

# TABLE DE MATIERE

LISTE DES TABLEAUX .....	viii
LISTE DES FIGURES.....	ix
INTRODUCTION .....	1
PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LA FASCIIOLOSE .....	2
I. Définition.....	2
II. Historique de la maladie à Madagascar.....	2
III. Epidémiologie .....	3
III.1. Epidémiologie descriptive .....	3
III.1.1. Caractéristique de la population étudiée.....	3
a. Connaissance de la population cible .....	3
b. Connaissance de la population affectée .....	3
III.1.2. Répartition dans le temps .....	4
a. Fréquence de la maladie .....	4
b. Evolution saisonnière .....	5
III.1.3. La répartition dans l'espace.....	5
a. La propagation.....	5
b. La distribution.....	6
c. La répartition .....	6
III.2. Epidémiologie analytique .....	7
III.2.1. Source de contamination .....	7
a. Organisme vivant.....	7
b. Les cadavres.....	7
c. Les milieux extérieurs.....	7
III.2.2. Mode de transmission.....	7
III.3. Epidémiologie synthétique.....	8
III.3.1. Etude de l'agent pathogène .....	8
a. Systématique .....	8
b. Morphologie .....	8
c. Biologie .....	9
d. Résistance.....	12
e. Cycle évolutif de la douve du foie .....	13
f. Exigences du parasite .....	14
III.3.2. Etude de l'hôte intermédiaire. ....	15

a.	Systématique.....	15
b.	Morphologie.....	15
c.	Biologie.....	16
d.	Phénomène dynamique.....	17
e.	La répartition des Limnées.....	18
f.	Cycle de développement de <i>Limnaea natalensis</i> .....	18
g.	Les gîtes.....	19
h.	Variation saisonnière des limnées.....	19
III.3.3.	Les relations entre l'hôte intermédiaire et les milieux.....	20
a.	Relation de l'hôte par rapport au milieu.....	20
b.	Relation du milieu par rapport à l'hôte.....	20
IV.	Pathogénie.....	21
IV.1.	Action mécanique.....	21
IV.2.	Action spoliatrice.....	21
IV.3.	Actions inoculatrice et favorisante des infections.....	22
IV.4.	Etude anatomo-clinique.....	22
IV.5.	Les symptômes.....	22
IV.6.	Les lésions.....	23
IV.7.	Résistance de l'hôte définitif à l'infestation.....	24
V.	Diagnostics.....	26
V.1.	Diagnostic clinique.....	26
V.2.	Diagnostic expérimental.....	26
V.3.	Diagnostic direct.....	26
V.4.	Diagnostic indirect.....	26
VI.	Importance de la Fasciolose.....	26
VI.1.	Les pertes observées sur les animaux vivants.....	26
VI.2.	Les pertes observées sur les animaux abattus.....	27
VII.	Luttes et traitements.....	28
VII.1.	Lutte écologique.....	28
VII.2.	Lutte biologique.....	28
VII.3.	Lutte chimique.....	28
VIII.	Prophylaxie.....	29
VIII.1.	Prophylaxie sanitaire.....	29
VIII.1.1.	Mesures défensives.....	29

VIII.1.2.	Les mesures offensives.....	29
a.	Les moyens physiques .....	30
b.	Les moyens chimiques.....	30
c.	Les moyens biologiques.....	31
VIII.2.	Prophylaxie médicale .....	31
DEUXIEME PARTIES : LES TRAVAUX DE TERRAIN .....		32
CHAPITRE I : MATERIELS ET METHODES .....		32
I.	MATERIELS.....	32
I.1.	Présentation de zone d'étude .....	32
I.1.1.	Situation géographique .....	32
I.1.2.	Historique de la commune rurale d'Alasora.....	34
a)-	Origine du nom .....	34
b)-	Origine de la population .....	34
I.1.3.	Situation administrative .....	34
I.1.4.	Le milieu humain .....	35
a)-	Situation démographique .....	35
b)-	La scolarisation .....	37
c)-	La santé de la population .....	37
d)-	La sécurité de la population.....	38
e)-	L'utilisation de l'eau potable .....	38
f)-	La vie socioculturelle .....	38
•	Mœurs et coutumes.....	38
•	La religion .....	38
g)-	Sport et loisir.....	39
I.1.5.	Le milieu physique .....	39
a)-	Le climat .....	39
•	La température.....	39
•	Pluviométrie .....	39
b)-	Le relief.....	40
c)-	Pédologie.....	40
d)-	Les formations végétales .....	40
e)-	Hydrographie .....	41
f)-	L'utilisation du terroir dans la commune .....	41
g)-	La forêt .....	43

h)-Les ressources minières .....	43
• Le sable .....	44
• L'argile .....	44
• Le granite .....	44
I.1.6. Les activités productives .....	44
a)-L'agriculture .....	44
• Le système de production.....	44
• Système d'irrigation .....	45
• Le rendement de la production.....	45
• Le marché de production agricole.....	46
b)- Le système d'élevage .....	46
• L'élevage bovin .....	46
• L'élevage porcin.....	47
• L'aviculture .....	47
I.1.7. Les infrastructures.....	48
a)-La route .....	48
b)-Le transport.....	48
c)-La télécommunication.....	48
d)-L'énergie.....	48
I.2. Les animaux.....	48
I.3. Les éleveurs .....	48
I.4. Les techniciens .....	48
I.5. L'inter douve.....	48
II. METHODES .....	49
II.1. Choix de période de descente sur terrain .....	49
II.2. Choix de zone d'intervention .....	49
II.3. Les enquêtes.....	49
II.3.1. Echantillonnage .....	49
II.3.2. Les questionnaires .....	50
II.3.3. Déroulement des enquêtes.....	50
II.3.4. Les problèmes rencontrés.....	50
II.4. Observations personnelles.....	51
II.5. Validation des résultats .....	51
II.5.1. Test de Khi-deux .....	51

II.5.2. Test de corrélation .....	53
CHAPITRE II : RESULTATS DES ENQUETES .....	54
I. Situation de l'élevage bovin dans la commune rurale d'Alasora .....	54
I.1. Races d'animaux élevés.....	54
I.2. Effectifs et composition du troupeau.....	54
I.3. Type d'élevage.....	58
II. Conduite d'élevage.....	60
II.1. Alimentation.....	60
II.2. Abreuvement.....	61
II.3. Logement.....	62
II.4. Santé et hygiène .....	62
II.5. Reproduction.....	63
III. Situation actuelle de la fasciolose bovine dans la commune.....	63
III.1. Données écrites locales.....	63
III.1.1. Les animaux traités contre la Fasciolose .....	63
III.1.2. Les saisies en inspection des viandes.....	64
III.2. Les résultats de la descente sur terrain.....	66
III.2.1. Interventions sanitaires.....	66
III.2.2. Enquête des éleveurs .....	67
III.2.3. Les avis du technicien responsable de la santé animale de la commune .....	68
Chapitre III : Discussions et propositions .....	68
I. Explications et commentaires.....	68
I.1. Explications.....	68
I.1.1. Augmentations du nombre des animaux traités.....	68
I.1.2. Taux d'animaux traités et prévalence réelle de la Fasciolose.....	68
I.1.3. Taux de saisie à l'abattoir et taux d'infestation d'un cheptel entier .....	69
I.1.4. Différence des taux de saisie de Fasciolose suivant la provenance des animaux.....	69
I.2. Commentaires.....	69
I-2-1-Facteurs écologiques de pérennité de la Fasciolose .....	69
a)-Facteurs liés au biotope .....	70
a <sub>1</sub> )-Climat et Fasciolose .....	70
a <sub>2</sub> )-Le relief .....	70
a <sub>3</sub> )-La qualité du sol.....	71
a <sub>4</sub> )-Hydrographie .....	71

a <sub>5</sub> )-Occupation du sol .....	71
b)-Les causes liées à la Biocénose.....	71
b <sub>1</sub> )-Les bovins.....	71
b <sub>2</sub> )-Canards et oies .....	71
c)-Les causes liées aux actions des éleveurs et des techniciens .....	72
c <sub>1</sub> )-Types d'élevage et affourragement.....	72
C <sub>2</sub> )-Pratiques des traitements .....	72
C <sub>3</sub> )-Gestion des pâturages .....	73
I-2-2-Effet cumulatif des différentes causes.....	73
I-2-3-Traitement moins important en saison de pluie .....	74
I-2-4-Traitement partiel des animaux infestés.....	74
I-2-5-Différence de nombre d'animaux traité entre Fokontany .....	74
II. Comparaison des résultats.....	76
II.1. Résultats de l'étude avec ceux de la bibliographie .....	76
II.2. Résultats entre Fokontany .....	76
II.3. Entre les catégories d'animaux.....	77
II.4. Entre les origines .....	77
III. Validation statistique des résultats.....	77
III.1. Signification des différences constatés .....	77
III.1.1. Calcul des effectifs théoriques .....	79
III.1.2. Vérification de la condition T supérieur à 5 .....	80
III.1.3. Variable critique .....	81
III.1.4. Valeur critique .....	81
III.1.5. Décision .....	81
III.2. Corrélation de diverses causes.....	82
III.2.1. Influence de la température sur la Fasciolose bovine entre l'année 2005-2008.....	82
III.2.2. Influence de la précipitation sur la Fasciolose bovine entre l'année 2005-2008.....	83
IV. Identification des problèmes.....	84
IV.1. Problèmes liés au biotope .....	84
IV.1.1. Saison sèche trop longue.....	84
IV.1.2. Rizières inondés.....	84
IV.1.3. Surface pâturable très limitée.....	84
IV.2. Problème lié à la biocénose.....	85

IV.3.	Problèmes liées aux éleveurs .....	85
IV.3.1.	Sensibilisation insuffisante .....	85
IV.3.2.	Attachement aux habitudes d'élevage et affouragement.....	86
IV.3.3.	Pouvoir d'achat.....	86
IV.4.	Problèmes de technicien .....	86
IV.5.	Problèmes liés à la société .....	86
IV.5.1.	Vol de fourrage .....	86
IV.5.2.	Présence des animaux destinés à l'abattoir .....	87
V.	Propositions .....	87
V.1.	Solutions liés au biotope.....	87
V.2.	Solutions liés à la biocénose.....	88
V.3.	Solutions liés aux éleveurs .....	88
V.4.	Solutions liées au technicien .....	88
V.5.	Solutions liées à la société.....	89
CONCLUSION .....		90
Résumé .....		91

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Evolution de la Fasciolose de 2005 à 2009 .....	4
Tableau 2 : comparaison de <i>Fasciola gigantica</i> et <i>Fasciola hépatica</i> .....	9
Tableau 3 : Viabilité de métacercire en fonction de condition météorologique.....	11
Tableau 4 : Durée du cycle évolutif de la <i>Fasciola gigantica</i> .....	14
Tableau 5 : développement larvaire en fonction de la température.....	15
Tableau 6 : classement par province des gîtes de Limnée selon leur importance en nombre .....	18
Tableau7: Effectif total pour l'école privée et publique.....	37
Tableau 8: répartition du sol dans la commune.....	41
Tableau 9: Répartition de reboisement dans la commune.....	43
Tableau 10: Méthode d'utilisation du terroir pour l'agriculture.....	45
Tableau 11: Rendement moyenne de production .....	46
Tableau 12: Effectif de bovin, porcin et des poulets dans la commune .....	47
Tableau 13 : tableau de donnée des effectifs marginaux.....	51
Tableau 14 : Tableau de l'effectif observé.....	52
Tableau 15 : Tableau de l'effectif théorique .....	52
Tableau 16 : Evolution de l'effectif bovin entre l'année 2005-2010 .....	55
Tableau 17: Effectif et composition du troupeau d'Alasora en 2009.....	56
Tableau 18 : Effectif et composition du troupeau d'Alasora en 2010.....	57
Tableau 19 : type d'élevage.....	58
Tableau 20: Nombre d'éleveurs qui font l'élevage semi-intensif dans la commune .....	59
Tableau 21: Nombre des éleveurs qui font l'élevage intensif .....	60
Tableau 22 : Evolution de traitement de Fasciolose de 2005-2009.....	64
Tableau n°23 : Evolution de saisie pour cause de Fasciolose .....	65
Tableau 24 : Résultats global des interventions .....	66
Tableau n°25 : Animaux traité contre la Fasciolose.....	67
Tableau n°26 : Source de Fasciolose selon les éleveurs.....	67
Tableau n°27 : Evolution de taux de saisie de Fasciolose entre 2005-2009.....	69
Tableau n° 28 : Animaux traité par Fokontany selon leur importance en nombre.....	75
Tableau n°29 : traitement selon le catégorie des animaux .....	77
Tableau 30:répartition des animaux traités contre la Fasciolose par Fokontany entre 2005-2009.....	78
Tableau 31: effectif théorique.....	79
Tableau 32: Effectifs observés .....	80
Tableau 33: Effectif Théorique pour $T > 5$ .....	81



Tableau 34 : variation de température et de bovin malade entre 2005-2008.....	82
Tableau 35 : variation de précipitation et de bovin malade entre l'année 2005-2008.....	83

## LISTE DES FIGURES

Figure1 : Situation de la Fasciolose bovine de 2005 à 2009 .....	4
Figure 2 : Schéma du cycle de la Fasciolose.....	13
Figure 3: variation de l'excrétion des œufs.....	24
Figure 4: commune avec ses divers Fokontany.....	33
Figure 5:Organigramme exécutif.....	35
Figure 6: Carte de localisation de la population.....	36
Figure 7: Courbe ombrothermique de l'année 2005-2008.....	40
Figure 8 : carte d'occupation du sol.....	42

## INTRODUCTION

La fasciolose à *Fasciola gigantica* est une maladie des ruminants bien connue à Madagascar depuis 1966 (DAYNES). C'est une helminthose majeure provoquant de grosses pertes économiques pour l'éleveur.

La diminution des productions de viande et de lait provient en partie de la propagation de cette maladie. Les paysans commencent leurs activités agricoles en début de saison de pluie avec leurs animaux de trait. Mais en cette période la fasciolose fait sentir au maximum ses effets d'où la nécessité de la traiter. Le traitement périodique instauré jusqu'ici n'a pas diminué la prévalence de cette maladie.

Ainsi le présent sujet de mémoire intitulé « **l'écopathologie de la fasciolose : cas de la Commune rurale d'Alasora** » a pour objet d'approfondir la connaissance de la situation actuelle de la fasciolose dans cette commune et d'analyser les causes écologiques de sa pérennité. Cette commune possède de vastes plaines et des bas fonds utilisés par les éleveurs comme zone de pâturage qui est la source d'infestation fasciolienne.

Le plan de ce travail comporte deux parties :

- L'étude bibliographique.
- Les travaux de terrain

## **PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LA FASCIIOLOSE**

### **I. Définition**

La fasciolose est une des helminthoses majeures des animaux domestiques ou sauvages, c'est une affection parasitaire caractérisée par la migration des formes immatures des douves dans le parenchyme hépatique, puis par le développement et l'accumulation des formes adultes dans les voies biliaires des animaux ou même de l'homme.

*Fasciola hepatica* ou *Fasciola gigantica* adultes se nourrissent de bile et de sang de l'hôte définitif.

### **II. Historique de la maladie à Madagascar**

Dans l'histoire de la distomatose à Madagascar l'infestation à *Fasciola hepatica* et *Fasciola gigantica* ne se distinguent pas clairement (DAYNES, 1966).

En 1901 des ovins Solognotes et Algériens ont les foies parasités par la petite douve. En 1904, le Lieutenant AMONC montre qu'il y a des moutons morts de la cachéxie ictéro-vermineuse à IBOAKA Fianarantsoa mais le genre de parasite responsable n'a pas été identifié.

En 1905 le vétérinaire DUFOUR a signalé la présence de distomatose à Fianarantsoa(Iboaka).

En 1929, POISSON et ADVIER , ont pu rencontrer dans la ferme de Vavavato (Betafo Antsirabe) et dans la ferme d'Ambovombe (Tuléar) des douves.

En 1966 DAYNES a confirmé l'existence de *Fasciola gigantica* à Madagascar sur une vache de race zébu Malagasy dans la région de Mahasolo (Tsiroanomandidy).

En 1968, on la rencontre sur les troupeaux laitiers, sur les bœufs de charrette, sur les élevages traditionnels de Behenjy , Manalalondo et d'Ambatomirahavy.

En 1969, toute la région de Sakay est infestée, de même pour Ambohimandroso, Arivonimamo, Faratsiho ,Ambatolampy.

Depuis 1970, la Fasciolose s'est rependue sur la cote Est de l'Ile, de Fort-Dauphin , Moramanga, en passant par le Sud de Fianarantsoa. Jusqu'en 1979, le Nord de l'île a été réputé indemne de la maladie mais depuis 1984, la partie Sud d'Antsiranana a été atteinte (Andapa, Antalaha, Maroantsetra).

Actuellement, la Fasciolose se répartit dans toute l'île et l'éleveur malagasy appelle sous divers noms comme « Belaziozy », « Dinta », « Dintan'omby » dans le haute terre ; « Linta » dans le Sud et « Dinta amin'ny atiny » dans le moyen ouest.

### **III. Epidémiologie**

#### **III.1. Epidémiologie descriptive**

##### **III.1.1. Caractéristique de la population étudiée**

###### ***a. Connaissance de la population cible***

La douve parasite le foie de très nombreux mammifères : ce sont les petits et les grands ruminants domestiques et sauvages qui sont les cibles préférées mais la maladie attaque aussi les Equidés, les Léporidés, les souris et les porcs.

Selon EUZEBY en 1971 les chevaux sont aussi infestés par la fasciolose mais le cas est limité à cause de la rareté de broutage de l'herbe dans le pâturage humide. De plus le cheval a de résistance spécifique vis-à-vis de ces parasites.

L'espèce ovine est plus disposée à faire des hépatites suraiguë ou aiguë lors de la phase d'invasion alors que l'espèce bovine résiste mieux au cours de la période de pénétration car le foie du bovin a une structure plus fibreuse.

Les lapins de type sauvage sont plus attaqués par la fasciolose par rapport aux lapins domestiques selon EUZEBY en 1971.

###### ***b. Connaissance de la population affectée***

- Taux de morbidité

Le taux de morbidité varie suivant les régions et les traitements des animaux effectués. Il dépend aussi de la zone climatique car le climat favorise et amplifie le parasitisme chez le ruminant.

- Taux de mortalité

Le taux de mortalité dépend du degré d'infestation dans une région, de la zone climatique et surtout du traitement des animaux atteints.

### III.1.2.Répartition dans le temps

#### a. Fréquence de la maladie

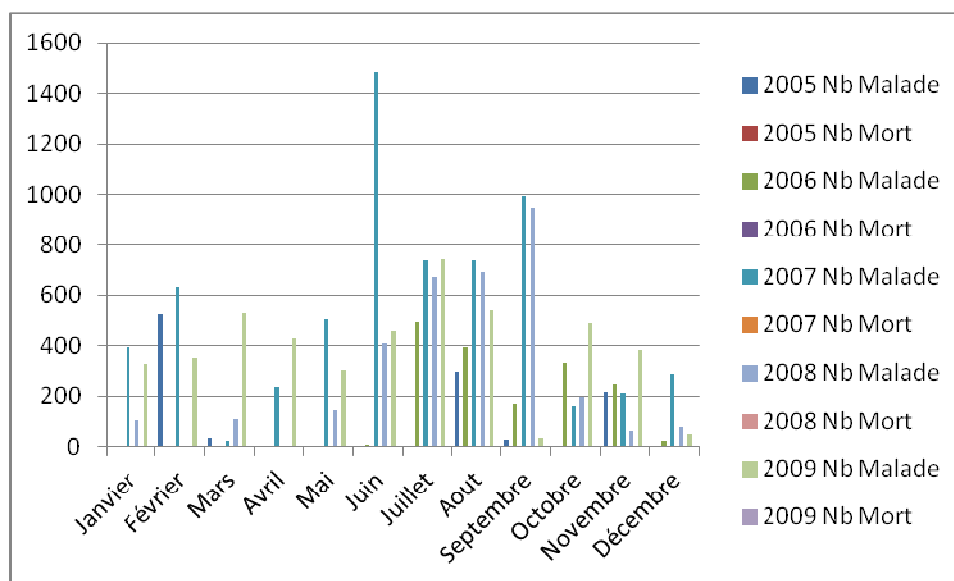
La DSV prend connaissance de cette fréquence à travers le nombre d'animaux traités annuellement d'après les rapports des agents de terrain. Le tableau n°1 présente l'évolution de la Fasciolose de 2005 à 2009 à travers du nombre de malades.

Tableau 1 : Evolution de la Fasciolose de 2005 à 2009

Années	2005		2006		2007		2008		2009	
Mois	Nb Malade	Nb Mort	Nb Malade	Nb Mort	Nb Malade	Nb Mort	Nb Malade	Nb Mort	Nb Malade	Nb Mort
Janvier	0	0	0	0	392	0	104	0	329	0
Février	526	0	0	0	633	0	0	0	353	0
Mars	35	0	0	0	23	0	108	0	530	6
Avril	0	0	0	0	237	0	4	4	428	0
Mai	0	0	0	0	503	0	144	0	300	0
Juin	0	0	10	0	1482	0	408	0	457	0
Juillet	0	0	492	0	736	0	670	0	743	2
Aout	296	2	392	0	738	0	689	1	542	0
Septembre	30	0	172	0	994	0	947	0	36	0
Octobre	0	0	332	0	162	0	195	0	490	2
Novembre	215	0	245	0	212	0	63	0	382	0
Décembre	0	0	23	0	287	0	79	0	50	0

Source : DSV Ampandrianomby

Figure1 : Situation de la Fasciolose bovine de 2005 à 2009



#### ***b. Evolution saisonnière***

Pendant la période de fin d'été, la fasciolose correspond à l'ingestion des métacercaires qui ont été libérés par les limnées. Alors que la fasciolose d'hiver et fin d'hiver correspond à une infestation d'été et d'automne.

L'activité des Limnées est saisonnière car elle est conditionnée par les facteurs climatiques et surtout la température et de l'humidité.

En hiver, les limnées résistent à cause de son état de vie ralentie : c'est l'hibernation.

Les limnées qui auront résisté à l'hiver meurent sous l'effet de la sécheresse ou de la vieillesse.

### **III.1.3.La répartition dans l'espace**

#### ***a. La propagation***

A Madagascar, la morphologie du réseau hydrographique est très dense facilitant le déplacement des mollusques parasités par les formes intermédiaires de *Fasciola*. De plus la circulation et la commercialisation du bétail favorise la dissémination de la maladie par les fécès.

Si dès 1969, un cas était signalé à l'abattoir de Marovoay, sur un animal en provenance des plateaux, et ayant donc suivi un trajet anormal, la fasciolose ne s'est pas installée dans cette région.

A l'abattoir de Tuléar, depuis 1970 où fut reconnu le premier cas, on note des saisies de foies atteints par la fasciolose. Ce qui s'explique non par un développement de la fasciolose au tour de Tuléar mais, par le fait que la zone d'approvisionnement de cet abattoir est la région de Mahafaly, d'Androy mais aussi la région Bara qui sont déjà dit infestés.

A l'abattoir de Tamatave, on note le premier cas en 1970 et depuis, les saisies effectuées dans cette région (Tamatave-Ambatondrazaka-Anosibe an'Ala) n'ont cessé d'augmenter. De même il faut noter l'abattage des bovins parasités à Mananjary et Manakara et l'on commence à trouver la fasciolose à l'état endémique dans la région en 1970. Mais il faut noter le problème d'élevage de bovin dans son ensemble ; en y incluant la transaction commerciale et le déplacement des bovins ainsi que les techniques d'embouche à l'herbe comme le « Dabokandro ». Souvent, ce transit se fait avec un arrêt plus ou moins prolongé à des fins

d'embouche ou d'entretien même dans des zones dites d'élevage comme le moyen Ouest en particulier et où ils ont la possibilité de s'infester de façon importante et de façon grave.

#### **b. La distribution**

La fasciolose est fréquente d'un bout à l'autre de l'Afrique et se rencontre également en Asie. Sa prévalence varie selon les zones climatiques et la répartition des réseaux hydrographiques.

En Afrique, le taux d'infestation est parfois élevé. Voici quelques chiffres qui montrent ce taux :

Ethiopie : 9 à 30%

Kenya : 30%

Madagascar : 35%

Soudan : 37%

Tchad : 60 à 70%

Si on parle le cas de Madagascar, les conditions climatiques sont compatibles au développement de parasites d'où le taux d'infestation élevé dans les six provinces.

On peut classer les six provinces en trois cas :

- Les régions le plus touchée sont les provinces de Fianarantsoa et d'Antananarivo.
- Les régions moyennement touchée sont la province de Toamasina plus précisément dans la région Alaotra Mangoro et de la province de Tuléar.
- Les régions faiblement touchées comme Antsiranana et Majunga

#### **c. La répartition**

La fasciolose se répartie suivant les déplacements des animaux et leurs conditions nécessaires pour son développement (hôtes, climats). Ainsi pour Madagascar elle attaque presque l'élevage bovin et ovin de l'île surtout l'élevage traditionnel.

Depuis 1966 les animaux de la région d'Antananarivo ont été reconnus comme étant infestés par *Fasciola gigantica*.

En 1970, la fasciolose s'est rependue sur la côte Est, Fort Dauphin, Moramanga, en passant par le sud de Fianarantsoa.

En 1971, la fasciolose était pratiquement rependue sur les hautes terres de l'île comme Imerina, Vakinankaratra et la région du Betsileo. Sur le moyen Ouest c'est-à-dire de Tsiroanomandidy à Ambalavao et sur les hautes terres méridionales du pays Bara, Ihosy et Betroka.

En 1984, la partie sud d'Antsiranana a été touchée.

## **III.2. Epidémiologie analytique**

### **III.2.1.Source de contamination**

#### ***a. Organisme vivant***

Les processus épidémiologiques sont conditionnés par la coexistence de trois facteurs :

-Les animaux qui sont capables de permettre le développement complet du parasite c'est-à-dire au début de la chaîne épidémiologique il y a la source de parasite et en fin de la chaîne épidémiologique il y a l'individu réceptif

-Conditions favorables au développement et à la survie des formes exogènes :

- de dissémination : les œufs émis par les sujets parasités,
- d'infestation : les formes libres dans les milieux extérieurs.

-Facteur assurant l'infestation des animaux par les formes infestantes.

#### ***b. Les cadavres***

En général, les risques de contamination par les cadavres sont très rares car les animaux morts de la fasciolose sont immédiatement contrôlés par les agents vétérinaires et sont interdits aux marchés. De plus l'enterrement de cadavre et la saisie de tous les organes infestés par *Fasciola gigantica* empêche la répartition.

#### ***c. Les milieux extérieurs***

Le milieu extérieur est l'un des facteurs très efficace qui favorise le développement et la répartition de la fasciolose et qui peut transmettre la maladie plus rapidement aux animaux.

### **III.2.2.Mode de transmission**

Le transfert de l'immunité d'un donneur infesté vers un sujet sain et indemne est possible grâce à des lymphocytes prélevés sur le donneur (CORBA 1971). Mais en général, la fasciolose se transmet lors de pâturage qui est déjà ravagé par les mollusques.



### III.3. Epidémiologie synthétique

Dans le monde entier, deux espèces peuvent être rencontrées :

- *Fasciola hepatica* ou la Grande douve : c'est un parasite des pays tempérés.
  - *Fasciola gigantica* ou la douve Géante : c'est un parasite des pays tropicaux
- On remarque que Madagascar est un pays tropical alors seul *Fasciola gigantica* existe dans notre île.

#### III.3.1. Etude de l'agent pathogène

##### a. Systématique

*Fasciola gigantica* appartient à Sous Embranchement : Plathelminthes, Classe: Trématodes, ,Sous Classe: Digènes, Super Ordre : Prostomata, Ordre : Distomata, Sous Ordre : Fascioloidéa, Famille: Fasciolidés, Genre: *Fasciola*, Espèce: *gigantica*.

D'après COBBOLD ,1855.

##### b. Morphologie

*Le Fasciola gigantica* est un ver plat à corps non segmenté qui mesure de 30 à 75mm de long sur 8 à 13 mm de large. Chez cette espèce, l'élargissement du post -céphalique est peu marqué, ce qui le distingue de *Fasciola hépatica* et lui donne un aspect foliacé d'une feuille d'eucalyptus. Quand on parle de l'appareil de fixation, *Fasciola gigantica* possède deux ventouses :

-Ventouse buccale : Elle est antérieure et sert à l'alimentation du parasite, cette ventouse se continue par un œsophage, puis de tube digestif qui débouche sur deux coassa intestinaux.

-Ventouse acétabulum, elle se trouve au niveau du ventre mais non terminale et sert d'organe de fixation.

Du point de vue morphologie interne, *Fasciola gigantica* présente un tube digestif diverticulé qui se repartit en deux branches et se termine par un cul -de -sac.

De plus, on peut voir des testicules repliés, sanieux et disposés en pelote glomérulaire sur le corps du parasite par transparence.

La couleur du parasite est généralement brune, pâle avec une large zone périphérique plus foncée.

Les œufs du parasite mesurent 150 à 190 $\mu$  de long sur 70 à 90  $\mu$  de large. Ils sont de couleur jaune, operculés à l'un des pôles et renferment une pseudo-morula c'est-à-dire des granulations nutritives contenant des ovules fécondés.(RAMIANDRAZAFY , 1994).

Tableau 2 : comparaison de *Fasciola gigantica* et *Fasciola hepatica*

Caractères		<i>Fasciola</i>	
		<i>gigantica</i>	<i>Hepatica</i>
Longueur (cm)		3 à 7,5	2 à 3
Largeur (cm)		1,2	0,8 à 1,2
Région postérieure		Parallèle	Plus étroite
Région antérieure	Cône céphalique	Moins marqué	Net
	Corps	Presque parallèle	Elargit en épaule

### c. *Biologie*

Pour décrire le cycle biologique de *Fasciola gigantica*, nous pouvons partir d'un point quelconque de ce cycle menant de l'œuf à l'œuf.

Cet œuf commence son évolution avant d'être pondu et son développement aboutit au stade morula au moment de leur émission .Ces œufs possèdent une paroi périphérique pourvue à une extrémité d'un opercule.

Ils n'ont pas encore commencé leur développement et sont entourés de vitellus. Expulsés d'une douve dans le liquide biliaire, ils vont suivre le flux de la bile et peuvent rester un certain temps dans la vésicule biliaire.

Dans le milieu extérieur se déroule l'incubation et l'éclosion sous certaines conditions d'environnement.

Lors d'une contraction de la vésicule biliaire, chassant la bile dans le tube digestif par le canal cholédoque, et avec de nombreux œufs, ceux-ci gagnent la lumière intestinale et se mêlent au chyme et aux excréments. Ils sont alors rejetés à l'extérieur avec les excréments

de l'animal parasités et deux voies s'ouvrent .Ces œufs sont évacués avec la bile dans l'intestin puis le milieu extérieur et peut produire des dizaines de cercaires ou même des centaines.

Si le miracidium ne rencontre pas l'hôte intermédiaire, alors il est condamné à mourir dans un délai assez court.

La durée moyenne de stade d'évolution de *Fasciola gigantica* est nécessaire à connaître :

-L'œuf « fraîchement pondu » met quelques jours, parfois quelques semaines s'il reste dans la vésicule biliaire plus long temps pour gagner le milieu extérieur.

-Si l'œuf arrive dans le milieu extérieur, il doit être dans l'eau pendant deux ou trois semaines pour donner le miracidium.

-Le miracidium ne vit que quelques heures et doit infester rapidement une limnée.

-Dans la limnée, le développement du sporocyste en cercaires demande six à huit semaines au plus.

Après la transformation de la cercaire en métacercare le ruminant s'infeste au cours du pâturage. La métacercare passe pendant 2 à 3 jours ou plus de la lumière intestinal à la cavité péritonéale puis au foie.

On remarque que l'évolution de l'œuf de *Fasciola* dépend de deux facteurs :

-La température : elle représente le facteur limitant voire létal en hiver.

-L'humidité : les œufs de *Fasciola* sont très sensibles à la dessiccation et qu'ils nécessitent, pour leur développement, d'être entourés d'un film d'eau. L'humidité a donc une grande influence sur le cycle de développement de la Fasciolose en été.

- La reproduction

L'accouplement pour la douve n'est pas nécessaire parce qu'elle est hermaphrodite, il y a autofécondation par auto copulation. Une douve pond jusqu'à 20.000 œufs par jour (RAMIANDRAZAFY 1994).

La viabilité de métacercaires est fonction des conditions météorologique (par MEEK-MORRIS en 1979).

Tableau 3 : Viabilité de métacercire en fonction de condition météorologique

Pourcentage de viabilité des métacercaires		Longévité en semaines	Facteurs météorologiques			
Initiale	Finale		Température (°C)	Humidité(%)	Pluviométrie (mm)	Jour de pluie(%)
96	95,5	1	20,5	67,2	0,0	0,0
95	95	10	9,6	75,5	60,6	64,3
97	96	2	11,8	79,8	52,7	85,7

Source : MEEK-MORRIS en 1970

- La mobilité

Le *Fasciola gigantica* est un vers très mobile et ses mouvements s'accomplissent à la fois sur place et tout au long de la voie biliaire.

- La nutrition

Comme tout être vivant, l'alimentation de *Fasciola gigantica* varie selon les stades physiologiques.

-Les formes immatures sont essentiellement histophages et c'est à ce stade que le pouvoir pathogène du parasite est très marqué.

-Les adultes qui sont localisés au niveau des canaux biliaires se nourrissent de bile et de sang c'est-à-dire hématophages.

- La respiration

In vivo, l'oxygène apporté par l'hémoglobine du sang doit être utilisé par le parasite.

- La localisation

Le parasite se localise surtout au niveau du parenchyme hépatique pour la forme immature.

Les formes adultes s'accumulent dans la lumière des canaux biliaires. Pendant cette phase, *Fasciola* vit librement ou se fixe sur la muqueuse. Notons cependant qu'il peut y avoir des migrations erratiques (EUZEBY, 1971). Alors, la douve peut être trouvée dans divers organes de l'hôte tels que les poumons, la rate, les tissus conjonctif et même sous la peau.

#### ***d. Résistance***

*Fasciola* peut survivre pendant 18 mois dans la Limnée et 1 à 3 ans dans le foie selon RAMIANDRAZAFY en 1994.

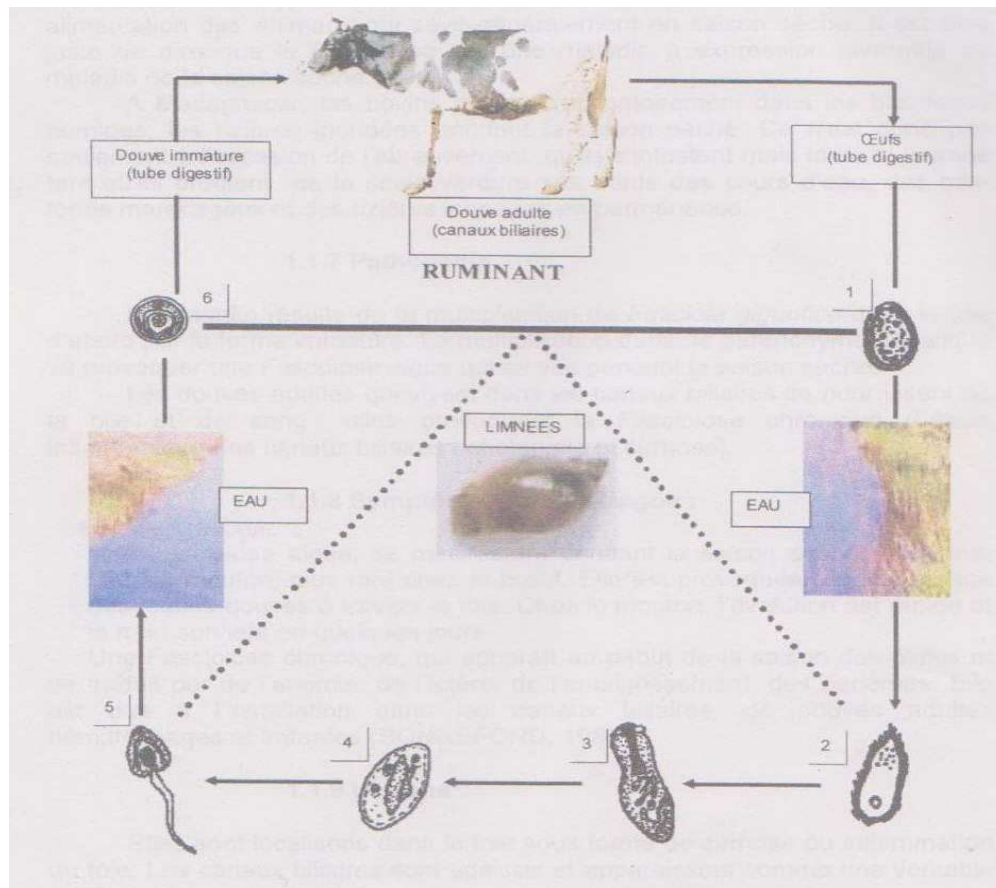
Les limnées sont aussi capables de vivre sans eau pendant 22 à 27 jours (VASSILIADES, 1978) et ceci varie suivant la taille du mollusque : les petites tailles inférieures à 10mm sont plus résistantes que les grosses. Ce mollusque est capable de vivre à une acidité de pH jusqu'à 5.

En ce qui concerne la température, le mollusque résiste à une température de 0 jusqu'à 40 °C. Mais à partir de 30°C, il entre en dormance. Il supporte une variation de température 15°C au cours d'un nyctémère (DAYNES et BOUCHET, 1970).

Expérimentalement en laboratoire, elle peut résister plus de trois mois dans l'eau à moins de 4 °C.

***e. Cycle évolutif de la douve du foie***

Figure 2 : Schéma du cycle de la Fasciolose



1 : œuf, 2 : Miracidium, 3 : Sporocyste (hépatopancréas), 4 : Rédie (hépatopancréas), 5 : cercaire (quitte le mollusque), 6 : métacercaire (enkystée sur le brin d'herbe).

Source : RANAIVOARISOA 1989

Tableau 4 : Durée du cycle évolutif de la *Fasciola gigantica*

Etat de la douve	Durée de transformation en semaine
Douve immature	14 à 19
Douve adulte	8 à 40
Œufs embryonnaire : -Cercaire -Rédies -Sporocystes	2 à 3
Métacercaires	6 à 10

***f. Exigences du parasite***

L'incubation et l'éclosion de l'œuf nécessitent un seuil critique minimal de 10 °C.

-A moins de 10 °C : l'évolution n'a pas lieu. Les basses températures ne représentent un caractère létal que lors de congélation.

-Au dessus de 10 °C : la durée de l'embryogenèse dépend de la température.

- 23 semaines à 10 degré.

-35 jours à 15 °C.

On remarque que l'œuf périt au dessus de 30°C .Selon OLLERENSHAW en 1971, le rythme de développement larvaire dépend de la température.

Tableau 5 : développement larvaire en fonction de la température

Température (°C)	Nombre de jour du développement
10	Aucun développement
15	82
17,5	53
20	40
22,5	34
25	25
27	22

Donc à partir de 28 °C, peu ou même pas des cercaires sont produits, et leur viabilité est affectée, et en dessous de 10°C, l'expulsion des cercaires est difficile.

Dans les meilleures conditions, le cycle biologique nécessite un délai minimum de 17 semaines.

### **III.3.2. Etude de l'hôte intermédiaire.**

La limnée qui est un hôte intermédiaire potentiel de la *Fasciola gigantica* favorise le développement incessant de la Fasciolose à Madagascar.

#### **a. Systématique**

La limnée hôte intermédiaire de la *Fasciola gigantica* appartient à : Embranchement de Mollusques, Classes de Gastéropodes, Sous Classes Euthyneures, Section de Pulmonés, Ordre : Basommatophores, Familles : Limnéidés, Genre : *Limnaea*, Super Espèce : *Auricularia*, Espèce : *Natalensis* selon TRISRAM en 1863 et Variété : *hovarium* selon DAYNES en 1967.

#### **b. Morphologie**

La limnée est un petit mollusque qui vit dans l'eau douce. Du point de vue zoologique, la limnée en cause est *Limnaea natalensis* variété *hovarium*, c'est un mollusque gastéropode pulmoné basommatophore.

La *limnaea natalensis* est caractérisée par une coquille spiralée de type hélicoïdale plus ou moins pointu. L'ouverture en forme d'oreille de cette coquille est dextre c'est-à-dire que le sens de l'enroulement suit le sens des aiguilles d'une montre. Le diamètre de cette ouverture



est assez grand et peut atteindre le 2/3 de la hauteur total. La taille de la coquille varie de 8 à 18 mm et sa couleur est grisâtre, gris brunâtre ou gris verdâtre suivant la couleur du sol.

La coquille est formée de trois à cinq tours de spires dont le premier sont très petits et les derniers grands, arrondies , ventruës et occupent la plus grande partie de la hauteur.

Le corps de limnée comprend classiquement un pied ou une sole pédieuse, une tête et une masse viscérale. L'organe locomoteur sert à la fois pour la locomotion et l'adhésion au substrat. Sa structure est molle et peu résistante, ce qui permet au miracidium de pénétrer activement chez la Limnée par effraction du pied.

La tête en région postérieure porte une bouche à l'extrémité d'un mufle court, deux tentacules en lame triangulaire à base assez large et deux yeux situés à la base de tentacules (basommatophore).

### **c. Biologie**

La vie des limnées est conditionnée par la richesse en oxygène du milieu. La respiration se fait à l'aide d'un poumon qui communique avec le milieu extérieur par une petite ouverture respiratoire pneumostome. Chez les nouveaux nés, le poumon est d'abord rempli d'eau et l'individu utilise l'oxygène dissout. Quelques jours après l'éclosion l'animal vient remplir ses poumons d'air à la surface de l'eau.

L'alimentation de Limnée est très variée suivant le milieu :

-Dans le milieu naturel : feuilles aquatiques, algues, microorganismes, boue riche en matière azotée.

-Au laboratoire : feuille de salade, trèfle, pain, provende animale.

Quand on parle de la reproduction, *Limnaea natalensis* sont hermaphrodites mais elles possèdent deux ouvertures génitales. Quelquefois une alternance de sexe est observée : l'individu ayant d'abord une activité mâle puis une activité femelle.

*Limnaea natalensis* sont très prolifiques car un seul individu peut donner naissance en quelques mois des dizaines de milliers de descendants.

La limnée, hermaphrodite, produit des gamètes mâles et des gamètes femelles et les orifices génitaux sont séparés.

La reproduction peut se faire de différente manière :

-L'accouplement peut se faire unilatéral, l'un joue le rôle de mâle, l'autre joue le rôle de la femelle.

-D'autre accouplement peut se faire aussi réciproquement. Dans ce cas, chaque animal joue à la fois le rôle de mâle et le rôle de la femelle et les limnées sont accolées avec leurs cotés droits.

- La respiration

Le mollusque respire par la cavité pulmonaire. Celle-ci peut s'ouvrir par un pneumostome pour capter les bulles d'air permettant ainsi l'oxygénation de sang. Chez les nouveaux nés, le poumon est rempli d'eau contenant de l'oxygène dissout, ensuite en quelques jours après l'éclosion, l'animal peut remplir son poumon avec l'air à la surface.

- L'alimentation

L'alimentation varie suivant le milieu où la limnée se trouve : des feuilles aquatiques, algues, boue.

***d. Phénomène dynamique***

La densité de la population varie suivant le type du milieu où la limnée y vit :

-Dans les bassins marres, le maximum de la population est observé en fin de la saison sèche c'est-à-dire mois d'octobre et de novembre puis la fin de période de pluie c'est-à-dire en Avril et Mai, et le minimum est observé au mois de Février. Il faut noter que la forte température supérieure à 26C° à 27 °C constitue un facteur limitant pour la multiplication de limnée.

-Dans les canaux d'irrigation, le maximum de la population de Limnée est observé au mois de Novembre et de Décembre mais la régression est assez faible jusqu'au mois d'Avril. Ceci est dû au choc des crues qui sont plus atténués dans le canal d'irrigation.

-Dans les rizières, la densité de la population est conditionnée par le climat pendant la contre saison (Avril à Novembre) et par le cycle culturale pendant la saison de culture (Octobre jusqu'à la récolte). A partir du mois d'Octobre, les travaux agricoles entraînent une mortalité importante chez les mollusques provoquant ainsi une chute de densité de la population.

-Dans les ruisseaux, en Septembre-Novembre, le maximum de nombre de mollusque est atteint car l'eau commence à chauffer. Mais à partir de mois de Décembre, saison de pluies, le débit d'eau s'intensifie et les Limnées sont entraînées par le courant.

La densité est maximale au mois de Septembre si les mollusques se trouvent dans une bonne condition de température et de lumière.

**e. La répartition des Limnées**

Elle est en fonction de type d'habitat et de la distribution géographique.

- En fonction de type d'habitat

La population de *Limnaea natalensis* présente de grande variation selon le type d'habitat. Ces espèces prédominent surtout dans les rizières, les cressonnières et les canaux mais elles sont réduites dans les prairies, rivières et les étangs.

- En fonction de la distribution géographique.

La carte de distribution de *Limnaea natalensis* est variable à Madagascar selon le climat, la saison et la situation géographique du milieu.

Tableau 6 : classement par province des gîtes de Limnée selon leur importance en nombre

Provinces	Gîtes
Antananarivo	77
Fianarantsoa	69
Toliary	28
Toamasina	19
Mahajanga	18
Antsiranana	11

D S V Ampandrianomby

Les gîtes de *Limnaea natalensis*, sont en très grand nombre sur les hautes terres Malagasy par rapport à la bande côtière des quatre autres provinces.

**f. Cycle de développement de *Limnaea natalensis***

Le cycle de vie de mollusque se passe en trois stades très distincts :

La ponte : qui commence à l'âge de 6 à 8 semaines et se poursuit pendant 6 mois sans interruption. Cette ponte peut se faire toute au long de l'année avec toutefois un ralentissement pendant le milieu de la saison sèche du à la chute de température et une augmentation en nombre pendant la saison chaude.

L'œuf : les masses de ponte gélatineuses renferment 20 à 140 œufs et sont déposées sur des supports assez lisses tels que les feuilles, les tiges aquatiques, les roches, les parois de l'aquarium.

Le jeune mollusque : L'éclosion a lieu 3 à 4 semaines après la ponte, suivant la température du milieu. Mais selon KENDAL et ces collaborateurs en 1965, cette éclosion se fait après 10 à 11 jours pour une température entre 10°C à 30°C. Ces jeunes mollusques atteignent leurs maturités sexuelles après trois semaines environs.

#### ***g. Les gîtes***

Il existe deux types d'habitats pour la Limnée selon E L TAYLOR en 1969 :

- Des habitats réservoirs ou gîtes primaires : ce sont des zones toujours humides où les Limnées vivent constamment. Ce sont les prairies inondables aux tours des mares, étangs, des ruisseaux et des canaux. La densité de Limnée dans ce gîte est constante.
- Des habitats annexes ou gîtes secondaires : Ces gîtes sont des zones présentant une humidité temporaire pouvant déterminer une augmentation rapide de la population.

Les gîtes à limnée se trouvent surtout :

-Au bord des rivières et ruisseaux présentant des herbes et des fonds vaseux ou sableux, à courant d'eau plutôt calme ;

-Sur des marrais et des prairies inondés ;

-Dans les canaux d'irrigations avec ou sans végétation et plus ou moins boueux

-Dans les rizières inondées riche en limon

#### ***h. Variation saisonnière des limnées***

Beaucoup d'auteurs font les études concernant l'influence de la saison sur le développement de la population de mollusques. Le plus important c'est la saison de pluie, c'est un facteur très important sur la vie des limnées. En effet, la population augmente en nombre au début de la saison de pluie et diminue au moment de forte précipitation puisque les mollusques sont entraînés par l'eau de ruissellement vers l'aval.

### **III.3.3. Les relations entre l'hôte intermédiaire et les milieux**

#### ***a. Relation de l'hôte par rapport au milieu***

La limnée exige de l'eau pour assurer sa viabilité parce qu'elle est un mollusque aquatique. L'eau doit être claire, sans aucun trouble et en quantité suffisante pour garantir une bonne viabilité.

*Limnaea natalensis* vit bien dans un milieu où la quantité d'oxygène se situe entre 5,7 à 7,6mg par litre d'eau.

#### ***b. Relation du milieu par rapport à l'hôte***

A part de l'eau, le développement de la limnée nécessite aussi de la lumière, de la température et de la nature du sol.

- La lumière

Les mollusques nécessitent une lumière et un éclairage suffisants car la radiation solaire assure la photosynthèse des algues assurant la nourriture des Limnées.

- La nature du sol

L'écologie de Limnée dépend de la pédologie du milieu :

- Les sols argileux sont les plus propices aux Limnées.

- Le sol dont l'acidité comprise entre le pH de 6,6 à 8,6 est favorable au développement des végétaux comme les sphaignes, alimentation des Limnées.

- La texture superficielle du sol lisse, solide dépourvue de végétation l'empêche le développement des algues chlorophylliacées dont les Limnées se nourrissent.

Les limnées se rencontrent donc surtout sur le sol argileux, lourd, supportant des prairies humides et présentant des endroits où la végétation supérieure aura été détruite sous les divers facteurs comme piétinement des animaux, traces des pas, ornières laissées par les roues permettant ainsi le développement des algues.

- La température

Pour les Limnées la température optimale est comprise entre 20 à 25°C.

- A la température inférieure à 0°C, il y a hibernation du Limnée.

- Si la température se situe entre 0 à 10°C, pas de reproduction pour le mollusque.
- A la température entre 10 à 11°C, pas d'éclosion de l'œuf qu'après un mois.
- Si la température se situe entre 16 à 20°C, l'incubation de l'œuf dure 12 à 14 jours
- Vers 30°C, l'incubation a eu lieu 10 jours seulement.

L'expulsion de cercaire dans l'hôte intermédiaire nécessite également l'intervention de la température car l'émission de la cercaire hors du mollusque n'a lieu que si la température est entre 10 à 26°C. Les larves des douves à l'intérieur du Limnée ne se développent pas et ne font pas de multiplication asexuée que si la température dépasse de 4°C.

#### **IV. Pathogénie**

L'action pathogène de la douve se manifeste sous trois formes : soit par une action clinique, soit par une action spoliatrice, soit par une action inoculatrice et favorisant des infections.

##### **IV.1. Action mécanique**

Les douves immatures exercent une action traumatique qui se traduit par une action aboutissant à l'hépatite traumatique et hémorragique lors de la migration dans le parenchyme hépatique. Cette manifestation peut être suraiguë, aiguë, ou chronique.

Les douves adultes exercent également une action irritative et traumatique quand elles rencontrent les canaux biliaires mais leur action pathogène se traduit surtout par une action mécanique de masse entraînant une stase biliaire.

L'action pathogène s'exerce aussi à l'encontre de la vésicule biliaire et détermine une cholécystite.

La stase biliaire consécutive à l'angiocholite et à la cholécystite, en favorisant la précipitation des pigments et des sels biliaires ainsi que de la Cholestérine prédispose à la Lithiase.

##### **IV.2. Action spoliatrice**

Les douves adultes sont hématophages. A l'état immature, elles exercent également une spoliation différée par les micro-hémorragiques qu'elles provoquent et qui sont entretenues par les toxines hémorragiques qu'elles libèrent.

### **IV.3. Actions inoculatrice et favorisante des infections**

Les douves immatures en provenance de l'intestin entraînent un cortège de germes, notamment des spores de germes anaérobies, qui trouvent un terrain des plus propices à leur développement dans un foie traumatisé et enflammé par le passage des jeunes douves dans le parenchyme hépatique. Les douves adultes qui entravent le cours de la bile sont aussi responsables des infections des voies biliaires et de periangyocholite suppurée.

D'après le cycle biologique de *Fasciola*, la minuscule douve libérée de son kyste, se dirige vers le foie où elle pénètre en lysant la capsule de Glisson, puis qu'elle se nourrit de tissu hépatique pendant plusieurs semaines avant de s'installer dans un canal biliaire où elle grossit et devient adulte.

En résumé, *Fasciola* est donc pathogène au stade immature dans les parenchymes hépatiques et au stade adulte dans les canaux biliaires. Par ce phénomène on parle de la Fasciolose hépatobiliaire selon EUZEBY.

### **IV.4. Etude anatomo-clinique.**

La Fasciolose se présente sous deux formes cliniques dont l'apparition est synchrone d'un stade particulier du cycle d'évolution du parasite dans l'organisme de l'hôte. Ainsi pendant la forme aiguë ou subaiguë, on constate le développement d'hépatite traumatique hémorragique.

Les lésions locales sont biens significatives. Durant la phase d'invasion, on note des lésions d'hépatite traumatique infectée ou non. Le foie apparaît plus ou moins hypertrophié et il est congestionnée et hémorragique. Ces lésions vont évoluer vers la dégénérescence et l'hypertrophie grasseuse ou vers la cicatrisation avec prolifération des éléments conjonctifs et sclérose du parenchyme. Ensuite les cordons blanchâtres correspondent aux canaux biliaires dont la paroi est considérablement épaissie et dont la lumière est rétrécie des dépôts calcaires et des douves adultes.

### **IV.5. Les symptômes**

Entant que maladie à expression hivernale ou de saison sèche, les animaux porteurs de la Fasciolose ne présentent aucun symptôme sauf en phase d'état qui se manifeste surtout pendant l'hiver (saison sèche) mais aussi, selon les années à la fin de la saison de pluie.

Les symptômes chez les bovins durant les deux premières phases, sont extrêmement discrets et l'espèce bovine supporte remarquablement des quantités importantes des douves

sans en être incommodée et sans que l'infestation se manifeste autrement que par une baisse du rendement de viande et du lait.

La maladie se présente sous deux formes cliniques suivant le stade du parasite :

#### Forme aiguë :

Elle apparaît pendant la migration de formes immatures. L'évolution est rapide et la mort peut survenir en quelques jours, en général 40 à 50 jours après l'infestation initiale.

#### Forme chronique

Elle est provoquée par l'accumulation des formes adultes à l'intérieur des canaux biliaires. La maladie apparaît au bout de trois mois et demi à quatre mois après l'infestation initiale. Cette forme chronique se traduit par une certaine nonchalance, par un abattement et par une inappétence. Les poiles sont ternes et les muqueuses visibles sont anémiées. Cela aboutit à un amaigrissement et une cachexie et conduit ensuite à la mort de l'animal.

Ainsi la forme chronique, si dans ses manifestations cliniques est peu inquiétante, sa répercussion économique par contre est importante : défaut de conformation, défaut de production, perturbation de certain cycle de reproduction à cause de l'action du foie sur les hormones stéroïdiens.

Quant il y a manifestations cliniques, on observe de l'anémie chronique à cause de l'hématophagie du parasite, puis du fait de la carence en fer et en albumine, hypoplasique et hypochrome.

### **IV.6. Les lésions**

Le foie est le siège d'une hépatite traumatique hémorragique, cholangite chronique avec cirrhose et hépatomégalie. Dans ce cas il y a trois phases :

Phase aiguë : L'invasion du foie se traduit par une hépatite traumatique. Le cheminement d'une jeune douve entraîne une hépatite hypertrophique avec hémorragie diffuse.

Phase chronique : Lorsque les douves se placent et se développent dans les canaux biliaires, il y a une formation d'angiocholite catarrhale aiguë puis chronique, on note un épaissement et sclérose de la paroi des canaux biliaires qui peut se compliquer de calcification.



Phase d'état: Cette phase correspond à l'arrivée des jeunes douves dans les canaux biliaires. Elle se traduit cliniquement par des symptômes un peu plus évidents mais non pathognomoniques. Parmi lesquels on note la nonchalance, l'asthénie, un léger amaigrissement, une légère dyspnée d'effort plus poils piqués et un certain degré d'anémie.

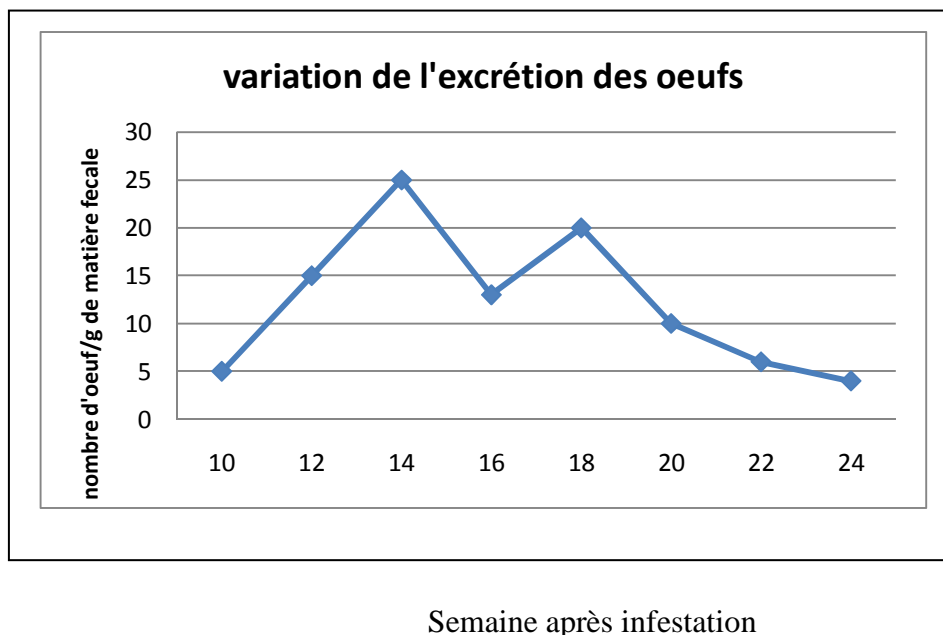
Pendant la phase d'état s'ajoutent les lésions de cholangite chronique aux lésions de la phase précédente aboutissant à l'établissement de cirrhose. Le foie est dur, fibreux et présente de gros cordons blanchâtres surtout visibles dans la région que l'on appelle « la palette du foie ».

#### **IV.7. Résistance de l'hôte définitif à l'infestation**

La résistance de l'hôte est marquée en première lieu par la réduction de nombre d'œufs émis observés dans les fèces. Cette réduction débute vers la 19<sup>ème</sup> semaine et elle dure environ 9 semaines, puis la ponte est faible, même nulle à partir de la 24<sup>ème</sup> semaine d'après DOYLE en 1972.

Figure 3: variation de l'excrétion des œufs.

D'après DOYLE en 1972



Lors de ré infestation, l'amplitude du pic de ponte est moitié moindre par rapport à ce qui est observé lors de la première infestation. Donc la répartition des infestations potentialise la résistance.

Les plus importantes lésions observées sur le foie se situent durant les 15 premières semaines suivant la première infestation ; néanmoins beaucoup de parasites sont éliminés lorsqu'ils atteignent le début de leur maturité et par la suite, le foie présente une résistance appréciable lors des ré infestations (ROBINSON 1984).

Selon DOYLE 1973, la population parasitaire issue de l'infestation initiale subit une réduction entre les seizièmes et trentièmes semaines et cette élimination est de l'ordre de 88%. Selon KENDAL en 1978, quand les animaux reçoivent deux infestations successives à intervalle de 17 semaines, par comparaison à ce qui est observé sur des animaux ne recevant que la deuxième infestation, la réduction du parasite est de l'ordre de 84%.

Lors de ré infestation, un retard de croissance des formes juvéniles est observé et cette résistance se traduit par une diminution de formes immatures atteignant les canaux biliaires et une augmentation de nombre d'adolescarias emprisonnés puis détruits dans le parenchyme hépatique. Dans ce cas, le niveau de la résistance varie suivant la durée de première infestation : ci celle-ci dure 7,12, et 17 semaines ; la réduction de la charge parasitaire est respectivement 0 %, 73%, et 84 %.

La résistance des animaux à la fasciolose dépend donc d'un mécanisme physique dans lequel interviennent l'intensité et l'étendue de lésions hépatiques, d'où la fibrose et la calcification en résultent, créant ainsi un milieu dysgénésique pour le parasite.

D'après NANSEN en 1974, les bovins sont plus résistants à une seule, plutôt qu'à de faible dose répétés. Ainsi si la charge parasitaire est comprise entre 1500 et 15000, il s'établit une relation inversement proportionnelle entre le degré d'infestation et le pourcentage de parasite parvenant à l'intérieur des canaux biliaires (ROSS en 1968).

La calcification des canaux biliaires est un caractère particulier des bovins attaqués par la Fasciolose dont l'importance dans la résistance à l'affection est certaine. Cette phase annonce la mort du parasite, donc c'est une phase de guérison. La calcification commence au niveau du tissu conjonctif des les vingt-huitièmes semaines avec des variations d'intensité ; du tissu conjonctif normal au plaque de calcaire rigide. Ce processus a eu lieu à l'intérieur de même du tissu puis il perfore la surface sous forme de dépôts calcaire.

Ce phénomène fait suite à la pénétration des parasites dans les canaux biliaires : tout d'abord l'épithélium est détruit, ensuite le tissu conjonctif prolifère et il se forme de nouvelles

formations glandulaires (au niveau du hile). Ces phénomènes étant surtout marquée aux niveaux des canaux biliaires intra hépatiques des gros calibre.

## **V. Diagnostics**

### **V.1. Diagnostic clinique**

L'étude clinique sert à déterminer les signes correspondant à la Fasciolose comme la faiblesse, diminution de la productivité, anémie, diminution de l'appétence. Mais ces signes cliniques ne sont pas pathognomoniques de la Fasciolose, alors pour déterminer bien la nature de la maladie, il faut passer à l'examen microscopique pour faire l'observation de fèces des animaux ciblés comme porteurs qui est la mise en évidence des œufs de la *Fasciola gigantica*.

### **V.2. Diagnostic expérimental**

L'étude hématologique peut donner des indications intéressantes et en particulier l'étude de l'éosinophilie, mais il faut noter également la diminution du taux d'hémoglobine ou la modification du rapport « Albumines sur Globulines ».

### **V.3. Diagnostic direct**

La découverte des éléments parasites, œufs de douve dans les excréments nous donne une certitude absolue pour l'existence de la maladie. Ici le doute qui conduit à la répétition des examens microscopiques est éliminée. De même si les œufs dans l'excrément sont rares l'examen est toujours négatif.

### **V.4. Diagnostic indirect**

L'étude des réactions allergiques (intra dermo-réactions) est utile surtout pour dépister l'infestation en zone inconnue. Elle donne cependant un certain pourcentage des résultats faussement négatifs.

## **VI. Importance de la Fasciolose**

### **VI.1. Les pertes observées sur les animaux vivants**

Pour la productivité laitière : La fasciolose provoque la diminution de production laitière surtout sur l'élevage amélioré. La fasciolose affecte sur la qualité et la quantité de lait produit (ROSS, 1970). Au cours de la production, une vache saine produit 6% plus de lait qu'une vache infestée puis traitée et 8% plus de lait qu'une vache faiblement infestée non traitée.

Selon LEINETI et Al en 1962, pour une vache fortement infestée (plus de 500 douves adultes), la production chute plus de 20% par rapport à une vache saine.

Pour la qualité du lait : Le métabolisme hépatique entre dans la synthèse des protéines, des matières grasses et des lactoses. Alors le lait produit par un animal malade sera plus claire et moins riches en protéines et en matière grasse. DAYNES, 1968

Pour la fertilité : La fasciolose gêne la conception et /ou l'établissement du fœtus. Ceci est dû à un stress physiologique et nutritionnel. Ainsi, il y a régression de la fécondité de la vache. L'infestation de la douve rallonge l'intervalle entre vêlage à plus de 390 à 400 jours. Au sevrage les jeunes bovins infestés présentent un déficit pondéral de 5 à 10 kg mais surtout l'allongement de la durée d'engraissement qui pénalise l'éleveur par l'augmentation de la consommation de ration de 6 à 9% par rapport à l'animal non parasité.

Pour la production de viande : La perte est marquée pendant les quatre premiers mois après l'infestation, puis plus faiblement pendant les deux mois suivants, en fin il peut même y avoir un regain de performance (ROBINSON Bakoly, 1984). Cette perte est en moyenne de 5 à 15 kg par animal tous les 6 mois (RIBOT et RAZAFINDRAKOTO ,1975).

Pour les animaux de trait : Les animaux infestés par la fasciolose marchent plus lentement au cours du travail et se fatiguent aussi plus vite.

Pour la croissance : Le rythme de la croissance des animaux infesté est beaucoup plus lent par rapport aux animaux indemnes.

L'amaigrissement : Sur les animaux adultes élevés en extensifs, la perte pondérale annuelle due à la fasciolose est de l'ordre de 15 kg par animal. (RANAIVOSON et al, 1993)

Pour la production en laine : Selon BLISSON en 1975, il y a dépréciation de la toison des ovins et caprins infestés.

## **VI.2. Les pertes observées sur les animaux abattus**

Pour la dévaluation de la carcasse : La maladie entraîne un mauvais état général qui se traduit par une dépréciation de la qualité bouchère de la viande. Les pertes en rendement pour les bovins atteindraient 25 à 40% pour la production de viande (RAKOTOARISOA, 2002)

La saisie : La saisie des foies douvés présente un manque à gagner pour les bouchers. La saisie peut être totale (en cas de cachexie aqueuse) ou partielle (en pratiquant l'épluchage, enlèvement de la partie infestée) suivant l'étendue des lésions. La saisie de la carcasse est totale si l'animal est cachectique.

Selon RAKOTOARISOA en 2002, les foies douvés constituent les plus grandes parties des saisies dans nos abattoirs en matière de viande bovine, les pertes économiques significatives évaluées à cinquante millions par an.

## **VII. Lutttes et traitements**

Les buts dans cette lutte est de tuer les formes immatures et adultes de *Fasciola gigantica* dans l'hôte définitif empêchant ainsi la production des œufs.

Plusieurs méthodes sont utilisées pour contrer la Fasciolose : lutte écologique ; lutte biologique et en fin lutte chimique.

### **VII.1. Lutte écologique**

Cette lutte consiste à supprimer tous les gîtes favorables aux développements des mollusques. Le moyen le plus efficace est la suppression d'eau, mais le résultat est fonction de la durée d'assèchement et de la capacité du mollusque. On peut aussi enlever les végétaux aquatiques qui peuvent servir l'habitat aux limnées, et combler ou drainer les nappes d'eau inutiles.

### **VII.2. Lutte biologique**

Elle fait appel aux prédateurs des mollusques comme les canards, les oies, les poissons, les malacophages...

Il est aussi possible d'employer les germes de champignons ou des parasites divers susceptible de tuer les mollusques. Il faut noter que l'utilisation des hormones de substance mutagène est possible pour stériliser l'hôte intermédiaire ou le parasite.

### **VII.3. Lutte chimique**

Cette lutte consiste à utiliser les mollucides qui doivent être précédée de l'étude écologique des Limnées dans chaque région considérée.

La mise en œuvre d'un traitement anthelminthique est conseillée dans le but de détruire les parasites infestant l'animal.

Un produit anthelminthique idéal serait celui qui est de moindre coût, assure l'élimination de tous les parasites sans présenter une certaine toxicité.

Le traitement débarrasse l'organisme de 90% de ces douves adultes, l'effet pathogène étant proportionnel au nombre des parasites. Il faut rompre ainsi l'équilibre hôte- parasite au

bénéfice de l'hôte ou l'on décrit un déséquilibre existant en faveur de l'hôte. Pour atteindre une efficacité de 100%, il faut souvent augmenter la quantité des produits consommés pour tuer les douves de plus jeunes âges mais le prix de revient et la toxicité doivent être évalués.

## **VIII. Prophylaxie**

### **VIII.1. Prophylaxie sanitaire**

Cette prophylaxie comporte deux mesures :

-Mesures défensives

-Mesures offensives

#### **VIII.1.1. Mesures défensives**

Elles consistent à retirer les animaux des pâturages infestant. A défaut d'entretenir constamment les animaux à l'étable, ce qui n'empêche pas une éventuelle infestation par les fourrages verts contenant des métacercaires issus d'œufs contenus dans l'excrément des animaux sauvages, on peut tenter un contrôle de l'affection en pratiquant une rotation de pâturages.

La durée maximale de pâturage sur une aire pourvue de gîtes à limnées n'excède pas huit semaines, et la durée minimale de pâturage sur une aire indemne de Limnée est de douze semaines.

Ces méthodes nécessitent des enquêtes préalables pour détecter les gîtes à limnées. Les habitats réservoirs seront généralement indiqués par la présence des plantes aquatiques ou des plantes affectionnant les lieux humides.

Enclore les endroits dangereux comme les mares, les fossés de drainages et les ruisseaux, et en résumé, à surveiller l'hygiène de l'abreuvement.

#### **VIII.1.2. Les mesures offensives**

Ces mesures consistent à agir sur les formes libres ou parasites de la douve d'une part et sur l'hôte intermédiaire d'autre part. Dans ce cas il faut faire appel à des moyens physiques et des moyens chimiques pour lutter contre les formes libres du parasite.

Les moyens chimiques consisteront à épandre les chaux, de cyanamide calcique, de sulfate de fer et de sulfate de cuivre. Toutes ces substances à des doses convenables, tuent le

miracidium et parfois les œufs. Ces substances ont également été recommandées pour lutter contre l'hôte intermédiaire.

Les moyens physiques consistent à faire de drainage qui assèche le pâturage et d'entretenir régulièrement ces drains.

L'hôte intermédiaire nécessite aussi des lutttes efficaces pour empêcher la dissémination de la Fasciolose. Ces lutttes font appels à des moyens physiques, des moyens chimiques et des moyens biologiques.

**a. Les moyens physiques**

Ils visent à modifier le biotope de l'hôte intermédiaire en créant des conditions de suivi possible (lutte écologique). Dans ce cas, on fait appel au système de drainage, à l'établissement de digues pour prévenir l'inondation, au comblement de diverses pièces d'eau inutiles et dangereuses ; à l'abandon des pâturages qui se situent au bord de rivière, des marais où se trouvent des gîtes des limnées.

**b. Les moyens chimiques**

La destruction des limnées par des moyens chimiques semble les moyens le plus important pour empêcher la fasciolose car l'existence de l'hôte intermédiaire conduit à la formation de nombreux métacercaires.

On utilise de nombreux produits chimiques pour tuer les mollusques comme le dinitroorthocrésil qui est un molluscicide à grande effets, la cyanamide calcique, la chaux, le sulfate de cuivre. Au cours de l'emploi de la mollucide, plusieurs critères sont nécessaires pour que les mollucides soient de bonne action (EUZEBY, 1971). Le molluscicide doit :

- être suffisamment actif à faible concentration.
- être toxique non seulement pour les mollusques adultes mais aussi sur les œufs.
- conserver son activité même dans le milieu riche en boues, riche en vase, riche en matière organique et en végétation.
- exerce son activité dans de large limite de pH compris entre 5 et 8,5 et de la température comprise entre 15 et 35°C.
- être photostable
- posséder une activité sélective vis-à-vis d'autres faunes aquatiques notamment les poissons.

### ***c. Les moyens biologiques***

La méthode de lutte contre les hôtes intermédiaires moins dangereuse est la méthode biologique qui ne risque pas d'endommager l'environnement. Dans ce cas plusieurs moyens sont possibles tels que :

-Faire appel aux ennemis naturels du mollusque : ce sont surtout les oiseaux aquatiques comme le canard, les vanneaux, mais aussi à certains parasite des limnées comme certains trématodes.

-Inhiber le développement des œufs et de forme larvaire libre : supprimer les facteurs de développement pendant ces phases et détruire les métacercaires infectantes.

-Détruire les mollusques

-Respecter les règles d'hygiènes concernant l'alimentation, l'abreuvement et les modes de vie des animaux.

-Surveiller les troupeaux

-Eviter l'abreuvement des animaux dans les eaux plus ou moins stagnantes.

### **VIII.2. Prophylaxie médicale**

Pour obtenir le maximum de produit en matière d'élevage, il faut traiter les animaux infestés par la fasciolose à partir des médicaments qui traite les hélmintoses comme : la Nitroxynil (DOVENIX ND), la rafoxanide (Ranide ND) ou la closantel (FLUKIVER Nd ou INTERFLUKIVER), en injection ou par voie orale.

Il est aussi possible de faire la thérapie avec des plantes médicinales (RANDRIANARIVONIZANDRINY, 1985 ; RALALARISOA ,1986). Parmi ces plantes on'a Dicoma incana, Chenopodium ambrosioïdès, Dryoptéris filix, Tephrosia vogélii ou Dalbergia ssp, en administration per os.

Il faut donc en même temps que l'on traite les animaux et rompre le cycle biologique de Fasciola.

Sur le plan médical strict, il faudrait lorsqu'on est en présence d'un bovin infesté de douve, envisager la mise en œuvre d'un traitement adjuvant. Il faut prévoir alors un apport de vitamine A ; D3 ; K ; B12, d'hépatoprotecteur et d'une façon générale instituer un traitement tonifiant et reconstituant tout en débarrassant l'animal de ses parasites.



## **DEUXIEME PARTIES : LES TRAVAUX DE TERRAIN**

Objectifs de l'étude : Le but de cette étude est de connaître la situation actuelle de la Fasciolose dans la commune rurale d'Alasora et de connaître les causes écologiques de sa pérennité.

## **CHAPITRE I : MATERIELS ET METHODES**

### **I. MATERIELS**

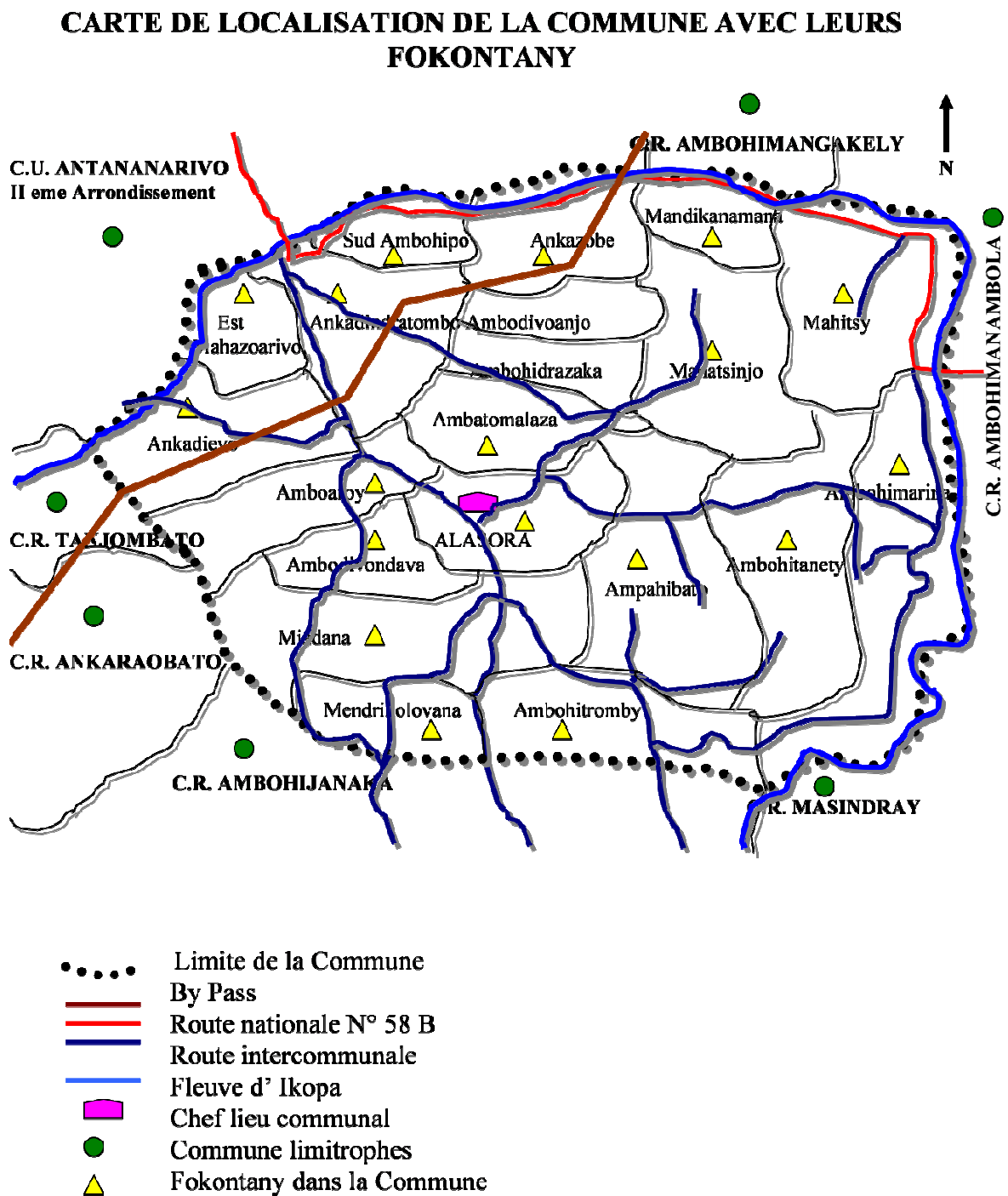
#### **I.1. Présentation de zone d'étude**

##### **I.1.1. Situation géographique**

La commune rurale d'Alasora est située à 7km de la commune urbaine d'Antananarivo, dans le district d'Antananarivo Avaradrano. Elle touche les communes suivantes :

- Nord : Ambohimangakely,
- Est : Masindray et Ambohimanambola,
- Sud : Ambohijanaka et Akaraobato,
- Ouest : par la commune de Tanjombato. Elle a une superficie de 44km<sup>2</sup> et est constituée par vingt Fokontany (Annexe).

Figure 4 : commune avec ses divers Fokontany.



Source : Commune rurale Alasora

### **I.1.2. Historique de la commune rurale d'Alasora**

#### **a)-Origine du nom**

L'élargissement de royaume de l'Imerina commence à la commune rurale d'Alasora fondé la première fois par le roi RAMASIMPARIHY en 1490. Le prince RANGITA en (1500-1540) et son frère ANDRIANAMPONGA II ont donné la première fois le nom « Alasora » ce qui provient du mot « Alan-tsora » parce que autrefois ce lieu était formé par de forêt danse qui contient beaucoup des petits animaux sauvages appelés « SORA ».

#### **b)-Origine de la population**

En 1520 à 1540, la fille du roi RANGITA et la reine RAFOHY décide de transmettre son royaume à Alasora.

Entre l'année 1540 à 1575, ANDRIAMANELO avait construit le Rova à Alasora entouré par le « Hadivory » pour la protection du palais. Alasora est donc l'origine du royaume de l'Imerina. La pirogue en bois était fabriquée pour la première fois par Andriamanelo à Alasora.

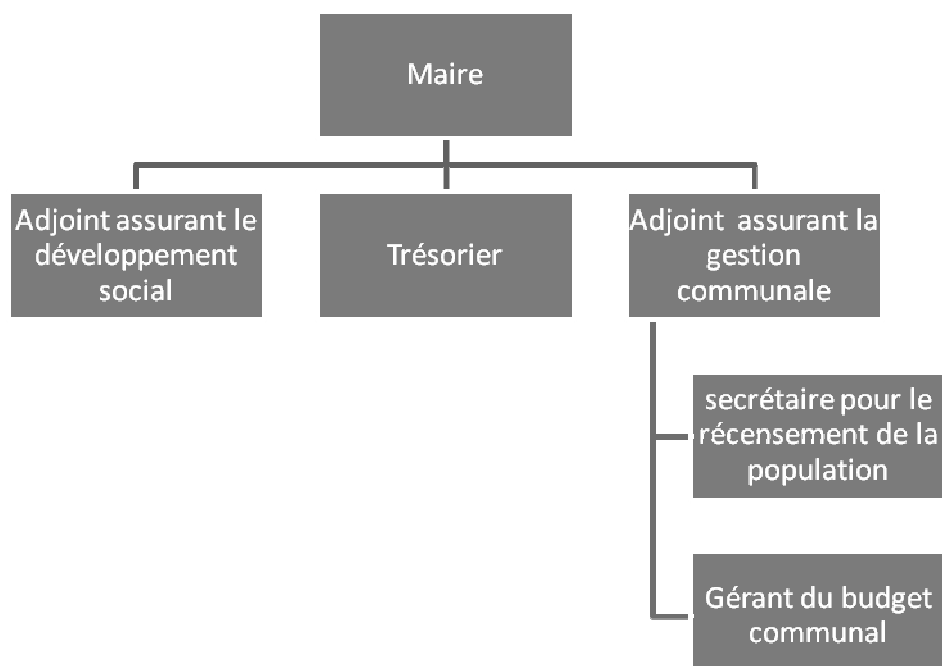
Historiquement, le « Vazimba » qui était le premier occupant d'Alasora a été vaincu par le roi qui utilisait le « Lefona ». Actuellement la commune rurale d'Alasora possède le palais d'Ambohitrاندriananahary qui est le tombeau de Rangita, Rafohy et d'Andriamanelo considéré par la population comme tombeau sacré.

### **I.1.3. Situation administrative**

La commune rurale d'Alasora est administrée par :

- 12 membres de bureau pour l'organe exécutif.
- 14 membres conseillers communaux
- 20 Présidents du Fokontany et leurs adjoints.
  - Les douze membres de l'organe exécutif dans la commune :
    - Le maire
    - Les deux adjoints
    - Les deux secrétaires pour le recensement de la population.
    - Un gestionnaire de budget communal et son secrétaire.
    - Un secrétaire pour le trésorier
    - Deux techniciens communaux
    - Deux serveurs.

Figure 5: Organigramme exécutif



#### **I.1.4. Le milieu humain**

##### **a)-Situation démographique**

La commune rurale d'Alasora compte 31 550 habitants avec une densité de population au tour de 717,04 habitants par km<sup>2</sup>.

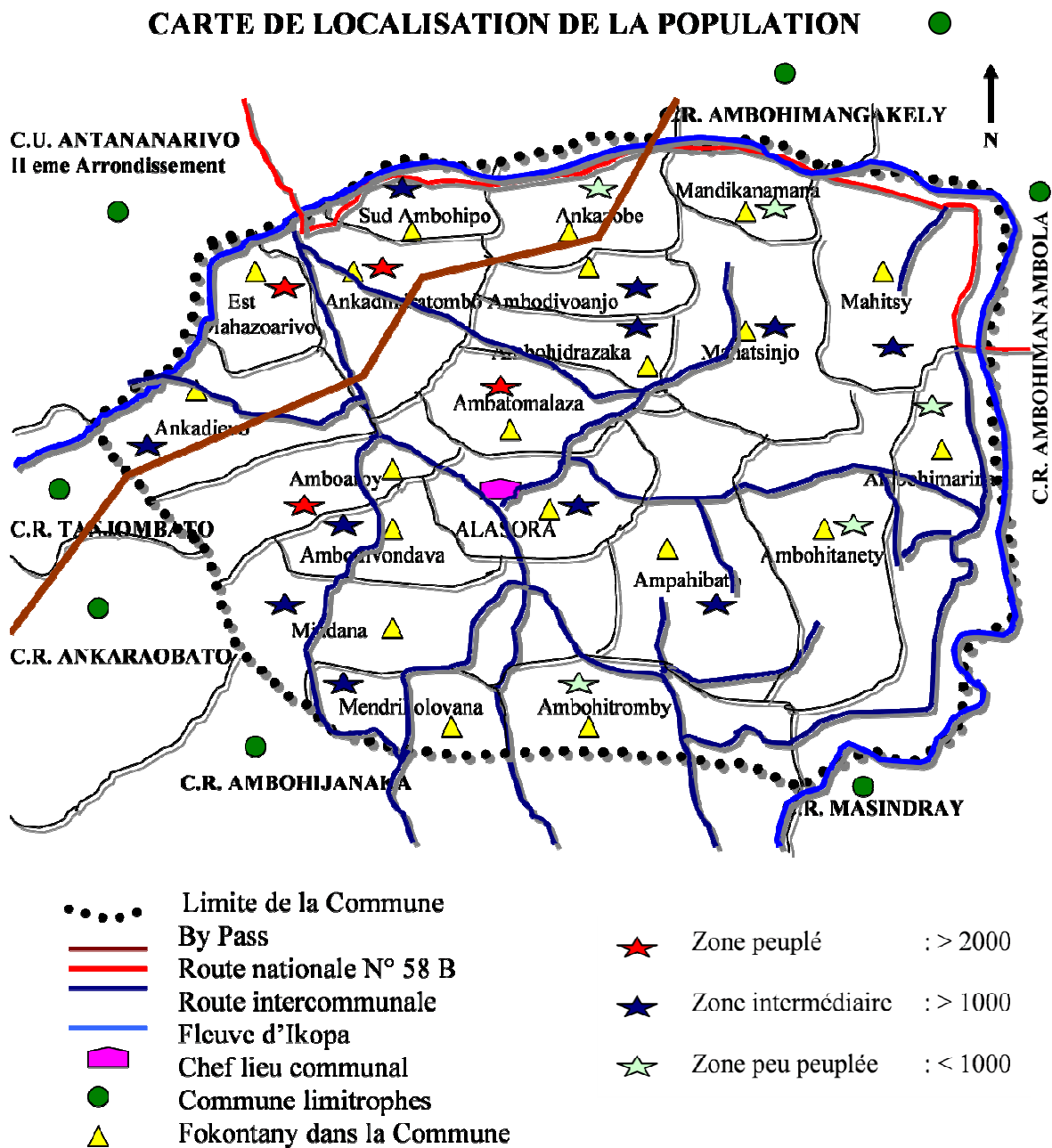
Concernant la composition de la population, les 55,71% sont des jeunes et productifs âgés de 18 à 50 ans, les 10,53% de la population sont des adolescents compris entre 11 à 17 ans, les 25% sont des mineurs âgés de 0 à 10 ans et les 8,76% restant sont âgés de 50 ans et plus.

La densité varie avec les Fokontany:

- Le Fokontany dont la densité est supérieure à 2000 habitant par km<sup>2</sup>
- Le Fokontany dont la densité est comprise entre 1000 et 2000 habitants par km<sup>2</sup>
- Le Fokontany où le nombre de population est plus bas avec une densité inférieure à 1000 habitants par km<sup>2</sup>.

Le nombre d'habitant par Fokontany est donné par le tableau n°7 en Annexe n°VI.

Figure 6: Carte de localisation de la population



Source : Commune rurale Alasora

### **b)-La scolarisation**

Le taux d'augmentation élevé de la population dans la commune Alasora a une influence plus remarquable sur la scolarisation car le nombre des écoles ne cessent de se multiplier dans les quatre années dernières.

En matière d'enseignement, la commune rurale d'Alasora possède plusieurs écoles que ce soit publiques ou privées. Au total, il y a 11 écoles primaires publiques (EPP), un collège d'enseignement général(C E G), un lycée public, un lycée privé et 23 écoles privées qui constituent la majorité des écoles dans la commune.

Pour les enseignants, il existe au total 291 enseignants dont 109 enseignants exercent à l'école publique et 182 enseignent à l'école privée.

Tableau7: Effectif total pour l'école privée et publique

Ecole	Privée		Publique	
Années scolaires	2008-2009	2009-2010	2008-2009	2009-2010
Niveau I	3344	2518	2502	2403
Niveau II	804	962	1125	1577
Niveau III	164	240	0	0
Total	4312	3720	3627	3980

Source : Chef ZAP Alasora

### Remarque

Pour le taux de réussite aux examens, il y a amélioration et augmentation de candidats admis si on considère le résultat du CEPE et du BEPC en 2009 par rapport à l'année 2010.

Le taux de réussite à l'école privée est supérieur par rapport à l'école publique si on fait la comparaison.

### **c)-La santé de la population**

La commune rurale d'Alasora possède un centre de santé de base (CSB II), deux hôpitaux privés, une pharmacie. Le nombre de malade pendant l'année 2009 est au tour de 27 845 selon le médecin chef et les maladies fréquemment observés sont : la toux, la diarrhée ainsi que la fièvre.

Remarque :

La commune rurale d'Alasora possède quatre « médecins traditionnels » qui utilisent les plantes médicinales ou « Raokandro Malagasy » comme médicament et aussi douze matrones traditionnelles (sages femmes) qui utilisent la méthode traditionnelles pour les accouchements à domiciles. Elles coopèrent avec les sages femmes du CSBII Alasora.

**d)-La sécurité de la population**

Les onze gendarmes de la commune assurent la sécurité de la population. Les vols de volailles et des bœufs sont fréquemment observés jusqu'à maintenant.

En plus des gendarmes, la commune possède quarante-trois « quartiers mobiles » qui assurent la sécurité dans chaque Fokontany.

**e)-L'utilisation de l'eau potable**

Le JIRAMA assure l'introduction de l'eau potable dans la commune et il y a trente bornes fontaines réparties dans treize Fokontany. Le reste utilise la source d'eau naturelle et le « vovo » ou puits.

**f)-La vie socioculturelle**

**• Mœurs et coutumes**

- « Le Famadihana » ou exhumation des morts, coutume ancestrale encore envigueur, a lieu au mois de juillet à Alasora. C'est une occasion de montrer la solidarité familiale et d'exhiber la richesse.

-La circoncision ou le « Fora zaza » est effectuée du mois de Mai jusqu'à Août.

-Le « Fanorona » est une culture ancienne pour la population d'Alasora existant depuis le temps du royaume de l'Imerina. Les pères de famille s'adonnent à ce loisir pendant le week-end.

**• La religion**

La population de la commune rurale d'Alasora est en général des « catholiques » et des « protestants ».

Dans chaque Fokontany, il existe des églises sauf les Fokontany de Mandikanamana, Ankazobe, Ambodivoanjo, Ambohidrazaka et Ambohitromby.

### **g)-Sport et loisir**

Le sport est une activité parascolaire important pour les jeunes dans la commune car il y a beaucoup d'infrastructures sportives dans chaque école. De plus les jeunes garçons pratiquent aussi le football à la fin de la semaine.

L'existence du terrain de foot dans le Fokontany Est-Mahazoarivo et Ambohimarina, le trois terrains de Basket-ball au CEG Alasora ; à l'EPP Miadana et au collège saint Laurent, les deux terrains de Volley-ball au CEG Alasora et collège Sait Laurent et un terrain de Hand-ball au CEG Alasora attestent de la vitalité des sports dans la commune.

### **I.1.5. Le milieu physique**

#### **a)-Le climat**

La commune rurale d'Alasora fait partie de la région Analamanga avec un climat tropical d'altitude. On observe deux saisons bien distinctes :

-La période d'hiver qui correspond à une saison sèche et fraîche du mois d'Avril jusqu'au mois d'Octobre. Durant cette période la température est très basse si on la compare avec celle de la saison pluvieuse.

- La saison chaude et pluvieuse correspond à la période d'été. Cette saison commence du mois de Novembre jusqu'au mois de Mars.

#### **•La température**

La température moyenne de la région Analamanga se situe entre 14°C à 21°C pendant toute l'année et elle s'élève jusqu'à 26°C pendant la saison chaude.

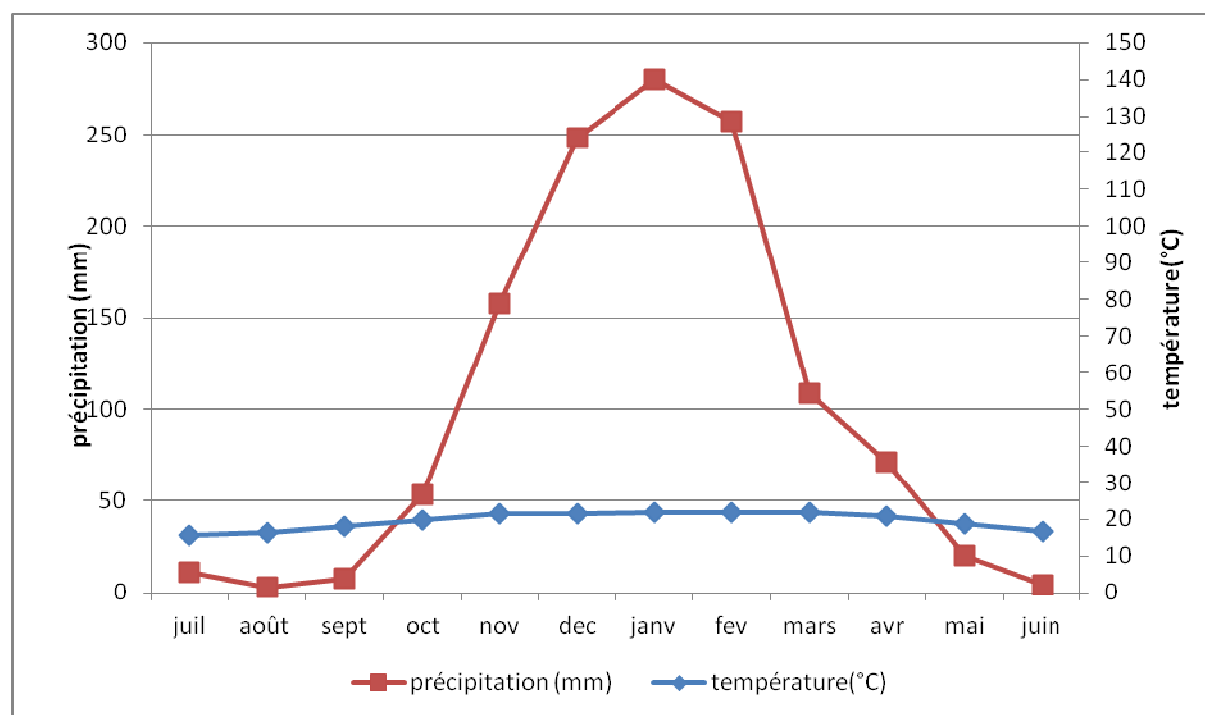
#### **•Pluviométrie**

La précipitation tourne au tour de 1000 mm par an dans la région Analamanga.

La période de pluie commence du mois d'octobre jusqu'au mois d'Avril.



Figure 7: Courbe ombrothermique de l'année 2005-2008



Source : service météorologique Ampandrianomby

### b)-Le relief

Le relief de la commune rurale d'Alasora, présent une succession de trois formes :

- La première est une large plaine constituée par des rizières, des marais, des étangs et des réserves d'eau stagnante.
- La deuxième constituée par un relief marqué par une succession de collines.
- La dernière est une montagne qui culmine à une altitude de 1417m.

### c)-Pédologie

La partie « tanety » d'Alasora est constituée par de sol ferralitique en général et elle est marquée par un terroir très étroit d'où la rareté de culture sur tanety si on fait la comparaison avec la rizière à cause de l'occupation du sol par les maisons. La rizière est constituée par un sol argilo-limoneux. Quelque fois il y a de sol sableux que le paysan utilise comme champ de légumes.

### d)-Les formations végétales

Les formations végétales qui dominent la commune rurale d'Alasora sont de type mixte. On y observe un mélange de graminées et de ligneux.

La formation herbeuse est constituée par les Aristida, Trichopterix, Triphoptérix Eleonurus etc qui sont toutes des essences fourragères peu appréciées par les bovins.

-La formation arborée est constituée par des arbres et des arbustes disséminés. Ce sont soit des Eucalyptus, soit de Pinus issus de reboisement. Les arbres de reboisement se localisent surtout dans la partie centre Est de la commune. Cette formation végétale peut être assimilée à une savane issue du reboisement. La savane est définie comme une formation végétale d'herbe piquetée d'arbres.

Le reboisement dans la commune est utilisé surtout comme antiérosif protégeant les rizières et les différentes cultures.

### **e)-Hydrographie**

Le fleuve « d'Ikopa » constitue le principal cours d'eau de la commune rurale d'Alasora. Il prend sa source aux environs du lac Tsiazompaniry. Dans la partie Nord Est d'Alasora, il prend le nom de Varahina, il est orienté Nord- Ouest.

Ikopa est un affluent de la Betsiboka qu'il grossit au Nord-Ouest. Il assure l'irrigation de toute la rizière et les cultures de légumes de la commune mais le problème concernant la répartition de l'eau se pose au cours du début de printemps à cause de l'insuffisance du débit de l'eau ainsi que la vétusté des barrages et des canaux.

### **f)-L'utilisation du terroir dans la commune**

Le champ de culture sur « tanety » est très limité dans la commune rurale d'Alasora à cause de l'utilisation d'une grande partie de la superficie par la construction des bâtiments.

Tableau 8: répartition du sol dans la commune

Occupation du sol	Superficie en (ha)
Rizière	1331
Champs de culture sur Tanety	670
Pâturage pour le bétail	450
Marécage	630
Eau	180
Habitation et bâtiment	1060

Source : Monographie communale

## CARTE D'OCCUPATION DU SOL DANS LA COMMUNE



- 42

### **g)-La forêt**

La commune rurale d'Alasora n'a pas de forêt naturelle mais la principale forêt artificielle provient du reboisement fait par la population de la commune et les élèves de chaque école.

La superficie totale occupée par le reboisement dans la commune est de 57ha d'Eucalyptus, de pins, de Ravintsara et de muriers.

Le reboisement dans la commune est limité par l'insuffisance d'espace, la majorité du terroir étant des propriétés privées.

Concernant le feu de brousse, il n'est pas fréquent dans la commune.

Tableau 9: Répartition de reboisement dans la commune

<b>Localisation</b>	<b>Espèces d'arbre</b>	<b>Superficie (ha)</b>
Filahoana(Fokontay Alasora)	Pinus	15ha
Ikalasoa(Fokontany Ampahibato)		
Ambohimarina		
Ambohitrandriananahary(Miadana)	Eucalyptus	40ha
Ambononika(Miadana)		
Ambohitany		
Filahoana(Alasora)	Ravintsara	0,5ha
Filahoana(Alasora)	Muriers	1,5ha
Mandrangobato(Ambohitromby)		

Source : C D C Commune Alasora.

### **h)-Les ressources minières**

La commune rurale d'Alasora a de ressource minière bien exploitable comme le sable, l'argile et le granite.

- ***Le sable***

La population qui habite aux environs du fleuve Ikopa fait l'exploitation du sable dans la commune. L'utilisateur et l'acheteur proviennent de la ville d'Antananarivo.

- ***L'argile***

Le sol dans la commune rurale d'Alasora est de type argileux. L'exploitation de cette argile dans chaque Fokontany est très large pour la fabrication de brique surtout depuis l'existence du Bay-pass facilitant le transport.

De plus, la fabrication des pots de fleur en argile occupe une place importante dans la commune et beaucoup des familles vivent de cette activité.

- ***Le granite***

Il existe trois carrières d'exploitation dans la commune rurale d'Alasora : il y a la carrière d'Ambanivato dans le Fokontany de Mendrikolovana, la carrière d'Ambohitromby et de Miadana. UBP à Miadana assure l'exploitation et fabrique surtout des moellons et des graviers.

L'inconvénient de l'exploitation c'est l'érosion et l'éboulement du terrain pendant la période de pluie d'où la destruction de la culture car l'exploitant ne fait pas l'assainissement après l'exploitation.

### **I.1.6. Les activités productives**

La majorité de la population de la commune rurale d'Alasora pratique l'agriculture et l'élevage mais les autres activités comme le commerce, le transport, l'artisanat et l'exploitation des ressources minières prennent aussi des places très importantes.

#### **a)-L'agriculture**

- ***Le système de production***

L'agriculture prend une place importante dans la commune même si celle-ci se situe auprès de la commune urbaine d'Antananarivo. Chaque famille fait en général de l'agriculture limitée à cause de l'insuffisance de terre arable.

Le système de production revêt trois formes: exploitation par le propriétaire du terrain, métayage et fermage.

Tableau 10: Méthode d'utilisation du terroir pour l'agriculture

Système d'utilisation	Superficie (ha)
Propriétaire	1561
Métayage	730
Fermage	340

Source : Monographie communale

L'agriculteur dans la commune pratique jusqu'à maintenant la méthode traditionnelle à cause de l'insuffisance des actions du technicien dans ce domaine. De plus, le prix exorbitant des engrais et des matériels de production entraîne la chute du rendement et la perte de temps pour les agriculteurs.

La majorité des paysans emploient les outils traditionnels comme l'Angady, la charrue, la sarcluse, la herse, la brouette... qui dépensent trop d'énergie humaine. Au point de vue utilisation des engrais chimiques, les paysans avec leur faible pouvoir d'achat en achète une faible quantité. Les fertilisants sont les fumiers de ferme et d'autres déchets d'ordures en quantité insuffisante.

De très rares de paysans utilisent le « motoculteur » et la « motopompe » pour leur culture surtout en période de contre saison.

- ***Système d'irrigation***

La vétusté des barrages « d'Antangiorika » et « d'Andriambato », pose aux paysans un grand problème pour leurs cultures de contre saison et de légumes pendant la saison sèche. Mais l'existence du fleuve « Ikopa » est un grand avantage pour la commune au point de vue irrigation car ce fleuve assure l'arrosage des rizières des Fokontany limitrophes. Le calendrier cultural est présenté par le tableau n°8 en annexe n° VII.

- ***Le rendement de la production***

La culture de légumes pendant la période de contre saison occupe une grande place dans la commune car elle est la première source de revenus pour les paysans. La commune rurale d'Alasora assure l'approvisionnement des légumes des marchés de «la petite vitesse », et d'Isotry en général. De plus, elle approvisionne la province de Tamatave également en légumes.

A part de la culture de légumes qui donne un rendement total de 11 250 tonnes par an, la commune a aussi une importante riziculture en comparaison avec les communes rurales aux environs d'Antananarivo car la superficie de la rizière atteint 1331ha et la production est de 3327 tonnes par an environ en cas d'absence de dégâts naturels.

L'enquête sur terrain montre que 76,05% de terres cultivables sont occupés par la riziculture.

Les terroirs et les champs de cultures sont donc bien exploités dans la commune rurale car la culture du riz occupe 1331ha, la culture maraichère 630ha et la mosaïque de cultures 670ha

Tableau 11: Rendement moyenne de production

Type de culture	Superficie (ha)	Produit(t)
Riziculture	1331	3327
Mosaïque de culture	670	588
Culture de légume	630	11250

Source : Monographie communale

- ***Le marché de production agricole***

En général, les produits des cultures vivrières sont consommés directement par les paysans et la culture de contre saison garantit leur source de revenus.

Quelquefois des collecteurs arrivent aux différents Fokontany de la commune pendant la période de récolte et font la collection des produits agricoles mais l'inconvénient est le bas prix des récoltes.

**b)-Le système d'élevage**

L'élevage de type traditionnel dans la commune rurale d'Alasora occupe encore une place importante.

- ***L'élevage bovin***

L'élevage bovin est de type extensif. Quelques paysans pratiquent l'élevage semi-intensif de vaches laitières.

Le bovin est un signe de richesse pour les paysans. Les familles qui en ont un effectif élevé sont considérées comme riches.

La destination est nombreuse :

- Les bœufs de trait sont utilisés pendant la période de travail surtout de rizière.
- Les vaches élevées en mode semi-intensif produisent du lait et des fumiers.
- Les coupés et les jeunes bovins sont destinés à la vente en cas de besoin et à la production de fumiers.

- ***L'élevage porcin***

Des nombreuses familles de la commune font l'élevage porcin. Les races utilisées sont : Les Land race, Large white, des métis et locale.

L'élevage est de type naisseur, ou engraisseur.

Les porcheries se situent auprès de la maison de l'éleveur et leur qualité dépend du pouvoir d'achat de l'éleveur et du type d'élevage adopté.

Les aliments sont constituées par du son de riz, de reste de cuisines, des tubercules et parfois du concentré.

Le déparasitage est pratiqué régulièrement mais la vaccination est occasionnelle.

- ***L'aviculture***

Presque toute famille dans la commune pratique cette activité mais l'élevage est de type traditionnel. La race élevée est de type local, certains élèvent des coqs de combat et font vacciner régulièrement. L'élevage de canard est fait par les paysans qui habitent la partie basse de la plaine autour des eaux stagnantes, des marais et les rizières après les récoltes.

On remarque que la cuniculture est rare dans la commune, de même pour l'élevage des ovins et des caprins.

Tableau 12: Effectif de bovin, porcin et des poulets dans la commune

Animaux élevés	Nombre
Bovins	858
Porcins	1120
Poulets	15 413

Monographie communale 2006



### **I.1.7. Les infrastructures**

#### **a)-La route**

Les routes communales d'Alasora sont de trois types : bitunée, pavée et carrossables.

La commune Alasora est reliée avec ses Fokontany par les routes pavées et des routes carrossables. La route goudronnée est le Buy- pass, vers Ambohitany et Ambohimarina.

#### **b)-Le transport**

Le transport en taxi-brousse existe déjà dans la commune rurale d'Alasora depuis la première république, actuellement les coopératives KOMI, KOFIMASI et SCOMATRA assurent le transport dans la commune.

#### **c)-La télécommunication**

La commune rurale d'Alasora possède son poste de communication. Cela facilite la communication entre le Fokontany et la mairie, ainsi que la population de la commune.

Toutes les zones communales ont de réseau téléphonique.

#### **d)-L'énergie**

Chaque Fokontany dans la commune a son source d'électricité du JIRAMA.

### **I.2. Les animaux**

Les animaux traités (bovins) et les fermes visités sont les échantillons étudiés.

Tout le cheptel bovin, toutes races, tous types d'élevage et tous modes de production confondus est concerné par cette étude.

### **I.3. Les éleveurs**

Les éleveurs de bovins, gros ou petits, modernes ou traditionnels constituent le matériel humain, base de ce travail. 80 éleveurs sont des échantillons à étudier.

### **I.4. Les techniciens**

Ce sont le vétérinaire mandataire de la commune Alasora, le chef de zone du district d'Antananarivo Avaradrano B et le responsable de l'abattoir d'Ankadindratombo qui coopèrent pour la collecte des données et la descente sur terrain.

### **I.5. L'inter douve**

L'interdouve est un douvicide injectable à base de Nitroxinil, efficace contre la Fasciolose et les Strongyloses gastrointestinales des bovins, caprins et ovins.

## **II. METHODES**

En dehors des informations documentaires exposées dans la première partie de ce travail, les méthodes appliquées sur terrains sont basées sur les enquêtes

### **II.1. Choix de période de descente sur terrain**

La période de descente sur terrain se déroulait du mois d'octobre 2009 jusqu'en Avril 2010. Le mois d'octobre marque le début de saison de pluie sur les Hautes terres malagasy.

Les animaux présentent un mauvais état général en cette période à cause de la disette alimentaire de saison sèche aggravée par les parasitismes dont la Fasciolose.

La période de descente sur terrain se termine au mois d'Avril 2010 qui marque la fin de saison de pluie et la récolte du riz dans la commune. Alors les animaux commencent à pâturer sur les rizières et les bas fonds où les risques d'infestation fasciolienne sont réels.

### **II.2.Choix de zone d'intervention**

La commune rurale d'Alasora est une zone d'élevage avérée par rapport aux autres communes environnant la commune urbaine d'Antananarivo.

En outre, c'est une zone avec des bas fonds, des marais, des eaux stagnantes et des pâturages sur tanety très étroits, donc considérée comme zone de prédilection de la Fasciolose.

De plus, la commune est sous la responsabilité d'un vétérinaire mandataire qui coopère volontiers avec le département élevage de l'ESSA d'où la préférence de cette zone d'intervention pour cette étude.

### **II.3. Les enquêtes**

Les objectifs des enquêtes c'est de connaître la situation actuelle de la Fasciolose à Alasora et de connaître les causes écologiques de sa pérennité.

#### **II.3.1. Echantillonnage**

Pendant la descente sur terrain, 80 éleveurs sont choisis pour enquêter selon leur type d'élevage, les catégories d'animaux traités et leurs disponibilités.

Les enquêtes étaient faites aux 18 Fokontany de la commune sauf le Fokontany de Miadana et d'Alasora à effectif bovin faible.

### **II.3.2. Les questionnaires**

Avant la descente sur terrain, des questionnaires ont été dressés pour que l'enquête se déroule harmonieusement (voir annexe N°V).

Deux types de questionnaires sont préparés dont l'un destiné aux éleveurs et l'autre destiné aux techniciens responsables de la santé animale d'Alasora. Ces questionnaires concernent surtout sur la santé animale appliqué par les éleveurs, leur mode d'affouragement, leurs conduites d'élevage et la zootechnie.

### **II.3.3. Déroulement des enquêtes**

La période de descente sur terrain se déroule deux ou trois fois par semaine selon la demande des éleveurs et le nombre des animaux traités. Le rendez-vous a lieu au cours des interventions demandées par les éleveurs par téléphone ou lettre à l'adresse du vétérinaire mandataire.

Le traitement commence à 8 heures du matin jusqu'à 15 heures l'après midi. Le déplacement se fait à pied.

Le traitement est effectué par village ou par fokontany selon la demande des éleveurs.

Les actes et la date de rappel sont marqués sur un carnet d'élevage.

Les questionnaires posés aux éleveurs sont des sources d'informations, de données concernant la maladie bovine dans la commune et de la Fasciolose en particulier.

### **II.3.4. Les problèmes rencontrés**

Le premier problème pendant l'enquête sur terrain c'est le manque de temps des éleveurs. Il est toujours insuffisant à cause des nombreux travaux à la campagne. Les questionnaires sont posés avant et après le traitement, quelques fois sur les champs de travail ou sur le lieu de pâturage. En fait la réponse est insuffisante et non satisfaisante car les éleveurs n'enregistrent pas tous les événements survenus dans leur élevage.

Le deuxième problème pour les éleveurs est psychologique car de nombreux éleveurs ont encore peur d'être enquêtés. Cela est dû à la peur des autorités en général ou de donner une mauvaise réponse pouvant entraîner un paiement d'impôt.

## II.4.Observations personnelles

L'utilisation de l'interdouve est facile mais le délai d'attente dans l'utilisation de la viande (30 jours) et du lait (5 jours) est assez long. Heureusement que le lait vendu n'est pas destiné en général à la transformation.

## II.5.Validation des résultats

Pour valider nos résultats, nous avons appliqué le test de Khi-deux ( $\chi^2_0$ ) d'indépendance des deux variables aléatoires et le test de corrélation.

### II.5.1. Test de Khi-deux

Le test de Khi-deux n'est valable que si l'effectif théorique T est satisfaisante :  $T > 5$

Soit deux caractères X et Y tels que :

- Les l modalités de X sont ;( cas discret)  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_l$

Ou les classes de X sont (cas continu) $[a_0, a_1[, [a_1, a_2[, \dots, [a_{l-1}, a_l]$

-Les m modalités de Y sont :(cas discret)  $b_1, b_2, b_3, \dots, b_m$

Ou les classes de Y sont (cas continu) $[b_0, b_1[, [b_1, b_2[, \dots, [b_{m-1}, b_m]$

X et Y sont observés sur un échantillon d'effectif n tiré d'une population P.

On note :  $n_{ij}$ = effectif du couple

Le tableau de l'indépendance de deux variables aléatoires à deux facteurs se présente comme suit :

#### a)-Tableau de donnée complété par les effectifs marginaux

Tableau 13 : tableau de donnée des effectifs marginaux

	1	2	.....	m	$n_i$
1	$n_{11}$	$n_{12}$	.....	$n_{1m}$	$n_1$
2	$n_{21}$	$n_{22}$	.....	$n_{2m}$	$n_2$
3	$n_{31}$	$n_{32}$	.....	$n_{3m}$	$n_3$
.....	.....	.....	.....	.....	.....
l	$n_{l1}$	$n_{l2}$	.....	$n_{lm}$	$n_l$
$n_j$	$O_{k1}$	$O_{k2}$	.....	$n_m$	n

$$n_i = \sum n_{ij} \quad \text{avec } 1 < j < m$$

$$n_j = \sum n_{ij} \quad \text{avec } 1 < i < l$$

$$\sum n_i = \sum n_j = \sum \sum n_{ij} = n \quad \text{tel que } 1 < i < l \text{ et } 1 < j < m$$

### **b)-Calcul de l'effectif théorique**

$$N_{ij} = n_i * n_j / n$$

### **c)-Verification de la condition T>5**

Si certains effectifs théoriques  $N_{ij} \leq 5$ , on regroupe les cases contiguës de façon à obtenir : quelque soit le couple (i,j)  $T_{ij} > 5$

Tableau 14 : Tableau de l'effectif observé

	1	2	.....	q
1			.....	
2			.....	
.....	.....	.....	.....	
k			.....	

Tableau 15 : Tableau de l'effectif théorique

	1	2	.....	q
1	$T_{11}$	$T_{12}$	.....	$T_{1q}$
2	$T_{21}$	$T_{22}$	.....	$T_{2q}$
.....	.....	.....	.....	.....
k	$T_{k1}$	$T_{k2}$	.....	$T_{kq}$

K : Cases finales horizontales ; q : Cases finales verticales

### **d)-Calcul de la valeur critique**

Soit  $\chi^2 = \dots$  Est une réalisation d'une variable aléatoire du à la valeur du degré de liberté

### **e)-Lecture de la valeur critique C**

Liaison sur la table de khi-deux ( $\chi^2$ ) la valeur C telle que :  $P[\chi^2(v) > C] = \alpha$

### **f)-Règle de décision**

Si  $\chi^2_0 \leq C$  : On accepte  $H_0$  au niveau  $\alpha$

Si  $\chi^2_0 > C$  :  $H_0$  rejeter au niveau  $\alpha$

### **II.5.2. Test de corrélation**

Les moyennes : ce sont les réels notés :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} \quad \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^N y_i}{N}$$

Les variances

$$\mathcal{V}(x) = \sigma_x^2 = \left( \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i^2 \right) - \bar{x}^2$$

$$\mathcal{V}(y) = \sigma_y^2 = \left( \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i^2 \right) - \bar{y}^2$$

Les écart-types : c'est la racine carrée de variance

$$\sigma_x = \sqrt{\mathcal{V}(x)} \quad \sigma_y = \sqrt{\mathcal{V}(y)}$$

Covariance de X et de Y

C'est le réel noté  $\sigma_{xy}$  ou  $\text{cov}(x,y)$  définie par la relation :

$$\text{Cov}(x,y) = \left( \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i y_i \right) - \bar{x} \bar{y}$$

Coefficient de corrélation linéaire du couple (X, Y)

C'est le réel noté  $\rho(x,y)$  compris entre 0 et 1 définie par :

$$\rho(x,y) = \frac{\text{Cov}(x,y)}{\sigma_x \sigma_y}$$

On remarque que si  $\rho(x,y) \geq 0.8$  alors le couple (x,y) sont corrélés

## **CHAPITRE II : RESULTATS DES ENQUETES**

### **I. Situation de l'élevage bovin dans la commune rurale d'Alasora**

#### **I.1. Races d'animaux élevés**

L'observation directe sur terrain pendant que les animaux pâturent ainsi que les enquêtes effectuées auprès des éleveurs montrent que toutes les races sont présentes dans la commune rurale d'Alasora : race locale c'est-à-dire de zébus malagasy, Rana , pie rouge norvégienne, Holstein, métis zébus malagasy race importée.

Deux éleveurs seulement élèvent des races pures : PRN et Holstein.

#### **I.2. Effectifs et composition du troupeau**

- L'évolution de l'effectif bovin par Fokontany de 2005 à 2010 est présentée dans le tableau n° 16

Tableau 16 : Evolution de l'effectif bovin entre l'année 2005-2010

Années /Fokontany	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Amboaroy	65	68	72	73	88	76
Ambatomalaza	24	22	29	25	31	17
Alasora	7	7	12	13	16	22
Miadana	6	5	8	7	7	48
Ambohitromby	40	42	45	41	46	17
Ambodivondava	51	53	54	51	71	56
Mendrikolovana	40	43	45	44	51	54
Ambohidrazaka	50	53	52	51	60	52
Ambodivoanjo	32	34	36	36	38	39
Mahatsinjo	112	118	133	134	145	139
Ambohitanety	42	45	51	51	56	47
Ambohimarina	36	40	45	45	41	41
Ampahibato	42	44	48	48	57	46
Ankadindratombo	21	19	20	20	29	20
Sud-Ambohipoho	15	20	18	18	22	17
Est-Mahazoarivo	60	63	70	68	65	78
Ankadievo	41	41	45	45	28	54
Ankazobe	70	73	71	71	99	88
Mandikanamana	72	75	81	82	81	98
Mahitsy	32	35	47	47	49	47
TOTAUX	858	900	982	970	1080	1056

Source : Chef de zone Antananarivo Avaradrano B

- Les tableaux 17 et 18 montrent la variation de composition des troupeaux par Fokontany en 2009 et 2010



Tableau 17: Effectif et composition du troupeau d'Alasora en 2009

Fokontany	Bœufs vaccinés	Taureaux	castrés	vaches	Taurillons	Génisses	veaux	Velles
Amboaroy	88	5	41	20	7	15	0	0
Ambatomalaza	31	1	2	15	6	6	1	0
Alasora	16	0	3	4	3	3	3	0
Miadana	7	0	3	2	2	0	0	0
Ambohitromby	46	2	31	6	2	3	0	2
Ambodivondava	71	11	21	18	5	13	2	1
Mendrikolovana	51	8	19	11	5	7	0	1
Ambohidrazaka	60	0	14	22	1	14	3	6
Ambodivoanjo	38	6	16	8	1	5	0	2
Mahatsinjo	145	14	39	33	20	29	2	8
Ambohitanety	56	8	29	6	6	7	0	0
Ambohimarina	41	1	28	2	3	4	2	1
Ampahibato	57	6	26	8	2	11	3	1
Akadindratombo	29	1	2	13	0	10	1	2
Sud-Ambohipoho	22	1	2	10	0	2	5	2
Est-Mahazoarivo	65	3	15	15	15	14	1	2
Ankadievo	28	1	9	13	2	2	0	1
Ankazobe	99	2	15	40	6	25	4	7
Mandikanamana	81	1	13	30	8	16	5	8
Mahintsy	49	9	10	12	6	8	2	2
Totaux	1080	80	338	288	100	194	34	46
Poucentage	100%	7,41%	31,30%	26,67%	9,26%	18%	3,15%	4,26%

Source : campagne de vaccination 2009

Tableau 18 : Effectif et composition du troupeau d'Alasora en 2010

Fokontany	Eleveur	Nombre bovins	Taureaux	coupés	vaches	taurillons	Génisses	veaux	velles
Amboaroy	28	76	3	37	14	4	11	7	
Alasora	5	17	1	3	5	4	3		1
Ambatomalaza	11	22		2	13		6	1	
Ambohitromby	24	48		29	7	3	3	5	1
Miadana	8	17		13	1	1	1	1	
Ambodivondava	20	56		18	25	5	6	1	1
Ambanivato	14	54	2	30	12	2	5	1	2
Ambohidrazaka	26	52		11	25	1	10	2	3
Ambodivoanjo	16	39	3	24	3	2	6		1
Mahatsinjo	55	139	18	36	29	15	32	6	3
Ambohitanety	25	47	8	23	8	2	4	1	1
Ambohimarina	11	41		32	4	2	2		1
Ampahibato	18	46	3	17	18	2	4	1	1
Ankadindratombo	7	20		2	10		5	1	2
Sud Ambohipoho	9	17	2		8	1	5	1	
Est Mahazoarivo	29	78	3	20	17	13	18	4	3
Ankadiaivo	19	54	2	17	17	4	10	2	2
Mandikanamana	36	88		15	40	11	17	3	2
Ankazobe	36	98	3	19	49	5	14	6	2
Mahitsy	22	47	2	12	10	12	9	1	1
TOTAL	419	1056	50	360	315	89	171	44	27
Pourcentage		100%	4,73%	34,10%	29,82%	8,42%	16,19%	4,17%	2,56%

Source : campagne de vaccination 2010

Les catégories d'animaux varient avec les Fokontany, les castrés en pourcentages élevé montrent la prépondérance des bœufs de traits.

Les vaches viennent après 288 têtes en 2009 et 315 têtes en 2010 témoignant du progrès de l'élevage laitier.

Le 288 vaches en 2009 donnent 80 veaux d'où le taux de fécondité 27.77% ; en 2010 le 315 vaches donnent 71 veaux alors le taux de fécondité est de 22.53%.

### I.3. Type d'élevage

L'enquête des 80 éleveurs donne le résultat suivant :

Tableau 19 : **type d'élevage**

Type d'élevage	Nombres d'éleveurs	Pourcentage
Extensif	71	88.75
Sémi-intensif	7	8.75
Intensif	2	2.5

Source : Enquête

- Elevage extensif

Ce type d'élevage domine pendant la saison sèche c'est-à-dire depuis le mois d'Avril jusqu'au fin du mois d'octobre. Les éleveurs font pâturer leurs animaux sur les bas fonds pendant toute la journée et les animaux rentrent le soir. Tous les 20 Fokontany de la commune rurale d'Alasora appliquent ce type d'élevage c'est-à-dire 71 éleveurs sur les 80 enquêtés.

- Elevage du type semi-intensif

Ce type d'élevage existe dans les villages qui se situent sur les bas fonds comme le Fokontany d'Ankazobe, du sud Ambohipoho, et d'Est Mahazoarivo. La race élevée est améliorée (des 3/4 ou de demi-sang). La vache est destinée pour produire de lait. Ces éleveurs pratiquent de cultures fourragères sur des champs de culture de très faible superficie, la collecte de fourrage naturel existe obligatoirement et l'apport de complément alimentaire comme le son de riz, le maïs, farine de manioc et de sang est nécessaire. La composition de l'aliment est effectuée par l'éleveur lui-même. L'enquête montre que 7 éleveurs parmi les 80 enquêtés font ce type d'élevage.

Tableau 20: Nombre d'éleveurs qui font l'élevage semi-intensif dans la commune

Fokontany	Nombre d'animaux	Race
Ankazobe	3	3/4, 1/2, 1/2
Ankazobe	3	Demi-sang
Ankazobe	1	Demi-sang
Ankazobe	2	3/4, 1/2
Sud Ambohopoho	1	1/2
Sud Ambohipoho	2	Demi-sang
Est-Mahazoarivo	4	3 vaches 1/2 Sang, 1 velle

Source : enquête

• Elevage du type intensif

Le cas de l'élevage du type intensif est rare dans la commune rurale d'Alasora car parmi les 80 éleveurs enquêtés, deux éleveurs seulement font de l'élevage moderne dans le Fokontany Est Mahazoarivo et Ankazobe. Leurs animaux sont clôturés en permanence, l'apport de fourrage est nécessaire. L'éleveur fait de la culture fourragère sur de faibles superficies et utilise du concentré pour complément alimentaire. L'utilisation de fourrage naturel provenant des bas fonds est nécessaire ici aussi à cause de l'insuffisance du fourrage cultivé. L'éleveur achète du fourrage à 500 Ariary le sac de 50 Kg.

Tableau 21: Nombre des éleveurs qui font l'élevage intensif

Fokontany	Nombre d'animaux	Vaches	Génisse	Velle	Race	Moyenne de lait par jour
Ankazobe	5	3	2	0	PRN et 3/4 PRN	8 Litre
Est-Mahazoarivo	5	3	1	1	Holstein et PRN	10 Litre

Source : enquête.

## II. Conduite d'élevage

La conduite d'élevage varie selon le type d'élevage et le pouvoir d'achat du propriétaire.

### II.1.Alimentation

L'alimentation du troupeau varie suivant le type d'élevage, le mode de production ainsi que la possibilité de l'éleveur

#### • Pour l'élevage intensif

L'alimentation est à base de fourrage dont une partie de fourrage naturel acheté ou collecté directement par le propriétaire et l'autre partie du fourrage cultivé. Le complément est constitué par du concentré acheté par l'éleveur.

Le propriétaire utilise 2.5 à 3kg de concentré par jour pour chaque vache. En absence de concentré, l'éleveur utilise de son de riz, de farine de manioc, de maïs et de farine de sang (acheté à l'abattoir d'Ankadindratombo) dont le mélange est assuré par l'éleveur.

#### • Pour l'élevage du type semi-intensif

La base est toujours du fourrage vert naturel ou cultivé au près du fleuve Ikopa. Le fourrage naturel provient surtout des bas fonds c'est-à-dire des bords des canaux, des digues, de l'Ikopa ou des champs de légumes. La collecte de fourrage sur tanety est rare, en période de pluie seulement.

L'utilisation de « vilombary » ou paille de riz encore vert est aussi observé en période de récolte du riz donc il y a possibilité d'apport de métacercaires.

L'affouragement est fait sur la cour ou à l'ombre des arbres, donc l'animal est en stabulation libre. Une corde et un piquet sont des éléments pour contenir l'animal.

Le complément est constitué de manioc, maïs, son de riz et farine de sang ou du concentré.

- Elevage du type extensif

L'alimentation est à base de fourrage naturel brouté par l'animal au pâturage pendant la journée. Ce type d'élevage s'observe surtout pendant la saison sèche (mois d'Avril jusqu'au mois d'Octobre) dans la commune rurale d'Alasora sur les bas fonds et les rizières asséchées. L'éleveur collecte du fourrage naturel pendant la période de pluie et le type d'élevage dévient semi-extensif sans utilisation du concentré.

Pendant la période où il existe de paille de riz, les bœufs de trait consomment cet aliment dont on ajoutera de l'eau salée pour augmenter l'appétence.

L'utilisation de manioc -vert, de son de riz et de certaines tiges de légumineuses (haricot, petit poid) est aussi observée en période de récolte de ces produits.

## **II.2. Abreuvement**

Pour l'élevage du type intensif, les animaux disposent d'abreuvoirs remplis d'eau. On remarque que chaque animal possède son propre abreuvoir. Ces deux éleveurs ont leur propre pompe pour assurer le besoin en eau de l'animal et la distribution se fait quatre à cinq fois par jour.

Pour l'élevage du type semi-intensif, l'abreuvement se fait trois à quatre fois par jour au seau apporté par l'éleveur. Deux éleveurs seulement sur sept abreuvent leurs animaux au sceau individuel. Les autres utilisent un seul sceau collectif.

Pour l'élevage du type extensif, l'abreuvement est naturel à la rivière, à la source etc. Les animaux de chaque quartier n'ont pas leur propre abreuvoir. Pendant la saison de pluie, quelques villages utilisent de seau comme abreuvoir car les animaux restent dans le village à cause de l'impossibilité du pâturage sur tanety.

### **II.3.Logement**

La commune rurale d'Alasora est une commune dont l'insécurité existe toujours car pendant la descente sur terrain, nous avons constaté le vol de cinq bœufs par le Dahalo. De nombreux éleveurs bloquent leur troupeau dans la maison (rez de chaussée). Parmi les quatre-vingt éleveurs enquêtés, 48 éleveurs utilisent d'étables pour les animaux, le reste utilise de simple fosse couverte (toit de paille) ou de parc en bois. Le parc est toujours près de la maison du propriétaire. Les deux éleveurs qui font l'élevage intensif ont des étables en dur.

Les purins et les fèces sont enlevés chaque matin pour les neufs(9) éleveurs qui font l'élevage du type intensif et du type semi-intensif. Le reste fait le ménage deux ou trois fois par semaine. Les autres éleveurs qui emploient le parc à bœufs ou la simple fosse l'enlèvent l'engrais deux ou trois fois par an.

Le mur des étables est en terre battue, en brique ou fut déroulé.

### **II.4. Santé et hygiène**

En matière de la santé animale, les éleveurs de la commune rurale d'Alasora considèrent leurs animaux comme leur première richesse, donc ils traitent les animaux au moins deux fois par an contre la douve. La fréquence du traitement fait par les éleveurs dépend de l'importance de leurs animaux et de leur production. Tous les animaux sont vaccinés une fois par an contre les charbons et la colibacillose.

Les animaux sensibles, présentant des symptômes de maigreur sont prioritaires ainsi que les bœufs de trait et les vaches pleines ou allaitantes pour le traitement.

Parmi les 80 éleveurs enquêtés, 45 éleveurs effectuent le traitement de leurs bovins quatre fois par an en utilisant le Dovenix, Les 20 éleveurs font trois traitements par an contre la Fasciolose en utilisant le dovenix. Les 15 éleveurs restant font le traitement deux fois par an avant et après la saison de pluie avec le dovenix.

On remarque que presque tous les éleveurs traitent leurs animaux un mois avant la période de travail qui est la saison de pluie.

Le traitement contre la Fasciolose est destiné aux animaux les plus vulnérables ou à ceux qui présentent déjà des signes de parasitose. Il n'intéresse pas tous les animaux de la ferme. Les porteurs de parasites non traités polluent le pâturage collectif et entretiennent la maladie.

De même, dans le même village qui utilise le même pâturage, tous les éleveurs ne traitent pas leurs animaux en même temps, les non traités polluent toujours le parcours collectif.

## **II.5. Reproduction**

L'élevage laitier dans la commune rurale d'Alasora est plus ou moins moderne si on parle de la reproduction car les neufs éleveurs enquêtés qui font l'élevage intensif et semi-intensif disposent de calendrier de planning de reproduction pour leurs vaches.

La détection de chaleur est effectuée par l'éleveur même. Concernant l'accouplement, les deux éleveurs qui font l'élevage du type intensif pratiquent l'insémination artificielle et le reste utilisent le taureau.

Pour l'élevage extensif, la détection des chaleurs est faite par l'éleveur ou le taureau dans le troupeau.

L'inconvénient de la reproduction dans cette commune rurale d'Alasora c'est l'utilisation d'un seul taureau pour plusieurs éleveurs d'où un risque élevé de transmission des maladies vénériennes. Nous avons compté 4 taureaux pour les vaches des 80 éleveurs enquêtés.

Le prix de la monte dans la commune est de 30 000Ar.

## **III. Situation actuelle de la fasciolose bovine dans la commune**

Cette situation sera appréciée à travers les données écrites locales (traitement contre la Fasciolose, saisie à la tuerie pour cause de la Douve), les traitements fasciolicide et les enquêtes durant la descente sur terrain.

### **III.1. Données écrites locales**

#### **III.1.1. Les animaux traités contre la Fasciolose**

Le nombre d'animaux traités annuellement nous permet de mesurer l'impact actuel de ce parasite car si les éleveurs traitent leurs animaux, ils sont convaincus que les symptômes d'amaigrissement et de poils terne et piqués qu'ils constatent chez leurs bovins sont dus à la Fasciolose. Après chaque traitement en effets, ils constatent une amélioration de l'état général des animaux.



Le tableau n° 22 nous présente l'évolution du nombre d'animaux traités contre la Fasciolose depuis 5 ans.

Tableau 22 : Evolution de traitement de Fasciolose de 2005-2009

Année	2005	2006	2007	2008	2009
Effectifs	858	900	982	970	1080
Animaux traités	257	360	540	631	864
Taux de traitement	30%	40%	55%	65%	80%

Source : Chef de zone Antananarivo Avaradrano B

Une augmentation des effectifs traités est constatée de l'ordre de 10 à 15% par an

En 2009, un taux d'infestation de 80% est reflété par le nombre d'animaux traités.

### **III.1.2. Les saisies en inspection des viandes**

La commune rurale d'Alasora dispose d'une tuerie assez importante (80 animaux abattus par jour en 2010). Lors de l'inspection des viandes, les saisies pour cause de Fasciolose attestent de la présence de cette parasitose chez les animaux abattus provenant de la commune mais aussi d'autres régions de l'île (Sud, Ouest, Nord)

Le tableau n°23 donne l'évolution du nombre de saisies pour cause de lésions distomiennes dans la Tuerie :

Tableau n°23 : Evolution de saisie pour cause de Fasciolose

Année	Origine des animaux	Nombre d'animaux abattus	Motifs des saisies			Pourcentage		Observations
			Fasciolose	Tuberculose	Autres	Lésion	Indemne	
2005	Sud	2950	2110	140	22	76,92%	23,08%	Les animaux du sud et locale plus infestés
	Ouest	886	825	10	13			
	Nord	348	85	10	0			
	Locale	50	41	1	0			
	Total	4234	3061	161	35			
2006	Sud	3260	2510	130	25	72,42%	27,58%	Les animaux d'origine Sud –Ouest sont 80% des abattus
	Ouest	1310	1012	112	10			
	Nord	1005	202	16	10			
	Locale	275	200	10	0			
	Total	5850	3924	268	45			
2007	Sud	6024	5300	200	45	81,44%	18,55%	Les animaux infestés et tués augmentent chaque année
	Ouest	1420	1020	61	52			
	Nord	1200	320	20	13			
	Locale	110	98	1	0			
	Total	8754	6738	282	110			
2008	Sud	6324	5720	120	32	80,49%	19,50%	Les animaux abattus sont porteurs de lésion à 80% de sens
	Ouest	2110	1321	56	25			
	Nord	1405	600	26	13			
	Locale	83	63	10	1			
	Total	9922	7704	212	71			
2009	Sud	7588	6834	212	130	83,72%	16,27%	
	Ouest	2500	1600	25	0			
	Nord	1350	625	120	13			
	Locale	149	142	0	0			
	Total	11587	9201	357	143			

Source : Tuerie d'Ankadindratombo

Notons que 95% environ des animaux abattus portent des lésions distomiennes. C'est le taux d'infestation fasciolienne chez les bovins adultes abattus à Ankadindratombo.

Le taux de saisie chez les animaux d'origine locale de la commune Alasora est encore plus élevé autour de 97% et ses animaux sont des vaches ou des bœufs de traits réformés.

On remarque que toutes les saisies effectuées sont partielles.

### **III.2. Les résultats de la descente sur terrain**

La descente sur terrain pendant sept mois d'Octobre 2009 à Avril 2010 a été consacrée aux traitements curatifs et préventifs, aux vaccinations de toutes les espèces domestiques et aux enquêtes.

#### **III.2.1. Interventions sanitaires**

Les résultats des traitements des malades et des infestés ainsi que des vaccinations sont présentés dans le tableau n°24 :

Tableau 24 : Résultats global des interventions

Espèces	Bovins	Porcins	Ovins	Canins
Nombres	120	223	13	7

Source : Enquête

Notons que les interventions sur l'espèce bovine sont essentiellement des déparasitages et des traitements contre la Fasciolose.

Pour l'espèce porcine, il s'agit surtout de vaccination contre la peste porcine classique (PPC) et la maladie de Teschen.

Le traitement contre la Fasciolose est à la fois curatif et préventif. Le volume de traitement effectué est donné dans le tableau n° 25.

Tableau n°25 : Animaux traité contre la Fasciolose

Fokontany	Vaches	Bœufs de trait	Autres	Nombre	Observations
Amboaroy	1	2	0	3	Les 90% des animaux traités sont des bœufs de traits et des vaches laitières. Le traitement des autres catégories sont négligeables d'où la persistance de la Fasciolose.
Ambatomalaza	2	4	1	7	
Alasora	0	0	0	0	
Miadana	0	0	0	0	
Ambohitromby	3	4	1	8	
Ambodivondava	1	4	0	5	
Mendrikolovana	2	3	2	7	
Ambohidrazaka	2	2	0	4	
Ambodivoanjo	2	4		6	
Mahatsinjo	7	12	4	23	
Ambohitanety	0	2	0	2	
Ambohimarina	1	2	0	3	
Ampahibato	3	3	1	7	
Ankadindratombo	2	0	0	2	
Sud Ambohipoho	3	0	1	4	
Est Mahazoarivo	7	2	0	9	
Ankadievo	0	2	0	2	
Ankazobe	9	2	1	12	
Mandikanamana	2	5	2	9	
Mahitsy	2	5	0	7	
Total	49	58	13	120	
Pourcentage	40,83	48,33	10,83	100%	

Source : Enquête

**III.2.2. Enquête des éleveurs**

La plupart des éleveurs ne traitent pas 100% de leurs animaux .Seuls les éleveurs modernes et les plus aisés le font. Pour savoir le taux d'infestation selon les éleveurs, des questions leur sont posées pour le cas de la Fasciolose et les 80 éleveurs enquêtés pensent que :

Tableau n°26 : Source de Fasciolose selon les éleveurs

Source de Fasciolose	Nombre d'éleveur	Pourcentage
Tous les bovins sont parasités	10	12.5%
Seuls les bovins adultes	14	17.5%
Seuls les animaux traités (malades)	6	7.5%
Fourrages	50	62.5%
Total	80	100%

Source : Enquête

Donc le taux d'infestation de la Fasciolose est encore très élevé selon les éleveurs.

### **III.2.3. Les avis du technicien responsable de la santé animale de la commune**

Selon le technicien d'élevage qui travaille dans la commune :

-Le nombre des bovins traités ne représente pas tous les animaux parasités

-Seuls les veaux non sevrés (inférieur à 6 mois) sont indemnes soient 7.41% en 2009 et 6.73% en 2010.

-Le taux de la Fasciolose serait donc de 90 à 95% du cheptel dans la commune.

## **Chapitre III : Discussions et propositions**

### **I. Explications et commentaires**

#### **I.1. Explications**

##### **I.1.1. Augmentations du nombre des animaux traités**

L'évolution du nombre d'animaux traités contre la Fasciolose sur cinq ans, de 2005 avec 30% du cheptel à 2009 avec 80% montre une augmentation annuelle de 10 à 15% . Cette progression met en évidence la prise de conscience des éleveurs, grâce à la présence au sein de la commune d'un technicien accessible à tout moment et jouissant de la confiance de ces éleveurs.

La question à laquelle ce travail tente de répondre est : « Pourquoi la Fasciolose persiste malgré les traitements périodiques de deux à quatre fois par an dans cette zone ? ».

##### **I.1.2. Taux d'animaux traités et prévalence réelle de la Fasciolose**

Les enquêtes et le constat des traitements effectués nous indiquent que le nombre d'animaux traités ne représente pas la totalité des infestés. Le nombre de traitements de plus de 3000 par an en 2009 et en 2010 reflète l'effort des éleveurs et représente 3 traitements par an par animal, mais ne couvre pas encore 100% des bovins de la commune.

En effets, les éleveurs modernes traitent 4 fois par an par animal alors qu'en élevage traditionnel la grande majorité des éleveurs traitent 2 fois par an par animal. De plus la plupart des éleveurs traditionnels traitent 2 fois par an les mêmes animaux en mauvais état général, faute de pouvoir donner du fourrage à volonté.

D'accord avec le technicien responsable de la santé animale de la zone, nous pouvons évaluer le taux d'infestation fasciolienne des bovins de la commune rurale d'Alasora à 95%, taux retrouvé dans les saisies d'Abattoir d'Ankadindratombo.

### **I.1.3. Taux de saisie à l'abattoir et taux d'infestation d'un cheptel entier**

Les animaux infestés par la douve dans la tuerie d'Ankadindratombo occupent le 95% des animaux abattus en 2009. Le taux de saisie est de 83% environs y compris la Tuberculose et le Néphrose mais ce taux d'infestation et de saisie varie suivant la provenance des animaux qui est dominé par le Sud et Ouest de l'Île.

### **I.1.4. Différence des taux de saisie de Fasciolose suivant la provenance des animaux**

Tableau n°27 : Evolution de taux de saisie de Fasciolose entre 2005-2009

Origine	2009	2008	2007	2006	2005
Locale	95,30%	89,10%	75,90%	72,72%	82%
Nord	46,30%	42,70%	26,67%	20.10%	24,43%
Ouest	64%	62,60%	71,83%	77,25%	93,12%
Sud	90,06%	90,45%	87,98%	77%	71,52%

Source : Tuerie d'Ankadindratombo

Ce tableau montre que les animaux d'origine locale et du Sud sont plus infestés par la Fasciolose et les animaux élevés dans la zone présentent un taux d'infestation supérieur à ceux d'autres provenances.

## **I.2. Commentaires**

### **I-2-1-Facteurs écologiques de pérennité de la Fasciolose**

Le traitement de cette maladie se fait toute l'année car :

-Les travaux des rizières ont une très grande importance économique pour les paysans de la commune rurale d'Alasora et les animaux doivent être en bon état général et en bonne santé avant le début des travaux .Ils doivent être traités contre la douve.

-Les vaches laitières doivent être traitées régulièrement pour maintenir le niveau de production.

-Quelques éleveurs considèrent les animaux comme richesse alors ils traitent leurs animaux en temps voulu par peur de grosses pertes économiques.

-Les éleveurs constatent une nette reprise de l'embonpoint après chaque traitement.

-Les informations et la communication entre les éleveurs sur les bienfaits des traitements, sont à l'origine de l'augmentation du nombre d'animaux traités.

Si le nombre des animaux traités augmente d'année en année, c'est la preuve que la maladie n'a pas diminué.

L'étude de la biologie de *Fasciola gigantica*, responsable de cette maladie, de *Limnea natalensis*, son hôte intermédiaire et du milieu physique, chimique, biologique et humain (écologique) de la zone, nous a permis de mettre en évidence les principaux facteurs écologiques de pérennité de la Fasciolose dans la commune rurale d'Alasora.

Le biotope, la biocénose, les actions de l'homme nous justifient cette persistance de la maladie malgré les efforts de lutte engagés par les éleveurs et les techniciens de l'élevage.

### **a)-Facteurs liés au biotope**

#### **a<sub>1</sub>)-Climat et Fasciolose**

La commune rurale Alasora possède un climat marqué par une température moyenne de 20°C pendant toute l'année et de pluviométrie de 1000mm par an. Cette température est favorable au développement de *Limnaea natalensis* entraînant l'abondance des métacercaires dans les pâturages humides.

#### **a<sub>2</sub>)-Le relief**

En termes de relief, la commune a une vaste plaine de rizière de 1331ha, des marécages de 630ha et de plan d'eau de 180ha qui sont des gîtes à limnées.

### **a3)-La qualité du sol**

Le sol de Tanety de la commune rurale Alasora est pauvre en matière organique, impropre à la production de fourrage et des cultures vivrières suffisants pour bien nourrir des animaux, surtout des bovins qui restent vulnérables à toute maladie, et la Fasciolose en particulier.

La pédologie de la commune rurale d'Alasora est dominée par de sol argileux sur le bas fond plus propices aux limnées. En plus la descente sur terrain montre que des traces de piétinement des animaux pendant le pâturage constituent les gîtes à limnées supplémentaires.

### **a4)-Hydrographie**

La commune possède une vaste rizière et de plaine donc nécessite beaucoup des canaux pour l'irrigation dont la source est l'Ikopa .Ces canaux sont des gîtes à Limnées dans chaque Fokontany en dehors des bords de l'Ikopa et des rizières inondées toute l'année.

### **a5)-Occupation du sol**

La partie Tanety de la commune est occupée par les bâtiments et les cultures vivrières alors les zones de pâturages pour le bétail sont très étroites ou même inexistantes, les animaux sont obligés de pâturer sur les bas fonds et les rizières inondées toute l'année.

## **b)-Les causes liées à la Biocénose**

### **b1)-Les bovins**

L'hôte définitif de la Fasciolose c'est les bovidés qui sont les premiers utilisateurs des bas fonds. Ils jouent deux rôles dans la persistance de la Fasciolose : ilsensemencent les pâturages en œufs de *Fasciola gigantica* et ils sont les hôtes définitifs qui permettent au parasite de boucler son cycle évolutif.

### **b2)-Canards et oies**

, L'élevage des canards et des oies sont effectués par les paysans après la récolte du riz aux mois d'Avril et de Mai dans divers Fokontany. Ces palmipèdes consomment le reste du paddy et les petits animaux qui vivent dans l'eau y compris les mollusques hôtes intermédiaires de la Fasciolose.



L'effectif de canards et d'oies recensés dans la commune est de 8500 têtes en 2009 et ce chiffre diminue en période de riziculture et reste insuffisant pour une lutte biologique efficace contre la Fasciolose.

### **c)-Les causes liées aux actions des éleveurs et des techniciens**

#### **c<sub>1</sub>)-Types d'élevage et affouragement**

-L'élevage traditionnel dans la commune favorise le développement de la Fasciolose car les animaux pâturent dans les bas fonds pendant toute la journée et s'infestent en permanence ; de plus les éleveurs collectent des fourrages sur les bords des canaux comme complément à l'étable, ils leur apportent en même temps les métacercaires.

Cette pratique traditionnelle était rationnelle avant 1966 où la Fasciolose n'existait pas ; mais actuellement elle entretient la maladie.

-En élevage sémi-intensif dans la commune, la culture fourragère n'existe pas donc l'alimentation de base sont des fourrages naturels collectés sur les bas fonds et des bords de l'Ikopa donc l'apport des métacercaires à l'étable est assuré par l'éleveur lui-même.

-Pour l'élevage intensif, il y a de la culture fourragère mais en très faible superficie donc l'apport de fourrage complémentaire provenant des bas fonds est toujours nécessaire d'où l'infestation en métacercaires.

#### **C<sub>2</sub>)-Pratiques des traitements**

Le traitement efficace de la Fasciolose dépend de l'action de l'éleveur et du technicien mais le problème se pose toujours dans la pratique. Pour que les traitements fasciolicides soient efficaces, ils doivent être :

-Périodiques : 3 fois par an

-appliqués à 100% des animaux de chaque éleveur

-pratiqués en même temps par tous les éleveurs utilisant les mêmes pâturages.

-exécutés par des techniciens consciencieux et compétents avec des produits efficaces.

La pratique quotidienne est très différente :

Seuls les éleveurs modernes : 2,5% traitent quatre fois par an à 100%

Les animaux élevés en semi-intensif : 8,75% sont traités trois fois par an à 75%

Les animaux en extensifs : 88,75% sont traités deux fois par an à 50%.

Les éleveurs ne traitent que les animaux qu'ils considèrent malades (poils piqués, amaigrissement).

Les éleveurs du même village ne traitent pas en même temps leurs animaux

Des marginaux sillonnent encore les campagnes et traitent avec des produits douteux à dose défectueuse...

### **C<sub>3</sub>)-Gestion des pâturages**

Pendant la saison sèche, tous les animaux de la commune pâturent sur le bas fond humide entièrement qui sont des endroits réservoirs des limées hôtes intermédiaire de la Fasciolose.

Pendant la saison de pluie, les zones de pâturage sur Tanety sont très étroites, alors les éleveurs collectent des fourrages sur le bas fond humide donc l'apport des métacercaires favorisent l'infestation de la maladie sur les bovidés.

Donc pendant toute l'année, chaque Fokontany de la commune n'ayant pas de propre pâturage alors que ce pâturage collectif facilite la transmission de la maladie.

En plus, l'assainissement comme drainage ; curage et nettoyage des canaux ; l'assèchement des rizières n'existent pas alors les Limnées vivent plus long temps dans ses endroits donc la Fasciolose persistent toujours.

### **I-2-2-Effet cumulatif des différentes causes**

Le bovin est la première source permanente du parasite dans la commune Alasora car il pâture sur les bas fonds pendant la saison sèche et dépose des œufs de Fasciola. Pendant la saison de pluie, les fèces apportées par les eaux de ruissèlement apportent des œufs sur les bas fonds et son évolution conduit aux métacercaires qui souillent les fourrages collectés par les éleveurs.

En plus la possibilité d'hibernation des Limnées en saison sèche conserve les hôtes intermédiaires de la Fasciolose d'où l'augmentation du taux d'infestation.

Ensuite la viabilité des métacercaires pendant 6 mois à 1an sur les fourrages des zones humides favorise l'augmentation de taux des animaux infestés par la Douve.

En fin l'existence d'un vaste bas fond gîtes principales des Limnées et la température au tour de 20°C constituent les meilleures conditions de développement et de pérennité des hôtes intermédiaires de *Fasciola gigantica*.

### **I-2-3-Traitement moins important en saison de pluie**

La descente sur terrain montre que le traitement pendant la saison de pluie est moins important à cause de la pauvreté des éleveurs en période de soudure.

De plus les animaux présentent un bon état d'embonpoint à cause de l'abondance de biomasse fourragère donc les éleveurs considèrent leurs animaux comme parfaitement sains.

### **I-2-4-Traitement partiel des animaux infestés**

Pour les éleveurs, les animaux qui présentent des symptômes sont les malades alors les autres sont négligés et propagent la Fasciolose. En outre les 37.5%(30 sur 80) des éleveurs enquêtés ne savent pas la source de la Fasciolose d'où le traitement partiel des animaux infestés.

### **I-2-5-Différence de nombre d'animaux traité entre Fokontany**

La majorité des animaux traités s'observent dans les Fokontany à effectif bovin élevé et d'élevage laitier.

Tableau n° 28 : Animaux traité par Fokontany selon leur importance en nombre

Fokontany	Animaux traités	Type d'élevage dominant	pâturage	Affourragement	Observations
Mahatsinjo	23	Extensif	Bas fond	Naturel	L'élevage dominant est du type extensif, l'affourragement se base sur les bas fonds d'où l'apport des métacercaires à l'étable.
Ankazobe	12	Sémi-intensif	Bas fond	Naturel et cultivé	
Est Mahazoarivo	9	Sémi-intensif	Bas fond	Naturel et cultivé	
Mandikanamana	9	Extensif	Bas fond	Naturel	
Ambohitromby	8	Extensif	Bas fond	Naturel	
Ambatomalaza	7	Extensif	Bas fond	Naturel	
Mendrikolovana	7	Extensif	Bas fond	Naturel	
Ampahibato	7	Extensif	Bas fond	Naturel	
Mahitsy	7	Extensif	Bas fond	Naturel	
Ambodivoanjo	6	Extensif	Bas fond	Naturel	
Ambodivondava	5	Extensif	Bas fond	Naturel	
Ambohidrazaka	4	Extensif	Bas fond	Naturel	
Sud Ambohipoho	4	Sémi-intensif	Bas fond	Naturel et cultivé	
Amboaroy	3	Extensif	Bas fond	Naturel	
Ambohimarina	3	Extensif	Bas fond	Naturel	
Ambohitanety	2	Extensif	Bas fond	Naturel	
Ankadievo	2	Extensif	Bas fond	Naturel	
Ankadindratombo	2	Extensif	Bas fond	Naturel	
Alasora	0	Extensif	Bas fond	Naturel	
Miadana	0	Extensif	Bas fond	Naturel	
Total	120				

Source : Enquête

Ce tableau montre que la majorité de traitement pendant la descente sur terrain s'effectue dans le Fokontany de Mahatsinjo dont l'effectif bovin est élevé et le pâturage de bas fond dominant.

## **II. Comparaison des résultats**

### **II.1. Résultats de l'étude avec ceux de la bibliographie**

Dans cette étude, le résultat de l'enquête sur terrain concernant l'importance de la Fasciolose ne considère que l'utilité des bœufs de traits et la production laitière mais la perte de rendement en carcasse atteint 25 à 40% selon RAKOTOARISOA en 2002

. Selon EL TAYLOR les habitats réservoirs ou gîtes primaires sont des zones toujours humides or la commune rurale Alasora possèdent beaucoup des mares et des eaux stagnantes donc réservoir des Limnées. De plus le maximum de la population des Limnées est observé du mois d'Avril à Novembre qui est la saison de pâturage sur les bas fonds d'où la Fasciolose persiste

. La durée maximale de pâturage sur une aire pourvue des gîtes à Limnées n'excède pas de huit semaines mais pour les éleveurs d'Alasora l'affouragement pour les animaux s'effectue pendant toute l'année d'où la persistance de la Maladie.

Pour les Limnées la température optimale est comprise entre 20 à 25°C. A partir du mois de Novembre à Avril, la température dans la commune comprise entre 20 à 22°C alors la température optimale de développement des Limnées est remplie. A aucune période de l'année, la température ne tue celles-ci puisque de 0 à 10°C, elles ne se reproduisent pas seulement.

Pour le taux d'infestation de la Fasciolose, le taux d'infestation Nationale à travers le nombre de malade est de 35,51% (voir tableau n°2 en annexe n° III) en 2009 tandis que 56,5% dans la région Analamanga contre 95% dans la commune rurale Alasora.

### **II.2. Résultats entre Fokontany**

-Pendant la descente sur terrain, le résultat de traitement dans chaque Fokontany varie selon le type d'élevage et l'effectif bovin recensé.

Les Fokontany d'Ankazobe ; Est-Mahazoarivo sont des zones d'élevage laitier du bas fond alors le taux de traitement est au tour de 100% et dans un temps régulier.

Pour les autres Fokontany de l'élevage extensif, les animaux de trait et les vaches seulement sont prioritaires.

Pour le Fokontany de Miadana et d'Alasora, l'effectif de bovin est faible d'où l'absence de traitement pendant la descente.

-De même le traitement de la Fasciolose pendant les cinq années successives montre ce même résultat dans chaque Fokontany.

### **II.3. Entre les catégories d'animaux**

Le 48,33% des animaux traités sur terrain sont des bœufs de traits, le 40,83% sont des vaches, le 10% restant sont des autres catégories. Ces résultats montrent que les vaches et les coupés présentent beaucoup d'intérêt pour les éleveurs au point de vue labour et production laitière.

Tableau n°29 : traitement selon la catégorie des animaux

Catégories	Vaches	Coupés	Autres	Total
Nombres	49	58	13	120
Pourcentages	40.83	48.33%	10.83%	100%

Source : enquête

### **II.4. Entre les origines**

Le taux de saisie dans la tuerie d'Ankadindratombo montre que le taux d'infestation pendant l'année 2009 dans la commune Alasora est de 95% contre 90% pour ceux du sud, 64% pour ceux de l'ouest et 46% pour ceux du nord.

## **III. Validation statistique des résultats**

### **III.1. Signification des différences constatées**

Est-ce que la prévalence de la Fasciolose sur les bovins des 20 Fokontany de la commune diffère ?

Pour répondre cette question, on peut utiliser le Test de Khi-deux puisque les effectifs théoriques sont supérieurs à cinq.

Les bovins atteints par la Fasciolose pendant les cinq années successives et les Fokontany se répartissent bien dans la commune Alasora.

Tableau 30:répartition des animaux traités contre la Fasciolose par Fokontany entre 2005-2009

Année/Fok	2005	2006	2007	2008	2009	E M
Amboaroy	21	30	47	54	70	222
Ambatomalaza	5	10	21	21	29	86
Alasora	2	5	10	10	14	41
Miadana	1	2	3	5	6	17
Ambohitromby	10	14	24	30	39	117
Ambodivondava	17	26	34	41	61	179
Mendrikolovana	14	20	26	29	42	131
Ambohidrazaka	10	15	21	32	47	125
Ambodivoanjo	2	10	19	20	30	81
Mahatsinjo	63	81	93	100	120	457
Ambohitanety	4	12	32	40	46	134
Ambohimarina	15	20	29	33	40	137
Ampahibato	10	12	23	36	52	133
Ankadindratombo	4	7	11	15	19	56
Sud Ambohipoho	4	6	9	12	14	45
Est Mahazoarivo	10	11	13	20	48	102
Ankadievo	9	10	14	14	20	67
Ankazobe	20	26	42	44	70	202
Mandikanamana	24	30	49	51	62	216
Mahitsy	12	13	20	24	35	104
EM	257	360	540	631	864	2652

### III.1.1. Calcul des effectifs théoriques

Tableau 31: effectif théorique

Année/Fok	2005	2006	2007	2008	2009
Amboaroy	21,51	30,13	45,20	52,82	72,32
Ambatomalaza	8,33	11,67	17,51	20,46	28,01
Alasora	3,97	5,56	8,34	9,75	13,35
Miadana	1,64	2,30	3,46	4,04	5,53
Ambohitromby	11,33	15,88	23,82	27,83	38,11
Ambodivondava	17,34	24,29	36,44	42,59	19,87
Mendrikolovana	12,69	17,78	26,67	31,16	42,67
Ambohidrazaka	12,11	16,96	25,45	29,74	40,72
Ambodivoanjo	7,84	10,99	16,49	19,27	26,38
Mahatsinjo	44,28	62,03	93,05	108,73	148,88
Ambohitanety	12,98	18,19	27,28	31,88	43,65
Ambohimarina	13,27	18,59	27,89	32,59	44,63
Ampahibato	12,88	18,05	27,08	31,64	43,33
Ankadindratombo	5,42	7,60	11,40	13,32	18,24
Sud Ambohipoho	4,36	6,108	9,16	10,70	14,66
Est Mahazoarivo	9,88	13,84	20,76	24,26	33,23
Ankadievo	6,49	9,09	41,13	15,94	21,82
Ankazobe	19,57	27,42	41,13	48,06	65,80
Mandikanamana	20,93	29,32	43,98	51,39	70,37
Mahitsy	10,07	14,11	21,17	24,74	33,88



### III.1.2. Vérification de la condition T supérieur à 5

On regroupe les effectifs théoriques pour satisfaire les conditions T supérieur à cinq.

Tableau 32: Effectifs observés

Année/fok	2005	2006	2007	2008	2009
Amboaroy	21	30	47	54	70
Ambatomalaza	5	10	21	21	29
Alasora/Miadana	3	7	13	15	20
Ambohitromby	10	14	24	30	39
Ambodivondava	17	26	34	41	61
Mendrikolovana	14	20	26	29	42
Ambohidrazaka	10	15	21	32	47
Ambodivoanjo	2	10	19	20	30
Mahatsinjo	63	81	93	100	120
Ambohitanety	4	12	32	40	46
Ambohimarina	15	20	29	33	40
Ampahibato	10	12	23	36	45
Ankadindratombo/S A	8	13	20	27	33
Est Mahazoarivo	10	11	13	20	48
Ankadievo	9	10	14	14	20
Ankazobe	20	26	42	44	70
Mandikanamana	24	30	49	51	62
Mahitsy	12	13	20	24	35

Tableau 33: Effectif Théorique pour T >5

Année/fok	2005	2006	2007	2008	2009
Amboaroy	21,51	30,13	45,2	52,82	72,32
Ambatomalaza	8,33	11,67	17,51	20,46	28,01
Alasora/Miadana	5,62	7,87	11,8	13,8	18,89
Ambohitromby	11,33	15,88	23,88	27,83	38,11
Ambodivondava	17,34	24,29	36,44	42,59	19,87
Mendrikolovana	12,69	17,78	26,67	31,16	42,67
Ambohidrazaka	12,11	16,96	25,45	29,74	40,72
Ambodivoanjo	7,84	10,99	16,49	19,27	26,38
Mahatsinjo	44,28	62,03	93,05	108,73	148,88
Ambohitanety	12,98	18,19	27,28	31,88	43,65
Ambohimarina	13,27	18,59	27,49	32,59	44,63
Ampahibato	12,88	18,05	27,08	31,64	43,33
Ankadindratombo/S A	9,78	13,71	20,56	24,03	32,9
Est Mahazoarivo	9,88	13,84	20,76	24,26	33,23
Ankadievo	6,49	9,09	13,64	15,94	21,82
Ankazobe	19,57	27,42	41,13	48,06	65,8
Mandikanamana	20,93	29,32	43,98	51,39	70,37
Mahitsy	10,07	14,11	21,17	24,74	33,88

### III.1.3. Variable critique

$\chi^2=9,03$  : c'est la valeur critique qui définit la zone critique de  $H_0$  au seuil d'erreur  $\alpha =5\%$ .

### III.1.4. Valeur critique

Ici :  $k=l=5$

$q=m=18$

Ces deux éléments montrent le degré de liberté ou ddl

$v=23$

$P[\chi^2(23)>C]=0.05$

$9,03<C$  avec  $C=64.20$

### III.1.5. Décision

$\chi^2=9.03<C$

Donc on accepte  $H_0$  au niveau 0.05 alors les 20 Fokontany de la commune Alasora et les effectifs bovins sont différents face à la Fasciolose pendant les cinq années successives et on dit que cette différence est significative.

### III.2. Corrélation de diverses causes

Vérification de l'influence de la température et de la précipitation sur la Fasciolose dans la commune rurale Alasora.

La vérification de cette influence est approuvée par le test de corrélation.

#### III.2.1. Influence de la température sur la Fasciolose bovine entre l'année 2005-2008

Tableau 34 : variation de température et de bovin malade entre 2005-2008

Année	2005	2006	2007	2008
X	19,34	19,78	19,61	19,81
Y	257	360	540	631

X : Variation de la température entre l'année 2005-2008

Y : Variation de nombre de bovin malade entre l'année 2005-2008

#### ➤ Moyennes

Moyenne de X= 19.635 ; Moyenne de Y= 447

#### ➤ Variances

v(X)	0,034
v(Y)	21543,5

#### ➤ Ecart-types

$\Sigma x$	0,186
$\Sigma y$	146,777

#### ➤ Covariance de x et y

Cov(x,y)	18,328
----------	--------

- Coefficient de corrélation du couple (x,y)

$\rho(x, y)$	0,670
--------------	-------

Ici le coefficient de corrélation linéaire est inférieur à 0.8 c'est à dire  $\rho(x, y)=0.670$  alors x et y ne sont pas corrélés .On dit ici que la température n'ont pas d'influence sur la Fasciolose à Alasora Pendant les cinq années successives.

### III.2.2. Influence de la précipitation sur la Fasciolose bovine entre l'année 2005-2008

Tableau35 : variation de précipitation et de bovin malade entre l'année 2005-2008

Année	2005	2006	2007	2008
X	1253,9	819,9	1507,1	1011,8
Y	257	360	540	631

X : moyenne annuelle de pluviometrie entre l'année 2005-2008 à Analamanga

Y : Variation de nombre de bovin infesté par la douve entre 2005-2008

- Moyennes

Moyenne de X=1148.175 ; Moyenne de Y=447

- Variances

$v(X)$	66591,886
$v(Y)$	21543,5

- Ecart-types

$\sigma_x$	258,054
$\sigma_y$	146,777

- Covariance de X et de Y

$Cov(x,y)$	4189,8
------------	--------

- Coefficient de corrélation linéaire du couple(X, Y)

$\rho(x,y)$	0,110
-------------	-------

Ici  $\rho(x, y)=0.110 >0.8$  alors X et Y sont corrélés donc la pluviométrie a une influence sur l'effectif bovine atteint par la Fasciolose entre l'année 2005-2008.

#### **IV. Identification des problèmes**

##### **IV.1. Problèmes liés au biotope**

###### **IV.1.1.Saison sèche trop longue**

Le climat des hautes terres est marqué par la saison sèche trop longue qui commence du mois de Mai jusqu'au mois de Novembre. Donc pendant ce temps, la biomasse fourragère est faible alors les animaux de la commune sont obligés de pâturer sur les bas fonds de peu de fourrage existant.

En saison de pluie l'animal souffre encore de l'insuffisance alimentaire car il n'y a pas en général de pâturage disponible, le fourrage collecté par l'éleveur ne satisfait pas son besoin.

Les bovins sont donc maigre toute l'année et vulnérables vis-à-vis des maladies et de la Fasciolose en particulier.

###### **IV.1.2.Rizières inondées**

Pendant la saison sèche et la saison de pluie, la zone de collecte de fourrage c'est le bord de la rizière toujours inondées gîtes à Limnées d'où la persistance de la Fasciolose.

La rizière couvre 1331ha et les marrais 630 ha qui sont les principales zones de pâturage après la récolte du riz. Ils constituent en même temps les sources d'infestation en métacercaires pour les bovins envoyés au pâturage.

###### **IV.1.3.Surface pâturable très limitée**

Le problème principal de l'éleveur qui se trouve aux tours de la commune rurale c'est l'étroitesse de terre pâturable en toute saison

Au total, les 20 Fokontany de la commune rurale d'Alasora ne possèdent que 450 ha environ comme zone de pâturage or le nombre des animaux recensés atteint 1080 en 2009.

Pour l'élevage extensif, il faut autant d'hectare que de mois de saison sèche par UBT en zone tropicale. Comme il y a 5 mois secs par an dans la zone, les 450Ha ne suffisaient à nourrir que 90 bovins. En saison de pluie, bas fonds et Tanety sont cultivés (riz, maïs, haricot ect), donc non pâturables.

En saison sèche, le tanety est sec, les fourrages constitués essentiellement par *Aristida Sp*(Horona) et *Elyonurus stristis* (Ahitsorohitra) qui ne sont pas des espèces appréciées par le bovin, obligent ce dernier à se rabattre dans les bas fonds humides pour trouver un peu de verdure souillée par les métacercaires.

#### **IV.2. Problème lié à la biocénose**

La présence permanente des communautés animales suivantes :

- Les bovins parasités qui enrichissent ce milieu en œufs et assurent l'achèvement du cycle évolutif de *Fasciola gigantica* en tant que hôtes définitifs.

- Les limnées hôtes intermédiaires, multiplicateurs de miracidium (de 1 à 25).

- Les œufs jusqu'aux métacercaires de *Fasciola*, éléments infestant indispensables à l'évolution du parasite.

- Les canards et les oies trop peu nombreux pour être des alliés efficaces dans la lutte biologique contre la Douve comme prédateurs des Limnées, pose un problème dans l'éradication de la *Fasciola*.

#### **IV.3. Problèmes liées aux éleveurs**

##### **IV.3.1. Sensibilisation insuffisante**

La sensibilisation de l'éleveur est faite pendant la campagne de vaccination et la période de traitement. Cela ne suffit pas à l'éleveur de bien connaître les modalités de transmission des métacercaires à partir du fourrage ingéré par l'animal.

#### **IV.3.2. Attachement aux habitudes d'élevage et affouragement**

L'utilisation des pâturages traditionnels et la récolte de fourrages dans les bas fonds humides pour nourrir les animaux à l'étable sont des facteurs décisifs dans la pérennité de la Fasciolose.

#### **IV.3.3. Pouvoir d'achat**

Le problème économique de chaque éleveur et la pauvreté de chaque famille ne permettent pas le traitement à 100% des bovins qui utilisent les mêmes pâturages trois fois par an, un des moyens d'éradication de la Maladie.

#### **IV.4. Problèmes de technicien**

Un seul technicien travail dans le 20 Fokontany de la commune qui traite tous les animaux domestiques d'où l'insuffisance de temps pour le traitement. En moyenne il y a deux interventions non satisfaisantes par semaine.

La commune rurale d'Alasora possède deux cabinets vétérinaires qui se situent à Ankadindratombo et à Alasora. Ces deux dépôts assurent le ravitaillement de la commune pour les produits phytosanitaires de l'élevage et de l'Agriculture donc insuffisants.

Dans ce cas les éleveurs perdent beaucoup de temps pour les acheter et même s'il y a de cas d'urgence, les animaux risquent d'être mourir.

En plus le vétérinaire qui travaille dans cette commune ne possède pas aucun matérielle roulant d'où le retard du traitement et la rareté du nombre des animaux traités pendant la journée du parcours.

L'existence des quatre marginaux ou « Mavotanana » menace le traitement des animaux à cause de l'insuffisance de dose utilisé et le faux traitement.

#### **IV.5. Problèmes liés à la société**

##### **IV.5.1. Vol de fourrage**

Pendant toute l'année, la majeure partie des bovins de la commune Alasora souffrent de la sous alimentation. Cela est dû à l'insuffisance de fourrages collectés par les éleveurs et l'étroitesse de zone de pâturage sur tanety et bas fond. Or le peu de culture fourragère

existante souffre du vol de fourrage pendant la nuit. Parmi les 80 éleveurs enquêtés, 2 éleveurs effectuent la culture fourragère au bord du fleuve d'Ikopa. L'éleveur prend de risque pour faire ce système de culture d'après l'enquête car le voleur en bénéficie plus que le propriétaire. De plus le terrain disponible n'existe pas pour cultiver de l'herbe. Le sac de fourrage coûte cinq cent Ariary incitant au vol.

#### **IV.5.2. Présence des animaux destinés à l'abattoir**

La tuerie d'Ankadindratombo approvisionne en viande la commune urbaine d'Antananarivo. Or cette tuerie pose un grand problème pour les éleveurs de la zone pour deux raisons :

-d'une part, ces animaux abattus à la tuerie proviennent de zone d'élevage très diverses et sont susceptibles de ramener des maladies déjà éradiquées de cette zone d'étude : le charbon bactérien par exemple ; mais ils enrichissent sûrement le milieu d'accueil en œufs de *Fasciola gigantica* par leurs fèces et les eaux usées de la tuerie.

-d'autre part, ils représentent des bouches supplémentaires à nourrir spoliant les fourrages destinés aux animaux résidents déjà sous alimentés.

### **V. Propositions**

#### **V.1.Solutions liés au biotope**

##### 1-Solutions à court termes

- Système de drainage et assèchement des rizières
- Curage des canaux pour diminuer le nombre des hôtes intermédiaires

##### 2-Solutions à moyens termes

- Application des méthodes de gestion de pâturage dans chaque Fokontany
- Diminution du nombre de cheptel pour correspondre aux surfaces pâturables

##### 3-Solutions à long terme

- Fabrication des abreuvoirs cimentés dans quelques Fokontany
- Etablissement des digues pour prévenir l'inondation.



## **V.2.Solutions liés à la biocénose**

### 1-Solution à court terme

- Claustrations de tous les bovins de la commune y compris les animaux de la tuerie

### 2-Solution à moyen terme

- Financement et encouragement des éleveurs pour élever des canards et des oies consommateurs des Limnées.

### 3-Solutions à long terme

- Sensibilisation des éleveurs pour le traitement de la douve au moins trois fois par an.
- Utilisation des mollucides pour les gîtes à Limnées.

## **V.3.Solutions liés aux éleveurs**

### 1-Solution à court terme

- Eviter les habitudes de récolte du fourrage sur les bas fonds ;
- Explication aux éleveurs pour le cycle de la Fasciolose.

### 2-Solution à moyen terme

Les éleveurs doivent être traités systématiquement leurs animaux contre la douve.

### 3-Solutions à long terme

- Financement de l'état aux éleveurs pour la culture fourragère.
- Encouragement et enseignement des éleveurs pour faire l'élevage moderne (au moins sémi-intensif) et des races améliorées.

## **V.4.Solutions liées au technicien**

### 1-Solution à court terme

- Elimination des marginaux qui font le faux traitement et des mauvais résultats

### 2-Solution à moyen terme

-Financement de matériels pour le technicien en évitant le retard et la perte du temps (exemple : Motos).

### 3-Solution à long terme

-Augmentation du nombre de cabinet vétérinaire dans la commune

## **V.5.Solutions liées à la société**

### 1-Solution à court terme

-La disposition des amendes pour les gardiens des bœufs de la tuerie d'Ankadindratombo est nécessaire.

### 2-solutions à moyen terme

-L'installation de culture fourragère intensif et l'élimination du vol de fourrage doivent être planifié pour un meilleur élevage.

- La construction de canal unique pour éliminer directement le purin et les eaux usées de tuerie d'Ankadindratombo vers le fleuve d'Ikopa doit être déposée.

### 3-Solution à long terme

-La société doit être coopérer pour le traitement systématique de la Fasciolose et le nettoyage des zones d'affouragement pour éliminer les Linnées.

## **CONCLUSION**

La Fasciolose qui existe depuis 1966 à Madagascar provoque encore des pertes économiques graves. Plusieurs facteurs écologiques l'entretiennent.

Pour le cas de la commune rurale d'Alasora, la Fasciolose sévit toute l'année malgré le taux des animaux traités de 90%. Pour les éleveurs enquêtés, le traitement des veaux est effectué à l'âge de 1 à 1.5an au lieu de 6 mois.

Les animaux de tuerie d'Ankadindratombo accusent un taux d'infestation très élevé de 95% .Ils souillent tous les pâturages par leurs excréments et les eaux usées de la tuerie.

On peut conclure que la pérennité de la Fasciolose dans cette commune est liée principalement au biotope, au type d'élevage traditionnel et aux modes d'affouragement pratiqués par les éleveurs, aux pratiques des traitements et à la présence de la tuerie.

En un mot, la pérennité de la Fasciolose dans la commune rurale d'Alasora est liée aux facteurs écologiques.

## Résumé

La Fasciolose en tant que maladie parasitaire grave à Madagascar, provoque de pertes économiques considérables pour l'éleveur.

Le présent mémoire effectué dans la commune rurale d'Alasora montre bien les multiples possibilités de persistance de la maladie :

- La zone de pâturage sur Tanety très étroite qui oblige les bovins à consommer les fourrages des bas fonds toute l'année même en période d'été où la biomasse fourragère est élevée,
- Les Traitements anarchiques de la Fasciolose :
  - jamais à 100% par éleveurs et pour les éleveurs du même village utilisant le même pâturage, pérennisant ainsi la source de contamination.
  - Non régulier : peu d'éleveurs traitent trois à quatre fois par an.
- La tradition de laisser pâturer les animaux dans les bas fonds et les endroits humides, sources d'infestation et de collecter les fourrages naturels de ces mêmes zones pour nourrir les animaux à l'étable.
- Toutes les sources d'informations explorées au cours de ce travail : enquêtes des éleveurs, rapports d'interventions cliniques, relevés de résultats d'inspection de viande, avis du technicien responsable de la santé animale de la commune, concourent à situer l'état d'infestation fasciolienne dans la zone autour de 90 à 95%.

La seule mesure préventive efficace est la pratique de l'élevage moderne avec claustration permanente des animaux et affouragement avec des cultures fourragères et fourrages récoltés sur tanety (fauchage durant la saison de pluie).

## BIBLIOGRAPHIE

- ANONYME(1972) Fasciolose hépatobiliaire exotique C.M.V-Rhône poulenc.département vétérinaire
- ANONYME(1973) Recherche sur la Fasciolose à Madagascar. Extrait du bulletin de Madagascar N°320
- BAUDSON, J.J.(1973) : Contribution à l'étude de la Fasciolose de Bovins : Essai du traitement par le Rafoxanide.Toulouse, Ecole nationale Vétérinaire.
- CAWDERY M.J.H, STICKLAND K.L. (1977): Production effects on liver Fluke infection on weight gain, feed intake, and food conversion efficiency in beef cattle. *BR .Vet*, 133(2), p145-149
- DAYNES, P (1966): Note préliminaire sur la présence de *Fasciola gigantica* à Madagascar
- DAYNES P (1966):Note de rappel sur la Fasciolose
- DAYNES P (1967):La distomatose à Madagascar, Cycle de la *Fasciola gigantica* .*Rev .elev.Méd. Vét Pays Trop*, 20(4) p557-562
- DAYNES P (1967):La Fasciolose des bovins à Madagascar : Extrait du bulletin de Madagascar N°270.
- Pays Trop*, (1969): La distomatose à Madagascar : L'utilisation de la mollicide dans la lutte contre la *Limnaea natalensis* hovarum (Hôte intermédiaire de la *Fasciola gigantica*) *Rev élev . Méd. Vét Pays Trop*, 22(3) p 305-307
- DAYNES P et BOUCHET .A. (1972) : Distomatose des ruminants à *Fasciola gigantica* Terre Malgache-Tany Malagasy 14 p125
- DOYLE.J.J (1973): The relationship between the duration of primary infection and the subsequent development of an acquired resistance to experimental infections with *F. Hépatica*, *Res.Vet.Sci*.14 N°1, p97-103.
- EUZEBY.J(1971):Principe de lutte contre les mollusques aquatiques hôtes intermédiaires de trématodes digènes parasite de l'homme et des animaux domestiques. *Cah Méd* .40 (131-143).
- EUZEBY.J(1972) : Maladies vermineuses des animaux domestiques. Trématode .Livre 1, Tomell.
- GABEN.M.et PERRONTIN.C.(1983)/Helminthes et Helminthoses des ruminants domestiques d'Afrique tropicale : Maisons-Alfort, le point vétérinaire, 380p
- KENDALL .S.B, SINCLAIR.I.J EVERETT.G. (1978) : Résistance de *Fasciola gigantica* chez le bétail : observation parasitologique et sérologique. *Comp Path*, 88(1), p115-122.

LEIMBACHER .F. MOREL.C., RONELAU.D.G(1972) :L'hôte intermédiaire de la grande douve :Paris,Spéo. Parte

LEIMBACHER .F. (1973) : Etude de l'effet des quelques facteur climatiques sur l'évolution épizootie de *Fasciola gigantica* : leur utilisation pour la mise au point d'une méthode de prévention de la Fasciolose.

MEEK.A.H, (1979): The longevity of *Fasciola hepatica* infections in Cattle: Brit.Vet.J; 126(4) .1315.

OLLERENSHANW.G.B(1971) : Rélation entre le climat et l'incidence de la Fasciolose en France :Cah .Méd.Vét 40 N°6 p320-330

RAKOTOARISOA A.L ,2002 : Contribution à la connaissance de l'épidémiologie de la Fasciolose à *Fasciola gigantica* : Cas de la ferme laitière de Bevalala : Mém,ESSA ? Dép ELEVAGE 94p.

RAMIANDRAZAFY .H .A(1994) : Etude de l'activité mollucide de phytolacododecandra et d'Annona muritica dans la lutte contre la distomatose à *Fasciola gigantica* à Madagascar : Mém .ESSA. Dép ELEVAGE 95p

RANAIVOSON ,RALAZAMAHALEO,PROMSY ,RAKOTOPARE(1966) :Traitement contre le polyparasitisme du zébu Malgache en élevage extensif avec Flukiver et panacur. Terre Malgache-Tany Malagasy 120p, 53-76

RAVONIARISON.Z.F.V(2000) : Etude comparative de de quelques produits Fascioliscide dans le Firaiana d'Ambatolah Fianarantsoa Ihorombe , Mém Dép ELEVAGE 72p

RIBOT.J.J, RAZAFINDRAKOTO(1975) : La distomatose des ruminants : maladie du présent et de l'avenir à Madagascar, Terre Malgache-Tany Malagasy ESSA, 17, p163-172

ROBINSON.B.P. (1984) : Contribution à l'étude de le Fasciolose bovine dans le haute Garonne : Epidémiologie et conséquence économiques, Ecole Nationale Vétérinaires de Toulouse.Thsèse 11,190p.

# **ANNEXES**

## **ANNEXE I**

### **Quelques produits médicamenteux utilisés fréquemment pendant la descente sur terrain**

#### **1-Vitamine B complexe**

C'est un Multivitaminé injectable et chaque ml de solution contient :

- 3mg aneurine HCl (vit B1)
- 5mg de Riboflavine-5-phosphate (Vit B2)
- 0,01mg cyanocobalamine(Vit B12)
- 10 mg nicotinamide
- 3mg pyridoxine Hcl(Vit B6)

La vitamine B complexe est utilisée en cas de la carence en vitamine B comme anémie, asthénie musculaire, problème dermatologiques, support au traitement des maladies.

#### **2- AD3E Vit**

##### **Composition :**

Vitamine A : 80 000UI

Vitamine D3 : 40 000UI

Vitamine E : 20mg

##### **Mode d'administration**

Injection sous cutanée ou intramusculaire

##### **Posologie**

Bovin : 10ml, veau ; 4-5 ml

Ovin, caprin : 4ml

Agneau : 2ml

Porc : 4 à 8 ml, porcelet : 1-3 ml

##### **Délai d'attente**

Viandes et abats : 60 jours



### **3-Multivit**

C'est une vitaminothérapie supplément de vitamine nécessaire surtout en période de Stress, maladies cliniques ou subcliniques, durant la gestation, climat chaud et humide, déficience en vitamine dans l'aliment.

#### **Administration et posologie**

En injection sous cutanée, intramusculaire ou en intraveineuse lente

Bovins, équins, ovins et caprins : 1ml par 10 à 15 kg de poids vifs

#### **4-ivermectine 1% : 50ml**

Composition :

-Ivermectine : 0,5g

-Excipient : q x p 50ml

Indications : Bovin, camelin, ovin, porcin

L'ivermectine est une anthelminthique nématocide, insecticide, acarien et hypodémicide

Voie d'administration : sous cutanée strict

Posologie :

Bovins, chameaux : 0,2mg par kg de poids vif (soit 1ml par 50 kg de poids vifs) en administration unique.

Ovins : 0,2 mg par kg de poids vif ou 1ml par 50 kg de poids vif. Pour le traitement de la gâleprosoptique, renouveler le traitement 7 jours plus tard.

Porcins : 0,3 mg par kg de poids vif en administration unique

Précaution d'emplois :

Ne pas dépasser 10 ml par point d'injection, ne pas injecter par voie intra veineuse ou intra musculaire.

Interdit chez les vaches et les brebis en lactation

Conserver à l'abri de la lumière

Délai d'attente :

-Viande et abats 28 jours pour le bovins et porcins ; 21 jours pour les ovins.

## **5-Dovenix**

Ce dovenix contre tous les vers buveurs de sang comme l'oesophagostomum entraînant la lésion sur le gros intestin, Bunostomum dans l'intestin grêle, parafilaria entraînant de nodule sous la peau, Fasciola dans le foie, Haemoncus dans la caillette, œstrus ovis ou céphalophiné titillâtes chez les camélidés.

## **6-Inter douve**

Douvicide injectable à base de nitroxinil

### **Indication**

Chez le bovins, ovins et caprins pour contre la Fasciolose hépatiques, strongyloses, la gastro-intestinale et les œstrus ovis

Conservation : Tenir à l'abri du gel et de la chaleur.

### **Administration et posologie**

Injection par voie sous cutanée à la dose de 1ml par 25 kg de poids vif.

### **Composition**

-Nitroxinil : 25g

-Excipient q s p 100ml

### **Délai d'attente**

Viandes et abats : 30 jours

Laits : 5 jours

### **7-Oxytetracycline 20%**

**Composition** : 200mg par ml d'oxytetracycline

**Indication** : chez les bovins, ovins, caprins pour traiter les affections à germe sensibles à l'oxytetracycline (Gram+, Gram -, leptospires, chlamydies, mycoplasmes). L'oxytetracycline traite les infections digestives, cutanées, urogénitales, respiratoire et sépticémiques.

**Administration et posologie** : Voie intramusculaire à la dose de 1ml par 10kg de poids vif en une administration. Respecter un volume maximal par point d'injection de 20 ml chez le bovin et 10 ml chez le porcin.

**Temps d'attente** :

Viandes et abats : 21 jours

Laits : 7 jours

### **8-Fer dex (10% injectable)**

**Composition** :

Fer sous forme dextran 10g

**Voie d'administration** :

Pour le bovin, ovine, caprine, porcine par voie intramusculaire.

**Indication** :

Prévention et traitement de l'anémie ferriprive chez les veaux, agneaux, chevreaux et porcelets

**Posologie** :

**Prévention** : Veaux : 3 à 4 ml à la naissance ; agneaux et chevreaux : 1 à 2 ml par 101 Kg de poids vif ; porcelets : 1 à 2 ml dès le 3<sup>ème</sup> jour après la naissance

**Curatif** : Renouveler le traitement 8 jours plus tard.

**Précaution d'emploi** : Chez le veau de boucherie, utilisé au plus tard un mois avant l'abattage.

**Effets indésirables** : Coloration au point d'injection

**Délais d'attente** : Viandes et abats : nuls

**ANNEX E II****Tableau 1 : Nombre d'éleveur dans la commune Alasora en 2010**

Fokontany	Eleveur	Nombre bovins
Amboaroy	28	76
Alasora	5	17
Ambatomalaza	11	22
Ambohitromby	24	48
Miadana	8	17
Ambodivondava	20	56
Ambanivato	14	54
Ambohidrazaka	26	52
Ambodivoanjo	16	39
Mahatsinjo	55	139
Ambohitanety	25	47
Ambohimarina	11	41
Ampahibato	18	46
Ankadindratombo	7	20
Sud Ambohipoho	9	17
Est Mahazoarivo	29	78
Ankadiaivo	19	54
Mandikanamana	36	88
Ankazobe	36	98
Mahitsy	22	47
TOTAL	419	1056

Source : Campagne de vaccination 2010

### **ANNEXE III**

**Tableau 2 : Evolution de la Fasciolose bovine Par Fivondronana de l'année 2005 à 2009**

Années	2005			2006			2007			2008			2009		
	Cheptel	Malade	Mort	Cheptel	Malade	Mort	Cheptel	Malade	Mort	Cheptel	Malade	Mort	Cheptel	Malade	Mort
Fivondronana															
Ambatomainity				27330	458					49516	232		964	488	
Ambatondrazaka							1587	1209							
Amparafaravola				215	9		1523	1315							
Avaradrano										14	4	4			
Ambohidratrimo										64	20	3	404	32	10
Antanifotsy	112	26	1												
Anjozorobe	26800	15000	3												
Antsalova							31310	538		110860	258		390	102	
Antalaha	763	498		4872	1117		8993	3028		9033	2430		9304	3047	
Benenitra										464	406		838	754	
Betroka										30	30		37	7	
Tsiroanomandidy	392	62	1	768	25	1	79	10					651	135	
Toliara II							48	24	1						
Sakaraha	185	16	1	162	30		501	38		312	31		477	75	
Total	28252	15602	6	33347	1639	1	44041	6162	1	170293	3411	7	13065	4640	10
Pourcentage de Malade		55,22%			4,91%			13,99%			2%			35,51%	

Source : DSV Ampandrianomby

Tableau3 : Evolution de la Fasciolose à Analamanga de l'année 2005 à 2009 à travers le nombre de malade

Années	2005			2006			2007			2008			2009		
	Cheptel	Malade	Mort	Cheptel	Malade	Mort	Cheptel	Malade	Mort	Cheptel	Malade	Mort	Cheptel	Malade	Mort
Fivondronana															
Ambohidratrimo													404	32	10
Antanifotsy	112	26	1												
Anjozorobe	26800	15000	3												
Avaradrano										14	4	4			
Tsiroanomandidy	392	62		768	25	1	79	10					651	135	
Total	27304	15088	4	768	25	1	79	10		14	4	4	1055	167	10
Pourcentage Mal		55,25			3,25			12,65			28,57			15,82	

Source :DSV Ampandrianomby

Tableau 4 : Evolution du traitement de la Fasciolose à Analamanga de 2005 à 2009

Années	Cheptel	Traitement	% traité
2005	121240	45224	37,3
2006	119840	52245	43,59
2007	119210	55720	46,74
2008	120540	68720	57,01
2009	121670	68745	56,5

Source : Direction inter-Regionale de l'élevage Antananarivo

#### **ANNEX E IV**

##### **Variation de la température et de la pluviométrie entre l'année 2005-2008**

**Tableau 5 : Variation de la Température en 2005-2008**

Mois	T° Maximale	T° Minimale
Janvier	26,2	17,62
Février	26,37	17,62
Mars	26,52	16,97
Avril	25,82	16,05
Mai	23,65	14,1
Juin	21,7	11,67
Juillet	20,42	11,05
Août	21,63	11,03
Septembre	23,57	12,47
Octobre	25,66	13,73
Novembre	26,77	16,32
Décembre	26,96	16,16

Source : service météorologique Ampandrianomby, décembre 2009

Tableau 6 : Pluviométrie de l'année 2005 à 2008

Années				
Mois	2005	2006	2007	2008
Janvier	268,8	222,6	441,6	192
Fevrier	223,4	69	397,8	337,6
Mars	207,8	97,9	75,5	52,7
Avril	86,9	44,4	55,9	98,6
Mai	13	6,6	41,6	19,1
Juin	1,6	5,1	4,8	6,8
Juillet	28,1	2,5	8,6	5,5
Aout	5,6	4,4	0,2	0,2
Septembre	4,1	4,7	5,6	15,3
Octobre		47	86	28
Novembre	143,6	112,3	118,8	256
Décembre	271	203,4	270,7	
TOTAL (mm)	1253,9	819,9	1507,1	1011,8

Souce : Direction de la météorologie d'Ampanzianomby , décembre 2009



## ANNEXE V

### Questionnaires pour les enquêtes

#### Destiné à l'éleveur

##### 1-Identification de l'éleveur :

- a)-Nom-Prénoms-Age-Sexe ?
- b)-Adresse-Profession-Niveau d'instruction ?

##### 2-Activité d'élevage

- a)-Type d'élevage : Moderne ? –Traditionnel ?
- b)-Mode de production : Viande ?-Lait ?
- c)-Effectif ?-Composition du troupeau ?-Race ?-Origine ?
- d)-Conduite de production : Monte naturelle ?-Insémination artificielle ?
- e)-Habitat : Type : moderne ?-Artisanal ?-Traditionnel ?
- f)-Alimentation :

-Fourrage :fourrage cultivé ?- pâturage naturelle ?

-Concentrés : à quel moment ?-sur quel animal ?-quelle quantité ?

##### 3-Santé animale

- a)-Maladie courante dans les troupeaux : Lesquelles ?- A quelle période ?-Les traitements effectués ?
- b)-Traitement de la Douve : Nombre de traitement par an ?-Catégorie des bovins traités ?-Produit de traitement utilisé ? Satisfaction pour les travaux de technicien ?
- c)-Mesures d'hygiène : Nettoyage effectué : par jour ?-Par mois ?-par an ?-Désinfections ?

##### 4-Management

- a)-L'éleveur tient une comptabilité : Oui ou Non ?
- b)-Approvisionnement : Matières premières ?-Concentrés ?-Fourrage ?-Médicament ?-Vaccins ?
- c)-Débouchés : Sûrs ?-Aléatoires ?
- d)-Bilan simple : perte ?-Bénéfice ?

## **Destiné aux techniciens**

1-Identification et Adresse ?

2-Principales activités ?

a)-Activités zootechniques : Recensement des cheptels ?-Estimation de l'effectif par catégorie ?- Type d'élevage ?

b)-Conduite d'élevage : Logement (moderne, traditionnel) ?- Alimentation (intensive – Semi-intensive -traditionnelle) ?-Reproductions (monte- Insémination Artificielle) ?

3-Maladies dominantes ?

4-Quelle est la situation actuelle de la Fasciolose ?

-Au niveau global du poste d'élevage ?

-par Fokontany ?

-Taux de la morbidité ?

-Taux de la mortalité ?

5-Mésures de lutttes défensives pratiquées ? –Bas-fonds ?-Cultures Fourragères ?-Claustrations ?

6-Traitement préventif ?-Curatif (quels animaux- à quel moment) ?

7-Produits Fasciolicides utilisés ? Plus demandés ?-Pourquoi ?

8-A votre observation, comment peut-on expliquer l'état de cette maladie ? L'assiduité des éleveurs aux traitements ?

9-Facteurs de pérennité de la Fasciolose ?

10-Facteurs qui empêchent les éleveurs à traiter les animaux malades ? Les animaux Douvés ?

11-Problèmes rencontrés et Suggestions d'amélioration ?

**ANNEX E VI****Tableau 7: Nombre de population en février 2010 d'après l'opération DDT**

N°	Fokontany	2010	2006	augmentation	%
1	Alasora	3149	1783	1366	76,61
2	Ambatomalaza	2815	2345	470	20,04
3	Amboaroy	4380	3859	521	13,50
4	Ambodivoanjo	2279	1644	635	38,63
5	Ambodivondava	3950	1879	2071	110,22
6	Ambohidrazaka	1998	1521	477	31,36
7	Ambohimarina	1020	849	171	20,14
8	Ambohitanety	880	616	264	42,86
9	Ambohitromby	982	581	401	69,02
10	Ampahibato	2466	1313	1153	87,81
11	Ankadievo	1680	1672	8	0,48
12	Ankadindratombo	4020	2738	1282	46,82
13	Ankazobe	1112	789	323	40,94
14	Est Mahazoarivo	3892	3037	855	28,15
15	Mahatsinjo	1994	1394	600	43,04
16	Mahitsy	1567	1003	564	56,23
17	Mandikanamana	810	450	360	80,00
18	Mendrikolovana	1617	1130	487	43,10
19	Miadana	2122	1448	676	46,55
20	Sud Ambohipoho	2306	1499	807	53,84
	Total	45039	31550		

Source : commune Alasora 2010

## **ANNEXE VII**

**Tableau 8 : Calendrier cultural**

Type de culture	Période de semis ou plantation	Période de récolte	Remarque
Riz de 1 <sup>ère</sup> saison	Mai-Juin	Décembre-Janvier	Dépend de l'irrigation
Riz de 2 <sup>ème</sup> saison	Novembre-Décembre	Mars-Avril	
Maïs	Novembre	Février-Mars	Cultivés au bord du champ
Manioc	Juin et Novembre	Juin 2 <sup>ème</sup> année et Mai-Octobre 2 <sup>ème</sup> année	
Tomate	Mai-Juin	Septembre-Octobre	Cultivé pendant la saison sèche
Autres cultures (carotte, betterave, aubergine, poivron, poireaux, haricot,...)	Pendant toute l'année	Le long de l'année	Culture et collecte selon la disponibilité du champ de culture.
Choux, Choux-fleur	Mai, juin, juillet	Aout-Novembre	
Brèdes	Avril-Juillet	Juin-Septembre	Les pucerons détruisent la culture

Source : CDC Alasora

## ANNEXE VIII

### Durée du cycle évolutif de la fasciolose

