat. L'étude du fonctionnement portera en particulier sur le calendrier fourrager par type d'exploitation. Sa description permettra d'identifier les périodes et les principaux paramètres sous contraintes : surfaces disponibles pour la saison sèche, pour la saison des pluies, accès aux engrais, aux sous-produits agro-industriels, maîtrise du stade d'exploitation des fourrages, des techniques de conservation des fourrages, de la technique d'affouragement, etc.

3/ l'approfondissement des pratiques (fines) d'utilisation des parcelles et d'alimentation des animaux pour identifier et évaluer les facteurs limitants liés aux techniques des éleveurs, au matériel génétique dont ils disposent, à leur accès technique ou économique aux intrants ou à la mécanisation.

Cette démarche, à structurer, en allant des aspects généraux aux points particuliers doit être organisée en liaison étroite avec l'interprétation du contrôle des performances agronomiques et zootechniques. Elle peut faire appel à un ensemble de stages d'ingénieurs en systèmes de production qui auraient à caractériser les différents types d'exploitation et les pratiques des agriculteurs tant du point de vue des systèmes d'élevage que de celui des systèmes de culture. Elle compléterait utilement, en les équilibrant suivant les priorités, les activités en cours qui consistent à porter un diagnostic particulier sur tel ou tel facteur de production : valeur nutritive du fourrage, hygiène de la traite, etc.

IV-2/ Appui aux exploitations n'utilisant pas encore des fourrages cultivés

Il s'agit souvent de néo-éleveurs ayant investi dans du cheptel laitier (une ou deux génisses ou vaches coûtant 5 à 8 millions de FMG par tête) sans toujours avoir défini leur programme d'affouragement et d'alimentation. Il s'agit alors de leur proposer un développement progressif de leurs surfaces fourragères compatible avec la poursuite d'une activité vivrière indispensable à la sécurité des ménages. Lorsque la situation personnelle de l'éleveur et les garanties de collecte permettent de prendre ce risque, il peut aussi être envisagé une substitution des cultures vivrières par des fourrages. Dans le deuxième cas, c'est un plan de développement d'une exploitation laitière spécialisée qui peut être proposé.

Pour les environs d'Antsirabé, les références expérimentales et d'encadrement de FIFAMANOR et d'autres structures semblent suffisantes pour un conseil à la carte. Celui-ci serait facilité par l'élaboration de fiches techniques, directement adaptées aux producteurs (celles qui nous ont été présentées sont davantage adaptées aux vulgarisateurs) et aussi à la mise au point d'une démarche de "conseil de gestion" aux exploitations laitières. La définition de ce conseil de gestion devra

reposer sur le suivi micro-économique d'un ensemble d'exploitations.

Ailleurs, comme cela a déjà été souligné, le conseil est plus diffus, parcellaire et la diffusion des savoir-faire relève davantage des opportunités d'accès à du matériel végétal que de l'application d'un itinéraire type adapté à tel ou tel contexte. Il s'agit donc d'étendre et d'homogénéiser les méthodes d'appui (semences et conseil technique) à la diffusion des fourrages.

IV-3/ Appui aux exploitations utilisant des plantes de couverture

Vu les moyens mis en oeuvre au niveau national pour développer les systèmes de culture agro-écologiques, on peut espérer que de nombreuses exploitations vont intégrer une ou plusieurs espèces fourragères dans leurs itinéraires techniques. Parmi ces exploitations certaines peuvent avoir à améliorer les conditions alimentaires de leur cheptel (animaux de trait, femelles allaitantes ou traites pour l'autoconsommation) et même investir dans des animaux laitiers améliorés : dans un premier temps et avant de parler de surfaces fourragères au sens strict, il faut définir avec les promoteurs des systèmes de culture agro-écologiques :

- premièrement les conditions de prélèvements fourragers compatibles avec les itinéraires techniques agricoles,
- deuxièmement les modalités d'utilisation zootechnique de ces fourrages : distribution ciblée en complément alimentaire aux animaux qui en optimiseront la valorisation, en particulier les femelles traites.

Il est clair que les référentiels expérimentaux répondant complètement à cette question ne sont pas encore en place. Néanmoins, il est urgent d'initier le processus en conseillant les agro-éleveurs dans cette voie tout en prenant bien sûr les précautions (prélèvement fourrager minimum, mulch suffisant) garantissant la réussite des itinéraires techniques agricoles : l'impact de la distribution d'une petite quantité de fourrage sur la quantité de lait obtenu à la traite sera un facteur supplémentaire d'adoption des systèmes agro-écologiques.

IV-4/ Intégration de l'appui à la production laitière et de la diffusion des systèmes de culture agrobiologiques

Jusqu'ici les activités de recherche et de développement en production fourragère et en systèmes de culture agro-écologiques sont peu intégrées. Pourtant, le développement des savoir-faire concerne potentiellement le même public d'exploitations mixtes en polyculture-élevage. Cette intégration entre les équipes de recherches et de vulgarisation est d'autant plus urgente que les essais de semis direct de plantes fourragères sur couverture végétale à la station de FIFAMANOR n'ont pas donné de résultats convaincants et que certains éleveurs sont réticents à adopter les espèces fourragères préconisées dans les systèmes de culture agro-écologiques.

Pour initier cette intégration, il est proposé :

- a/ de déterminer, dans les systèmes existants sur les dispositifs de TAFE, la part de la biomasse fourragère récupérable pour le cheptel laitier (période, quantité, qualité) sans compromettre les objectifs de semis direct et d'entretien de la fertilité,

b) de conseiller les petits producteurs laitiers ruraux (vendeurs de lait) en cours d'adoption des techniques de culture agro-écologiques, pour qu'ils utilisent la biomasse fourragère excédentaire comme complément alimentaire stratégique des vaches en production. Pour ces animaux la ration de base restera le pâturage naturel et le fourrage cultivé jouera le rôle de complément (en lieu et place de la provende des élevages intensifs mais avec des objectifs de production beaucoup plus modestes). L'efficacité de cette sensibilisation progressive dépendra de l'utilisation raisonnée des fourrages produits (choix des animaux complémentés, stade de lactation) et aussi des mesures sanitaires et nutritionnelles d'accompagnement (déparasitage, complémentation minérale, etc.) qui devront être proposées aux agro-éleveurs.

c) d'organiser conjointement (FIFAMANOR et TAFE) pour les éleveurs laitiers professionnels, un programme d'expérimentation et de démonstration participatives des techniques de gestion agro-écologiques des parcelles fourragères : légumineuses, gestion du fumier, semis direct.

IV-5/ Caractérisation des rations et conseil pour la conduite de l'alimentation en fonction des objectifs de production laitière, de gestion de l'état corporel et de reproduction

La variabilité de l'état corporel des animaux observés entre les exploitations laisse supposer des écarts importants en production laitière et aussi en reproduction liés à la maîtrise de l'alimentation. C'est l'analyse du suivi des performances et leur mise en perspective avec la caractérisation des rations et de l'état corporel des animaux (éventuellement des paramètres métaboliques) qui permettra de diagnostiquer la relation entre alimentation et performances. Sur la base de ces diagnostics minimum, le conseil pourra être argumenté en utilisant directement les références établies pour le cheptel importé du secteur moderne (normes INRA, norvégiennes, etc.) et celles sur les fourrages issues des données locales (cf. ci-dessus) et de la bibliographie internationale.

Par rapport à la démarche actuellement suivie par le PSAA et FIFAMANOR, il s'agit donc d'élargir le diagnostic porté sur les rations à celui de l'état corporel et de la production laitière ; ces critères zootechniques doivent être examinés dans leur dynamique : (persistance de lactation, variations de note d'état) qui traduit le mieux le bilan nutritionnel (mobilisation *versus* constitution de réserves corporelles).

Il s'agit donc ici de construire une méthode de conseil en rationnement adaptée aux différents systèmes fourragers et d'élevage et de faire évoluer le conseil suivant les dynamiques d'intensification des exploitations.

L'aboutissement de cette démarche pourrait être un manuel d'alimentation du cheptel laitier des Hautes Terres malgaches.

V- Autres thèmes de recherche et de développement à poursuivre ou à promouvoir dans un dispositif intégré d'appui à la filière "lait".

V-1 Objectifs généraux

Les deux principales contraintes identifiées dans les élevages en intensification (cf. ci-dessus) devraient pouvoir, en théorie, être levées par la diffusion et la mise en oeuvre de référentiels disponibles au niveau international, en général, et à Madagascar, en particulier :

- les uns pour cultiver efficacement des fourrages et les compléter de façon optimale avec des sous-produits agro-industriels (SPAI), c'est ce qui a été exposé jusqu'ici dans ce rapport,
- les autres pour assurer aux animaux les soins garantissant une bonne hygiène du lait.

Ces référentiels sont d'ailleurs appliqués, totalement ou en partie, dans un noyau d'exploitations du secteur moderne, lourdement encadrées pour certaines d'entre elles.

En fait, l'application généralisée de ces normes est freinée par un contexte culturel et socio-économique qui exige encore de gros efforts de formation, de diffusion, d'encadrement et d'incitation économique (paiement du lait à la qualité, par exemple) pour que les messages techniques les plus élémentaires soient adoptés : d'ailleurs, le gradient de l'impact des centres de recherche, de formation, des groupements etc est aisé à caractériser en suivant l'axe Antsirabé / Antananarivo et aussi en comparant Antsirabé à la capitale ou encore le Vankinankaratra à l'ensemble du Triangle Laitier.

De plus et surtout, la résolution des contraintes alimentaires et d'hygiène ne relève pas de la simple adoption de "techniques" mais d'une progression globale des exploitations tant au niveau structurel, que de leur fonctionnement technique et économique :

- dans un contexte de pénurie en terres cultivables, en particulier irriguées, l'intensification fourragère n'est envisageable qu'en synergie avec une modernisation des systèmes de culture. Pour la plupart des exploitations, il faut en effet assurer à la fois la sécurité vivrière et une alimentation du cheptel permettant la valorisation de son potentiel génétique,
- la qualité hygiénique du lait à la traite est la signature d'un contexte sanitaire qui englobe la maîtrise des principaux risques épidémiologiques (de la tuberculose et de la brucellose en particulier). Notamment par un ensemble de "savoirs-faire" qui tout comme l'alimentation ont des répercussions sur la production : quantité de lait et sa qualité.

On voit à travers ces deux exemples, qu'il est difficile de concevoir des progrès significatifs en alimentation des vaches laitières et en qualité du lait sans élever globalement le niveau technico-économique des agro-éleveurs qui constituent la majorité des producteurs.

Ce progrès peut s'appuyer sur les référentiels déjà disponibles et sur les exploitations de référence qui existent déjà dans les zones péri-urbaines d'Antsirabé et de Antananarivo, mais les références techniques doivent être adaptées avec la plus grande attention à la diversité des conditions agro-écologiques et économiques du Triangle laitier :

- certains agro-éleveurs ne disposent pas de périmètres irrigués ; quels sont les systèmes fourragers adaptés à leurs structures ?
- la disponibilité des SPAI diminue en s'éloignant des agglomérations et leur prix augmente : quels sont alors les niveaux génétiques et les systèmes d'alimentation viables au plan technique et économique ?

Ces quelques questions déjà traitées dans les paragraphes précédents renvoient à des questions plus globales à poser lors d'une étude de faisabilité d'un éventuel nouveau projet de développement de la filière lait pour qu'elle se densifie, s'étende géographiquement et se modernise :

- un accroissement de la production pour quels types de produits et quels marchés ?
- quelle compétitivité par rapport au marché international ?
- quel potentiel agricole pour alimenter un cheptel laitier non prioritaire par rapport aux objectifs vivriers ?
- quelles disponibilités effectives en SPAI ?
- quels seuils de distance entre bassins de production et centre de transformation et de commercialisation ?
- quelles structures de production adaptées aux diverses petites régions du Triangle laitier ?
- quelles méthodes de développement (approches spatialisées, construction des messages techniques) pour un contexte aussi diversifié ?

La réponse à ces questions permettra de confirmer ou relativiser les contraintes identifiées, jusqu'ici globalement et qualitativement, pour préciser des objectifs d'amélioration de la filière dans le Triangle laitier.

Il est donc proposé de définir un programme de recherche en appui à un projet de développement. Il serait fondé sur l'hypothèse de l'existence de références techniques thématiques, qu'il faut compléter et adapter (cf. § IV ci-dessus), d'une part à la diversité des contextes déjà en grande partie caractérisée (FIFAMANOR, 1995, par exemple), d'autre part aux objectifs de chaque catégorie de producteurs devant aussi être évalués. Ceux-ci doivent en effet être ajustés à la capacité du marché, au potentiel de modernisation des exploitations, aux contraintes économiques et financières.

La définition des objectifs généraux d'un projet de recherche est donc directement assujettie à ceux d'un projet de développement. Le projet de recherche pourrait ainsi être intégré au projet de développement tout en contribuant à la progression des méthodes de diffusion des innovations, et au suivi de leur impact.

Une des missions d'un projet de recherche d'accompagnement pourrait être de construire pour chacune des situations les combinaisons d'approches thématiques et systémiques nécessaires à l'élaboration de référentiels et d'outils de diagnostic et de conseil. Cette démarche relève de notre point de vue d'un programme de recherche spécifique adapté au contexte des Hautes Terres

malgaches. Elle bénéficiera bien sûr des référentiels internationaux en production fourragère et en élevage laitier, des acquis antérieurs dans le Triangle laitier et des expériences développées dans des contextes agro-écologiques et socio-économiques apparentés notamment dans les zones d'altitude d'Afrique de l'Est.

V-2 Objectifs spécifiques

Sur la base d'objectifs de développement régionalisés il faudrait pouvoir étayer les points suivants :

- définition de **systèmes de cultures vivrières et fourragères intégrés** répondant aux conditions suivantes :
 - . mise en valeur optimisée des périmètres irrigués,
 - . capacité de mise en culture des tanetys, (*systèmes de culture agro-écologiques*)
 - . aptitude à l'entretien de la fertilité (matière organique en particulier) avec un minimum d'intrants et de travail (*systèmes de culture agro-écologiques*),
 - . élaboration de calendriers fourragers ajustés sur les cycles de production animaux et aux disponibilités en sous-produits agro-industriels (SPAI).
- définition de **systèmes d'alimentation ajustés** (niveaux nutritionnels et prix de revient), tenant compte des capacités économiques des éleveurs, du **potentiel génétique** du cheptel et optimisés par rapport au **prix du lait**,
- diagnostic des **risques épidémiologiques et multifactoriels** des pathologies spécifiques de l'élevage laitier notamment dans des contextes en intensification et péri-urbains,
- mise au point de **méthodes de diagnostic et de conseil technique et économique** des différents types d'exploitation : conduite du troupeau, rationnement du cheptel etc. Ces outils devront être construits avec les **structures professionnelles en émergence (interprofession)** pour leur être transférés, un projet de recherche ayant pour mission de les faire progresser en fonction des évolutions de la filière et des difficultés d'application rencontrées sur le terrain.,
- mise au point de méthodes de conseil et de contrôle en matière **d'hygiène et de qualité du lait**,
- **modélisation économique du prix de revient du lait et des processus de prise de décision des producteurs** pour évaluer l'impact des actions de développement et orienter celles-ci en fonction des évolutions macro et micro-économiques.

La modélisation économique des exploitations constitue une démarche prospective appropriée, dans un contexte technique déjà partiellement raisonné et maîtrisé, pour répondre à cet objectif d'optimisation. En effet, les exploitations laitières engagées dans un processus d'intensification sont pour la plupart des exploitations "finies" au plan foncier, avec de faibles espoirs d'extension, condamnées à l'intensification et la gestion méticuleuse ("jardinée") des fourrages permise par une forte capacité de main-d'oeuvre et un affouragement exclusivement à l'auge. Il est donc envisageable de mettre en place une évaluation comptable assez précise des intrants, du travail et des productions.

- **gestion de l'information zootechnique et sanitaire** pour piloter les politiques de santé et d'amélioration génétique.

Ces différents domaines de recherche sont complémentaires par rapport à des objectifs de développement de la production définis en amont. Ils doivent être contemporains d'un développement diversifié de la filière aval où les producteurs (ou leur organisation) doivent pouvoir choisir entre plusieurs opérateurs en concurrence : le développement de PME en produits laitiers peuvent avoir des besoins spécifiques en organisation, technique et hygiène de collecte, transport, transformation, stockage. L'appui organisationnel et financier à la création de ces PME peut aussi générer des questions de recherche.

Chacun des thèmes ci-dessus peut être analysé en termes d'acquis à Madagascar et d'action en cours, qu'il convient de renforcer pour les adapter à la diversité régionale et à la dynamique laitière que les autorités ont la volonté d'insuffler à la filière.

CONCLUSION DE LA DEUXIÈME PARTIE

A l'issue de cette brève mission, on peut conclure à une dynamique laitière autonome (hors-projet) sous réserve que la collecte soit sécurisée par la stabilisation du réseau de ramassage et par un minimum de concurrence.

L'accompagnement de cette dynamique peut être défini sur la base de référentiels techniques consistants, diffusés mais encore incomplets notamment pour l'approche globale des exploitations (diagnostic et conseil). Un projet d'accompagnement devra aussi s'appuyer sur une adoption visible sur le terrain des innovations techniques par une population d'éleveurs tant professionnalisés que débutants.

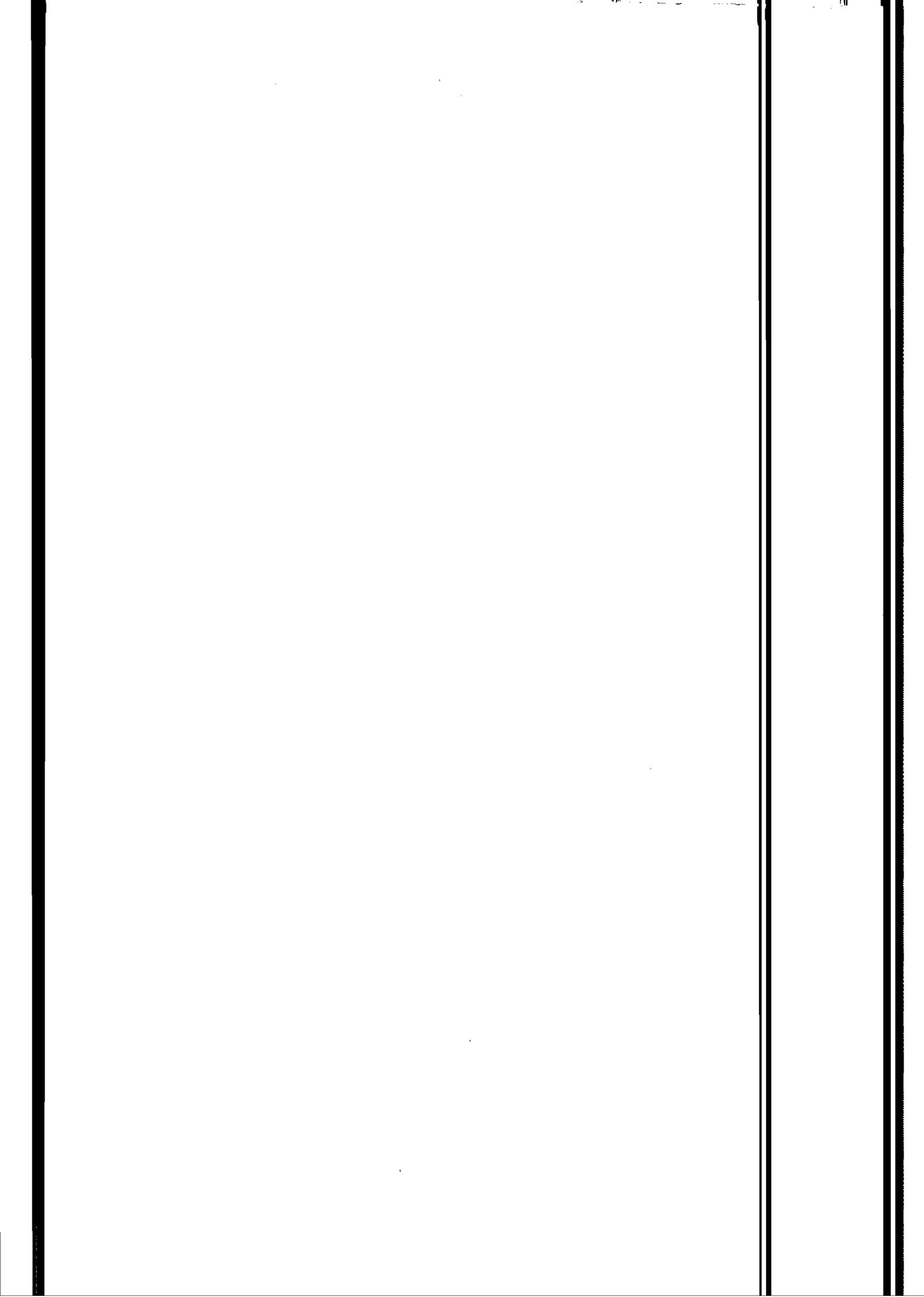
Cette dynamique moderne touche essentiellement le Vakinankaratra sous l'impulsion du réseau d'encadrement de FIFAMANOR et de quelques éleveurs isolés, notamment dans les environs d'Antananarivo. Il s'agit maintenant de conforter cet encadrement en l'élargissant à l'ensemble du réseau de collecte à mesure qu'il s'étendra. Cette extension va correspondre à une diversification des conditions agro-écologiques et économiques des exploitations auxquelles les messages technico-économiques devront être adaptés. Pour cela il est nécessaire de développer une approche diagnostique complète des exploitations, le plus souvent mixte (plurispécifications) pour aider les producteurs à gérer la complémentarité/compétition de leurs facteurs de production notamment en matière de fourrages.

Nous concluons donc à un contexte très favorable à la mise en oeuvre efficace d'un appui à la production laitière. Pour ce qui concerne l'environnement de cette production, les entretiens que nous avons eus révèlent, tout au moins pour le Vakinankaratra, une bonne complémentarité des acteurs du développement de l'élevage (agronomes, zootechniciens, vétérinaires ; recherche, vulgarisation, appui aux organisations, services privatisés de conseil et d'approvisionnement aux éleveurs) avec toutefois un besoin de structuration diversifiée et concurrentielle de la filière aval qui peut s'appuyer sur la dynamique d'innovation (encouragement commercial à la qualité hygiénique par exemple) du principal opérateur.

A l'issue de cette mission, il est proposé :

- de concrétiser l'appui des équipes fourrage/alimentation de FIFAMANOR et PSA suivant les besoins exprimés pendant la mission. Cet appui concerne les techniques et résultats de laboratoire et les protocoles de mesure expérimentaux et en ferme.
- d'approfondir l'identification des besoins en matière de contrôle des performances de reproduction, de lactation et de diagnostic multifactoriel des facteurs de risque des pathologies de la reproduction et de la lactation. Pour cela une mission d'un spécialiste de ce sujet, membre de l'équipe CIRAD Elevage de La Réunion, pourrait être organisée dans le cadre de la coopération régionale "Océan Indien".
- de participer à la conception et, éventuellement la mise en oeuvre, de dispositifs expérimentaux et de diffusion en milieu paysan de cultures fourragères à double fin (adoption des méthodes de semis direct et intensification de la production laitière), ces travaux devant être coordonnés entre l'ONG Tafa et FIFAMANOR.
- enfin, dans le cadre du projet PSAA, de procéder à une mission d'identification d'un projet d'appui à la filière lait construit sur les dispositifs d'encadrement, de recherche, etc. actuellement opérationnels et prenant en compte les différentes avancées techniques et économiques réalisées ces dernières années, les évolutions institutionnelles en cours (mise en place du PADR, structuration d'une interprofession etc.) ainsi que les principales contraintes pré-identifiées, à savoir la production de fourrages et l'hygiène du lait.

ANNEXES



Annexe 1 : Programme de la mission - Personnes rencontrées

Mercredi 26/01/2000 à 6h30 au jeudi 27/01/2000 à 8h00

Voyage Montpellier - Antananarivo (intempéries en France)

Jeudi 27/01/00

Agence Française de Développement

Régis DICK

Denis VASSEUR

Plan sectoriel Elevage (PSE)

Arsène RALOMBOFIRINGA

Didier ROUILLE

Maison du Petit Elevage (MPE)

Faly Hery RASOANAIVO

Thierry de RUYTER

CIRAD

Jean Louis MESSAGER

François ROGER

Vendredi 28/01/00

Voyage Antananarivo-Antsirabé

PSAA

Sahondra RASOARIMALLA - Directrice financière

Fendriisoa RANDRIA MIARANA - Directeur technique

Nirina RALISON - Chef de zone Antananarivo

Lova T. RAMANARENANTSOA - Chef de zone Antsirabé

Antoinette RAKOTOVAO - Responsable Ruminants

Joséphine RASOANANDRASANA - Chef d'entrepôt Antsirabé

Mariette RAVOLOLONIAINA - Secrétaire assistante

FIFAMANOR

RAKOTODRAMANA - Directeur

Jean Marc RANDRIANAIRONARYVORNY - Chef du Département Recherche

Ainjara RAVELOSON - Chef Section Recherche Fourragère

Lucie RAZAFIMPAMOA - Laboratoire d'analyses d'aliments du bétail

Eleveur laitier

Dieudonné RAKOTOMARILAFY - Ancien président de ROVA

Samedi 29/01/00

FIFAMANOR suite

Dr Rivo RASOLOHARISON, Chef section amélioration génétique

Jaona RAKOTONIRAINY, Chef département vulgarisation

Jean Marie RAKOTOMAHANDRY, Chef section Elevage vulgarisation

Norbert RAMANDRIAVO, Chef département Elevage

Eleveurs laitiers encadrés par FIFAMANOR

Elphine RAKOTONARIVO

Jules RANAIVO

Mamy Edisay RAKOTONDRANAIVO

Site IBITY (ONG Tafa)

Roger MICHELON (CIRAD/FOFIFA)

Stéphane BOULAKIA (CIRAD)

Dimanche 30/01/00

lecture et rédaction rapport

Lundi 1/02/00

CIREL d'Antsirabé

M. Lucien RASAONA, Chef CIREL Antsirabé

Dr Clarisse MAHARAVO

Dr SERINY

Eleveur

M. Olivier RABEKORIANA

Site ATSAMPANIMAHAYO(ONG Tafa)

Mardi 01/02/00

TIKO

Dr. Marius RATOLOJANAHARY - Responsable qualité et collecte

Eleveurs encadrés par PSA

M. Elyse RASOUNAIVO

Mme Domithile RARAIVOARISOA

M. Edmond RAZAFINDRANAIVO

M. RAYMOND

M. HOUAREAU

ROVA : rendez-vous annulé par direction (cause maladie)

Mercredi 02/02/00

Réunion FIFAMANOR / PSA

Ferme Ecole Tombotsoa

Visite conjointe FIFAMANOR /Tafa sur site d'expérimentation et de diffusion de systèmes de culture agro-écologique

Néo éleveur laitier

Jedi 03/02/00

Voyage Antsirabé - Antananarivo

ROMA

M. Bonaventure RAKOTOMALALA - Directeur

Vendredi 04/02/00

FOFIFA

François RASOLO - Directeur Général

Yvonne N. RABENANTOANDRO - Directrice scientifique

Dr RAKOTONDRAVAO - Chef de département DRZV

Dr John Henry RASAMBAINARIVO - DRZV

AFD

réunion de restitution (FIFAMANOR, CIRAD, PSE, TAFI)

Mr J. CALAS, Directeur adjoint et représentants autres institutions déjà cités

Samedi 05/02/00

Ecole des Sciences Agronomiques appliquées (ESSA)

Pr Jean de Népomuscène RAKOTOZANDRINY

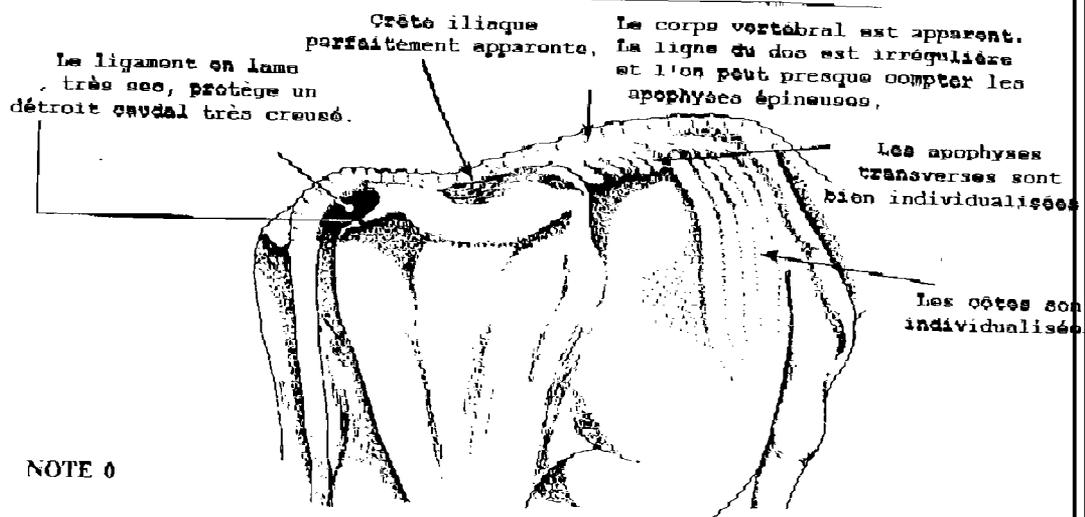
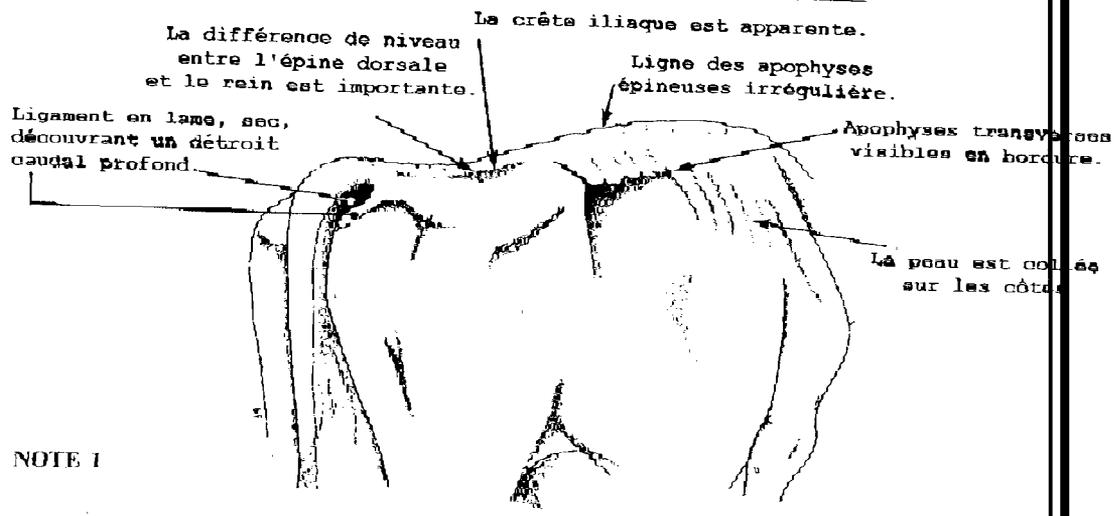
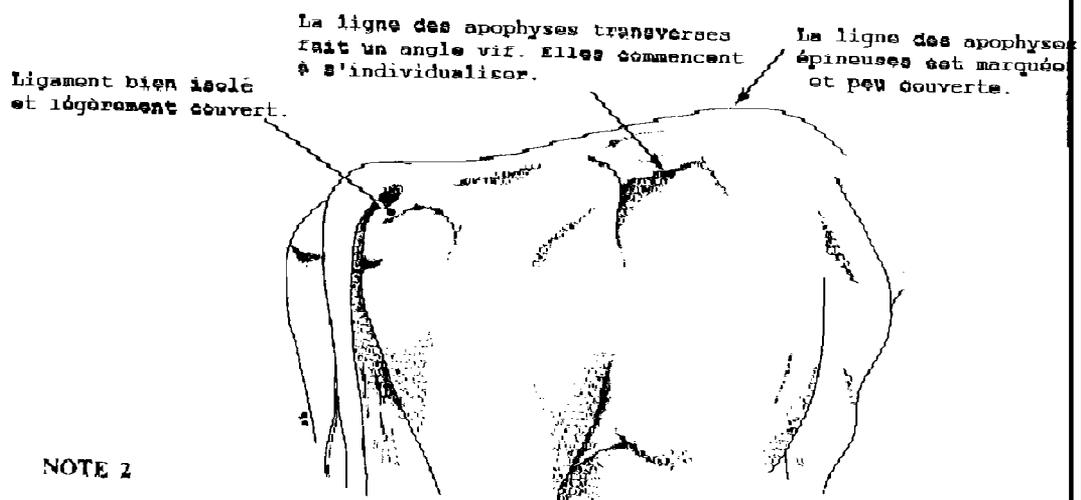
Service de Coopération et d'action culturelle (Ambassade de France)

Dr Laurent BONNEAU

Eleveur laitier encadré par PSA (sud d'Antananarivo)

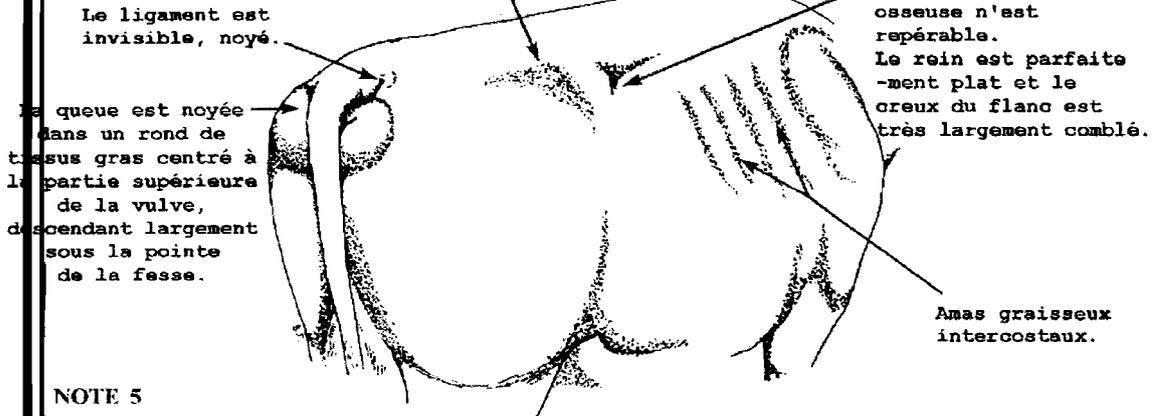
Mlle FARA

Annexe 2 : Grille de notation de l'état corporel de vaches françaises frisonnes pie-noire (extrait - EDE-INRA-ITEB 1986)



La région anatomique reste repérable, mais l'épaisseur du tissu sous-jacent interdit une localisation précise de l'os (ilium).

Le dos est parfaitement plat ou arrondi, aucun élément osseux ne se devine.



NOTE 5

L'ilium est apparent, mais les angles sont ouverts.

La ligne du dos est noyée dans la masse du tissu environnant.

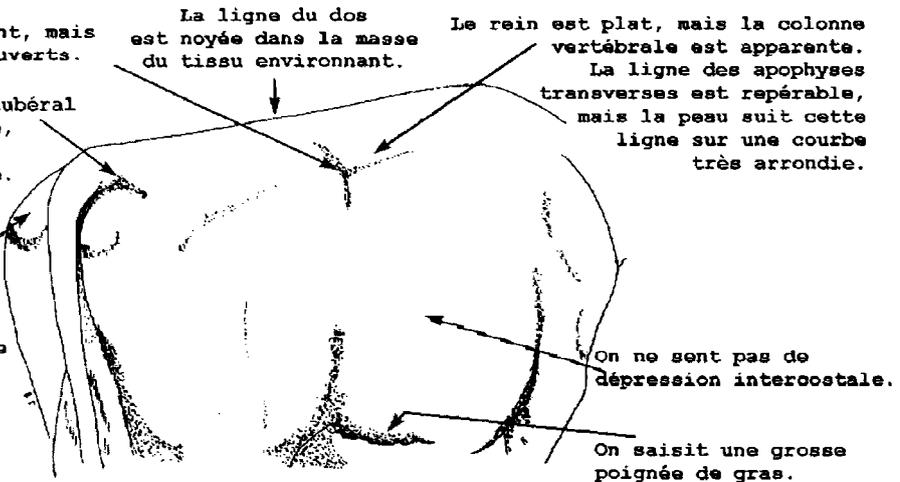
Le rein est plat, mais la colonne vertébrale est apparente.

Le ligament sacro-tubéral est à peine visible, le détroit caudal pratiquement comblé.

La ligne des apophyses transverses est repérable, mais la peau suit cette ligne sur une courbe très arrondie.

Les queues de graisse marquées à la pointe des fosses.

NOTE 4



La crête iliaque est invisible.

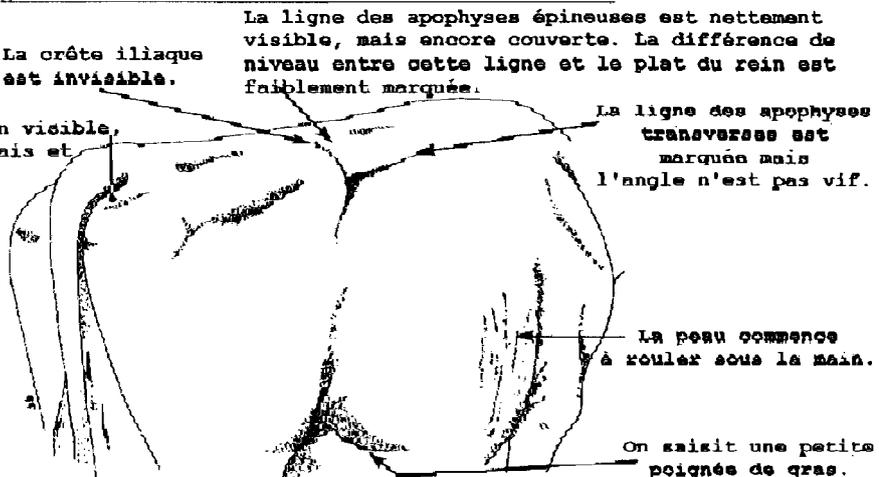
La ligne des apophyses épineuses est nettement visible, mais encore couverte. La différence de niveau entre cette ligne et le plat du rein est faiblement marquée.

Le ligament est bien visible, couvert, d'aspect épais et arrondi.

Le détroit caudal est plus comblé. Ses limites sont planes et forment un V.

La ligne des apophyses transverses est marquée mais l'angle n'est pas vif.

NOTE 3



TOPOGRAPHIE :

| | | |
|-----------------------|-----|-----|
| Plateau | 1 | /// |
| Plaine | 2 | |
| Haut de pente | 3 | |
| Mi-pente | 4 | |
| Bas de pente | 5 | |
| Bas-fond | 6 | |
| Bas-fond inondable | 7 | |
| Escarpeement | 8 | |
| Divers (à préciser) : | ... | |

SOLS : NOMINCLATURE DES UNITES DES SOLS AFRICAINS ET LEUR REPARTITION GEOGRAPHIQUE
d'après la carte des sols au 1/5 000 000 (D'Hoore, CCTA)

| | Surface en 10 ³ km ² | | | | |
|---|--|---------------|--------------|---------------|-------|
| | Madagascar | Continent | | | Total |
| | | Nord | Sud | | |
| Sols minéraux bruts | 0 | 7 974 | 261 | 8 235 | 11 |
| Sols peu évolués | 158 | 4 266 | 1 800 | 6 066 | 12 |
| Sols calcimorphes | 9 | 190 | 17 | 207 | 13 |
| Vertisols | 8 | 718 | 243 | 961 | 14 |
| Podzols | rare | rare | rare | rare | 15 |
| Sols lessivés | 0 | 16 | 105 | 121 | 16 |
| Sols bruns et châtains des zones arides | 0 | 1 499 | 1 205 | 2 704 | 17 |
| Sols bruns eutrophes des régions tropicales | <2 | 108 | 40 | 148 | 18 |
| Sols rouges et bruns méditerranéens | 8 | 59 | 9 | 68 | 19 |
| Sols ferrugineux tropicaux | 166 | 2 025 | 1 270 | 3 295 | 20 |
| Ferralsols | 33 | 456 | 461 | 917 | 21 |
| Sols ferrallitiques | 210 | 1 922 | 3 416 | 5 338 | 22 |
| Sols halomorphes | 6 | 172 | 195 | 367 | 23 |
| Sols hydromorphes | 7 | 479 | 198 | 677 | 24 |
| Sols organiques non hydromorphes | — | 1 | 2 | 3 | 25 |
| Associations et complexes | rare | rare | rare | rare | 26 |
| Surfaces couvertes en eau | <1 | 63 | 159 | 222 | 27 |
| TOTAL | 607 | 19 948 | 9 381 | 29 329 | |

Mémento de l'agronome - 1984

Texture

| | |
|------------------------|----|
| sableux | 01 |
| argileux | 02 |
| limoneux | 03 |
| argile + sable | 04 |
| argile + limon | 05 |
| sable + limon | 06 |
| sable + limon + argile | 07 |
| gravillons | 08 |
| cuirasse | 09 |
| éoullis | 10 |

Hydromorphie

| | |
|--------------------------|---|
| permanente | 1 |
| temporaire | 2 |
| nulle, sol drainant mal | 3 |
| nulle, sol drainant bien | 4 |
| sol drainé | 5 |

Référence à éventuelle analyse pédologique expéditeur

CLIMATOLOGIEPluviométrie :

- régime des pluies unimodal 1 //
- bimodal 2
- mois de début et de fin de saison des pluies // // // // //
(cf. BOUDET 1984) // // // // //
(n-1 ou 2 suivant réponse question précédente)
- moyenne des pluies annuelles (pour chaque période // // // //
pluvieuse définie ci-dessus ; n = 1 ou 2 // // // //
- pluies totales de l'année climatique en cours (à partir // // // //
du 1er mois de saison des pluies ci-dessus) mm
- date premières pluies efficaces (redémarrage du cycle // // // // //
végétation)
- pluies totales durant ce cycle - mm // // // //
- date dernière pluie // // // // //
- pluies des deux derniers mois - mm // // // //
ou
- pluies durant cycle de repousse étudié - mm // // // //
(cf ci-dessous)
- station (nom) // // // // // //

Températures :

- températures moyennes (mini-maxi-moy) durant dernier // // // // // //
cycle
- températures moyennes (mini-maxi-moy) de la saison // // // // // //
en absence de relevé
- E.T.P. (mm/jour - , -) // // // //
- HYGROMETRIE moy-min-max p.100 // // // // //
- ECLAIREMENT (lux) // // // // //

TYPE DE VEGETATION

Naturelle - Remarque : cette rubrique est à remplir
(= végétation d'origine) même si la suivante doit l'être
aussí //

- forêt dense 11
- forêt claire 12
- savane boisée 21
- arborée 22
- arbustive 23
- herbeuse 24
- steppe arborée 31
- arbustive 32
- buissonnante 33
- herbeuse 34
- succulente 35
- herbacée subdésertique 36
- prairie aquatique, de bas-fond, de décrue 41

Lié à l'activité humaine

- non // // //
- prairie naturelle améliorée 11
- prairie cultivée 12
- plantation forestière 13
- autres plantes cultivées 14
- adventice 15
- jachère 16
- urbaine ou péri-urbaine 17

AMENDEMENTS - PRECEDENT CULTURAL - FERTILISATION - IRRIGATION

Amendement :

Nature :

- Ca
- Mg
- S
- .
- .

///

Année du dernier amendement -

////

Précédent cultural :

- Age culture étudiée
- Végétation antérieure
forêt
parcours naturel
jachère
culture céréales
culture autre ; préciser :
...

///
///

Fumure organique :

- Fumier
- litière de poulailler
- lisier
- domestique
- engrais vert
- ...

Année de dernière application :

Fertilisation :

N, P, K (unités/ha)
/ an
/ dernier cycle

//////
//////

Irrigation :

///

6.1. Classification des méthodes d'irrigation.

| | L'eau est administrée | | |
|--|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| | sur toute la surface | sur une partie de la surface | sous la surface |
| L'eau est amenée sous forme : | | | |
| « courante » | | | |
| - sur un côté quelconque de la parcelle | Epandage, déversement | 11 | |
| - sur le petit côté de la parcelle élémentaire | Planche 12 | Sillons, 13 raies, 14 fossés 15 | |
| « dormante » | Bassins de submersion 21 | | Irrigation souterraine 22 |
| « en pluie » | Aspersion 31 | | |

(Mémento de l'agronome - 1984)

- mm/an

////

- mm/jour durant dernier cycle (moyenne)

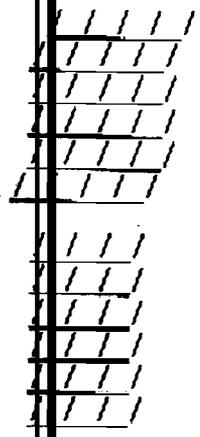
///

TYPE D'EXPLOITATION HABITUEL

- pâturage extensif non contrôlé
- pâturage extensif contrôlé
- pâturage intensif
- coupe en vert
 - foin
 - ensilage
- charge en bétail/ha
 - bovins (.,.,.) en têtes
 - ovins "
 - caprins "
 - camelins "
 - équins "
 - faune sauvage

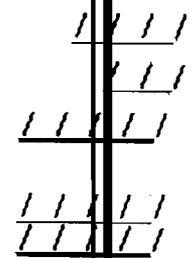
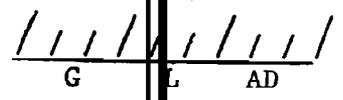
 - bovins " en kg PV
 - ovins "
 - caprins "
 - camelins "
 - équins "
 - faune sauvage

11



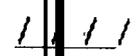
NATURE ET DEVELOPPEMENT DES PLANTES ETUDIEES

- pourcentages approximatifs : graminées, légumineuses
autres dicotylédones (phorbes)
(100 pour un des groupes so échantillon monospécifique)
- hauteur de végétation (cm)
- teneur en matière sèche (p.100)
- biomasse herbacée en kg MS/ha
- peuplement ligneux
 - total : nbre sujets/ha
 - de l'espèce étudiée : nbre sujets/ha



Stade de développement :

- Age des repousses (depuis dernière coupe, dernier pâturage,
dernier feu, première pluie efficace, ou apparition de
feuilles de ligneux), en jours
- graminées et autres monocotylédones
 - repousses après feux 1
 - végétation 2
 - montaison 3
 - épiaison, floraison 4
 - pleine floraison - dissémination des
semences 5
 - dessèchement 6
 - matériel mort 7
- dicotylédones
 - feuillaison
 - . absence de feuilles 1
 - . apparition de feuilles 2
 - . pleine feuillaison 3
 - . disparition des feuilles 4



reproduction

- . stade végétatif 1
- . fleurs 2
- . fleurs et fruits 3
- . fruits à maturité 4
- . fruits tombés au sol 5

11DESCRIPTION DES ECHANTILLONS

- hauteur de coupe par rapport au sol en cm 1111
- cueillette d'organes 999)
- collecte de berger 998) précodage
- organe souterrain 01
- plante aérienne entière 02
- feuilles seules jeunes 03)
- développées 04) vertes 06
- âgées 05)
- basales de graminées 07
- tombées au sol et/ou sèches 08
- tiges chlorophylliennes 09
- tiges fines - rameaux de l'année non chlorophylliens 10
- grosses tiges 11
- pédoncules 12
- fleurs 13
- fruits (gousses, akènes, drupes, baies) 14
 - . jeunes en croissance 15
 - . vert 16
 - . à maturité sur la plante 17
 - . à maturité au sol 18
 - . à maturité sans graine (pulpes, coques) 19
- graines 20
- écorce 21
- sciure 22
- bois 23
- mélange d'organes 99 et
- proportion des différents organes
- Fourrage conservé :
 - . foin 1
 - . ensilage 2
 - . traitement 3
 - (à développer)

ETAT ET CONDITIONNEMENT DES PRELEVEMENTS

- végétal récolté :
 - . signe de carence
 - . moisissure
 - . insectes
 - . cryptogames

11

- poids vert en g :

1 1 1 1

- séchage :

- . à l'air 1
- . à l'étuve 2
- . au lyophilisateur 3
- . durée en heures
- . température

1 1 1
1 1 1

- hâchage - longueur des brins

- broyage (grille en mm)

1 1 1
1 1 1

- Etat des échantillons expédiés

- . bon
- . moisissures
- . vers
- . charançons

1 1