



UNIVERSITE D'ANTANANARIVO
ECOLE SUPERIEURE DES SCIENCES
AGRONOMIQUES
DEPARTEMENT ELEVAGE



*Mémoires de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome
Option Elevage*



*Diversité des systèmes
d'alimentation des vaches
laitières à Vinaninkarena et à
Antsampanimahazo Faratsiho*

REGION VAKINANKARATRA

Présentée par : **RARIVOARIMANANA Harivololonirina Bakoly**

Président de Jury : Monsieur RAKOTOZANDRINY Jean de Neupomuscène
Tuteur : Monsieur RABEARIMISA Rivo
Examineurs : Monsieur RANARISON Jean
: Monsieur RANDRIANARIVELOSEHENO Jules Arsène
Maitre de stage : Eric PENOT



16 août 2010

RESUME

A Madagascar, l'élevage laitier est pratiqué surtout dans la région du Vakinankaratra, au cœur du triangle laitier malgache. La présente étude vise à mieux connaître les divers systèmes d'alimentation des vaches laitières mis en place par les éleveurs après la crise 2009 dans cette région. Une étude similaire a déjà été effectuée en 2008 à Betafo, une zone particulière de la région. En 2009, la présente étude est élaborée et effectuée dans deux autres zones, Antsampanimahazo, Faratsiho et Vinaninkarena. L'étude est basée sur des enquêtes individuelles effectuées dans 37 exploitations laitières à Vinaninkarena et 40 exploitations laitières à Antsampanimahazo. Ces enquêtes se sont déroulées du mois de Novembre 2009 au mois d'Avril 2010. Elles nous ont permis d'élaborer une typologie de base des exploitations laitières qui sont ainsi classées à partir de trois clés : la surface fourragère disponible par tête de bovin laitier, l'achat ou non de concentrés et les sources de revenu (Agriculture/Elevage ou off farm).

Après analyses, 9 types d'exploitations laitières sont apparus. L'enquête typologique nous a permis d'entamer une enquête sur les systèmes d'alimentation. Le travail sur terrain a été divisé en trois descentes, dénommées A, B et C. L'analyse qualitative, qui est basée sur l'analyse fonctionnelle des systèmes d'alimentation, a été effectuée sur les 77 exploitations laitières étudiées. Après traitements des données sur Excel, l'étude a dégagé 4 grands systèmes d'alimentation dans les deux zones. Les qualités de ration vont découler de l'analyse des rations distribuées par jour exprimées en termes de matières sèches, traitées sur un tableur Excel. Cette analyse quantitative va permettre de comparer trois courbes de production par animal : la production laitière potentielle qui est obtenue à partir du niveau génétique de l'animal, la production laitière permise par la ration qui est calculée à partir des rations ingérées par jour et la production laitière réelle qui est obtenue à partir de l'enquête. Cette analyse est effectuée sur deux échantillons par système d'alimentation.

A Vinaninkarena, sept types d'exploitation laitière ont été mis en évidence, avec une prédominance des types 1, 2, et 3. 43% des exploitations laitières possèdent en moyenne une vache. 78% des exploitations pratiquent l'IA, alors que 22% seulement pratiquent la monte naturelle quand les vaches sont en chaleurs. En général, l'âge des vaches se situe entre 2ans et 7mois et 8ans ; l'intervalle entre deux vêlages est compris entre 15 et 17mois ; enfin, les génisses entrent en reproduction à l'âge de 23mois. 43% du cheptel laitier sont des $\frac{3}{4}$ PRN. Les sept types d'EA étudiés ont permis de mettre en évidence quatre grands systèmes d'alimentation.

A Antsampanimahazo, six types d'exploitation laitière ont été trouvés, où les types 1 et 2 prédominent. 75% des exploitations laitières possèdent une vache. En terme de reproduction, 100% du cheptel laitier dans cette zone ont recourt à la monte naturelle à cause de son éloignement géographique. Dans ce cas, 92,5% des vaches sont de race zafindraony. L'intervalle entre deux vêlages se situe entre 16 et 18mois ; les génisses entrent en reproduction à l'âge de 27mois. Les six types étudiés ont permis de mettre en évidence cinq grands systèmes d'alimentation.

D'une manière générale, il est constaté que: la majorité des systèmes étudiés dépend des ressources alimentaires communes, ce qui peut conférer une certaine fragilité à ces systèmes.

Mots clés : Cheptel laitier, typologie, systèmes d'alimentation, production laitière.

ABSTRACT

In Madagascar, the dairy breeding is specially practiced in Vakinankaratra, a region within the heart of Malagasy dairy triangle. The present study aims to a better understanding of the various dairy cow feeding systems set up by the farmers following the 2009 crisis. A similar study has already been made in 2008 in Betafo, a particular zone in the region. In 2009, the present study is developed and is undertaken in two other zones, Antsampanimahazo Faratsiho and Vinaninkarena. It is based on individual investigations made within 37 dairy farms in Vinaninkarena and 40 dairy farms in Antsampanimahazo. The survey took place from November 2009 until April 2010. It allowed us to elaborate a dairy farm typology based on three keys: available fodder area per head of dairy cattle, the purchase or not of concentrate, and the sources of income (Agriculture/animal production or off farm).

After analyses, 9 types of dairy exploitations showed off. This typological survey allowed us to start an investigation about the feeding systems. The field work consisted of three descents named A, B, and C. The qualitative analysis, based on functional feeding system analysis, has been done on the 77 studied dairy farms. After treatments of data on Excel®, the study showed 4 important feeding systems within the two zones. Ration quality was deduced from the distributed daily ration analyses expressed on a dry matter basis. This quantitative analysis will allow the comparison of three milk production curves: the daily milk production allowed by the ration calculated by the survey, the potential dairy production allowed by the genetic potential of the animal and the actual dairy production that is shown by the survey. The latter analysis is done on two samples for each feeding system.

In Vinaninkarena, 7 types of dairy exploitations were found, with a predominance of type 1, 2 and 3. 43% of the dairy exploitations possessed on average one cow. 78% of the exploitations practiced Artificial Insemination, while only 22% relied on natural mating, when cows were in heat. Generally, the ages of the cow were between 2 years and 7 months and 8 years; the interval between two calving is lying between 15- 17month. Finally, heifers are put into reproduction at the age of 23 months. 43% of dairy cattle were $\frac{3}{4}$ PRN.

In Antsampanimahazo, 6 types of diary exploitations have been found, where the types 1 and 2 were predominant. 75% of the diary exploitations possessed one cow. In term of reproduction 100% of the dairy cattle resorted to natural mating because of the area geographical remoteness. In this case, 92, 5% of the cows are of the zafindraony breed. The interval between two calving is between 16-18 months; heifers are put into reproduction at the age of 27 months. These 6 studied types allowed putting in evidence 5 important feeding systems.

In general, it is noted that the majority of the studied systems depend on common feed resources; that can confer a certain fragility to these systems.

Key-word: diary cattle, typology, feeding systems, diary production

Remerciements

Bénis soit Dieu de m'avoir donné la force de vivre et d'accomplir cette tâche ! Je tiens humblement à exprimer mes plus vifs remerciements à tous ceux qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire. Certes, sans leur soutien, leurs conseils, il aurait été voué à l'échec. Que chacun d'eux trouve ici ma plus profonde gratitude. Ce sont :

◆ Le Professeur RAKOTOZANDRINY Jean de Neupomuscène, Docteur ès Sciences Biologiques appliquées, Docteur d'Etat ès Sciences Naturelles, Enseignant Chercheur de l'ESSA, de m'avoir accordé l'honneur de présider le jury de ce mémoire,

◆ Monsieur RABEARIMISA Rivo Nirina, *Ph D*, Maître de conférences, enseignant chercheur de l'ESSA. Je vous remercie d'avoir accepté de m'encadrer tout au long de la réalisation de ce mémoire. Recevez ma plus grande reconnaissance et mon immense estime.

◆ Monsieur RANARISON Jean, Docteur ès Sciences, Maître de conférences, enseignant chercheur à l'ESSA, qui a bien voulu examiner ce travail. Retrouvez dans ce document ma plus grande reconnaissance.

◆ Monsieur RABDRIANARIVELOSEHENO Jules Arsène, Docteur Ingénieur, Maître de conférences, enseignant chercheur à l'ESSA, d'avoir accepté de siéger parmi les membres de jury.

◆ Le Directeur de la cellule du projet BVPI, Mr Eric DENIS qui a bien voulu m'accueillir au sein de cette cellule de projet. Qu'il trouve ici l'expression de mes remerciements les meilleurs.

◆ Merci à Mr Eric Penot, mon maître de stage et à enseignant pour leur encadrement, leur disponibilité et leur implication dans mon stage.

◆ Le Responsable du volet élevage de la cellule du projet BVPI, Mr Seth qui a été mon encadreur sur terrain. Veuillez recevoir le témoignage de mes humbles sentiments et ma plus profonde gratitude.

◆ Merci aux éleveurs de Vinaninkarena et Antsampanimahazo pour m'avoir chaleureusement accueilli.

◆ Merci à toute l'équipe de la cellule de projet BVPI

◆ Merci à toute l'équipe de FIFAMANOR : Jean Marie, Joseph, Désiré, Randria

◆ Merci à la coopérative ROVA spécialement Marta

◆ Merci aux équipes de CIRAD, SDmad et l'ONG TAFA

◆ Merci à ma famille

Mes sincères remerciements

Table des matières

| | |
|---|-----------|
| Introduction | 1 |
| I- Contexte et problématique | 3 |
| A. Contexte de l'étude | 3 |
| 1. La région du Vakinankaratra au cœur du triangle laitier | 3 |
| 2. Les aspects de l'explosion démographique | 4 |
| 3. Le déroulement des recherches scientifiques et leurs effets dans le domaine agricoles. | 4 |
| 4. La compétition entre l'agriculture et l'élevage | 5 |
| 5. Les principes d'alimentation | 5 |
| 6. La production laitière dans la région | 5 |
| 7. Les impacts de la crise de 2009 sur la filière lait | 6 |
| B. Problématique | 8 |
| II- Méthodologie | 9 |
| A. Choix des zones d'études | 9 |
| B. Description des deux zones d'études : Vinaninkarena et Antsampanimahazo | 9 |
| 1. La Commune rurale de Vinaninkarena | 10 |
| 1.1. Présentation de Vinaninkarena | 10 |
| 1.2. Subdivision de la zone d'étude | 12 |
| 2. Commune rurale d'Antsampanimahazo | 13 |
| 2.1. Présentation d'Antsampanimahazo | 13 |
| 2.2. Subdivision de la zone d'étude | 14 |
| C. Les enquêtes sur les potentiels laitiers dans les deux zones | 16 |
| D. Echantillonnage | 17 |
| E. Réalisation des enquêtes | 17 |
| F. Identification de la typologie | 18 |
| G. Analyse fonctionnelle du système d'alimentation | 19 |
| H. Analyse quantitative des rations distribuées | 22 |
| III- Résultats | 24 |
| A. RESULTATS OBTENUS A VINANINKARENA | 24 |
| 1. Typologie des exploitations laitières | 24 |
| 1.1. Les clés typologiques | 24 |
| 1.2. Troupeau laitier | 26 |
| 1.3. Reproduction | 26 |
| 1.4. Les niveaux génétiques | 27 |
| 1.5. Production laitière au sein des troupeaux laitiers | 28 |
| 2. Potentiel laitier de la zone | 29 |
| 3. Systèmes d'alimentation | 30 |
| 3.1. Productions fourragères | 30 |
| 3.2. Les ressources alimentaires disponibles | 31 |
| 3.3. Analyse fonctionnelle des systèmes d'alimentation | 32 |
| a) Un raisonnement de l'alimentation par lot selon le besoins ciblés par l'éleveur. | 32 |
| b) Mise en place des calendriers d'alimentation | 33 |
| c) Découpage fonctionnel de l'année | 35 |
| d) Synthèses | 36 |

| | | |
|------------------------------------|---|-----------|
| 3.4. | Analyse quantitative des systèmes d'alimentation à Vinaninkarena | 36 |
| a) | Analyse quantitative des systèmes d'alimentation à l'échelle animale | 36 |
| b) | Analyse quantitative des rations distribuées par vache | 37 |
| c) | Comparaisons des performances laitières par exploitations | 47 |
| 3.5. | Analyse quantitative des systèmes d'alimentation à l'échelle du troupeau | 47 |
| a) | Calcul des quantités en matière sèche des fourrages et concentrés ingérés | 47 |
| B. | RESULTATS OBTENUS A ANTSAMPANIMHAZO | 50 |
| 1. | Typologie des exploitations laitières | 50 |
| 1.1. | Les différents types | 50 |
| 1.2. | Le troupeau laitier | 51 |
| 1.3. | Reproduction | 52 |
| 1.4. | Les niveaux génétiques des troupeaux laitiers | 53 |
| 1.5. | Production laitière au sein des troupeaux laitiers | 53 |
| 2. | Potentiel laitier de cette zone | 54 |
| 3. | Systèmes d'alimentation | 55 |
| 3.1. | Les ressources alimentaires disponibles | 55 |
| 3.2. | Analyse fonctionnelle des systèmes d'alimentation | 55 |
| a) | Mise en place des calendriers d'alimentation | 56 |
| b) | Synthèses | 58 |
| 3.3. | Analyse quantitative des systèmes d'alimentation à Antsampanimahazo | 59 |
| a) | Analyse quantitative des systèmes d'alimentation à l'échelle animale | 59 |
| | Le cheptel laitier d'Ants1 est constitué par une vache et trois génisses et de race zafindraony et 1/2PRN, sa vache est âgée de 7ans en 2 ^{ème} lactation. Son système d'alimentation est basé sur des pâturages et des herbes ramassées, complété par des aliments composés à valeur alimentaire moyenne en saison sèche. | 59 |
| | Le cheptel laitier d'Ants7 est constitué par deux vaches, une génisse et deux velles de race zafindraony, les vaches sont âgées de 7ans minimum et 12ans maximum en 4 ^{ème} et 7 ^{ème} lactation. Leur système d'alimentation est basé sur des pâturages et des herbes ramassées, complété par des aliments composés à faible valeur alimentaire. | 61 |
| b) | Analyse quantitative des systèmes d'alimentation à l'échelle du troupeau | 64 |
| c) | Comparaison des performances et valorisation des potentiels laitiers par troupeau | 66 |
| C. | SYNTHESES | 67 |
| 1. | Typologie des exploitations laitières dans les deux zones d'étude | 67 |
| 2. | Systèmes d'alimentation | 68 |
| 3. | Relation entre type d'exploitation et système d'alimentation | 69 |
| 4. | Stratégies mise en place par l'éleveur de l'éleveur face à la crise 2009 | 70 |
| IV- Discussion | | 71 |
| 1. | Les grands systèmes d'alimentation | 71 |
| 2. | Critique de la méthodologie | 72 |
| 3. | Comparaisons des systèmes d'alimentation avant et après la crise | 73 |
| 4. | Recommandations pour le développement | 73 |
| 5. | Recommandation technique | 74 |
| Conclusion | | 75 |
| Références Bibliographiques | | 76 |
| Annexes | | 79 |

Table des illustrations

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Fig. 1 : Les hypothèses stratégiques mises en place par l'éleveur après la crise 2009 | 7 |
| Fig. 2 : Localisation des deux zones d'étude dans la région du Vakinankaratra | 10 |
| Fig. 3: Délimitation des trois sous zones d'enquêtes à Vinaninkarena | 13 |
| Fig. 4 : Délimitation des trois zones d'enquêtes à Antsampanimahazo | 15 |
| Fig. 5 : Les répartitions des types à Vinaninkarena | 26 |
| Fig. 6 : Répartition des bovins laitiers recensés durant l'enquête à Vinaninkarena selon leur race. | 28 |
| Fig. 7 : Calendrier de reproduction de Vin2 en 2009 | 28 |
| Fig. 8 : Courbes de lactation de quatre vaches du troupeau de Vin2 en 2009, type d'EA 2. | 29 |
| Fig. 9 : Courbes de production laitière mensuelle des quatre vaches de Vin2 | 29 |
| Fig. 10 : Production laitière annuelle de l'ensemble des exploitations laitières de la zone de Vinaninkarena (types A et B). | 30 |
| Fig. 11: Calendrier d'alimentation mis en place par Vin2 pour une vache à haute production. | 34 |
| Fig. 12: Calendrier d'alimentation mise en place par Vin12 pour une vache | 34 |
| Fig. 13 : Calendrier d'alimentation mise en place par Vin22 pour une vache | 35 |
| Fig. 14 : Calendrier d'alimentation mise en place par Vin36 pour une vache | 35 |
| Fig. 15 : Découpage du calendrier en saisons climatiques et en saisons pratiques | 35 |
| Fig. 16 : Courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière 7/8 PRN (Lot 2 : V2 : mena). Type d'EA8 et SA4b, Vin2 | 37 |
| Fig. 17 : Courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière 7/8 PRN (Lot 1 : V1 : sadamena). Type d'EA8 et SA4b, Vin5 | 38 |
| Fig. 18: Courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière 3/4 PRN (Lot 1 : V1). Type d'EA1 et SA1a, Vin12 | 40 |
| Fig. 19 : Courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière 1/2 PRN (Lot 1 : V1). Type d'EA5 et SA2a, Vin21 | 41 |
| Fig. 20: Comparaison des courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée par V1 : 1/2PRN, type d'EA1 et S2a, Vin22 | 42 |
| Fig. 21 : Comparaison des courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée par V1 : zafindraony, type d'EA1 et S1a, Vin27 | 42 |
| Fig. 22: Courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière 3/4PRN (Lot 3 : V1 : kialamainty). Type d'EA4 et SA4b, Vin31 | 43 |
| Fig. 23 : Courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière pure PRN (Lot 1 : V1 : mainty). Type d'EA9 et SA4b, Vin35 | 44 |
| Fig. 24 : Comparaison des courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée par V1 : 3/4PRN, Vin36, type d'EA3 et S2b | 45 |
| Fig.25 : Valorisation des potentiels laitiers par troupeau | 47 |
| Fig.26 : Les répartitions des types à Antsampanimahazo | 51 |
| Fig.27 : Répartition des bovins laitiers recensés durant l'enquête à Antsampanimahazo selon leur race | 53 |
| Fig.28 : Calendrier de reproduction d'Ants9 en 2009. | 54 |
| Fig.29 : Courbes de lactation de deux vaches du troupeau d'Ants9 en 2009 | 54 |
| Fig.30 : Courbes de production laitière mensuelle des deux vaches d'Ants9 | 54 |
| Fig. 31 : Potentiel laitier d'une exploitation « moyenne » de type A (cf. annexe L) | 55 |
| Fig.32 : Calendrier d'alimentation mise en place par Ants1 pour une vache laitière | 56 |
| Fig.33 : Calendrier d'alimentation mise en place par Ants7 pour une vache | 56 |
| Fig.34 : Calendrier d'alimentation mise en place par Ants8 pour une vache laitière | 57 |
| Fig.35 : Calendrier d'alimentation mise en place par Ants17 pour une vache laitière | 57 |
| Fig. 36: Calendrier d'alimentation mise en place par Ants18 pour une vache laitière | 58 |
| Fig.37 : Comparaison des courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière 1/2 PRN (Lot 1 : V1). Type d'EA1 et SA1b | 59 |

| | |
|--|----|
| <i>Fig. 38 : Comparaison des courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière : zafindraony (Lot 1 : V1). Type d'EA2 et SA1b</i> | 60 |
| Fig.39 : Comparaison des courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière Zafindraony (Lot 1 : V1). Type d'EA1 et SA1a | 61 |
| Fig. 40 : Comparaison des courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière Zafindraony (Lot 1 : V1). Type d'EA8 et SA4a | 61 |
| Fig.41 : Comparaison des courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière 1/2PRN (Lot 1 : V1). Type d'EA7 et SA4b | 62 |
| Fig.42 : Comparaison des courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière Zafindraony (Lot 1 : V1). Type d'EA5 et SA3 | 63 |
| <i>Fig.43 : Valorisation des potentiels laitiers par troupeau</i> | 66 |
| <i>Fig.44 : Les représentativités des types d'EA par zone</i> | 68 |

Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| <i>Tableau n°1 : Synthèse des caractéristiques des deux zones</i> | 15 |
| <i>Tableau n°2 : Mode de calcul de production laitière réelle par vache</i> | 17 |
| <i>Tableau n°3 : Présentation des types d'exploitation à Vinaninkarena</i> | 24 |
| <i>Tableau n°4 : Répartition du troupeau laitier par exploitation</i> | 26 |
| <i>Tableau n° 5 : Synthèse de reproduction à Vinaninkarena</i> | 27 |
| <i>Tableau n°6 : Fourrages cultivées les plus répandus</i> | 31 |
| <i>Tableau n°7 : Les différents types des concentrés</i> | 32 |
| <i>Tableau n°8: Exemple d'allotement chez Vin 35</i> | 33 |
| <i>Tableau n°9 : la production laitière selon la génétique de l'animal</i> | 36 |
| <i>Tableau n° 10: Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation de Vin2</i> | 38 |
| <i>Tableau n°11: Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation de Vin5</i> | 39 |
| <i>Tableau n°12: Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation de Vin6</i> | 39 |
| <i>Tableau n°13 : Les valeurs alimentaire de la ration par jour et par vache dans l'exploitation de Vin12</i> | 40 |
| <i>Tableau n°14 : Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation de Vin21</i> | 41 |
| <i>Tableau n°15: Les valeurs alimentaires par jour et par vache dans l'exploitation de Vin22</i> | 42 |
| <i>Tableau n°16 : Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation de Vin27</i> | 43 |
| <i>Tableau n°17 : Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation de Vin31</i> | 44 |
| <i>Tableau n°18 : Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation de Vin35</i> | 45 |
| <i>Tableau n° 19 : Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation de Vin36</i> | 45 |
| <i>Tableau n°20 : Part des fourrages et concentrés dans des rations analysées (calculé en MS ingérée)</i> | 48 |
| <i>Tableau n°21 : Comparaisons des exploitations étudiées à Vinaninkarena au travers de quelques indicateurs.</i> | 49 |
| <i>Tableau n° 22 : Descriptions des types et les représentativités par zone</i> | 50 |
| <i>Tableau n°23 : Répartition des vaches laitières par exploitation</i> | 52 |
| <i>Tableau n° 24 : Synthèse de reproduction à Antsampanimahazo</i> | 53 |
| <i>Tableau n°25 : Exemple d'allotement chez Ants8</i> | 56 |
| <i>Tableau n° 26 : Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation d'Ants1</i> | 60 |
| <i>Tableau n° 27 : Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation d'Ants3</i> | 60 |
| <i>Tableau n° 28 : Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation d'Ants7</i> | 61 |
| <i>Tableau n°29 : Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation d'Ants8</i> | 62 |
| <i>Tableau n° 30: Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation d'Ants17</i> | 63 |
| <i>Tableau n° 31 : Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation d'Ants18</i> | 63 |
| <i>Tableau n° 32: Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation d'Ants22</i> | 64 |
| Tableau n° 33 : part des fourrages et concentrés dans les rations analysées (calculé en MS ingérée) | 65 |
| Tableau n°34 : Comparaisons des exploitations étudiées à Antsampanimahazo au travers de quelques indicateurs. | 65 |
| Tableau n°35 : Typologie des exploitations laitières existante à Vinaninkarena et à Antsampanimahazo | 67 |
| <i>Tableau n°36 : Représentativité des types des systèmes d'alimentation par zone</i> | 68 |
| <i>Tableau n°37: Mise en relation du type d'exploitation et système d'alimentation</i> | 69 |
| <i>Tableau n°38 : Stratégies paysannes face à la crise 2009</i> | 70 |

Table des annexes

| | |
|-----------------|--------------|
| <i>ANNEXE A</i> | <i>I</i> |
| <i>ANNEXE B</i> | <i>II</i> |
| <i>ANNEXE C</i> | <i>III</i> |
| <i>ANNEXE D</i> | <i>IV</i> |
| <i>ANNEXE E</i> | <i>V</i> |
| <i>ANNEXE F</i> | <i>VI</i> |
| <i>ANNEXE G</i> | <i>VII</i> |
| <i>ANNEXE H</i> | <i>XI</i> |
| <i>ANNEXE I</i> | <i>XII</i> |
| <i>ANNEXE J</i> | <i>XXI</i> |
| <i>ANNEXE K</i> | <i>XXII</i> |
| <i>ANNEXE L</i> | <i>XXIII</i> |
| <i>ANNEXE M</i> | <i>XXXII</i> |

Sigles et acronymes

BVPI : Bassin versant et périmètre irriguée

CIRAD : Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement

EA: exploitation laitière

FIFAMANOR: Fikambanana fifanampiana malagasy norvezianina

IA : Insémination artificielle

j : jour(s)

kg : kilogramme(s)

L: litre(s)

MB : Matière brute

MN : Monte naturelle

MS : Matière sèche

PDI : Protéines digestibles dans l'intestin

ROVA : Rononin'i Vakinankaratra

SDmad: Semi direct Madagascar

TAFA: Tany sy fanmpandrosoana

UFL : Unité fourragère lait

URP SCRID: Unité de recherche en partenariat systèmes de culture et riziculture durables

Introduction

A Madagascar l'élevage laitier est pratiqué surtout dans la région du Vakinankaratra, région située au cœur du triangle laitier. La majorité de la production laitière du Vakinankaratra provient de petits producteurs qui sont essentiellement des agriculteurs. Cette production est assurée principalement par des animaux de races améliorées ; les vaches laitières ont toutefois des niveaux génétiques variables, qui conditionnent leurs niveaux de production. Les races existantes dans cette région se présentent comme suit : les animaux de race locale (zébus) qui sont moins productrices que les races améliorées tel que le Zafindraony, le Rana, la Pie Rouge Norvégienne (PRN) ou Holstein. La race PRN est vulgarisée par FIFAMANOR depuis 1972 ; les croisements avec les animaux de race locale ont conférés aux produits une bonne faculté d'adaptation aux conditions de cette région tout en assurant une production laitière intéressante chez les éleveurs malgaches.

Avant 2009, la majorité du lait produit dans cette région a été collecté par le groupe industriel agroalimentaire TIKO. Plusieurs exploitations ont acheté auprès de ce groupe des intrants alimentaires (Feed-mill) pour satisfaire les besoins de leurs vaches laitières. En 2009, le pays traverse une crise politique qui marque le déclin de TIKO. Les éleveurs, face à la chute concomitante du prix du lait, la disparition des débouchés de vente, ainsi que de la possibilité d'achat de concentré, ont mis en place de nouvelles stratégies pour survivre économiquement. Cette étude a un but d'approcher la diversité des exploitations laitières. Elle va essayer de différencier les systèmes d'alimentation mis en place par les éleveurs après la crise 2009 dans la région du Vakinankaratra. Elle fait suite à une étude similaire qui a été effectuée en 2008 dans la zone de Betafo (KASPRYZK, 2008), c'est-à-dire avant la crise. Dans ce cas il nous faut déterminer les stratégies d'adaptation mises en place par l'éleveur avant et après la crise. Deux zones autres que celle de Betafo, qui est une zone très dynamique en matière de production laitière (KASPRZYK, 2008), ont été choisies pour cette étude, Vinankarena, une zone moyenne en termes de production laitière, mais surtout caractérisé par sa proximité avec Antsirabe, et Antsampanimahazo, une zone enclavée typique de cette région montagnaise.

En premier partie de cette étude sera élaborée une typologie des exploitations laitières dans ces deux zones, les clés typologiques utilisées pour classer les exploitations seront détaillées dans cette partie. En seconde partie, une analyse fonctionnelle des systèmes d'alimentation (MOULIN, 2002) sera effectuée dans le but d'étudier les stratégies d'alimentation du troupeau laitier en fonction du stade physiologique de l'animal et des différentes périodes dans l'année. La troisième partie consistera en une analyse quantitative des rations distribuées

par lot, afin d'apprécier l'adéquation entre les apports et les besoins pour chaque individu. Nous comparerons la quantité de lait permise par la ration, la production de lait réelle et la production potentielle des vaches laitières au sein de chaque exploitation.

I- Contexte et problématique

A. Contexte de l'étude

1. La région du Vakinankaratra au cœur du triangle laitier

La région du Vakinankaratra se trouve au cœur du triangle laitier malgache et produit plus de 80% du lait à Madagascar (RABEMANAMBOLA, 2007). Elle est localisée dans les coordonnées géographiques de 18°59' et 20°03' de latitude Sud et 46°17' et 47°19' de longitude Est. Elle s'étend sur une superficie de 17 496km², son relief distingue par une altitude plus élevée et cette région est dominée par des sols volcaniques (MONOGRAPHIE DE VAKINANKARATRA, 2003).

Elle présente un climat tropical d'altitude avec une pluviométrie moyenne de 952,9mm et une température moyenne annuelle de 17°C (NANDIMBINIAINA, 2008); ce climat est favorable à l'élevage des vaches laitières et à une bonne production fourragère; toutefois, la diminution de la température pendant la saison sèche, surtout de juin à août, entraîne une réduction de la production de biomasse très marquée (KASPRZYK, 2008).

L'année comporte trois saisons bien individualisées (cf. annexe A)

- Une saison pluvieuse et moyennement chaude, elle dure cinq mois (Novembre à Mars). Elle présente une température moyenne de 19°C (NANDIMBINIAINA, 2008). Pendant cette période, les fourrages sont très abondants, surtout de janvier à mars. En effet l'éleveur n'a aucun problème pour nourrir son troupeau pendant cette saison.
- Une saison sèche et relativement froide, de Mai à Septembre qui présente une température moyenne de 14°C (NANDIMBINIAINA, 2008), et les minima peuvent descendre jusqu'à 0°C. Les températures basses de cette période limitent la production de fourrages. Les bases de l'alimentation des vaches laitières durant cette période sont donc surtout des résidus de cultures. La fin de la saison sèche est une période critique en termes d'alimentation et les vaches laitières sont souvent sous-alimentées pendant cette période de soudure (KASPRZYK, 2008).
- Une saison fraîche et moyennement froide ou saison intermédiaire en Avril et Octobre, elle présente une température moyenne de 17°C (NANDIMBINIAINA, 2008).

2. Les aspects de l'explosion démographique

La population du Vakinankaratra est une population en pleine expansion. Elle augmente de 2,4% par an, et cela n'est pas toujours en rapport avec la surface cultivable moyenne par exploitation, estimée à 0,8ha en 2004-2005 (DSI/MAEP, 2006 cité par KASPRZYK, 2008). Avec l'augmentation de la population, la surface agricole utile ne cesse de diminuer.

Les terres agricoles se répartissent entre les cultures sur rizière ou cultures irriguées et les cultures sur tanety ou cultures pluviales. En somme, la pression démographique se remarque par la saturation des rizières qui se poursuit par une emprise agricole très forte sur les collines. L'explosion démographique, aggravée par les crises politiques se traduit par un revenu faible pour la population malgache.

Cela entraîne les agriculteurs à abandonner la jachère, et à utiliser des intrants en faible quantité, provoquant une diminution de la fertilité de leurs sols. Enfin les techniques habituelles de travail du sol (labour) favorisent l'érosion. Ce dernier entraîne l'ensablement et la submersion des terres cultivables de bas-fond. Ces deux contraintes environnementales réduisent les terres cultivables, et influent directement sur la vie paysanne.

3. Le déroulement des recherches scientifiques et leurs effets dans le domaine agricoles.

Devant la crise économique, ainsi que les problèmes environnementaux aggravés par l'explosion démographique, le projet CORUS a été mis en place pour promouvoir et développer la production de fourrages au sein de systèmes de cultures vivrières à base de riz pluviaux sur les Hauts Plateaux malgaches. Il est mené par l'Unité de Recherche en Partenariat (URP) SCRID, associant le FOFIFA, l'Université d'Antananarivo et le CIRAD, en collaboration avec l'ONG TAFA et FIFAMANOR. Le but est de créer et de diffuser des variétés de riz pluviales d'altitude et des systèmes de culture sous couverture végétale (SCV). En système SCV, le CIRAD apporte son savoir-faire en appui aux institutions malgaches depuis une quinzaine d'année, dans la région du Vakinankaratra. Le SCV possède des avantages par rapport au labour sur la protection contre les érosions, la restauration de la fertilité du sol et l'importance des rendements agricoles (HUSSON et al, 2008).

4. La compétition entre l'agriculture et l'élevage

Cette compétition est très marquée sur l'utilisation des résidus de culture, car le système SCV, par essence, en a besoin pour protéger le sol, dans le but d'en restaurer la fertilité ; néanmoins, ces résidus sont également valorisés comme aliments des troupeaux laitiers surtout pendant la saison sèche.

Dans le Vakinankaratra, les systèmes SCV ont été peu adoptés par les paysans. Une des raisons évoquée est la compétition avec la biomasse pour les mulch et l'alimentation des animaux mais aussi la difficulté à obtenir des mulch suffisants à cette altitude pour les systèmes SCV. Dans ce cas le chef d'exploitation doit faire un choix entre l'autoconsommation de sa famille ou l'alimentation de son troupeau laitier. Par contre les exploitations ont une possibilité d'utiliser partiellement les plantes de couvertures (*Brachiaria* et avoine) utilisées dans les systèmes SCV pour l'alimentation animale.

5. Les principes d'alimentation

Les principes d'alimentation varient selon les trois saisons existantes: la saison des pluies, la saison sèche, et la saison intermédiaire entre les deux.

Peu d'exploitations laitières dans le Vakinankaratra utilisent les fourrages conservés (foin et ensilage). Les exploitants préfèrent distribuer les fourrages à l'état vert au fur et à mesure qu'ils les coupent, et ils valorisent ainsi tous les résidus de culture produits dans leurs exploitations. La majorité des éleveurs située à proximité de la ville d'Antsirabe utilise de la drèche de brasserie de la STAR comme complément alimentaire pour le bétail (KASPRZYK, 2008).

L'utilisation de concentrés est très variable d'une exploitation à une autre et dépend de l'importance des disponibilités financières de l'éleveur ainsi que de son niveau de formation (LECOMTE et al, 2008).

6. La production laitière dans la région

L'élevage laitier du Vakinankaratra est caractérisé par des vaches améliorées issues de croisements entre des races locales et des races pures importées (PRN, Holstein). Très peu d'éleveurs possèdent plus de dix vaches laitières. La majorité des exploitations possèdent entre 1 et 3 vaches laitières car l'élevage laitier ne constitue pas l'activité principale des éleveurs. Ces derniers sont des agriculteurs, petits commerçants, petits fonctionnaires, gargotiers qui veulent améliorer ou compléter leurs revenus par la vente du lait (STARTER, 2008).

La production laitière régionale est estimée par FIFAMANOR, en 2007, à 35,5 millions de litres. Cette production présente une variation saisonnière et peut diminuer jusqu'à 50% de celle de la saison des pluies en saison sèche à cause de l'insuffisance des ressources fourragères durant cette période (FIFAMANOR, 2007).

L'utilisation des concentrés et des cultures fourragères varient en fonction de l'activité principale de l'éleveur. D'une part s'il perçoit un salaire régulier, il a la possibilité financière d'acheter ou de louer des terres afin de cultiver des fourrages et d'acheter des concentrés industriels ou des matières premières pour sa propre fabrication sur l'exploitation. D'autre part, s'il est un simple agriculteur, il peut préférer valoriser les résidus de ses cultures et les excédents vivriers produits sur son exploitation (STARTER, 2008).

Le déficit fourrager est important surtout pendant la saison sèche. Les éleveurs essaient d'augmenter leur cheptel mais ils sont obligés de choisir entre cultiver soit des fourrages soit des cultures vivrières sur leurs parcelles de rizières en contre saison. Pendant cette saison, on observe un mauvais état général des vaches cela entraîne la diminution progressive de la production (LECOMTE et al, 2008).

La majorité du lait produit dans la région du Vakinankaratra est transformée en yaourt et fromage par des transformateurs artisanaux, le reste est commercialisé à Antsirabe. La réduction de l'activité dans la filière lait a forcé plusieurs exploitants à recourir à la monte naturelle avec le non exigence de la supériorité génétique du géniteur.

7. Les impacts de la crise de 2009 sur la filière lait

La crise politique de 2009 est marquée essentiellement dans la région du Vakinankaratra par la chute du groupe industriel agroalimentaire appelé TIKO, ce dernier collectait plus de 50% du lait dans cette région (cf. annexeK). Après cette crise plusieurs exploitations ont subi des problèmes graves dans la filière lait comme l'écoulement du produit (lait) et l'achat des concentrés (Feed mill).

Par conséquent, la plupart des exploitants ont réduit leurs activités en vendant une partie de leurs animaux ou procédé à l'arrêt total de l'élevage laitier dans le but de diminuer les charges opérationnelles.

Du point de vue alimentation, les éleveurs ont préféré arrêter l'utilisation et l'achat de concentrés alimentaires afin d'éviter les dépenses trop élevées.

Ils ont choisi de valoriser les résidus de culture ainsi que les herbes ramassées pour nourrir leurs troupeaux. En effet la quantité de lait produite par exploitation a diminué.

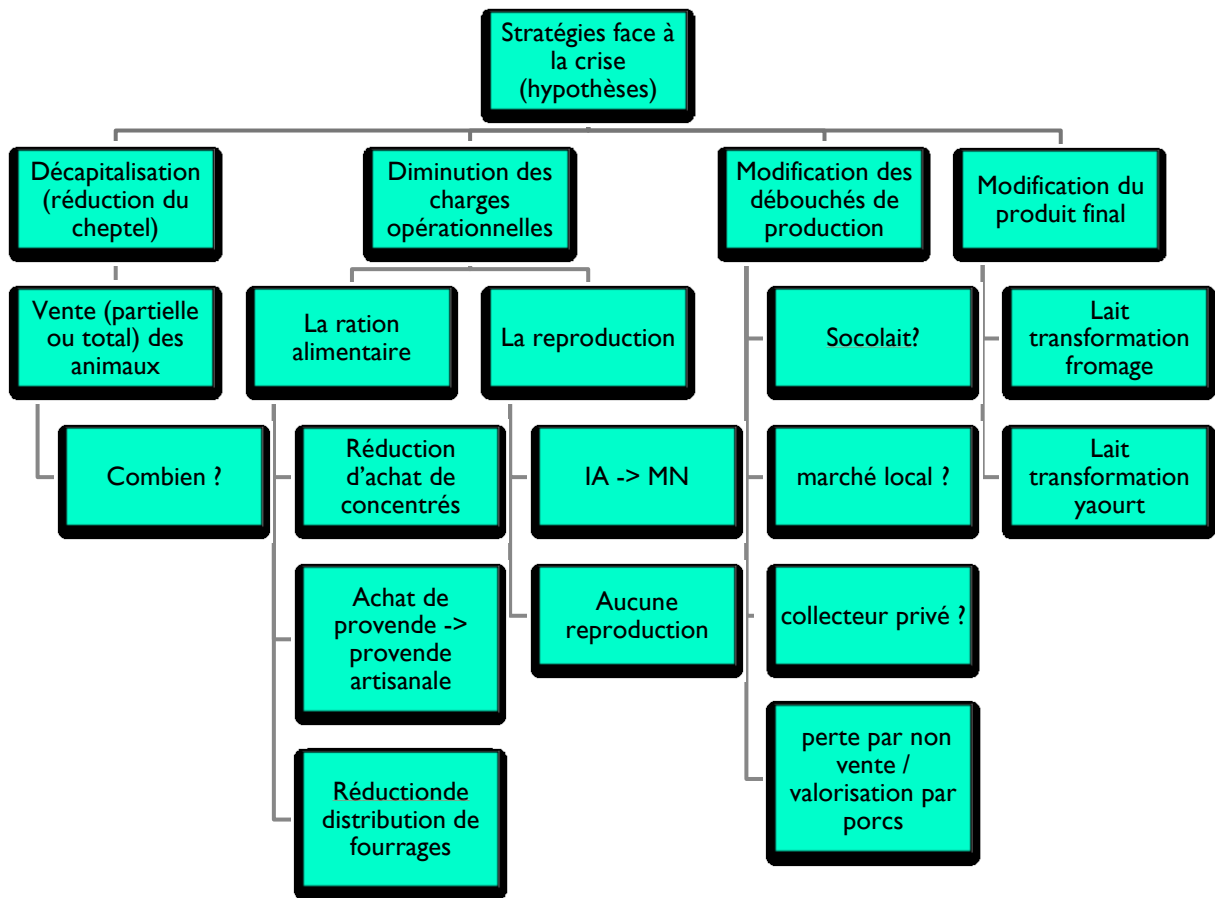


Fig. 1 : Les hypothèses stratégiques mises en place par l'éleveur après la crise 2009

B. Problématique

L'étude du contexte nous a mené à trois constats. D'une part, la région du Vakinankaratra présente des atouts pour la filière lait tels que le climat, les recherches scientifiques très développés, la disponibilité des compléments alimentaires comme la drèche, le son de riz ou le son de blé, le maïs. D'autre part, il y a les stratégies générales de rationnement des vaches laitières et leurs productions. Enfin, elle y a eu des difficultés relatives à la production du lait dû à la crise 2009.

La plupart des zones dans la région du Vakinankaratra présente une production laitière moins développée que celle de la zone de Betafo étudiée en 2008 (KASPRZYK, 2008). Lors de la présente étude, se sont posées plusieurs questions pour la réalisation de la typologie des exploitations et les analyses des différents systèmes d'alimentation des vaches laitières pratiqués :

- La typologie utilisée dans le cas de Betafo est-elle opérationnelle pour les autres zones ? Autrement, il nous faudra identifier d'autres méthodes typologiques plus appropriées.

- Comment sont valorisées les biomasses produites dans l'exploitation pour l'alimentation des bovins laitiers ?

- Quelles sont les stratégies de rationnement appliquées par l'éleveur selon les stades physiologiques de ses animaux, les saisons, ainsi que ses possibilités financières?

- Suite à la crise de 2009, quelles sont les stratégies d'adaptation mises en place par les éleveurs sur les systèmes d'alimentation et sur l'utilisation d'intrants dans l'atelier bovin lait ?

- Comment l'éleveur a-t-il adapté ses débouchés de commercialisation de son lait face à la crise ?

La production laitière mensuelle de Betafo, en 2008, est estimée entre 300 000 et 325 000 litres de lait (KASPRZYK M, 2008), ce qui classe la zone parmi les plus fortes productrices de la région. Il s'agit d'une zone possédant d'importantes cultures vivrières et produisant beaucoup d'excédents de culture qui permettent d'assurer une alimentation adéquate à ses bovins laitiers. Cette zone, aux conditions spécifiques, présente des systèmes d'exploitation différents par rapport à ceux retrouvés pour les autres zones de la région. En 2008 la majorité des éleveurs utilisaient les biomasses produites dans leurs exploitations pour l'alimentation des vaches laitières. Mais cette hypothèse peut être infirmée pour les autres zones.

Les exploitations encadrées et formées par les opérateurs (FIFAMANOR, ROVA, Land O'lakes) distribuent les aliments à leurs troupeaux en fonction du stade physiologique de leurs animaux et de la capacité de production de ces derniers.

Par contre, les exploitations non informées et non encadrées négligent la qualité des rations et distribuent les aliments en grande quantité lorsque leurs vaches produisent beaucoup. Ainsi s'impose la nécessité d'établir un calendrier d'alimentation pour chaque exploitation en fonction des fourrages et des concentrés distribués. Enfin, l'adéquation entre les apports alimentaires et les besoins quantitatifs et qualitatifs du cheptel sera appréciée.

La chute d'un grand collecteur de lait a entraîné la diminution progressive du prix du litre de lait, et provoqué de sérieux problèmes de débouchés pour les éleveurs. Ils ont été contraints de vendre une partie de leurs animaux pour sauver les autres qui sont restés dans l'exploitation.

Le lait produit dans l'exploitation est collecté maintenant par les fromageries artisanales, les collecteurs privés afin de les revendre à Antsirabe ou à la capitale (Antananarivo). Certains éleveurs ont choisis de transformer eux mêmes leurs produits en yaourt sur l'exploitation.

II- Méthodologie

A. Choix des zones d'études

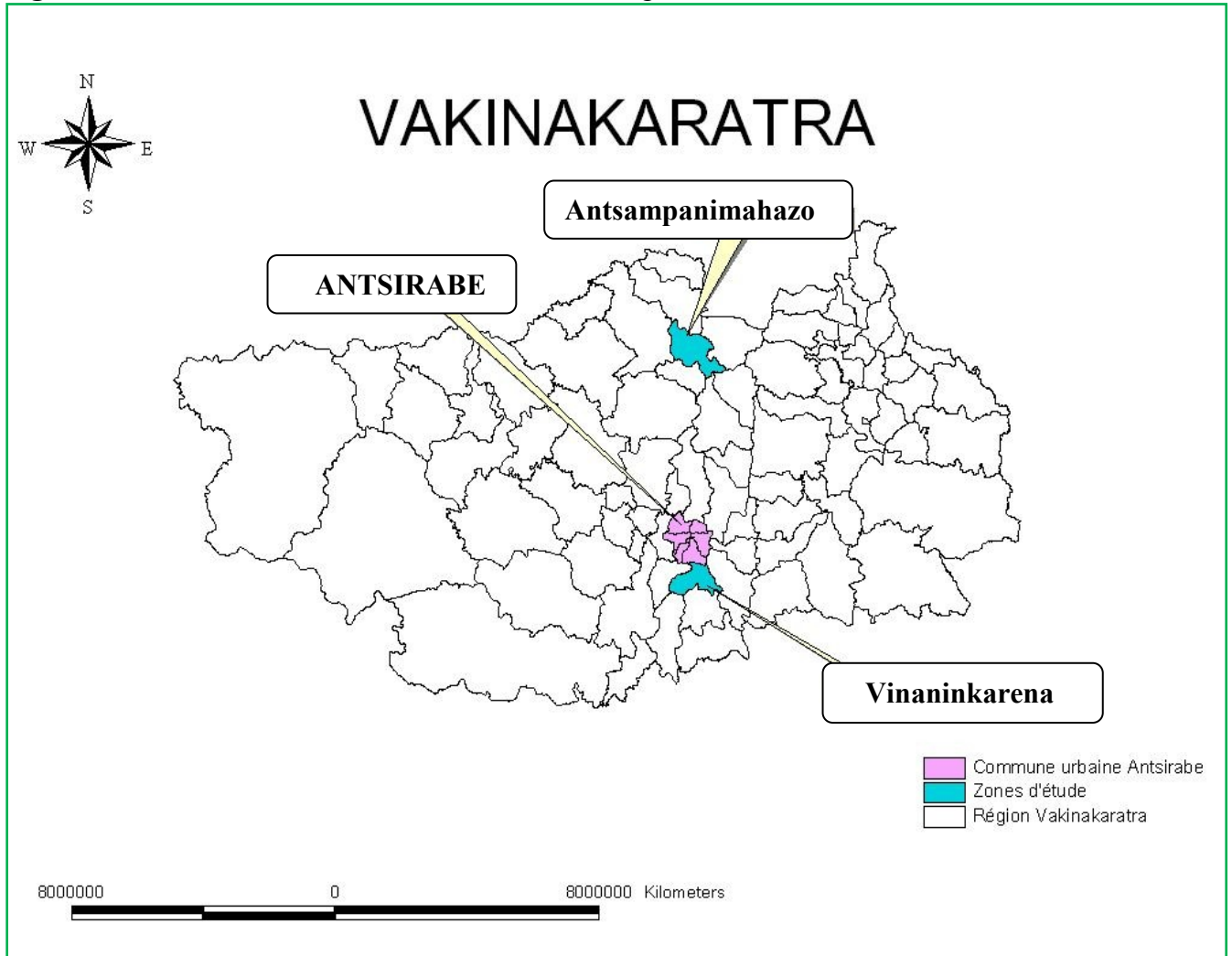
Le choix des zones d'étude est réalisé à partir des observations et des discussions avec les techniciens. Vinaninkarena et Antsampanimahazo Faratsiho, sont choisies du fait de leurs différences par rapport à Betafo dont l'étude a déjà été effectuée (KASPRZYK, 2008). Mises à part les productions laitières respectives, elles diffèrent de la zone de Betafo.

Ces zones bénéficient des actions du projet BVPI pour la construction de barrages, ainsi que de toutes les formations concernant le développement rural. Elles bénéficient également d'encadrements de la part de FIFAMANOR, de ROVA et de Land O'lakes.

B. Description des deux zones d'études : Vinaninkarena et Antsampanimahazo

Les deux zones d'étude choisies sont très différentes l'une de l'autre dans la région du Vakinankaratra. L'une est très proche de la ville d'Antsirabe tandis que l'autre présente un certain éloignement géographique de la capitale du Vakinankaratra.

Fig. 2 : Localisation des deux zones d'étude dans la région du Vakinankaratra



Réalisée par RARIVOARIMANANA H Bakoly, 2010

1. La Commune rurale de Vinaninkarena

1.1. Présentation de Vinaninkarena

➤ Milieu physique

Elle est localisée dans le district d'Antsirabe II et est située à 9,5km au Sud de la ville d'Antsirabe, sur la RN7, avec une longitude de 47°03' Est et une latitude de 19°85' Sud, couvrant une superficie de 48km². Elle comprend sept Fokontany.

Le climat de cette région est de type tempéré de moyenne altitude, avec des saisons hivernales rigoureuses, une température pouvant descendre jusqu'à 4°C en juillet, et présenter un maximum de 28°C au mois de Novembre-Décembre. Les précipitations annuelles moyennes tournent autour de 1000-1200mm (PCD CR Vinaninkarena, 2008).

C'est une zone dont l'accès à l'eau est important en intersaison et en saison sèche. Cependant, cet accès peut être insuffisant pour certaines zones (Sud Ouest) pendant certaines périodes de l'année surtout à la fin de la saison sèche. Toutefois d'une manière générale, il est relativement facile de cultiver sur rizières en contre saison.

Le sol est occupé comme suit dans la zone : 1 427ha sont des superficies rizicoles, 1 383ha sont des cultures sèches, les superficies boisées sont de 887ha, les pâturages et terrains en friches sont de 434ha, les surfaces habitées sont de 334ha et les affleurements rocheux et les terrains difficilement exploitables sont de 275ha. Soit un total de 3 740ha (PCD Vinaninkarena, 2008).

➤ Milieu humain

La densité approximative de la population est 232 habitants au km² avec une population totale de 11 141âmes. Elle est répartie dans 2 336 foyers, ce qui représente, une taille moyenne des ménages de l'ordre de 4,76. La commune présente une population jeune, 52,11% de la population totale sont âgés moins de 20 ans, la population active (plus de 20 ans jusqu'à 65 ans) représente près de 45,16% de la population et de 2,73% pour les plus de 65 ans. L'effectif démographique est dominé par la population féminine, 55,1% contre 44,9% pour la population masculine (PCD Vinaninkarena, 2008).

La commune a un CSB II de 8 salles, l'accueil médical est assuré par un médecin et une aide sanitaire au service des quelques 11 000 âmes. Les maladies les plus fréquentes sont les maladies respiratoires, la diarrhée et le paludisme (78%, 8%, 13% des personnes consultés). (PCD Vinaninkarena, 2008).

➤ Activités économiques

A Vinaninkarena, 90% de la population active appartiennent au secteur agricole. Pour la plupart des exploitants, le revenu agricole ne permet pas de couvrir leurs besoins. Dans ce cas les ménages multiplient, dans la mesure du possible, les activités à connotation économique afin de pouvoir répondre aux besoins fondamentaux de la famille. En effet, l'agriculture est toujours associée à l'élevage et il y a le commerce de proximité ou la gargote. D'autres iront à Antsirabe pour des raisons professionnelles, en plus des activités agricoles.

L'élevage laitier s'est développé dans cette zone depuis une vingtaine d'années. Il est essentiellement encadré par FIFAMANOR, puis, dans une certaine mesure, par TIKO à partir de 2006. Cette zone compte trois fromageries artisanales, deux se trouvent dans le Fokontany d'Ambohipeno et le troisième, dans le Fokontany d'Ankarinomby.

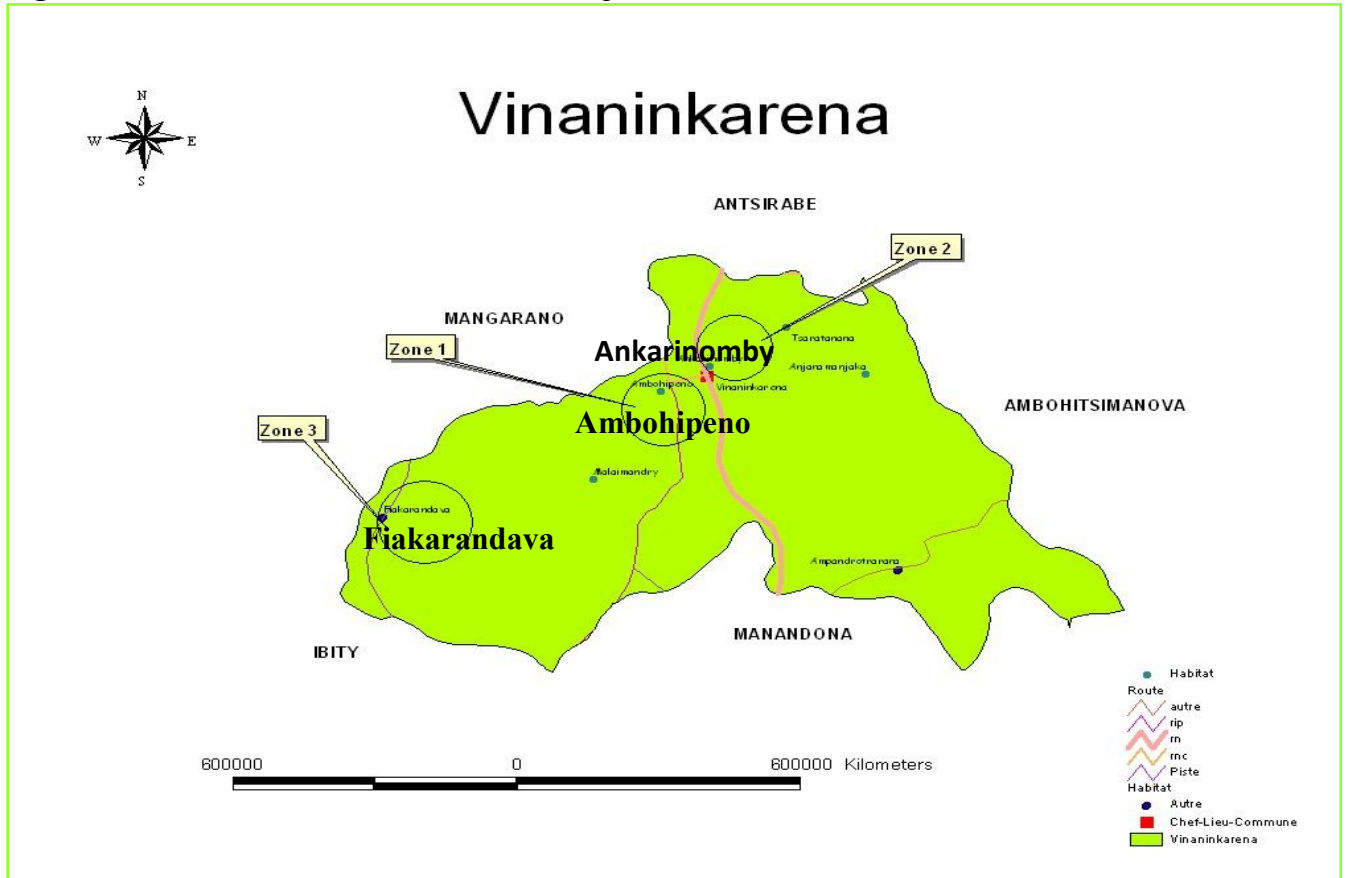
Ils collectent 300 litres de lait par jour à Ar 600/L. On y trouve également un collecteur qui achète le lait à 600 Ar/L à Vinaninkarena pour le revendre à Ar 700/L à Antsirabe ; il arrive à collecter 300 litres de lait par jour soit 9 000 litres de lait par mois. Ce marché du lait s'est créé après la crise pour permettre aux exploitations laitières dans cette zone de fonctionner. En définitive les éleveurs ont le choix pour les lieux de livraison de leur lait, mais le prix reste toujours le même.

1.2. Subdivision de la zone d'étude

Une délimitation de sous zones est effectuée avec un technicien de FIFAMANOR qui est responsable de cette zone, selon les potentiels de production laitière dans cette zone. Trois sous-zones sont ainsi définies :

- Sous zone 1, Ambohipeno, c'est la sous zone la plus productrice en lait de Vinaninkarena car elle possède 32 exploitations laitières parmi les 74 exploitations de toute la commune. La majorité des éleveurs livre directement leur lait aux fromageries artisanales.
- Sous zone 2, Ankarinomby, elle est en deuxième place pour la production de lait dans la commune. Elle possède 20 exploitations laitières et leur lait est collecté soit par la fromagerie artisanale soit par le collecteur qui va le revendre à Antsirabe.
- Sous zone 3, Fiakarandava, située un peu loin de la localité de Vinaninkarena, mais elle présente une production laitière importante avec 10 exploitations laitières. Ces dernières livrent à bicyclette leur lait aux fromageries artisanales à Ambohipeno.

Fig. 3: Délimitation des trois sous zones d'enquêtes à Vinaninkarena



Réalisée par RARIVOARIMANANA H Bakoly, 2010

2. Commune rurale d'Antsampanimahazo

2.1. Présentation d'Antsampanimahazo

➤ Milieu physique

C'est une zone enclavée dans le district de Faratsiho, située à 74km d'Antsirabe et couvrant une superficie de 102 km². Elle est constituée par onze Fokontany. Cette zone a un relief en forme de cuvette entourée de grandes montagnes rocheuses noires qui sont Bevoka, Sarobaratra, Antsongombato, Ambatomirahavavy et Akolahy. Elle a une structure du sol volcanique calcaire argileux quartzite (Monographie Antsampanimahazo, 2008).

Le climat est de type intertropical, caractérisé par la division de l'année en une période pluvieuse et chaude, de novembre au mars, puis un hiver sec, d'avril à juillet, et une intersaison relativement chaude d'août à octobre.

La température moyenne annuelle est de 17°C, et la précipitation moyenne tourne autour de 1922mm (Monographie Antsampanimahazo, 2008).

La température est basse durant la saison sèche, et constitue un facteur limitant pour les cultures de contre saison dans cette zone, en diminuant les biomasses produites dans l'exploitation.

L'accès à l'eau est permanent et important pendant toute l'année, même en saison sèche, ce qui favorise les cultures de contre saison. Les périmètres irrigués sont alimentés par des rivières qui proviennent des montagnes de Nanobe et de Nanokely, et puis d'Antsongombato ; ces rivières ont une longueur totale de 35 km.

➤ Milieu humain

La population compte 15 554 âmes, ce qui représente une densité approximative de 150 habitants au km². Elle est répartie dans 2650 foyers avec une taille moyenne des ménages de l'ordre de 5,79. La population est jeune : 52,5% de la population totale sont âgés moins de 18 ans, la population active (18 ans à 65 ans) représente près de 41,2% de la population et les plus de 65 ans est 7,23%. La population féminine constitue 52,8% de la population totale et 47,2% pour la population masculine (MONOGRAPHIE d'Antsampanimahazo, 2008).

➤ Activité économique

La commune appartient à une zone enclavée, d'où 95% de la population ont un revenu purement agricole. Dans la majorité des cas l'agriculture est toujours associée à l'élevage.

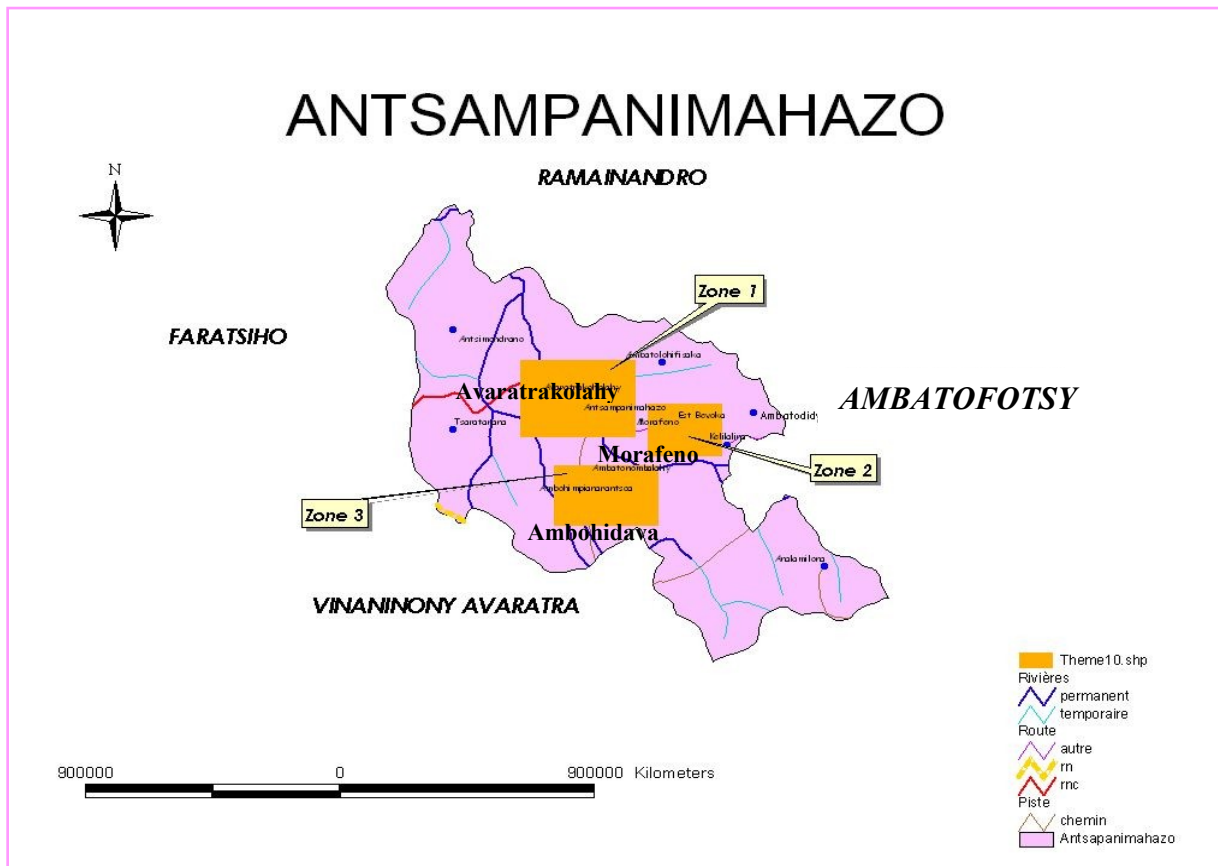
Une partie du lait produit dans cette zone est achetée par un collecteur de la fromagerie de Faravohitra, à Ar 450/L, ou livrée directement à la fromagerie à Ar 500/L, mais avec une marche à pied de 5km. L'autre partie est consommée par le marché local, soit en lait frais, soit transformée en yaourt. Cette zone a un problème de débouché pour son lait ; aussi, une unité de transformation y sera montée par ROVA en collaboration avec BVPI ; et cette unité sera fonctionnelle en juin 2010.

2.2.Subdivision de la zone d'étude

Encore une fois, trois sous zones d'enquête sont choisies dans cette commune en fonction de l'importance de leurs productions en lait.

- La sous zone 1, Avaratrakolahy et Ambondrona qui possèdent 69 exploitations ;
- la sous zone 2, Morafeno et Est Bevoka qui ont 48 exploitations, et où le lait est essentiellement consommé localement ;
- enfin, la sous zone 3, Ambohimpianaratsoa où est notée la plus forte production laitière avec 80 exploitations laitières, et leur lait est collecté directement par le collecteur de la fromagerie de Faravohitra.

- Fig. 4 : Délimitation des trois zones d'enquêtes à Antsampanimahazo



Réalisée par RARIVOARIMANANA H Bakoly, 2010

Tableau n°1 : Synthèse des caractéristiques des deux zones

| Antsampanimahazo | Vinaninkarena |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Zone enclavée (accès difficile) • Précipitation moyenne : 1 922mm • Bonne maîtrise d'eau dans les rizières même en saison sèche. • Activité économique dépendant fortement de l'activité agricole. • Peu de débouchés lait. • Amélioration génétique faible (zafindraony). | <ul style="list-style-type: none"> • Zone au bord de la route nationale • Précipitation moyenne : 1 000 à 1 200mm. • Insuffisance d'eau pendant la saison sèche. • Economie dépendant de l'activité agricole mais appuyée par des activités off farm importantes. • Débouché lait intéressant (zone proche d'Antsirabe) • Amélioration génétique forte : production laitière plus avancé. |

c. Les enquêtes sur les potentiels laitiers dans les deux zones

La consultation des documents sur le potentiel laitier dans les 2 zones est effectuée au niveau de la commune rurale et au niveau des chefs Fokontany. Les enquêtes se sont déroulées pendant un mois par zone ; j'ai pu enquêter 28 exploitations laitières à Vinaninkarena et 31 exploitations à Antsampanimahazo, ainsi que des personnes ressources (les maires, les chefs Fokontany, des vétérinaires mandataires, les collecteurs privés et les transformateurs artisanaux). Le but de cette dernière partie de l'enquête est d'obtenir les données statistiques sur la production laitière des deux zones d'étude ; ces données sont par la suite comparées aux productions réelles obtenues durant l'enquête dans les exploitations (cf. annexe L).

Les 28 exploitations choisies dans le Vinaninkarena se répartissent ainsi :

- 7 exploitations encadrées et contrôlés par FIFAMANOR,
- 10 exploitations encadrées seulement par FIFAMANOR,
- 2 exploitations encadrées par ROVA,
- 9 exploitations non encadrés et non contrôlés

Les exploitations encadrées sont bénéficiaires de l'appui technique effectué par les opérateurs ; les exploitations contrôlées subissent des suivis par semaine ou mois adopté par les techniciens responsables.

Les 31 exploitations d'Antsampanimahazo sont :

- 10 exploitations encadrées par Land O'lakes
- 10 exploitations encadrées par FIFAMANOR
- 3 exploitations encadrées par ROVA
- 8 exploitations non encadrées

Les exploitations de ces 2 communes sont divisées en trois parties, en fonction de l'importance du cheptel laitier qu'on y trouve :

- petites exploitations qui comportent de 0 à 2vaches laitières,
- exploitations moyennes : 3 à 6 vaches laitières,
- grandes exploitations : plus de 6 vaches laitières.

L'enquête sur la production laitière au niveau de chaque exploitation est effectuée de manière à déterminer la production par vache au début de la lactation (à partir du 8^{ème} jour après vêlage), la production laitière par vache au pic de lactation (environ 8 semaines après vêlage) et la production laitière en fin de lactation.

Comme durant l'enquête, les éleveurs ont des difficultés à répondre aux questions concernant les trois clés de détermination du potentiel laitier, ils tendent toujours à donner les résultats du pic de lactation. Aussi, ai-je divisé les données obtenues selon le tableau suivant:

Tableau n°2 : Mode de calcul de production laitière réelle par vache

| Début de lactation (8^{ème}j) | Pic de lactation | Fin de lactation |
|--|-------------------------|--|
| = PM/1,5 (multipares) = PM / 1,3 (primipares) | PM | Le lait produit réduit 10% par mois |

A partir du pic de lactation, la quantité de lait produite diminue progressivement de 10% par mois jusqu'au tarissement.

D. Echantillonnage

A partir des bases de données des deux opérateurs (ROVA, FIFAMANOR), nous avons classé les exploitations de nos zones d'étude par type à l'aide de la typologie utilisée à Betafo (KASPRZYK, 2008). Un échantillonnage a ensuite été effectué dans le but d'y réaliser les enquêtes sur l'analyse des systèmes d'alimentation. De nouveaux types d'exploitations ont été élaborés au cours de ces enquêtes car ils ne coïncidaient pas toujours avec ceux de la typologie citée précédemment.

Au total **77 exploitations** ont été enquêtées sur les deux zones d'étude : 37 exploitations à Vinaninkarena et 40 exploitations à Antsampanimahazo.

E. Réalisation des enquêtes

La réalisation de la typologie des exploitations et l'analyse des systèmes d'alimentations qui y sont rencontrés sont basées essentiellement sur 3 types d'enquêtes ; une enquête d'experts, une enquête de terrain et une enquête complémentaire :

→ *Déroulement de l'enquête à Vinaninkarena :*

Betafo et Vinaninkarena sont deux zones plus ou moins identiques du point de vue de l'accès à l'eau, des cultures vivrières et fourragères, ce qui fait que la typologie d'exploitation de Betafo en 2008 a été extrapolée à Vinaninkarena, le travail à effectuer est de définir les nouveaux types et les caractériser selon les systèmes d'alimentation existants.

→ *L'enquête à Antsampanimahazo*

C'est une zone très différente de Betafo. Il a donc été nécessaire d'élaborer une typologie d'exploitation différente de celle de Betafo afin de caractériser les systèmes d'alimentation représentatifs de cette zone.

F. Identification de la typologie

Cette étude est basée sur la typologie d'exploitation faite à Betafo (KASPRZYK, 2008), et l'enquête est réalisée de manière à obtenir les informations (cf. annexe E) suivantes :

- Le troupeau laitier : effectif, niveau génétique, modes de reproduction
- les superficies et la nature (rizière ou tanety) des surfaces cultivées
- La place des fourrages cultivés dans l'assolement (superficie en fourrages cultivés sur tanety et sur rizières)
- Le recours ou non au pâturage au fil de l'année
- La description de la ration distribuée aux différents stades physiologiques des animaux le jour de l'enquête.
- La commercialisation du lait : volume autoconsommé et vendu, vente directe ou indirecte, prix du lait.
- revenu issu de l'agriculture/élevage ou issu de l'activité off farm.

La typologie d'exploitation des deux zones d'étude se divise en deux parties bien distinctes. La première est liée directement à la conduite des animaux et l'autre est relatif à un critère économique basé sur l'appréciation des ressources financières de l'exploitant.

→ Le critère lié à la conduite des animaux a été obtenu à partir des éléments suivants :

- La surface fourragère disponible par tête de bovin laitier (SFDB) ; c'est un indicateur utilisé par FIFAMANOR pour classer les exploitations qu'il encadre, les trois catégories citées ci-dessous sont ainsi définies :
 - Quand elle est inférieure à 15ares, cela indique qu'il n'y a qu'une faible surface par bovin laitier.
 - Quand elle est comprise entre 15 à 30ares, c'est une surface moyenne par bovin.
 - Si elle est supérieure à 30ares, cela signifie qu'il y a un excès de surface par bovin ; toutefois, c'est la recommandation minimale préconisée par FIFAMANOR.

La SFDB par exploitation est déterminée selon la formule suivant :

= ((Surface fourragère sur tanety + surface fourragère sur rizière) / (Nombre de vache laitière + (nombre de génisse + nombre de veau et velle + nombre de taurillon)*0,25 + nombre de taureau)).

- L'accès aux concentrés et aux drèches de brasserie (160Ar/kg), il y a des exploitations qui achètent directement les concentrés à 700 à 800Ar le kilo sur le marché, et d'autres qui utilisent une formule proposée par FIFAMANOR ou LandO'lakes. Ils préfèrent acheter seulement les matières premières pour élaborer ces concentrés. Par contre il y a plusieurs exploitations qui choisissent d'utiliser seulement les produits de leur exploitation en tant que matières premières de ces concentrés comme le maïs, le manioc ou le soja.

Ce premier critère permet de calculer la quantité fourragère produite dans l'exploitation, et de déterminer si celle-ci est suffisante pour le troupeau laitier. L'insuffisance fourragère favorise le recours à l'utilisation d'autres ressources. Il permet aussi de connaître s'il y a un achat régulier et une utilisation importante ou non des concentrés. Ce critère permet aussi de déterminer la production laitière réelle de l'exploitation et la production permise par la ration.

→ Le critère économique est basé sur la diversification des revenus dans l'exploitation.

- Les exploitations qui ont uniquement un revenu provenant de l'agriculture/élevage.
- Les exploitations dont le revenu provient d'une activité non agricole ou off farm.

Ce deuxième critère influe directement sur les systèmes d'alimentation en termes de capacité d'achat de concentrés et d'achat ou de location des surfaces destinées aux cultures fourragères.

G. Analyse fonctionnelle du système d'alimentation

L'enquête a été réalisée en trois passages sur de nombreuses exploitations référencées dans les bases de données de ROVA et FIFAMANOR. Elle a pour but d'analyser finement le déroulement de la réalité des systèmes d'alimentation.

→ La méthode d'analyse fonctionnelle des systèmes d'alimentation (cf. annexe I)

La méthode d'analyse fonctionnelle des systèmes d'alimentation mise en place par l'Institut de l'Elevage (MOULIN, 2001) en France, a été appliquée au terrain malgache (KASPRZYK, 2008). Elle permet la mise en place de calendriers d'alimentation divisés en séquences, pour tous les types d'animaux présents dans les exploitations laitières (vaches laitières à haute production, VL à faible production, VL taries, génisses 2-3 ans, génisses 1-2 ans, velles, veaux, taureaux, ...).

Une séquence correspond à une période de l'année où un type d'animal est alimenté avec une ration fixée. Le calendrier permettra de mettre en relief les périodes à fortes contraintes en termes d'alimentation du troupeau, ainsi que les stratégies et sécurités mises en place par l'éleveur pour faire face aux aléas (climatiques et autres).

Il en résulte une analyse qualitative des systèmes d'alimentation, complétée ensuite par une analyse quantitative.

L'analyse est réalisée sur une période d'un an soit un cycle complet d'activités agricoles et d'élevage (janvier à décembre 2009). Elle permet de mettre en évidence la variabilité intra-annuelle au sein du système d'alimentation. J'ai choisi de réaliser une enquête de type conjoncturelle plutôt que programmatique. En effet cette dernière apporte des informations très globales et peu précises au contraire de l'enquête conjoncturelle qui « correspond à la mise à plat d'évènements et pratiques précises ayant été mis en œuvre peu de temps avant le recueil de l'information » (MOULIN, 2002). L'enquête a débuté à la fin de la saison sèche et au début de la saison de pluie (fin octobre - début novembre). Cela permet de démarrer l'enquête avec des informations concernant ce que fait l'éleveur au moment du passage dans l'exploitation et ainsi de faire travailler, dans un premier temps, uniquement la mémoire courte des éleveurs afin d'obtenir des données plus fiables. Mais cela permet aussi de recouper les informations recueillies avec des observations faites au cours des passages précédents (enquête typologique) et suivants. Le travail d'étude rétrospective au cours de l'année du système d'alimentation est lourd et nécessite un effort important de mémoire de la part de l'éleveur. Afin de ne pas décourager les éleveurs et de ne pas empiéter sur leur temps de travail, l'enquête a été découpée en trois parties (enquêtes A, B et C). Ce qui présente de nombreux avantages :

- amélioration de la fiabilité des données,
- mise en confiance et création d'un lien fort avec chacun des éleveurs,
- observation en temps réel de l'évolution des cultures et du troupeau (composition, production laitière),
- souplesse de l'enquête,
- recoupements, identification des incohérences éventuelles et donc obtention de données plus fiables qu'en un seul passage.

➤ **Enquête A : Cadrage général du système d'alimentation et des projets de production de l'éleveur**

Cette première étape de l'analyse fonctionnelle des systèmes d'alimentation a pour but de décrire et de comprendre :

- historique de l'exploitation,
- de cadrer les principales composantes du système d'alimentation :
 - surface cultivée : sur tanety, sur rizières,
 - surfaces fourragères disponibles dans l'exploitation (tanety/rizières),
 - Nature de la maîtrise foncière, voir si elle est source de contraintes ou non
 - les variétés de fourrages cultivées dans l'EA,
 - à quel période les fourrages produits dans l'exploitation sont-ils disponibles ?
 - la nature des concentrés : est ce que l'exploitation utilise des concentrés artisanaux ou des aliments composés complets comme compléments des fourrages ?
 - réalisation des stocks : font-ils du foin, de l'ensilage ?
 - caractérisation du troupeau par une enquête zootechnique.
- les types de produits sur l'exploitation, leur répartition annuelle et les marchés concernés.

En effet, nous avons affaire à des exploitations de polyculture et poly-élevage. Il est important d'avoir une idée précise des divers ateliers et de leurs influences

(concurrence/complémentarité)

- la place des vaches laitières dans l'exploitation agricole, c'est-à-dire le degré de spécialisation en production laitière de l'exploitation : part du lait dans le revenu.

➤ **Enquête B : description de l'allotement, des niveaux de besoins alimentaires par lot d'animaux, de l'assolement, des ressources utilisées et des rations distribuées par lot.**

Pour l'enquête B qui est le cœur de l'étude, j'ai choisi comme prévu initialement l'exploitation par type. Elle permet de :

- définir les différents lots d'animaux,
- définir les niveaux de besoins alimentaires (fort, moyen, faible) ciblés par l'éleveur pour les animaux des lots,

- décrire l'assolement et vérifier la cohérence des données en comparant avec des superficies cultivées sur tanety et rizières annoncées à l'enquête précédente (cf. annexe H),
- décrire la production de ressources sur l'EA et son utilisation pour l'alimentation du troupeau laitier. C'est l'utilisation des surfaces et la création de ressources alimentaires adaptées aux niveaux de besoins alimentaires ciblés qui ont un sens opérationnel pour la compréhension du fonctionnement des systèmes d'alimentation (MOULIN et al, 2001), décrire quantitativement les rations distribuées par lot.

➤ **Enquête C : dernier passage chez l'éleveur, validation/correction des données récoltées et discussion autour des périodes critiques du calendrier d'alimentation et des stratégies d'adaptation pour y faire face.**

Cette dernière enquête chez l'éleveur permet :

- la résolution des incohérences relevées lors des 2 enquêtes précédentes,
- l'approfondissement de certains points concernant de ces incohérences,
- de déterminer les périodes d'achats pendant une année ou étalé sur plusieurs mois (avantages/inconvénients), origine de la trésorerie permettant l'achat,
- la fertilisation des cultures fourragères,
- la hiérarchisation des lots selon l'éleveur
- la mise en évidence avec l'éleveur de la (des) période(s) critique(s) dans le calendrier d'alimentation,
- une discussion concernant l'aspect prévisionnel de la stratégie d'alimentation et les stratégies de sécurisation du système d'alimentation lors des périodes critiques,
- la correction et validation des rations qualitatives et quantitatives distribuées à un animal de chaque lot,
- l'analyse de la variabilité interannuelle du système d'alimentation.

L'enquête est donc adaptée à chaque éleveur, selon les incohérences décelées suite à une première analyse des données.

H. Analyse quantitative des rations distribuées

Afin d'étudier et de quantifier les rations alimentaires distribuées nous avons utilisé un tableur Excel utilisé communément dans d'autres études (OUDIN, 2006 et PAUL, 2008). J'ai choisi deux exploitations par système d'alimentation comme exemple (cf. annexe G).

L'utilisation de ce tableur présente trois objectifs :

Le premier objectif du tableur est de vérifier la cohérence des données quantitatives récoltées pendant l'enquête. Ce qui nous permet de comparer :

- Les quantités de ressources produites sur les exploitations et achetées,
- Les ressources distribuées au troupeau laitier

Si cette comparaison met en évidence des incohérences au niveau d'un éleveur, celui-ci est écarté pour la suite de l'analyse quantitative des systèmes d'alimentation.

Le second objectif est de permettre d'établir un diagnostic sur l'efficacité du système d'alimentation à l'échelle de l'animal.

Par conséquent, le tableur permet de comparer les courbes de production laitière permises par la ration, la production réelle et la production potentielle.

Le troisième objectif de ce tableur est de faciliter les calculs de ratios permettant d'évaluer les performances des systèmes d'alimentation étudiés et de les comparer entre eux.

Les ratios utilisés sont les suivant :

- la part de fourrages et de concentrés dans les rations distribuées,
- la part de résidus, de fourrage cultivés et d'herbes ramassées dans l'apport en fourrage total,
- la part de l'achat (fourrage et concentrés) dans le système d'alimentation,
- les quantités consommées de fourrages et de concentrés par équivalent VL,
- la productivité des vaches du troupeau,
- les quantités consommées de fourrages et de concentrés par kg de lait.

Cette ration est initialement exprimée en matière sèche, est convertie en énergie (UFL) et en azote (PDIN et PDIE).

Pour déterminer les rations distribuées par jour en MS, en UFL et PDI, j'utilise les formules suivantes :

- $\text{Apport en MB de chaque ration distribuée} = \frac{\text{MS} \times \text{Référence de cette ration en MS}}{100}$
- $\text{Apport en MS de chaque ration distribuée} = \frac{\text{UFL} \times \text{Référence de cette ration en UFL}}{\text{UFL}}$
- $\text{Apport en MS de chaque ration distribuée} = \frac{\text{PDIN} \times \text{Référence de cette ration en PDIN}}{\text{PDIN}}$
- $\text{Apport en MS de chaque ration distribuée} = \frac{\text{PDIE} \times \text{Référence de cette ration en PDIE}}{\text{PDIE}}$

Après ces formules nous ont procuré de calculer les productions laitières permises par la ration par l'apport en énergie et en azote, et obtenu à partir les formules suivants :

- (apport en UFL de la ration - besoins d'entretien ou de gestation (7, 8, 9^{ème} mois) en UFL)/ besoins en UFL pour produire un litre de lait
- (apport en PDIN de la ration - besoins d'entretien ou de gestation (7, 8, 9^{ème} mois) en PDI)/ besoins en PDI pour produire un litre de lait
- (apport en PDIE de la ration - besoins d'entretien ou de gestation (7, 8, 9^{ème} mois) en PDI)/ besoins en PDI pour produire un litre de lait.

III- Résultats

A. RESULTATS OBTENUS A VINANINKARENA

1. Typologie des exploitations laitières

1.1. Les clés typologiques

Le classement typologique est basé sur les trois critères suivants:

- La surface en culture fourragère disponible par tête de bovins (SFDB) ;
- Achats ou non achats des concentrés ;
- Origine des revenus de l'exploitation.

Vinaninkarena présente 7types d'exploitations laitières dont les descriptions sont citées dans le tableau ci-dessous.

Tableau n°3 : Présentation des types d'exploitation à Vinaninkarena

| Types | Descriptions par type | Répartition sur les 37 exploitations enquêtées |
|--------|---|--|
| Type 1 | Ce sont des éleveurs qui ont une faible surface fourragère (<15ares) disponible dans leur exploitation. Ils préfèrent valoriser les excédents vivriers et les résidus de culture dans leurs exploitations comme complément alimentaire du troupeau laitier. Ils ont un revenu purement agricole, peu investi dans l'exploitation laitier entraînant une faible production laitière. | 29,7% |
| Type 3 | Ce sont des exploitations qui un revenu purement agricole mais ils investissent dans leur exploitation laitière, recourant à l'utilisation de concentrés (achetés ou fabriqués dans leur exploitation). Elles cultivent surtout les fourrages en contre saison sur une faible surface, évitant les déficits fourragers pendant la saison sèche. | 35,1% |
| Type 4 | Ce sont des exploitations qui un revenu issu d'une activité off farm et elles investissent dans l'exploitation laitière, recourant à l'utilisation des concentrés (achetés ou fabriqués dans leur exploitation). Ils cultivent surtout les fourrages en contre saison sur une faible surface, évitant les déficits fourragers pendant la saison sèche. | 19% |

| | | |
|--------|--|-------------|
| Type 5 | Ce sont des exploitations laitières moyennes qui ont une surface fourragère entre 15ares et 30ares ayant un revenu purement agricole. Elles n'achètent pas de concentrés mais valorisent tous les restes de cultures produits dans l'exploitation comme complément alimentaires du troupeau laitier. | 2,7% |
| Type 7 | Ce sont des exploitations laitières moyennes qui ont une surface fourragère entre 15ares et 30ares ayant un revenu purement agricole. Elles achètent ou fabriquent des concentrés pour compléter l'alimentation du troupeau laitier. | 2,7% |
| Type 8 | Ce sont des exploitations laitières moyennes qui ont une surface fourragère entre 15ares et 30ares ayant une activité off farm. Elles achètent ou fabriquent des concentrés pour compléter l'alimentation du troupeau laitier, provoquant une production laitière importante pendant toute l'année. | 8,1% |
| Type 9 | Ce sont des grandes exploitations laitières qui ont une surface fourragère supérieure à 30ares, ayant une activité off farm. Les éleveurs investissent beaucoup dans l'exploitation laitière, résultant en une production laitière intéressante au fil de l'année. | 2,7% |

Vinaninkarena est représentée par 7 types d'EA, les type1, type3 et type4 prédominent car à partir de la crise politique en février 2009, le prix du lait n'a cessé de diminuer jusqu'à 100Ar. Dans ce cas, les exploitations ont choisi de décapitaliser leur cheptel, de recourir à la monte naturelle et de fabriquer leurs propres concentrés à partir de formules provenant de FIFAMANOR ou de LandO'lakes ou selon leur recettes propres.

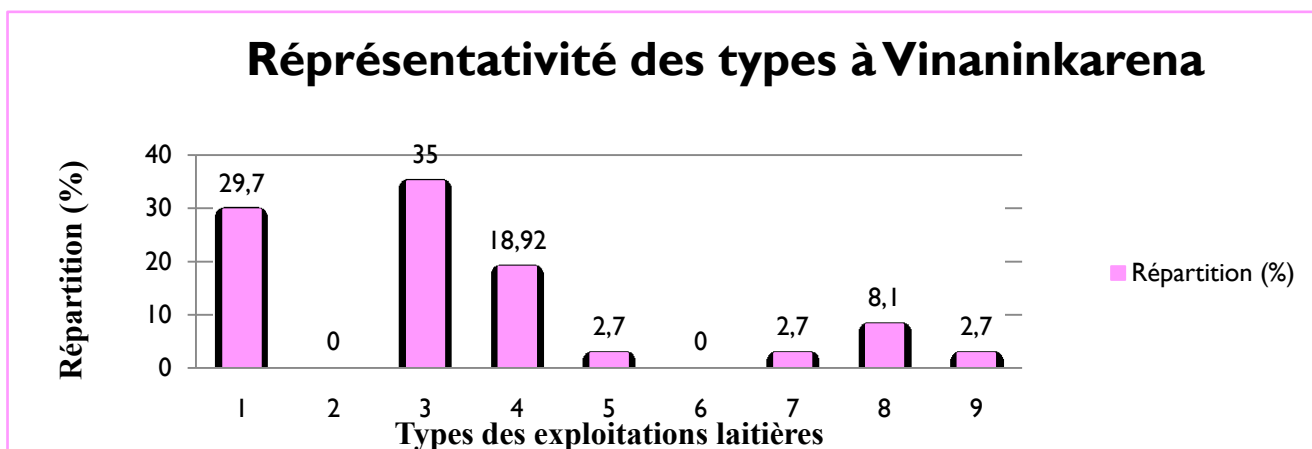
A partir de juillet 2009, le prix du lait est revenu à 600Ar à cause de l'apparition de fromageries artisanales et de collecteurs qui revendent le lait à Antananarivo et sur les marchés du lait à Antsirabe. Par contre le prix des semences fourragères n'a cessé d'augmenter à FIFAMANOR et le prix de l'insémination artificielle est passé à 31000Ar la dose. Par conséquent, plusieurs exploitations ont choisi de rester à l'utilisation de la monte naturelle et de fabriquer leurs concentrés par leurs propres moyens.

Il y a quelques exploitations qui ont amélioré le niveau génétique de leur troupeau, elles ont eu recours à l'IA quand le prix du lait est revenu à la normale. Ils ont préféré vendre les velles ou veaux qui ont été obtenus par la monte naturelle pendant la crise car ils exigent la supériorité génétique de l'animal par rapport à la génération précédente. Les exploitations ont acheté directement leurs concentrés sur le marché à 700/800Ar le kilo ou ils ont préféré de les fabriquer à partir des matières premières achetées à l'extérieur.

Dans cette zone, les éleveurs possèdent un troupeau laitier dont la moyenne varie de 1 à 3vaches laitières de race améliorée de seconde génération (croisé F2 zébu-PRN dits $\frac{3}{4}$).

Elle se trouve à la périphérie d'Antsirabe, par conséquent l'IA est plus connue ; cela favorise l'obtention d'un niveau génétique supérieur par rapport à l'autre zone.

Fig. 5 : Les répartitions des types à Vinaninkarena



1.2. Troupeau laitier

La commune est constituée par 7 fokontany avec 74 exploitations laitières dont 37 ont été enquêtées et analysées. Selon les échantillons, les troupeaux laitiers se composent de 0 à 4 vaches laitières.

Tableau n°4 : Répartition du troupeau laitier par exploitation

| Effectif des VL en production par EA | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------------------------|------|----|----|------|-----|
| Nombre d'exploitation | 2 | 16 | 10 | 8 | 1 |
| Distribution (%) | 5,41 | 43 | 27 | 21,6 | 2,7 |

Parmi les 37 exploitations échantillonnées, 43% possèdent en moyenne une vache laitière par troupeau. La crise politique en 2009 a eu une influence sur l'effectif des vaches par troupeau, Plusieurs exploitations ont décapitalisé. La diminution constante du prix du lait jusqu'à 100Ar a incité les éleveurs à réduire le nombre d'animaux de leur exploitation.

1.3. Reproduction

Les 22% des échantillons analysés pratiquent l'insémination artificielle avec FIFAMANOR (semences PRN), tandis que 78% utilisent encore la monte naturelle. L'âge de la vache se situe entre 2ans et 7mois à 8ans avec un rang de lactation variable. En moyenne l'intervalle entre deux vêlages est compris entre 15à 17mois, calculé sur un échantillon de 64 vaches laitières.

Dans cette zone, les génisses entrent en reproduction à 23 mois d'âge et la première mise bas a lieu à 32 mois. Cela montre qu'elles arrivent un peu tard à la reproduction, indiquant un mauvais contrôle de la conduite d'élevage surtout en termes d'alimentation.

L'intervalle entre vêlage et insémination fécondante est de 120 à 150 jours, calculé sur un échantillon de 64 vaches laitières. Plus de 95% des vaches ont eu un intervalle supérieur à 110 jours, cela nous confirme qu'elles ont eu des problèmes en termes de fertilité. J'ai noté que la majorité des vaches a un rang de lactation égal à 3, le déficit énergétique de la ration durant la gestation et la stratégie de complémentation en début de lactation insuffisante peuvent entraîner le retard d'apparition des chaleurs, car leurs corps paient cher les forts besoins nécessaires après la mise bas.

Plusieurs exploitations pratiquent le tarissement à 2 mois avant vêlage et ils ont sevré leurs veaux ou velles à l'âge de 3 à 4 mois. Elles préfèrent reformer leur vache à partir de la 5^{ème} lactation (10 à 12 ans d'âge), les raisons en sont la diminution progressive de la production et l'état sanitaire de l'animal.

Tableau n° 5 : Synthèse de reproduction à Vinaninkarena

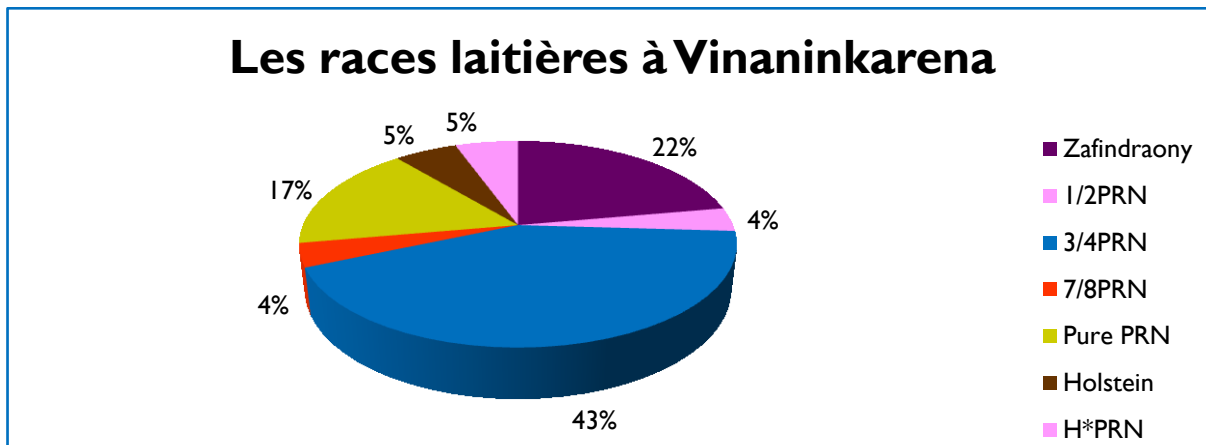
| | |
|---------------------------------------|---------------------------|
| Recours à la monte naturelle | 78% des exploitations |
| Recours à l'insémination artificielle | 22% |
| Première vêlage des génisses | 32 ± 3,6 mois |
| Durée de tarissement | 2 ± 0,9 mois |
| Sevrage | 4 ± 0,6 mois après vêlage |
| Intervalle entre deux vêlages | 16 ± 1,5 mois (64VL) |
| Age de réforme | 11 ± 1,2 ans |

1.4. Les niveaux génétiques

Les 3/4PRN sont les types d'animaux les plus nombreux à Vinaninkarena (43%). Dans ce cas il y a des éleveurs, qui ont introduit dans leur exploitation des vaches de race Holstein depuis 2006. Ils ont achetés des génisses Holstein provenant de Nouvelle Zélande. TIKO a engagé un inséminateur qui a commencé à travailler sur cette zone il y a 3 ans, faisant apparaître un nouveau type d'animal (PRN*Holstein). Ce dernier est né suite au choix des éleveurs d'avoir des descendances qui ont une rusticité PRN et le potentiel laitier de la race

Holstein. Mais à partir du 2009, la fourniture de semences Holstein est arrêtée suite à la fermeture de TIKO.

Fig. 6 : Répartition des bovins laitiers recensés durant l'enquête à Vinaninkarena selon leur race.



Un inséminateur de FIFAMANOR a déjà travaillé depuis longtemps dans cette zone, utilisant principalement de la semence PRN. Mais le choix de la semence dépend la disponibilité de l'inséminateur au moment de l'apparition des chaleurs des vaches. Après la crise, la semence PRN est la seule disponible dans la région du Vakinankaratra pour les exploitations qui pratiquent l'insémination artificielle.

1.5. Production laitière au sein des troupeaux laitiers

A Vinaninkarena, certains éleveurs pratiquent le tarissement à deux mois avant vêlage et ils inséminent leurs vaches dès qu'elles présentent des chaleurs, par conséquent il n'y a pas de maîtrise de la reproduction. Dans ce cas, il n'y a pas d'éleveur qui planifie la période de vêlage de leurs vaches quand la ressource fourragère est abondante. Pour illustrer cela, l'exploitation Vin2 est prise à titre d'exemple dans les figures ci-dessous.

Fig. 7 : Calendrier de reproduction de Vin2 en 2009

| Vaches | Jan | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Sept | Oct. | Nov. | Déc. |
|--------|-----|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|------|------|------|
| V1 | T | MB | | | s | | F | | | | | |
| V2 | | | | | T | T | MB | | | s | F | |
| V3 | | | | | | | | | | | F | |
| V4 | | | | | | T | T | MB | | | s | F |

Légendes : T : tarissement ; MB : mis bas ; s : sevrage ; F : Fécondation

La production laitière dépend du niveau génétique de l'animal, de la quantité et de qualité de la ration distribuée par jour. Quand la vache vêle en saison des pluies, la chaleur apparaît à partir de 3mois de lactation mais si elle a mis bas en saison sèche, l'apparition des chaleurs est plus tardive. En effet l'alimentation joue un rôle important dans la reproduction et la production chez les vaches laitières.

Fig. 8 : Courbes de lactation de quatre vaches du troupeau de Vin2 en 2009, type d'EA 2.

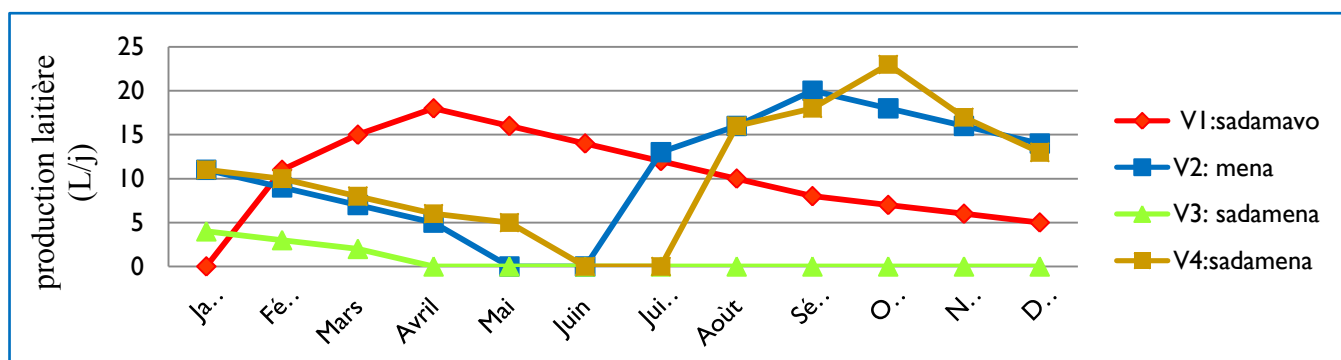
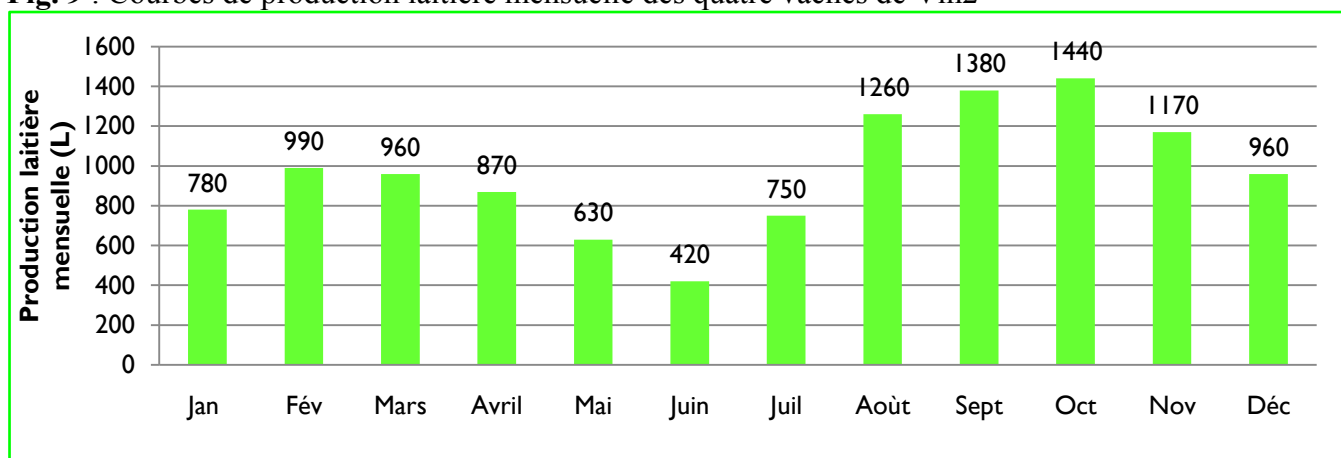


Fig. 9 : Courbes de production laitière mensuelle des quatre vaches de Vin2

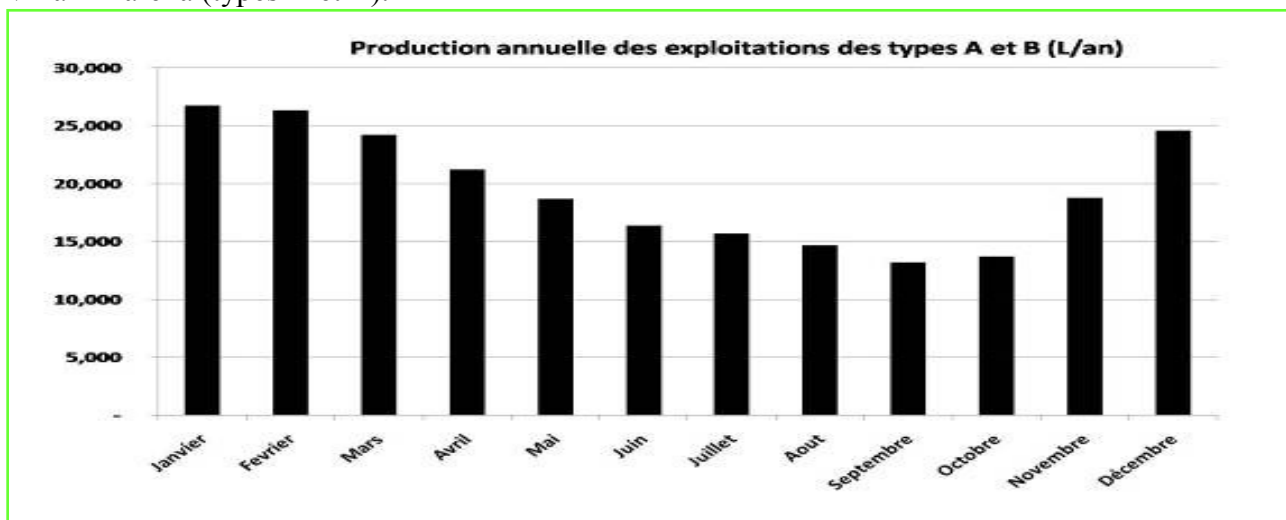


La figure ci-dessus montre la production laitière mensuelle d'une exploitation laitière à Vinaninkarena. La production est plus élevée de Août à Novembre et cela indique que la majorité des vaches a vêlé dans une période où il y a un déficit fourrager. Cette exploitation cultive des fourrages de contre saison, ainsi l'alimentation de ces vaches n'est pas un facteur limitant, même en fin de saison sèche. Mais au début du mois de décembre, Vin2 a repiqué le riz dans ses rizières, ce qu'il fait qu'il est obligé d'enlever les fourrages (*Ray grass* et *Avoine*).

2. Potentiel laitier de la zone

Le potentiel laitier actuel de la zone de Vinaninkarena est de 234 000 litres de lait par an. Cela correspond à une production totale journalière variant de 480 litres par jour en période sèche, Juin à Octobre, à 800 litres par jour de Décembre à Mai (cf. annexe L).

Fig. 10 : Production laitière annuelle de l'ensemble des exploitations laitières de la zone de Vinaninkarena (types A et B).



3. Systèmes d'alimentation

3.1. Productions fourragères

Les exploitations dans cette région combinent toujours les systèmes de culture irriguée sur rizières et les systèmes de cultures pluviaux sur tanety. Au sein des deux systèmes de cultures, les fourrages cultivés sont produits pour alimenter prioritairement les vaches laitières. Les fourrages cultivés sont principalement des graminées. Le riz est planté en saison des pluies dans le système de culture irriguée sur rizière, suivi des cultures maraichère (ex : carotte) et des fourrages de contre saison (avoine et *ray grass*).

Il y a plusieurs scénarios dans le système de culture pluviaux sur tanety :

- Des fourrages pluriannuels sont cultivés (ex : *Brachiaria sp*, *Pennisetum purpureum* variété *kisozi*), plusieurs exploitation les cultivent aux bordures de leurs parcelles, sur les canaux d'irrigation et sur les talus.
- Des cultures de cycle court sont cultivées en début de la saison des pluies (maïs) pouvant être suivis par des pommes de terre plantés en milieu de la saison des pluies (mi février). Les feuilles de maïs vertes sont valorisées comme aliment des animaux (bœuf de traits, bovins laitiers).
- Des cultures vivrières (haricot, soja, patates douces) sont cultivées en saison des pluies, suivies de cultures fourragères (avoine) à la fin de la saison.

3.2. Les ressources alimentaires disponibles

→ **Pâturage naturel :**

L'exploitation de type 1 a un recours au pâturage direct. Le troupeau laitier peut pâturer sur les tanety non cultivés (sur les montagnes) en saison des pluies, la flore y est composée principalement d'*Aristida* à faible valeur alimentaire. Cette plante est pâturée dans les champs avec les restes de résidus de cultures après la récolte des céréales (riz, maïs) durant l'intersaison (mi avril, mai).

→ **Herbes ramassées :**

Les exploitations ramassent les herbes sauvages sur tanety, sur les diguettes de rizières. Ces herbes sont données aux vaches laitières comme ration de base durant toute l'année. Elles ont une valeur alimentaire et une biomasse différentes selon les saisons, bonne et abondante en saison de pluie, pauvre et faibles en saison sèche.

→ **Cultures fourragères :**

A Vinaninkarena, les fourrages cultivés sont des graminées. Ils sont distribués en vert au fur et à mesure qu'ils sont coupés. Ils ont des bonnes qualités du point de vue nutritif et cela permet d'optimiser leur qualité.

Tableau n°6 : Fourrages cultivées les plus répandus

| CULTURES FOURRAGERES | |
|--|---|
| Cultures fourragères sur tanety utilisant pendant la saison de pluie | Cultures fourragères sur rizières (contre saison) |
| Kizozi, Relaza, Brachiaria, Setaria | Avoine, Ray grass |

→ **Résidus de culture :**

Les résidus de cultures sont des pailles (riz, orge, maïs), mais la paille de riz est la plus utilisée car la paille de maïs est peu appréciée par les vaches. Dans les exploitations agricoles, la production de paille de riz est régulière et importante, constituant une unique ressource alimentaire pour le report de stock de biomasse pour la saison sèche. Elle est stockée à la période de récolte du riz (avril, mai), utilisé comme alimentation de base du troupeau laitier en saison sèche (juin à novembre) et ne subit pas de traitement visant à améliorer sa valeur alimentaire (ex : traitement à l'urée).

→ Les concentrés :

Les concentrés distribués aux troupeaux laitiers sont variables d'une exploitation à une autre mais la majorité des exploitations achète des drèches de brasserie STAR. Le tableau ci-dessous montre les trois variantes reconnues durant l'enquête.

Tableau n°7 : Les différents types des concentrés

| Les concentrés | | |
|--|---|--|
| Concentrés artisanaux à faible valeur alimentaire | Concentrés artisanaux à valeur alimentaire moyenne | Concentrés complets à bonne valeur alimentaire |
| -Patate douce + son de riz -pomme de terre + son de riz -manioc + son de riz (Excédents vivrières + Son de riz) | Maïs broyés + son de riz Manioc+Soja+ son de riz (formule incomplète) | Des concentrés en bon complément de fourrage (formule complète) |

Il y a deux sortes de concentrés : concentrés énergétiques et concentrés azotés. Dans cette région les concentrés énergétiques sont plus utilisés dans les exploitations laitières. Les concentrés artisanaux sont élaborés dans l'exploitation selon les recettes de l'éleveur. Les excédents vivriers sont toujours cuits et mélangés avec du son de riz. D'autres éleveurs mobilisent les matières premières produites dans leur exploitation (maïs, manioc, soja) pour fabriquer des concentrés incomplets.

Les aliments composés de bonne valeur alimentaire sont achetés directement sur le marché, alors les éleveurs achètent des matières premières et fabriquent leurs concentrés dans leur exploitation selon la formule proposée par FIFAMANOR et Land O'lakes.

En terme « complément des fourrages », les éleveurs achètent principalement des concentrés et des drèches selon leur disponibilité financière.

Dans tous les cas, les éleveurs ne réalisent pas de report de stock sauf pour la paille de riz, ils ne produisent ni foin, ni ensilage. En effet la distribution des fourrages est liée avec la saison et l'utilisation des concentrés dépend de la disponibilité financière, puis la disponibilité des matières premières et des excédents vivriers dans l'exploitation.

3.3. Analyse fonctionnelle des systèmes d'alimentation

- a) Un raisonnement de l'alimentation par lot selon les besoins ciblés par l'éleveur.

A Vinaninkarena, la distribution des rations dépend des besoins des animaux selon l'éleveur. Ce dernier raisonne l'alimentation de son troupeau par lot, un lot signifie l'ensemble des animaux qui ont un même besoin alimentaire (mêmes stades physiologiques).

En effet les éleveurs définissent, selon leurs connaissances, des périodes à forts, moyens ou faibles besoins alimentaires pour les vaches. Ces dernières changent de lots quand leurs besoins augmentent ou diminuent selon l'appréciation de l'éleveur.

Les vaches ont des besoins forts quand elles démarrent leur lactation (du vêlage au 5^{ème} mois lactation), durant cette période les vaches produisent beaucoup et l'éleveur pense qu'elles nécessitent une meilleure ration.

Les besoins sont moyens quand la vache est en production mais qu'elle est en état de gestation, de 6mois jusqu'au tarissement.

Le tarissement correspond à une période de faible besoin pour la vache. Les génisses sont considérées avoir des besoins faibles par l'éleveur. Les veaux et velles ont des besoins très faibles.

L'exploitation de Vin 35 ci-dessous est prise à titre d'exemple pour illustrer les besoins ciblés par l'éleveur.

Tableau n°8: Exemple d'allotement chez Vin 35

| Lots | Besoins | Stades physiologiques | Part des fourrages dans la ration (%) | Part des concentrés dans la ration (%) |
|------|-------------|------------------------------|---------------------------------------|--|
| 1 | Forts | VL en lactation de 0 à 4mois | 88 | 12 |
| 2 | Moyens | VL en 5mois de gestation | 93 | 7 |
| 3 | Très faible | Veau (4mois) | 100 | 0 |

La quantité des fourrages distribués différencie les lots dans une exploitation, les concentrés sont destinés uniquement aux vaches en production. En général, l'éleveur ne donne pas de concentrés ou drèche aux vaches taries, ni aux génisses ni aux veaux et velles.

b) Mise en place des calendriers d'alimentation

L'analyse des systèmes d'alimentation mis en place par l'éleveur est étudiée par séquence. Une séquence correspond à une période où l'éleveur donne à la vache la même ration. J'ai vu que dans les cas étudiés, le nombre des séquences varie de 4 à 8séquences. Les figures ci-dessous montrent les nombres de séquences les plus élevés et les plus faibles (cf. annexe H).

Le calendrier, Vin2 présente 8 séquences pour les 12 mois étudiés (janvier à décembre 2009). Les séquences varient en général en fonction de la disponibilité fourragère dans l'exploitation. L'utilisation des concentrés et drèches provoque aussi une variation des séquences ; car en début de la crise pour réduire les charges opérationnelles, les exploitations laitières ont arrêté le recours aux concentrés durant 4 à 5mois (Février à juin 2009).

Le calendrier d'alimentation par Vin12 présente 4 séquences dont la variation dépend de la disponibilité des excédents vivriers dans l'exploitation.

Fig. 11: Calendrier d'alimentation mis en place par Vin2 pour une vache à haute production.

| Ressources mobilisées | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|--------------------------------------|------|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| Herbes ramassées | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pennisetum p kisozi</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pennisetum p Relaza</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Bracharia sp</i> (fourrage verte) | | | | | | | | | | | | |
| Ray grass | | | | | | | | | | | | |
| avoine | | | | | | | | | | | | |
| paille de riz | | | | | | | | | | | | |
| feuille des maïs verte | | | | | | | | | | | | |
| provende acheté | | | | | | | | | | | | |
| drèches | | | | | | | | | | | | |
| SEQUENCES | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | | | S8 | | |

Vin2 présente un type d'EA8 et le système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et des fourrages cultivés pendant une année, il va compléter par des aliments composés achetés sur le marché.

Fig. 12: Calendrier d'alimentation mise en place par Vin12 pour une vache

| Ressources mobilisées | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|------------------------------|------|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| pâturage | | | | | | | | | | | | |
| Herbes ramassées | | | | | | | | | | | | |
| paille de riz | | | | | | | | | | | | |
| manioc bouilli + SR | | | | | | | | | | | | |
| patate douce à bouillir + SR | | | | | | | | | | | | |
| SEQUENCES | S1 | | S2 | | S3 | | | S1 | | S4 | | |

Légendes : S : séquences, SR : son de riz

Vin12 est le représentant du type d'EA1 ; elle pratique un système d'alimentation qui est basé sur de pâturage direct et des herbes ramassées et qui peut être complété par des excédents vivriers dans l'exploitation.

Fig. 13 : Calendrier d'alimentation mise en place par Vin22 pour une vache

| Ressources mobilisées | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|---------------------------|------|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| Herbes ramassées | | | | | | | | | | | | |
| Paille de riz | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ray grass</i> | | | | | | | | | | | | |
| Patate douce ou Manioc+SR | | | | | | | | | | | | |
| Drèche | | | | | | | | | | | | |
| SEQUENCES | S1 | | S2 | S3 | S4 | S2 | S5 | S6 | | | S5 | |

Vin22 est parmi le type d'EA1 dont le système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et des résidus de culture et il est complété par des concentrés artisanaux à faible valeur alimentaire. Le calendrier d'alimentation montre 6 séquences.

Fig. 14 : Calendrier d'alimentation mise en place par Vin36 pour une vache

| Ressources mobilisées | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|--------------------------------|------|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| Herbes ramassées | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pennisetum p var kisozi</i> | | | | | | | | | | | | |
| Avoine | | | | | | | | | | | | |
| paille de riz | | | | | | | | | | | | |
| Maïs broyé+Son de riz | | | | | | | | | | | | |
| Soja+Son de riz | | | | | | | | | | | | |
| Drèche | | | | | | | | | | | | |
| SEQUENCES | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | | S7 | S6 | S8 | | |

Vin36 est le représentant du type d'EA3 qui utilise un système d'alimentation basé par des herbes ramassées et des résidus de culture, complété par des aliments composés à valeur alimentaire moyenne.

c) Découpage fonctionnel de l'année

Cette analyse du système d'alimentation est en relation avec le calendrier culturel, utilisé par les agriculteurs car la plupart des éleveurs valorisent les excédents vivriers et les résidus de cultures dans leur exploitation.

Fig. 15 : Découpage du calendrier en saisons climatiques et en saisons pratiques

| mois | Janv | Fév | Mars | Avril | mai | juin | juillet | Aout | Sépt | Oct | Nov | Déc |
|---------------------|-------------------|-----|------|------------------------|-----|---------------|---------|------|---------|-------------------|--------|-----|
| Saisons climatiques | Saison des pluies | | | Saison sèche et froide | | | | | | Saison des pluies | | |
| Saisons pratiques | Saison | | | Intersaison | | Contre saison | | | Soudure | | Saison | |

d) Synthèses

4 types des systèmes d'alimentation sont observés à Vinaninkarena :

- S1a : système d'alimentation basée sur des pâturages naturels et des herbes ramassées ; il valorise les excédents vivriers sous forme de concentrés à faible valeur alimentaire.
- S2a : système d'alimentation basée sur des herbes ramassées et résidus de culture, complété par des excédents vivriers utilisé comme des concentrés artisanaux à faible valeur alimentaire.
- S2b : système d'alimentation basée sur des herbes ramassées et résidus de culture, complété par des concentrés à valeur alimentaire moyenne.
- S4b : système d'alimentation basé sur des herbes ramassées et des fourrages cultivés, complété par un apport en aliments composés à bonne valeur alimentaire.

3.4. Analyse quantitative des systèmes d'alimentation à Vinaninkarena

a) Analyse quantitative des systèmes d'alimentation à l'échelle animale

Cette analyse permet de connaître et de comparer la quantité de lait permise par la ration, la production laitière potentielle en fonction de la race et du poids de la vache, et la production réelle obtenue lors de l'enquête. Avant d'analyser, il faut vérifier les cohérences de données récoltées, j'ai choisi deux exploitations par système d'alimentation pour analyser plus finement leurs systèmes d'alimentation soit 10 exploitations au total (cf. annexe G)

- Production potentielle est obtenue à partir des données de FIFAMANOR selon la génétique de l'animal et leur poids.

Tableau n°9 : la production laitière selon la génétique de l'animal

| | Pure PRN | 3/4 PRN | 1/2 PRN | Zafindraony | Holstein |
|--|----------|---------|---------|-------------|----------|
| Production en début de lactation (L/j) | 25 | 18 | 10 | 4 | 16 |
| Production au pic de lactation (L/j) | 30 | 25 | 14 | 7 | 20 |
| Production totale par lactation (300j) | 5500 | 4500 | 2500 | 1200 | 4000 |
| Production dernier mois de lactation | 8 | 8 | 5 | 1 | 5 |

- Production permise par la ration est calculé à partir des rations distribuées par jour en kg de matières brutes.
- Production laitière réelle est obtenu à partir des données de l'enquête, calculé selon la production en début de lactation, pic de lactation et fin de lactation.

b) Analyse quantitative des rations distribuées par vache

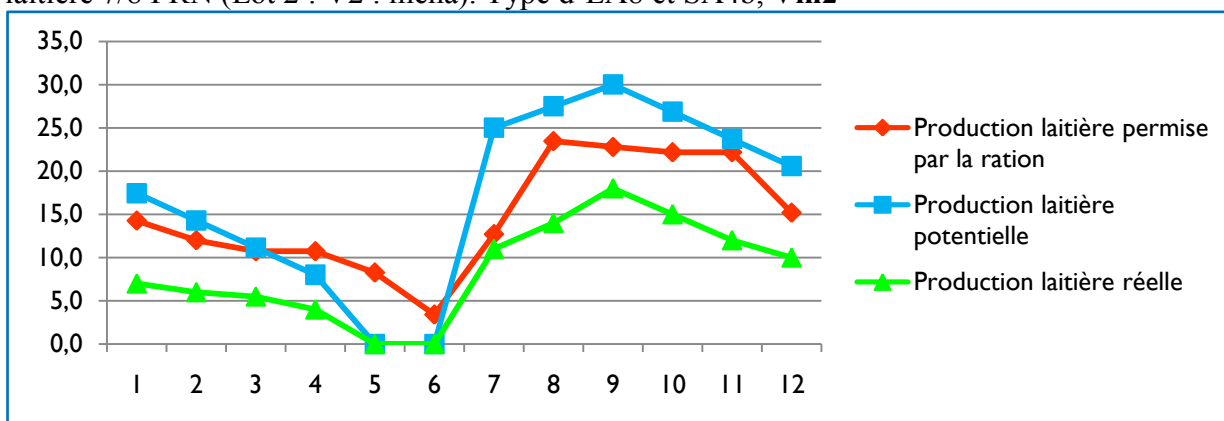
La production laitière permise par la ration ingérée (fig. n°16) suit la tendance de la production réelle obtenue selon l'enquête tout en étant généralement au-dessus de la courbe de production laitière réelle sur la période étudiée (janvier 2009- décembre 2009).

L'écart entre les deux courbes peut être dû, soit :

- A partir de 6mois de gestation, à la capacité d'ingestion de l'animal qui diminue
- Aux valeurs nutritionnelles des aliments considérées : le nombre de coupe des fourrages cultivés, taux de fertilisation, variation des quantités des matières première dans les concentrés.
- Aux rations déclarées par l'éleveur
- Au poids moyen pour les vaches de race améliorée.

Quand la courbe de production permise par la ration est toujours en dessus de la courbe de production réelle, cela signifie qu'une partie de la ration distribuée ingérée n'est pas valorisée par l'animal.

Fig. 16 : Courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière 7/8 PRN (Lot 2 : V2 : mena). Type d'EA8 et SA4b, Vin2



La valeur énergétique des aliments est exprimée en « Unités Fourragères Lait » (UFL) et, les apports et les besoins en protéines sont exprimés en PDI dans le système PDI « Protéines réellement Digestibles dans l'Intestin Grêle ».

Vin2 garde 4 vaches laitières et une velle de race PRN (3/4 et 7/8), elles sont âgées de 4 ans minimum et 7ans maximum en 2^{ème} et 4^{ème} lactation.

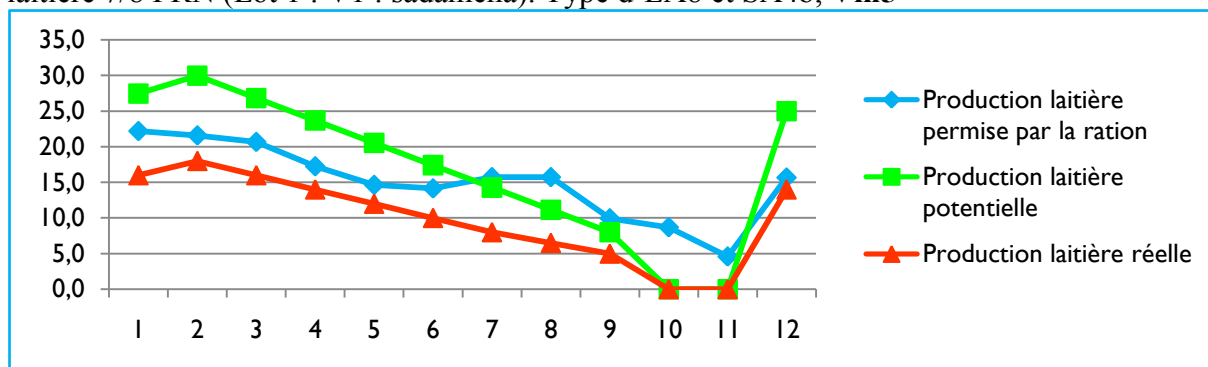
Leur système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et fourrages cultivés, complété par des concentrés à bonne valeur alimentaire

Tableau n° 10: Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation de Vin2

| Vin2 | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|-------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|---------|--------|--------|-------|-------|-------|
| UFL | 8,9 | 10,0 | 11,8 | 12,2 | 11,1 | 11,1 | 10,1 | 10,7 | 10,7 | 9,0 | 9,0 | 5,7 |
| PDIN | 1152,9 | 934,8 | 969,4 | 899,0 | 1311,4 | 1159,6 | 1050,1 | 924,3 | 924,3 | 758,6 | 758,6 | 783,8 |
| PDIE | 1190,2 | 1049,3 | 1092,6 | 991,8 | 1675,8 | 1443,7 | 1259,1 | 1151,6 | 1151,6 | 901,7 | 901,7 | 778,2 |

Vin2 : type8, elle possède de 1,5ha de surface, majoritairement des tanety. Le troupeau moyen, composé de 4vaches laitières, est de race améliorée pure PRN et 3/4PRN. Elle cultive beaucoup de fourrage pour sécuriser l'alimentation de ses vaches, 60ares des cultures fourragère sur tanety et 50ares de cultures fourragères sur rizière. Elle présente 25,8ares de surface fourragère disponible par vache. Son système d'alimentation permet de produire un litre de lait à partir de 0,83kgMS de fourrages et 0,13kgMS de concentrés. Elle a arrêté d'utiliser des concentrés durant 4mois en 2009 faute de débouché pour le lait et de concentré Feed-mill fabriqué par TIKO. Cette exploitation a une valorisation faible (48%) du potentiel laitier.

Fig. 17 : Courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière 7/8 PRN (Lot 1 : V1 : sadamena). Type d'EA8 et SA4b, **Vin5**



Le cheptel laitier de Vin5 est constitué par deux vaches laitières, deux génisses et une velle de race PRN (3/4 et 7/8), les vaches sont âgées de 4ans le minima et 6ans le maxima en 2^{ème} et 3^{ème} lactation. Leur système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et fourrages cultivés, complété par des concentrés à bonne valeur alimentaire.

Tableau n°11: Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation de Vin5

| Vin5 | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|-------|--------|
| UFL | 21,2 | 20,9 | 19,1 | 14,7 | 15,3 | 15,9 | 17,2 | 17,2 | 12,9 | 12,9 | 12,6 | 13,0 |
| PDIN | 1384,5 | 1355,2 | 1311,2 | 1146,6 | 1021,2 | 997,4 | 1073,4 | 1073,4 | 870,4 | 870,4 | 742,7 | 1070,5 |
| PDIE | 1459,7 | 1489,6 | 1426,6 | 1197,4 | 1343,0 | 1300,0 | 1372,0 | 1372,0 | 1067,0 | 1067,0 | 940,0 | 1202,8 |

Vin5 : exploitation de **type8**, possède 2,5ha de surface, dominée par des tanety. Dans l'assolement, la part des cultures fourragères est très intéressante : 50ares de cultures fourragères sur tanety et 60ares de cultures fourragères sur rizière. Elle a deux vaches de race améliorée PRN au 3^{ème} degré et pure, plus deux génisses. La ration est bien sécurisée en période de soudure par des fourrages de bonne qualité et des concentrés qui ont une bonne valeur alimentaire. Mais l'arrêt de l'utilisation des concentrés durant 4mois en 2009(février-mai) entraîne une valorisation moyenne du potentiel laitier, à 57%. Son système d'alimentation permet de produire un litre de lait à partir de 0,72kgMS de fourrage et 0,13kgMS de concentrés.

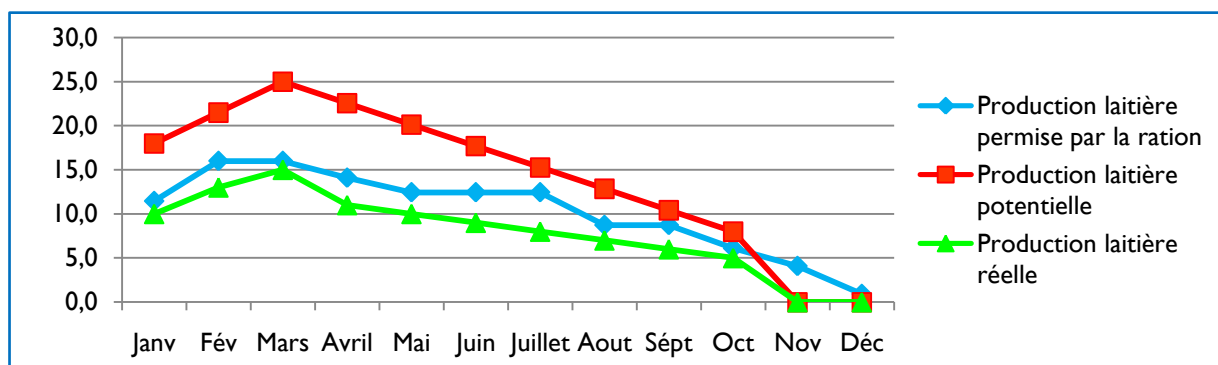
Vin6 est parmi les exploitations récentes, elle démarre son cheptel en 2009 par une génisse et un taurillon qui présentent des niveaux génétiques moyens (3/4PRN et PRN*Holstein). Son système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et des résidus de culture, complété par des aliments composés à valeur alimentaire moyenne (2b).

Tableau n°12: Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation de Vin6

| Vin6 | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| UFL | 5,1 | 4,6 | 4,6 | 5,4 | 5,8 | 5,8 | 7,2 | 7,2 | 7,2 | 7,2 | 6,5 | 5,5 |
| PDIN | 719,3 | 608,8 | 608,8 | 736,1 | 654,3 | 654,3 | 786,6 | 786,6 | 786,6 | 786,6 | 710,6 | 799,3 |
| PDIE | 720,6 | 640,7 | 640,7 | 758,5 | 689,2 | 689,2 | 826,5 | 826,5 | 826,5 | 826,5 | 754,5 | 790,5 |

Vin6 : **type7**, elle a 80ares de surface cultivable, dominé par des tanety. L'exploitation démarre en 2009 avec un troupeau de petite taille, composé par une génisse métisse Holstein.et un taurillon. La part de culture fourragère dans l'assolement est de 10ares de surface fourragère sur rizière et 15ares de surface fourragère sur tanety.

Fig. 18: Courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière 3/4 PRN (Lot 1 : V1). Type d'EA1 et SA1a, **Vin12**



Vin12 est l'une des exploitations de petite taille qui présente une vache laitière de race 3/4PRN, elle est âgée de 3,2ans en 1^{ère} lactation. Son système d'alimentation est basé sur des pâturages et des herbes ramassées, complété par des concentrés à faible valeur alimentaire.

Tableau n°13 : Les valeurs alimentaire de la ration par jour et par vache dans l'exploitation de Vin12

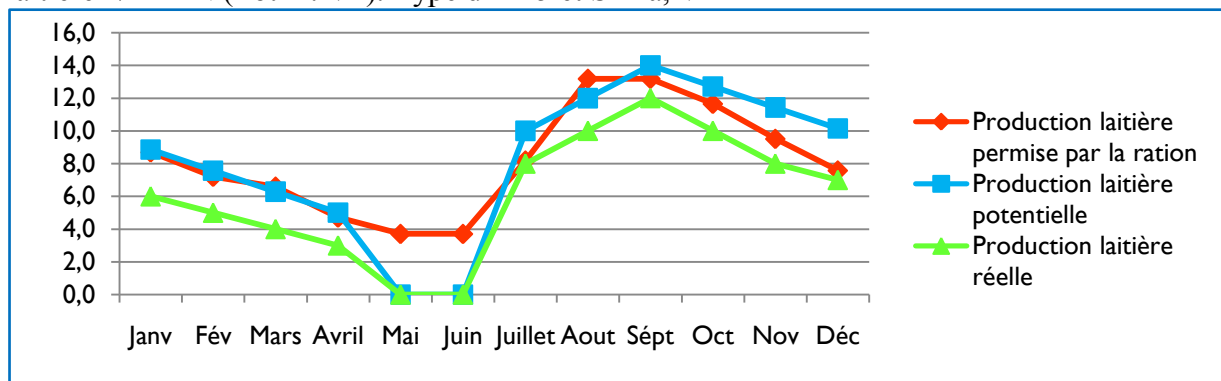
| Vin12 | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|-------|-------|-------|
| UFL | 9,0 | 11,0 | 11,0 | 13,6 | 14,9 | 14,9 | 14,9 | 13,3 | 13,3 | 6,7 | 6,7 | 6,0 |
| PDIN | 1200,8 | 1476,3 | 1476,3 | 1485,9 | 1298,1 | 1298,1 | 1298,1 | 1132,3 | 1132,3 | 610,7 | 610,7 | 826,5 |
| PDIE | 1226,4 | 1510,6 | 1510,6 | 994,7 | 915,6 | 915,6 | 915,6 | 737,1 | 737,1 | 737,1 | 737,1 | 852,6 |

Vin12 : exploitation de **type1**, ayant une superficie totale cultivable de 30ares dominée par des tanety de 20ares et une surface en rizière de 10ares. Elle possède un troupeau laitier de petite taille composée d'une vache laitière de race améliorée : 3/4PRN. Sa culture fourragère a débuté en novembre 2009 par des *Brachiaria mulato* sur 2ares de surface. 70% de la ration distribuée par jour sont assurées par des herbes ramassées et du pâturage. Dans ce cas la majorité de l'alimentation est obtenu à partir des ressources communes qui ne cessent de diminuer d'une année à l'autre, ce qui est aggravé par la variation de la qualité de ressources en fonction de la saison : valeur nutritive médiocre durant la saison sèche et froide. Pendant cette saison qui est une période critique dans le calendrier d'alimentation, la ration est sécurisée par un apport en paille de riz.

Les différences entre apports et besoins accentuées par des fourrages de faible qualité ne permettent pas une bonne valorisation du potentiel laitier même si la vache est de race productive (54% seulement). L'exploitation a une production laitière de 2340lites par lactation (8L/j). A partir de son système d'alimentation, elle produit un litre de lait par 1,3kgMS de fourrages et 800gMS de concentrés.

Cette exploitation est de petite taille et ne fonctionne qu'avec peu d'intrant. L'alimentation est basée sur des herbes ramassées et du pâturage qui sont en dehors de l'exploitation, ce qui souligne la fragilité de ce système surtout face à la pression foncière.

Fig. 19 : Courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière 1/2 PRN (Lot 1 : V1). Type d'EA5 et SA2a, **Vin21**



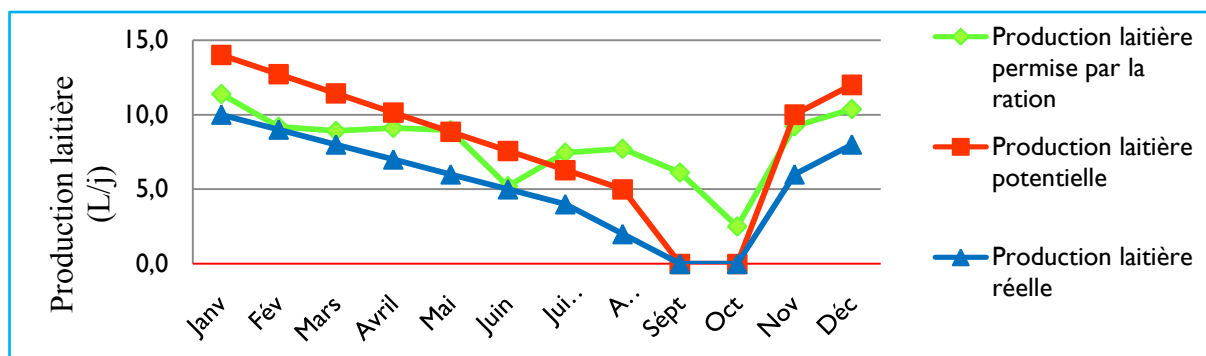
Vin21 garde une vache laitière, une génisse et une velle de race PRN (1/2 et 3/4). La vache est âgée de 7 ans en 5^{ème} lactation. Leur système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et des résidus de culture, complété par des concentrés artisanaux à faible valeur alimentaire

Tableau n°14 : Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation de Vin21

| Vin21 | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|--------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|--------|
| UFL | 7,8 | 7,2 | 6,9 | 6,1 | 5,6 | 5,6 | 7,6 | 9,8 | 9,8 | 9,1 | 8,2 | 7,8 |
| PDIN | 997,8 | 842,6 | 783,6 | 818,0 | 652,5 | 652,5 | 865,2 | 1015,9 | 1015,9 | 939,9 | 833,5 | 997,8 |
| PDIE | 1015,7 | 878,9 | 854,8 | 870,4 | 672,3 | 672,3 | 892,0 | 1088,8 | 1088,8 | 1016,8 | 916,0 | 1061,4 |

Vin21, type 5, elle possède 40ares de rizières et 30ares de tanety. La part de culture fourragère dans l'assolement est très importante, 30ares de rizières cultivés en fourrage de contre saison (*ray grass*) de juin à décembre. Par rapport à la taille du troupeau (une vache de 3/4PRN), l'apport en fourrage pendant la saison sèche devient intéressant dans l'alimentation. En effet, elle permet une forte valorisation du potentiel laitier (74%), sa productivité est de 1800litres par lactation soit 6L/j.

Fig. 20: Comparaison des courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée par V1 : 1/2PRN, type d'EA1 et S2a, **Vin22**



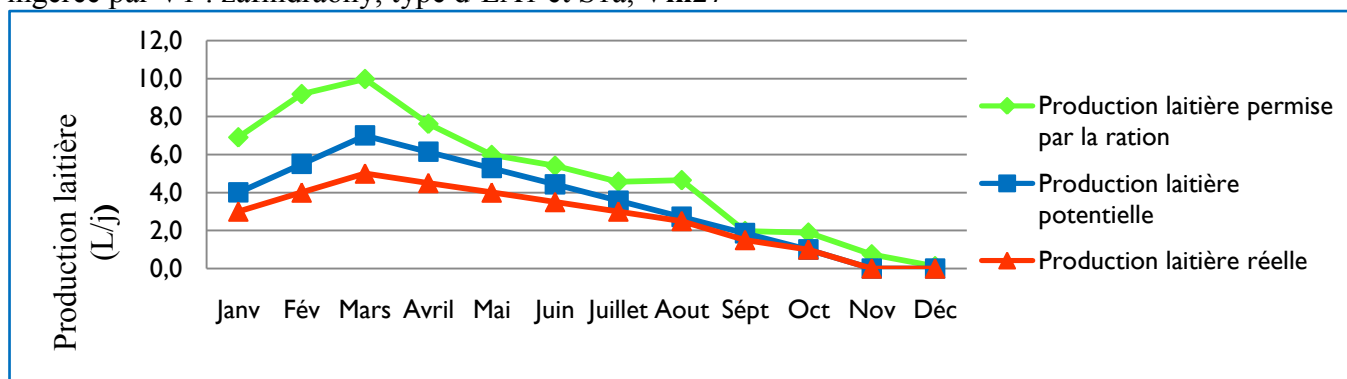
Le cheptel laitier de Vin22 est constitué par une vache et une génisse de race 1/2PRN, sa vache est âgée de 3ans en 1^{ère} lactation. Leur système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et des résidus de culture, complété par des concentrés artisanaux à faible valeur alimentaire.

Tableau n°15: Les valeurs alimentaires par jour et par vache dans l'exploitation de Vin22

| Vin22 | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|-------------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|--------|
| UFL | 9,0 | 8,0 | 7,9 | 8,0 | 7,9 | 6,3 | 7,3 | 8,3 | 8,3 | 7,7 | 8,1 | 8,6 |
| PDIN | 1390,9 | 1063,1 | 936,6 | 1030,3 | 973,4 | 807,7 | 865,2 | 863,9 | 863,9 | 787,9 | 833,5 | 1368,1 |
| PDIE | 1352,6 | 1084,3 | 1020,5 | 1122,7 | 987,6 | 809,1 | 892,0 | 944,8 | 944,8 | 872,8 | 916,0 | 1335,0 |

Le système d'alimentation de Vin22 permet de produire 1litre de lait à partir de 1,2kg MS de fourrages et 0,2kgMS de concentrés, sachant que la productivité de la vache est de 1600litres de lait par lactation soit 5L/j. Ration basée sur des herbes ramassées et paille de riz mais améliorée par des concentrés artisanaux à faible valeur alimentaire.

Fig. 21 : Comparaison des courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée par V1 : zafindraony, type d'EA1 et S1a, **Vin27**



Pour Vin27, la courbe de production laitière permise par la ration est toujours en dessus de la courbe de production potentielle. De ce fait l'éleveur cible une production laitière de sa vache proche de son potentiel.

Vin27 est parmi les exploitations récentes, elle démarre son cheptel en 2008 par une vache et un veau de race zafindraony, sa vache est âgée de 3ans en 1^{ère} lactation.

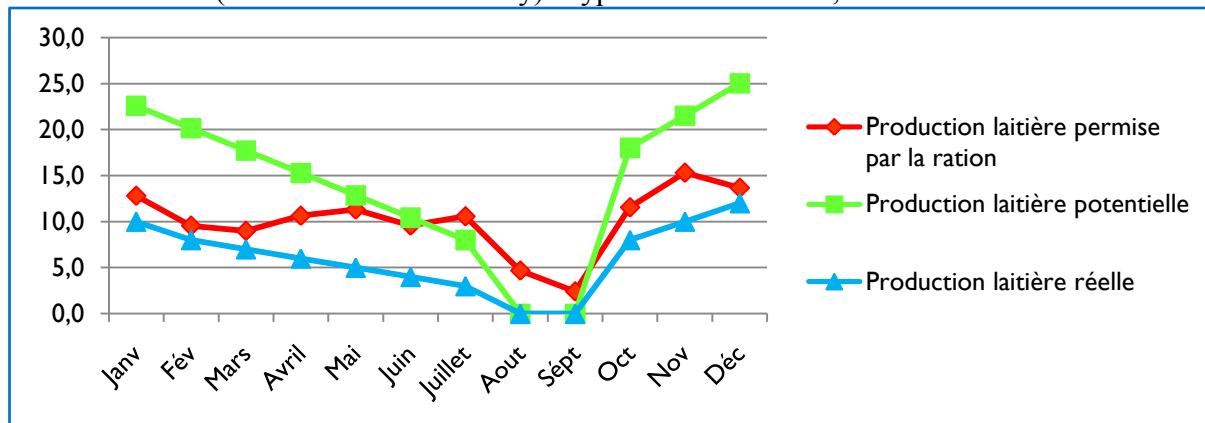
Son système d'alimentation est basé sur des pâturages et des herbes ramassées, complété par des concentrés artisanaux à faible valeur alimentaire.

Tableau n°16 : Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation de Vin27

| Vin27 | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| UFL | 6,0 | 6,0 | 6,4 | 6,4 | 6,6 | 6,4 | 6,4 | 5,8 | 5,3 | 5,3 | 5,2 | 5,7 |
| PDIN | 790,3 | 790,3 | 701,1 | 737,3 | 663,0 | 609,0 | 537,3 | 475,0 | 412,8 | 408,9 | 484,5 | 826,5 |
| PDIE | 800,1 | 800,1 | 791,3 | 843,8 | 714,0 | 700,7 | 664,0 | 596,4 | 544,3 | 540,6 | 581,1 | 852,6 |

Vin27 : l'exploitation de **type1**, elle possède un tanety de 30ares et 20ares de rizière. Elle a une vache de race peu améliorée : Zafindraony. Dans l'assolement, la culture fourragère apparaît en très faible quantité : culture fourragère de contre saison sur 2ares de rizière (*ray grass*). L'alimentation repose sur la cueillette des herbes ramassées en dehors de l'exploitation et le pâturage au fil de l'année. Le *ray grass* et la paille de riz sécurise la période de soudure en terme alimentation. L'utilisation de fourrage de bonne qualité en saison sèche permet d'augmenter la valorisation du potentiel laitier de cette exploitation (77%), sa productivité est de 800litres de lait par lactation soit une moyenne de 3L/j. 1,78kgMS de fourrage et 0,17kgMS de concentré permettent de produire un litre de lait.

Fig. 22: Courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière 3/4PRN (Lot 3 : V1 : kialamainty). Type d'EA4 et SA4b, **Vin31**



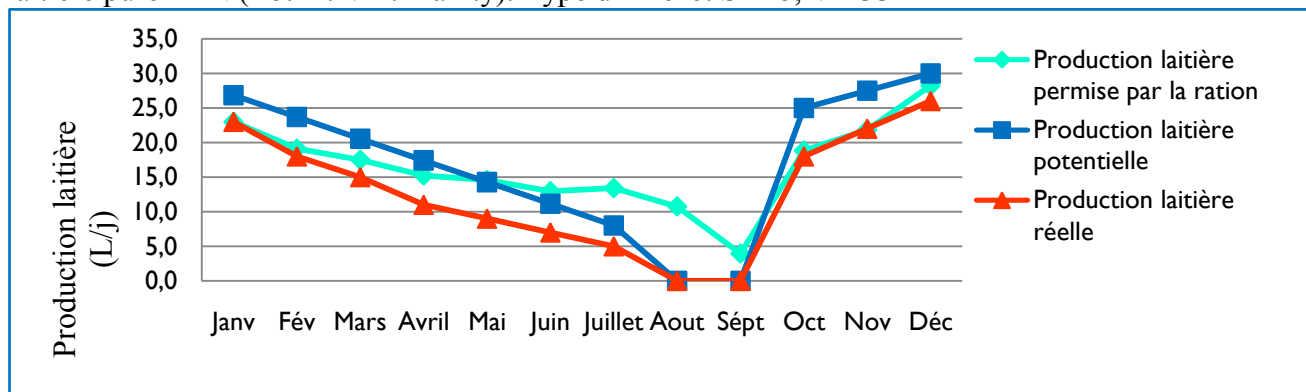
Le cheptel laitier de Vin31 est constitué par trois vaches, une génisse et deux veaux de race zafindraony et 3/4PRN, leurs vaches sont âgées de 4ans minimum et 7ans maximum en 2^{ème} et 4^{ème} lactation. Leur système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et des fourrages cultivés, complété par des aliments composés à bonne valeur alimentaire.

Tableau n°17 : Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation de Vin31

| Vin31 | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|-------|--------|--------|--------|
| UFL | 9,6 | 8,2 | 8,0 | 8,7 | 9,0 | 8,2 | 9,6 | 7,7 | 7,7 | 9,1 | 10,7 | 10,0 |
| PDIN | 1380,9 | 1007,1 | 984,0 | 841,3 | 952,4 | 977,1 | 1129,1 | 891,7 | 891,7 | 1091,9 | 1257,6 | 1460,8 |
| PDIE | 1369,0 | 1097,2 | 1068,3 | 1067,1 | 1050,1 | 1021,4 | 1165,4 | 927,3 | 927,3 | 1110,4 | 1288,9 | 1438,8 |

Vin31 : exploitation de **type4**, elle contient une surface de 75ares dominée par des rizières : 25ares de tanety et 50ares des rizières. La taille du troupeau est moyenne, composée par 3vaches laitières de race améliorée 3/4PRN et Zafindraony. L'assolement est dominé par des cultures vivrières, qui entraînent une utilisation des résidus de culture dans la ration des vaches. L'utilisation des fourrages de contre saison (*ray grass* et *avoine*) dans l'alimentation des vaches influe la production laitière : 4 200 litres de lait par lactation soit 13L/j en moyenne.

Fig. 23 : Courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière pure PRN (Lot 1 : V1 : mainty). Type d'EA9 et SA4b, **Vin35**



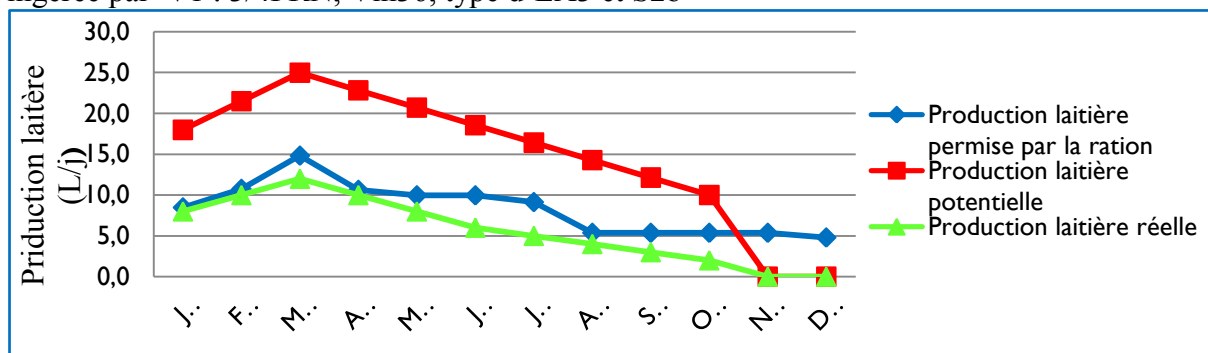
Le cheptel laitier de Vin35 est constitué par deux vaches et un veau de race Holstein et pure PRN, leurs vaches sont âgées de 3ans minimum et 7ans maximum en 1^{ère} et 4^{ème} lactation. Leur système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et des fourrages cultivés, complété par des aliments composés à bonne valeur alimentaire.

Tableau n°18 : Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation de Vin35

| Vin35 | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
| UFL | 14,1 | 12,4 | 11,7 | 10,7 | 10,4 | 9,7 | 10,8 | 10,3 | 8,3 | 12,3 | 13,6 | 16,4 |
| PDIN | 1945,0 | 1758,8 | 1526,9 | 1389,1 | 1785,1 | 1276,1 | 1398,6 | 1361,4 | 1106,8 | 1677,9 | 1808,2 | 2019,6 |
| PDIE | 1952,8 | 1782,3 | 1624,7 | 1482,6 | 1186,8 | 1121,9 | 1236,5 | 1181,4 | 895,5 | 1449,8 | 1590,1 | 2160,1 |

Vin35 : exploitation de **type 9**, elle possède une surface de 4,1ha dominé par des tanety. Elle a un troupeau laitier de petite taille composée de 2vaches laitières de race pure PRN et Holstein. Elle valorise à 77% de son potentiel laitier et sa productivité est de 5800litres par lactation soit 19,5L/j en moyenne. Dans l'assolement, il y a 30ares de fourrages cultivées sur tanety et 50ares de fourrages cultivées en contre saison. Pendant la saison sèche, l'alimentation est assurée par des fourrages de bonne qualité (*ray grass*) mélangés avec une faible quantité de paille de riz et complété par des concentrés élaborés à partir d'une formule proposée par Land O'lakes.

Fig. 24 : Comparaison des courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée par V1 : 3/4PRN, Vin36, type d'EA3 et S2b



Le cheptel laitier de Vin36 est constitué par une vache et une génisse de race 3/4PRN, sa vache est âgée de 4ans en 1^{ère} lactation. Leur système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et des résidus de culture, complété par des aliments composés à valeur alimentaire moyenne.

Tableau n° 19 : Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation de Vin36

| Vin36 | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|-------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| UFL | 7,7 | 8,7 | 10,5 | 8,7 | 8,4 | 8,4 | 8,0 | 6,4 | 6,4 | 6,4 | 6,4 | 6,1 |
| PDIN | 1036,9 | 1174,7 | 1545,1 | 1192,3 | 904,0 | 904,0 | 862,1 | 696,4 | 696,4 | 696,4 | 696,4 | 667,4 |
| PDIE | 1055,1 | 1197,2 | 1510,1 | 1211,9 | 974,0 | 974,0 | 918,0 | 739,5 | 739,5 | 739,5 | 739,5 | 840,8 |

Vin36 : c'est une exploitation de **type3** qui a une surface agricole de 130ares, dominée par des tanety (1ha) et 30ares de rizière. Dans l'assolement, la culture fourragère apparaît sur une faible surface : 5ares de *kisozi* et 2ares d'avoine.

L'exploitation possède un troupeau de petit taille, une vache et une génisse de race 3/4PRN. Paille de riz mélangé avec un peu d'avoine constitue l'alimentation du troupeau en saison sèche. La qualité médiocre de la paille peut entraîner une faible valorisation du potentiel laitier (38%), sa productivité est de 1700litres par lactation (5L/j).

Le non valorisation de la ration ingérée peut être expliqué par plusieurs hypothèses :

- Pour tous les types étudiés que la pente de la production potentielle en début de lactation est supérieure à celle de la courbe de la production réelle. En début de lactation les besoins de l'animal sont élevés et l'appétit est faible, de ce fait, il y a des problèmes de démarrage de lactation, qui ne sont pas rattrapable par la suite. Ils peuvent être dus à l'insuffisance des réserves corporelles au vêlage. La récupération de ces réserves s'effectue de façon idéale à partir de 7^{ème} mois de gestation pour avoir un bon état à la mise bas qui est une période dont dépend la lactation suivante.

En effet les 7^{ème} et 8^{ème} mois de gestation de Vin2 tombaient en début de saison sèche, les valeurs nutritives des herbes ramassées et paille de riz sont faibles, la quantité de fourrages de contre saison à distribuer est insuffisante. De ce fait cette période est critique en termes d'alimentation.

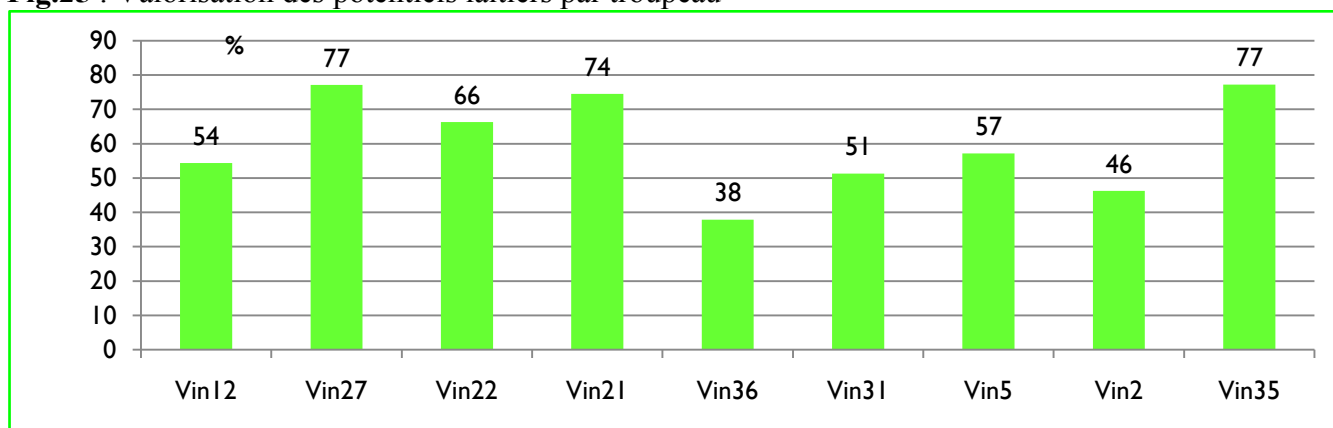
- Une vache n'est pas en condition de valoriser à l'optimum la ration distribuée si elle est parasitée, malade et exposée à de nombreux risques sanitaires.
- Le non valorisation de la ration distribuée peut être dû au refus de la part de l'animal. Dans ce cas, les modes de distribution de la ration favorisent l'ingestion et stabilisent l'appétit car l'animal préfère ingérer en priorité les aliments appétés.

En effet, les éleveurs préfèrent mélanger la paille de riz avec les fourrages de contre saison (avoine et *ray grass*) pour régulariser l'appétit de l'animal.

c) Comparaisons des performances laitières par exploitations

La comparaison de deux courbes de production permet d'identifier les performances par animal selon sa génétique et par éleveur selon le système d'alimentation à utiliser. Après la vérification des cohérences des données entre la production laitière au pic et la production totale par lactation déclarée par l'éleveur, la comparaison des productions totale déclarée et le potentiel est mise en évidence par vache et par troupeau (cf. annexe M).

Fig.25 : Valorisation des potentiels laitiers par troupeau



3.5. Analyse quantitative des systèmes d'alimentation à l'échelle du troupeau

a) Calcul des quantités en matière sèche des fourrages et concentrés ingérés

Le calcul a été effectué pour les 10 exploitations à Vinaninkarena. Le part des fourrages dans la ration varie d'une exploitation à une autre, en général les éleveurs distribuent des rations composées de 80 à 93% de fourrages (en MS) pendant l'année 2009.

Les minimums n'arrivent pas en dessous de 70% de la ration et les maximums peuvent aller jusqu'à 100%. La quantité de fourrages utilisés dans la ration est plus élevée par rapport à l'étude qui a été faite à Betafo en 2008 (60 à 85%), cet effet peut être expliqué de plusieurs façons :

- variabilité d'une région à une autre
- arrêt permanent ou temporaire de la distribution de concentrés suite à la crise 2009
- existence des herbes ramassées tout au long de l'année
- milieu riche en résidus de culture (paille de riz fraîche et paille de riz stocké).

Tableau n°20 : Part des fourrages et concentrés dans des rations analysées (calculé en MS ingérée)

| code | SA | Part des fourrages (%) | | | Part des concentrés (%) | | |
|-------|----|------------------------|-----|---------|-------------------------|-----|---------|
| | | Min | Max | Moyenne | Min | Max | Moyenne |
| Vin12 | 1a | 90 | 100 | 95 | 0 | 10 | 7 |
| Vin27 | 1a | 76 | 100 | 91 | 0 | 24 | 9 |
| Vin22 | 2a | 72 | 94 | 84 | 6 | 28 | 16 |
| Vin21 | 2a | 78 | 93 | 86 | 7 | 22 | 16 |
| Vin36 | 2b | 74 | 94 | 82 | 6 | 26 | 18 |
| Vin6 | 2b | 76 | 100 | 84 | 0 | 24 | 16 |
| Vin31 | 4b | 74 | 100 | 85 | 0 | 26 | 15 |
| Vin5 | 4b | 71 | 89 | 84 | 11 | 29 | 16 |
| Vin2 | 4b | 88 | 100 | 87 | 0 | 22 | 13 |
| Vin35 | 4b | 77 | 100 | 86 | 0 | 23 | 14 |

La part des concentrés 0% dans la ration de Vin2, Vin31 et Vin35 marque un arrêt d'utilisation des concentrés à cause de la crise durant 1à 4mois (février à mai 2009). Vin5 a changé les concentrés complets par des provendes artisanales durant 2mois et après il a acheté des matières premières pour élaborer ses concentrés à partir d'une formule fournie par FIFAMANOR.

L'utilisation des types de fourrage (herbes ramassées, pâturage, fourrages cultivés, résidus de culture) varie d'une exploitation à une autre. Toutes les exploitations étudiées basent leur apport sur des herbes ramassées (50 à 66% des fourrages) et des résidus de culture (11 à 23%).

L'achat des concentrés est très significatif dans toutes les exploitations, soit les éleveurs achètent des matières premières et les transforment dans leurs exploitations selon les formules des opérateurs (FIFAMANOR, Land O'lakes), soit ils achètent directement les concentrés complets sur le marché à 700 à 800Ar le kilo.

L'achat des fourrages n'est pas très remarqué dans toutes les exploitations, sauf dans Vin2 et Vin35 qui achètent de la paille de riz en période de récolte.

Les systèmes d'alimentation de toutes les exploitations étudiées sont basés prioritairement sur des herbes ramassées durant l'année d'étude, la quantité varie de 51 à 67% de fourrages dans les rations distribuées par jour. Par conséquent les systèmes d'alimentation présentent une certaine fragilité car ils sont dépendants des ressources communes.

Tableau n°21 : Comparaisons des exploitations étudiées à Vinaninkarena au travers de quelques indicateurs.

| Type d'EA | EA1 | EA1 | EA1 | EA5 | EA3 | EA7 | EA4 | EA8 | EA8 | EA9 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Systèmes d'alimentations | 1a | 1a | 2a | 2a | 2b | 2b | 4b | 4b | 4b | 4b |
| Part des herbes ramassées (%) | 40,2 | 58 | 62,9 | 62,2 | 67 | 62,9 | 66,6 | 53,5 | 50,9 | 54,3 |
| Part des fourrages cultivés (%) | 0 | 0,2 | 6,9 | 12,2 | 3,2 | 9 | 6,6 | 16,6 | 15,7 | 14,6 |
| Part des résidus de culture (%) | 23,5 | 22,5 | 13,5 | 12,0 | 11 | 11,9 | 12,6 | 14,2 | 19,7 | 13,8 |
| Part des pâturages (%) | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Quantité totale des rations distribuées en Kg de MS | 19,6 | 9,63 | 11,3 | 10,6 | 10,7 | 8,4 | 8,4 | 13,2 | 14,3 | 17,2 |
| Part des fourrages dans la ration(%) | 93,7 | 90,7 | 83,3 | 86,5 | 81,2 | 83,8 | 85,8 | 84,3 | 86,4 | 83 |
| Part des concentrés dans la ration(%) | 6,3 | 9,3 | 16,7 | 13,5 | 18,8 | 16,2 | 14,2 | 15,7 | 13,6 | 17 |
| Part de l'achat dans l'alimentation (%) | 1 | 2 | 10 | 10 | 15 | 17 | 35 | 30 | 50 | 40 |
| Part de l'achat dans les fourrages (%) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| Part de l'achat dans les concentrés (%) | 2 | 3 | 5 | 10 | 30 | 50 | 85 | 80 | 90 | 70 |

B. RESULTATS OBTENUS A ANTSAMPANIMAHAZO

1. Typologie des exploitations laitières

1.1. Les différents types

A Antsampanimahazo, les 6 types d'exploitations laitières sont trouvés. Le type 1 et le type 2 prédominent dans cette zone, la majorité des exploitations possèdent un nombre de bovins de 1 à 2 vaches laitières de race améliorée de première génération appelé Zafindraony (croisé F1 zébu-PRN).

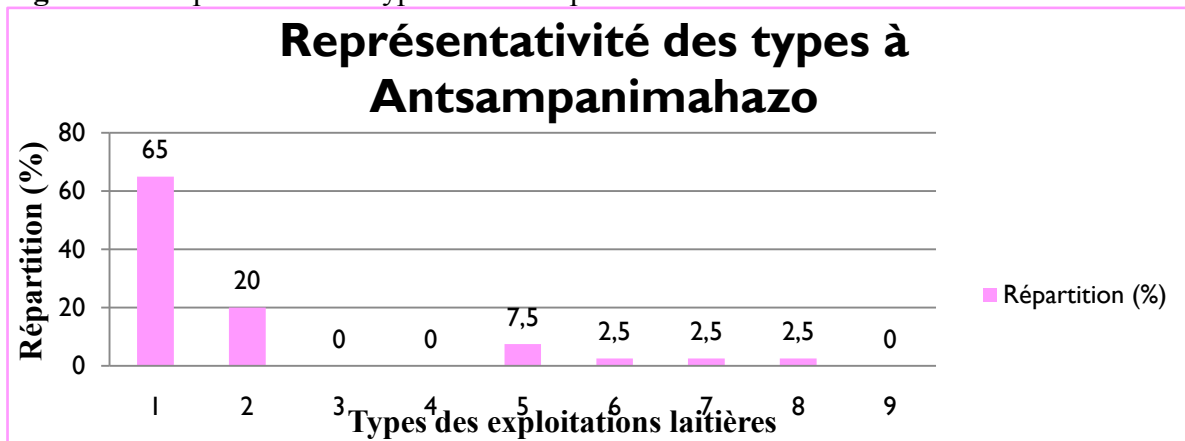
Tableau n° 22 : Descriptions des types et les représentativités par zone

| Types | Descriptions par type | Répartition sur 40 exploitations |
|--------|--|----------------------------------|
| Type 1 | Caractéristiques : cf. page 19 | 65% |
| Type 2 | Ce sont des petites exploitations qui ont une activité off farm complétant leur revenu. Il y a peu de surface fourragère disponible par vache laitière et ils valorisent tous les restes de culture pour compléter les rations distribuées aux bovins laitiers. Durant les périodes de soudure, la production laitière est faible mais elle peut être relevée si les ressources alimentaires sont abondantes (en saison de pluie). | 20% |
| Type 5 | Caractéristiques : cf. page 19 | 7,5% |
| Type 6 | Ce sont des exploitations laitières moyennes qui ont une surface fourragère entre 15ares et 30ares ayant activité off farm. Elles n'achètent pas des concentrés mais valorisent tous les restes de culture produits dans l'exploitation comme complément alimentaires du troupeau laitier. | 2,5% |
| Type 7 | Caractéristiques : cf. page 19 | 2,5% |
| Type 8 | Caractéristiques : cf. page 20 | 2,5% |

Dans cette zone, après la disparition des taureaux reproducteurs introduits par FIFAMANOR, il y a eu une régression de l'amélioration génétique. C'est une zone qui présente un éloignement géographique important par rapport à la ville d'Antsirabe, cela peut entraîner l'impossibilité du recours à l'insémination artificielle, du point de vue reproduction, quand leurs vaches sont en chaleurs.

Au moment de l'apparition des chaleurs de leurs vaches, les éleveurs peuvent choisir un taureau reproducteur inconnu, leur objectif est seulement d'obtenir une gestation.

Fig.26 : Les répartitions des types à Antsampanimahazo



Avant 2002, le ROMANOR est un important collecteur de lait dans cette zone, après la crise politique de cette année là, il est remplacé par le groupe TIKO. Mais à partir de février 2009, les collecteurs de TIKO ont disparu, plusieurs exploitations ont choisie de diminuer l'effectif de leurs vaches. De sérieux problèmes sont apparus dans la commercialisation de leur produit.

La majorité des exploitations enquêtée ont commencé à cultiver des fourrages en 2009, il y a des cultures fourragères en contre saison sur rizière (*ray grass*, avoine) et des cultures fourragères sur tanety ou sur les bordures des parcelles (*Pennisetum purpureum* Relaza, *Setaria* et *Pennisetum purpureum* variété kisozi). Ces cultures fourragères ont été vulgarisées par plusieurs opérateurs (FIFAMANOR, ROVA, SDMad).

1.2. Le troupeau laitier

Les recensements auprès des 11 fokotany et la consultation des registres sur les cahiers des vaccinations montrent qu'il y a 617 exploitations laitières dans cette zone. J'ai enquêté et analysé 40 exploitations qui possèdent entre 0 à 3 vaches laitières.

75% des exploitations ont une vache laitière par troupeau ; cela signifie que plusieurs exploitations ont choisi de garder seulement une vache par troupeau .Ils ne sont pas motivé pour garder plus d'une vache car ils ont eu des problèmes de commercialisation (prix du lait et éloignement du centre de collecte) et ils ont pensé qu'avec plus d'une vache, les charges vont augmenter alors que le prix du lait stagne toujours à 450Ar le litre.

Tableau n°23 : Répartition des vaches laitières par exploitation

| Effectif des VL par EA | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------------------|----|----|----|---|---|
| Nombre d'exploitation | 4 | 30 | 4 | 2 | 0 |
| Distribution (%) | 10 | 75 | 10 | 5 | 0 |

La majorité des exploitations ont préféré vendre leurs veaux à l'âge de 2 à 3mois pour éviter les charges en termes d'alimentation, mais il y a aussi les autres qui les ont gardé si le niveau génétique est supérieur pour en faire des reproducteurs. A Antsampanimahazo, les veaux sont gardés dans l'exploitation pour en faire de futurs bœufs de traits. La plupart des velles qui naissent dans l'exploitation sont gardées dans le but de remplacer les vaches quand ces dernières arrivent à l'âge de réforme (entre 10à 12ans).

1.3.Reproduction

La zone présente un certain éloignement géographique par rapport à Antsirabe, le prix de l'IA plus le frais d'inséminateur peut s'élever jusqu'à 50000Ar, ce qui peut entrainer l'impossibilité d'avoir au recours à l'IA, amenant toutes les exploitations à pratiquer la monte naturelle.

La durée de tarissement varie de 4 à 7mois, le recours au tarissement dépend de la qualité du lait selon l'éleveur. Elle est prolongée car l'apparition des chaleurs après vêlage est retardée surtout quand ce vêlage intervient en saison sèche. Si la vache est gestante, le lait est épuisé à partir de 4mois, par conséquent les éleveurs sont obligés de tarir leur vache.

L'intervalle entre deux vêlages est de 16 à 18mois, l'apparition des chaleurs après vêlage peut être retardée jusqu'à 9mois. Le système d'alimentation utilisé par l'éleveur peut entrainer un mauvais état des vaches en lactation influençant le retour en chaleurs.

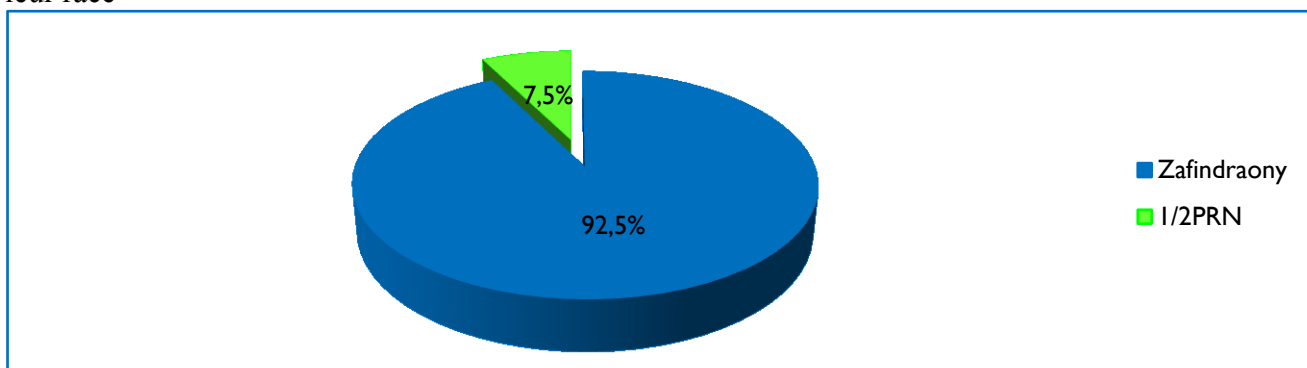
Les génisses entrent en reproduction à l'âge de 27mois et leur 1^{ère} mise bas se situe à 36mois en moyenne. Les exploitants ne séparent pas les veaux de leurs mères jusqu'au sevrage naturel.

Tableau n° 24 : Synthèse de reproduction à Antsampanimahazo

| | |
|---------------------------------------|------------------------|
| Recours à la monte naturelle | 100% des exploitations |
| Recours à l'insémination artificielle | 0% |
| Première vêlage des génisses | 36 ± 3,7mois |
| Durée de tarissement | 4 ± 1,7mois |
| Sevrage | Pas de sevrage |
| Intervalle entre deux vêlages | 18 ± 2,3 mois (44VL) |
| Age de réforme | 13 ± 2,5ans |

1.4. Les niveaux génétiques des troupeaux laitiers

Fig.27 : Répartition des bovins laitiers recensés durant l'enquête à Antsampanimahazo selon leur race



A Antsampanimahazo, c'est le zafindraony qui est le plus représenté dans la majorité des exploitations laitière, cela est dû à la difficulté d'utilisation d'insémination artificielle à cause de l'éloignement géographique de cette zone.

1.5. Production laitière au sein des troupeaux laitiers

A Antsampanimahazo, la non maîtrise de reproduction est aggravée par l'insuffisance de l'alimentation surtout pendant la période de soudure.

Les vaches sont alimentées par des fourrages seulement avec une valorisation des excédents vivriers. Pendant la saison sèche, la valeur nutritive des herbes ramassée est très faible.

Pour illustrer cela, l'exploitation nommé Ants9 est prise à titre d'exemple dans les figures ci-dessous.

Fig.28 : Calendrier de reproduction d'Ants9 en 2009.

| Vaches | Jan | Fév. | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Sept | Oct. | Nov. | Déc. |
|--------|-----|------|------|-------|-----|------|---------|------|------|------|------|------|
| V1 | | | T | T | T | MB | | | | | | |
| V2 | T | T | T | T | T | MB | | | | | | |

Fig.29 : Courbes de lactation de deux vaches du troupeau d'Ants9 en 2009

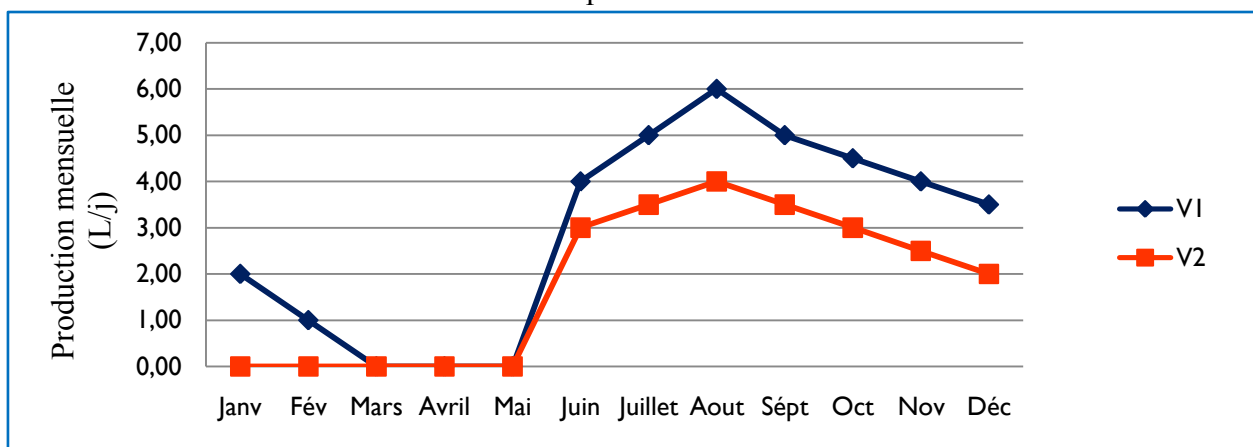
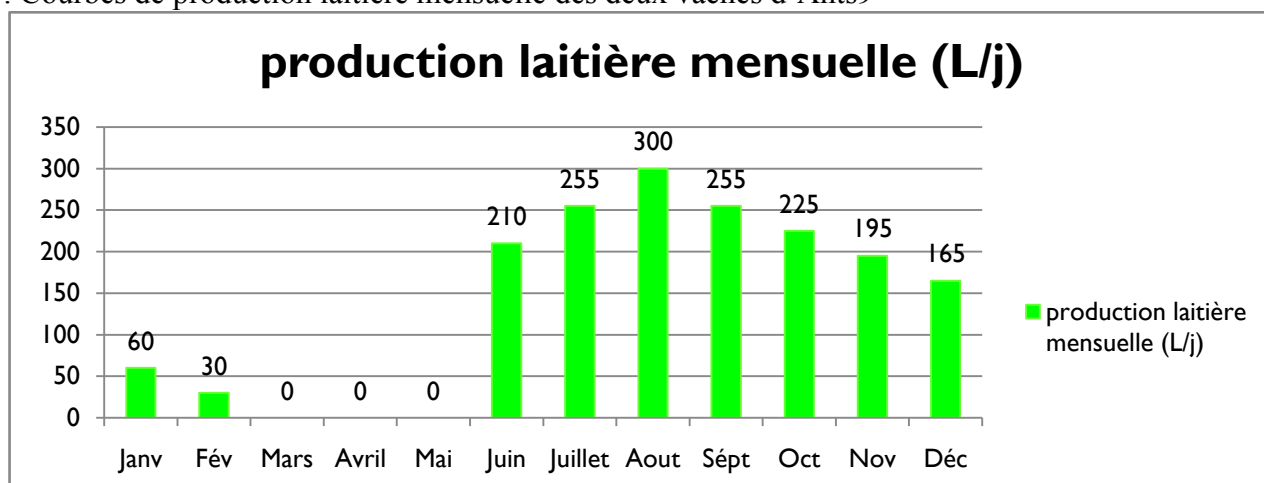


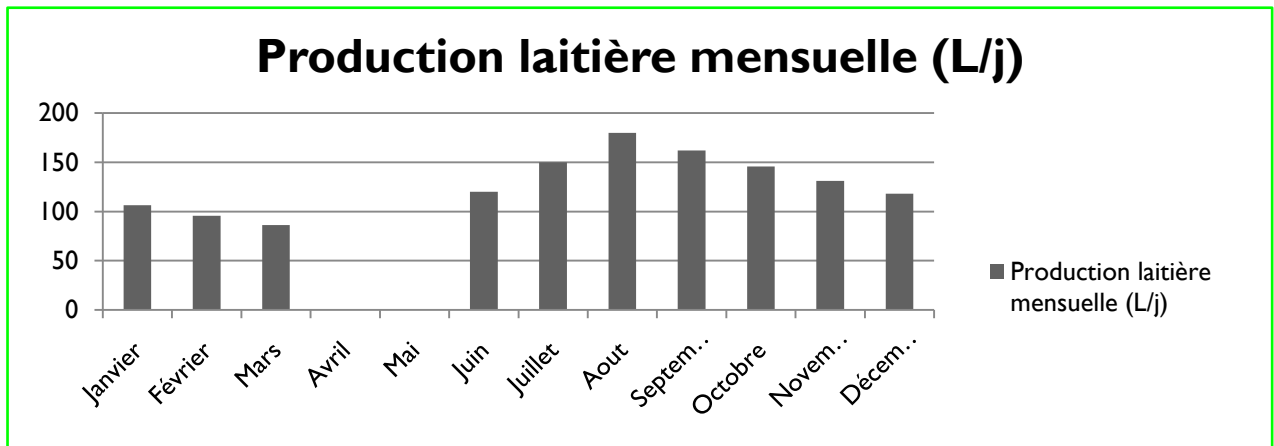
Fig.30 : Courbes de production laitière mensuelle des deux vaches d'Ants9



2. Potentiel laitier de cette zone

Le potentiel laitier actuel de cette zone est **633 965 litres de lait par an**. Cela correspond à une production totale journalière de 1 736 litres par jour mais cette production journalière est variable selon les saisons.

Fig. 31 : Potentiel laitier d'une exploitation « moyenne » de type A (cf. annexe L)



Les exploitations de type A, majoritaires dans la zone étudiées (100%) produisent du lait principalement en saison des pluies : de décembre à mars. En effet, ces 4 mois concentrent 49% de la production totale annuelle. La synchronisation des mises bas et chaleurs des vaches laitières des exploitations de type A se fait avec la pousse des fourrages directement liée à la pluviométrie.

Sur l'échantillon étudié, une exploitation de type A possède en moyenne une vache laitière. Les productions mensuelles de ces exploitations mettent en évidence que les vaches produisent au maximum 4 à 5 litres de lait par jour au pic de leur lactation. La production laitière moyenne mensuelle est de 1 043 litres de lait.

3. Systèmes d'alimentation

3.1. Les ressources alimentaires disponibles

- Pâturage direct
- Herbe ramassée
- Résidus de culture
- fourrages cultivées
- concentrés

(Cf. page 24)

3.2. Analyse fonctionnelle des systèmes d'alimentation

- Un raisonnement de l'alimentation par lot selon les besoins ciblés par l'éleveur

Pour illustrer les besoins ciblés selon les éleveurs, l'exploitation Ants8 est prise à titre d'exemples.

Tableau n°25 : Exemple d'allotement chez Ants8

| Lots | Besoins | Stades physiologiques | Part des fourrages dans la ration (%) | Part des concentrés dans la ration (%) |
|------|--------------|------------------------------|---------------------------------------|--|
| 1 | Forts | VL en lactation de 0 à 6mois | 90 | 10(concentrés artisanaux) |
| 2 | Très faibles | Velle | 100 | 0 |

a) Mise en place des calendriers d'alimentation
-Séquence

Le nombre des séquences trouvées varie de 5 à 10, les calendriers d'alimentation présentés ci-dessous montrent les variations du nombre de séquences par type d'exploitation. Le calendrier d'Ants1 présente 10 séquences pour les 12 mois étudiés (janvier à décembre 2009).

Fig.32 : Calendrier d'alimentation mise en place par Ants1 pour une vache laitière

| Ressources mobilisées | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|--------------------------|------|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| Pâturage direct | | | | | | | | | | | | |
| Herbes ramassées | | | | | | | | | | | | |
| Paille de riz | | | | | | | | | | | | |
| Ray grass | | | | | | | | | | | | |
| Avoine | | | | | | | | | | | | |
| Penissetum p Relaza | | | | | | | | | | | | |
| Brachiaria | | | | | | | | | | | | |
| Maïs broyés + son de riz | | | | | | | | | | | | |
| SEQUENCES | S1 | S2 | S1 | S3 | S4 | | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 | S10 |

Ants1 est le représentant du type d'EA1 qui utilise un système d'alimentation basé sur des pâturages directs et des herbes ramassées, complété par des aliments composés à valeur alimentaire moyenne.

Le calendrier d'alimentation d'Ants7 présente 5 séquences dont les variations dépendent de la disponibilité des excédents vivriers dans l'exploitation.

Fig.33 : Calendrier d'alimentation mise en place par Ants7 pour une vache

| Ressources mobilisées | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|-----------------------|------|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| Pâturage direct | | | | | | | | | | | | |
| Herbes ramassées | | | | | | | | | | | | |
| Paille de riz | | | | | | | | | | | | |
| Avoine | | | | | | | | | | | | |
| P de T+PD +SR | | | | | | | | | | | | |
| SEQUENCES | S1 | | | | S2 | S3 | | | S4 | S5 | S1 | |

Légendes : P de T : pomme de terre, PD : patate douce, SR : son de riz

Ants7, un autre représentant du type d'EA1, pratique un système d'alimentation qui est basé sur le pâturage direct et des herbes ramassées et il peut être complété par des excédents vivriers dans l'exploitation.

Le calendrier, Ants8 présente 10 séquences pour les 12 mois étudiés (janvier à décembre 2009). Les séquences varient en général en fonction de la disponibilité fourragère dans l'exploitation. L'utilisation des concentrés artisanaux est un facteur qui entraîne une variation des séquences.

Fig.34 : Calendrier d'alimentation mise en place par Ants8 pour une vache laitière

| Ressources mobilisées | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|------------------------------|------|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| Herbes ramassées | | | | | | | | | | | | |
| Paille de riz | | | | | | | | | | | | |
| <i>Avoine</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ray grass</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Brachiaria</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pennisetum var kisozi</i> | | | | | | | | | | | | |
| MB+SR | | | | | | | | | | | | |
| PD + SR | | | | | | | | | | | | |
| PdT + SR | | | | | | | | | | | | |
| Manioc + SR | | | | | | | | | | | | |
| SEQUENCES | S1 | S2 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 | S10 | S10 |

Légendes : S : Séquences, SR : son de riz, PdT : pomme de terre

Ants8 appartient au type d'EA8, son système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et fourrages cultivés et il va compléter par des concentrés artisanaux.

Le calendrier d'alimentation par Ants17 présente 9 séquences dont la variation dépend de la disponibilité des fourrages cultivés.

Fig.35 : Calendrier d'alimentation mise en place par Ants17 pour une vache laitière

| Ressources mobilisées | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|----------------------------|------|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| Herbes ramassées | | | | | | | | | | | | |
| <i>Setaria</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Brachiaria</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Penissetum p Kisozi</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Desmodium</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Avoine</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ray grass</i> | | | | | | | | | | | | |
| Paille de riz | | | | | | | | | | | | |
| Foin (herbes sauvages) | | | | | | | | | | | | |
| MB+Manioc+SRouSB+TA | | | | | | | | | | | | |
| SEQUENCES | S1 | S2 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S8 | S9 | S9 |

Ants17 représente un type d'EA7 et le système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et des fourrages cultivés pendant une année, il va compléter par des aliments composés fabriqués dans l'exploitation selon une formule proposée par Land O'lakes.

Le calendrier d'alimentation d'Ants18 montre 10 séquences, les disponibilités fourragères déterminent les différences entre séquences.

Fig. 36: Calendrier d'alimentation mise en place par Ants18 pour une vache laitière

| Ressources mobilisées | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|------------------------------|------|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| Pâturage direct | | | | | | | | | | | | |
| Herbes ramassées | | | | | | | | | | | | |
| <i>Avoine</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pennisetum var kisozi</i> | | | | | | | | | | | | |
| Paille de riz frais | | | | | | | | | | | | |
| Paille de riz | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ray grass</i> | | | | | | | | | | | | |
| Maïs fourrage | | | | | | | | | | | | |
| MB+SR | | | | | | | | | | | | |
| SEQUENCES | S1 | S2 | S3 | | S4 | S5 | S6 | | S7 | S8 | S9 | S10 |

Ants18 est le représentant du type d'EA5 qui pratique un système d'alimentation basé sur des pâturages direct et fourrages cultivés complété par des concentrés à valeur alimentaire moyenne.

b) Synthèses

On observe 5 types de systèmes d'alimentation à Antsampanimahazo :

- S1a : système d'alimentation basé sur des pâturages naturels et des herbes ramassées, valorise les excédents vivriers sous forme des concentrés artisanaux qui ont une faible valeur alimentaire.
- S1b : système d'alimentation basé sur des pâturages naturels et des herbes ramassées complété par un apport en concentré peu amélioré qui présente une valeur alimentaire moyenne.
- S3: système d'alimentation basé sur des pâturages naturels et des fourrages cultivés, complétés par un apport en concentrés à valeur alimentaire moyenne.
- S4a : système d'alimentation basé sur les herbes ramassées et des fourrages cultivés, complétés par des concentrés artisanaux.
- S4b : système d'alimentation basé sur des herbes ramassée et des fourrages cultivés, complétés par un apport en aliments composés complets.

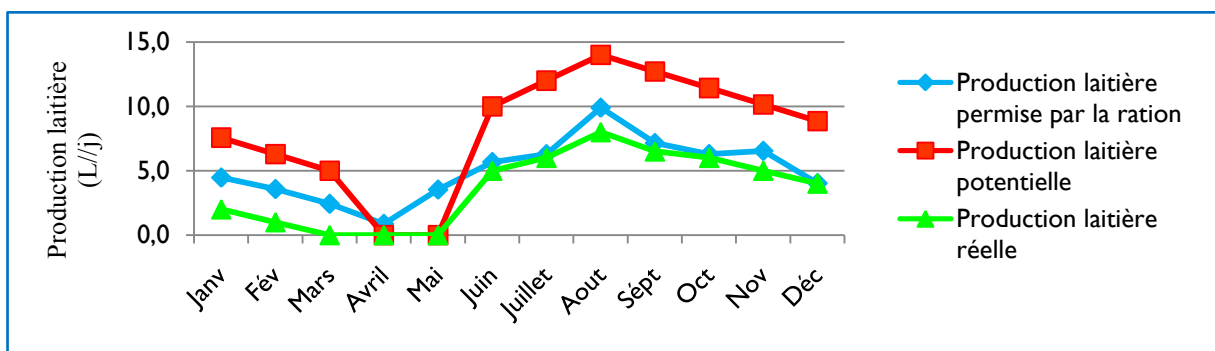
3.3. Analyse quantitative des systèmes d'alimentation à Antsampanimahazo

a) Analyse quantitative des systèmes d'alimentation à l'échelle animale

Ants1 : exploitation de **type1**, elle possède 1,5ha de surface, dominée par des tanety de 1ha, puis des rizières de 50ares. Les cultures fourragères ont une faible part dans l'assolement avec 2ares de *Brachiaria* et Kisozi, puis 3ares de ray grass et avoine de contre saison. C'est une exploitation qui a une taille de troupeau moyenne composée par une vache de race améliorée (1/2PRN) et trois génisses. Son système d'alimentation est basé sur les pâturages et des herbes ramassées, ce qui indique que son système est fragile. En effet, il permet de produire 1litre de lait à partir de 1,62kgMS de fourrages et 0,2kgMS de concentré. Avec sa pratique d'alimentation, elle a une valorisation moyenne du potentiel laitier de sa vache, soit 57% et sa productivité est de 1 000litres par lactation (soit 3,5L/j).

La figure ci-dessous montre les trois courbes de production laitière par vache. Après la vérification des cohérences de données récoltées, l'écart entre production réelle et production permise par la ration varie de 2 à 4litres.

Fig.37 : Comparaison des courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière 1/2 PRN (Lot 1 : V1). Type d'EA1 et SA1b



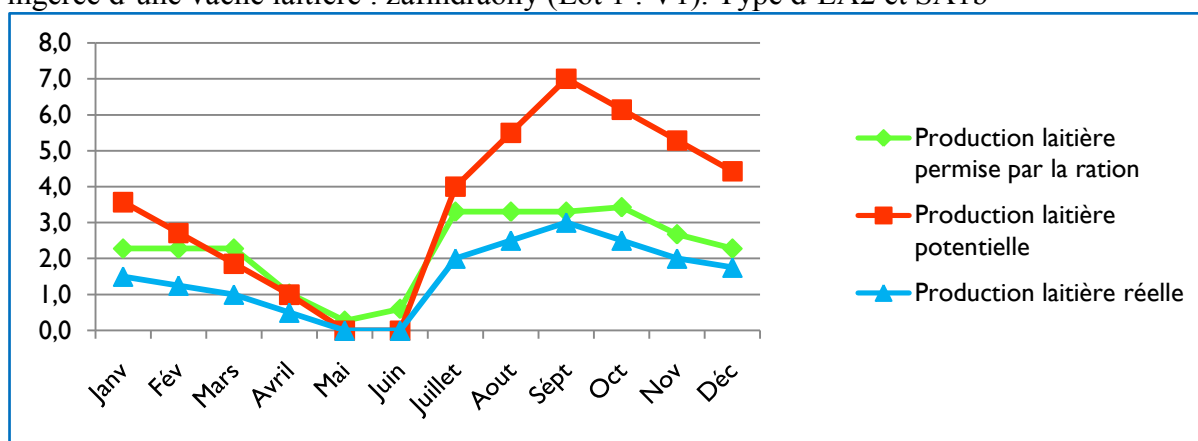
Le cheptel laitier d'Ants1 est constitué par une vache et trois génisses et de race zafindraony et 1/2PRN, sa vache est âgée de 7ans en 2^{ème} lactation. Son système d'alimentation est basé sur des pâturages et des herbes ramassées, complété par des aliments composés à valeur alimentaire moyenne en saison sèche.

Tableau n° 26 : Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation d'Ants1

| Ants1 | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|-------------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| UFL | 6,0 | 5,6 | 6,0 | 6,0 | 8,2 | 6,5 | 6,8 | 8,4 | 7,2 | 6,8 | 6,9 | 5,8 |
| PDIN | 753,8 | 741,6 | 753,8 | 715,6 | 762,8 | 597,0 | 619,5 | 793,2 | 661,2 | 638,2 | 666,2 | 704,8 |
| PDIE | 810,6 | 776,1 | 810,6 | 799,24 | 866,5 | 688,0 | 714,1 | 895,3 | 756,0 | 688,2 | 715,7 | 734,2 |

Ants3, exploitation de type d'EA2

Fig. 38 : Comparaison des courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière : zafindraony (Lot 1 : V1). Type d'EA2 et SA1b



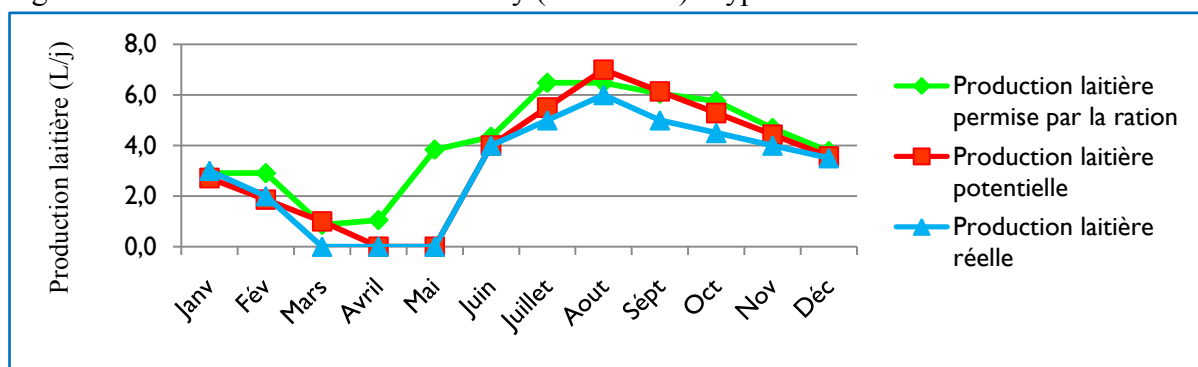
Ants3 garde une vache laitière et un veau de race zafindraony, sa vache est âgée de 7ans en 3^{ème} lactation. Son système d'alimentation est basé sur des pâturages et des herbes ramassées, complété par des concentrés à valeur alimentaire moyenne.

Tableau n° 27 : Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation d'Ants3

| Ants3 | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| UFL | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,4 | 5,7 | 6,9 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,2 | 5,0 |
| PDIN | 688,8 | 688,8 | 688,8 | 599,6 | 542,7 | 646,8 | 535,0 | 535,0 | 535,0 | 559,9 | 526,8 | 688,8 |
| PDIE | 710,5 | 710,5 | 710,5 | 701,7 | 629,3 | 757,9 | 592,7 | 592,7 | 592,7 | 589,6 | 553,9 | 710,5 |

Ants7 : exploitation de **type1** ayant 5,5ha de surface dont 3ha de tanety et 2,5ha de rizière. Elle a un troupeau de petite taille composée par 2vaches laitières de race améliorées : Zafindraony. Le part des cultures fourragères dans l'assolement est faible : 20ares d'avoine en contre saison, dans ce cas, les 78% de l'alimentation bovine sont assurés par les herbes ramassées et le pâturage. En effet son système est basé sur des ressources communes qui sont partagées avec les autres exploitations, la quantité varie d'une année à l'autre et la qualité varie selon les saisons. Il permet de produire un litre de lait à partir de 2kgMS de fourrage et 180gMS de concentré, sa productivité est 900litres de lait par lactation (3L/j).

Fig.39 : Comparaison des courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière Zafindraony (Lot 1 : V1). Type d'EA1 et SA1a



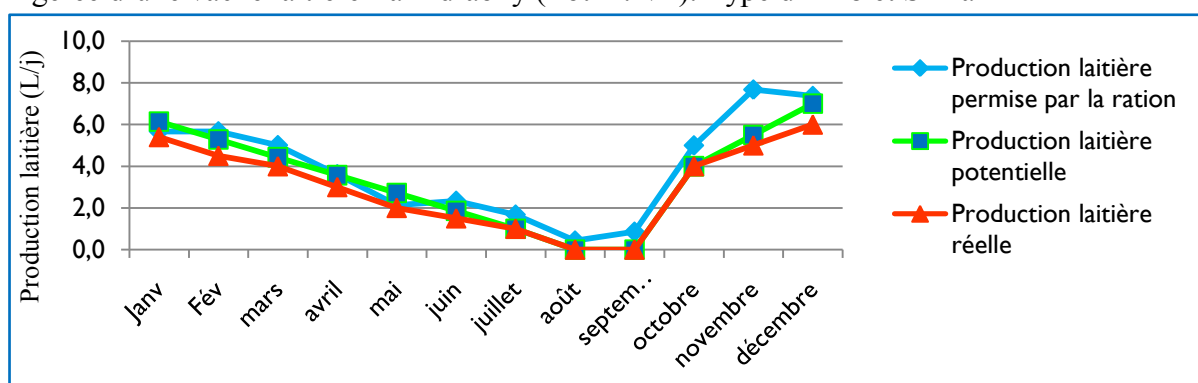
Le cheptel laitier d'Ants7 est constitué par deux vaches, une génisse et deux velles de race zafindraony, les vaches sont âgées de 7ans minimum et 12ans maximum en 4^{ème} et 7^{ème} lactation. Leur système d'alimentation est basé sur des pâturages et des herbes ramassées, complété par des aliments composés à faible valeur alimentaire.

Tableau n° 28 : Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation d'Ants7

| Ants7 | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| UFL | 5,3 | 5,3 | 5,3 | 6,1 | 8,3 | 5,9 | 6,9 | 6,9 | 6,7 | 6,5 | 6,1 | 5,7 |
| PDIN | 662,4 | 662,4 | 662,4 | 795,4 | 828,8 | 571,8 | 646,3 | 646,3 | 628,0 | 606,2 | 568,9 | 740,3 |
| PDIE | 678,6 | 678,6 | 678,6 | 810,4 | 892,5 | 645,7 | 755,8 | 755,8 | 710,9 | 687,4 | 632,3 | 753,5 |

Ants8 : exploitation de **type8**, elle possède une surface cultivable de 3,7ha dont 1,7ha des tanety et 2ha de rizières. La taille de son troupeau est petite, composée d'une vache laitière de race améliorée « Zafindraony ». Elle cultive 50ares d'avoine et *ray grass* en contre saison, 7ares de *Brachiaria* et *kisozi*. Son système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et fourrages cultivés, produisant 900litres par lactation soit 3L/j, valorisant son potentiel à 86%. Il permet de produire 1litre de lait à partir de 1,9kgMS de fourrages et 180gMS de concentré.

Fig. 40 : Comparaison des courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière Zafindraony (Lot 1 : V1). Type d'EA8 et SA4a



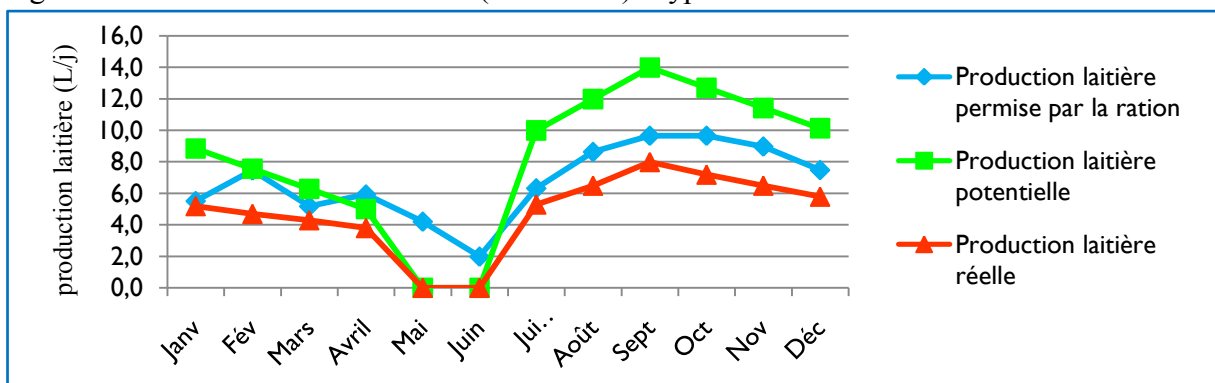
Ants8 est l'une des exploitations de petite taille qui possède une vache laitière et une velle de race zafindraony, sa vache est âgée de 7ans en 3^{ème} lactation. Son système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et des fourrages cultivés, complété par des concentrés à faible valeur alimentaire.

Tableau n°29 : Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation d'Ants8

| Ants8 | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| UFL | 6,5 | 6,5 | 6,2 | 5,6 | 4,9 | 5,0 | 5,6 | 5,8 | 7,0 | 6,3 | 7,4 | 7,2 |
| PDIN | 770,2 | 770,2 | 731,6 | 619,9 | 462,8 | 463,1 | 504,5 | 529,0 | 657,5 | 558,0 | 719,3 | 942,1 |
| PDIE | 812,9 | 812,9 | 813,0 | 710,9 | 528,5 | 535,6 | 610,1 | 601,5 | 724,9 | 668,4 | 779,3 | 997,1 |

Ants17 : exploitation de **type7**, ayant une surface agricole utilisable de 7,5ha dont 4ha de tanety et 3,5ha des rizières. Elle a un troupeau de petite taille, composée par une vache laitière de race amélioré 1/2PRN. Dans son assolement, les cultures fourragères apparaissent en contre saison avec 50ares d'avoine et *ray grass*, puis 10ares de fourrages pluriannuelles. Le système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et de fourrages cultivés, complétés par des concentrés de bonne valeur alimentaire, valorisant à 57% son potentiel laitier. Sa productivité est de 1400litres par lactation soit 4,5L/j. Il permet de produire 1litre de lait à partir de 1kgMS de fourrages et 390gMS de concentré.

Fig.41 : Comparaison des courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière 1/2PRN (Lot 1 : V1). Type d'EA7 et SA4b



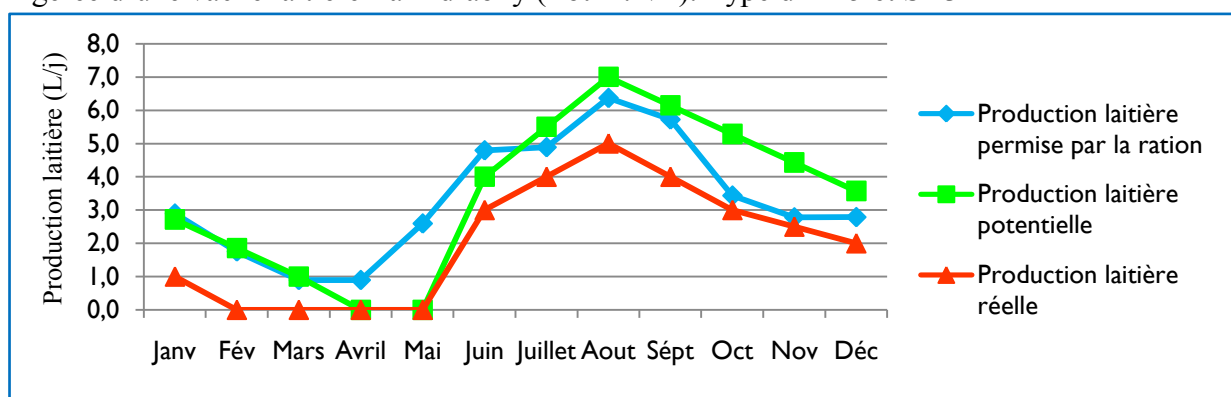
Le cheptel laitier d'Ants17 est constitué par une vache et un veau de race 1/2PRN, sa vache est âgée de 4ans en 2^{ème} lactation. Son système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et fourrages cultivés, complété par des concentrés à bonne valeur alimentaire.

Tableau n° 30: Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation d'Ants17

| Ants17 | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|--------|--------|-------|-------|
| UFL | 6,4 | 7,3 | 6,3 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 6,8 | 8,1 | 8,6 | 8,6 | 8,1 | 7,3 |
| PDIN | 777,4 | 913,4 | 775,7 | 932,4 | 968,9 | 901,6 | 730,5 | 887,1 | 1002,3 | 1002,3 | 969,0 | 834,7 |
| PDIE | 621,5 | 721,4 | 626,3 | 743,1 | 741,2 | 721,4 | 630,4 | 732,7 | 782,0 | 782,0 | 749,1 | 677,5 |

Ants18 : exploitation de **type5**, possède 4,4ha de surface dont 2,7ha des tanety et 1,5ha des rizières. La taille de son troupeau est petite, composée d'une vache laitière de race Zafindraony. Elle cultive des fourrages de contre saison sur 30ares de rizières et des fourrages pluriannuelles sur 20ares de tanety. Son système d'alimentation est basé sur des pâturages et cultures fourragères, produisant 600litres de lait par lactation soit 2L/j, valorisant 71% de son potentiel laitier. Il permet de produire un litre de lait à partir de 1,56kgMS de fourrages et 0,5kgMS de concentrés. Cette exploitation est un éleveur pilote de Land O'lakes, cela favorise l'intensification de cultures fourragères et permet de changer son système d'alimentation à partir de l'année 2009.

Fig.42 : Comparaison des courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière Zafindraony (Lot 1 : V1). Type d'EA5 et SA3



Ants18 garde une vache laitière et une génisse de race zafindraony, sa vache est âgée de 7ans en 3^{ème} lactation. Son système d'alimentation est basé sur des pâturages et des fourrages cultivés, complété par des concentrés à valeur alimentaire moyenne.

Tableau n° 31 : Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation d'Ants18

| Ants18 | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| UFL | 5,3 | 4,8 | 4,4 | 4,4 | 5,1 | 6,6 | 6,5 | 7,2 | 6,8 | 5,5 | 5,2 | 5,2 |
| PDIN | 541,8 | 508,6 | 487,1 | 487,1 | 482,9 | 547,9 | 552,5 | 623,5 | 592,5 | 507,3 | 473,4 | 486,0 |
| PDIE | 580,5 | 544,1 | 522,2 | 522,2 | 550,0 | 626,5 | 636,9 | 725,8 | 713,7 | 581,5 | 536,8 | 553,0 |

Le cheptel laitier d'Ants22 est constitué par une vache, une génisse et une velle de race zafindraony. Sa vache est âgée de 3ans en 1^{ère} lactation. Son système d'alimentation est basé sur des pâturages et des herbes ramassées, complété par des concentrés artisanaux à faible valeur alimentaire.

Tableau n° 32: Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation d'Ants22

| Ants22 | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| UFL | 5,9 | 5,9 | 5,9 | 5,0 | 5,2 | 6,3 | 6,3 | 6,3 | 7,0 | 7,2 | 7,9 | 5,4 |
| PDIN | 744,3 | 744,3 | 744,3 | 710,5 | 577,3 | 677,2 | 677,2 | 677,2 | 742,4 | 763,0 | 805,4 | 578,0 |
| PDIE | 744,3 | 744,3 | 744,3 | 710,5 | 577,3 | 677,2 | 677,2 | 677,2 | 742,4 | 763,0 | 805,4 | 578,0 |

b) Analyse quantitative des systèmes d'alimentation à l'échelle du troupeau

Le calcul a été effectué sur 7 exploitations à Antsampanimahazo pour analyser les 5 systèmes d'alimentation. Le part de fourrage dans la ration varie d'une exploitation à une autre, en général les éleveurs distribuent des rations composées de 73 à 90% de fourrages (en MS) pendant l'année 2009. Les minima n'arrivent pas en dessous de 55% de la ration et les maxima peuvent aller jusqu'à 100%.

A cause du froid de juin à août, les herbes ramassées diminuent en quantité et qualité ce qui fait que les exploitations préfèrent les mélanger avec des fourrages de contre saison ou de la paille de riz et puis de les compléter avec des concentrés à faible ou valeur alimentaire moyenne.

A Antsampanimahazo, les éleveurs profitent des excédents vivriers dans leurs exploitations pour les utiliser comme compléments de la ration des vaches. En effet, plusieurs exploitations utilisent des concentrés mais les valeurs alimentaires varient d'une exploitation à une autre.

C'est l'exploitation Ants17 seulement, qui utilise des concentrés de bonne valeurs alimentaires selon une formule fournie par Land O'lakes ; en moyenne la part des concentrés dans la ration de sa vache est de 26% et peut aller jusqu'à 35% (en MS ingérée).

L'utilisation des concentrés à faible valeur alimentaire varie en fonction de la disponibilité des matières premières dans les exploitations (pomme de terre, patate douce, manioc), les concentrés à moyenne valeur alimentaire sont utilisés surtout en saison sèche, cela entraîne un part de concentré de 0% dans la ration pendant la saison de pluie (S1b).

Tableau n° 33 : part des fourrages et concentrés dans les rations analysées (calculé en MS ingérée)

| code | SA | Part des fourrages (%) | | | Part des concentrés (%) | | |
|--------|----|------------------------|-----|---------|-------------------------|-----|---------|
| | | Min | Max | Moyenne | Min | Max | Moyenne |
| Ants1 | 1b | 77 | 100 | 88 | 0 | 23 | 12 |
| Ants3 | 1b | 58 | 100 | 81 | 0 | 42 | 19 |
| Ants7 | 1a | 83 | 100 | 92 | 0 | 17 | 8 |
| Ants8 | 4a | 83 | 100 | 91 | 0 | 17 | 9 |
| Ants17 | 4b | 66 | 78 | 72 | 22 | 34 | 28 |
| Ants18 | 3 | 65 | 89 | 74 | 11 | 35 | 26 |
| Ants22 | 1a | 84 | 100 | 89 | 0 | 16 | 11 |

Le part des différents fourrages (pâturage, herbes ramassées, fourrages cultivés, résidus de culture) varie d'une exploitation à une autre. Pour les exploitations de type 1, 2 et 5, ils basent leur apport en fourrage sur les herbes ramassées, de 25 à 52% (fig. n°) et sur le pâturage de 10 à 30% de la MS. Les exploitations de type 7 et 8 basent leur apport en fourrage sur les herbes ramassées de 40 à 60% et des fourrages cultivés de 17 à 23% de MS.

Les recours à l'achat sont faibles, il n'y a pas achat de fourrages dans toutes les exploitations enquêtées et l'achat de concentrés est faible (0 à 80%) par rapport à Vinaninkarena (2 à 90%).

Tableau n°34 : Comparaisons des exploitations étudiées à Antsampanimahazo au travers de quelques indicateurs.

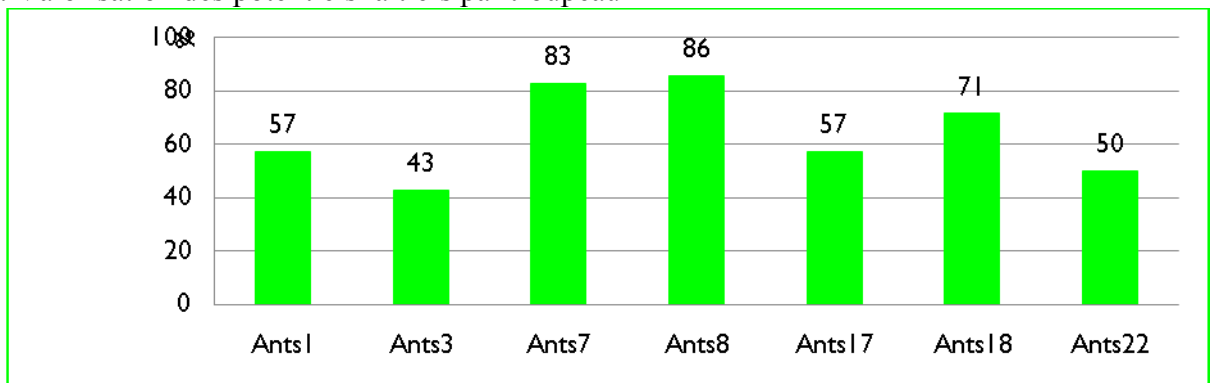
| Type d'EA | EA1 | EA2 | EA1 | EA8 | EA7 | EA5 | EA1 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| Systèmes d'alimentations | 1b | 1b | 1a | 4a | 4b | 3 | 1a |
| Part des herbes ramassées (%) | 36,7 | 35,3 | 53,0 | 59,6 | 40,0 | 25,5 | 51,1 |
| Part des fourrages cultivés (%) | 6,4 | 0,0 | 2,0 | 17,3 | 22,1 | 21,1 | 8,7 |
| Part des résidus de culture (%) | 11,9 | 15,9 | 11,5 | 14,6 | 10,4 | 17,0 | 19,5 |
| Part des pâturages (%) | 30 | 30 | 25 | 0 | 0 | 10 | 10 |
| Quantité totale des rations distribuées en Kg de MS | 9,4 | 7,4 | 9,1 | 8,7 | 9,7 | 7,0 | 8,8 |
| Part des fourrages dans la ration(%) | 88,0 | 81,2 | 91,5 | 91,5 | 72,5 | 73,6 | 89,3 |
| Part des concentrés dans la ration(%) | 12,0 | 18,8 | 8,5 | 8,5 | 27,5 | 26,4 | 10,7 |
| Part de l'achat dans l'alimentation (%) | 0 | 5 | 0 | 0 | 20 | 15 | 0 |
| Part de l'achat dans les fourrages (%) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Part de l'achat dans les concentrés (%) | 0 | 80 | 0 | 0 | 60 | 30 | 0 |

c) Comparaison des performances et valorisation des potentiels laitiers par troupeau

Les exploitations Ants7 et 8 présentent les meilleures performances en terme de valorisation du potentiel laitier de leurs vache (83 à 86%) et Ants3 a une valorisation du potentiel laitier de sa vache à 48% (cf. annexe M).

Les exploitations Ants1, 17, 22 présentent des productions totales à 50% du potentiel, voire 57% pour les deux premiers types.

Fig.43 : Valorisation des potentiels laitiers par troupeau



c. SYNTHESSES

1. Typologie des exploitations laitières dans les deux zones d'étude

La typologie des exploitations laitières existante sur terrain est définie par les 9 types cités dans le tableau ci-dessous.

Tableau n°35 : Typologie des exploitations laitières existante à Vinaninkarena et à Antsampanimahazo

| SFDB (ares) | Niveau d'utilisation d'intrants dans l'atelier bovin lait | Revenu issu principalement de l'agriculture et l'élevage | Existence de revenu off farm |
|----------------|---|--|------------------------------|
| SFDB < 15 | pas d'achats de concentrés ni de drèche | EA 1 | EA 2 |
| | L'achat de concentrés et drèche | EA 3 | EA 4 |
| 15 < SFDB < 30 | pas d'achats de concentrés ni de drèche | EA 5 | EA 6 |
| | L'achat de concentrés et de drèche | EA 7 | EA 8 |
| SFDB > 30 | L'achat de concentrés et de drèche | | EA 9 |
| | pas d'achats de concentrés ni de drèche | | |

Légendes : EA : exploitation agricole, SFDB : surface fourragère disponible par tête des bovins laitiers.

D'après ce tableau, j'ai trouvé sept types à Vinaninkarena et six types à Antsampanimahazo. Cela indique que la première zone a eu une diversification des exploitations laitières plus accentuée par rapport à la deuxième zone. Pour cette dernière, à cause de son éloignement géographique, l'accès aux concentrés sera difficile aux éleveurs.

La production laitière dépend beaucoup de l'alimentation de la vache c'est-à-dire de la quantité et de la qualité des rations de base et des compléments. Plusieurs exploitations proches de la ville d'Antsirabe, ont recours à la drèche de brasserie STAR comme complément alimentaire de leur troupeau laitier. Par contre l'excès de drèche dans la ration entraîne une diminution du pH ruminal, résultant de la dégradation des glucides alimentaires en particulier ceux contenus dans les grains tels que maïs et orge.

Dans les deux zones, une minorité des exploitations laitières ont une surface fourragère supérieure à 30ares. Pour FIFAMANOR, 30ares des cultures fourragères permet de nourrir une vache dans une année. Par conséquent les déficits fourragers sont très remarquables surtout pendant la saison sèche, la vache présente un état corporel médiocre ou maigre surtout durant la période de soudure, entraînant une réduction des productions laitières. La surface fourragère moyenne disponible à Vinaninkarena est de 29ares ; et elle est de 13ares à Antsampanimahazo. Plusieurs exploitations cultivent des fourrages de contre saison (*avoine* et *ray grass*) surtout à Vinaninkarena.

Les exploitations qui ont un revenu issu d'une l'activité off farm investissent beaucoup dans l'alimentation de leur troupeau laitier (concentrés, fourrages). A Antsampanimahazo, la majorité de l'activité des exploitations laitières est purement agricole tandis qu'à Vinaninkarena, il y a des activités off farm très importants, permettant de souligner les différences dans les systèmes de production laitière dans les deux zones.

Fig.44 : Les représentativités des types d'EA par zone

2. Systèmes d'alimentation

Tableau n°36 : Représentativité des types des systèmes d'alimentation par zone

| Les types des SA | Sous types des SA | Rations de base | Complément (concentrés) | Représentativité par zone (%) : | |
|------------------|-------------------|--|---|---------------------------------|-------------|
| | | | | Vin | A/zo |
| S1 | 1a | Pâturage naturels et herbes ramassées | Concentrés artisanaux à faible valeur alimentaire | 8 | 80 |
| | 1b | | Concentrés artisanaux valeur alimentaire moyenne | 0 | 12,5 |
| S2 | 2a | Herbes ramassées et résidus de culture | Concentrés artisanaux à faible valeur alimentaire | 49 | 0 |
| | 2b | | Concentrés artisanaux valeur alimentaire moyenne | 8 | 0 |

| | | | | | |
|------------|----|---|---|-----------|------------|
| S3 | | Pâturages naturels et des fourrages cultivés. | Concentrés artisanaux valeur alimentaire moyenne | 0 | 2,5 |
| S 4 | 4a | Herbes ramassées et des fourrages cultivés. | Concentrés artisanaux à faible valeur alimentaire | 0 | 2,5 |
| | 4b | Herbes ramassée et des fourrages cultivés. | Concentrés à bonne valeur alimentaire | 35 | 2,5 |

3. Relation entre type d'exploitation et système d'alimentation

Tableau n°37: Mise en relation du type d'exploitation et système d'alimentation

| Type d'EA | Description des types | Systèmes d'alimentation | Performances |
|-----------|--|---|--|
| Type 1 | -SFDB < 15ares -Pas d'achat de concentrés -Revenu issu principalement de l'agriculture et élevage | -Système d'alimentation S1a et S1b basés sur le pâturage et l'herbes ramassées. -Système d'alimentation S2a basé sur l'herbe ramassée et résidus de culture. | Système peu coûteux mais productivité faible |
| Type 2 | -SFDB < 15ares -Pas d'achat de concentrés -Existence de revenu off - farm | Système d'alimentation S1a et S1b basés sur le pâturage et l'herbe ramassée | Productivité faible et système moins chère |
| Type 3 | -SFDB < 15ares -Achat de concentrés -Revenu issu principalement de l'agriculture et élevage | -Système d'alimentation S2a et S2b basés sur des résidus de culture et herbes ramassées | Productivité faible et système peu coûteux |
| | | -Système d'alimentation S4b basé sur l'herbe ramassée et fourrages cultivés | Système coûteux et productivité élevée |
| Type 4 | -SFDB < 15ares -Achat de concentrés -Existence de revenu off farm | -Système d'alimentation S4b basé sur l'herbe ramassée et fourrages cultivés | Productivité élevée mais système coûteux |
| Type 5 | -15ares < SFDB < 30ares -Pas d'achat de concentrés -Revenu issu principalement de l'agriculture et élevage | -Système d'alimentation S1a basé sur le pâturage et l'herbe ramassée | Système peu coûteux mais productivité faible |
| | | -Système d'alimentation S2a basé sur des résidus de culture et herbes ramassées | |
| | | -Système d'alimentation S3 basé sur des pâturage et fourrages cultivés | Productivité moyenne et système moins chère |

| | | | |
|--------|--|---|--|
| Type 6 | -15ares <SFDB< 30ares -Pas d'achat de concentrés -Existence de revenu off farm | -Système d'alimentation S1a basé sur le pâturage et l'herbe ramassée | Système peu coûteux mais productivité faible |
| Type 7 | -15ares <SFDB< 30ares -Achat de concentrés -Revenu principalement issu de l'agriculture et élevage | -Système d'alimentation S2b basé sur des résidus de culture et herbes ramassées | Système peu coûteux mais productivité faible |
| | | -Système d'alimentation S4b basé sur l'herbe ramassée et fourrages cultivés | Productivité élevée mais système coûteux |
| Type 8 | -15ares <SFDB< 30ares -Achat de concentrés -Existence de revenu off farm | -Système d'alimentation S4a basé sur l'herbe ramassée et fourrages cultivés | Productivité moyenne et système moins chère |
| | | -Système d'alimentation S4b basé sur l'herbe ramassée et fourrages cultivés | Productivité élevée mais système coûteux |
| Type 9 | -SFDB>30ares -Achat de concentrés -Existence de revenu off farm | -Système d'alimentation S4b basé sur l'herbe ramassée et fourrages cultivés | |

4. Stratégies mise en place par l'éleveur de l'éleveur face à la crise 2009

Tableau n°38 : Stratégies paysannes face à la crise 2009

| Stratégies paysannes face à la crise 2009 | |
|--|---|
| Décapitalisation du cheptel laitier | Vente partielle des animaux, 50% des exploitations enquêtées |
| Diminutions des charges opérationnelles | -diminution des rations alimentaires : arrêt temporaire (98%) ou permanente d'utilisation des concentrés et drèches, -les concentrés complets sont changés par les provendes artisanales (20%), -réduire les fourrages cultivées : non recours aux achats des semences fourragères et les fertilisants (10%), -changer la mode de reproduction : l'IA devient monte naturelle (78%). |
| Modification débouchés du lait | -consommation par le marché local (30%) -le lait est collecté par les collecteurs privé et les revendent à Antsirabe à 700Ar/L (20%) -le lait est collecté par les transformateurs artisanaux (fromageries) soit 50% |
| Transformation du lait dans l'exploitation | -le lait est transformé en yaourt dans l'exploitation, vendu sur le marché local |

IV- Discussion

1. Les grands systèmes d'alimentation

Après les analyses des exploitations laitières et leurs systèmes d'alimentation, on peut connaître les stratégies de rationnement mis en place par les éleveurs, dégageant 4 grands systèmes d'alimentation dans les deux zones d'études.

-Systèmes d'alimentation basés sur des pâturages naturels et des herbes ramassées, ceux-ci valorisent les excédents vivriers sous forme de concentrés artisanaux à faible ou à moyenne valeur alimentaire. Ces systèmes sont peu coûteux et moins productifs, tout en sécurisant la ration de leurs vaches par des fourrages à faibles valeurs nutritives durant la saison sèche.

-Systèmes d'alimentation basés sur des herbes ramassées et résidus de culture, complétés par des concentrés artisanaux à faible ou moyenne valeur alimentaire. Ils sont peu coûteux et l'alimentation de leurs vaches est sécurisée par la paille de riz durant la période de déficit fourragère, entraînant une production faible même si tous les résidus de cultures sont valorisés.

-Systèmes d'alimentation basés sur des pâturages naturels et des fourrages cultivés, complétés par un apport en concentrés à valeurs alimentaire moyenne. Les fourrages cultivés permettent de sécuriser l'alimentation surtout en période critique du calendrier d'alimentation. Sa productivité est moyenne et leur amélioration permettrait d'augmenter la productivité de cet système.

-Systèmes d'alimentation basés sur des herbes ramassée et des fourrages cultivés, complétés par un apport en concentrés à bonne valeur alimentaire. La ration est bien sécurisée pendant toute l'année même s'il y a des variabilités inter et intra annuelles des ressources communes en termes de qualité et quantité. C'est un système coûteux, nécessitant de gros investissements dans les exploitations laitières. Le part des concentrés, importante dans la ration, permet de produire beaucoup du lait.

Le part des herbes ramassées dans les fourrages distribuées sont de plus de 50% à Vinaninkarena et plus de 35% à Antsampanimahazo, de ce fait les systèmes d'alimentation obtenus ont une grosse dépendance par rapport aux ressources communes (pâturage et herbes ramassées). Ces ressources partagées dont la qualité et la quantité varient selon les saisons, diminuent d'une année à une autre, par conséquent ces systèmes sont fragiles compte tenue de la pression foncière.

2. Critique de la méthodologie

La méthodologie mise en place pour analyser les systèmes d'alimentation de Vinaninkarena et d'Antsampanimahazo Faratsiho permet d'obtenir des données fiables en termes de qualité et de quantité des rations distribuées. Les données obtenues sont vérifiées lors des nombreux passages chez les éleveurs et elles sont liées à la production végétale dans l'exploitation afin de les mettre en cohérence.

La validation des résultats obtenus lors de cette étude à Antsampanimahazo reste limitée d'une zone à une autre zone. En effet, Antsampanimahazo Faratsiho constitue une zone très particulière de la région du Vakinankaratra en terme d'éloignement géographique, climat, type du sol, accès en eau et de contexte de production laitière. Elle a été choisie par sa particularité en production laitière mais elle n'est pas représentative de la région.

Les résultats de l'étude à Vinaninkarena peuvent être extrapolés dans la zone périurbaine d'Antsirabe mais leur utilisation dans toute la région du Vakinankaratra reste limitée. Elle est une zone proche d'Antsirabe et constitue une particularité en terme climat, type du sol, accès en eau et de contexte de production laitière : recours aux races améliorées avec un effectif limité, appui par FIFAMANOR et de Land O'lakes, la filière lait est moyenne. Elle n'est pas représentative de la région mais elle est considérée comme une zone qui présente une production laitière moyenne.

Les résultats obtenus d'après cette étude sont cohérents avec d'autres études telles que celle de KASPRZYK en 2008 concernant la diversité des systèmes d'alimentation des troupeaux bovins laitiers à Betafo. Ils sont comparés à celle de Betafo qui est une zone très dynamique en filière lait dans la région du Vakinankaratra, puis les résultats de ces trois zones peuvent être considérés comme représentatifs de l'ensemble de la région du Vakinankaratra au niveau des systèmes d'alimentation des vaches laitières. La mission de Guérin en 2000 à Madagascar a montré qu'un appui à l'alimentation animale dans la zone autour d'Antsirabe dont la diversification des systèmes d'alimentation est semblable mais peut varier par les différentes proportions trouvées dans la ration.

Les génisses vèlent en moyenne à l'âge de 32mois à Vinaninkarena et 36mois à Antsampanimahazo, RAMANANTSOA (2008) a trouvé dans une grande ferme (FIFAMANOR à Antsirabe), un âge moyen au premier vêlage plus bas (26mois).

Les fiabilités des données sur les calculs de la ration distribuée peuvent être limitées. En effet, il y a des gros écarts entre la courbe de lactation réelle et la courbe de lactation permise par la ration.

Cela peut être dû à la différence des valeurs bromatologique des aliments de la référence (FIFAMANOR, INRA) et ceux utilisés retenus sur le terrain. La différence est dû au taux de fertilisation dans les cultures fourragères, stade de coupe, nombre de coupe, besoins des vaches (poids vifs) et perte de poids à quel moment ?

3. Comparaisons des systèmes d'alimentation avant et après la crise

Avant la crise 2009, le recours aux concentrés (Feed mill TIKO) est très remarqué dans la région du Vakinankaratra. Leur part dans la ration peut aller jusqu'à 48% en MS ingérée dans la ration des vaches, entraînant probablement de l'arc ou acidose. Après la crise, la chute de TIKO, toutes les exploitations étudiées ont arrêté d'utiliser les Feed mill. 70% des éleveurs réduisent l'utilisation des concentrés, ils les achètent sur le marché ou les fabriquent selon les formules proposées par les opérateurs (FIFAMANOR, Land O'lakes) ou selon leurs propres recettes. En effet, les éleveurs réduisent les concentrés en quantité et en qualité.

4. Recommandations pour le développement

Des pistes de travaux de recherche intéressantes semblent se dessiner sur la modélisation des exploitations laitières selon les systèmes d'alimentation obtenus par KASPRZYK en 2008 et par nous même afin d'établir des outils pratiques pour le retour des expériences sur terrain. C'est mieux si on utilise un simulateur stratégique d'élevage qui permet de calculer les quantités de lait produit dans l'exploitation et les résultats économiques pour les différents systèmes d'alimentation différents schémas d'exploitation. Ce simulateur peut être organisé sur les quatre modules suivants :

- Un module appelé « demande » peut évaluer les besoins alimentaires de troupeau en fonction de l'effectif, du poids des animaux, du potentiel de production laitier pour les vaches laitières et les objectifs de croissance pour les veaux et du stade physiologique des vaches laitières.
- Le module « offre » peut caractériser les assolements fourragers : surface cultivé, types du fourrage, rendements, mode de conservation.
- Dans le module ration, peut entrer les rations distribuées aux vaches. Mais les apports nutritifs sont comparés avec la demande du troupeau, les besoins en fourrages sont comparés aussi à la surface fourragère cultivée dans l'exploitation.
- Le module économique permet de calculer la valeur ajoutée brute de l'élevage en fonction des produits (lait) et des charges opérationnelles.

5. Recommandation technique

Pour les opérateurs et les institutions d'appui à l'élevage, cette étude permet de mettre en évidence :

- les calendriers d'alimentation des troupeaux laitiers mis en place par les différents types d'éleveurs dans la région du Vakinankaratra,
- les problèmes prioritaires rencontrés par ces différents types d'éleveurs pour alimenter leur troupeau laitier,
- les stratégies d'adaptation mises en place par les différents types d'éleveurs face aux contraintes existantes.

Cette étude permet aux opérateurs de disposer des connaissances précises sur les performances et stratégies de producteurs de lait. Mais il faut adapter leurs conseils par rapport aux problèmes prioritaires des différents types d'éleveurs. En effet, certains conseils techniques « classique » ne sont pas toujours adaptés à la trésorerie et aux objectifs des petites exploitations.

Le déficit fourrager est très remarqué dans les systèmes d'alimentation dans les deux zones surtout en saison sèche, cela peut être dû à une pression foncière forte et à un déséquilibre entre cultures vivrières et cultures fourragères. On peut recommander trois hypothèses techniques pour augmenter la production des fourrages au sein de l'exploitation :

- Augmenter les surfaces en fourrage, il peut être possible face à la pression démographique. Mais il faut exploiter les bordures des parcelles, les talus et les bordures des canaux d'irrigation.
- Maximiser les rendements fourragers : association des graminées et légumineuses (kisozi ou Bana grass avec le *Desmodium*, *Brachiaria mulato* avec les *Arachis pintoï* et *Brachiaria decubens* avec des crotallaires)
- Développer une filière fourrage dans des zones qui ont des terrains libres pour les cultures fourragères : zone de moyen Ouest, zone de Faratsiho.

Heureusement que la coopérative ROVA élabore des foins pour sécuriser l'alimentation des vaches laitière en saison sèche dans la région du Vakinankaratra à partir des herbes sauvages en 2010, mais elle pourra aller à la fabrication de foin à partir des fourrages cultivés comme *Brachiaria sp*, *Bana grass*.

Des formations concernant l'alimentation pourraient être proposées aux éleveurs avec des conseils adaptés à chaque type d'exploitation. Puis une proposition de formule adaptée selon les ressources disponibles dans l'exploitation peut être solution, renforcée par les encadrements sanitaires du troupeau à partir des vétérinaires.

Conclusion

L'analyse des 7 types d'exploitations laitières à Vinaninkarena et 6 types à Antsampanimahazo a permis de mettre en évidence 4 grands systèmes d'alimentation basé sur :

- le pâturage naturel et l'herbe ramassée
- les résidus de culture et l'herbe ramassée
- les fourrages cultivés et pâturage naturel
- l'herbe ramassée et fourrages cultivés

L'utilisation des concentrés varie d'une exploitation à une autre, entraînant d'apparition des sous type ; en fonction des concentrés utilisés : concentrés à faible, moyenne ou bonne valeur alimentaire.

Ces systèmes assurent un revenu régulier étalé sur toute l'année grâce à la vente du lait si le marché est stable.

La majorité du système d'alimentation dépend de la ressource, ce qui entraîne une fragilité de ces systèmes. L'exploitation ne stocke que des pailles de riz pour sécuriser la ration des bovins laitiers durant la saison sèche, dans ce cas elles jouent un rôle important même si leur valeur alimentaire est faible, elles sont des ressources unique utilisées en période critique dans les calendriers d'alimentation (fin de saison sèche). En effet ces systèmes sont strictement dépendants de la surface rizicole et les rendements des riz dans l'exploitation.

Tous les types d'exploitations utilisent des ressources diversifiées pour éviter les déficits alimentaires de leurs troupeaux selon la disponibilité des ressources pendant les périodes de récolte. Dans ce cas il y a une valorisation optimale de toutes les ressources qui entraîne une variation des rations à l'échelle de mois voire de la semaine. La stratégie de rationnement peut limiter les risques mais n'assure pas l'efficacité en terme de production, la forte variation des rations sur les plans qualitatif et quantitatif influent directement sur la production laitière.

La pression foncière limite la durabilité de la majorité des systèmes d'alimentation, entraînant un déficit fourrager très marqué durant la saison sèche. Il est nécessaire de proposer des solutions pour satisfaire les besoins des troupeaux. Augmenter les rendements des fourrages et développer les cultures fourragères dans les zones adaptées et moins peuplées. Dans ce cas il y a une commercialisation des fourrages qui peut être proposé comme une piste de solution.

Les aliments composés commercialisées sont très chers et ne s'adaptent pas au pouvoir d'achat des éleveurs, les poussant à utiliser des concentrés artisanaux, ces derniers peuvent être intéressants, mais sont améliorables en terme de qualité.

Références Bibliographiques

ANDRIAMIRIJA MH, 2009. Analyse des facteurs déterminants de la transformation laitière dans la région Vakinankaratra. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme d'études approfondies en Agro-management, Université d'Antananarivo, 52p+annexes.

ANONYME, 2008. Monographie de la commune rurale d'Antsampanimahazo Faratsiho, 2008. 20p.

ANONYME, 2008. Monographie de la région de Vakinankaratra, 2003.118p.

ANONYME, 2008. Conduites des systèmes de culture sur couverts végétaux et affouragement des vaches laitières (GSDM, TAFA, FIFAMANOR, MAEP, CIRAD, ARP).

HUBERT G., 2000. Mission d'appui en alimentation animale. Première partie : société de service en santé et alimentation animale. Deuxième partie : intensification fourragère et production laitière. Rapport CIRAD-EMVT n°2000-20. 67p.

HUSSON O., BOUTHER R., RAKOTONDRAMANANA., SEGYE L., 2008. Le Semis Direct sur Couverture Végétale Permanente (SCV) Comment ça marche ? Projet d'appui à la diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar. Volet de dispositif technique et formation. CIRAD, TAFA, GSDM. 53p.

KASPRZYK M, 2008. Diversité de système d'alimentation des troupeaux bovins laitiers à Betafo, région Vakinankaratra. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention de diplôme d'agronomie d'ingénieur approfondie. Université de SupAgro Montpellier, France, 98p.

LECOMTE P, Duteurtre G, Tillard E, novembre 2008. Mission exploratoire multidisciplinaire à Madagascar : valorisation des biomasses de couverture en intégrations agriculture élevage. Compte rendu de mission du 14 au 24 septembre, BVPI Sud Est/Hauts Plateaux, 96p.

M. JOURNET, A. HODEN, 1978. Les vaches laitières : Nouvelles recommandations énergétiques (UFL), 160-195p et Nouvelles recommandations azotées (PDI), 100-119p.

MOULIN C., 2002. Une méthode pour comprendre les pratiques d'alimentation des herbivores domestiques : analyse du fonctionnement de systèmes d'alimentation par enquête en élevage, guide méthodologique. Compte rendu de système d'élevage. Département technique d'élevage et qualité. Service bâtiment, fourrages et environnement. Collection Résultats. 99p.

MOULIN C., GIRARD N., DE DIEU B., 2001. L'apport de l'analyse fonctionnelle des systèmes d'alimentation. Nouveaux regards sur le pâturage – Actes des journées de l'AFPF-21 et 22 Mars 2001. P133-151.

NANDIMBINIAINA TRH, 2008, Risques climatiques et activités agricoles dans les deux Fokontany Antsampanimahazo et Amberobe, Vakinankaratra. Mémoire de maîtrise dans le faculté des Lettres et Sciences Humaines, Département Géographie, Université d'Antananarivo, 76p+annexes.

OUDIN Emeline, 2006. Analyse et proposition d'améliorations du fonctionnement de coopératives de collecte laitière au Maroc : approche par les systèmes d'information, mémoire d'ingénieur agronome DAA Agronomie-Environnement, INAP-G.

PAUL L, 2008. Expérimentation d'une démarche du conseil technico-économique dans les exploitations laitières familiales au Maghreb : cas du périmètre irrigué du Talda (Maroc), mémoire d'ingénieur agronome à l'AgroParisTech en vue de l'obtention du diplôme d'agronomie approfondie, France, 95p.

Philippe LHOSTE, Philippe LECOMTE et Henri-Dominique KLEIN. Systèmes d'élevage, relations agriculture-élevage et systèmes d'alimentation à Madagascar, 2001, CIRAD. 19p
Plan communal de développement de la commune rural de Vinaninkarena, 2008. Reconstituer la richesse d'antan pour être un modèle de développement, 137p.

RABEFENOMANANTSO D, 2009, Facteurs déterminants la consommation et commercialisation du lait et des produits laitiers dans la région du Vakinankaratra. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du Diplôme d'Etude Approfondie en Agro-management, Université d'Antananarivo 59p.

RABEMANAMBOLA MF, 2007, le « TRIANGLE LAITIER » MALGACHE, contribution à l'étude d'une filière alimentaire et son inscription spatiale dans un pays en voie de développement. Thèse pour l'obtention du grade de docteur en géographie. Université de Clermont Ferrand II, Clermont Ferrand, 322p + annexes.

RAKOTONIRINA MJ, 2003. Etude de l'évolution du cheptel bovin laitier et de sa production dans le Vakinankaratra : l'itinéraire. Mémoire de diplôme d'Etudes Approfondies en Agro-management, Université d'Antananarivo, 37p+annexes.

RAMANANTSOA VH, 2008. Contribution à l'étude des paramètres de croissance des génisses : influence de la croissance sur la fertilité, la fécondité et les productions laitières du vaches PRN (cas du centre ARMOR et FIFAMANOR à Antsirabe), mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome, option élevage, Université d'Antananarivo, 107p.

RANDRIANANTENAINA VW, 2009, La dynamique de l'élevage de vaches laitières dans la commune de Betafo, Vakinankaratra. Mémoire de maîtrise dans le faculté des Lettres et Sciences Humaines, Département Géographie, Université d'Antananarivo, 126p.

RANDRIANASOLO J., 2007, caractérisation technico-économique agricole familiale associant à l'élevage laitier et cultures en semis direct sous couvertures végétales permanentes dans la région d'Antsirabe. Mémoire en vue de l'obtention du master professionnel et recherche développement économique et aménagement local, Université de la Réunion.

STARTER G, 2008. Etude des circuits de commercialisation du lait et de ses dérivés dans cinq régions du « Triangle Laitier » à Bongolava, Itasy, Analamanga, Vakinankaratra, Amoron'i Mania. Rapport de LANDO'LAKES « Projet de développement de la filière lait », 57p.

SITE INTERNET

- <http://membres.multimania.fr/nirspectroscopy/principal/materiel.htm>

- <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Counprof/Madagascar/madagascarfr.htm>

- http://remvt.cirad.fr/cd/EMVT76_2.PDF

- <http://www.cuniculture.info/Docs/Elevage/Elevage-fichiers-pdf/Elevage-Tropic-pdf/liste--fourrages-tropicaux.pdf>

-<http://www.cuniculture.info/Docs/Elevage/Figur-Tropic/chapitre3/plantes-00-Composition.htm>

<http://www.foss.fr/Solutions/ProductsDirect/SamplePreparationMills/Cyclotec1093SampleMill.aspx>

- www.tropicalforages.info

http://books.google.fr/books?id=dvq3lto4hCcC&pg=PA99&lpg=PA99&dq=besoins+d%27une+vache+tropicale&source=bl&ots=GpjIfeFJfW&sig=wC8uunZGkQ9YNsb5LfjhYIXV1xA&hl=fr&ei=Azx6S4OLMYz00gT3yfWnCO&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CAcQ6AEwAA#v=onepage&q=besoins%20d%27une%20vache%20tropicale&f=false

-MAEP (consulté le 08/10/09). Site internet : www.maep.gov.mg/fr/vakinankaratra.pdf

-FAOSTAT (consulté le 20/01/10) Madagascar. Site internet : <http://faostat.fao.org/site/570/DesktopDefault.aspx?>

-CIRAD, URP SCRID (consulté le 10/11/01), Site internet : http://www.cirad.mg/fr/urp_scriid.php

Annexes

ANNEXE A

Variations des températures et précipitations

La température moyenne normale est de 17°C, c'est un climat tropical d'altitude car la température se situe à l'inférieur de 18°C, à partir duquel le climat sera qualifié « chaud ». Le minima est de 19°C, se trouve aux mois de Janvier et Février. La moyenne du minima se situe au mois de Juillet, avec une température de 13°C. La différence nous donne une amplitude annuelle de 5°C, caractérisant un climat influencé par l'altitude.

Tableau n°1 : Moyenne des températures dans la station d'Antsirabe entre 1957 et 2007

| Mois | Température minimale | Température maximale | Température moyenne | |
|-----------|----------------------|----------------------|---------------------|------------------------------|
| Janvier | 14,3 | 25,2 | 19,8 | } Saison pluvieuse et chaude |
| Février | 14,4 | 25,2 | 19,8 | |
| Mars | 13,6 | 24,9 | 19,2 | |
| Avril | 11,5 | 24,3 | 17,9 | → Saison intermédiaire |
| Mai | 8,4 | 22,5 | 15,5 | } Saison froide et sèche |
| Juin | 5,8 | 20,7 | 13,3 | |
| Juillet | 5,6 | 20,5 | 13,0 | |
| Août | 5,7 | 21,8 | 13,7 | } Saison intermédiaire |
| Septembre | 6,8 | 24,4 | 15,6 | |
| Octobre | 9,5 | 26,1 | 17,7 | |
| Novembre | 11,8 | 26,0 | 18,9 | } Saison pluvieuse et chaude |
| Décembre | 13,8 | 25,4 | 19,5 | |

→ Année déficitaire

La précipitation moyenne est de 927mm et se reparti en 114,8jours. Entre 1979 à 1982, la sécheresse était très marqué et peut entrainer une diminution de température qui va aller de -129% à -512% de la moyenne. A partir de 1997, l'événement sec devient plus en plus fréquent (tous les deux ans).

Tableau n°2 : Moyennes interannuelles des précipitations en période déficitaire

| Stations | Moyenne de pluie annuelle (mm) | Jours de pluie |
|---------------------|--------------------------------|----------------|
| ANTSIRABE | 972,0 | 114,8 |
| MANANDONA | 982,0 | 80,3 |
| SAMBAINA/AMBOHIBARY | 1010,1 | 107,7 |
| SOANINDRARINY | 856,9 | 72,4 |
| | 952,9 | 100,1 |

→ Année excédentaire

Tableau n°2 : Moyennes interannuelles des précipitations en période excédentaire

| Stations | Moyenne de pluie annuelle (mm) | Jours de pluie |
|---------------------|--------------------------------|----------------|
| ANTSIRABE | 1547,7 | 136,6 |
| MANANDONA | 1582,3 | 101,1 |
| SAMBAINA/AMBOHIBARY | 1961,9 | 115,0 |
| SOANINDRARINY | 1614,3 | 109,8 |
| | 1636,4 | 120,6 |

ANNEXE B

ELEVAGE DES BOVINS A VINANIKARENA avant la crise politique 2009

Le PRN, croisé, constitue la race laitière des éleveurs, avec 182 têtes dispersées à travers les exploitations familiales de la commune. Ambohipeno possède à lui seul 106 têtes. L'élevage laitier génère pour les pratiquants des revenus non négligeables, le système d'exploitation tend timidement vers le professionnalisme.

Le volume laitier pour une lactation reste encore faible (*1400 litres*). Les éleveurs sont de plus en plus conscients des effets bénéfiques de la culture fourragère (*environ 15ha*), qui gagne de plus en plus de terrain actuellement.

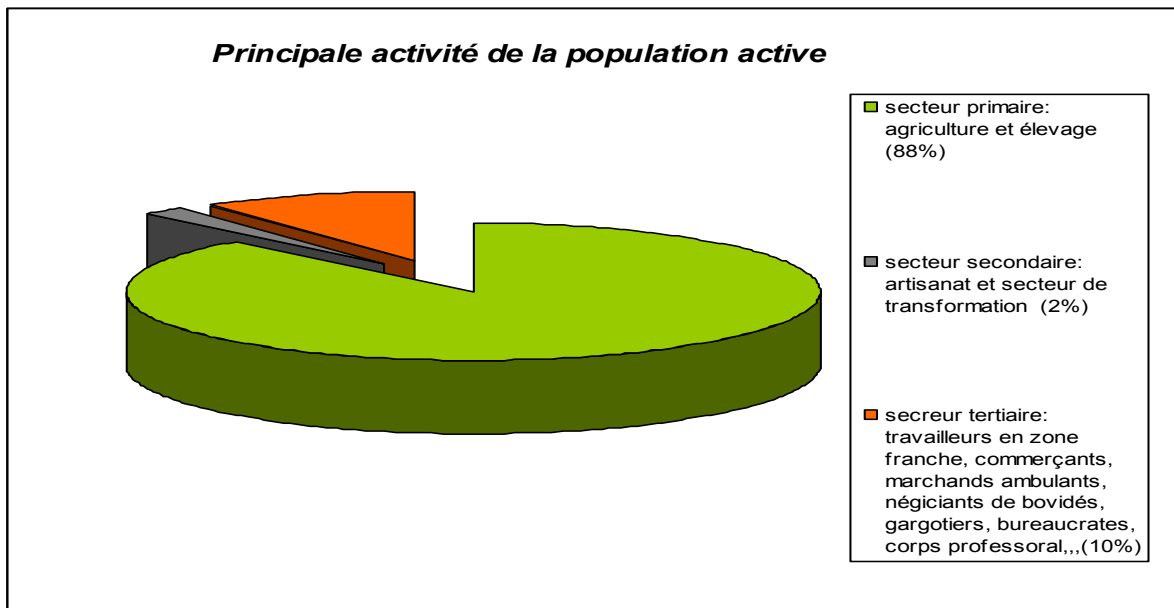
1620 têtes bovines ont été recensées à travers le territoire communal, dont 182 vaches, de race laitière. Autant dire théoriquement qu'un ménage possède moins d'une tête (*0,7 tête par ménage*). Mais cette théorie est loin d'être vérifiée. Certains ménages possèdent 2 ou 3 têtes selon le niveau de revenus, d'autres n'en possèdent même pas une (*notamment presque la majorité de ceux dans la classification socio-économique vulnérable et très vulnérable*). Et ces derniers sont fortement dépendants en matière d'engrais organiques pour la fertilisation du sol (*s'ils possèdent des parcelles à cultiver*) d'autant plus que le pouvoir d'achat ne leur permet pas d'en acheter

ANNEXE C
AUTRES ELEVAGES à Vinaninkarena

Source : PCD 2008

| Fokontany | Porc | Volailles | Ruches | Vers à soie* | Lapins |
|------------------|-------------|------------------|---------------|---------------------|---------------|
| AMBOHIPENO | 200 | 1000 | - | - | 10 |
| AMPANDROTRARANA | 100 | 1600 | - | - | - |
| ANJANAMANJAKA | 150 | 1000 | - | - | - |
| ANKARINOMBY | 210 | 3450 | 27 | 30 | 170 |
| FIAKARANDAVA | 110 | 800 | - | 15 | 200 |
| MAHAIMANDRY | 60 | 1000 | - | 15 | 120 |
| TSARATANANA | 20 | 550 | - | - | - |
| TOTAL | 750 | 7800 | 27 | 60 | 500 |

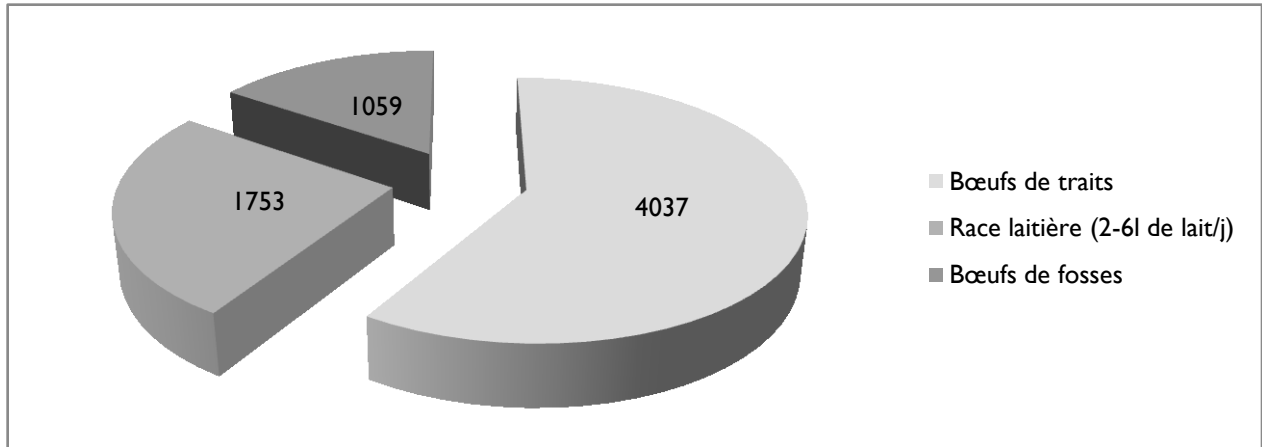
Secteur économique de Vinaninkarena



ANNEXE D ELEVAGE DES BOVINS A ANTSAMPANIMHAZO

La race RANA est constituée par la majorité de l'exploitation laitier dans cette zone et qui compte de 1753 et produisent en moyenne de 2 à 6 litres de lait par jour par vache.

| Bœufs de traits | Race laitière (2-6l de lait/j) | Bœufs de fosses |
|-----------------|--------------------------------|-----------------|
| 4037 | 1753 | 1059 |
| 58,9% | 25,59% | 15,41% |



AUTRES ELEVAGES

| PORCINS | | VOLAILLES | |
|---------|--------|------------------|--------------------|
| TRUIE | VERRAT | Poules pondeuses | Dindons et canards |
| 805 | 345 | 14784 | 1651 |

ANNEXE E

Enquête Typologique

-Date

-Nom du chef d'exploitation

-Nom du village (hameau et Fokontany)

-effectif total du cheptel laitier :

- Nombre des vaches laitières en production
- Nombre des génisses
- Nombre des velles et veaux
- Nombre de taureau et taurillon

-la race et le niveau génétique de chaque animaux dans le troupeau : Zafindraony, 1/2PRN, 3/4PRN, 7/8PRN, pure PRN, Holstein, PRN*Holstein.

-mode de reproduction : IA ou MN, comment se fait le choix ? Semence?

-superficie total sur tanety et puis surface fourragère sur tanety

-superficie total en rizière et superficie en cultures fourragères sur rizières

-description de la ration en qualité et en quantité par troupeau, puis par stade physiologique des animaux,

-recours au pâturage (oui/non), dans quel période

-production laitière :

- Production total d'exploitation
- Production moyenne par vache
- La quantité autoconsommé et laisser au veau par jour
- Le part de lait vendu
- Prix du litre de lait, à qui vend le lait ?
- Prix du lait par exploitation par an

-exploitation encadrés (OUI/NON) si qui par quel opérateur ? Contrôlés (oui/non) par quel opérateur.

- activité off farm (oui/non)

ANNEXE F

Le troupeau laitier

En général, la taille d'exploitation est petite dans les deux zones d'étude. 45% des exploitations gardent une vache à Vinaninkarena de niveau génétique différent et 75% à Antsampanimahazo dans la majorité des vaches sont parmi la race zafindraony.

L'effectif de veau, taurillon et taureau est très faible dans l'exploitation car elle préfère de vendre leurs veaux. A Antsampanimahazo, il présente 6% de cheptel laitier qui est gardé pour en faire de futurs bœufs de traits. A Vinaninkarena, l'effectif est de 3% seulement qui seront un reproducteur.

Tableau n°39 : Répartition des bovins laitiers selon les stades physiologiques.

| | Effectif de bovin laitier | | Représentativité (%) à : | |
|--|---------------------------|------|--------------------------|------|
| | VIN | A/ZO | VIN | A/ZO |
| Echantillons par zone : | 37 | 40 | | |
| Effectif total des bovins laitiers dans l'EA enquêtées : | 134 | 117 | 100 | 100 |
| Vaches : | 64 | 44 | 48 | 38 |
| Génisses : | 37 | 37 | 28 | 32 |
| Velles : | 25 | 20 | 19 | 17 |
| Veaux : | 4 | 7 | 3 | 6 |
| Taurillons : | 3 | 8 | 2,2 | 6,1 |
| Taureaux : | 1 | 1 | 0,8 | 0,9 |

Légendes : EA : exploitation agricole, VIN : Vinaninkarena, A/ZO : Antsampanimahazo

ANNEXE G

Analyse quantitative des systèmes d'alimentation

Tableur Excel

Ce tableur permet d'étudier le système d'alimentation sur une période allant janvier à décembre. Le pas de choisi est de 1mois.

1) Références animaux

J'ai pris le poids moyen pour les vaches améliorée de 450kg (poids moyen des vaches laitières étudiées) et les vaches Zafindraony ont un poids moyen de 300kg.

| LES BESOINS | UFL | PDI (g) | Ca (g) | P (g) |
|--|------|---------|--------|-------|
| Besoins entretien vache | 4 | 318 | 27 | 20 |
| Besoins entretien vache 7ème mois de gestation | 4,9 | 393 | 36 | 23 |
| Besoins entretien vache 8ème mois de gestation | 5,6 | 453 | 43 | 25 |
| Besoins entretien vache 9ème mois de gestation | 6,6 | 523 | 52 | 28 |
| Pour un litre de lait à 4% de MG | 0,44 | 48 | 3,5 | 1,7 |

| Capacité d'ingestion théorique pour une vache de 450 kg | |
|--|-------|
| Entretien | 11,25 |
| Gestation | 13,5 |
| Par L de lait produit | 0,28 |

| | Pure PRN | 3/4 PRN | 1/2 PRN | Zafindraony | Holstein |
|--|----------|---------|---------|-------------|----------|
| Production en début de lactation (L/j) | 25 | 18 | 10 | 4 | 16 |
| Production au pic de lactation (L/j) | 30 | 25 | 14 | 7 | 20 |
| Production totale par lactation (300j) | 5500 | 4500 | 2500 | 1200 | 4000 |
| Production dernier mois de lactation | 8 | 8 | 5 | 1 | 5 |

2) Références aliments

Les données concernant les pourcentages de matière sèche, la valeur en UFL, PDIN, PDIE, Ca et P, l'encombrement des fourrages et concentrés tirés par plusieurs références.

| | % de MS | UFL | PDIN | PDIE | CA | P | UEL | Production théorique minimum (en kg de MS/are ou kg de MB/are) | Production théorique maximum (en kg de MS/are ou kg de MB/are) | Référence |
|--------------------------|---------|------|------|------|------|-----|------|--|--|---------------|
| Pailles de riz | 81 | 0,58 | 46 | 68 | | | 1,60 | 40 | 50 | Fifamanor, "G |
| Pailles d'orge | 81 | 0,69 | 36 | 65 | | | 1,60 | 40 | 50 | "doc TD Boco |
| Pailles de maïs | 87 | 0,57 | 29 | 50 | | | 1,60 | 60 | 120 | "Guide des fo |
| Feuilles de maïs en vert | 25 | | | | | | 1,10 | | | |
| Maïs ensilage | 25 | 0,9 | 44 | 63 | | | 1,09 | 300 | 400 | "Guide des fo |
| feuilles de chou | 12 | 1,03 | 107 | 99 | | | 0,98 | | | |
| P Kisozi | 17 | 0,73 | 68 | 85 | 2,3 | 5 | 1,08 | 100 | 500 | "Guide des fo |
| P Relaza | 16 | 0,71 | 66 | 82 | 2,5 | 3,6 | 1,08 | 100 | 500 | "Guide des fo |
| Setaria | 18 | 0,73 | 46 | 73 | 1,9 | 1,9 | 1,06 | 100 | 120 | "Guide des fo |
| Bracharia | 26 | 0,74 | 50 | 77 | 4,6 | 2,9 | 1,09 | 150 | 250 | "Guide des fo |
| Avoine | 15 | 1 | 75 | 87 | 2 | 3,1 | 0,97 | 30 | 80 | "Guide des fo |
| RG | 16 | 0,84 | 95 | 90 | 4,3 | 5,4 | 1,00 | 80 | 150 | "Guide des fo |
| Avoine/RG | 15 | 0,95 | 80 | 88 | 4,3 | 5,4 | 0,98 | 90 | 180 | "Guide des fo |
| Trèfle (blanc) | 18 | 0,83 | 179 | 92 | 17,2 | 2,2 | 0,92 | 60 | 80 | "Guide des fo |
| Maïs fourrager | 20 | 0,9 | 44 | 63 | | | 1,09 | | | |
| Radis fourrager | 9 | 0,85 | 116 | 74 | | | 1,10 | 80 | 120 | "Guide des fo |
| Herbe ramassée SS | 51 | 0,65 | 65 | 70 | 3,7 | 2,1 | 1,20 | | | |
| Herbe ramassée SP | 29 | 0,69 | 95 | 98 | 3,7 | 2,1 | 1,10 | | | |
| Carottes | 12,5 | 1,08 | 61 | 82 | | | | 180 | 350 | CEFFEL (05,(|
| Patates douces | 12,5 | 1,74 | 38 | 83 | | | | 55 | 260 | CEFFEL (05,(|
| Pommes de terre | 20 | 1,2 | 63 | 103 | | | | 20 | 30 | CEFFEL (05,(|
| Manioc | 88 | 1,03 | 22 | 71 | | | | 1430 | 1430 | CEFFEL (05,(|
| Soja | 88,1 | 1,44 | 298 | 243 | | | | 15,4 | 15,4 | CEFFEL (05,(|
| tourteau d'arachide | 90,8 | 0,96 | 311 | 170 | | | | | | |
| Maïs | 86,5 | 1,1 | 69 | 100 | | | | | | |
| Son de blé | 87,1 | 0,94 | 108 | 91 | | | | | | |
| Provende fabriquée | 87 | 0,98 | 107 | 98 | 5,3 | 25 | | | | |
| Provende Feed Mill | 87 | 0,98 | 107 | 98 | 5,3 | 25 | | | | |
| Drèches | 80 | 0,82 | 194 | 171 | 3,3 | 5,7 | | | | |

Références : - Guide FIFAMANOR, TAFE, GSDM, CIRAD
-Tables INRA 2007

3) Animal

Calcul de production de production potentiel par vache :

| | |
|--|--|
| Vache | |
| Race | |
| Production laitière début de lactation (L/j) | |
| Production laitière au pic (L/j) | |
| Production totale (L) | |
| Production dernier mois de lactation | |
| Durée de lactation (mois) | |
| durée de tarissement | |

Calculs intermédiaires

| | |
|---|--|
| Production/ mois (1 et 2) | |
| Production/ mois (3 et plus) | |
| Production au dernier mois de lactation | |
| Décroissance linéaire fin de lactation | |
| Croissance linéaire début de lactation | |

Production laitière

| mois | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|------------------------|------|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| Production journalière | | | | | | | | | | | | |
| Production mensuelle | | | | | | | | | | | | |
| Capacité d'ingestion | | | | | | | | | | | | |

4) Assolement

Rentrer l'assolement mis en place par l'éleveur sur la période étudiée. Grace aux valeurs théoriques de production minimum et maximum contenues dans le tableau « références aliments », cette feuille calcule la production théorique sur l'exploitation de chaque culture. Si l'éleveur annonce une quantité produite réelle pour certaines ressources, la rentre dans la colonne « Produits » (rentrer cette valeur en kg de matière brute). Compléter la case « achat » s'il y a des achats pour certaines ressources (rentrer les achats en kg de matière brute).

Cette feuille permet de calculer les quantités en kg de MS de chacune des ressources disponible au sein de l'exploitation.

5) Rations

Rentrer les rations distribuées par jour et extrapoler par mois, rentrer les rations en kg de matière brute et les calculés en matière sèche.

6) CL : calcul et comparaison des 3 courbes de production

Cette ration est initialement exprimée en matière sèche, est convertie en énergie (UFL) et en azote (PDIN et PDIE).

Pour déterminer les rations distribuées par jour en MS, en UFL et PDI, j'applique les formules suivantes :

- Apport en MB de chaque ration distribuée en MS* Référence de cette ration en MS/100
- Apport en MS de chaque ration distribuée* Référence de cette ration en UFL
- Apport en MS de chaque ration distribuée* Référence de cette ration en PDIN
- Apport en MS de chaque ration distribuée* Référence de cette ration en PDIE

Après ces formules nous ont procuré de calculer les productions laitières permises par la ration par l'apport en énergie et en azote, et obtenu à partir les formules suivants :

- (apport en UFL de la ration - besoins d'entretien ou de gestation (7, 8, 9^{ème} mois) en UFL)/ besoins en UFL pour produire un litre de lait
- (apport en PDIN de la ration - besoins d'entretien ou de gestation (7, 8, 9^{ème} mois) en PDI)/ besoins en PDI pour produire un litre de lait
- (apport en PDIE de la ration - besoins d'entretien ou de gestation (7, 8, 9^{ème} mois) en PDI)/ besoins en PDI pour produire un litre de lait.

ANNEXE H

Diversification des assolements selon les systèmes d'alimentation

Système d'alimentation basé sur les pâturages et herbes ramassées

Fig. n° : Assolement effectué par Ants1

| | Cultures en saison | Cultures en intersaison et contre saison |
|----------|---|--|
| Rizières | Riz (50ares) | Ray grass et avoine (3ares) |
| | | Pomme de terre (30raes) |
| Tanety | Mais, mais/haricot, pomme de terre (40ares) | |
| | Patate douce (7ares) | |
| | Manioc (50ares) | |
| | Relaza (2ares) | |
| | Bracharia sp (1are) | |

Système d'alimentation basé sur les pâturages et fourrages cultivées

Fig. n° : Assolement effectué par Ants18

| | Cultures en saison | Cultures en intersaison et contre saison |
|----------|--|--|
| Rizières | Riz (150ares) | Ray grass et avoine (20ares) |
| | | Pomme de terre et maïs fourragers (10ares) |
| | | Pomme de terre (50raes) |
| Tanety | Mais, maïs/haricot, pomme de terre (100ares) | |
| | Patate douce (50ares) | |
| | Manioc (100ares) | |
| | Kizozi (20ares) | |

Système d'alimentation basé sur des herbes ramassées et fourrages cultivées

Fig. n° : Assolement effectué par Ants8

| | Cultures en saison | Cultures en intersaison et contre saison |
|----------|---|--|
| Rizières | Riz (200ares) | Ray grass et avoine (50ares) |
| | | Pomme de terre (50raes) |
| Tanety | Mais, maïs/haricot, pomme de terre (70ares) | Avoine (1are) |
| | Patate douce (0ares) | |
| | Manioc (80ares) | |
| | Brachiaria (2,5ares) | |
| | Relaza (1are) | |
| | Kisozi (2ares) | |

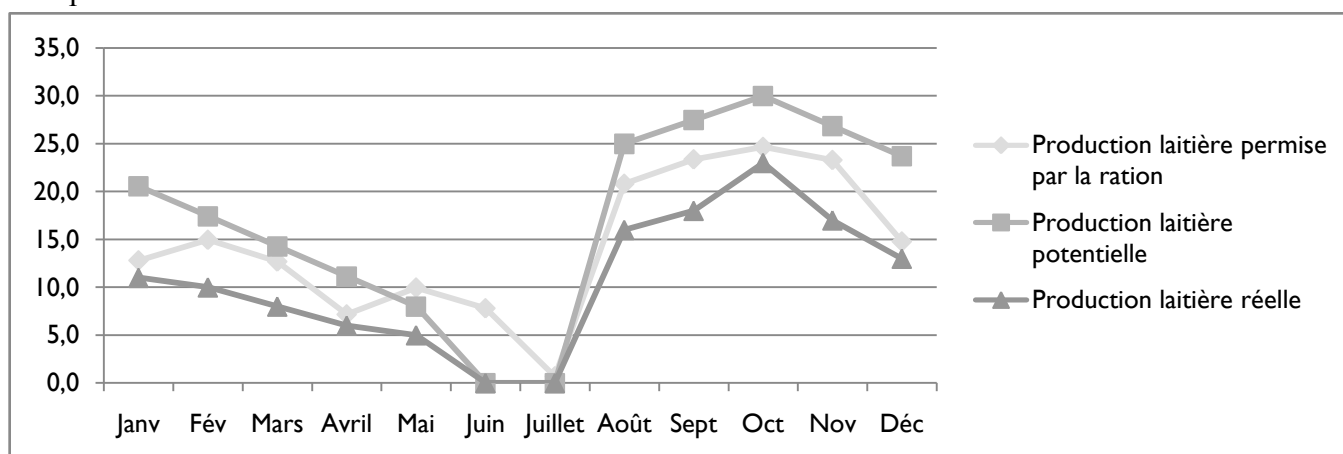
ANNEXE I

CALENDRIERS D'ALIMENTATION ET COMPARAISONS DES TROIS COURBES DE PRODUCTION A Vinaninkarena

1) Calendrier mis en place par Vin 2

| Vin 2 | Janv | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|--------------------------------|------|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| Herbes ramassées | | | | | | | | | | | | |
| P p variété kizozi | | | | | | | | | | | | |
| P p Relaza | | | | | | | | | | | | |
| Brachiaria sp (fourrage verte) | | | | | | | | | | | | |
| Ray grass | | | | | | | | | | | | |
| Avoine | | | | | | | | | | | | |
| Paille de riz | | | | | | | | | | | | |
| Feuille des maïs verte | | | | | | | | | | | | |
| Provende acheté | | | | | | | | | | | | |
| Drèche | | | | | | | | | | | | |

Comparaisons des trois courbes de lactation de Vin2



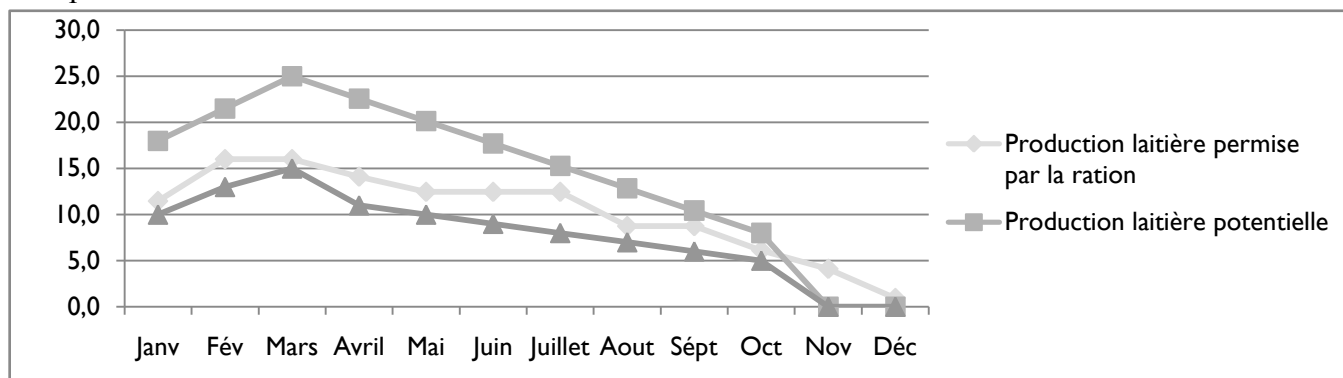
2) Calendrier mis en place par Vin2

| Vin 6 | janv | fev | mars | avril | mai | juin | juillet | août | sept | oct | nov | déc |
|-------------------------|------|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| Herbes ramassées | | | | | | | | | | | | |
| Pennisetum p var kisozi | | | | | | | | | | | | |
| Ray grass | | | | | | | | | | | | |
| Avoine | | | | | | | | | | | | |
| Paille de riz | | | | | | | | | | | | |
| Provende fabriqué | | | | | | | | | | | | |
| Drèche | | | | | | | | | | | | |

3) Calendrier mis en place par Vin 12

| Vin 12 | janv | fev | mars | avril | mai | juin | juillet | août | sept | oct | nov | déc |
|-----------------------------|------|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| Pâturage | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Herbes ramassées | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| paille de riz | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| manioc bouilli + SR | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| patate douce à bouilli + SR | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | |

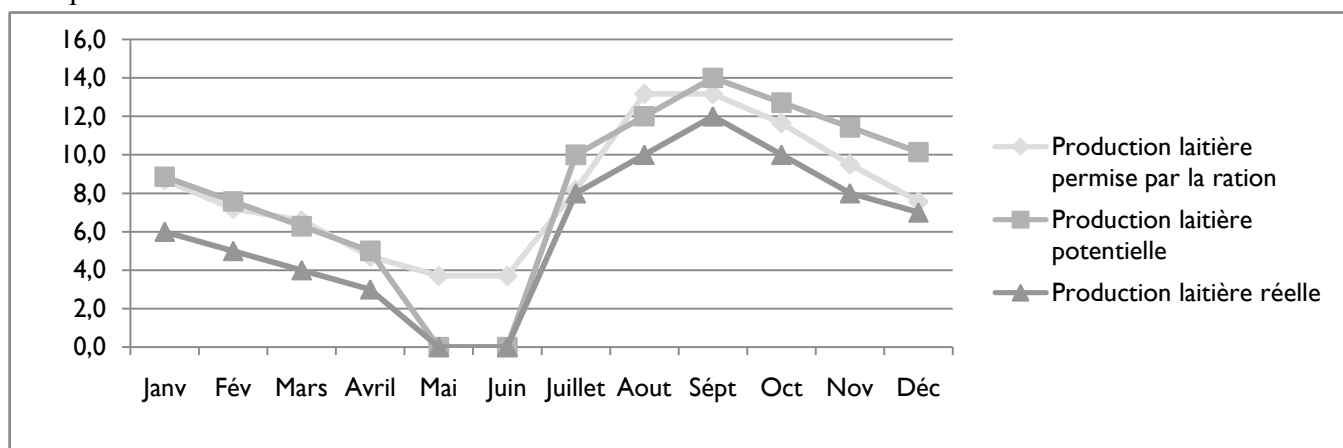
Comparaisons des trois courbes de lactation chez Vin 12



4) Calendrier mis en place par Vin 21

| Vin 21 | janv | fev | mars | avril | mai | juin | juillet | août | sept | oct | nov | déc |
|--------------------------|------|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| Herbes ramassées | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Paille de riz | | | ■ | ■ | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| Ray grass | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| feuilles des maïs vertes | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | |
| Excédents vivriers +SR | ■ | ■ | ■ | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Drèche | ■ | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

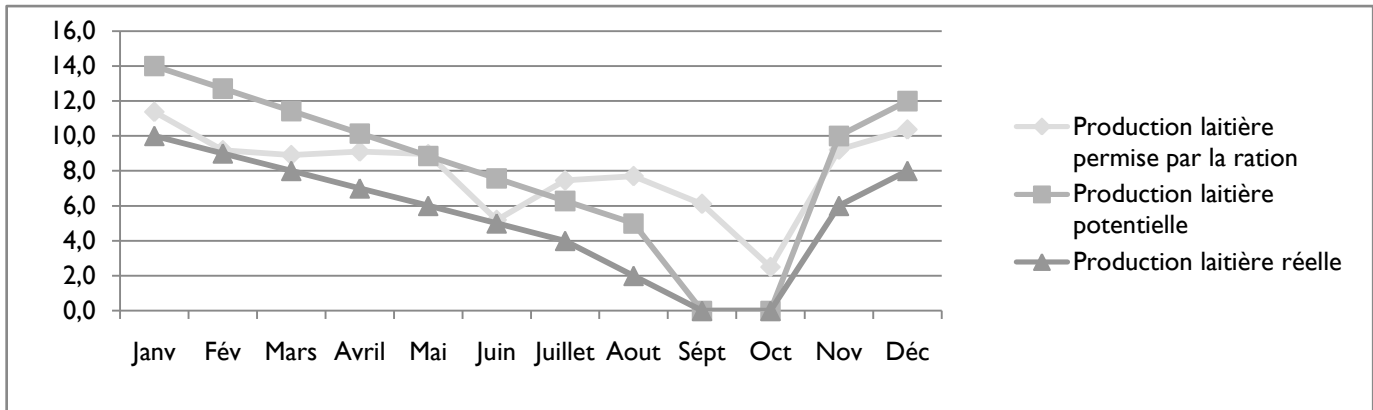
Comparaisons des trois courbes de lactation chez Vin 21



5) Calendrier mis en place par Vin 22

| Vin 22 | janv | fev | mars | avril | mai | juin | juillet | août | sept | oct | nov | déc |
|-----------------------|------|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| Herbes ramassées | | | | | | | | | | | | |
| Paille de riz | | | | | | | | | | | | |
| Ray grass | | | | | | | | | | | | |
| Excédnts vivriers +SR | | | | | | | | | | | | |
| Drèche | | | | | | | | | | | | |

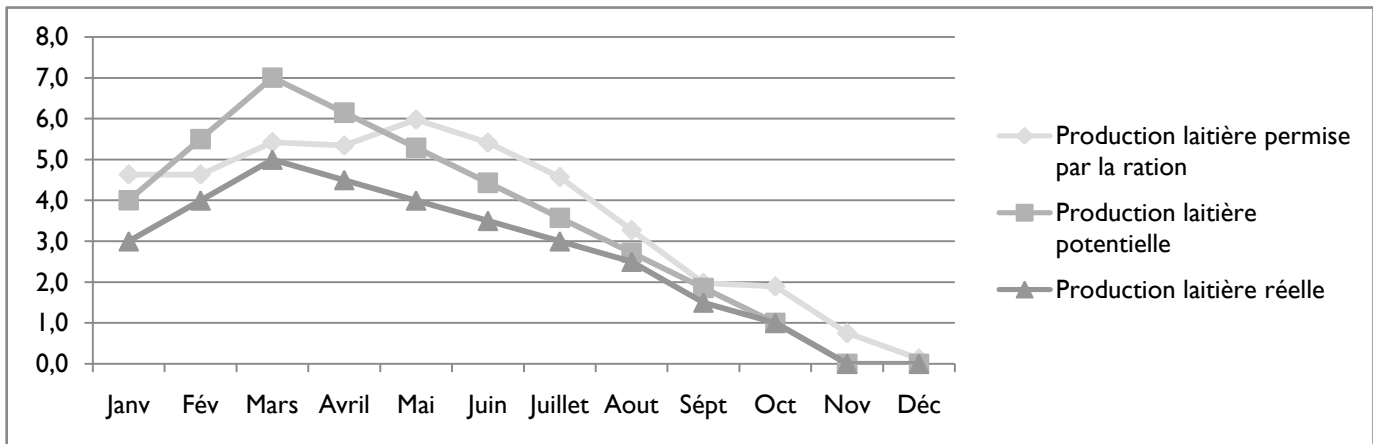
Comparaisons de trois courbes de lactation chez Vin 22



6) Calendrier mis en place par Vin 27

| Vin27 | janv | fev | mars | avril | mai | juin | juillet | août | sept | oct | nov | déc |
|------------------------|------|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| Pâturage | | | | | | | | | | | | |
| Herbes ramassées | | | | | | | | | | | | |
| Paille de riz | | | | | | | | | | | | |
| Ray grass | | | | | | | | | | | | |
| Excédents vivriers +SR | | | | | | | | | | | | |

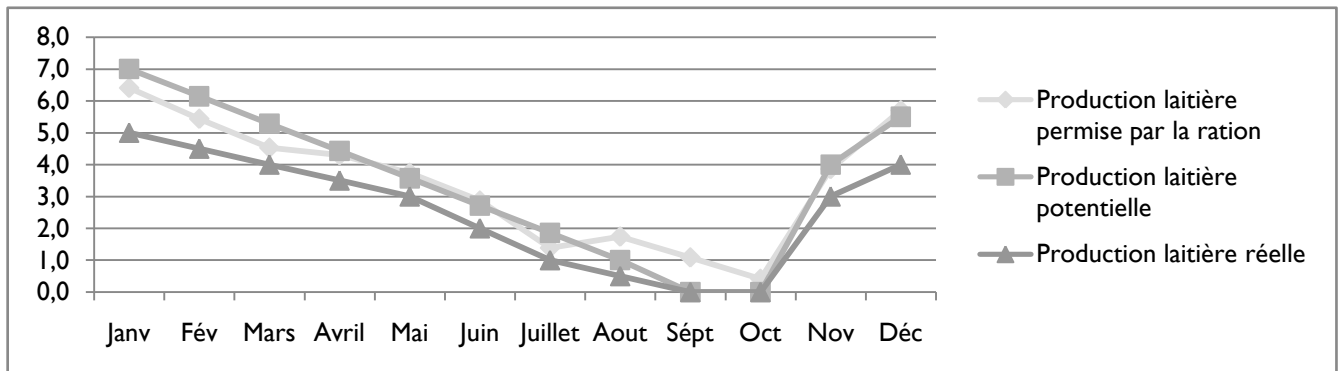
Comparaisons de trois courbes de lactation chez Vin 27



7) Calendrier mis en place par Vin31

| Vin31 | janv | fev | mars | avril | mai | juin | juillet | août | sept | oct | nov | déc |
|-------------------|------|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| Herbes ramassées | | | | | | | | | | | | |
| paille de riz | | | | | | | | | | | | |
| <i>Brachiaria</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Kizosi</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ray grass</i> | | | | | | | | | | | | |
| Provende fabriqué | | | | | | | | | | | | |
| Drèche | | | | | | | | | | | | |

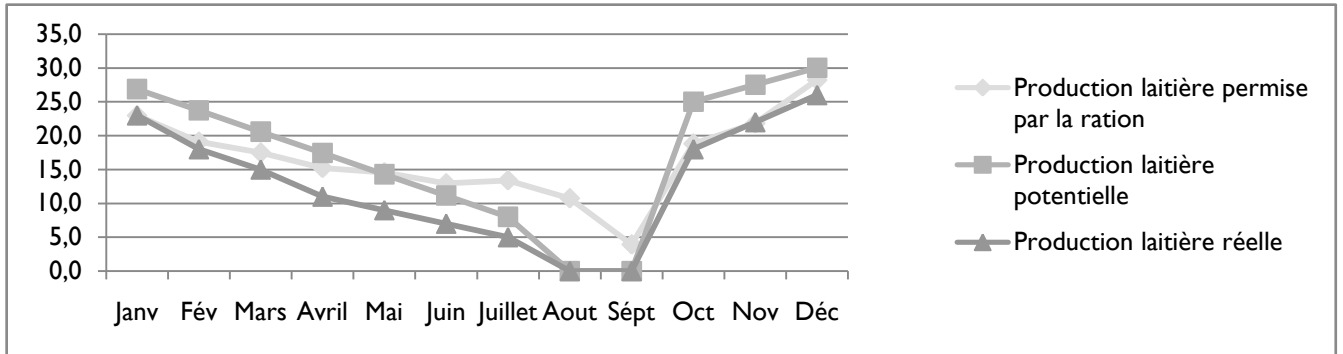
Comparaisons de trois courbes de lactation chez Vin 31



8) Calendrier mis en place par Vin35

| Vin35 | janv | fev | mars | avril | mai | juin | juillet | août | sept | oct | nov | déc |
|-----------------------|----------------------|-----|------|-------|-----|-----------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| Herbes ramassées | | | | | | | | | | | | |
| kizosi | | | | | | | | | | | | |
| penissetum p Relaza | | | | | | | | | | | | |
| ray grass | | | | | | | | | | | | |
| paille de riz | | | | | | | | | | | | |
| Provende fabriqué | P kizosi et P relaza | | | | | Ray grass | | | | | | |
| Drèche | | | | | | | | | | | | |
| pierre à lécher | une fois par semaine | | | | | | | | | | | |
| feuille de maïs verte | | | | | | | | | | | | |

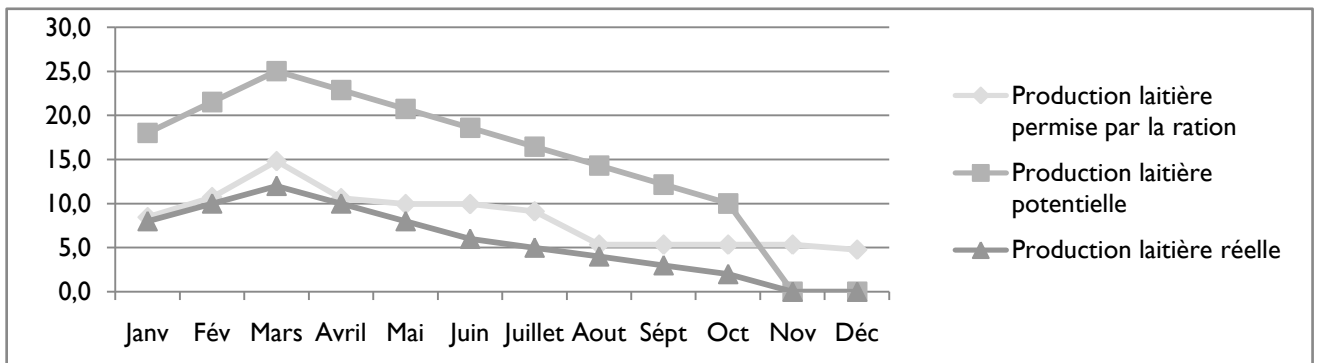
Comparaisons de trois courbes de lactation chez Vin 35



9) Calendrier mis en place par Vin36

| Vin36 | janv | fev | mars | avril | mai | juin | juillet | août | sept | oct | nov | déc |
|-------------------------|------|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| Herbes ramassées | | | | | | | | | | | | |
| Pennisetum p var kisozi | | | | | | | | | | | | |
| Avoine | | | | | | | | | | | | |
| paille de riz | | | | | | | | | | | | |
| MB+SR | | | | | | | | | | | | |
| Soja+SR | | | | | | | | | | | | |
| Drèche | | | | | | | | | | | | |

Comparaisons de trois courbes de lactation chez Vin 35

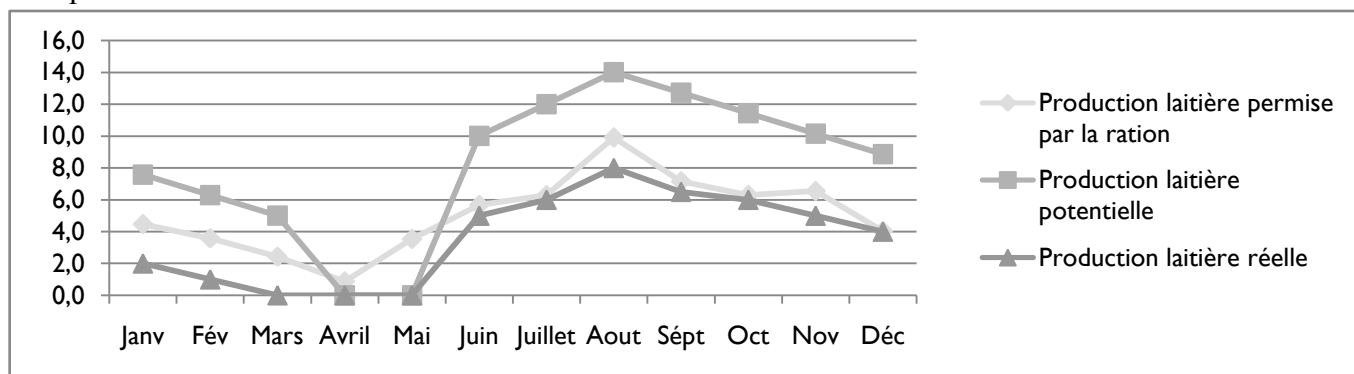


CALENDRIERS D'ALIMENTATION ET COMPARAISONS DES TROIS COURBES DE PRODUCTION à Antsampanimahazo

1) Calendrier mis en place par Ants1

| Ants1 | janv | fev | mars | avril | mai | juin | juillet | août | sept | oct | nov | déc |
|---------------------|------|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| Pâturage | | | | | | | | | | | | |
| Herbes ramassées | | | | | | | | | | | | |
| Paille de riz | | | | | | | | | | | | |
| Ray grass | | | | | | | | | | | | |
| Avoine | | | | | | | | | | | | |
| Penissetum p Relaza | | | | | | | | | | | | |
| Brachiaria | | | | | | | | | | | | |
| mais broyés + SR | | | | | | | | | | | | |

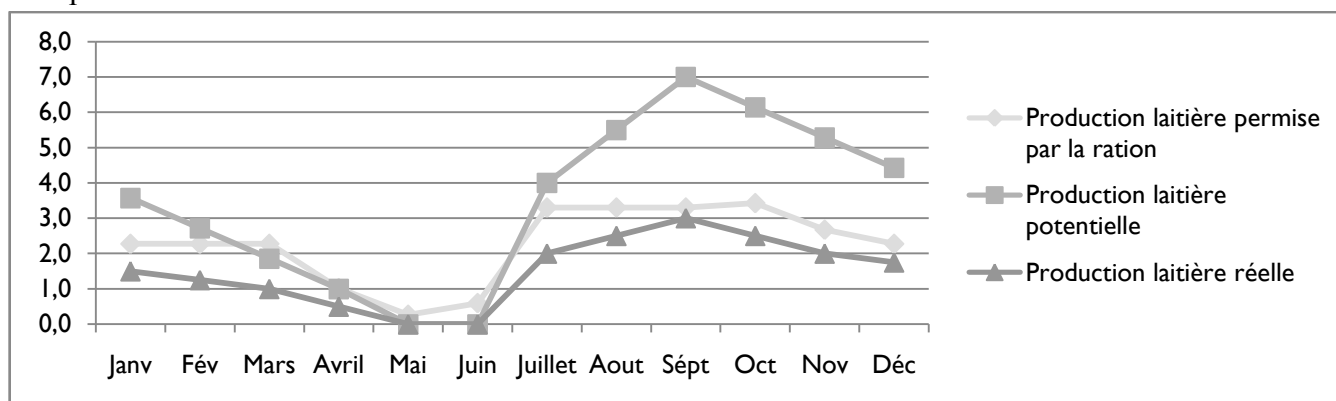
Comparaisons de trois courbes de lactation chez Ants1



2) Calendrier mis en place par Ants3

| Ants3 | janv | fev | mars | avril | mai | juin | juillet | août | sept | oct | nov | déc |
|------------------|------|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| Pâturage | | | | | | | | | | | | |
| Herbes ramassées | | | | | | | | | | | | |
| Paille de riz | | | | | | | | | | | | |
| MB+Soja+ManB+SR | | | | | | | | | | | | |

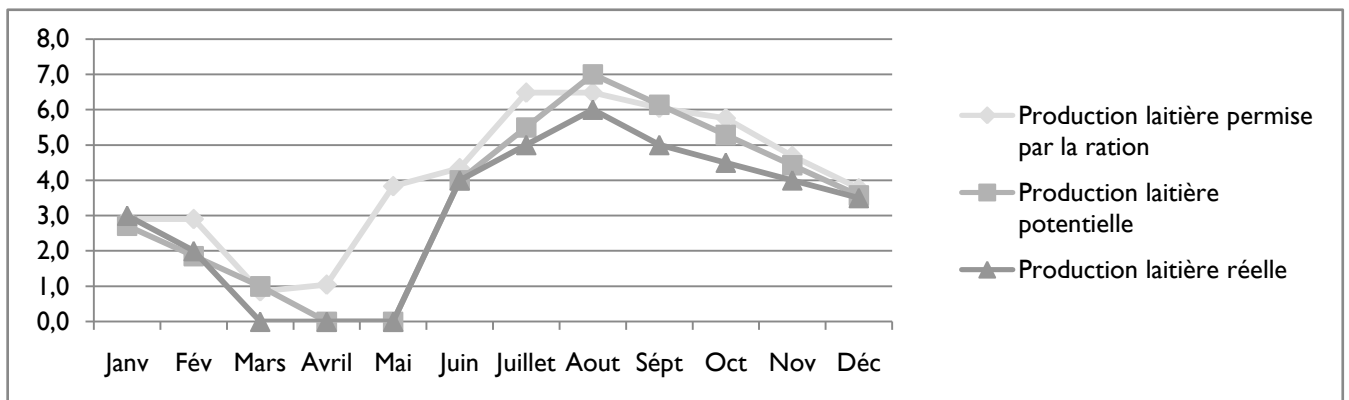
Comparaisons de trois courbes de lactation chez Ants3



3) Calendrier mis en place par Ants7

| Ants7 | janv | fev | mars | avril | mai | juin | juillet | août | sept | oct | nov | déc |
|------------------|------|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| Pâturage | | | | | | | | | | | | |
| Herbes ramassées | | | | | | | | | | | | |
| Paille de riz | | | | | | | | | | | | |
| Avoine | | | | | | | | | | | | |
| P de T+PD +SR | | | | | | | | | | | | |

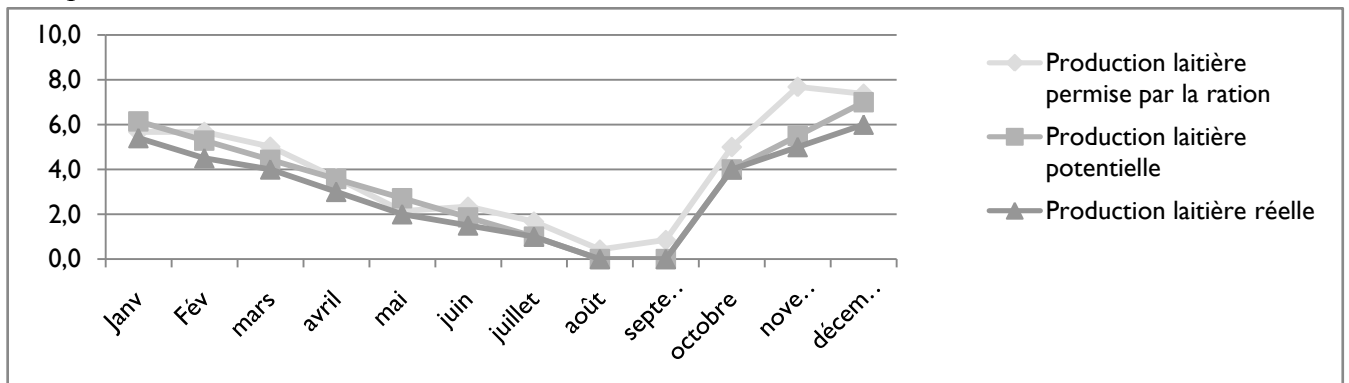
Comparaisons de trois courbes de lactation chez Ants7



4) Calendrier mis en place par Ants8

| Ants8 | janv | fev | mars | avril | mai | juin | juillet | août | sept | oct | nov | déc |
|------------------|------|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| Herbes ramassées | | | | | | | | | | | | |
| Paille de riz | | | | | | | | | | | | |
| Avoine | | | | | | | | | | | | |
| Ray grass | | | | | | | | | | | | |
| Bracharia | | | | | | | | | | | | |
| P kizozzi | | | | | | | | | | | | |
| MB+SR | | | | | | | | | | | | |
| PD + SR | | | | | | | | | | | | |
| PdT + SR | | | | | | | | | | | | |
| manioc + SR | | | | | | | | | | | | |

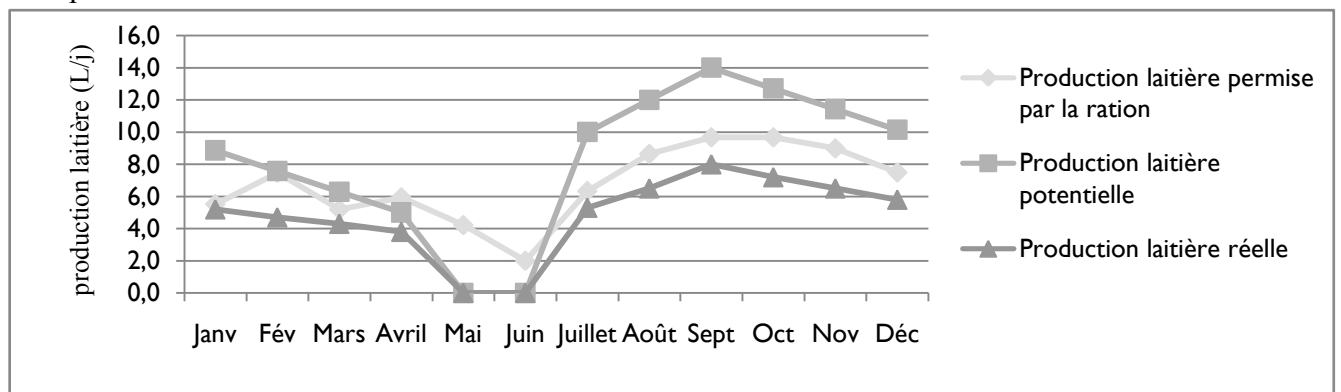
Comparaisons de trois courbes de lactation chez Ants8



5) Calendrier mis en place par Ants17

| Ants17 | janv | fev | mars | avril | mai | juin | juillet | août | sept | oct | nov | déc |
|-------------------------|------|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| Herbes ramassées | | | | | | | | | | | | |
| Setaria | | | | | | | | | | | | |
| Brachiaria | | | | | | | | | | | | |
| Penissetum p Kizoji | | | | | | | | | | | | |
| Desmodium | | | | | | | | | | | | |
| Avoine | | | | | | | | | | | | |
| Ray grass | | | | | | | | | | | | |
| Paille de riz | | | | | | | | | | | | |
| foin (herbes sauvages) | | | | | | | | | | | | |
| mais+manioc+SRouSB+TA | | | | | | | | | | | | |

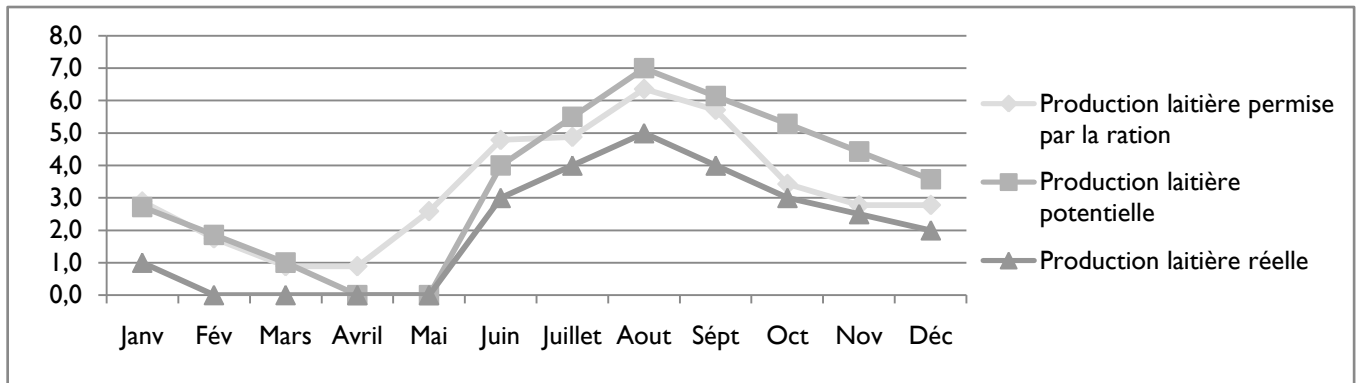
Comparaisons de trois courbes de lactation chez Ants17



6) Calendrier mis en place par Ants18

| Ants18 | janv | fev | mars | avril | mai | juin | juillet | août | sept | oct | nov | déc |
|---------------------|------|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| Pâturage | | | | | | | | | | | | |
| Herbes ramassées | | | | | | | | | | | | |
| Avoine | | | | | | | | | | | | |
| P Kizoji | | | | | | | | | | | | |
| Paille de riz frais | | | | | | | | | | | | |
| Paille de riz | | | | | | | | | | | | |
| Ray grass | | | | | | | | | | | | |
| mais fourrage | | | | | | | | | | | | |
| MB+SR | | | | | | | | | | | | |

Comparaisons de trois courbes de lactation chez Ants18



7) Calendrier mis en place par Ants22

| Ants22 | janv | fev | mars | avril | mai | juin | juillet | août | sept | oct | nov | déc |
|------------------|------|-----|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| pâturage | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Herbes ramassées | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Setaria | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | ■ |
| Avoine | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ |
| paille de riz | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| maïs fourrage | | | | | | | | | | | ■ | ■ |
| Cana + SR | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| PD + PdT + SR | ■ | ■ | ■ | | | | | | | ■ | ■ | ■ |

ANNEXE J CALCUL DE MANQUE A GAGNER

Il a un manque à gagner de 1915200 Ar par an pour les 4vaches laitières de Vin2. Ici les mauvais états des vaches entraînent le retard de retour en chaleur après mise bas, cela peut être dû au déséquilibre entre les besoins et les apports en aliment énergétique.

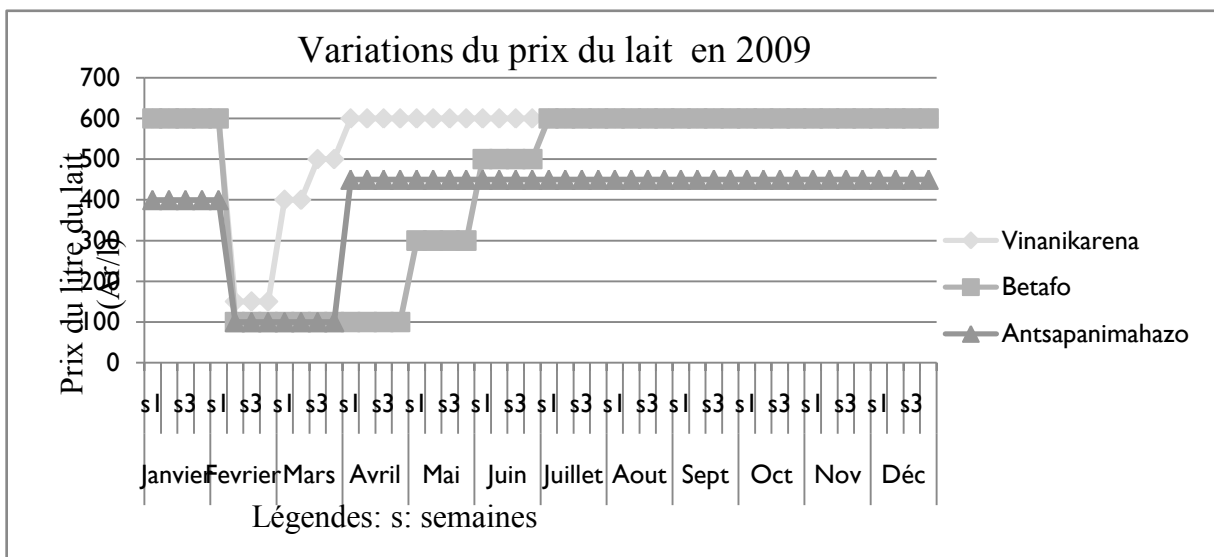
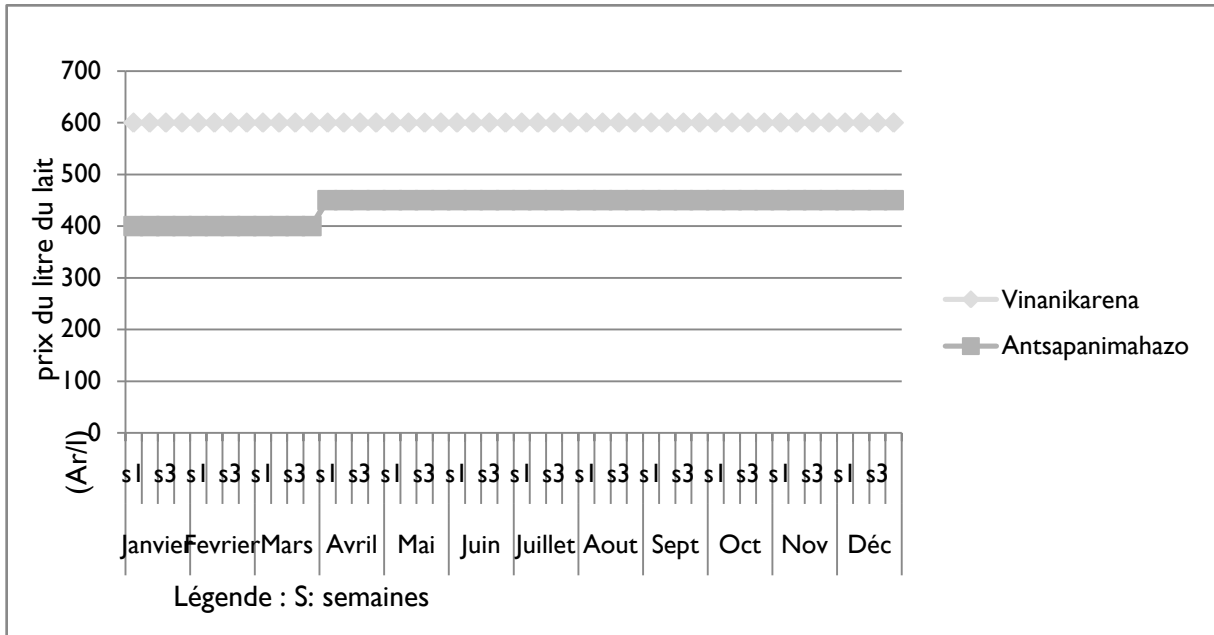
Exemple de calcul du manque à gagner dans l'exploitation de VIN2 à Vinaninkarena type d'EA8

| Nom des vaches laitières | Les cycles sautés par an | cycle normal d'une vache (jours) | Les jours morts (jours) | Intervalle vêlage et IAF (jours) | Les manques à gagner par vache (Ar) | Production moyenne d'une vache (l/j) | Prix du lait (Ar/l) |
|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| V1 | 3 | 21 | 63 | 120 | 302400 | 8 | 600 |
| V2 | 3 | 21 | 63 | 120 | 302400 | 8 | 600 |
| V3 | 10 | 21 | 210 | 120 | 1008000 | 8 | 600 |
| V4 | 3 | 21 | 63 | 120 | 302400 | 8 | 600 |
| | 19 | | 399 | | 1915200 | | |

Légende : IAF : insémination fécondante

ANNEXE K VARIATION DU PRIX DU LAIT

Evolution du prix du litre de lait en 2008



ANNEXE L

LE POTENTIEL LAITIER DES DEUX ZONES D'ETUDES

1. Le potentiel laitier de Vinaninkarena

7 *fokontany* présentant un potentiel en matière de production laitière ont été étudiés. **74 exploitations laitières** ont été recensées parmi ces 7 *fokontany*. Au total, la zone de Vinaninkarena compte 1 620 têtes de bovins dont **186 des bovins laitiers**. Il est important de souligner que sur ces 186 des races laitières, **105** se trouvent dans le *fokontany* d'AMBOHIPENO. (donnés récoltée auprès des chefs de *fokontany* à partir d'enregistrements).

Tableau n° : Répartition des nombres des bovins laitiers par fokontany à Vinanikarena

| FOKONTANY: | Exploitation/fokontany | effectifs des bovins laitiers |
|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------|
| Ambohipeno | 32 | 105 |
| Ankarinomby | 20 | 40 |
| Fiakarandava | 10 | 15 |
| Ampandrotrarana | 5 | 12 |
| Anjanamanjaka | 3 | 5 |
| Mahaimandry | 2 | 5 |
| Tsaratana | 2 | 4 |
| Nombre total d'exploitation: | 74 | 186 |

Une **typologie** des exploitations laitières selon le nombre de vaches laitière par troupeau a été réalisée.

Tableau n° : Représentativité des trois types dans cette zone

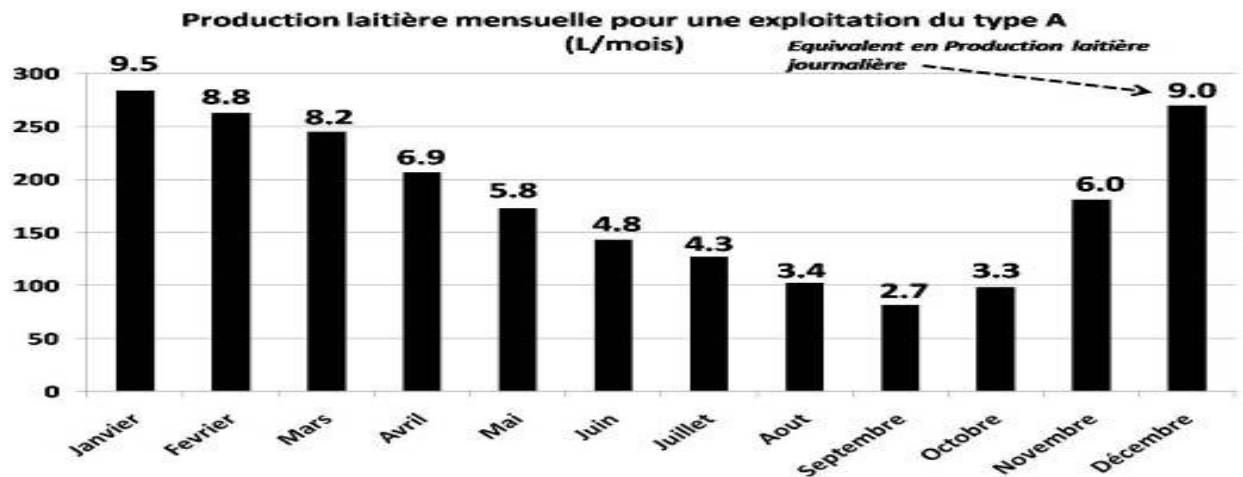
| | |
|---|----------------------------------|
| Type A (1 à 2 vaches laitières) : petits exploitations | 80% soit 59 exploitations |
| Type B (3 à 6 vaches laitières) : exploitations moyennes | 20% soit 15 exploitations |
| Type C (plus de 6 vaches laitières) : grandes exploitations | 0% soit 0 exploitations |

Les « petites exploitations » possédant 1 à 2 vaches laitières sont les plus représentées dans la zone étudiée.

a) Exploitations de type A, possédant 1 à 2 vache(s) laitière(s)

La figure suivante (figure n°1) présente le potentiel laitier d'une exploitation moyenne de type A. Remarque : 20 exploitations de type A ont été étudiées au cours des enquêtes menées par l'enquête. Cela représente 34% des exploitations totales de la zone étudiée. On peut considérer que cet échantillon est représentatif de l'ensemble du type A.

Figure : Potentiel laitier d'une exploitation « moyenne » de type A.



Les exploitations de type A, majoritaires dans la zone étudiées (80%) produisent du lait principalement en saison des pluies : de décembre à mars. En effet, ces 4 mois concentrent 49% de la production totale annuelle. La synchronisation des mises bas et chaleurs des vaches laitières des exploitations de type A se fait avec la pousse des fourrages directement liée à la pluviométrie.

Sur l'échantillon étudié, une exploitation de type A possède en moyenne 1,3 vaches laitières. Les productions mensuelles de ces exploitations mettent en évidence que les vaches produisent au maximum 7 à 9 litres de lait par jour au pic de lactation. La production laitière moyenne mensuelle est de 2 274 litres de lait produits par mois.

Les producteurs possèdent des vaches laitières améliorées de race $\frac{3}{4}$ PRN voire pure PRN. Cependant le mode de conduite, et principalement le système d'alimentation mis en place par les éleveurs ne permet pas d'aller au-delà de 10L par jour au pic de lactation, ce qui est nettement en dessous du potentiel génétique de la vache. Le débouché limité pour la vente du lait ne pousse pas les « petits » producteurs à investir dans des concentrés et dans des semences pour produire du fourrage de bonne qualité. La majorité de ces producteurs présente une surface en fourrages disponible par vache laitière inférieure à 15 ares. Les « petits producteurs » mettent l'accent sur la valorisation des résidus de cultures (principalement pailles de riz et pailles d'orge) et la valorisation des excédents vivriers (patate douce, pomme de terre, carotte, tomates).

Tableau : Production laitière mensuelle et annuelle de l'ensemble des exploitations du type A, soit 59 exploitations

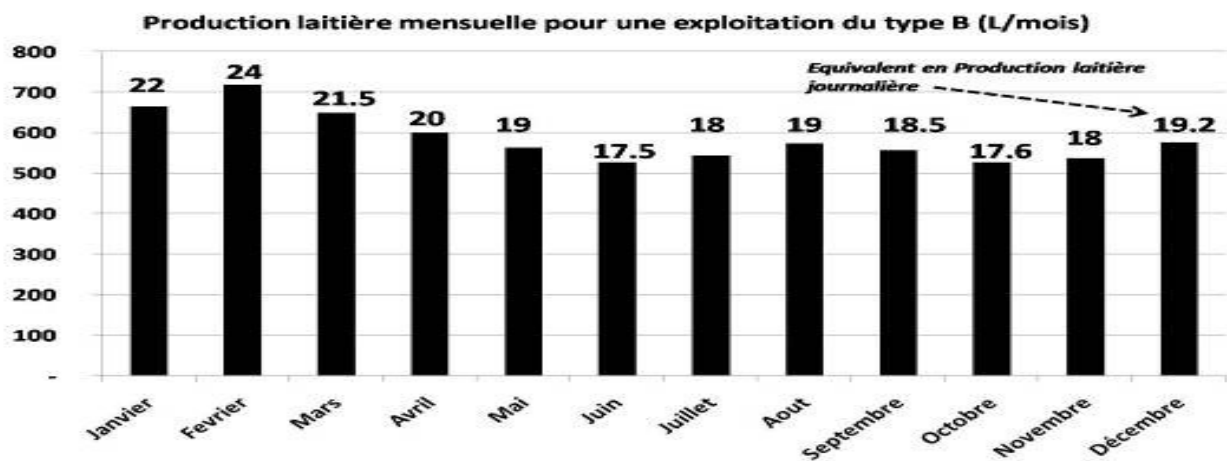
| Mois | Production laitière mensuelle pour une exploitation du type A (L/mois) | Production laitière Journalière pour une exploitation du type A (L/j) | Répartition de la production laitière sur l'année (en %) | Production laitière mensuelle pour l'ensemble des exploitations du type A (L/mois) |
|-----------|--|---|--|--|
| Janvier | 286,43 | 9,475 | 12,6 | 1388,98 |
| Février | 275 | 8,775 | 12,1 | 1333,56 |
| Mars | 265 | 8,175 | 11,7 | 1285,07 |
| Avril | 226,43 | 6,9 | 10,0 | 1098,02 |
| Mai | 190,71 | 5,775 | 8,4 | 924,83 |
| Juin | 161,07 | 4,7875 | 7,1 | 781,09 |
| Juillet | 140 | 4,25 | 6,2 | 678,90 |
| Aout | 112,5 | 3,4125 | 4,9 | 545,55 |
| Septembre | 92,14 | 2,725 | 4,1 | 446,83 |
| Octobre | 99,29 | 3,275 | 4,4 | 481,47 |
| Novembre | 166,43 | 6,05 | 7,3 | 807,06 |
| Décembre | 258,57 | 9 | 11,4 | 1253,89 |
| | 2274 | | | 918,77 |

L'ensemble des exploitations de type A, soit 59 exploitations (80% des exploitations de la zone), situées principalement à Ambohipeno, produisent environ 128 000 litres de lait annuellement.

b) Exploitation de type B, possédant 3 à 6 vache(s) laitière(s)

La figure suivante (figure n°) présente le potentiel laitier d'une exploitation moyenne de type B. Remarque : 7 exploitations de type B ont été étudiées au cours des enquêtes. Cela représente 47% des exploitations totales de la zone étudiée. On peut considérer que cet échantillon est représentatif de l'ensemble du type B.

Figure : Potentiel laitier d'une exploitation « moyenne » de type B.



Les exploitations de type B (possédant 3 à 6 vaches laitières), minoritaires dans la zone étudiées (20%) produisent du lait toute l'année. En effet, la figure n°2 met en évidence que la production est étalée sur toute l'année, avec une légère augmentation de la production en saison des pluies : la production mensuelle représente 9 à 10% de janvier à avril contre 7 à 8% le reste de l'année. Les exploitations de type B comptent généralement 3 vaches laitières (3,1 vaches laitières en moyenne par exploitation sur les 7 exploitations étudiées). La caractéristique de ces exploitations est la suivante : au sein d'une exploitation les vaches laitières mettent bas à différentes période de l'année (ex : mars pour la vache 1, avril pour la vache 2 et septembre pour la vache 3), permettant un étalement de la production laitière du cheptel laitier de l'exploitation sur toute l'année.

L'étude détaillée des productions laitières par vache met en évidence que la majorité des vaches produisent au pic de lactation 13 à 15 litres par jour. Certaines vont jusqu'à 20 litres de lait par jour. La génétique des vaches laitière est peut être légèrement meilleure que celle des vaches des exploitations du type A, mais c'est surtout au niveau de la conduite du troupeau et surtout de la conduite de l'alimentation des vaches que se fait la différence entre les exploitations du tes types A et B. En effet, les systèmes d'alimentation des exploitations du type comportent une part plus importante de fourrages cultivés (*Kisozi* et *Brachiaria*) et de concentrés que ceux du type A.

Tableau : Production laitière mensuelle et annuelle de l'ensemble des exploitations du type B, soit 15 exploitations

| Mois | Production laitière mensuelle pour une exploitation du type B (L/mois) | Production laitière journalière pour une exploitation du type B (L/J) | Répartition de la production laitière sur l'année (en %) | Production laitière mensuelle pour l'ensemble des exploitations du type B (L/mois) |
|-----------|--|---|--|--|
| Janvier | 664 | 22,14 | 9 | 9964,3 |
| Fevrier | 718 | 23,93 | 10 | 10767,9 |
| Mars | 649 | 21,64 | 9 | 9739,3 |
| Avril | 600 | 20,00 | 9 | 9000,0 |
| Mai | 564 | 18,79 | 8 | 8453,6 |
| Juin | 527 | 17,57 | 7 | 7907,1 |
| Juillet | 544 | 18,14 | 8 | 8164,3 |
| Aout | 574 | 19,14 | 8 | 8614,3 |
| Septembre | 557 | 18,57 | 8 | 8357,1 |
| Octobre | 527 | 17,57 | 7 | 7907,1 |
| Novembre | 538 | 17,93 | 8 | 8067,9 |
| Décembre | 576 | 19,21 | 8 | 8646,4 |
| | 7039 | | | |

L'ensemble des exploitations de type B, soit 15 exploitations (20% des exploitations de la zone) produisent environ 105 600 litres de lait annuellement.

Aucune exploitation de type C (plus de 6 vaches laitières) n'a été recensée dans la zone étudiée.

Le tableau suivant (tableau n°) présente la production laitière totale par mois pour l'ensemble des exploitations (types A et B) de la zone étudiée.

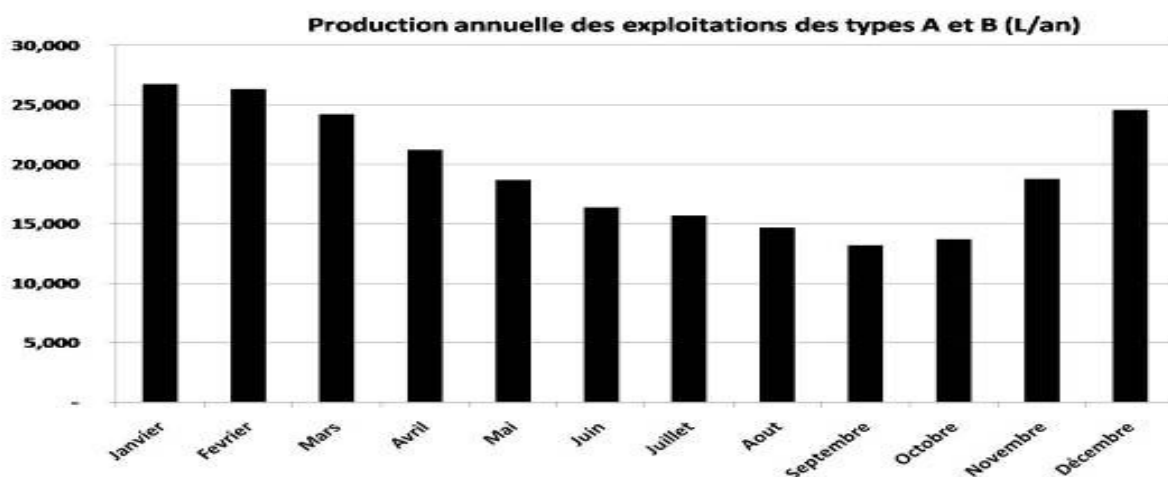
Tableau n° : Production mensuelle de l'ensemble des exploitations laitières de la zone de Vinaninkarena.

| Mois | Production annuelle des exploitations du type A et B (L/an) | Répartition de la production sur l'année (en %) |
|--------------|---|---|
| Janvier | 24 260 | 11,13 |
| Fevrier | 24 004 | 11,01 |
| Mars | 22 674 | 10,40 |
| Avril | 19 981 | 9,17 |
| Mai | 17 745 | 8,14 |
| Juin | 15 803 | 7,25 |
| Juillet | 15 106 | 6,93 |
| Aout | 14 191 | 6,51 |
| Septembre | 13 022 | 5,98 |
| Octobre | 13 122 | 6,02 |
| Novembre | 16 344 | 7,50 |
| Décembre | 21 684 | 9,95 |
| TOTAL | 217 937 | |

Selon l'étude, le potentiel laitier annuel de la zone étudiée est de **217 937 litres de lait** (soit environ **la moitié du volume collecté et transformé à ROVA annuellement**, référence année 2009). Les exploitations de **types A fournissent 55%** du lait produit total tandis que les exploitations du **type B en fournissent 45%**.

La **saisonnalité de la production** est légère du fait de la forte part des exploitations de type B dans la production laitière de la zone : la production mensuelle représente 9 à 11,5 % de décembre (10,5%) à avril (9%) contre 5,5 à 7 % de juin (7%) à octobre (5,5%).

Figure n°3 : Production laitière annuelle de l'ensemble des exploitations laitières de la zone de Vinaninkarena (types A et B).



La mise en place d'un centre de collecte dans la zone de Vinaninkarena peut sembler intéressante et pourrait redynamiser la coopérative de base de ROVA qui s'y trouve : KOPEROVAVI.

Cependant, le potentiel laitier actuel de la zone de Vinaninkarena est **relativement faible** : **234 000 litres de lait par an**. Cela correspond à une production totale journalière de **480 litres par jour en saison sèche** (juin à octobre) à **800 litres par jour en saison des pluies** (décembre à mai).

Pour rentabiliser le fonctionnement d'un tank de collecte de 600 litres, 80% à 100% du lait doivent être collectés par le centre de collecte tout au long de l'année, et surtout en saison sèche. Or, actuellement, il existe de **nombreux acheteurs de lait dans la zone** : collecteurs qui vendent du lait en vrac à Antsirabe, fromagers, producteurs de yaourts et SOCOLAIT. La concurrence pour la matière première est forte !

L'étude montrant que la majorité des vaches laitière présente dans la zone (60%) se trouvent à Ambohipeno, il semblerait intéressant de place le centre de collecte à Ambohipeno, ou dans le chef lieu de la commune, au bord de la RN7 (pour faciliter le ramassage de lait). Cependant, les *fokontany* d'AMPANDROTRARANA, FIAKARANDAVA et MAHAIMANDRY, présentant un potentiel laitier intéressant, sont très éloignés d'Ambohipeno et/ou du chef lieu de la commune. La livraison du lait provenant de ces zones au centre de collecte sera difficile.

2. Le potentiel laitier d'Antsampanimahazo

11 Fokontany présentant un potentiel en matière de production laitière ont été étudiés. **617 exploitations laitières** ont été recensées parmi ces 11 *fokontany*. Au total, la zone d'Antsampanimahazo compte 4 437 têtes de bovins dont **1 053 des bovins laitiers**. Il est important de souligner que sur ces 1053 des races laitières, **144** se trouvent dans le *fokontany* d'Ambohimpianarantsoa. (donnés récoltée auprès des chefs de *fokontany* à partir d'enregistrements).

Tableau n° : Répartition des nombres des bovins laitiers par fokontany à Antsampanimahazo

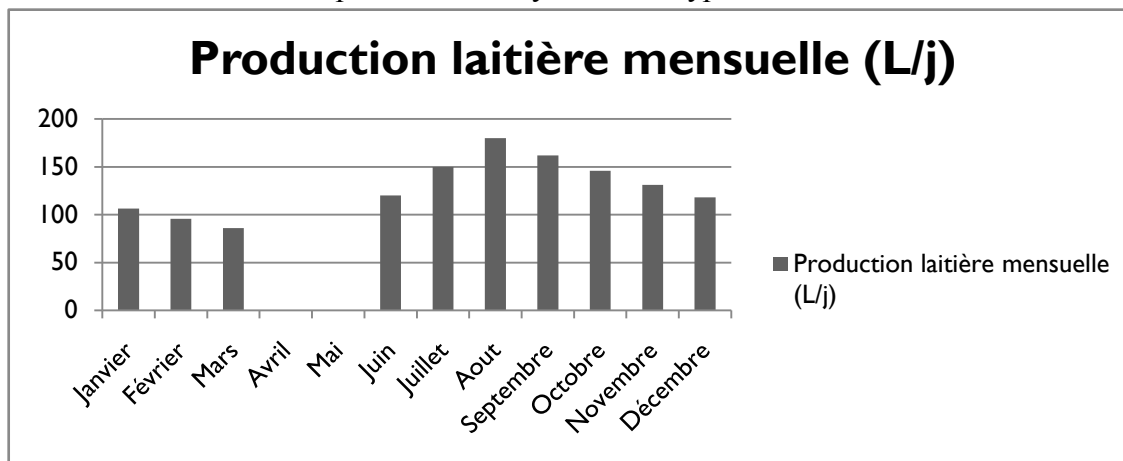
| FOKONTANY: | Exploitation/fokontany | effectifs laitiers |
|-----------------------------|------------------------|--------------------|
| Ambohimpianarantsoa | 80 | 144 |
| Kelilalina | 70 | 136 |
| Antsimondrano | 67 | 125 |
| Ambatodidy | 63 | 105 |
| Mandravarotra | 64 | 105 |
| Avaratrakolahy | 69 | 106 |
| Antsahalava | 54 | 98 |
| Ambatolahifisaka | 50 | 87 |
| Morafeno | 48 | 69 |
| Est-Bevohoka | 30 | 44 |
| Tsaratana | 22 | 34 |
| Nombre total d'exploitation | 617 | 1053 |

Une **typologie** des exploitations laitières selon le nombre de vaches laitière par troupeau a été réalisée. Les « petites exploitations » possédant 1 à 2 vaches laitières sont les plus représentées dans la zone étudiée.

Tableau n° : Représentativité des trois types dans cette zone

| | |
|---|------------------------------------|
| Type A (1 à 2 vaches laitières) : petits exploitations | 100% soit 617 exploitations |
| Type B (3 à 6 vaches laitières) : exploitations moyennes | 0% soit 0 exploitations |
| Type C (plus de 6 vaches laitières) : grandes exploitations | 0% soit 0 exploitations |

Figure : Potentiel laitier d'une exploitation « moyenne » de type A.



Les exploitations de type A, majoritaires dans la zone étudiées (100%) produisent du lait principalement en saison des pluies : de décembre à mars. En effet, ces 4 mois concentrent 49% de la production totale annuelle. La synchronisation des mises bas et chaleurs des vaches laitières des exploitations de type A se fait avec la pousse des fourrages directement liée à la pluviométrie.

Sur l'échantillon étudié, une exploitation de type A possède en moyenne 1 vache laitière. Les productions mensuelles de ces exploitations mettent en évidence que les vaches produisent au maximum 4 à 5 litres de lait par jour au pic de lactation. La production laitière moyenne mensuelle est de 1 043 litres de lait produits par mois.

Les producteurs possèdent des vaches laitières peu améliorées de race zafindraony. Cependant le mode de conduite, et principalement le système d'alimentation mis en place par les éleveurs ne permet pas d'aller au-delà de 5 litres par jour au pic de lactation, ce qui est nettement en dessous du potentiel génétique de la vache. Le débouché de lait limité dans cette provoque l'arrêt d'investir dans l'exploitation à l'achat des concentrés et dans des semences pour produire du fourrage de bonne qualité. La majorité des producteurs présente une surface en fourrages disponible par vache laitière inférieure à 15 ares. Les « petits producteurs » mettent l'accent sur la valorisation des résidus de cultures (principalement pailles de riz et pailles d'orge) et la valorisation des excédents vivriers (patate douce, pomme de terre, manioc).

Tableau: Production mensuelle de l'ensemble des exploitations laitières de la zone d'Antsampanimahazo.

| Mois | Production annuelle des exploitations (L/an) | Répartition de la production sur l'année (mn %) |
|--------------|--|---|
| Janvier | 62180,6 | 9,8 |
| Fevrier | 55962,5 | 8,8 |
| Mars | 47673,0 | 7,5 |
| Avril | 23018,7 | 3,6 |
| Mai | 22249,9 | 3,5 |
| Juin | 50166,5 | 7,9 |
| Juillet | 52033,6 | 8,2 |
| Aout | 54958,02 | 8,7 |
| Septembre | 58124,8 | 9,17 |
| Octobre | 67497,1 | 10,6 |
| Novembre | 70977,0 | 11,20 |
| Décembre | 69123,3 | 10,90 |
| TOTAL | 633965,2 | |

La mise en place d'un centre de transformation dans la zone d'Antsampanimahazo peut sembler intéressante et pourrait redynamiser la coopérative de base de ROVA qui s'y trouve : MANANTENA.

Cependant, le potentiel laitier actuel de cette zone est **63 3965 litres de lait par an**. Cela correspond à une production totale journalière de 1736 litres par jour mais ma production journalière est variable selon les saisons.

Pour rentabiliser le fonctionnement d'un tank de collecte, le tank de 400 litres ne suffit pas de collecter 100% du lait dans cette zone. Or, actuellement, il existe un collecteur de fromagerie Faravohitra qui collecte le lait au fokontany Ambohimpianarantso.

ANNEXE M

Valorisation de potentielle laitier par troupeau à Vinaninkarena

| code | SA | V | P° au pic déclaré | P° au pic potentiel | P° total déclarée | P°total potentielle | % |
|--------|----|----|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|----|
| Vin 12 | 1a | V1 | 15 | 25 | 2340 | 4300 | 54 |
| Vin 27 | 1a | V1 | 5 | 7 | 800 | 1038 | 77 |
| Vin 22 | 2a | V1 | 10 | 14 | 1625 | 2450 | 66 |
| Vin 21 | 2a | V1 | 12 | 14 | 1825 | 2450 | 74 |
| Vin 36 | 2b | V1 | 12 | 25 | 1700 | 4488 | 38 |
| Vin 6 | 2b | V1 | | | | | |
| Vin 31 | 4b | V1 | 5 | 7 | 763 | 1038 | 73 |
| | | V2 | 10 | 25 | 1625 | 4288 | 38 |
| | | V3 | 12 | 25 | 1825 | 4288 | 43 |
| Vin5 | 4b | V1 | 18 | 30 | 2988 | 5113 | 58 |
| | | V2 | 14 | 25 | 2400 | 4288 | 56 |
| Vin2 | 4b | V1 | 18 | 30 | 2650 | 5113 | 52 |
| | | V2 | 18 | 30 | 2563 | 5113 | 50 |
| | | V3 | 5 | 25 | 900 | 4288 | 21 |
| | | V4 | 23 | 30 | 3175 | 5113 | 62 |
| Vin35 | 4b | V1 | 26 | 30 | 3850 | 5113 | 75 |
| | | V2 | 17 | 20 | 2000 | 2529 | 79 |

Valorisation de potentielle laitier par troupeau à Antsampanimahazo

| code | SA | | P° au pic déclaré | P° au pic potentiel | P° total déclarée | P°total potentielle | % |
|--------|----|----|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|----|
| Ants1 | 1b | V1 | 8 | 14 | 2400 | 4200 | 57 |
| | | G1 | | | | | |
| Ants3 | 1b | V1 | 3 | 7 | 900 | 2100 | 43 |
| Ants7 | 1a | V1 | 6 | 7 | 1800 | 2100 | 86 |
| | | V2 | 4 | 5 | 1200 | 1500 | 80 |
| Ants8 | 4a | V1 | 6 | 7 | 1800 | 2100 | 86 |
| Ants17 | 4b | V1 | 8 | 14 | 2400 | 4200 | 57 |
| Ants18 | 3 | V1 | 5 | 7 | 1500 | 2100 | 71 |
| Ants22 | 1a | V1 | 7 | 14 | 2100 | 4200 | 50 |

