

ÉTUDE DES FACTEURS DE RISQUE DE L'INFERTILITÉ DES ÉLEVAGES BOVINS LAITIERS DE L'ÎLE DE LA RÉUNION : ÉLABORATION D'UN GUIDE DESTINÉ AUX ÉLEVEURS

THESE
pour obtenir le grade de
DOCTEUR VETERINAIRE

DIPLOME D'ETAT

*présentée et soutenue publiquement en 2005
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse*

par

Violaine, Corinne, Marie COURTOIS

Née, le 10 mai 1978 à AIX-EN-PROVENCE (Bouches-du-Rhône)

Directeur de thèse : Madame le Docteur Nicole HAGEN-PICARD

JURY

PRESIDENT :

M. Henri DABERNAT

Professeur à l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSESEUR :

Mme Nicole HAGEN-PICARD

M. Roland DARRE

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

TOULOUSE, 2005

NOM : COURTOIS

PRENOM : Violaine

TITRE : ETUDE DES FACTEURS DE RISQUE DE L'INFERTILITE DANS LES
ELEVAGES BOVINS LAITIERS DE L'ILE DE LA REUNION :
ELABORATION D'UN GUIDE DESTINE AUX ELEVEURS

RESUME :

L'étude des facteurs de risque de l'infertilité en élevage bovin laitier à la Réunion mise en place par le CIRAD en 1999 a servi de base à l'élaboration d'un guide d'analyse des problèmes de reproduction. Adapté aux producteurs et aux professionnels de l'élevage, il constitue un véritable outil de travail utilisable sur le terrain par les éleveurs pour réaliser leur bilan de reproduction et identifier les facteurs à l'origine de l'infertilité de leur troupeau. La vulgarisation s'est appuyée sur l'analyse des attentes et des compétences des différents acteurs, pour améliorer la réponse du guide à leurs besoins. Une maquette a été réalisée et les outils techniques créés ont été testés en élevage avant d'être validés. Des formations adaptées aux différents acteurs, doivent par la suite constituer un préalable indispensable à sa diffusion dans les exploitations laitières et dans les structures d'encadrement.

MOTS CLES : Vache laitière, infertilité, guide, vulgarisation, la Réunion, zone tropicale.

ENGLISH TITLE : STUDY OF INFERTILITY RISK FACTORS IN REUNION ISLAND
DAIRY HERDS: BUILDING OF A GUIDEBOOK AIMED TO THE
BREEDERS

ABSTRACT:

The study of infertility risk factors in Reunion Island set up by the CIRAD in 1999 helped to create a guide on the analysis of reproduction problems. This book is adapted for the producers and for the breeding professionals. It must be a real working tool that can be used on the working place by the breeders in order to realise their own reproduction statement and to identify the factors responsible for their herd fertility problem. The popularisation was based on the analysis of the concerns and abilities of the different actors, in order to improve the answer of the guidebook to their needs. A paste-up has been realised and the technical tools had been tested during the breeding before validation. Training's adapted to the different actors, should constitute in the future an essential prerequisite before the distribution in the dairy farms and the supervision structures.

KEY WORDS: dairy cow, infertility, guidebook, popularisation, Reunion Island, tropics.

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE
ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Directeur	: M.	P. DESNOYERS
Directeurs honoraires.....	: M.	R. FLORIO
	M.	J. FERNEY
	M.	G. VAN HAVERBEKE
Professeurs honoraires.....	: M.	A. BRIZARD
	M.	L. FALIU
	M.	C. LABIE
	M.	C. PAVAU
	M.	F. LESCURE
	M.	A. RICO
	M.	A. CAZIEUX
	Mme	V. BURGAT
	M.	D. GRIESS
	M.	J. CHANTAL
	M.	J.-F. GUELF
	M.	M. ECKHOUTTE

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

- M. **CABANIE Paul**, *Histologie, Anatomie pathologique*
- M. **DARRE Roland**, *Productions animales*
- M. **DORCHIES Philippe**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
- M. **TOUTAIN Pierre-Louis**, *Physiologie et Thérapeutique*

PROFESSEURS 1^{ère} CLASSE

- M. **AUTEFAGE André**, *Pathologie chirurgicale*
- M. **BODIN ROZAT DE MANDRES NEGRE Guy**, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
- M. **BRAUN Jean-Pierre**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
- M. **DELVERDIER Maxence**, *Histologie, Anatomie pathologique*
- M. **EUZEBY Jean**, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
- M. **FRANC Michel**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
- M. **MARTINEAU Guy-Pierre**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*
- M. **MILON Alain**, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
- M. **PETIT Claude**, *Pharmacie et Toxicologie*
- M. **REGNIER Alain**, *Physiopathologie oculaire*
- M. **SAUTET Jean**, *Anatomie*
- M. **SHELCHER François**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*

PROFESSEURS 2^e CLASSE

- Mme **BENARD Geneviève**, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
- M. **BERTHELOT Xavier**, *Pathologie de la Reproduction*
- M. **CONCORDET Didier**, *Mathématiques, Statistiques, Modélisation*
- M. **CORPET Denis**, *Science de l'Aliment et Technologies dans les industries agro-alimentaires*
- M. **DUCOS Alain**, *Zootechne*
- M. **DUCOS DE LAHITTE Jacques**, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
- M. **ENJALBERT Francis**, *Alimentation*
- M. **GUERRE Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
- Mme **KOLF-CLAUW Martine**, *Pharmacie -Toxicologie*
- M. **LEFEBVRE Hervé**, *Physiologie et Thérapeutique*
- M. **LIGNEREUX Yves**, *Anatomie*
- M. **PICAVET Dominique**, *Pathologie infectieuse*

PROFESSEUR ASSOCIE

- M. **HENROTEAUX Marc**, *Médecine des carnivores*

INGENIEUR DE RECHERCHES

- M. **TAMZALI Youssef**, *Responsable Clinique équine*

PROFESSEURS CERTIFIES DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE

- Mme **MICHAUD Françoise**, *Professeur d'Anglais*
- M. **SEVERAC Benoît**, *Professeur d'Anglais*

MAÎTRE DE CONFERENCES HORS CLASSE

M. **JOUGLAR Jean-Yves**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*

MAÎTRE DE CONFERENCES CLASSE NORMALE

M. **ASIMUS Erik**, *Pathologie chirurgicale*
M. **BAILLY Jean-Denis**, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
M. **BERGONIER Dominique**, *Pathologie de la Reproduction*
M. **BERTAGNOLI Stéphane**, *Pathologie infectieuse*
Mme **BOUCRAUT-BARALON Corine**, *Pathologie infectieuse*
Mlle **BOULLIER Séverine**, *Immunologie générale et médicale*
Mme **BOURGES-ABELLA Nathalie**, *Histologie, Anatomie pathologique*
M. **BOUSQUET-MELOU Alain**, *Physiologie et Thérapeutique*
Mme **BRET-BENNIS Lydie**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
M. **BRUGERE Hubert**, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
Mlle **CADIERGUES Marie-Christine**, *Dermatologie*
Mme **CAMUS-BOUCLAINVILLE Christelle**, *Biologie cellulaire et moléculaire*
Mme **COLLARD-MEYNAUD Patricia**, *Pathologie chirurgicale*
Mlle **DIQUELOU Armelle**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
M. **DOSSIN Olivier**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
M. **FOUCRAS Gilles**, *Pathologie du bétail*
Mme **GAYRARD-TROY Véronique**, *Physiologie de la Reproduction, Endocrinologie*
M. **GUERIN Jean-Luc**, *Productions animales*
Mme **HAGEN-PICARD Nicole**, *Pathologie de la Reproduction*
M. **JACQUIET Philippe**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
M. **JAEG Jean-Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
M. **LYAZRHI Faouzi**, *Statistiques biologiques et Mathématiques*
M. **MARENDA Marc**, *Pathologie de la reproduction*
M. **MATHON Didier**, *Pathologie chirurgicale*
Mme **MESSUD-PETIT Frédérique**, *Pathologie infectieuse*
M. **MEYER Gilles**, *Pathologie des ruminants*
M. **MONNEREAU Laurent**, *Anatomie, Embryologie*
Mme **PRYMENKO Nathalie**, *Alimentation*
Mme **RAYMOND-LETRON Isabelle**, *Anatomie pathologique*
M. **SANS Pierre**, *Productions animales*
Mlle **TRUMEL Catherine**, *Pathologie médicale des Equidés et Carnivores*
M. **VERWAERDE Patrick**, *Anesthésie, Réanimation*

MAÎTRE DE CONFERENCES CONTRACTUELS

M. **CASSARD Hervé**, *Pathologie du bétail*
N. **DESMAIZIERES Louis-Marie**, *Clinique équine*
M. **LEON Olivier**, *Elevage et santé en productions avicoles et porcines*

MAÎTRE DE CONFERENCES ASSOCIE

M. **REYNOLDS Brice**, *Pathologie médicale des Equidés et Carnivores*

ASSISTANTS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE CONTRACTUELS

M. **CORBIERE Fabien**, *Pathologie des ruminants*
Mlle **LACROUX Caroline**, *Anatomie pathologique des animaux de rente*
Mme **MEYNADIER-TROEGELER Annabelle**, *Alimentation*
M. **MOGICATO Giovanni**, *Anatomie, Imagerie médicale*
Mlle **PALIERNE Sophie**, *Chirurgie des animaux de compagnie*

TABLE DES MATIERES

Table des abréviations.....	17
Table des illustrations.....	18
Table des annexes.....	19

INTRODUCTION.....	21
--------------------------	-----------

PREMIERE PARTIE : DE L'IDENTIFICATION DES FACTEURS DE RISQUE DE L'INFERTILITE, A LA MISE EN PLACE D'UNE DEMARCHE D'ANALYSE UTILISABLE PAR LES ACTEURS DU DEVELOPPEMENT.....	27
--	-----------

I. OBJECTIFS.....	27
II. PRINCIPE.....	27
III. BASE DE L'ETUDE.....	28
III. 1. Données prises en compte.....	28
III. 2. Population prise en compte.....	29
IV. CHOIX DES INDICATEURS DE PERFORMANCES DE REPRODUCTION DES TROUPEAUX.....	29
IV.1. Analyse en composante principale.....	29
IV. 2. Création des outils de calcul de ces indicateurs.....	33
IV. 2.1. Fiche de recueil d'information.....	33
IV.2. 2. Fiche de calcul des indicateurs.....	36
V. TYPOLOGIE DES ELEVAGES EN FONCTION DES PERFORMANCES DE REPRODUCTION.....	38
V.1. Classification ascendante hiérarchique.....	38
V.2. Création d'un arbre de classification de l'élevage dans un groupe de performances.....	39
V.3. Description des six groupes de performances.....	40
VI. ETUDE DES FACTEURS DE RISQUES DE L'INFERTILITE EXISTANT A LA REUNION.....	41
VI.1. Analyses statistiques.....	41
VI.1.1. Les pratiques de gestion de la reproduction.....	42
VI.1.2. La pathologie.....	42
VI.1.3. L'alimentation.....	43
VI.2. Création d'un tableau d'identification des facteurs de risques par groupe de performances.....	46

DEUXIEME PARTIE : ELABORATION DU GUIDE D'ANALYSE DES PROBLEMES DE REPRODUCTION DANS LES ELEVAGES BOVINS LAITIERS DE LA REUNION.....	51
--	-----------

I. ANALYSE DE LA PERCEPTION DES PROBLEMES D'INFERTILITE PAR LES ACTEURS DU DEVELOPPEMENT.....	51
I.1. Principe et objectifs.....	51
I.2. Réunions avec les structures d'encadrement et les professionnels de l'élevage.....	52
I.2.1. Organisation des rencontres.....	52
I.2.2. Déroulement et conclusions.....	53
I.3. Réunions avec les éleveurs.....	56

	I.3.1. Déroulement.....	56
	I.3.2. Conclusions.....	57
II.	CREATION D'UNE MAQUETTE DU GUIDE.....	58
	II.1. Forme du guide.....	58
	II.2. Première partie : rappels généraux sur l'infécondité des vaches laitières.....	59
	II.3. Deuxième partie : autoévaluation de sa situation.....	61
	II.4. Troisième partie : fiches techniques.....	63
	II.5. Quatrième partie : documents complémentaires.....	65
III.	VALIDATION EN ELEVAGE DES OUTILS CREES POUR LA REALISATION DU BILAN.....	65
	III.1. Déroulement.....	65
	III.2. Conclusions.....	66

TROISIEME PARTIE:DISCUSSION SUR LE CHOIX ET LA PERTINENCE DE LA DEMARCHE ET DU GUIDE..... 69

I.	LES INDICATEURS DE PERFORMANCES DE REPRODUCTION CHOISIS.....	70
II.	LA POPULATION D'ANIMAUX INCLUSE DANS LE BILAN DE REPRODUCTION.....	71
	II.1. Choix d'une période fixe.....	71
	II.1.1. Toutes les vaches ayant vèlées dans l'année sont incluses.....	72
	II.1.2. Toutes les vaches ayant été mises à la reproduction pour la première fois pendant la campagne sont incluses dans le bilan.....	72
	II.1.3. Toutes les vaches fécondées dans l'année civile sont incluses dans le bilan.....	72
	II.2. Choix d'une date et d'un évènement fixe.....	73
	II.3. Choix d'un bilan permanent.....	73
III.	LA MISE EN RELATION DES PERFORMANCES AVEC LES FACTEURS DE RISQUE DE L'INFERTILITE.....	74
IV.	LA CONFIRMATION DES FACTEURS DE RISQUE ET LES MESURES D'AMELIORATION PROPOSEES.....	76

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.....79

BIBLIOGRAPHIE.....83

TABLE DES ABREVIATIONS

ACP :	Analyse en Composante Principale
AFCM :	Analyse Factorielle des Correspondances Multiples
ARSOE :	Associations Régionales de Services aux Organismes d'Elevage
CAH :	Classification Ascendante Hiérarchique
CIRAD :	Centre International de Recherche Agronomique pour le Développement
dpvi16084 :	Proportion d'inséminations premières réalisées entre 60 et 84 jours post-partum
EDE :	Etablissement Départemental de l'Elevage
GRDSBR :	Groupeement Régional de Défense Sanitaire du Bétail à la Réunion
pvif110 :	Proportion d'intervalles vêlage-insémination fécondante supérieurs à 110 jours
IA :	Insémination Artificielle
IA1 :	Insémination Première
IA2 :	Insémination de rang 2
IA1-IA2 :	Intervalle entre la Première et la deuxième insémination
IF :	Insémination Fécondante
ITEB :	Institut Technique de l'Elevage Bovin
NEC :	Note d'Etat Corporel
PGF2α :	Prostaglandine F2 α
piaf3 :	Proportion de vaches ayant nécessité trois inséminations ou plus pour être fécondées, ou proportion d'insémination fécondantes de rang supérieur à 2
pi2s24 :	Proportion de retours décalés (plus de 24 jours après première insémination)
pvif60 :	Proportion d'intervalles vêlage-insémination première supérieurs à 60 jours
pvi190 :	Proportion d'intervalles vêlage-insémination première supérieurs à 90 jours
tria1 :	Taux de Réussite à l'Insémination Première
URCOOPA :	Union Réunionnaise des Coopératives Agricoles
V-IA1 :	Intervalle Vêlage-Insémination Première
V-IF :	Intervalle Vêlage-Insémination Fécondante
V-V :	Intervalle Vêlage-Vêlage

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES

<u>Figure 1</u> : Répartitions des élevages bovins laitiers suivis par le CIRAD et l'EDE de 1989 à 1996.....	21
<u>Figure 2</u> : 19 indicateurs calculés pour chaque troupeau.....	30
<u>Figure 3</u> : Représentation des 19 indicateurs de performances de reproduction sur le plan factoriel 1-2.....	32
<u>Figure 4</u> : Fiche de recueil d'informations.....	33
<u>Figure 5</u> : Lecture du bulletin technique du contrôle laitier à l'aide de la règle de lecture....	34
<u>Figure 6</u> : Disque de calcul d'intervalle.....	35
<u>Figure 7</u> : Fiche de calcul des indicateurs.....	37
<u>Figure 8</u> : Distribution (box plot : boîtes à moustaches) des 6 indicateurs de reproduction par groupe de performance.....	38
<u>Figure 9</u> : Arbre de classification de l'élevage dans un groupe.....	39
<u>Figure 10</u> :..... 7 profils d'état corporel.....	43
<u>Figure 11</u> : ..Comparaison des courbes de probabilité de fécondation en fonction du stade de lactation, pour les profils 1, 2 4 réunis d'une part, et 3, 5, 6, 7 d'autre part.....	44
<u>Figure 12</u> : ..Distribution des notes d'état corporel individuelles établies juste avant ou juste après la date du Bilan par groupe de performances de reproduction.....	46
<u>Figure 13</u> : ..Grille d'identification des « facteurs de risques » possibles par groupe de performances de reproduction.....	47
<u>Figure 14</u> : .Fiche sur l'indicateur de performances V-If, première partie du guide .Recto.....	59
<u>Figure 14bis</u> : .Fiche sur l'indicateur de performances V-If, première partie du guide .Verso.....	60
<u>Figure 15</u> : . Fiche d'introduction de la seconde partie du guide.....	61
<u>Figure 15bis</u> : .Fiche d'explication du remplissage de l'outil « Fiche de recueil d'information », seconde partie du guide.....	62
<u>Figure 16</u> : 1 ^{ère} partie de la Fiche technique « Détection des chaleurs », troisième partie du guide.....	63
<u>Figure 16bis</u> : dos de la Fiche technique « Détection des chaleurs », troisième partie du guide.....	64

TABLEAUX

<u>Tableau 1</u> : Répartition en pourcentage, des 50 élevages suivis entre 1993 et 1996 dans les trois catégories de performances de la reproduction (non satisfaisantes, moyennes, satisfaisantes) pour les principaux indicateurs de performances de reproduction (Tillard et al., 2000).....	23
<u>Tableau 2</u> : Performances de reproduction en fonction des groupes d'élevage (répartition des valeurs entre le premier et le dernier quartile de chaque groupe, exprimées en pourcentage).....	40
<u>Tableau 3</u> : Performances de reproduction calculées (pourcentages ou moyennes pour V-IA1 et V-IF) en fonction des profils d'état corporel.....	45

TABLE DES ANNEXES

<u>Annexe 1</u> : AFCM sur les pratiques de vèlage : résultats.....	89
<u>Annexe 2</u> : AFCM sur les pratiques de mise à la reproduction: résultats.....	91
<u>Annexe 3</u> : Relations entre les pratiques de gestion de la reproduction et les performances de reproduction des troupeaux.....	93
<u>Annexe 4</u> : Analyse de l'influence du statut énergétique sur les performances de reproduction.....	94
<u>Annexe 5</u> : Distribution des productions laitières individuelles par groupe de performances de reproduction.....	95
<u>Annexe 6</u> : Maquette du guide.....	97

INTRODUCTION

La Réunion se situe dans l’océan Indien, à 700 km au sud-est de Madagascar. Son relief important a longtemps freiné l’exploitation de la zone des hauts, induisant un développement très inégal entre cette dernière et la zone du littoral. Pour diminuer ce déséquilibre, l’état mit en place en 1976 un Plan d’Aménagement des Hauts qui favorisa l’implantation de l’élevage bovin dans cette zone au relief difficile (Tache, 2000). Cette implantation fut facilitée par les conditions thermiques des hauts de l’île, propices à l’activité d’élevage. Ces conditions d’altitude se rapprochent en effet de celles d’un climat de type tempéré, en opposition avec le climat tropical chaud et humide des bas de l’île; ces conditions climatiques ne sont plus pénalisantes pour la productivité des élevages laitiers au delà de 800 mètres. La filière bovine laitière réunionnaise, relativement récente, se concentre donc dans quatre zones de l’île : la Plaine des Cafres, la Plaine des Palmistes, les Hauts de l’Ouest et les Hauts de Saint Joseph (Figure 1). Elle regroupe à l’heure actuelle environ 150 exploitations laitières et compte plus de 4 000 vaches laitières (Gares, 2003, Alary *et al.*, 2002).

Le développement de cette filière laitière fut soutenu par un dispositif renforcé d’aide financière régionale et d’appui technique des filières de productions animales (Gares, 2003, Alary *et al.*, 2002). Depuis de nombreuses années, celles-ci cherchent à améliorer les moyens de production afin d’augmenter la productivité des exploitations et le revenu des producteurs. Ce souci d’optimisation de la productivité a jusqu’à présent permis d’importants progrès techniques, grâce à une meilleure maîtrise de l’alimentation et de la génétique, dans un contexte non limité par les quotas. La production laitière de l’île ne cesse de s’accroître et couvre actuellement une part non négligeable de la consommation locale en produits laitiers (Tillard *et al.*, 2000).

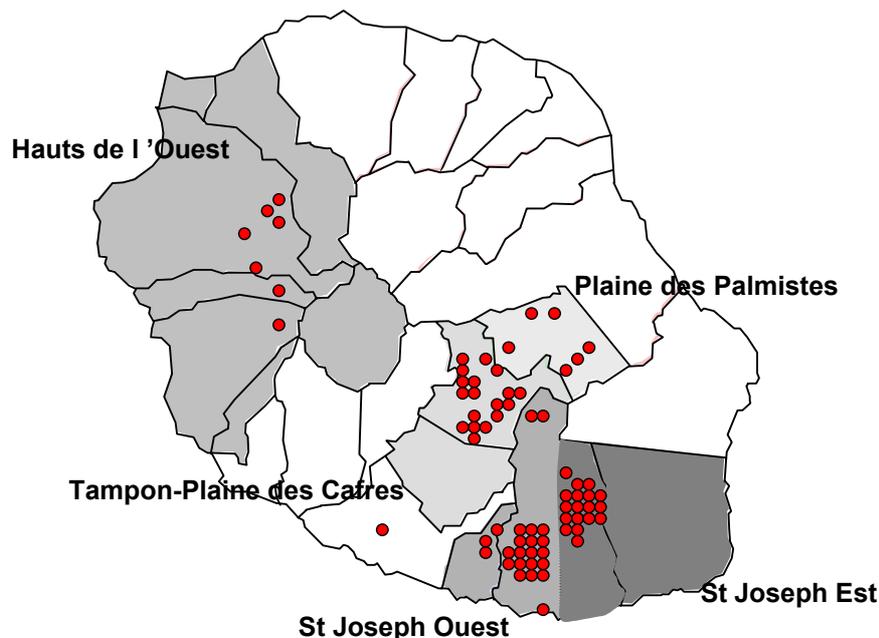


Figure 1 : Répartitions des élevages bovins laitiers suivis par le CIRAD et l'EDE de 1989 à 1996

Les problèmes d'infertilité constituent actuellement une pathologie majeure en élevage bovin laitier. Depuis une dizaine d'années, en France comme ailleurs, la filière laitière a vu une évolution croissante de la production, contrebalancée par une diminution des performances de reproduction. A la Réunion, cette dégradation des performances est un facteur limitant très important de la productivité et de la rentabilité des exploitations, qui sont récentes et subissent par ailleurs un grand nombre de contraintes (contraintes du milieu naturel par exemple: très peu de surfaces pâturables ou cultivables sont destinées à l'élevage).

Les troubles de la reproduction sont aussi parmi les plus difficiles à analyser et à maîtriser, de par leur origine multifactorielle et le délai souvent important entre les causes et leurs effets. Ils peuvent être liés à des facteurs intrinsèques, tels que l'âge, la génétique, la taille du troupeau, la production laitière, ou extrinsèques, tels que les pathologies, l'environnement, la zone d'élevage, la conduite et les pratiques d'élevage ou l'alimentation.

Depuis vingt ans, de nombreuses recherches sur l'infertilité des vaches laitières ont été menées par le CIRAD en étroite collaboration avec les partenaires de la filière. C'est ainsi qu'un suivi des performances de reproduction, mis en place par le CIRAD-Elevage et l'EDE en 1989, a permis de suivre près de 75 troupeaux laitiers grâce à une informatisation progressive de la collecte des données.

Les critères d'infécondité retenus lors de ce suivi étaient les critères classiquement utilisés pour décrire les performances de reproduction des troupeaux laitiers.

La fertilité était estimée par :

- le nombre d'inséminations nécessaires pour une fécondation,
- le taux de réussite à l'insémination première (**trial**),
- la proportion de vaches ayant nécessité au moins trois interventions (insémination sur chaleurs naturelles, sur chaleurs induites, ou saillie en monte naturelle) pour être fécondées.

La fécondité était évaluée par :

- les intervalles vêlage-insémination première (**V-IA1**) et vêlage-insémination fécondante (**V-IF**),
- le pourcentage de vaches présentant un intervalle V-IA1 supérieur à 60 jours,
- le pourcentage de vaches présentant un intervalle V-IF supérieur à 110 jours. (Seegers et Malhers, 1996 ; Tillard *et al*, 2000).

Les résultats obtenus entre 1989 et 1996 ont permis de dresser un référentiel sur les performances de reproduction à la Réunion. Les performances des troupeaux obtenues alors étaient relativement moyennes et très variables:

- un taux de réussite moyen à la mise à la reproduction, tous rangs confondus, de 40,4% pour les inséminations artificielles, et de 60,4% pour les saillies naturelles
- 26,5% de femelles ayant nécessité au moins trois interventions pour être fécondées
- un intervalle V-IA1 moyen de 78 jours
- un intervalle V-IF moyen de 127 jours
- plus de 60% des animaux inséminés pour la première fois après 60 jours post partum
- plus de 45% des animaux fécondés après 110 jours post-partum

Cependant, les paramètres moyens ne sont pas suffisamment informatifs, puisqu'il existe une forte disparité entre troupeaux et entre individus à l'intérieur d'un même troupeau. C'est pourquoi, un classement des troupeaux en trois catégories, selon leurs performances de

reproduction, critère par critère, a été réalisé (Tableau 1). Il montre qu'une large proportion de d'élevages ont des performances insuffisantes, et sont donc touchés par l'infertilité.

Tableau 1 : Répartition en pourcentage, des 50 élevages suivis entre 1993 et 1996 dans les trois catégories de performances de la reproduction (non satisfaisantes, moyennes, satisfaisantes) pour les principaux indicateurs de performances de reproduction (Tillard et al., 2000).

Performances	Non satisfaisantes	Moyennes	Satisfaisantes
Taux de réussite en insémination première (%)	< 30 8	30-50 71	> 50 21
Femelles avec plus de 2 inséminations par fécondation	> 30 32	20-30 39	< 20 29
Nombre d'inséminations par fécondation	> 2,3 6	1,7-2,3 80	< 1,7 14
Intervalle V-IA1 (j)	> 80 41	60-80 55	< 60 4
Intervalle V-IF (j)	> 150 14	110-150 64	< 110 22
Taux de vaches présentant un V-IA1 supérieur à 60 jours (%)	> 60 61	30-60 37	< 30 2
Taux de vaches présentant un V-IF supérieur à 110 jours (%)	> 60 14	30-60 80	< 30 6
Intervalle insémination-insémination	> 80 14	42-80 49	< 42 37

Différents facteurs de variations des performances de reproduction ont également été étudiés lors de ce suivi. Aucune différence entre races et zones n'a été mise en évidence. L'effet de la saison est peu marquée et se manifeste par une diminution de la réussite à la mise à la reproduction en saison pluvieuse.

Les causes de l'infertilité mises en évidence au cours de ces années sont nombreuses : parmi elles, les métrites, les mammites, et les affections locomotrices ont de graves répercussions sur la fertilité.

En revanche, les maladies infectieuses abortives telles que la Fièvre Q et la Chlamydiafilose semblent avoir une influence limitée. Une étude sérologique réalisée en 1995 dans des élevages faisant l'objet d'un suivi de la reproduction a montré que la relation entre la séroprévalence de ces deux infections et les performances de reproduction n'était pas évidente. Pourtant, la réussite de l'insémination était significativement plus faible dans les élevages présentant une circulation récente de fièvre Q ou une séroprévalence élevée.

Le déficit fourrager est une composante essentielle de l'infertilité des vaches laitières de la Réunion. En effet, pour compenser le manque de matière sèche et augmenter la production laitière, les éleveurs distribuent d'importantes quantités de concentrés, qui sont à l'origine d'un état d'acidose chronique. L'acidose contribue au mauvais état général des vaches et les prédispose aux pathologies infectieuses responsables de l'infertilité.

Enfin, plus d'une chaleur sur deux ne sont pas décelées. La maîtrise de la détection des chaleurs par l'éleveur constitue donc également un facteur de risque important de l'infertilité (Lanot et Bigot, 1996 ; Tillard et al., 2000).

Le constat d'infertilité a donc été établi et quantifié en élevage bovin laitier à la Réunion, mais les différences de performances constatées entre troupeaux étaient considérables et leurs origines restaient encore mal connues. Cette grande variabilité, qui témoigne de la forte disparité existante dans les conditions et les pratiques d'élevage, dans

leur alimentation et dans les pathologies, a justifié la mise en place d'un protocole d'étude des facteurs de risque de l'infertilité dans les élevages bovins laitiers de l'île (Opération ELE 103 : 1999-2001). Ce nouveau projet avait pour objectif d'une part de comprendre l'importance relative de ces différents facteurs, et d'autre part d'apporter un appui technique concret aux éleveurs dans la gestion de la reproduction de leur troupeau. (Tillard *et al.*, 2000).

L'étude mise en place, basée sur le suivi de 21 exploitations laitières, comportait un suivi de la reproduction (performances et pathologie), des notes d'état corporel, des profils biochimiques et minéraux, des pratiques de logement, de traite et de gestion de la reproduction, un suivi des quantités d'aliments distribués, et un suivi de la production laitière (Gares, 2003).

Notre thèse s'inscrit dans la dernière phase de cette opération de recherche sur les facteurs de risques de l'infertilité dans les élevages bovins laitiers de la Réunion. Elle a pour objectif la valorisation de tous les acquis en matière de reproduction des troupeaux laitiers (obtenus grâce au suivi des performances et aux études menées dans le cadre de l'opération ELE 103), sous la forme d'outils techniques directement utilisables par les éleveurs et adaptés à la situation de la Réunion.

En effet, le suivi informatisé des élevages mis en place en 1989 permettait une restitution des résultats en temps réel aux éleveurs, qui pouvaient ainsi suivre en continu le résultat de leur travail et adapter rapidement la gestion de la reproduction de leur troupeau. Il avait été adopté par une très grande majorité d'éleveurs qui avaient pu bénéficier pendant 7 ans d'un encadrement constant et personnalisé en matière de suivi de la reproduction, et qui s'étaient montrés satisfaits de ce dispositif (Tillard *et al.*, 2000). A partir de 1997, ce suivi évolua pour ne se limiter à l'heure actuelle qu'à un suivi individuel des animaux par les vétérinaires (examens gynécologiques) et au calcul de quelques indicateurs de reproduction par le Contrôle Laitier. Il ne constitue donc pas un véritable outil de gestion de la reproduction qui permettrait d'appréhender la fécondité du troupeau dans son ensemble (performances, causes de l'infertilité, propositions de conduites à tenir, évolution des performances).

C'est pourquoi, il apparaît nécessaire de restituer aux producteurs, les résultats de toutes ces années de recherche sous une forme adaptée à leurs attentes et à leurs besoins, pour les aider dans la gestion de la reproduction de leur troupeau.

La finalité de notre travail est donc :

- d'une part, d'établir une démarche d'analyse des problèmes de reproduction des élevages bovins laitiers adaptée à la situation de l'île de la Réunion, et de créer un outil final d'identification des facteurs de risque des élevages en fonction de leur situation. Cette démarche et cet outil sont basés sur des analyses multidimensionnelles, qui prennent en compte tous les facteurs de risque étudiés.
- d'autre part, de construire un guide pratique d'analyse des problèmes de reproduction à l'échelle du troupeau à destination des éleveurs. Le but est de répondre à leur besoin en matière d'encadrement et d'orientation technique dans le domaine de la reproduction, afin de les rendre plus autonomes en matière de gestion de la reproduction.

La phase de restitution des résultats de recherche aux acteurs du développement se révèle être particulièrement délicate. La vulgarisation des résultats scientifiques soulève en effet un certain nombre de difficultés, et les échecs ou les déceptions ne sont pas rares. La façon d'aborder cette restitution est fondamentale pour la réussite sur le terrain et pourrait presque constituer à elle seule un véritable objet de recherche. La démarche suivie lors de ce travail tente de répondre à cette problématique, en l'abordant sous tous ses aspects, afin d'optimiser la diffusion, l'utilisation et l'efficacité sur le terrain, du guide à élaborer.

La première partie de cette thèse montre, à partir des résultats de l'étude sur les facteurs de risque de l'infertilité en élevage bovin laitier à la Réunion :

- d'une part comment les différents facteurs de risque de l'infertilité sont mis en relation avec les performances des animaux.
- d'autre part comment ces relations sont prises en compte pour construire une démarche diagnostique utilisable par les acteurs concernés.

Dans une seconde partie, nous détaillerons comment la prise en compte des représentations et des préoccupations des différents acteurs par rapport aux problèmes d'infertilité, a permis d'améliorer la réponse du guide, aux disponibilités, compétences, besoins et attentes des éleveurs, ainsi que des professionnels de l'élevage partenaires.

Nous présenterons ensuite la maquette que nous avons réalisée, et les tests effectués en élevage afin de valider la démarche et les différents outils.

Enfin, nous discuterons la pertinence de la démarche et du guide que nous avons élaboré, dans un contexte général et par rapport aux particularités de l'élevage laitier réunionnais.

PREMIERE PARTIE :

DE L'IDENTIFICATION DES FACTEURS DE RISQUE DE L'INFERTILITE, A LA MISE EN PLACE D'UNE DEMARCHE D'ANALYSE UTILISABLE PAR LES ACTEURS DU DEVELOPPEMENT

I. OBJECTIFS

Le guide à élaborer vise à permettre à l'éleveur d'analyser les problèmes de reproduction de son troupeau selon les étapes suivantes :

- Une première étape consiste à calculer les performances de reproduction de son troupeau c'est le bilan de reproduction.
- Il s'agit ensuite d'identifier à partir de ces performances, des facteurs de risque qui pourrait être à l'origine des problèmes rencontrés.

Une telle démarche d'analyse des facteurs de risque de l'infertilité à partir d'un bilan de reproduction a été déjà été décrite en métropole par Vallet, Paccard et Dumonthier en 1998 et appelée « Méthode Top Fécondité » (Vallet *et al*, 1998). Notre travail s'inspire de celle ci pour en construire une autre, similaire mais adaptée spécifiquement à la situation de la Réunion. Cette adaptation a été faite autant au niveau des attentes et des besoins de la population à laquelle on s'adresse, qu'au niveau des performances de reproduction et des facteurs de risques et problèmes existants sur l'île. Tous les choix faits lors de l'élaboration de cette nouvelle démarche sont basés sur ce principe d'adaptation.

L'objectif de cette première étape dans l'élaboration du guide est donc d'utiliser des résultats scientifiques sur l'étude des facteurs de risque de l'infertilité dans les élevages de la Réunion, pour élaborer une démarche d'analyse des problèmes de reproduction propre à la situation de l'île.

II. PRINCIPE

L'étude statistique réalisée dans le cadre de notre travail a permis d'identifier un certain nombre de facteurs de risque existants à la Réunion et de préciser leurs relations avec les performances de reproduction des troupeaux. Cette étude a pris en compte les pratiques qui entourent la mise à la reproduction et le vêlage, les principales pathologies de la reproduction, et l'alimentation des animaux. Les analyses ont toutes été effectuées avec le logiciel R (<http://www.R-project.org>; Chessel *et al*, 2004).

Les résultats obtenus doivent être extrapolables à la majorité des situations rencontrées dans les élevages laitiers. Ils ont servi de base à la création d'outils supports adaptés destinés à guider les utilisateurs du guide dans leur analyse des problèmes. Cette démarche d'analyse de l'éleveur découle donc de celle suivie dans la réalisation des analyses statistiques et s'appuie sur un certain nombre de principes :

- La facilité d'utilisation pour tous les acteurs concernés. Le niveau de formation étant très hétérogène, il est nécessaire de s'adapter à ceux qui possèdent un minimum de moyens (connaissances techniques et moyens informatiques) afin de pouvoir toucher la population la plus grande possible. C'est pourquoi, les outils créés ont été élaborés pour

pouvoir être utilisés par des éleveurs ne possédant pas de bagage éducatif particulier ni d'accès à l'informatique, ce qui est le cas de la majorité des éleveurs de la Réunion.

- La rapidité d'utilisation : les outils doivent permettre d'arriver à des conclusions en un minimum de temps car les acteurs intéressés sont déjà débordés par de nombreuses activités et ne sont pas prêts à consacrer beaucoup de temps à de nouveaux projets techniques. Le bilan de reproduction décrit dans le guide doit donc pouvoir être réalisé relativement rapidement.
- La valorisation de documents déjà disponibles chez les producteurs : ceux-ci possèdent à l'heure actuelle un grand nombre de documents techniques (bulletins techniques du contrôle laitier, bulletins d'insémination artificielle, bilan économique,...) qui leur sont distribués régulièrement pour les orienter dans leur activité et contribuer à leur encadrement technique. Etant donné le nombre de partenaires des éleveurs laitiers, travailler en concertation avec eux et en accord avec ce qui est déjà fait, et avec les documents déjà en possession de l'éleveur paraît indispensable pour une efficacité maximale de la vulgarisation de nouveaux messages.
- La cohérence entre les conclusions élaborées en utilisant les différents outils, et la situation réelle des élevages.

L'étude des différentes catégories de facteurs de risque de l'infertilité à l'île de la Réunion (alimentation, pathologie,...) a par ailleurs fait l'objet de deux thèses d'exercice vétérinaire (Poncet, 2002; Gares, 2003). L'étude globale et l'analyse de tous les résultats font également l'objet d'une thèse d'université (E.Tillard, en cours de rédaction). C'est pourquoi, nous avons choisi de présenter dans ce travail la manière dont ont été identifiées les relations entre facteurs de risque et performances de reproduction pour construire une démarche directement utilisable par les éleveurs.

III. BASE DE L'ETUDE

III. 1. Données prises en compte

Notre étude utilise des données recueillies préalablement au cours de diverses enquêtes menées par le CIRAD concernant la reproduction et les différents facteurs pouvant influencer la fertilité des vaches laitières. Ces informations sont de différents types:

- Les suivis d'élevage effectués dans 21 élevages sur deux campagnes (1999-2000 et 2000-2001) ont fourni les données (date des vêlages, des inséminations, confirmation de gestation, réformes, avortements,...) nécessaires au calcul des performances de reproduction dans ces élevages sur deux années consécutives
- Les enquêtes menées au cours des années précédentes ont permis de disposer de données qualitatives concernant l'alimentation et les pratiques de gestion de la reproduction dans ces 21 élevages.

- Des résultats obtenus à partir du contrôle laitier sur l'année 2001-2002 ont donné des compléments d'informations et d'observation mais ne sont pas inclus dans la base utilisée pour les analyses statistiques réalisées.

III. 2. Population prise en compte

La première étape de notre analyse a consisté en le calcul des performances de reproduction pour chacun des 21 troupeaux et pour les deux années considérées. Pour être extrapolable à la démarche décrite dans le guide, ce calcul a dû être réalisé exactement de la même manière. Or les modes de calcul de ces performances diffèrent selon la population de vaches et la période prise en compte (période fixe ou non, animaux ayant vêlé, ayant été inséminés,...). Le premier problème à résoudre a donc été le choix de la population à considérer.

Deux possibilités se présentent généralement:

- Soit, on choisit une population sur laquelle seront étudiées les performances sur une période fixe déterminée, par exemple l'ensemble des animaux ayant été mis à la reproduction (ayant subi une insémination première : **IA1**) après vêlage sur une période calendaire d'une année (de juillet 1999 à juillet 2000).
- Soit, on choisit comme population tous les animaux présents dans le troupeau à une date donnée (toutes les vaches présentes dans l'élevage au 1^{er} juillet 2000 par exemple, excluant ainsi les animaux réformés avant cette date), et dont les performances seront étudiées en remontant dans le temps jusqu'à leur dernier vêlage.

La seconde solution donne la possibilité à l'éleveur d'effectuer son bilan en partant des informations régulièrement collectées par le contrôle laitier tous les 42 jours. Ces bilans techniques dressent un inventaire complet du troupeau (date des derniers vêlages, V-IA1,...), facilitant ainsi le recueil des données par l'éleveur. Elle a donc été retenue.

Les indicateurs de performances ont donc été calculés pour les animaux présents le 1^{er} juillet 2000 et le 1^{er} juillet 2001. Pour chacune de ces dates, la population d'animaux prise en compte regroupe les vaches présentes dans l'exploitation, ayant déjà vêlé, ayant eu au moins une insémination, et dont on connaît le diagnostic de gestation (uniquement pour l'IA1).

IV. CHOIX DES INDICATEURS DE PERFORMANCES DE REPRODUCTION DES TROUPEAUX

IV. 1. Analyse en composante principale

Les performances de reproduction ont été caractérisées par 19 critères choisis à partir de la littérature (Figure 2). Ces critères ont été calculés comme expliqué précédemment, pour chaque troupeau et chacune des deux campagnes (99-00 et 00-01).

Figure 2 : Les 19 indicateurs de performances de reproduction calculés pour chaque troupeau

- **Taux de réussite à l'insémination première**

$$tria1 = \frac{\text{nombre d'IF de rang 1}}{\text{nombre total d'IA1 réalisées}} \times 100$$

- Proportion d'IA1 synchronisées

$$pcsia1 = \frac{nbIA1\text{synchronisées}}{nbIA1} \times 100$$

- Taux de réussite de l'insémination seconde

$$tria2 = \frac{nb\text{ d'IF de rang 2}}{nb\text{ d'IA2 réalisées}} \times 100$$

- Proportion de saillie naturelles sur les 3 premières interventions

$$psn13 = \frac{nb\text{ de saillies naturelles de rang 1, 2 ou 3}}{nb\text{ d'interventions de rang 1, 2 ou 3}} \times 100$$

- Nombre moyen d'IA nécessaires à l'obtention d'une fécondation

nbiaf = moyenne des rangs des intervention fécondantes

- Proportion de vaches ayant eu au moins 2 interventions

$$pial3 = \frac{nb\text{ d'intervention de rang 2 non gestante}}{nb\text{ d'intervention de rang 1}} \times 100$$

- **Proportion de fécondation ayant nécessité au moins 3 interventions**

$$piaf3 = \frac{\text{nombre d'IF de rang } > 2}{\text{nombre total d'IF}} \times 100$$

- Proportion de retours décalés suite à intervention 1 liés à la mortalité embryonnaire tardive

$$pia1rd = \frac{nb\text{ de retours (2) compris entre 25 et 35 j}}{nb\text{ de retours (2) } \geq 18\text{ j et } \leq 35\text{ j}} \times 100$$

- Moyenne des intervalles entre interventions

moyii = moyenne des intervalles ii non manquants

- **Proportion de retours (IA1-IA2) supérieur à 24 j**

$$pia2s24 = \frac{\text{nombre de IA1 - IA2 } > 24\text{ j}}{\text{nombre de IA1 - IA2 } > 18\text{ j}} \times 100$$

- Intervalle vêlage-intervention première médian

$$VI1med = \text{médianedes}V - IA1$$

- Intervalle vêlage-intervention fécondante médian

$$VI1fmed = \text{médianedes}V - IF$$

- Proportion d'intervalles V-IA1 supérieurs à 60 j

$$pvi160 = \frac{\text{nbde}V - IA1 > 60j}{\text{nb total de } V - IA1} \times 100$$

- **Proportion d'intervalles V-IA1 supérieurs à 90 j**

$$pvi190 = \frac{\text{nombre de } V - IA1 > 90j}{\text{nombre total de } V - IA1} \times 100$$

- **Proportion d'intervalles V-IF supérieurs à 110 j**

$$pvif110 = \frac{\text{nombre de } V - IF > 110j}{\text{nombre total de } V - IF} \times 100$$

- Proportion d'intervalles V-IF supérieurs à 150 j

$$pvif150 = \frac{\text{nbde}V - IF > 150j}{\text{nbtotalde}V - IF} \times 100$$

- Proportion d'avortement (taux d'avortement)

$$pavort = \frac{\text{nb d'intervention 1 suite à avortement}}{\text{nb d'intervention 1}} \times 100$$

- Proportion de réforme pour troubles de la reproduction

$$prefster = \frac{\text{nb de vaches laitières réformés sur l'exercice annuel révolu pour stérilité}}{\text{nb de vaches laitières réformés sur l'exercice annuel révolu}} \times 100$$

- **Proportion d' IA1 effectuées entre 60 et 84 jours post-partum (sur 24 jours = 1 cycle)**

$$dpvi16084 = \frac{\text{nombre de } V - IA1 < 84j - \text{nombre de } V - IA1 < 60j}{\text{nombre total d'IA1}} \times 100$$

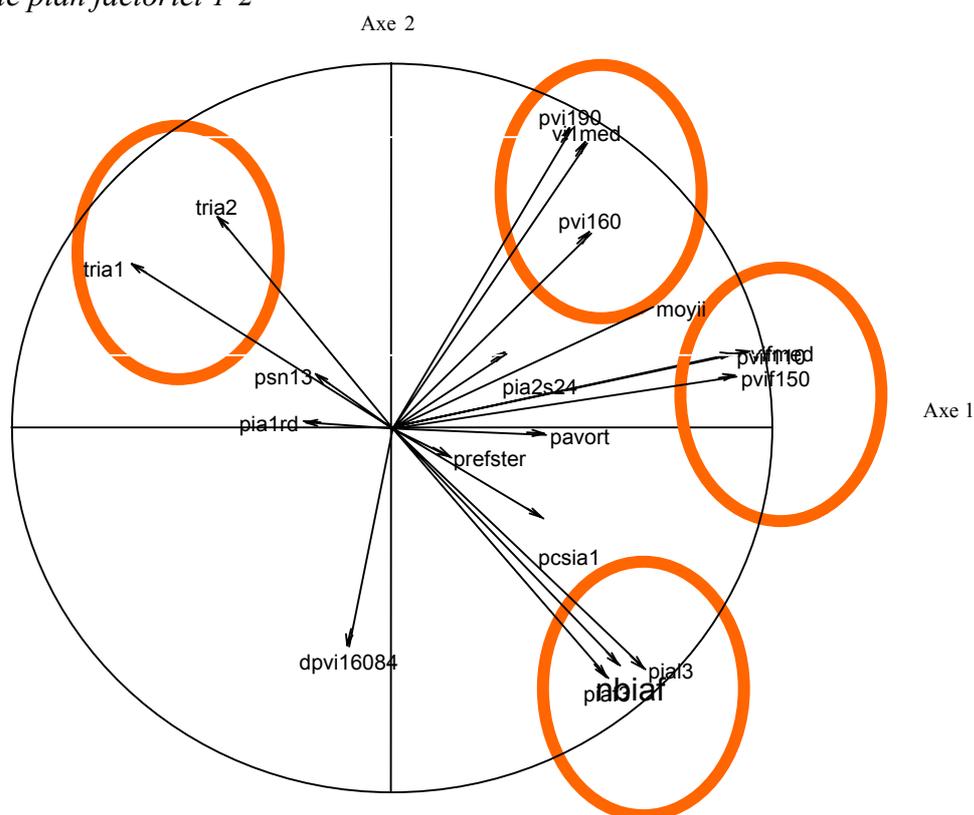
Légende : **en gras** : indicateurs retenus pour la typologie et le bilan de reproduction

On a alors cherché à déterminer les critères les plus pertinents et décrivant le mieux les performances des troupeaux à la Réunion.

Une Analyse en Composante Principale (ACP) normée a été réalisée, dont le rôle est d'étudier les corrélations entre variables, et d'identifier quelles sont les variables prépondérantes qui déterminent les différences et les ressemblances entre les élevages.

Le résultat de l'ACP est un (ou plusieurs) plan(s) factoriel(s) des variables dont l'examen permet de visualiser les corrélations entre celles-ci : les variables se rapprochant de la périphérie du cercle et proche les unes des autres sont corrélées (Messad, 2003). La première ACP a permis d'identifier 5 groupes de variables qui ressortent sur les plans factoriel 1-2 (Figure 3), 1-3 et 2-3, et dans chaque groupe 2 ou 3 variables corrélées.

Figure 3: Représentation des 19 indicateurs de performances de reproduction (définitions en annexe 1) sur le plan factoriel 1-2



Légende : les critères corrélés sont entourés par un cercle.

Les variables ont alors été choisies selon la démarche suivante :

- la corrélation avec les autres critères : lorsque plusieurs indicateurs de performances sont corrélés, un seul est conservé.
- la facilité de calcul car les critères utilisés correspondent à ceux qui seront calculés par les éleveurs pour réaliser leur propre bilan.

Une deuxième ACP a été réalisée sur les critères sélectionnés afin d'en éliminer d'autres. Finalement 6 des 19 critères de départ ont été retenus pour caractériser les performances des troupeaux laitiers de la Réunion:

- la proportion d'intervalles vêlage-insémination fécondante supérieurs à 110 jours (pvif110)
- le taux de réussite à l'insémination première (tria1)
- la proportion d'intervalles vêlage insémination première supérieurs à 90 jours (pvi190)

- la proportion de vaches ayant nécessité trois inséminations ou plus pour être fécondées ou proportion d'inséminations fécondantes de rang supérieur ou égal à trois (piaf3)
- la proportion de retours décalés après IA1 supérieurs à 24 jours (pia2s24)
- la proportion de nouvelles inséminations premières effectuées entre 60 et 84 jours post-partum (dpvil6084)

IV. 2. Création des outils de calcul de ces indicateurs

IV. 2.1. Fiche de recueil d'informations

Pour réaliser son bilan de reproduction de manière autonome, l'éleveur doit disposer d'un certain nombre d'informations qu'il puisse enregistrer.

Le premier outil créé est donc une fiche sur laquelle doivent être notées toutes les informations nécessaires à ce calcul (figure 4). Cette fiche se présente sous forme de tableau avec des lignes (une ligne par vache recensée) et des colonnes colorées, la couleur correspondant à la provenance de l'information. En effet, pratiquement toutes les informations reportées par l'éleveur existent déjà sur des documents qu'il possède : l'identification de la vache, la date de vêlage et V-IA1 se trouvent dans les bulletins techniques du contrôle laitier (colonnes rouges), et les dates de la première et de la deuxième inséminations (IA1, IA2), de l'IF ainsi que son rang se trouvent dans les bulletins d'insémination artificielle (colonnes bleues).

Figure 4: Fiche de recueil d'informations (extrait du guide en cours, annexe 6, p 137-138).

	1 Identification de la vache	2 Date de vêlage	3 Date de l'IA1	4 V-IA1 (j)	5 Date de l'IA2	6 IA1-IA2 (j)	7 Date de l'IF	8 Rang de l'IF	9 V-IF (j)	10 date du diagnostic de gestation
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

Les colonnes vertes correspondent aux intervalles entre la première et la deuxième insémination (IA1-IA2) et à l'intervalle V-IF pour chaque vache, qui sont les seuls calculs à effectuer pour remplir cette fiche. De même que la lecture du bulletin technique, le calcul du nombre de jours entre deux dates constitue un facteur de perte de temps, d'erreurs et de découragement important, surtout si la taille du troupeau est élevée. Pour rendre ce calcul rapide et simple, un disque de calcul d'intervalle (Figure 6) a été conçu et adapté à notre problématique, sur la base de disques utilisés il y a quelques années en élevage, ou de ceux utilisés en gynécologie humaine.

Figure 6 : Disque de calcul d'intervalle



Légende : exemple :

- date du vêlage (V): 20 mars
 - date de l'insémination fécondante (IF): 27 juin
- } ⇒ Intervalle V-IF = 97 jours

IV.2. 2. Fiche de calcul des indicateurs

Après l'enregistrement des informations nécessaires à l'établissement du bilan, les six indicateurs de performances du troupeau sont calculés. Pour simplifier ce calcul et permettre à l'éleveur de noter les résultats obtenus, une deuxième fiche a été construite (Figure 7). Il s'agit d'un tableau à deux colonnes de couleurs différentes :

- La colonne de gauche, bleue, correspond à des calculs intermédiaires pour faciliter le calcul final des indicateurs et minimiser le nombre d'erreurs potentielles. Ces calculs, un par case, correspondent en réalité à des comptages réalisés dans les colonnes 4, 6, 8 et 9 de la fiche de recueil des informations. Les cases de cette colonne bleue sont numérotées de 1 à 10 et on note dans chacune d'elle le résultat du calcul demandé.
- La colonne de droite, jaune, est composée de 6 cases correspondant aux six indicateurs choisis pour réaliser le bilan. Chaque indicateur se calcule à partir des cases de la colonne bleue, et en haut de chaque case jaune, un rappel détaille chaque calcul en utilisant les numéros des cases bleues. Les noms des indicateurs ont été simplifiés mais correspondent bien aux six critères retenus dans l'analyse.

On distingue ainsi la partie dénombrement à partir du tableau de départ et la partie calcul des indicateurs. En décomposant ces deux étapes, cette partie « réalisation du bilan de reproduction » devient plus compréhensible et plus accessible à tous.

Exemple :

Dans la fiche de recueil des informations, on compte

- Dans la **case 1**, le nombre d'IA1 réalisées (correspondant au nombre de vaches, étant donné que les animaux pris en compte sont les femelles inséminées au moins une fois) : **13**
- Dans la **case 2**, le nombre de V-IA1 plus grand que 90 jours: **12**

L'indicateur V-IA1 > 90 jours = (**case 2 / case 1**) × 100 = (12/13) × 100 = **92%**

Figure 7 : Fiche de calcul des indicateurs (extrait du guide en cours : annexe 6, p143-144).

CALCULS INTERMEDIAIRES	INDICATEURS (en pourcentages)
1) Nombre d'IA1 13	$V-IA1 > 90$ $= (2 / 1) \times 100$
2) Nombre de V-IA1 plus grands que 90 12	
3) Nombre de V-IA1 plus petits ou égal à 60	Rythme de 1 ^{ère} intervention $= [(4 - 3) / 1] \times 100$
4) Nombre de V-IA1 plus petits ou égal à 84	
5) Nombre d'IA1-IA2 supérieurs à 17	Retours décalés $= (6 / 5) \times 100$
6) Nombre d'IA1-IA2 supérieurs à 24	
7) Nombre d'If	Fécondantes > 2 $= (8 / 7) \times 100$
8) Nombre d'If de rang supérieur à 2	
9) Nombre de V-If supérieur à 110	$V-If > 110$ $= (9 / 7) \times 100$
10) Nombre d'If de rang 1	Réussite $= (10 / 1) \times 100$

Légende :

- **V-IA1 > 90**: proportion d'intervalles vêlage insémination première supérieurs à 90 jours (pvia190)
- **Rythme de 1^{ère} intervention** : proportion de nouvelles inséminations premières effectuées entre 60 et 84 jours post-partum (dpvi16084)
- **Retours décalés** : proportion de retours décalés après IA1 supérieurs à 24 jours (pia2s24)
- **Fécondantes > 2** : proportion de vaches ayant nécessité trois inséminations ou plus pour être fécondées ou proportion d'inséminations fécondantes de rang supérieur ou égal à 3 (piaf3)
- **V-If > 110** : proportion d'intervalles vêlage-insémination fécondante supérieurs à 110 jours (pvif110)
- **Réussite** : taux de réussite à l'insémination première (trial1)

V. TYPOLOGIE DES ELEVAGES EN FONCTION DES PERFORMANCES DE REPRODUCTION

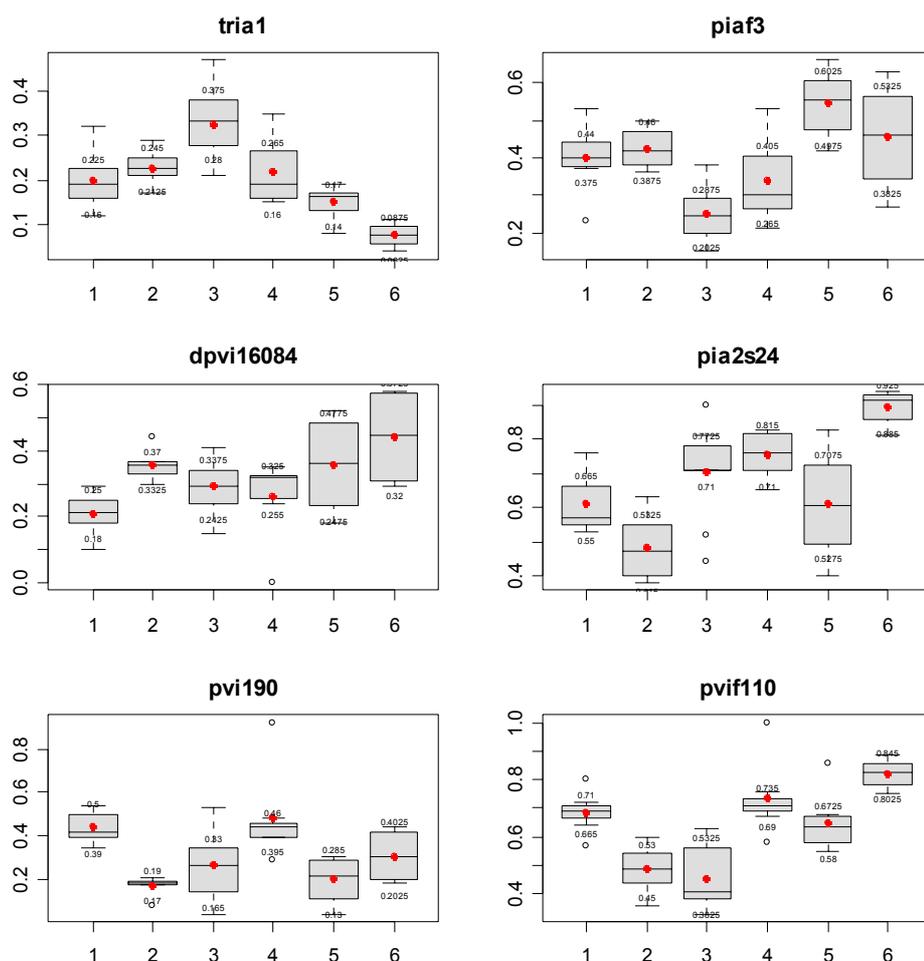
V.1. Classification ascendante hiérarchique

Après avoir identifié les critères de reproduction, les élevages-année (21 élevages \times 2 années = 42 unités) ont été regroupés en groupes homogènes en fonction de la typologie des exploitations laitières selon leurs performances de reproduction.

Une Classification Ascendante Hiérarchique (**CAH**) utilisant le critère de Ward a été utilisée pour établir une hiérarchie entre les élevages en créant des classes qui soient les plus différentes possibles vis à vis de des critères de reproduction préalablement retenus, tout en minimisant au maximum la variabilité intra-classe (Messad, 2003). Six classes d'élevages ont ainsi été mises en évidence, et se distinguent les unes des autres par leurs performances de reproduction.

L'étude des box plot (Figure 8) a permis de déterminer les critères de reproduction et les valeurs de ces critères discriminant au mieux les différentes classes.

Figure 8 : Distribution (box plot : boîtes à moustaches) des 6 indicateurs de reproduction par groupe de performance



Légende : le point rouge matérialise la moyenne, la ligne médiane représente la médiane et les bords du rectangle correspondent aux quartiles 25 et 75%

Le premier critère qui différencie nos élevages entre eux est la proportion d'intervalle vêlage-insémination fécondante supérieurs à 110 jours (pvif110). En effet l'analyse montre que la totalité des élevages considérés se séparent dans un premier temps en deux classes selon ce critère.

Les groupes 1 et 4 réunis se distinguent ensuite du groupe 6 par le taux de réussite en insémination première (trial1), le taux de retours après première IA après 24 jours (pia2s24) et la proportion d'intervalle vêlage-insémination fécondante supérieurs à 110 jours (pvif110).

Les groupes 1 et 4 sont distinct l'un de l'autre vis à vis du taux de retours après première IA après 24 jours (pia2s24).

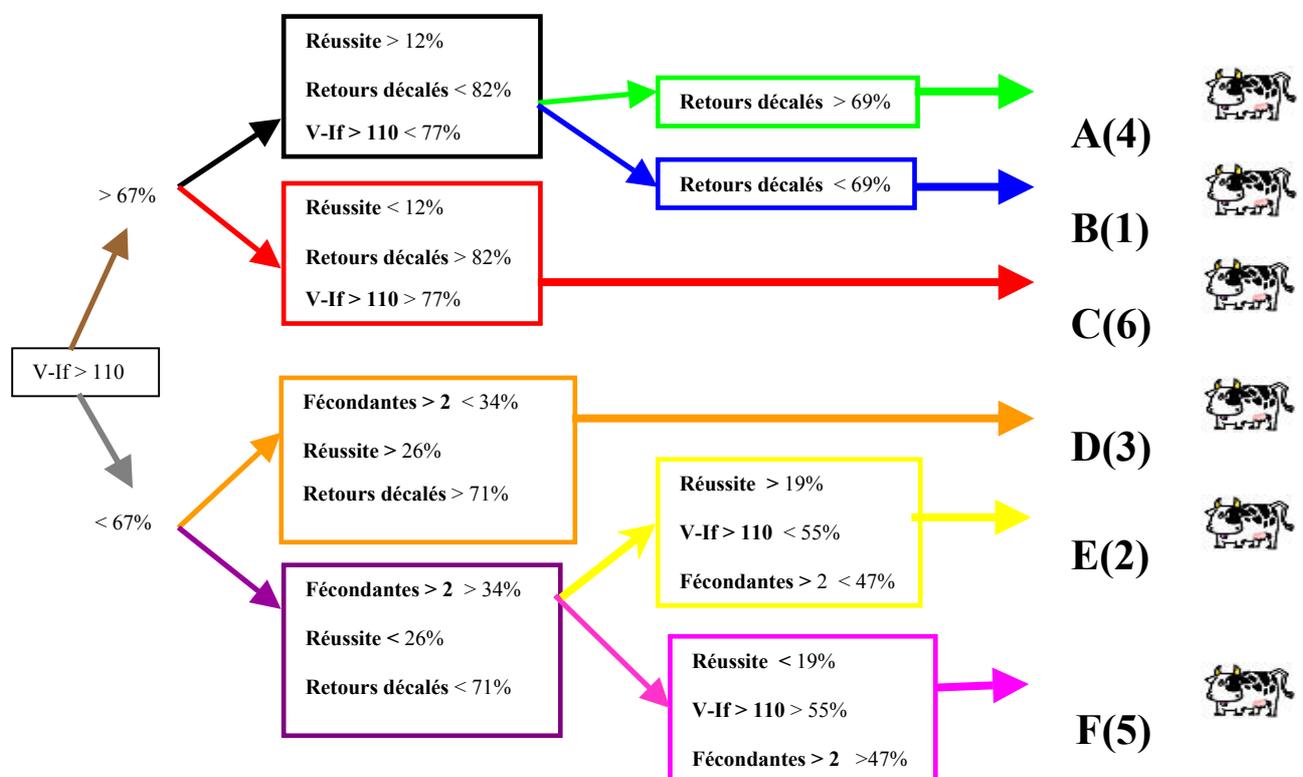
Le groupe 3 s'individualise par rapport aux groupes 2 et 5 par le taux d'inséminations fécondantes de rang supérieur à trois (piaf3), le taux de réussite en insémination première (trial1) et le taux de retours après première IA après 24 jours (pia2s24).

Enfin le groupe 2 est différent du groupe 5 vis à vis des trois critères : taux de réussite en insémination première (trial1), proportion d'intervalle vêlage-insémination fécondante supérieurs à 110 jours (pvif110) et taux d'inséminations fécondantes de rang supérieur à trois (piaf3).

V. 2. Création d'un arbre de classification de l'élevage dans un groupe de performances

A partir de ces résultats, une figure de type arborescence a été construite, et permet à l'éleveur de se situer dans un groupe en fonction de ses propres performances de reproduction (Figure 9).

Figure 9: Arbre de classification de l'élevage dans un groupe en fonction de ses performances de reproduction (extrait du guide en cours : annexe 6, p147).



Les divisions de l'arbre aboutissent à 6 groupes différents identifiés par des lettres de A à F, qui sont nos groupes de reproduction identifiés grâce à l'analyse statistique. Dans un souci de simplification, ces lettres sont utilisées plutôt que les chiffres dans la suite du document. Chaque bifurcation s'effectue en fonction des valeurs des indicateurs calculés dans la fiche précédente et est représentée par une couleur différente, ce qui permet de s'orienter plus facilement et de réduire les possibilités d'erreurs.

V.3. Description des six groupes de performances

Les performances de reproduction des six groupes obtenus sont différentes d'un groupe à l'autre. Le tableau 2 décrit l'étendue des valeurs médianes de chacun de ces critères pour chaque groupe.

Tableau 2: Performances de reproduction en fonction des groupes d'élevage (répartition des valeurs entre le premier et le dernier quartile de chaque groupe, exprimées en pourcentage)

	V-If > 110	Réussite	Fécondantes > 2	Retours décalés	V-IA1 > 90	Rythme de 1 ^{ère} intervention
A	69-73,5	16-26,5	26,5-40,5	71-81,5	39,5-46	25,5-32,5
B	66,5-71	16-22,5	37,5-44	55-66,5	39-50	18-25
C	80,25-84,5	6,25-8,75	38,25-53,25	88,5-92,5	20,25-40,25	32-57,25
D	38,25-53,25	28-37,5	20,25-28,75	71-77,25	16,5-33	24,25-33,75
E	45-53	21,25-24,5	38,75-46	41,5-53,25	17-19	33,25-37
F	58-67,25	14-17	48,75-60,25	52,75-70,75	13-28,5	24,75-47,75

Légende :

performances supérieures

performances inférieures

- **V-If > 110** : proportion d'intervalles vêlage-insémination fécondante supérieurs à 110 jours (pvif110)
- **Réussite** : taux de réussite à l'insémination première (trial)
- **Fécondantes > 2** : proportion de vaches ayant nécessité trois inséminations ou plus pour être fécondées ou proportion d'inséminations fécondantes de rang supérieur ou égal à 3 (piaf3)
- **Retours décalés** : proportion de retours décalés après IA1 supérieurs à 24 jours (pia2s24)
- **V-IA1 > 90**: proportion d'intervalles vêlage insémination première supérieurs à 90 jours (pvia190)
- **Rythme de 1^{ère} intervention** : proportion de nouvelles inséminations premières effectuées entre 60 et 84 jours post-partum (dpvi16084)

Le groupe A regroupe 7 élevages, qui présentent un taux de réussite faible et une proportion relativement élevée de vaches avec plus de deux inséminations par fécondation. Le taux de retours tardifs ainsi que les intervalles sont également importants, et témoignent d'une reproduction dégradée au sein des élevages.

Les 7 élevages du groupe B ont une majorité de performances de reproduction médiocres comparativement aux objectifs de métropole et dans la catégorie des performances non satisfaisantes dans la répartition des élevages de la Réunion (Tillard E. *et al*, 2000). Le critère proportion d'inséminations premières effectuées entre 60 et 84 jours post-partum (dpvi16084) qui représente la qualité de la détection des chaleurs est le plus mauvais des six groupes. Le taux de réussite à l'insémination première est faible, il y a énormément d'intervalles longs et d'insémination fécondante de rang supérieur à 3.

Le groupe C est composé de 4 élevages qui ont des performances médiocres avec un taux de réussite à l'IA1 très faible, la proportion de retours tardifs et la proportion d'intervalle V-IF supérieurs à 110 jours (pvif110) les plus élevées. La proportion d'insémination fécondante de rang supérieur à 3 et la proportion de nouvelles inséminations premières effectuées entre 60 et 84 jours post-partum (dpvi16084) sont aussi élevées.

Le groupe D regroupe 10 élevages qui possèdent les taux de réussite à l'insémination première de la Réunion les plus élevés, mais qui sont cependant considérés comme moyens dans la répartition des élevages de la Réunion réalisée pour la période 1993-1996 (Tillard E. *et al*, 2000). De même et logiquement, la proportion de vaches avec plus de deux inséminations par fécondation est la plus faible, ce qui confirme le constat de réussite à l'insémination satisfaisante au sein de ces élevages. En revanche, la proportion de retours tardifs est élevée.

Les 6 élevages du groupe E ont des performances de reproduction supérieures à celles des autres groupes, avec la proportion d'intervalles longs la moins élevée. Le taux de retours tardif est le plus faible également, mais reste toujours élevé comparativement aux objectifs de métropole. La proportion de nouvelles inséminations premières effectuées entre 60 et 84 jours post-partum (dpvi16084) fait partie des plus élevées et témoignerait d'une détection des chaleurs correcte. Le taux de réussite à l'insémination première reste faible. Le critère le plus dégradé semble être la proportion de femelles avec plus de deux inséminations par fécondation.

Enfin, le groupe F regroupe 8 élevages qui se caractérisent par un taux de réussite à l'IA1 parmi les plus dégradés, et une forte proportion de vaches avec plus de deux inséminations par fécondation. Les autres paramètres sont moyens et la proportion d'intervalle vêlage-insémination fécondante supérieurs à 110 jours (pvif110) est élevée, reflétant un problème de fécondation tardive.

VI. ETUDE DES FACTEURS DE RISQUES DE L'INFERTILITE EXISTANT A LA REUNION

VI.1. Analyses statistiques

Après avoir déterminé les groupes d'élevages en fonction de leurs performances de reproduction, l'analyse des facteurs de risque vise à identifier certains facteurs en relation avec la dégradation de ces performances. On cherche ainsi à remonter du problème de reproduction à la ou les cause(s) possible(s). Cette étude prend en compte les pratiques qui entourent la mise à la reproduction et le vêlage, les principales pathologies de la reproduction, et l'alimentation des animaux.

De nombreuses analyses ont été réalisées, en utilisant des approches différentes mais complémentaires qui cherchent à déterminer :

- soit le lien entre la présence d'un facteur dans l'élevage et la dégradation d'une (ou plusieurs) performance(s) du troupeau (on considère chaque indicateur de performance individuellement)
- soit la présence significative d'un facteur supposé détériorant au sein d'un (ou plusieurs) des six groupes de performances définis précédemment.

VI. 1.1. Les pratiques de gestion de la reproduction

Les pratiques étudiées ont été recensées lors d'enquêtes réalisées sur l'année 2000-2001.

Ce sont :

- D'une part celles qui entourent le vêlage : l'hygiène et la réalisation de la mise bas (lieu, aménagement, matériel disponible, intervention forcée,...), les avortements et leur gestion (devenir de l'avorton, implication du vétérinaire, analyses sérologiques,...), la surveillance et les soins prodigués à la mère avant et après le vêlage (surveillance des complications, intervention en cas de non délivrance,...), les soins au veau nouveau-né, ainsi que les principaux problèmes rencontrés dans l'élevage.
- D'autre part celles qui concernent la mise à la reproduction des animaux : insémination artificielle, monte naturelle, moment de la mise à la reproduction, détection des chaleurs,...

Une première étude met en relation certaines pratiques avec les différents groupes de performances, afin d'identifier d'éventuelles pratiques négatives ou facteurs de risque spécifiques d'un groupe ou de l'autre. Elle utilise une Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (**AFCM**). Cette méthode met en évidence les éventuelles liaisons existantes entre des variables qualitatives, et de même que l'ACP, cherche à rendre compte de ce qui distingue les élevages entre eux (Messad, 2003). L'ensemble des résultats est présenté en annexes 1 et 2. Certaines pratiques caractérisent certains groupes telles qu'une hygiène insuffisante au moment du vêlage (pas de nettoyage des mains ni des lacs) pour le groupe A, ou un temps quotidien de surveillance des chaleurs insuffisant dans le groupe D.

Cette analyse a été complétée par un test du Khi-2, réalisé pour chaque paramètre indépendamment des autres, afin de déterminer les pratiques associées à une amélioration ou d'une détérioration d'une ou de plusieurs performances. L'ensemble des résultats est présenté en annexe 3. L'influence de certaines pratiques a été mise en évidence :

- un recours à la maîtrise des cycles fréquent ou systématique est en relation avec une proportion plus forte de vaches ayant un intervalle V-If supérieur à 110 jours.
- l'allongement du temps quotidien sans pouvoir observer les chaleurs est lié à une diminution du taux de réussite à l'IA1.
- l'absence de nettoyage de l'aire de mise bas est liée à une proportion plus forte de vaches ayant un intervalle V-IA1 supérieur à 60 jours.
- etc

Ces pratiques sont ensuite associées aux groupes correspondants, c'est-à-dire au sein desquels le critère altéré par ces pratiques est dégradé. Par exemple «un recours à la maîtrise des cycles fréquent ou systématique» a été considéré comme pouvant être lié au problème d'infertilité dans les groupes A, B, C et E sachant que ces quatre groupes ont une proportion de vaches ayant un intervalle V-If supérieur à 110 jours beaucoup plus élevée que celle des deux autres groupes.

VI.1.2. La pathologie

Différentes pathologies ont été étudiées dans le cadre de l'étude des facteurs de risque de l'infertilité en élevage bovin laitier à la Réunion. Pour la construction de la démarche d'analyse d'un problème de reproduction, l'étude s'est limitée aux pathologies

prépondérantes dans les exploitations et ayant une forte influence sur la reproduction: les affections utérines et mammaires, les rétentions placentaires, les difficultés et complications au vêlage, les hémoparasitoses et les affections locomotrices. Les mortalités embryonnaires n'ont pas été prises en compte dans les analyses car elles sont difficiles à diagnostiquer.

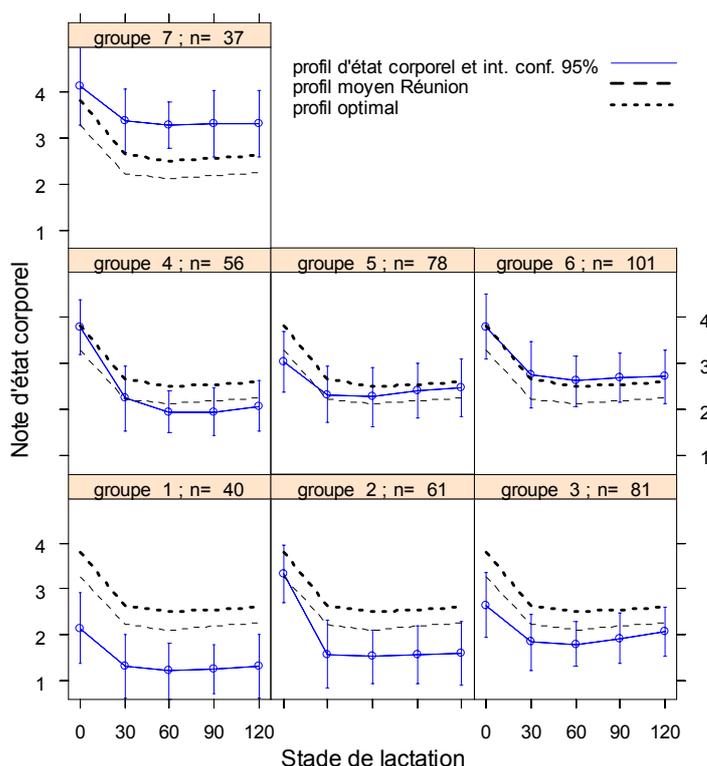
Des tests du Khi-2 ont été réalisés afin d'identifier les groupes qui présentent un risque plus élevé ou moins élevé que les autres vis à vis des différentes pathologies. Les difficultés et complications de vêlage sont plus fréquentes dans le groupe F et moins dans le groupe A. Celui-ci se caractérise également par une forte proportion d'animaux présentant des métrites, des rétentions placentaires et des hémoparasitoses.

Le groupe B regroupe des élevages avec une fréquence élevée de mammites et d'hémoparasitoses. En revanche, les animaux des élevages du groupe E sont moins affectés par les hémoparasitoses, et ceux du groupe D moins atteints par les mammites et les métrites. Enfin le groupe C diffère des autres par une plus faible proportion de rétentions placentaires.

VI.1.3. L'alimentation

En complément des enquêtes réalisées sur les 21 exploitations laitières, des évaluations de l'état corporel ont été utilisées pour caractériser le statut nutritionnel individuel. Pour chaque animal et durant les deux années de suivi, une notation d'état corporel (NEC) a été réalisée dans les 30 jours qui suivent le tarissement et 5 autres espacées d'un mois entre le vêlage et 150 jours post-partum. La NEC au vêlage a été estimée par la première de ces notes, et les NEC pour les stades 30, 60, 90 et 120 jours post-partum ont été calculées par interpolation afin de rendre les profils comparables entre eux. Ces données ont permis d'identifier 7 profils d'état corporel (Figure 10). L'étude de la relation entre l'alimentation et plus spécifiquement le déficit énergétique sur les performances de reproduction se base sur ces profils (Tillard *et al*, 2003).

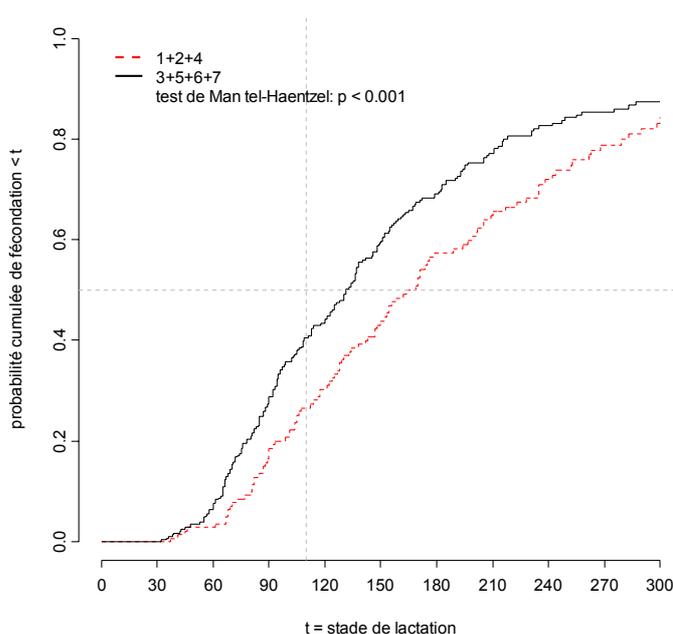
*Figure 10: Les différents profils d'état corporel identifiés à partir des notes calculées au vêlage, et à 30, 60, 90, et 120 jours post-partum (458 vaches, années 1999-2000), comparés au profil moyen pour la Réunion et au profil optimal (Tillard *et al*, 2003)*



Les profils 1, 2 et 4 témoignent tous d'un déficit énergétique, qui survient de manière et à un moment différent entre ces trois profils :

- Le profil 1 montre un état corporel inférieur au profil optimal tout au long de la lactation : les animaux sont maigres au vêlage (2 point soit plus d'un point et demi en dessous de la valeur optimale), la chute est normale, d'environ un point jusqu'à 30 jours post-partum, et les vaches restent maigres (1,3 point) ensuite.
 - Les profils 2 et 4 présentent tous les deux une chute brutale supérieure à 1,5 point entre le vêlage et le 30^{ème} ou le 60^{ème} jour de lactation. L'état corporel est presque suffisant voire excessif au vêlage (profil 4), puis la chute est beaucoup trop rapide et les animaux se retrouvent avec un état insuffisant en début de lactation (Tillard *et al*, 2003).
- L'évolution du pourcentage cumulé de vaches mises à la reproduction (annexe 4) et du pourcentage cumulé de vaches fécondées en fonction du stade de lactation, a été représenté pour chaque profil d'état corporel. La comparaison de ces différentes distributions avec le test de Mantel Haenzel (Figure 11, annexe 4), permet une première interprétation de la relation entre les profils d'état et les performances de reproduction :
 - Vaches fécondées : (Figure 11) : on constate une différence entre les profils 1, 2, et 4 et les 4 autres profils réunis avec respectivement: 73% et 60% des animaux non encore fécondés à 110 jours. Les groupes de performances de reproduction ayant une proportion d'intervalles V-IF supérieurs à 110 jours (pvif110) élevé, c'est à dire les groupes A, B, C et F, pourraient donc rassembler davantage d'animaux en situation de déficit énergétique marqué c'est à dire présentant les profils 1, 2 ou 4 (état corporel insuffisant avant vêlage, perte d'état corporel importante entre le vêlage et 60 j postpartum).

Figure 11: Comparaison (test de de Maentel Haenzel) des courbes de probabilité de fécondation en fonction du stade de lactation (t en jours) pour les profils 1, 2 et 4 réunis d'une part, et 3, 5, 6, et 7 d'autre part (458 vaches, années 1999-2000).



- Vaches remises à la reproduction (annexe 4): on observe une différence prononcée entre le profil 5 et les autres profils. En effet à 90 jours post-partum, 50% des animaux présentant un profil 5 ne sont pas encore inséminés alors que seulement 30% d'entre eux ne le sont pas pour les autres profils. Les groupes de performances de reproduction ayant donc une proportion d'intervalles V-IA1 supérieurs à 90 jours (pvi190) élevé, c'est à dire les groupes A et B, pourraient rassembler davantage d'animaux se rapprochant du profil d'état corporel 5.
- On a calculé également pour chaque profil d'état corporel les principaux indicateurs des performances de reproduction (Tableau 3). Des tests du Khi-2 (ou des comparaisons de moyennes pour les V-IA1 et V-IF) ont été réalisés afin de mettre en évidence les différences de performance entre profils. Ils montrent que pratiquement toutes les performances sont dégradées pour les vaches appartenant aux profils 1,2 et 4.

Tableau 3 : Performances de reproduction (pourcentages ou moyennes pour V-IA1 et V-IF) calculées en fonction des profils d'état corporel.

Etat corporel	profil 6	profil 7	profil 5	profil 3	profil 2	profil 4	profil 1	p-value
pvi190	0.22b	0.18b	0.31b	0.3b	0.39a	0.27b	0.24b	p < 0.1
V-IA1	72b	71b	86b	81b	94a	79b	91a	p < 0.01
pvif110	0.57b	0.44b	0.48b	0.51b	0.64a	0.71a	0.68a	p < 0.01
V-IF	137b	121b	135b	131b	161a	166a	174a	p < 0.001
tria1	0.25a	0.32b	0.36b	0.33b	0.26a	0.21a	0.22a	p < 0.05
pia2s24	0.53b	0.62b	0.55b	0.65a	0.64a	0.7a	0.72a	p < 0.05
nbiaf	2.59b	2.07b	2.4b	2.33b	2.49b	2.88a	2.89a	p < 0.05

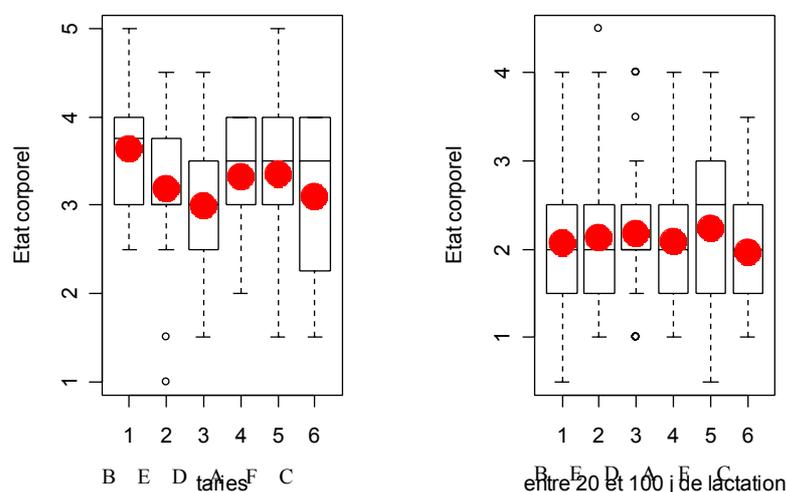
Légende :

les moyennes ou pourcentages suivies de a sont significativement différentes de celles qui sont suivies de b.

- pvia190: proportion d'intervalles V-IA1 supérieurs à 90 jours
 - pvif110: proportion d'intervalles V-IF supérieurs à 110 jours
 - tria1 : taux de réussite à l'insémination première
 - pia2s24: proportion de retours décalés après IA1 supérieurs à 24 jours
 - nbiaf : nombre d'IA nécessaires à l'obtention d'une fécondation
- Les notes d'état corporel et la production laitière ont également été déterminées par groupe de performances de reproduction, chez les animaux présents au moment du bilan:
 - L'étude de la distribution des notes d'état corporel individuelles établies chez les vaches tarées et chez les animaux en début de lactation (entre 20 et 100 jours) (Figure 12) permet de mettre en évidence un état d'embonpoint excessif chez les tarées plus fréquent dans le groupe de performances de reproduction B (1) où le risque de trouver des animaux trop gras au vêlage est le plus élevé. Les groupes de performances C (6) et D (3) présentent plus de vaches maigres au vêlage.
 - De la même manière, la distribution des productions individuelles du contrôle laitier au moment du bilan est étudiée chez les primipares et chez les multipares avant et après 100 jours de lactation (annexe 5). On sait en effet que la production laitière est étroitement corrélée à l'état énergétique de l'animal et influence la fertilité des vaches (Grohn *et al*, 1990 ; Nebel et McGilliard, 1993 ; Ferguson, 1996). Dans le groupe A (4) la production laitière est supérieure chez les primipare au delà de 100 j et chez les

meilleures productrices multipares, les animaux de ce groupe présentent donc un risque de déficit énergétique sévère.

Figure 12: Distribution des notes d'état corporel individuelles établies juste avant ou juste après la date du Bilan par groupe de performances de reproduction, chez les vaches tarées (figure à gauche) et chez les animaux entre 20 et 100 jours de lactation (figure à droite).



Légende : le point rouge matérialise la moyenne, la ligne médiane représente la médiane et les bords du rectangle correspondent aux quartiles 25 et 75%. Les pointillés représente l'étendue des notes d'état dans chaque groupe de performances. Les chiffres et les lettres de l'abscisse sont ceux des groupes de performances de reproduction.

VI.2. Création d'un tableau d'identification des facteurs de risques par groupe de performances

Tous ces résultats ont permis la création d'une grille d'identification des facteurs de risque possibles dans un élevage en fonction du groupe dans lequel est classé cet élevage (Figure 13). Cette grille donne la possibilité à l'éleveur après la réalisation de son bilan de reproduction et son classement dans un groupe, de disposer directement d'une liste de facteurs qui pourraient être liés à la dégradation des performances de reproduction, et dont la présence est possible (et pas certaine!) dans son exploitation.

L'analyse personnelle de l'éleveur pour identifier son ou ses problème(s) de reproduction s'arrête à cette étape. La finalité de cette grille est de lui donner des pistes sur lesquelles s'appuyer pour discuter par la suite avec ses partenaires (technicien d'élevage, vétérinaire,...) afin de déceler la ou les causes effectivement responsables de son problème parmi la liste proposée.

Cette grille se compose de deux colonnes : une colonne divisée en six cases où sont indiquées les lettres des groupes d'éleveurs, et une colonne où sont listés les facteurs de risques correspondant à chaque lettre. Cette dernière colonne se divise de nouveau en deux, une première partie classe les facteurs de risque par catégorie (pathologie, détection des chaleurs,...) et une deuxième partie liste les facteurs de risque. Ces facteurs sont différents selon les groupes (de 6 à 18 facteurs par groupe) mais un certain nombre d'entre se retrouvent dans plusieurs groupes.

Figure 13 : Grille d'identification des « facteurs de risques » possibles par groupe de performances de reproduction (extrait du guide en cours : annexe 6, p 151-152).

GROUPE	FACTEURS DE RISQUE	
A	PATHOLOGIE	<ul style="list-style-type: none"> • Métrites • Rétentions placentaires • Mammites • Hémoparasitoses
	DETECTION DES CHALEURS	<ul style="list-style-type: none"> • Manque d'attention pendant la détection des chaleurs (plus d'une heure par jour d'observation mais en faisant autre chose en même temps) • Temps d'observation des animaux insuffisant • Détection des chaleurs défectueuse
	PRATIQUES DE VELAGE	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de nettoyage/désinfection des mains ni des lacs si extraction forcée • Absence d'utilisation de pgf2a dans le cadre de soins préventifs à la mère au vêlage • Absence de soins au veau nouveau-né
	PRATIQUES EN CAS D'AVORTEMENT	<ul style="list-style-type: none"> • Non recours au vétérinaire en cas d'avortement
	MAITRISE DES CYCLES	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de la maîtrise des cycles pour d'autres raisons que l'anoestrus après vêlage • Traitements de maîtrise des cycles sans connaître la cyclicité de la vache • Recours à la maîtrise des cycles très fréquent ou systématique
	MISE A LA REPRODUCTION	<ul style="list-style-type: none"> • Mise à la reproduction (d'un animal cyclé et ayant déjà présenté des chaleurs) à moins de 60j après vêlage
	DEFICIT ENERGETIQUE	<ul style="list-style-type: none"> • Les animaux sont trop maigres au vêlage (NEC inférieure ou égale à 2,5) • Les animaux maigrissent trop et trop vite après le vêlage : ils sont maigres en début de lactation • La production laitière est plus élevée chez les primipares après 100 jours de lactation → risque de déficit énergétique plus sévère
B	PATHOLOGIE	<ul style="list-style-type: none"> • Mammites • Hémoparasitoses
	DETECTION DES CHALEURS	<ul style="list-style-type: none"> • Manque d'attention pendant la détection des chaleurs (plus d'une heure par jour d'observation mais en faisant autre chose en même temps) • Temps d'observation des animaux insuffisant • Détection des chaleurs défectueuse
	PRATIQUES DE VELAGE	<ul style="list-style-type: none"> • Vêlage sur sol dur et/ou sale et humide • Soins à la mère au vêlage uniquement lors de problème à la mise bas
	PRATIQUES EN CAS D'AVORTEMENT	<ul style="list-style-type: none"> • Non recours au vétérinaire en cas d'avortement
	MAITRISE DES CYCLES	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de la maîtrise des cycles pour d'autres raisons que l'anoestrus après vêlage • Recours à la maîtrise des cycles très fréquent ou systématique • Traitements de maîtrise des cycles sans connaître la cyclicité de la vache
	DEFICIT ENERGETIQUE	<ul style="list-style-type: none"> • Les animaux sont trop gras au vêlage • Les animaux sont trop maigres au vêlage (NEC inférieure ou égale à 2,5) • Les animaux maigrissent trop et trop vite après le vêlage : ils sont maigres en début de lactation
C	DETECTION DES CHALEURS	<ul style="list-style-type: none"> • Manque d'attention pendant la détection des chaleurs (plus d'une heure par jour d'observation mais en faisant autre chose en même temps) • Temps d'observation des animaux insuffisant
	PRATIQUES DE VELAGE	<ul style="list-style-type: none"> • Vêlage sur sol dur et/ou sale et humide • Absence d'utilisation de pgf2a dans le cadre de soins préventifs à la mère au vêlage • Absence de soins au veau nouveau-né
	PRATIQUES EN CAS D'AVORTEMENT	<ul style="list-style-type: none"> • Non recours au vétérinaire en cas d'avortement

	MAITRISE DES CYCLES	<ul style="list-style-type: none"> Traitements de maîtrise des cycles sans connaître la cyclicité de la vache Recours à la maîtrise des cycles très fréquent ou systématique
	MISE A LA REPRODUCTION	<ul style="list-style-type: none"> Mise à la reproduction (d'un animal cyclé et ayant déjà présenté des chaleurs) à moins de 60j après vêlage
	DEFICIT ENERGETIQUE	<ul style="list-style-type: none"> Les animaux sont trop maigres au vêlage (NEC inférieure ou égale à 2,5) Les animaux maigrissent trop et trop vite après le vêlage : ils sont maigres en début de lactation
D	PATHOLOGIE	<ul style="list-style-type: none"> Causes infectieuses
	DETECTION DES CHALEURS	<ul style="list-style-type: none"> Temps de surveillance des chaleurs < 30 min/j
	PRATIQUES DE VELAGE	<ul style="list-style-type: none"> Absence d'utilisation de pgf2a dans le cadre de soins préventifs à la mère au vêlage Absence de soins au veau nouveau-né
	MISE A LA REPRODUCTION	<ul style="list-style-type: none"> Remise à la reproduction (d'un animal déjà cyclé et ayant présenté des chaleurs) à moins de 60j pp
	DEFICIT ENERGETIQUE	<ul style="list-style-type: none"> Les animaux sont trop maigres au vêlage (NEC inférieure ou égale à 2,5)
E	PATHOLOGIE	<ul style="list-style-type: none"> Causes infectieuses
	DETECTION DES CHALEURS	<ul style="list-style-type: none"> Observation des chaleurs seulement une fois par jour
	PRATIQUES DE VELAGE	<ul style="list-style-type: none"> Vêlage sur sol dur et/ou sale et humide
	PRATIQUES EN CAS D'AVORTEMENT	<ul style="list-style-type: none"> Non recours au vétérinaire en cas d'avortement
	MAITRISE DES CYCLES	<ul style="list-style-type: none"> Pas de traitement particulier sur les vaches non cyclées
	DEFICIT ENERGETIQUE	<ul style="list-style-type: none"> Les animaux sont trop maigres au vêlage (NEC inférieure ou égale à 2,5) Les animaux maigrissent trop et trop vite après le vêlage : ils sont maigres en début de lactation
F	PATHOLOGIE	<ul style="list-style-type: none"> Difficultés au vêlage Causes infectieuses
	DETECTION DES CHALEURS	<ul style="list-style-type: none"> Manque d'attention pendant la détection des chaleurs (plus d'une heure par jour d'observation mais en faisant autre chose en même temps) Temps d'observation des animaux insuffisant Pas de moment particulier pour l'observation des chaleurs
	PRATIQUES DE VELAGE	<ul style="list-style-type: none"> Vêlage sur sol dur et/ou sale et humide
	PRATIQUES EN CAS D'AVORTEMENT	<ul style="list-style-type: none"> Non recours au vétérinaire en cas d'avortement Avorton jeté ou dévoré par les chiens errants Pas de recherche sérologique autre que brucellose
	MAITRISE DES CYCLES	<ul style="list-style-type: none"> Recours à la maîtrise des cycles très fréquent ou systématique Traitements de maîtrise des cycles sans connaître la cyclicité de la vache
	PRATIQUES DE RENOUELEMENT	<ul style="list-style-type: none"> Vaches achetées ou importées
	DEFICIT ENERGETIQUE	<ul style="list-style-type: none"> Les animaux sont trop maigres au vêlage (NEC inférieure ou égale à 2,5) Les animaux maigrissent trop et trop vite après le vêlage : ils sont maigres en début de lactation

DEUXIEME PARTIE :

ELABORATION DU GUIDE

D'ANALYSE DES PROBLEMES DE REPRODUCTION

DANS LES ELEVAGES BOVINS LAITIERS DE LA REUNION

La restitution des résultats de recherche aux acteurs du développement pose généralement un certain nombre de problèmes, dus non seulement au choix du message à transmettre mais aussi au choix du véhicule à utiliser et de la manière de le transmettre. La difficulté tient également à la distance existante entre les activités de recherche et de formation, et au fait qu'il n'existe pas de méthode « type » pour faire le lien. Cependant, la préparation d'un projet de restitution peut respecter un certain nombre de principes, qui relèvent souvent du bon sens, et qui permettent d'augmenter les chances d'assimilation et de succès sur le terrain.

I. ANALYSE DE LA PERCEPTION DES PROBLEMES D'INFERTILITE PAR LES ACTEURS DU DEVELOPPEMENT

I.1. Principe et objectifs

Le guide à réaliser est principalement destiné aux éleveurs, qui constituent la cible principale de ce projet de vulgarisation. Cependant lors du passage d'un objet de recherche avec sa logique de contenu et de connaissances à une application pratique au niveau du développement avec sa logique d'acteurs, de pratiques et de compétences, il est indispensable de s'intéresser aux différents acteurs susceptibles de jouer un rôle, à n'importe quel niveau et n'importe quel moment de cette démarche. Leur importance respective dans la valorisation et la mise en œuvre de la restitution souhaitée peut ainsi être établie. Cette dernière aura par ailleurs d'autant plus d'impact qu'elle touche un nombre important de personnes susceptibles d'influencer les décisions et les actions des éleveurs. C'est ce qu'on appelle la « stratégie d'encerclement ». A long terme, il s'agit de construire des compétences chez ces différentes catégories de personnes, afin qu'elles puissent avoir un rôle moteur dans l'adoption du nouvel outil et de la nouvelle démarche, et ainsi initier un changement durable.

La première étape consiste donc en l'identification des personnes que l'on veut impliquer. Elle se fait tout naturellement en répondant à trois questions : en ce qui concerne la mise en place d'un guide d'analyse des problèmes de reproduction des troupeaux laitiers de la Réunion :

- qui va décider d'utiliser ce nouvel outil ? Les producteurs.
- qui a un intérêt dans cette mise en place? Les producteurs et leurs encadrants.
- qui va mettre en oeuvre la diffusion de cet outil? Les producteurs et leurs encadrants.

Les acteurs (producteurs et encadrants) pouvant être impliqués dans la gestion de la reproduction de la filière lait à la Réunion sont :

- Les éleveurs eux-mêmes
- Les membres de la SICALAIT, coopérative de producteurs qui regroupe actuellement la quasi totalité des éleveurs laitiers. Ils réalisent l'encadrement technique des

éleveurs, l'élevage des génisses de remplacement, la maintenance du matériel de traite et la collecte du lait (contrôleurs laitiers),...

- Les membres de l'Etablissement Départemental de l'élevage (EDE) qui sont chargés du contrôle des performances, de la gestion du centre d'insémination artificielle (13 inséminateurs), de l'encadrement technique et de la formation des producteurs, du suivi de fécondité et du suivi économique des exploitations, et de la gestion de la base de données concernant tous les éleveurs laitiers de l'île (8 techniciens de zone).
- Les membres de l'Union Réunionnaise des Coopératives Agricoles (URCOOPA) qui ont en charge la maîtrise des ressources fourragères et du rationnement des animaux, ainsi que l'encadrement technique des éleveurs.
- Les membres du Groupement Régional de Défense Sanitaire du Bétail à la Réunion (GRDSBR) qui assument la prévention sanitaire des cheptels, la gestion des prophylaxies obligatoires, la lutte intégrée contre les hémoparasitoses,...
- Les vétérinaires praticiens

Afin de pouvoir sensibiliser et convaincre tous ces acteurs, il est avant tout important de bien distinguer leur rôle et de s'interroger sur leurs connaissances, leur vision des choses, leurs attentes, leurs besoins, leur disponibilité et leurs préoccupations. Des réunions ont été organisées pour rencontrer les personnes concernées afin de répondre à ces questions, et de nous permettre de partir de leurs pratiques et de leurs représentations pour construire le guide. Mon rôle dans cette étape a été d'animer ces réunions, de présenter le projet aux différents protagonistes, d'initier et d'entretenir la discussion et de recueillir toutes les réactions et informations en découlant. La prise en compte de ces aspects permet d'adapter le message que l'on veut faire passer, de trouver une forme de compromis entre les personnes ciblées, ainsi que d'améliorer la réponse du guide en cours d'élaboration à leurs besoins.

I.2. Réunions avec les structures d'encadrement et les professionnels de l'élevage

I.2.1. Organisation des rencontres

- La première réunion a été une présentation du projet au « groupe lait » qui réunit différents professionnels : quelques techniciens de zone, inséminateurs, membres du GDS, membres de l'URCOOPA, président de l'EDE et vice président du GDS. L'objectif de cette réunion était de présenter la démarche suivie par le CIRAD, les différents outils créés, la finalité de ce travail, et sinon d'impliquer toutes les personnes présentes, au moins de les interpeller et de susciter une réflexion personnelle de leur part sur le sujet. Le temps très court accordé au CIRAD pour présenter son projet n'a pas permis de récolter les réactions individuelles, mais seulement de « préparer le terrain ». Il est cependant apparu que notre présentation avait atteint son but en éveillant l'intérêt et la curiosité des différents protagonistes et en soulevant de nombreuses questions. Cette première réunion a également montré la nécessité, lors de telles rencontres, de faire participer toutes les personnes présentes, et d'y accorder un certain temps, afin de promouvoir une véritable discussion constructive et enrichissante.

Les rassemblements suivants organisés par le CIRAD, ont visé à réunir les différents acteurs par catégorie professionnelle afin de susciter un dialogue ouvert. Les objectifs étaient

alors de présenter le projet et la démarche suivis dans le guide, et surtout d'en discuter avec les partenaires. Ces réunions ont permis de recueillir les critiques, les idées et les réactions de chacun, de cerner certaines de leurs préoccupations et de dégager des grandes tendances. Nous avons également répondu aux questions, et tenté de sensibiliser nos interlocuteurs à cette démarche.

- La seconde réunion a réuni les inséminateurs de l'île, ainsi que quelques personnes intégrées et reconnues au sein de toute la filière, et qui soutiennent fortement le projet. Le temps consacré à cette réunion a permis l'établissement d'une véritable discussion, d'autant plus que les remarques ont été échangées librement et ouvertement par les participants, malgré la présence de leurs directeurs.
- La troisième réunion a rassemblé les contrôleurs laitiers de l'île. Ce dernier rassemblement s'est avéré beaucoup moins riche en remarques, en raison probablement d'un moindre intérêt des contrôleurs laitiers, et de leurs difficultés à cerner leur rôle dans cette démarche. Certains paraissaient cependant assez favorables à l'élaboration d'un tel guide, qui favorisera le dialogue entre l'éleveur et ses partenaires

I.2.2. Déroulement et conclusions

Les réactions obtenues lors des rassemblements n'ont pas été celles qui étaient attendues dans la mesure où les participants ne se sont pas positionnés sur le contenu du guide, sa démarche ou sa facilité d'utilisation. Ces aspects ont tout de suite été occultés par la façon dont ils voient leur travail dans les élevages et les blocages qu'ils rencontrent. Cependant, ces réactions ont permis d'identifier un certain nombre de limites ou d'ouverture pour l'élaboration de notre outil.

La première réaction des protagonistes a été de se positionner par rapport à leur propre expérience dans les élevages. Ils sont relativement désabusés, et montrent une certaine réticence vis à vis de notre projet. Changer les mentalités et les pratiques d'élevages leur paraît irréalisable et ils ont en tête l'image de l'éleveur « réticent » avec lequel le message ne passera pas. Ils estiment que, chez certains des éleveurs, la mise en place de ce guide sera impossible dans la mesure où :

- D'une part, de nombreux éleveurs n'enregistrent pas les données techniques et économiques de l'élevage malgré de nombreux efforts déjà déployés dans ce sens par l'EDE et le CIRAD (des exemples ont montré que lors de mise en place de classeur dans les élevages, certains continuaient à enregistrer les informations en temps réel après le départ du CIRAD, tandis que d'autres abandonnaient tout dès lors qu'il n'y avait plus d'encadrement direct).
- D'autre part, certains éleveurs savent à peine lire et écrire et sont donc dans l'incapacité d'utiliser le guide.

Ces réactions soulignent le fait que la priorité pour les structures d'encadrement est de sensibiliser les éleveurs aux problèmes de reproduction et à l'importance de noter les événements pour chaque animal individuellement (élément fondamental pour pouvoir effectuer un diagnostic d'élevage, qu'il soit sur la reproduction, l'alimentation, la pathologie...). Les acteurs de l'élevage devront insister de manière continue sur l'intérêt de la tenue d'un classeur, qui permet un gain de temps grâce à un accès facile à l'information, ainsi qu'une meilleure connaissance de ses animaux et qu'une meilleure appréhension des problèmes qui se manifestent au fur et à mesure.

Cette étape de sensibilisation devra constituer un préalable indispensable à la diffusion de la nouvelle démarche et du guide dans les élevages.

La deuxième constatation est la vision pessimiste des participants, qui n'inscrivent pas la démarche dans la durée, avec des effets à long terme. Ils craignent un échec dès les premières semaines après la délivrance du guide. Il est donc important d'insister sur le fait que le processus de diffusion des résultats scientifiques est lent car il se heurte souvent dès le départ à la réticence au changement des gens. Il faut donc un certain temps pour que les populations ciblées s'approprient les outils qui leur sont destinés. Cependant, cela ne doit pas décourager l'effort d'encadrement qui doit rester constant et s'inscrire dans la durée (dynamique sur un ou deux ans). L'accent doit être mis sur le fait que le message ne passera progressivement qu'à force de pugnacité de la part des principaux acteurs de la vulgarisation.

Un autre point à souligner est que les inséminateurs redoutent d'avoir à assumer la démarche à la place de l'éleveur. Contrairement à leur sentiment, la démarche du guide cherche à responsabiliser les éleveurs et à les rendre autonomes dans l'évaluation des performances de reproduction de leur troupeau. En aucun cas, l'éleveur ne doit donc se décharger de son travail sur le technicien en lui demandant de réaliser son bilan à sa place. En effet, la participation active de l'éleveur et l'appropriation de ses résultats lui permettrait déjà une première prise de conscience et une première réflexion sur ses problèmes. D'autre part, en réalisant son bilan régulièrement, il peut suivre la progression des performances de reproduction de ses animaux et évaluer l'influence des actions qu'il a mises en œuvre pour améliorer sa situation. Pour les traitements de maîtrise des cycles par exemple, l'analyse permettrait de mettre en évidence leur efficacité et peut être de promouvoir une utilisation plus raisonnée ou mieux ciblée de ces traitements.

Une autre question concerne l'interprétation des conclusions de l'évaluation de l'élevage. Face à un problème de fécondité identifié, les différents intervenants seront-ils d'accord sur les plans d'amélioration à mettre en œuvre? Le guide peut-il être détourné par certaines personnes et servir de prétexte pour des fins d'intérêt commercial? Encore une fois, nous avons insisté sur le fait que cet outil doit permettre aux éleveurs :

- non seulement d'être actifs et autonomes dans la réalisation de leur bilan de reproduction et la recherche de facteurs associés à leur problèmes,
- mais aussi d'avoir une base de connaissances leur permettant d'appréhender les différents aspects de la gestion de la reproduction de leur troupeau, et ainsi de comprendre et de pouvoir se positionner par rapport aux mesures correctives proposées par leurs partenaires.

La construction de la démarche d'analyse des problèmes de reproduction prend en compte un autre aspect important concernant les mauvaises pratiques des éleveurs et le manque de communication entre éleveurs et inséminateurs. Il existe une sorte de tabou autour des pratiques qui sont considérées acquises par l'éleveur, telles que la détection des chaleurs. Ce manque de dialogue rend les inséminateurs peu enclins à dire la vérité à l'éleveur si sa vache n'est pas en chaleur lorsqu'il vient faire l'insémination, si elle est sale,... Dans la plupart des cas, l'insémination est réalisée même s'ils savent que la femelle ne sera pas fécondée. Ils craignent des réactions négatives de l'éleveurs s'ils se permettent de donner des conseils.

En effet, depuis plusieurs années, les éleveurs semblent se désintéresser de la reproduction, et notamment de l'acte d'insémination. Lorsque les vaches ne sont pas gravides, la faute est alors rejetée sur l'inséminateur. Il reste un gros effort à faire pour changer les mentalités, et rétablir cette communication : dire à l'éleveur que sa vache n'est pas en chaleur au moment de l'insémination permettrait d'une part à l'éleveur de réduire ses échecs à l'insémination et d'autre part à l'inséminateur de ne plus être mis en cause dans ces échecs. En outre, l'identification des facteurs de risques par l'éleveur démontrerait que la détection des chaleurs constitue le problème de reproduction majeur sans provoquer de conflits entre les intervenants.

Les contrôleurs laitiers ont été favorables à l'élaboration d'un tel guide, dans sa fonction de promoteur de dialogue entre l'éleveur et les intervenants de la filière. L'outil proposé constitue effectivement un bon moyen de rouvrir ce dialogue et une attention particulière doit être portée à cet aspect, en impliquant de manière active tous ces partenaires dans le lancement et l'encadrement de cette démarche.

Enfin, certains problèmes ne pourront pas être résolus (par exemple un problème de boiterie dans un élevage, lié à un défaut de conception du bâtiment,...). Dans ce cas, le guide ne permet pas de formuler des solutions applicables. Cependant, la finalité du guide n'est pas d'apporter une liste exhaustive de solutions mais de donner des pistes de réflexions sur lesquelles l'éleveur peut réagir. Il existe bien entendu des situations insolubles, et des phénomènes incontrôlables, mais la priorité est de formuler des propositions réalisables.

En outre, une telle démarche ne peut être adoptée que si les professionnels en charge de l'accompagnement et de l'encadrement des producteurs sont eux-mêmes convaincus de son utilité et de son efficacité. Or, certains ne semblent pas avoir conscience du problème de fertilité existant sur l'île. D'autre part, il est fondamental que tous s'accordent dans leur discours auprès des producteurs, pour que les actions d'amélioration menées soient cohérentes et efficaces. Il est donc nécessaire d'insister sur le fait que chacun doit être conscient de son propre rôle auprès des éleveurs comme de celui des autres partenaires. De plus, il serait utile de redonner une vision globale de la gestion de l'élevage aux différentes catégories de professionnels pour développer leur esprit critique et la possibilité de se remettre en cause. Dans le cadre de ce projet de vulgarisation des formations permettront de construire les compétences des intervenants de la filière afin qu'ils puissent se positionner en relais de l'analyse effectuée par l'éleveur et apporter des conseils adaptés. Ces formations de professionnels devront concerner les inséminateurs d'une part, et les contrôleurs laitiers, techniciens de zone de l'EDE et techniciens de la SICALAIT d'autre part.

D'autres réunions rassemblant les autres partenaires (techniciens d'élevage, vétérinaires,...) n'ont pas pu être effectuées dans le cadre de ce travail par manque de temps. Elles seront réalisées avant la finalisation du projet afin de convaincre et d'impliquer tous les futurs acteurs de cette démarche innovante.

I.3. Réunions avec les éleveurs

I.3.1. Déroutement

Après cette confrontation avec les structures d'encadrement, les éleveurs ont été impliqués dans le projet en fonction de leur situation géographique.

- Un premier rassemblement a réuni une quarantaine d'éleveurs dans les Hauts de St Joseph. Le nombre élevé de participants a rendu difficile l'observation des réactions et l'instauration du dialogue.

La réaction générale a été négative, elle peut s'expliquer par la quantité de travail et de documents papiers supplémentaires pour la réalisation du bilan, et le manque d'intérêt que suscitent en cette période les messages techniques chez les éleveurs. D'autre part, les aspects compliqués et laborieux de la démarche semblent fortement freiner leur adhésion. En effet, la majorité des éleveurs sont découragés par la quantité de travail quotidien qu'ils ont à assumer et par le nombre de paramètres (inhérent à l'animal ou extrinsèques: facteurs d'élevage, climat, etc.) qui influencent la santé et la productivité de leurs animaux. Leurs préoccupations actuelles sont d'ordre économique et ils se montrent peu sensibles aux messages techniques dans la mesure où ils ne voient pas de lien évident avec une certaine rentabilité. Il est donc très important de les sensibiliser en premier lieu aux pertes de revenus liées aux problèmes d'infertilité.

Cependant, l'idée de disposer de pistes pour les orienter dans leurs problèmes de reproduction et pour les aider à gérer les pathologies rencontrées a emporté leur attention. Le fait de posséder une référence qui leur permette d'éviter certaines erreurs grossières (telle que l'utilisation de prostaglandines F2 α sur les femelles non cyclées) leurs a par ailleurs paru fondamental.

- La seconde réunion a eu lieu à la Plaine des Palmistes et a rassemblé une dizaine d'éleveurs. Le nombre réduit de participants a permis une démarche participative. L'existence d'un fort esprit de groupe et d'une forte confiance entre les producteurs de cette zone a facilité une discussion constructive et riche en informations.

Chez ces éleveurs, la conscience d'avoir des problèmes importants de fertilité et la volonté d'améliorer leur situation se heurte à la complexité de la maîtrise de la reproduction. Ils savent en effet que les causes de l'infertilité peuvent être multiples mais ne disposent pas des éléments nécessaires pour les identifier précisément. La liste de facteurs de risque proposée par groupe de reproduction avec une hiérarchisation de ces facteurs leur semble donc un élément de réflexion et de discussion intéressant sur les problèmes rencontrés dans l'élevage.

Cependant, ils sont réticents à devoir se servir seuls d'un tel outil, et une autonomie totale dans la gestion de la reproduction de leur troupeau ne constitue pas une priorité à leurs yeux. Au contraire, ils estiment qu'un accompagnement sous forme de suivi d'élevage est indispensable pour rendre une telle démarche efficace, et sont demandeurs d'un encadrement sous forme de conseil individuel ou de formation. Le manque de disponibilité des producteurs serait un obstacle récurrent à l'adoption d'un outil technique de type support papier.

La possibilité de suivre l'évolution temporelle de la fécondité de leur élevage les intéresse et ils sont conscients que l'outil proposé constitue le résultat de nombreuses années de recherche pour répondre à un problème majeur des élevages laitiers. Ces éleveurs ont donc été favorables à sa diffusion dans les élevages dans la mesure où il initiera une réflexion de chacun sur ses propres données d'élevage et sur sa situation.

Enfin, il faut noter que leur approche des problèmes de reproduction est avant tout individuelle, et que l'approche troupeau n'est que peu prise en considération.

I.3.2. Conclusions

Trouver une porte d'entrée qui cadre avec les préoccupations des destinataires est un élément fondamental pour la réussite de la vulgarisation d'un objet de recherche. Elle permet notamment de toucher leur intérêt et d'éviter la compétition avec d'autres préoccupations plus importantes à leurs yeux.

Or, depuis quelques années les éleveurs laitiers de la Réunion ont perdu confiance en leur métier. En effet, leur activité demande la mobilisation d'un capital important et ne rapporte qu'à long terme. A l'heure actuelle, environ un tiers des éleveurs ont une gestion satisfaisante de leur exploitation, tandis qu'un autre tiers éprouvent des difficultés, parfois sérieuses (Bigot, communication personnelle, 2004). Pour tous, la préoccupation principale reste la rentabilité économique de leur élevage. Par conséquent, notre angle d'approche doit être économique et il est capital d'insister avant toute chose, sur le manque à gagner lié aux problèmes de fertilité ainsi que sur les marges de progrès réalisables en terme de revenu. Effectivement, les problèmes d'infécondité ont pour conséquences une réduction de la productivité en lait et en veau par vache, une réduction du progrès génétique, et constituent la première cause de réforme des animaux. La considérable importance économique de l'infertilité tient également aux coûts de maîtrise, c'est à dire les coûts liés aux traitements et aux interventions préventives, correctives et curatives en vue de maintenir les performances de reproduction, de les améliorer ou de limiter leurs répercussions (coût des IA supplémentaires). L'infertilité génère aussi un travail supplémentaire autant en terme quantitatif que qualitatif (Seegers et Malher, 1996, Boichard, 1998).

La plupart des éleveurs se sont montrés réticents à l'idée d'utiliser un guide. Pour faciliter l'adoption de l'outil proposé, ce dernier devra être pratique, facile à utiliser, adapté aux producteurs, et présenté sous une forme ludique pour leur donner envie de s'en servir. Il devra également être complémentaire du « suivi de reproduction » de l'EDE, afin que ces appuis techniques ne se contredisent pas et soient efficaces. D'autre part, il est nécessaire d'insister sur l'importance d'une approche troupeau (celle proposée dans le guide) qui viendrait compléter la vision individuelle des problèmes de reproduction, et de bien démontrer son intérêt et sa spécificité.

Malgré cela, il est évident que la diffusion du guide n'est pas suffisante pour garantir son utilisation. C'est pourquoi d'autres techniques seront employées, telle que la réalisation de formations des éleveurs en complément du support papier, qui viseront à donner à tous, les éléments de compréhension pour pouvoir utiliser correctement cet outil, et analyser et comprendre les plans d'amélioration proposés, et les actions de leurs partenaires. Lors de ces formations, les techniques participatives, beaucoup plus efficaces, devront être privilégiées.

Enfin, cette phase de discussion a montré qu'un encadrement des éleveurs spécifique à ce guide et aux problèmes de reproduction est incontournable. Promouvoir un dialogue attentif et continu avec leurs partenaires ainsi que des visites régulières avec les techniciens permettra en effet de relancer et de soutenir leur motivation. De plus, cette étroite collaboration répondra à leurs attentes dans la mesure où ils sont très demandeurs d'un appui et de conseils pouvant les aider dans l'analyse de leur bilan. Cela souligne de nouveau l'importance de la réalisation de formations également chez ces partenaires. Ces formations de professionnels seront un préalable incontournable à la diffusion du guide dans les élevages et les structures d'encadrement, afin que les encadrants soient eux aussi capables d'utiliser le guide et ainsi d'accompagner les producteurs dans la réalisation de cette démarche.

II. CREATION D'UNE MAQUETTE DU GUIDE

L'étape suivante de la construction du guide a consisté en la réalisation d'une maquette (annexe 6), qui sera par la suite présentée à la Région pour être validée. La finalité de cet outil est de permettre aux éleveurs de réaliser l'auto-évaluation des performances de leur troupeau aussi souvent qu'ils le souhaitent, et de disposer d'une source d'informations qui leur permette d'interpréter leurs résultats. Cependant, il est apparu indispensable de ne pas se limiter aux seuls calculs des performances de reproduction mais d'apporter aux éleveurs les éléments leur permettant d'une part de se positionner par rapport aux résultats qu'ils obtiennent et d'autre part, d'améliorer leurs pratiques pour mieux maîtriser les facteurs de risque identifiés. C'est pourquoi, il a été choisi de réaliser quatre parties indépendantes les unes des autres mais complémentaires, dont une seulement est constituée des outils et des explications nécessaires à la réalisation du bilan de reproduction.

II.1. Forme du guide

Ce guide a pour ambition d'être un véritable outil de travail, apte à être utilisé par les éleveurs régulièrement, partout et en toutes circonstances. L'attention portée à la forme de ce document a donc été très importante. L'option générale retenue est celle du classeur qui présente un intérêt pratique non négligeable comparé à un document relié. Chaque partie est séparée des autres par un intercalaire, et la majorité du contenu se présente sous forme de fiches. Chaque page et donc chaque fiche doit être plastifiée et imperméable pour permettre une utilisation sur le terrain et chaque fiche doit être rapidement identifiable par un code de couleur et de numérotation. La structure du document doit permettre une lecture linéaire aussi bien qu'une lecture sélective, et l'éleveur doit pouvoir utiliser et reclasser les fiches très facilement.

Dans la partie 2, des pochettes plastiques contiennent plusieurs exemplaires des documents papiers à remplir : fiches de recueil d'informations et fiches de calcul des indicateurs, ainsi que les outils rigides : réglette et disque de calcul d'intervalle. Des exemplaires supplémentaires de ces fiches peuvent être fournies par les structures d'encadrement qui possèdent les originaux.

Une attention particulière a également été portée au langage utilisé dans le souci d'atteindre la population la plus large possible. Le vocabulaire adopté est clair et simple, tous les termes techniques compliqués ont été éliminés et un style télégraphique a été utilisé afin de permettre une lecture rapide et une bonne compréhension du texte.

II.2. Première partie : rappels généraux sur l'infécondité des vaches laitières

La première partie (annexe 6, p 99-130) est consacrée à des rappels généraux sur les notions d'infertilité/infécondité, les différents indicateurs avec leurs intérêts et leurs inconvénients ainsi que le rappel des objectifs de reproduction en métropole et à la Réunion (annexe 6, p 101-120; exemple : Figures 14 et 14bis), le coût de l'infertilité (annexe 6, p 121-122), et les différentes causes de l'infertilité (annexe 6, p 123-130). Les utilisateurs du guide peuvent ainsi se reporter à cette partie pour obtenir des informations et des explications complémentaires dans le domaine de la fertilité et de la fécondité, pour mieux comprendre la démarche du bilan de reproduction, ou simplement par curiosité.

Figure 14: Fiche sur l'indicateur de performances de reproduction V-If, première partie du guide (extrait du guide en cours : annexe 6, p 107). Recto.

**PARTIE
1**

LES PARAMETRES DE FECONDITE

■ V-If : intervalle vêlage- insémination fécondante

1/ Définition

C'est le nombre de jours entre l'insémination fécondante confirmée et le vêlage précédent pour une même vache.
Cet intervalle est aussi la période post-partum moyenne durant laquelle les animaux du troupeau ne sont pas gravides.

2/ Signification

On le substitue à V-V en pratique : les variations de V-If expliquent 98% des variations de V-V.

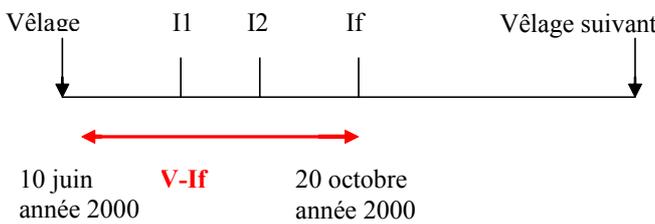
3/ Limites

Il ne prend en compte que les animaux pour lesquels le diagnostic de gestation est établi soit directement (par palpation transrectale ou échographie) soit, par défaut, par un non retour en chaleur dans les deux mois qui suivent l'insémination ou la saillie.
Il est également fortement influencé par d'autres paramètres : taux de réussite à la première insémination, retards décalés,... Il présente les mêmes inconvénients que V-V excepté le biais des avortements. Ce paramètre est lui aussi exagérément optimiste. Enfin des intervalles très longs pour quelques animaux peuvent « fausser » la moyenne du troupeau.

4/ Comment le calculer ?

Exemple :

❖ POUR UNE VACHE 

Vêlage	I1	I2	If	Vêlage suivant
↓				↓
				
10 juin année 2000	V-If		20 octobre année 2000	

V-If=20j (juin) + 31j (juillet) + 31j (août) + 30j (septembre) + 20 j (octobre) = 132 jours

Figure 14bis: Fiche sur l'indicateur de performances de reproduction V-If, première partie du guide (extrait du guide en cours : annexe 6, p 108). Verso.

❖ POUR LE TROUPEAU



$$\Rightarrow \text{V-If moyen} = \frac{\text{somme des V - If des vaches du troupeau}}{\text{nombre d'intervalles V - If pris en compte}}$$

Exemple: troupeau de 5 vaches :

Mariette : V-If = 192
 Melody : V-If = 159
 Hachette : V-If = 68
 Ibiza : V-If = 75
 Guêpe : V-If = 90

⇒ **Pourcentage de vaches ayant un V-If supérieur à 110 jours** = pourcentage de vaches non encore gestantes 110 jours après vêlage :

$$\text{V-If} > 110 = \frac{\text{Nombre de V - If} > 110\text{j}}{\text{Nombre de V - If pris en compte}} \times 100$$

On prend en compte : - les vaches considérées comme gravides avec un V-If > 110j

- les vaches qui ont été inséminées mais qui sont vides 110 jours après le vêlage : dernière IA faite à plus de 110j, retour en chaleurs ou diagnostic de gestation négatif à plus de 110j, non insémination à 110j d'une vache vide.

Exemple : ici 2 vaches ont un V-If > 110 jours $\rightarrow \text{V - If} > 110 = \frac{2}{5} \times 100 = 40\%$

5/ Interprétation des résultats

Valeurs seuils utilisées à la Réunion pour la répartition des élevages dans trois catégories de performances de reproduction entre 1993 et 1996

Valeurs seuils utilisées en métropole pour des élevages réputés sans troubles de reproduction

Un troupeau est considéré comme ayant une fécondité:

- bonne si
 - son V-If moyen est < 95 jours
 - moins de 20% des vaches ont un V-If > 110 jours
- mauvaise si
 - son V-If moyen est > 100 jours
 - plus de 20% des vaches ont un V-If > 110 jours

Un troupeau est considéré comme ayant une fécondité:

- bonne si :
 - son V-If moyen est < 110 jours
 - moins de 30% des vaches ont un V-If > 110 jours
- moyenne si :
 - son V-If moyen est entre 110 et 150 jours
 - entre 30 et 60 vaches ont un V-If > 110 jours
- mauvaise si :
 - son V-If moyen est > 150 jours
 - plus de 60% des vaches ont un V-If > 110 jours

II.3. Deuxième partie : autoévaluation de sa situation

La seconde partie (annexe 6, p 131-152) est la partie d'auto évaluation proprement dite dans laquelle se trouvent plusieurs exemplaires des documents papiers à remplir (fiche de recueil d'informations [p 137], fiche de calcul des indicateurs [p 143], ainsi que les autres fiches (arbre de classification de l'élevage dans un groupe [p 146] et grille d'identification des facteurs de risque par groupe d'élevage [p 151-152]), les outils rigides (réglette et disque de calcul d'intervalle) et les explications qui les accompagnent (exemple : Figures 15 et 15bis).

Figure 15: Fiche d'introduction de la seconde partie du guide (extrait du guide en cours : annexe 6, p132).

INTRODUCTION

Comme nous l'avons décrit dans la partie précédente, l'infertilité est un phénomène complexe, sur lequel peuvent jouer un grand nombre de facteurs.

L'objectif de cette partie est de permettre d'auto évaluer ses propres performances de reproduction afin d'aboutir à un bilan de la reproduction dans son élevage et d'identifier un nombre réduit (une dizaine) de facteurs probablement associés aux problèmes de reproduction de son propre troupeau.

Tous les facteurs décrits ne sont pas obligatoirement présents mais plusieurs d'entre eux (1,2 ou 3) sont probablement responsables de la majorité des cas d'infertilité dans l'élevage et de la dégradation des performances la plus importante.



Cette partie est divisée selon les étapes que l'on doit suivre pour réaliser son bilan :

- ❖ Remplir la fiche de recueil d'information
- ❖ Calculer les indicateurs de performances de reproduction
- ❖ Situer son élevage dans un groupe
- ❖ Identifier les facteurs de risque associés à son problème

Réaliser ce bilan ne nécessite pas l'appui d'un intervenant extérieur, et permet uniquement d'avoir une liste de causes possibles de son problème.

Pour identifier la ou les causes effectivement présentes au sein du troupeau et les plus importantes, des pistes sont données dans la troisième partie, mais l'intervention et la discussion avec les partenaires de l'élevage tels que les inséminateurs, les techniciens d'élevage, les contrôleurs laitiers ou les vétérinaires est indispensable.

La méthode suivie est adaptée uniquement aux conditions d'élevage réunionnaises. Elle ne peut en aucun cas être utilisée pour identifier des facteurs de risques d'infertilité d'élevage se situant dans une autre zone.

Figure 15bis: Fiche d'explication pour remplir la fiche « Fiche de recueil d'informations », seconde partie du guide (extrait du guide en cours : annexe 6, p133)



REPLIR LA FICHE DE RECUEIL D'INFORMATIONS

Le premier travail pour pouvoir établir son bilan est de remplir *la fiche de recueil d'informations*. Dans ce but, il est indispensable de disposer de données concernant ses vaches.

On peut trouver un certain nombre de ces données :

- dans les **bilans du contrôle laitier** distribués à l'éleveur régulièrement (tous les 42 jours) :
 - numéro et nom des vaches
 - dates de vêlage
 - intervalle V-IA1
- dans les **bulletins d'IA** : date de chaque IA pour chaque vache, ils doivent être classés par ordre chronologique et par vache dans un classeur
- dans un **classeur** où doivent être consignés au quotidien les bulletins d'IA et toutes les informations vache par vache.

Les documents d'IA et du contrôle laitier contiennent un grand nombre d'informations, mais il est recommandé pour réaliser son bilan de reproduction de manière autonome, de tenir à jour son classeur.

On reprend ces données pour remplir la fiche à une **date donnée** choisie pour effectuer son bilan. On utilise comme point de départ **le dernier bulletin du contrôle laitier** qui nous a été remis, et on s'appuiera par la suite sur les autres sources d'informations (bulletins d'IA, classeur) dont on dispose. La fiche d'enregistrement se remplit au crayon à papier car il pourra être nécessaire de corriger certaines informations.

Dans la fiche :

- Les **colonnes rouges** se remplissent à partir des données du bulletin technique du contrôle laitier.
- Les **colonnes bleues** se remplissent à partir des bulletins d'insémination artificielle (ou à partir du planning linéaire ou du classeur s'ils sont à jour).
- Les **colonnes vertes** se remplissent à partir de calcul d'intervalles réalisés avec le disque fourni.
- La **colonne orange** correspond à la date des diagnostics de gestation positifs et nécessite donc d'avoir noté cette information quelque part.

II.4. Troisième partie : fiches techniques sur les facteurs de risque

La troisième partie est composée de fiches techniques dépliantes (annexe 6) concernant les facteurs de risques de l'infertilité (annexe 6, p 153-162). On y trouve des facteurs de risque recensés ou non dans la fiche du bilan. Chaque fiche correspond à un type de facteurs de risque (mise à la reproduction, détection des chaleurs, avortements,...) et est divisée en trois thèmes : une partie ludique de type QCM (Questions à Choix Multiples) qui vise à susciter une réflexion de la part de l'éleveur sur ce facteur (Figure 16), une autre donnant des éléments de confirmation de la présence ou l'absence de ce facteur dans son élevage, et une dernière indiquant des pistes de mesures préventives et correctives à mettre en œuvre pour éliminer ce facteur ou éviter son apparition (Figure 16 bis).

Figure 16 : 1^{ère} partie de la Fiche technique « Détection des chaleurs », troisième partie du guide (extrait du guide en cours : annexe 6, p159).



LA DETECTION DES CHALEURS



**PARTIE
3**

**PRATIQUEZ VOUS LA DETECTION DES CHALEURS
DE FAÇON CORRECTE ?**

A vous de jouer !

- Quel est le seul signe caractéristique qui permet de confirmer **avec certitude** qu'une vache est en chaleur ?
 - a) La vache se fait chevaucher par les autres vaches plusieurs fois par heure
 - b) La vache chevauche les autres vaches plusieurs fois par heure
 - c) La vache présente du mucus au niveau de la vulve

- Combien de fois par jour est-il nécessaire d'observer les vaches pour pouvoir détecter plus de 60% des chaleurs ?
 - a) 1 fois
 - b) 2 fois
 - c) 5 fois

- Combien de temps doit on consacrer à chaque observation (en ne faisant que ça) pour avoir le plus de chance de détecter les chaleurs ?
 - a) 20 minutes
 - b) 1 heure
 - c) 5 minutes

**Vous avez des doutes,
Vous voulez en savoir plus,
Vous ne savez pas quelle est votre situation,
..... ouvrez la fiche !**

☞

**Votre situation pourrait être améliorée
..... tournez la page !**

☞

Figure 16bis : dos de la Fiche technique « Détection des chaleurs », troisième partie du guide (extrait du guide en cours : annexe 6, p 162).

UNE SURVEILLANCE DES CHALEURS PERSPICACE

LES POINTS CLES

1/ Connaître les signes de chaleurs

Quand la vache est en chaleur, elle manifeste un certain nombre de signes repérables à l'observation.

- ➔ le seul signe à prendre en compte pour inséminer est l'acceptation du chevauchement de la vache qui est en chaleur par d'autres vaches.
- ➔ les autres manifestations (excitation, chevauchement d'autres vaches, meuglements, présence de glaires,...) sont présentes **pendant une durée plus longue que celle des chaleurs** et sont variables selon les individus. Elles ne doivent être considérées que comme des indicateurs, permettant d'identifier les animaux à surveiller.
- ➔ Lorsqu'on observe uniquement ces signes mais que l'on n'observe pas le chevauchement de la vache concernée, on ne peut pas dire **avec certitude** que cette vache est en chaleur.

Signes manifestés par la vache en fonction du temps, avant, pendant et après les chaleurs

Meuglements, nervosité, agitation														
Mucus puis sang à la vulve														
Vulve congestionnée														
Chevauche les autres														
Acceptation du chevauchement														
Période optimale pour l'IA														
CHALEURS														
-12 à -24 heures	-9	-6	-3	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30 à 48 heures

La durée moyenne des chaleurs est de 18 heures chez la vache et de 13 heures chez la génisse (races des pays tempérés).
Le chevauchement accepté par la vache en chaleur dure quelques secondes et se reproduit 4 à 6 fois par heure, toujours hors de la période d'activité du troupeau.

2/ Observer avec les meilleures chances de voir

Avant toute chose, choisir le bon moment : **le matin avant le repas et la traite et le soir après le repas et la traite** = 2 périodes d'observation de 20 minutes chacune où l'on se consacre **uniquement** à l'observation des signes de chaleurs. (on peut éventuellement ajouter une troisième période d'observation, vers midi-2heures après le repas)

Les observations réalisées de cette manière permettent de détecter 80 à 90% des vaches en chaleur.

II.5. Quatrième partie : documents complémentaires

La quatrième partie est consacrée à des documents complémentaires autour de la problématique de l'infertilité. Ils peuvent permettre notamment aux éleveurs de valoriser les sources d'information dont ils disposent : une fiche d'explication de la notation de l'état corporel, une fiche d'aide à l'interprétation du taux protéique, et une fiche d'adaptation du bilan au logiciel ISAGRI pour ceux qui le possèdent. Les documents de cette dernière partie ne sont pas finalisés dans la version du guide présentée.

III. VALIDATION EN ELEVAGE DES OUTILS CREES POUR LA REALISATION DU BILAN

Les outils créés pour guider l'éleveur dans la réalisation de son bilan et dans l'analyse de ses problèmes de reproduction (fiche de recueil des informations, fiche de calcul des indicateurs, arbre de classification de l'élevage dans un groupe et grille d'identification des facteurs de risques par groupe d'élevage), ont été déterminés à partir de la bibliographie et construits sur la base des analyses décrites dans la première partie de cette thèse. Plusieurs visites d'élevages ont été organisées pour valider ces outils sur le terrain. L'objectif de ces visites est de les tester:

- sur la forme : il s'agit de vérifier si ces outils sont effectivement adaptés à une utilisation par les éleveurs. Ceux-ci doivent réaliser leur bilan eux-mêmes avec l'aide des explications. Le but de cette expérience est d'observer leurs réactions, d'évaluer leur aisance et les difficultés qu'ils rencontrent au cours des différentes étapes, et de détecter les points qui peuvent poser problème.
- sur le fond : il s'agit de comparer les résultats et conclusions obtenus avec le bilan, à la situation réelle de l'élevage évaluée par un professionnel, pour vérifier la pertinence de ces conclusions.

III.1. Déroulement

Les visites ont été réalisées avec un technicien de l'EDE/SICALAIT ayant une bonne connaissance des élevages et des éleveurs soumis aux tests.

Le premier test a été réalisé à la Plaine des Cafres chez un éleveur présent lors de la première réunion d'éleveurs. Malgré le fait qu'il connaisse déjà le principe, sa première réaction vis à vis des fiches et outils à utiliser a montré une réticence qui s'est accrue au fil des explications données. Il a donc été nécessaire de remplir la fiche afin de pouvoir discuter par la suite des résultats avec lui. Cette partie d'enregistrement, qui constitue le travail le plus laborieux et le plus long du bilan, prend une heure de temps au minimum. L'intérêt du producteur s'est accru au cours de cette phase et son implication a été de plus en plus grande au cours des étapes suivantes. Sa participation est devenue active lors du calcul des différents paramètres de reproduction et son attention a été complète au moment de l'identification des facteurs de risque de son élevage.

De son côté, la femme de l'éleveur s'est montrée attentive dès le début de nos explications et a compris tout de suite la façon d'utiliser les différents outils, pour remplir la fiche, faire les calculs et aboutir à notre diagnostic. L'implication et l'intérêt qu'elle a manifestés doit être pris en considération.

Un deuxième test a été effectué chez un éleveur n'ayant assisté à aucune réunion préalable. Cependant, la réalisation complète du bilan en suivant nos explications n'a pas semblé lui poser de problème et il s'est montré intéressé par notre projet. Il nous a également fait part de ses idées sur les chances de réussite d'une telle diffusion. Il est évident que la démarche ne pourra être pleinement adoptée par les éleveurs uniquement à long terme, et à la condition qu'ils aient été encadrés et accompagnés correctement. Cela souligne de nouveau l'importance de la réalisation de formations à l'utilisation du guide, destinées d'une part aux éleveurs et d'autre part aux professionnels.

III.2. Conclusions

Le test de la faisabilité du bilan de reproduction par l'éleveur n'a pas permis dans le premier cas, la réalisation complète du bilan. Ce point constitue le facteur limitant pour la réussite d'une telle démarche. Les deux tests réalisés ont permis d'appréhender, à petite échelle, la diversité des niveaux de formation et d'éducation de la population à laquelle le guide s'adresse. En effet, pour le deuxième éleveur, la réalisation autonome du bilan n'a pas provoqué de rejet, ni de difficulté. Il n'en demeure pas moins que le besoin d'encadrement dans cette démarche, à quelque niveau que ce soit, apparaît comme quelque chose de fondamental. L'éleveur ne se lancera dans la réalisation du bilan que s'il y trouve un intérêt direct et que ses partenaires se réunissent autour de ses problèmes.

Le déroulement des tests constitue néanmoins un point positif puisque les éleveurs se sont montrés intéressés, et ont finalement été convaincus de l'utilité d'un tel outil. Les conclusions, sont apparues cohérentes avec la réalité de la situation, et le diagnostic relativement satisfaisant, dans la mesure où nous avons mis en évidence des problèmes réellement rencontrés dans l'élevage.

D'autre part, dans le premier cas, cette visite a répondu au but recherché, à savoir ouvrir la réflexion et la discussion entre l'éleveur et ses différents partenaires autour de son problème. En effet, le lendemain se sont réunis chez l'éleveur, le vétérinaire, le technicien et le conseiller en alimentation, afin de discuter du diagnostic de l'élevage et des améliorations à apporter à la gestion de la reproduction, en accord et avec l'appui de chacun. Lors de cette discussion, l'idée de chercher des solutions adaptées en concertation a soulevé l'enthousiasme des différents protagonistes, ouverts à la critique et à l'idée de devoir modifier certaines méthodes. La mise en œuvre du bilan en élevage a montré que tous les partenaires doivent assumer leur responsabilité en expliquant à l'éleveur la situation réelle, même lorsqu'une erreur a été commise.

Enfin, le rôle de la femme et de toute la famille dans l'adoption de cette démarche et leur implication dans le projet sont à mettre en avant.

TROISIEME PARTIE:

DISCUSSION SUR LE CHOIX ET LA PERTINENCE DE LA DEMARCHE ET DU GUIDE

La démarche et le contenu du guide ont été établis et adaptés tout au long de cette phase d'élaboration, en s'appuyant majoritairement sur les informations obtenues lors des diverses rencontres avec les éleveurs et les différents partenaires. Ce guide propose une méthode d'évaluation de l'infécondité des troupeaux, qui consiste à rechercher des causes à l'origine d'un problème de reproduction dans une exploitation de la Réunion. Pour cela, il décrit la façon dont doivent être calculées les performances de reproduction du troupeau, puis la façon dont elles sont analysées et interprétées. Destiné à être utilisé par les éleveurs, il a pour but de les rendre plus autonomes et à même de réaliser leur suivi de reproduction. La méthode suivie pour réaliser le bilan de reproduction et analyser les résultats s'inspire largement de celles qui sont déjà utilisées en métropole. Cependant, l'adaptation de la démarche à l'utilisation par les éleveurs et à la situation de la Réunion constitue une innovation déterminante.

De nombreuses méthodes d'évaluation de la fertilité du troupeau sont en effet utilisées dans de nombreux pays. En métropole, la réalisation de bilan de reproduction est courante, notamment dans le cadre de suivi d'élevages effectués par les vétérinaires praticiens. Ces suivis de reproduction ont été développés depuis le début des années 1980 et sont le plus souvent limités à des examens gynécologiques systématiques sur certaines catégories d'animaux ou sur des vaches à problème. Actuellement, l'évaluation des performances est de plus en plus facilitée par le développement et le perfectionnement de logiciels de suivi d'élevages. Le logiciel Vet'Expert, par exemple, constitue un outil informatique permettant au vétérinaire de réaliser un suivi d'élevage complet, comprenant l'analyse et le suivi des performances de reproduction (Seegers *et al*, 1984 ; Mialot et Leroy, 1993 ; Ennuyer, 1999 ; Guillet, 2004).

En ce qui concerne les méthodes d'analyse des résultats de reproduction en troupeau laitier, elles ont été développées depuis 1975, à la suite de la généralisation du calcul des bilans de reproduction par les Associations Régionales de Services aux Organismes d'Elevage (**ARSOE**). La première méthode a été mise au point par l'Institut Technique de l'Elevage Bovin (**ITEB**) et utilisée essentiellement par les contrôleurs laitiers. Cette méthode s'est ensuite améliorée et s'est développée sous le nom de Top-Fécondité dans un document publié par l'Institut de l'Elevage en 1998 (Vallet *et al*, 1998). D'autres organismes de Contrôles Laitiers dans toute la France ont réalisé des analyses de résultats de reproduction avec une démarche similaire à celle de Top-Fécondité, mais cette dernière apparaît comme la plus complète (Paccard, communication personnelle, 2004). C'est pourquoi, nous nous sommes largement inspirés de cette méthode dans l'élaboration de notre guide, en essayant donc de l'adapter à une utilisation par les éleveurs. Par conséquent, les différents outils construits sont semblables du point de vue de la forme et de l'idée générale à ceux de la méthode Top-Fécondité, mais la démarche suivie présente de nombreuses différences que nous discuterons ci-après.

I. LES INDICATEURS DE PERFORMANCES DE REPRODUCTION CHOISIS

L'enregistrement des informations dans une fiche est issu de la méthode « Top Fécondité », mais les informations collectées et les indicateurs calculés sont différents (Vallet *et al.*, 1998).

De nombreux critères sont classiquement proposés pour décrire et quantifier l'efficacité de la reproduction. En général, les bilans de performances utilisent six d'entre eux, les plus courants et ayant la plus forte signification étiologique. Il s'agit du taux de gestation, de l'intervalle vêlage-insémination fécondante, de l'intervalle vêlage-insémination première, du taux de réussite à l'insémination première, du taux de vaches ayant nécessité trois inséminations ou plus (ou proportion d'insémination fécondantes de rang supérieur ou égal à 3) et du nombre d'inséminations par fécondation (Loisel, 1976, Chalard, 1977 ; Turmel, 1977 ; Soltner, 1989 ; Thibier et Goffaux, 1992 ; Vallet, 1996).

Notre analyse a permis de sélectionner certains de ces critères, qui expliquent une grande partie des différences entre les élevages, notamment le pourcentage de vaches avec un intervalle V-IF supérieur à 110 jours et la proportion de vaches ayant nécessité 3 inséminations ou plus pour être fécondées.

Nous avons également utilisé le taux de réussite en insémination première, sur tout type de première intervention : insémination sur chaleurs naturelles, insémination sur chaleur induite et monte naturelle. Or, de nombreuses études ont montré que la fertilité est influencée par le mode de reproduction. A la Réunion, les résultats obtenus sur la période 1993-1996 montrent des différences significatives : le taux de réussite était de 61,4 % pour les saillies naturelles, de 40,4 % pour les inséminations artificielles sur chaleurs naturelles et de 39,8 % sur chaleurs provoquées (Tillard *et al.*, 2000). Par ailleurs, l'induction des chaleurs introduit un biais pour évaluer la fertilité des animaux. L'option retenue au départ était donc de ne considérer que les inséminations réalisées sur chaleurs naturelles. Cependant, le manque d'enregistrement des informations en élevage rendait cette option peu réaliste. Le choix a donc été fait de ne considérer que les mises à la reproduction de toute nature pour le calcul des indicateurs.

La plupart des bilans distingue les indicateurs de retours tardifs et de retours décalés, qui correspondent à des écarts entre inséminations successives multiples de 19,20 ou 21 jours (durée d'un cycle) pour les premiers et à des écarts allongés par rapport à la durée d'un cycle pour les seconds (Loisel, 1976 ; Brochard, 1978 ; Bedouet, 1994 ; Nicol, 1996 ; Seegers et Malhers, 1996 ; Cauty et Perreau, 2003).

Dans notre étude, seuls les retours après la première IA sont analysés car l'intervalle entre interventions successives est plus difficile à interpréter pour les inséminations ultérieures. Le taux de retours décalés calculés pour des retours entre 25 et 35 jours après insémination est le seul qui soit associé généralement à de la mortalité embryonnaire tardive (Humblot, 1996). Les autres taux, tardif ou décalés, n'ont pas de signification précise et sont donc moins intéressants à considérer. Dans notre étude, le taux de retour décalés entre 25 et 35 jours après la première insémination était corrélé au taux de retours supérieurs à 24 jours après la première insémination. Malgré une interprétation moins évidente, ce dernier paramètre a été retenu car il est beaucoup plus simple à calculer et prend en compte un effectif de vaches supérieur dans le bilan.

La proportion de V-IA1 supérieurs à 60 jours est généralement utilisée pour repérer un problème de fécondation tardive au sein du troupeau. Notre analyse a montré que ce critère était corrélé à la proportion de V-IA1 supérieurs à 90 jours. A la Réunion, les résultats obtenus pour la période 93-96 montrent que 61% des animaux ont un intervalle vêlage-insémination première supérieur à 60 jours. Ces résultats indiquent une fécondité dégradée, comparativement aux objectifs de métropole (Tillard *et al*, 2000). Le critère « V-IA1 supérieur à 90 jours », corrélé avec celui « V-IA1 supérieur à 60 jours », reflétait mieux la situation de l'île et permettait de mieux discriminer les élevages entre eux.

Enfin, le taux d'inséminations premières réalisées entre 60 et 84 jours post-partum (un cycle), n'a jamais été utilisé à notre connaissance pour l'établissement d'un bilan de reproduction. Cependant, l'analyse montre qu'il n'est corrélé avec aucun autre paramètre et qu'il est explicatif d'une partie de la variabilité entre les élevages. En outre, ce paramètre est un indicateur de la qualité de détection des chaleurs : il correspond en effet à la proportion d'inséminations premières réalisées sur la durée d'un cycle (et un intervalle de temps pendant lequel la majorité des chaleurs sont généralement exprimées). Plus il est grand, plus le nombre de chaleurs détectées est donc élevé. Il est cependant délicat à interpréter dans le cas d'un grand nombre d'inséminations premières réalisées après traitement de maîtrise des cycles.

II. LA POPULATION D'ANIMAUX INCLUSE DANS LE BILAN DE REPRODUCTION

Une réflexion sérieuse a précédé le choix de la manière de réaliser le calcul des performances du troupeau, tout particulièrement par rapport à la population prise en compte dans ce bilan. En effet, l'étude des performances de reproduction d'un ensemble d'animaux correspond à une analyse démographique et peut être réalisée de différentes façons. Le choix de la population et de la période d'étude nécessite de considérer la structure et l'homogénéité de la population étudiée. On peut la définir comme une cohorte, c'est à dire comme un ensemble d'individus ayant subi un même événement durant une période donnée (Faugere, 1986).

Les possibilités sont alors :

- soit de fixer une période pendant laquelle tous les animaux ayant subi cet événement sont étudiés
- soit d'étudier l'ensemble des animaux présents à l'instant t et de reconstituer leur histoire passée pendant une période choisie (Faugere, 1986).

Les modes de calcul des paramètres de reproduction diffèrent selon :

- les séquences d'évènements incluses pour une vache (vêlage dans la période, insémination première dans la période,...)
- les animaux exclus
- les règles de décision associées au non retour en chaleur

L'essentiel est donc de déterminer les conventions de calcul et de s'y tenir afin de pouvoir comparer les résultats entre élevages et d'un même élevage d'un bilan à l'autre (Seegers et Malhers, 1996).

II.1. Choix d'une période fixe

La première solution revient à déterminer la période sur laquelle le bilan est effectué et à choisir ensuite la population étudiée pendant cette période. C'est le cas de la plupart des bilans de reproduction réalisés, qui sont généralement annuels. En considérant par exemple la campagne allant du 1^{er} juillet 1999 au 30 juin 2000. Plusieurs alternatives sont envisageables.

II.1.1. Toutes les vaches ayant vêlées dans l'année sont incluses

La campagne choisie correspond à la période où les vêlages et les inséminations sont les plus nombreux et cette méthode n'est donc cohérente que si les vêlages et la mise à la reproduction présentent un caractère saisonnier, ce qui permet de minimiser les biais sur les inséminations supposées fécondantes en fin de campagne.

Cette méthode pose problème dans la mesure où un certain nombre de vaches qui ont vêlé dans l'année n'auront pas encore été inséminées en fin de période, ou auront été inséminées mais le résultat de l'insémination (grave ou non) et le devenir de la vache (réformée, inséminée de nouveau ou non inséminée de nouveau et attendant la réforme) ne seront pas connus.

L'analyse des performances de reproduction est donc biaisée car on sélectionne des intervalles courts (tenant dans la période du bilan) et un certain nombre de données sur des vaches ayant vêlé dans l'année considérée ne seront pas prises en compte dans les calculs pour les raisons évoquées ci-dessus. Pour diminuer ce biais, les vaches n'ayant pas à la fin de la campagne, présenté de retour en chaleur plus de 60 jours après la mise à la reproduction sont considérées fécondées.

Cette méthode est la plus classiquement utilisée. Elle permet d'effectuer un bilan dès la fin de la campagne de reproduction, et donc d'avoir une évaluation des performances du troupeau rapidement. Cependant, les facteurs influençant la reproduction des vaches laitières ayant des effets généralement différés, elle ne permet pas de situer précisément dans le temps l'origine des problèmes, qui peuvent être apparus un peu avant ou pendant la période du bilan, ou être présents dans l'exploitation de façon chronique. La comparaison des résultats d'une année sur l'autre permet de mieux suivre l'apparition de ces facteurs de risque (Loisel, 1976 ; Seegers et Malhers, 1996).

II.1.2. Toutes les vaches ayant été mises à la reproduction pour la première fois pendant la campagne sont incluses dans le bilan.

Les vaches sont enregistrées par date de première mise à la reproduction, et les événements suivants sont notés par ordre chronologique.

L'inconvénient de cette méthode est qu'elle nécessite de prendre en compte des données (certains vêlages et inséminations fécondantes : **IF**) antérieures et postérieures à la campagne considérée. Ainsi, pour le calcul de V-IA1, les vêlages précédant la première IA sont pris en compte, qu'ils soient avant ou pendant la campagne considérée. De même, pour le calcul de V-IF, il est utile de conserver une période d'observation de 6 mois après la fin de la campagne, moment auquel le bilan est réalisé, pour disposer des informations supplémentaires (dates d'IF, réformes,...) nécessaires pour calculer les paramètres de reproduction pour la totalité des vaches mises à la reproduction dans cette période.

Cette méthode présente l'inconvénient de différer dans le temps l'identification des facteurs de risque à l'origine de la dégradation des performances de reproduction.

Elle apparaît cependant plus fiable et plus intégrative que la précédente (Loisel, 1976).

II.1.3. Toutes les vaches fécondées dans l'année civile (l'insémination fécondante a eu lieu dans l'année et la fécondation est confirmée) sont incluses dans le bilan.

Cette méthode n'est généralement pas utilisée. En effet, elle présente de nombreux inconvénients car d'une part pour de nombreux animaux, les données antérieures à l'IF sont très en amont du début de la campagne, d'autre part, les vêlages et les inséminations sont moins nombreux. Enfin, il est généralement difficile pour l'éleveur de repérer les inséminations fécondantes, ce qui complique la détermination du point de départ du bilan.

II.2. Choix d'une date et d'un évènement fixe

La deuxième solution consiste à s'intéresser à tous les animaux présents dans le troupeau à une date donnée, et ayant vêlé avant cette date. Leurs performances sont ensuite analysées en prenant en compte, pour chaque animal, les données antérieures jusqu'au vêlage précédent. Cette méthode est intéressante dans un contexte où les animaux vêlent à peu près régulièrement toute l'année, rendant difficile la sélection d'une période donnée (Loisel, 1976 ; Seegers et Malhers, 1996).

Cependant, pour avoir un bilan qui reflète ce qui s'est passé au cours de cette période, il est nécessaire de ne considérer que les animaux inséminés au moins une fois, ce qui évite de recenser des animaux non remis à la reproduction et en attente de réforme. De même, pour calculer le taux de réussite à l'insémination première, ne sont pris en compte que les animaux pour lesquels le résultat (gravide ou non) de cette insémination est connu.

L'avantage de cette solution est de permettre à l'éleveur de réaliser un bilan instantané lorsqu'il le souhaite et aussi souvent qu'il le souhaite. Ce bilan donne à un instant t la situation du troupeau en terme de fertilité et de fécondité, et permet d'en apprécier l'évolution régulièrement (Faugere, 1986, Tillard *et al*, 1994). La période d'apparition des facteurs susceptibles de provoquer une dégradation des performances n'est cependant pas connue et peut être située plusieurs mois plus tôt.

Cette solution a été retenue car elle permet aux éleveurs d'utiliser des documents distribués par les organismes d'élevage et qu'ils connaissent déjà, et donne également l'occasion d'établir une collaboration entre les éleveurs et les acteurs du contrôle laitier, dans cette démarche d'évaluation de l'infécondité.

Les génisses ne sont pas incluses dans notre bilan car leur fertilité est en général supérieure à celle des adultes. En effet, à la Réunion entre 1989 et 1994, le taux de réussite en première insémination (inséminations artificielles uniquement) était de 39% pour les vaches contre 53% pour les génisses. D'autre part, dans ce bilan, le vêlage est le point de départ à partir duquel toutes les informations concernant la vache sont considérées.

De même, les primipares obtiennent de meilleurs résultats que les multipares, mais la distinction n'est pas faite entre les deux catégories du fait de l'effectif déjà réduit utilisé pour le calcul des performances (Lanot et Bigot, 1996).

II.3. Choix d'un bilan permanent

La méthode « Top Fécondité » est encore différente. Un « bilan permanent » est réalisé de façon précoce en début de campagne (dès les premiers vêlages et les premières mises à la reproduction), puis renouvelé régulièrement tout au long de la période de mise à la

reproduction, avec un nombre supplémentaire défini de vaches mises à la reproduction, ou dans un délai préétabli.

Cette méthode présente l'avantage pour l'éleveur d'être alerté le plus rapidement possible, dès que les performances de reproduction traduisent une dégradation de la fécondité du troupeau (Vallet *et al*, 1998). Elle n'a pas été utilisée dans notre cas car de nombreux producteurs ne tiennent pas de planning régulier et il aurait été très difficile d'initier une notation des événements de reproduction quotidiennement. La solution retenue permet en effet de noter toutes les informations en différé à partir de documents distribués par le Contrôle Laitier et le Centre d'Insémination Artificielle. De plus, il n'existe pas à la Réunion de réelle campagne de mise à la reproduction, et les vêlages ont lieu toute l'année, il est donc délicat de décider d'une date de début de bilan.

III. LA MISE EN RELATION DES PERFORMANCES AVEC LES FACTEURS DE RISQUE DE L'INFERTILITE

La différence majeure entre la méthode mise en place à la Réunion et « Top Fécondité » réside principalement dans la relation entre les facteurs de risque et les performances de reproduction et donc dans l'outil final de diagnostic (fiche d'identification des facteurs de risque).

En effet, A. Vallet dresse une liste de facteurs de risques en fonction de chaque critère de performance. La démarche revient alors à identifier le critère le plus dégradé parmi tous les critères calculés, pour définir un type d'infécondité univoque et se reporter ensuite aux facteurs de risque propres à ce critère. Si plusieurs critères sont dégradés, il convient alors d'examiner la situation en regardant d'abord les facteurs de risque liés au critère le plus dégradé, puis ceux du second critère, et ainsi de suite... (Vallet *et al*, 1998). Cette approche par paramètre de reproduction nous a paru difficile à suivre, d'une part dans la détermination du critère le plus pénalisant pour la fécondité et la fertilité du troupeau, et d'autre part parce que les problèmes de reproduction sont la plupart du temps multifactoriels et provoquent donc une dégradation de plusieurs paramètres en même temps. De plus, à la Réunion, le problème de reproduction est important et l'ensemble des performances de reproduction de la majorité des élevages sont dégradées (cf Tableau 2, p 40). Notre approche permet de mettre en évidence des facteurs de risque par groupe de performances, sachant que dans la majorité des groupes plusieurs paramètres sont dégradés. Chaque groupe représente les situations les plus fréquemment rencontrées sur l'île, et le classement de l'élevage dans un groupe permet à l'éleveur d'obtenir directement la liste de facteurs de risque qui le concerne.

Contrairement à la méthode « Top-Fécondité », notre analyse des facteurs de risque par groupe de performances ne nécessite pas l'identification individuelle des animaux inféconds. Dans la méthode « Top-Fécondité », une fiche de tri permet de décrire les caractéristiques individuelles des vaches infécondes et de les comparer à celles des vaches fécondes. Par la suite, seuls les animaux qui ont le problème dominant du troupeau sont considérés. Notre démarche tend à simplifier cette analyse, en identifiant les facteurs de risques potentiellement présents dans le troupeau sans distinguer les animaux entre eux. Cependant, les vaches infécondes peuvent être repérées sur la fiche de recueil d'informations. Une approche individuelle dans le cadre du suivi de reproduction actuel de l'EDE et lors de la discussion avec les partenaires pourrait compléter cette approche troupeau.

La plupart des facteurs de risque de chaque groupe ont été déterminés à partir de notre étude (à partir des enquêtes réalisées en 1999-2000), d'autres sont issus de la bibliographie. La question de la pertinence de l'échantillon utilisé et de l'adaptabilité et de la validité des conclusions obtenues, pour tous les élevages de la Réunion est alors posée. En effet, nos analyses sont basées sur le suivi de 21 élevages sur deux ans et ont servi à la construction d'un ouvrage destiné à être utilisé par tous les éleveurs de l'île. L'échantillon de départ prend en compte la diversité géographique, la diversité des systèmes d'alimentation, des performances, des pratiques d'élevages, et de taille des troupeaux (Poncet, 2002). L'inclusion d'autres élevages a été limitée par la disponibilité en personnel, mais cette étude est représentative de la majorité des élevages réunionnais. La taille relativement réduite de cet échantillon conduit cependant à garder une certaine réserve dans l'interprétation des résultats. Cependant, il convient de souligner que l'objectif du guide est de permettre aux éleveurs d'identifier les facteurs de risque parmi des situations flagrantes, et non de détailler de façon exhaustive les situations individuelles ou exceptionnelles. Des situations qui ne correspondent pas aux six groupes définis dans notre étude pourront bien entendu se présenter. Dans ce cas :

- L'élevage peut se situer entre deux groupes. Par exemple si deux des critères de reproduction de l'élevage correspondent à un groupe et le troisième critère à un autre groupe, la règle à suivre est alors de se placer dans le premier groupe.
- Les conclusions obtenues ne semblent pas correspondre à la situation de l'élevage. Cela s'explique par le fait que d'autres facteurs plus pénalisants que les facteurs de risque recensés peuvent influencer la reproduction du troupeau.

Les analyses réalisées dans le cadre de l'étude scientifique ont permis de mettre en évidence des liens existant entre des performances ou des groupes de performances et un certain nombre de facteurs. Dans un souci de simplification, ces facteurs ont ensuite été nommés « facteurs de risques » des différents groupes. Cependant, cette relation n'indique pas forcément de lien de causes à effets, et la présence de certains facteurs de risques, et notamment de certaines pratiques d'élevage, est à interpréter avec prudence.

Par exemple, l'absence de soin au veau nouveau-né apparaît liée de façon très nette avec une proportion élevée de retours décalés (> 24 jours) après IA1. On peut difficilement déduire que cette pratique a des effets négatifs directs sur la fertilité. La cause sous jacente pourrait alors être associée à une technicité insuffisante de l'éleveur.

Par ailleurs, certaines pratiques associées à des performances de reproduction dégradées sont erronées et n'ont pas de fondement scientifique. Par exemple, l'utilisation de prostaglandines F2 α au vêlage est effectuée par certains éleveurs de la Réunion, associée parfois à des antibiotiques. Théoriquement, cette pratique ne devrait pas avoir d'effet sur la fertilité. Pourtant, l'absence de cette pratique est associée à une proportion de retours décalés après IA1 supérieurs. La relation avec la fertilité pourrait être expliquée par le fait que, la plupart du temps, les éleveurs qui utilisent les prostaglandines F2 α de cette manière les administrent également durant le premier mois post-partum. Sans pouvoir garantir l'efficacité du traitement, cette relation pourrait indiquer une démarche active de la part de l'éleveur dans la mise à la reproduction post-partum, ou une maîtrise plus efficace des infections utérines.

Cependant, la grille d'identification des facteurs de risque n'a pas pour objectif de donner des conclusions définitives, mais des pistes de réflexion sur des pratiques inadéquates ou d'autres problèmes pouvant dégrader la fertilité. Ce canevas de travail a pour but initial d'inciter les éleveurs à s'impliquer dans l'analyse de leurs données et dans la gestion de leurs problèmes, et non pas de leur permettre de réaliser un diagnostic précis sans consultation de leurs partenaires. La discussion avec ces derniers permettra d'ailleurs d'apporter des

explications et de préciser le diagnostic en identifiant des facteurs de risque de l'infertilité du troupeau pertinents.

IV. LA CONFIRMATION DES FACTEURS DE RISQUE ET LES MESURES D'AMÉLIORATION PROPOSÉES

Enfin, la méthode Top-Fécondité présente une grille d'investigation pour confirmer la présence des différents facteurs de risque identifiés. Cette méthode s'adresse en effet aux professionnels, et cette phase d'investigation doit permettre à une visite d'élevage méthodique de confirmer les facteurs de risque présents (Vallet *et al*, 1998). Par la suite, les conseils formulés découlent naturellement des conclusions obtenues.

Notre approche se veut plus large, car elle s'adresse directement aux éleveurs, avec un souci de produire une source d'informations qui permette à tous de comprendre et de mieux analyser les facteurs de risques.

Les fiches techniques de la troisième partie du guide offrent notamment au producteur un certain nombre de pistes pour confirmer ou infirmer la présence de ces différents problèmes dans son élevage. Elles concernent tous les types de facteurs de risque de l'infertilité même ceux qui ne sont pas recensés dans la liste d'investigations, ou lorsque des problèmes non identifiés par la méthode sont soupçonnés (exemple : flambée d'avortements).

Ces fiches donnent également des pistes de mesures préventives et curatives à mettre en œuvre pour éliminer un facteur ou éviter son apparition au sein des élevages. Ces pistes de réflexion visent à initier des discussions entre les éleveurs et leurs partenaires, pour mettre en place des plans d'amélioration efficaces qui soient spécifiques à chaque situation.

Le guide créé se veut un outil technique complet, dont la finalité est d'initier une démarche d'analyse des problèmes de reproduction, dans les élevages laitiers de la Réunion. La finalité du projet de vulgarisation est qu'il soit utilisé par la population la plus large possible, il doit donc être adapté à une utilisation par le plus grand nombre d'éleveurs, ainsi que par tous les intervenants de la filière, ce qui constitue d'ailleurs, la plus grande différence avec les outils mis en place jusqu'à présent.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Les performances de reproduction observées de 1999 à 2000 dans les élevages bovins laitiers de l'île de la Réunion sont médiocres et ont subi une importante diminution par rapport aux performances calculées de 1989 à 1996. D'autre part, ces performances sont inférieures aux objectifs de reproduction utilisés en métropole, ce qui suggère qu'une certaine marge de progrès est réalisable. Ce décalage et la confrontation avec les éleveurs et les intervenants de la filière laitière attestent de la présence d'un réel besoin d'appui et d'encadrement technique au niveau de la gestion de la reproduction des troupeaux.

En métropole, le bilan de reproduction est réalisé dans le cadre de suivis d'élevage et a prouvé son efficacité. La méthode « Top Fécondité » de l'ITEB permet de réaliser un diagnostic des problèmes de fertilité au sein des exploitations. En s'inspirant de cette méthode, le guide créé vise à donner la possibilité aux éleveurs d'être autonomes dans l'auto-évaluation des performances de leur troupeau. Adapté spécifiquement à la situation de l'île de la Réunion, il donne des pistes pour identifier à partir du bilan, les principaux facteurs associés au problème de reproduction rencontré, et présents dans l'élevage.

L'originalité de cet outil est d'être dynamique, c'est à dire adaptable et actualisable en permanence. Ainsi, sur la base d'une utilisation par des éleveurs aux moyens limités, il s'adresse également, grâce à des fiches supplémentaires, aux éleveurs informatisés et aux professionnels. La participation de la SICALAIT est actuellement envisagée et permettrait l'inclusion de l'évaluation des performances de reproduction et du classement de l'élevage dans un groupe, directement dans le bulletin technique du contrôle laitier.

De plus, la liste de facteurs de risque n'est pas exhaustive mais ouverte, et fournit à l'éleveur une méthode de travail plus que des conclusions définitives. A partir de cette liste, le dialogue avec les partenaires de l'élevage peut permettre de préciser le diagnostic et d'identifier des situations qui ne correspondent pas à ces conclusions. C'est le cas notamment de situations sporadiques telles que les flambées d'avortements, ou de situations épidémiologiques nouvelles telles que l'épisode de rhinotrachéite infectieuse bovine (IBR) apparu entre juillet et septembre 2003, et dont l'influence sur les performances de reproduction n'a certainement pas été négligeable.

Ce guide a pour vocation d'être distribué à tous les éleveurs bovins laitiers de l'île et à toutes les structures d'encadrement. Cette diffusion devra être accompagnée de formations destinées autant aux éleveurs qu'aux professionnels, afin qu'ils puissent pour les uns, avoir les bases et les explications nécessaires à l'utilisation de cet outil, et pour les autres, assurer un encadrement cohérent à ce niveau.

Dans le futur, une étude sur l'évolution de l'utilisation de cette méthode d'analyse des problèmes de reproduction par les éleveurs et de l'amélioration des performances de leur troupeau, permettra de déterminer l'impact de sa diffusion. Il est en effet fondamental de s'intéresser à cet impact, pour comprendre ce qui limite l'utilisation et l'efficacité de tels outils techniques, et pour effectuer les modifications qui s'imposent.

En métropole, l'impact des méthodes mises en place est généralement mal connu. Les logiciels de suivi des élevages bovins développés par la profession vétérinaire sont peu utilisés par les praticiens. Une enquête réalisée auprès des acheteurs de Vet'Expert a révélé que sur environ 80 logiciels vendus, seulement 17 praticiens l'utilisaient pour les suivis de

fécondité, dans environ 166 élevages. La principale cause de cette utilisation limitée est l'absence d'accompagnement des praticiens dans la prise en main de la méthode (Guillet, 2004 ; Ennuyer, communication personnelle, 2004).

L'utilisation de la méthode Top-Fécondité, sans connaître précisément son étendue, demeure certainement limitée car elle reste complexe et lourde. Cependant, de nombreuses méthodes dérivées de Top- Fécondité ont été simplifiées et sont régulièrement utilisées, ce qui nous permet d'espérer une certaine réussite dans l'utilisation de la méthode décrite dans notre guide (Paccard, communication personnelle, 2004).

Dans tous les cas, l'accompagnement de la démarche au niveau des structures et la disponibilité des acteurs et des éleveurs constituent des facteurs de succès.

En effet, certaines actions expérimentales d'amélioration de la fécondité effectuées en métropole ont connu un véritable succès. En Dordogne par exemple, les éleveurs et les membres d'une équipe pluridisciplinaire (contrôleurs laitiers, inséminateurs et vétérinaires) ayant participé à une telle action se sont montrés très satisfaits. Elle consistait en une visite des élevages, suivie d'une concertation de l'équipe puis d'une discussion avec les éleveurs sur le diagnostic et les propositions d'amélioration. Au préalable, des journées de formation destinées à tous les participants (éleveurs et équipe technique) avaient été organisées, pour qu'ils puissent acquérir un même langage et une méthode commune d'analyse. Lors de l'évaluation de cette action, chacun a reconnu que cette démarche décidée en commun permettait d'améliorer la concertation dans le conseil fécondité. Il était également apparu comme évident qu'une telle démarche nécessitait un engagement fort de la part de l'éleveur et de ses partenaires, chacun dans son domaine de compétence privilégié (Desmars, 1997).

L'adoption de cette nouvelle démarche par tous est donc fondamentale. Par ailleurs, la réussite sur le terrain dépendra fortement de la qualité des formations effectuées et de la qualité de l'encadrement apporté aux éleveurs pendant les premières années d'utilisation du guide.

BIBLIOGRAPHIE

- ALARY V., MESSAD S., TACHE C., TILLARD E.
Approche de la diversité des systèmes d'élevages laitiers à la Réunion.
Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays tropicaux, 2002, 55 (4): 285-297.
- BEDOUET J.
La visite reproduction en élevage laitier.
Bulletin technique des GTV, 1994, 5, 109-129.
- BOICHARD D.
Impact économique d'une mauvaise fertilité chez la vache laitière.
INRA Productions Animales, 1998, 1, 245-252.
- BONNES G., DESCLAUDE J., DROGOUL C., GADOUD R., JUSSIAU R., LE LOC'H A.
MONTMEAS L., ROBIN G.
Reproduction des mammifères d'élevages.
Collection INRAP, 1988, 139p.
- BROCHARD
Utilisation des indices de fécondité et des dossiers d'exploitation.
Bulletin technique des GTV, 1978, 5, B-134, 1-6.
- CAUTY I., PERREAU J-M.
La conduite du troupeau laitier.
Editions France Agricole, 2003, 288p.
- CHALARD
Réflexions-Données pratiques- Méthodologie de l'infécondité de groupe.
Bulletin technique des GTV, 1977, 4, B-106, 1-13.
- DESMARS G.
Amélioration de la reproduction des troupeaux laitiers : une action expérimentale de diagnostic.
L'agriculteur de la Dordogne, août 1997, 5-5.
- ENNUYER M.
Evolution des suivis d'élevage.
Le point vétérinaire, 1999, 30, numéro spécial : Exercer en clientèle demain..., 711-716.
- FAUGERE O.
Méthodes pour la recherche sur les systèmes d'élevage en Afrique intertropicale.
Etudes et synthèses de l'Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays tropicaux.
Institut Sénégalais de Recherche Agricole, 1986.
- FERGUSON J.D.
Diet, production and reproduction in dairy cows.
Animal Feed Science Technology, 1996, 59, 173-184.

GARES H.

Les interruptions de gestation d'origine infectieuse en élevage bovin laitier à l'île de la Réunion.
Thèse de Médecine Vétérinaire, Université Paul-Sabatier, Toulouse, France, 2003, 143 p.

GROHN Y.T., ERB H.N., McCULLOCH C.E., SALONIEMI H.S.

Epidemiology of reproductive disorders in dairy cattle : associations among host characteristics, disease and production.

Preventive Veterinary Medicine, 1990, 8, 25-39.

GUILLET J-P.

En quelques clics, les praticiens scannent les troupeaux: les logiciels de suivi des élevages bovins se multiplient et se perfectionnent.

La semaine vétérinaire, 2004, 1162, 6-8.

HUMBLOT P.

La mortalité embryonnaire chez les bovins.

Masson (Ed.), Recherches récentes sur l'épidémiologie de la fertilité. Paris, 1986, 213-242.

MIALOT J-P., LEROY I.

Bilan et suivi d'élevage global chez les bovines. Quelle évolution ?

Le point vétérinaire, 1993, 25, 155, numéro spécial : 20 ans 1993, 521-528.

MESSAD S.

Traitement statistique des données zootechniques et sanitaires : les méthodes d'analyses factorielles et de classification, 2003, 73p.

NEBEL R.L., McGILLIARD M.L.

Interactions of high milk Yield and reproductive performance in dairy cows.

Journal Dairy Science, 1993, 76, 3257-3268.

NICOL J-M.

Infertilité en élevage laitier: les mécanismes, les causes, les solutions.

Bulletin technique des GTV, 1996, 3, 53-73.

LANOT F., BIGOT C.E.

Fécondité des vaches laitières sur l'île de la réunion. Bilan de six années de suivi de la reproduction.

CIRAD/INRA, EDE, GTV, SVRU, 1996, 76p.

LOISEL J.

Comment situer et gérer la fécondité d'un troupeau laitier : proposition d'un bilan annuel de la reproduction des troupeaux laitiers.

Institut de l'Élevage, 1976, 66p.

PONCET J.

Etude des facteurs de risque de l'infertilité dans les élevages bovins laitiers de l'île de la Réunion : influence de l'alimentation sur la reproduction.

Thèse Médecine Vétérinaire, Université Paul-Sabatier, Toulouse, France, 2002, 145p.

SEEGERS H., MALHER X.

Analyse des résultats de reproduction d'un troupeau laitier.

Le point vétérinaire, 1996, 28, numéro spécial : La reproduction des ruminants, 127-135.

SEEGERS H., MALHER X.

Les actions de maîtrise des performances de reproduction et leur efficacité économique en élevage bovin laitier.

Le point vétérinaire, 1996, 28, numéro spécial : La reproduction des ruminants, 961-969.

SEEGERS H., MALHER X., DENIS B.

Gestion technique de la reproduction des troupeaux laitiers: intérêt et mise en œuvre d'un programme informatisé.

Soc. Vét. Prat. de France, 1984, T.68, 2, 103-117.

SOLTNER D.

La reproduction des animaux d'élevage tome 1.

Collection sciences et techniques agricoles, 1993.

TACHE C.

Diagnostic des exploitations laitières de l'île de la Réunion.

Mémoire de fin d'études HISTOM, 2000.

THIBIER M., GOFFAUX M.

Fécondité et fertilité dans l'espèce bovine : démarche épidémiologique.

Masson (Ed.), Recherches récentes sur l'épidémiologie de la fertilité. Paris, 1986, 101-128.

TILLARD E., FAUGERE O., FAYE B.

Methodology for evaluating mortality of small ruminants in Senegal.

The Kenya Veterinarian, 1994, 18 (2), 192-194.

TILLARD E., HUMBLLOT P., FAYE B.

Impact des déséquilibres énergétiques post-partum sur la fécondité des vaches laitières à la Réunion.

Rencontre Recherche Ruminants, 2003, 127-131.

TILLARD E., LANOT F., BIGOT A., NABENEZA S., PELOT J.

Les performances de reproduction en élevages laitiers.

In : Elevage bovin à la Réunion. Synthèse de 15 années de recherche, St Denis, 2000, 257-292.

TURMEL A.

Méthode d'approche de l'infécondité collective dans les troupeaux laitiers.

Bulletin technique des GTV, 1977, 6, B-114, 1-18.

VALLET A., PACCARD P., DUMONTHIER Ph.

Méthode d'analyse des causes de l'infécondité d'un troupeau laitier.

Institut de l'Elevage, 1998, 48p.

VALLET A.

La fécondité des troupeaux laitiers, un grand problème d'actualité.

B.T.I.A., 1997, 85, 12-16.

ANNEXES

ANNEXE 1

AFCM sur les pratiques de vêlage : résultats

Description des axes factoriels

L'AFCM a aboutit à 5 axes factoriels définis par un certain nombre de pratiques.

Axe 1	
Partie négative	Partie positive
<ul style="list-style-type: none"> • Surveillance de la mise bas visuelle : observation de la sphère génitale • Désinfection de la mère en cas d'avortement 	<ul style="list-style-type: none"> • La mise bas a lieu à l'étable • Aménagement du lieu de mise bas : électricité et eau • Nature du sol de mise bas: béton/tapis • Surveillance de la mise bas visuelle : observation de la mamelle • Matériel de vêlage disponible : des lacs • Pas de surveillance accrue de la mise bas pour certains animaux • Traitement de la mère en cas d'avortement • Avorton jeté ou dévoré par les chiens errants • Les soins au veau nouveau-né sont systématiques • Utilisation de PGF2α en post-partum si les métrites > non délivrances

Axe 3	
Partie négative	Partie positive
<ul style="list-style-type: none"> • Surveillance de la mise bas accrue pour certains animaux : dystocies, génisses antécédents pathologiques, fortes laitières • Nature des soins préventifs à la mère au vêlage : PGF2α • Pas d'appel du vétérinaire en cas d'avortement • Signes de complications recherchés : les écoulements utérins • Effectif du troupeau entre 35 et 55 vaches • Les problèmes sanitaires majeurs de l'élevage ne sont pas des problèmes de reproduction 	<ul style="list-style-type: none"> • Le cordon ombilical est toujours désinfecté • Surveillance du post-partum partout même au pâturage • Signes de complications recherchés après la mise bas: autres critères que les écoulements utérins • Effectif du troupeau \leq 35 vaches • Les problèmes sanitaires majeurs de l'élevage sont les problèmes de reproduction, les avortements et les métrites

Axe 4	
Partie négative	Partie positive
<ul style="list-style-type: none"> • Soins préventifs à la mère au vêlage systématiques même si RAS, quelque soit la nature des soins • Aménagement du lieu de mise bas : eau et électricité • Nature du sol de mise bas : sol et/ou boue • Préparation du lieu de mise bas : paillage • A quel moment décision d'extraction manuelle: seule ou associée aux signes physiques, intervention systématique précoce (<60 m) • C'est le vétérinaire qui intervient lors de non délivrance • Avorton jeté ou dévoré par les chiens errants • Pas de recherches sérologiques ou bactériologiques autres que brucellose • Les signes de complications recherchés sont les écoulements utérins et autres 	<ul style="list-style-type: none"> • Soins préventifs à la mère au vêlage : rien • Soins préventifs à la mère au vêlage : uniquement si problème lié à la mise bas • La mise bas a lieu à l'étable • A quel moment décision d'extraction manuelle: seule ou associée aux signes physiques, intervention systématique tardive (> 60 min) • C'est l'éleveur qui intervient en cas de non délivrance • Jamais d'utilisation de PGF2α en post-partum • Le colostrum est donné au biberon

Axe 5	
Partie négative	Partie positive
<ul style="list-style-type: none"> • Préparation du lieu de mise bas : rien • Matériel de vêlage disponible : vèleuse>1 • Conduite sur la mère en cas d'avortement : rien • Le colostrum est donné au biberon • Effectif du troupeau > 55 vaches 	<ul style="list-style-type: none"> • Matériel de vêlage disponible : des lacs • Préparation de l'extraction forcée: pas de nettoyage / désinfection des mains • Préparation de l'extraction forcée: pas de nettoyage / désinfection des lacs • Pas d'appel du vétérinaire en cas d'avortements • Surveillance du post-partum partout et au pâturage • Les soins au veau sont systématiques • Le colostrum est parfois congelé

Etude de la projection des classes sur les plans factoriels

La position de nos six groupes de reproduction sur les axes factoriels permet d'établir une relation entre groupes d'élevages et pratiques de vêlage.

- Le **groupe E** est très clairement situé à l'extrémité négative de l'axe 3 et regroupe des élevages pour lesquels les principaux problèmes ne sont pas des problèmes de reproduction, et la pratique de soins préventifs au vêlage, la surveillance de la mise bas et les complications post-partum sont correctes. Il n'y a cependant au sein de ce groupe aucune pratique particulière associée aux avortements. Ces élevages ont un effectif moyen de 35 à 50 vaches laitières.

- Le **groupe F** se trouve à l'extrémité négative de l'axe 4. Il se caractérise par la réalisation de soins préventifs au vêlage, une surveillance des complications post-partum ainsi qu'un aménagement et une préparation du lieu de mise bas correctes. La nature du sol de mise bas (sol et/ou boue) reste pourtant un facteur de risque important. Lors d'extraction forcée du veau, l'intervention est précoce et réalisée par le vétérinaire. De la même façon que pour le groupe 2, les éleveurs du groupe cinq ne semblent pas porter attention aux problèmes d'avortements et jettent les avortons.

- le **groupe A** s'individualise vers l'extrémité positive de l'axe 5. Ce groupe se compose d'élevages au sein desquels les pratiques au vêlage, notamment en matière d'hygiène lors de l'extraction forcée, sont mauvaises. En effet, les éleveurs ne nettoient ni leurs mains ni les lacs lors de l'intervention au vêlage. De plus, ils ne font pas appel au vétérinaire en cas d'avortement. En revanche, les soins au veau semblent corrects, et la surveillance du post-partum est continue.

ANNEXE 2

AFCM sur les pratiques de mise à la reproduction: résultats.

Description des axes factoriels

L'AFCM mis en évidence 4 axes factoriels définis par un certain nombre de pratiques.

Axe 1	
Partie négative	Partie positive
<ul style="list-style-type: none"> • Si la vache a un certain nombre d'IA non fécondantes, l'éleveur utilise la maîtrise des cycles systématiquement • Si une vache sans chaleur dépasse un délai de 57 jours post partum, l'éleveur utilise la maîtrise des cycles systématiquement 	<ul style="list-style-type: none"> • Temps de non observation des animaux < 35% de la journée • Pendant la réalisation de l'IA, l'éleveur est souvent absent • Lors d'une IA, l'éleveur ne demande pas systématiquement confirmation des chaleurs • Lors d'une IA, l'éleveur ne demande pas systématiquement l'état de l'utérus/métrites • Les vaches cyclées et présentant des chaleurs peuvent être inséminées à partir de 60j post-partum • Utilisation de la maîtrise des cycles si anoestrus post-partum seul • Si la vache a un certain nombre d'IA non fécondantes, l'éleveur utilise la maîtrise des cycles rarement/alternativement • Pas de traitement particulier sur les vaches non cyclées

Axe 2	
Partie négative	Partie positive
<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de périodes de surveillance/j : 2 • La surveillance s'effectue de manière privilégiée à l'étable • Signe principal auquel l'éleveur prête attention : la vache accepte le chevauchement • Pendant une IA, l'éleveur est parfois absent • L'éleveur s'aide des bulletins d'IA pour discuter avec l'inséminateur • Si la vache a un certain nombre d'IA non fécondantes, l'éleveur utilise la maîtrise des cycles dans certains cas • Cause de réformes la plus fréquente dans l'élevage : infertilité 	<ul style="list-style-type: none"> • Temps journalier de surveillance des chaleurs: <= 30 min • L'éleveur ne s'aide pas des bulletins d'IA pour discuter avec l'inséminateur • Utilisation de la monte naturelle uniquement s'il y a un problème de reproduction

Axe 3	
Partie négative	Partie positive
<ul style="list-style-type: none"> • L'éleveur ne consacre pas de moment particulier pour la détection des chaleurs • Si la vache a un certain nombre d'IA non fécondantes, l'éleveur n'utilise la maîtrise des cycles que dans certains cas • L'éleveur n'effectue pas de traitement de maîtrise des cycles sans connaître la cyclicité de sa vache • Origine des génisses de renouvellement : achetées à d'autres éleveurs/importées • Difficultés de fécondation selon l'origine des génisses : importées 	<ul style="list-style-type: none"> • Temps journalier de surveillance des chaleurs: entre 30 et 60 min • L'éleveur consacre un moment particulier pour la détection des chaleurs • Application d'un traitement inadapté sur les vaches non cyclées • Origine des génisses de renouvellement : ferme de la SICALAIT • Origine des génisses de renouvellement : élevées dans l'élevage

Axe 4	
Partie négative	Partie positive
<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de périodes de surveillance/j : 1 • C'est toujours l'éleveur qui surveille les chaleurs • Origine des génisses de renouvellement : ferme SICALAIT • Difficultés de fécondation selon les origines des génisses : ferme SICALAIT • Effectif < 35 vaches 	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de périodes de surveillance/j : >2 ou un peu tout le temps • La surveillance s'effectue de manière privilégiée à l'étable • Qui surveille les chaleurs : l'éleveur ou un salarié ou un autre membre de la famille • Pendant une IA, l'éleveur est souvent absent • Les vaches sans chaleurs sont prises en charge moins de 60 jours post-partum • Origine des génisses de renouvellement : élevées dans l'élevage • Effectif du troupeau > 55 vaches

Etude de la projection des classes sur les plans factoriels

- Le **groupe E** se positionne sur le côté positif de l'axe 1. Il se caractérise par des pratiques correctes au niveau de la détection des chaleurs : les animaux ne sont sans surveillance que pendant un tiers de la journée, mais cela peut aussi être révélateur du fait que personne ne consacre de moment particulier pour la détection des chaleurs et que la personne qui détecte a d'autres activités simultanément à l'observation des animaux, ce qui ne permet pas une bonne détection des chaleurs.

Les pratiques sont correctes au niveau du moment de la mise à la reproduction par rapport au vêlage : les vaches avec des chaleurs sont inséminées à partir de 60 jours post-partum, et l'éleveur n'a que très peu recours à la maîtrise des cycles. Lorsqu'il utilise un traitement, il ne distingue pas les traitements entre animaux cyclés ou non, ce qui peut constituer un problème. L'attitude de l'éleveur au moment de l'insémination témoigne soit d'un certain désintérêt autour de cet acte, soit d'une confiance totale de sa part en l'inséminateur : l'éleveur n'est en effet jamais présent lors de l'acte d'insémination et ne demande pas à l'inséminateur de confirmer les chaleurs de l'animal ou son état de propreté, qui conditionne fortement la réussite à l'insémination.

Mais ce groupe 2 se démarque aussi des autres sur la partie négative de l'axe 4 : la détection des chaleurs n'est pas réalisée de manière suffisante : uniquement une fois par jour. Le fait que ce soit toujours l'éleveur et donc toujours la même personne qui détecte reste un point positif. Les animaux de renouvellement des élevages sont importés de la ferme SICALAIT et manifestent des problèmes de reproduction. Enfin, ce groupe compte des élevages avec moins de 35 animaux.

- Sur la partie positive de l'axe 2 se distingue le **groupe D** : il est caractérisé par un temps insuffisant consacré à observer les chaleurs, pas d'utilisation des bulletins d'insémination artificielle. La monte naturelle est utilisée lors de problèmes de reproduction.

- Le **groupe F** se situe vers l'extrémité négative de l'axe 3. Il est associé à une pratique défectueuse de la détection des chaleurs, avec aucun moment consacré entièrement à cette détection. Par contre, l'utilisation de la maîtrise des cycles est raisonnée, uniquement lorsque l'animal a eu plusieurs inséminations fécondantes et si la cyclicité de la vache est connue. Les problèmes de reproduction pourraient être dus à la provenance des animaux de renouvellement puisque les animaux importés des élevages du groupe cinq ont des difficultés à être fécondés.

ANNEXE 3

Relation entre les pratiques de gestion de la reproduction et les performances de reproduction des troupeaux

		PARAMETRES DE REPRODUCTION					
		pvif110	tria1	pvi160	piaf3	pia2s24	dpvi16084
PRATIQUES DE MISE A LA REPRODUCTION	Recours à la maîtrise des cycles peu fréquent dans le cas d'inséminations répétées	+					
	Recours à la maîtrise des cycles fréquent ou systématique	-					
	Recours à la maîtrise des cycles uniquement dans le cas d'anoestrus post-partum			+			
	Recours à la maîtrise des cycles pour d'autres raisons			-			
	Recours à la maîtrise des cycles sans connaître la cyclicité de son animal						+
	Utilisation de la monte naturelle lors de problèmes de reproduction	+	+				
	Pas d'utilisation de la monte naturelle	-					
	Temps de surveillance des chaleurs : de 30 à 60 min/jour	+					
	Temps de surveillance des chaleurs : > 1heure/jour	-	-				
	Augmentation du temps quotidien sans pouvoir observer les animaux		-				
	Moment de la mise à la reproduction d'un animal cyclé et ayant déjà présenté des chaleurs à plus de 60 jours post-partum					+	
	Moment de la mise à la reproduction d'un animal cyclé et ayant déjà présenté des chaleurs à moins de 60 jours post-partum					-	
	L'éleveur ne demande pas à l'inséminateur l'état de l'utérus chez l'animal inséminé			+			
	Absence de l'éleveur au moment de l'insémination				+		
PRATIQUES DE VÊLAGE	Sol de l'endroit de la mise bas : herbe				+		
	Repaillage et nettoyage de l'aire de mise bas			+			
	Rien ou repaillage de l'aire de mise bas seul (absence de nettoyage)			-			
	Utilisation de PGF2 α en soin préventif à la mère au vêlage					+	
	Absence d'utilisation de PGF2 α en soin préventif à la mère au vêlage					-	
	Limitation des soins prodigués à la mère au moment du vêlage aux problèmes rencontrés lors de la mise bas						-
	Extraction du veau non systématique, décidée sur des critères physiques ciblés (disproportion foeto-maternelle)		+				
	Recours au vétérinaire lors de rétention placentaire			-			
	Non recours au vétérinaire en cas d'avortement				-		
	Désinfection et isolement de la mère en cas d'avortement		+				
	Utilisation de PGF2 α en cas d'anoestrus post-partum		+				
	Intervention précoce en cas d'anoestrus post-partum				+		
	Distribution de colostrum congelé		+				
	Absence de soins au veau nouveau né					-	
	Effectif réduit du troupeau				+		
	Effectif moyen du troupeau				-		
	Réforme fréquente pour infertilité		-				

Légende : + effet positif

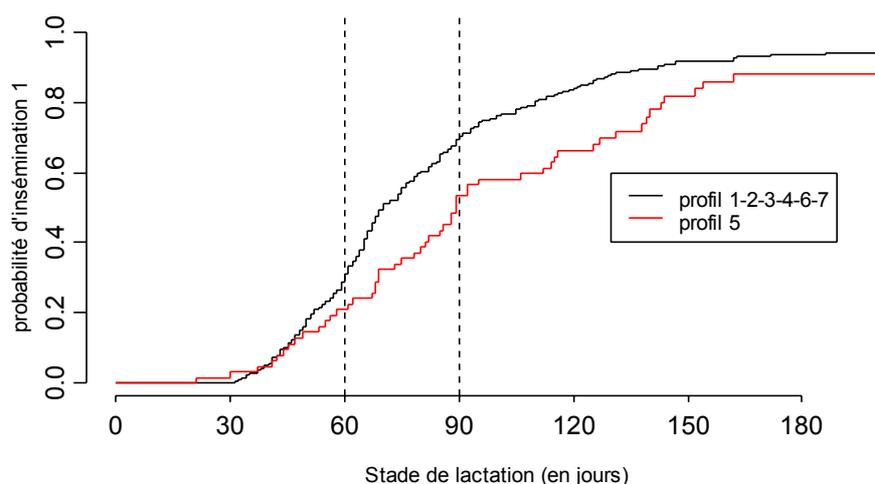
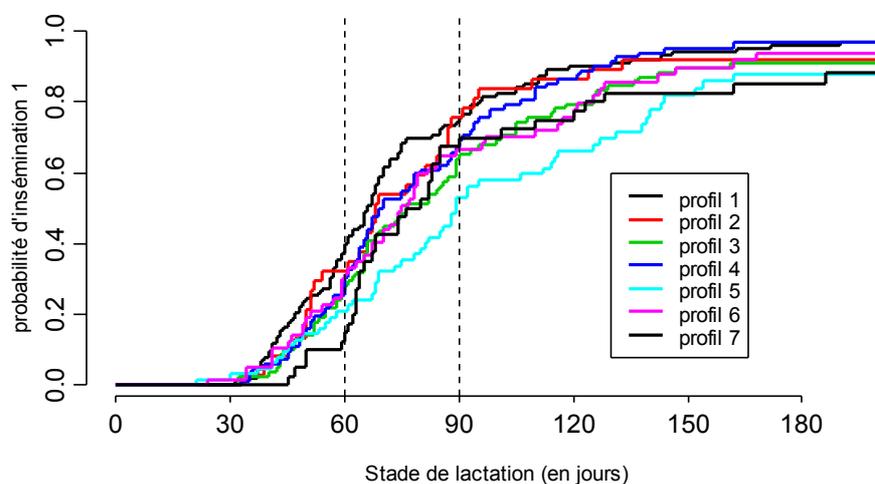
-

 effet négatif

ANNEXE 4

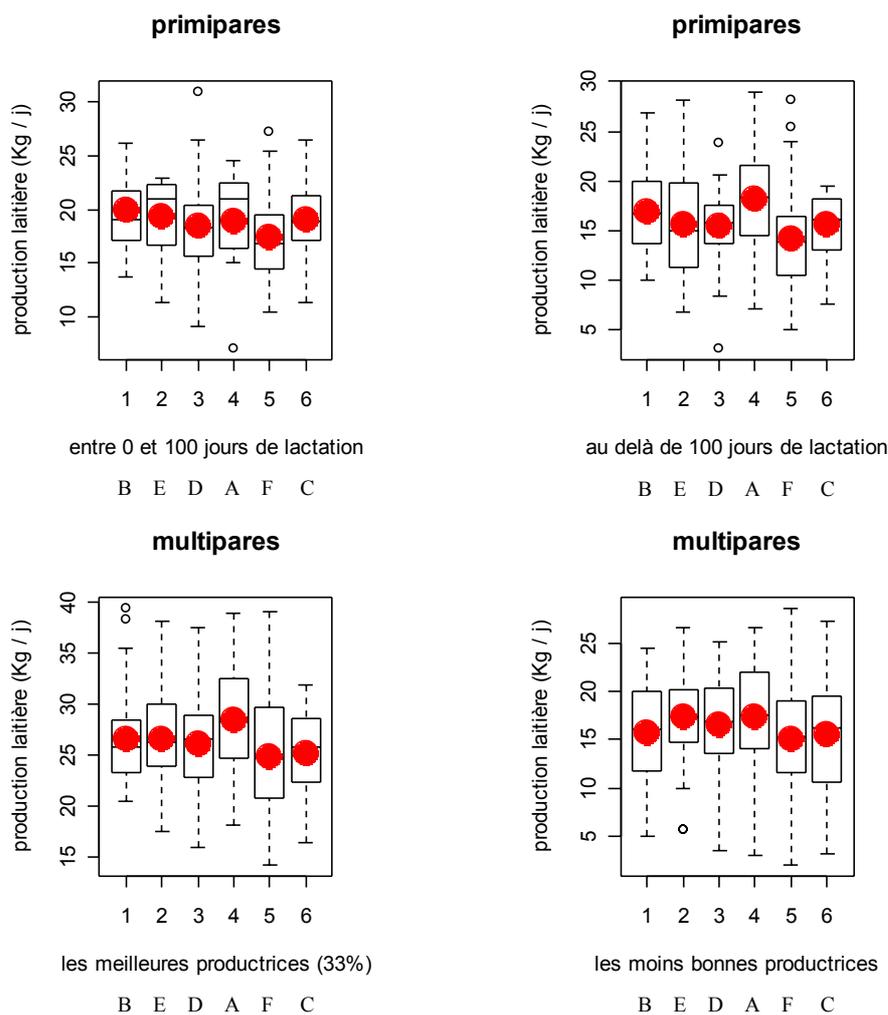
Analyse de l'influence du statut énergétique sur les performances de reproduction

Probabilité cumulée d'insémination première en fonction du stade de lactation (t en jours), pour les 7 profils d'état corporel (schéma du haut), et comparaison des courbes de probabilité (test de Maentel Haenzel) pour les profils 1, 2, 3, 4, 6 et 7 réunis d'une part, et pour le profil 5 d'autre part (schéma du bas) (458 vaches, années 1999-2000).



ANNEXE 5

Distribution des productions laitières individuelles au moment du bilan par groupe de performances de reproduction, chez les primipares (en haut) et chez les multipares (en bas), avant (à gauche) et après 100 jours de lactation (à droite).



Légende : le point rouge matérialise la moyenne, la ligne médiane représente la médiane et les bords du rectangle correspondent aux quartiles 25 et 75%.
Les chiffres et les lettres de l'abscisse sont ceux des groupes de performances de reproduction.

ANNEXE 6

MAQUETTE DU GUIDE

(cette maquette est encore en cours de finalisation
au moment de la présentation de notre thèse)

INTRODUCTION

Les problèmes d'infécondité/infertilité constituent actuellement une pathologie importante des élevages laitiers en raison de leur fréquence et des pertes engendrées. En effet, la productivité d'un élevage laitier est fortement limitée par les troubles de la reproduction : réduction de la productivité en lait et en veau par vache, réduction du progrès génétique, et première cause de réformes des animaux. La considérable importance économique de l'infertilité est liée également aux coûts de maîtrise, c'est à dire les coûts liés aux traitements et aux interventions préventives, correctives et curatives en vue de maintenir les performances de reproduction, de les améliorer ou de limiter leurs répercussions (coût des IA supplémentaires). Enfin l'infertilité génère un travail supplémentaire autant en terme quantitatif que qualitatif.

C'est pourquoi il apparaît fondamental de se pencher sur ces problèmes.

A la Réunion, le suivi des performances de reproduction mis en place par le CIRAD, l'EDE, le Groupement technique vétérinaire et le Syndicat des vétérinaires praticiens depuis 1988 dans les élevages laitiers a permis d'établir un bilan complet sur les performances de reproduction des vaches laitières de l'île. Ce suivi a été largement apprécié par les éleveurs de l'île. Très vite informatisé il leur a permis d'avoir un bilan régulier de la reproduction dans leur exploitation et d'en suivre l'évolution d'années en années. Cela leur donnait la possibilité de gérer la reproduction de son troupeau en temps réel.

L'objectif de ce guide est d'utiliser les résultats de ces recherches pour permettre aux éleveurs de mieux maîtriser les facteurs pouvant limiter les performances de reproduction de leur troupeau.

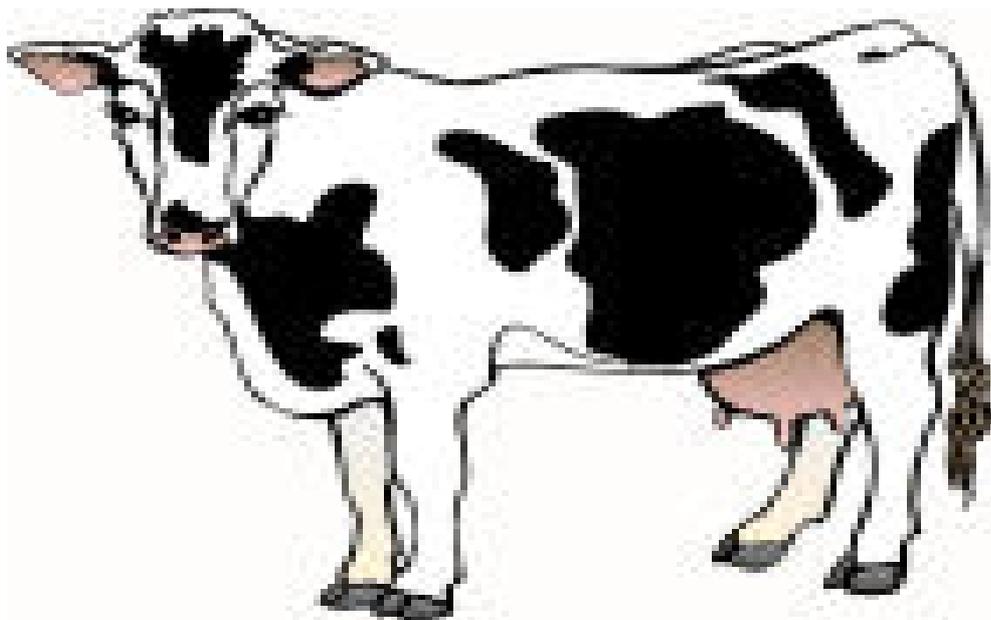
La méthode d'évaluation de l'infécondité des troupeaux proposée dans ce guide consiste en la recherche des causes à l'origine d'un problème de reproduction dans une exploitation. Cette démarche vise à proposer des mesures concrètes à mettre en œuvre pour améliorer durablement la situation.

Le principe de cette démarche repose sur quatre caractéristiques :

- ❖ Le recueil des informations et le calcul des indicateurs de performances permettent :
 - l'évaluation de la situation dans un troupeau
 - l'identification des causes probables d'éventuels problèmes
 - la confirmation de la présence ou non de ces causes dans l'élevage
 - la formulation de conseils adaptés
- ❖ La méthode est basée sur une approche de la fécondité du troupeau et non pas de l'individu. Le but est de mettre en évidence la ou les causes responsables de l'infécondité du plus grand nombre de vaches
- ❖ Les causes qu'on recherche ne sont pas les phénomènes liés aux organes des animaux inféconds mais les facteurs d'élevage à l'origine des troubles.
- ❖ On se base sur un bilan de reproduction permanent à partir des données disponibles à la date où on le réalise et non sur un bilan annuel.

PREMIERE PARTIE

RAPPELS GENERAUX



INTRODUCTION

Le but de cette première partie est de rappeler et d'expliquer les grandes définitions et les grands principes qui se rattachent à la fertilité des vaches laitières. Cette partie est donc une source d'informations pour mieux connaître et mieux comprendre la fertilité des vaches et du troupeau.



Cette partie se divise en quatre grands thèmes :

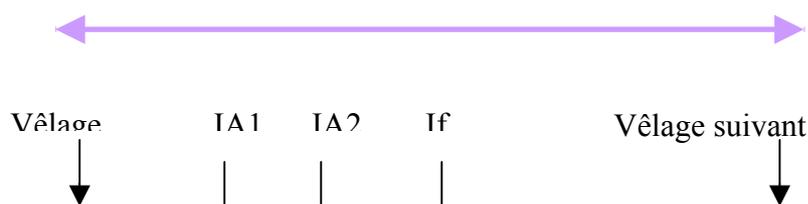
- Les définitions et les principaux paramètres de la fécondité et de la fertilité des vaches
- Le coût de l'infertilité en élevage bovin laitier
- Les principales causes de l'infertilité
- La situation à la Réunion : performances de reproduction, évolution depuis 10 ans.

FECONDITE/FERTILITE DEFINITIONS

LA FECONDITE

- notion économique capacité d'une femelle à être fécondée au cours d'une période donnée = notion de temps
- égale au nombre de veaux produits pendant une certaine durée : soit la durée de vie de la vache, soit une durée égale à une ou plusieurs années de production
- exprimée par l'intervalle entre deux vêlages successifs [V-V]

FECONDITE = intervalle entre deux vêlages successifs **I V-V**



FERTILITE

I IA1-If

temps perdu à cause des échecs des IA

LA FERTILITE

- capacité d'une femelle à être fécondée lorsqu'on la met à la reproduction = aptitude d'une vache à se reproduire (pas de notion de temps)
- une vache (ou une génisse) est plus ou moins fertile selon qu'elle nécessite une seule, deux, trois insémination artificielle (ou de saillies) ou plus pour être fécondée :
 - bonne fertilité si elle nécessite 1 ou 2 IA
 - mauvaise fertilité si elle nécessite 3 IA ou plus
 - infertile si elle n'est pas fécondée après 3 IA ou plus
- exprimée par le taux de réussite de l'insémination première [**TRIA1**], et par le pourcentage de vaches qui ont du avoir 3 IA ou plus pour être fécondées [**%IA3**]

Les animaux infertiles sont presque toujours inféconds.

A l'inverse, des animaux fertiles n'ont pas toujours une bonne fécondité

○ Exemple :

la vache est fertile donc capable de se reproduire mais elle est inséminée trop tard par rapport aux chaleurs, et elle n'est donc pas fécondée. Il faudra renouveler l'insémination plus tard, ce qui entraîne un allongement de l'intervalle entre vêlages. On a alors une mauvaise fécondité pour cette vache qui a pourtant une bonne fertilité.

COMMENT MESURER LA FERTILITE ET LA FECONDITE D'UN TROUPEAU

➤ On utilise des lettres pour définir des **événements** ayant lieu à une date précise :

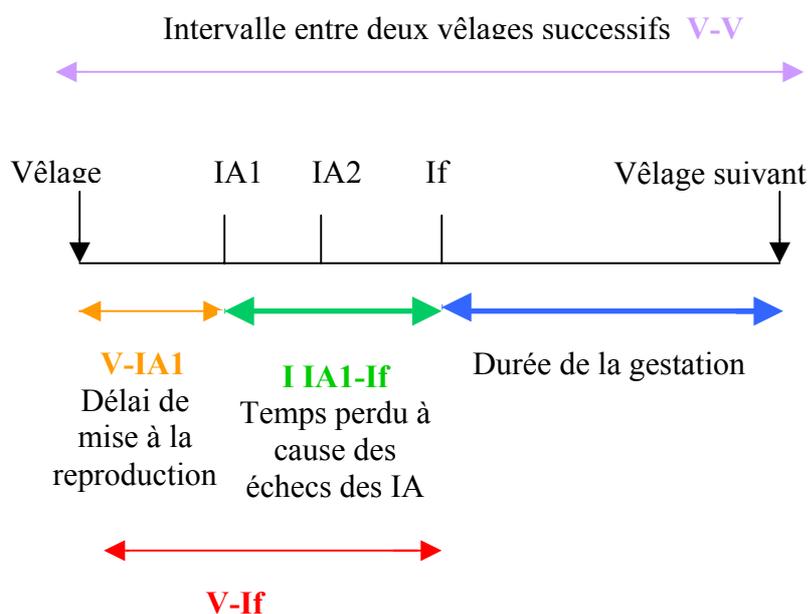
- un vêlage **V**
- des inséminations (ou saillies) de rang quelconque **IA**
- des inséminations (ou saillies) de rang déterminé **IA1, IA2, IA3,...**
- une insémination fécondante (diagnostic de gestation confirmé) **If**

➔ les dates de tous les événements de reproduction ci dessus doivent être notées précisément pour chaque vache

➤ On utilise ensuite ces lettres pour définir des **paramètres** qui sont:

■ des intervalles de temps (mesurés en jours) entre deux événements :

- intervalle entre vêlages **V-V**
- intervalle vêlage- 1ères IA **V-IA1**
- intervalle entre 2 IA successives **IA1-IA2, IA2-IA3, ...**
- intervalle vêlage- insémination fécondante **V-If**



■ des pourcentages :

- taux de réussite en première insémination	TRIA1
- pourcentage de vaches qui ont eu ou qui auraient du avoir 3 IA ou plus pour être fécondées	%3IA
- taux de réforme global	TR
- taux de réforme pour infécondité	TRF
- taux d'insémination par conception	IA/I

Pour suivre les performances de reproduction d'un troupeau ou pour analyser les causes d'un problème de fécondité ou de fertilité, il est nécessaire de calculer :

- ➔ **des paramètres pour chaque vache** pour une période donnée (annuelle le plus généralement)
- ➔ **des paramètres pour l'ensemble du troupeau** pour la même période
- ➔ les valeurs prises par ces paramètres peuvent permettre de déterminer les facteurs de risque qui sont probablement en cause dans l'exploitation.

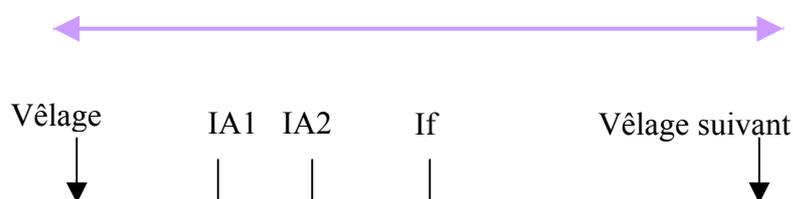
LES PARAMETRES DE FECONDITE

■ V-V : intervalle entre vêlages

1/ Définition

C'est le nombre de jours écoulés entre deux vêlages successifs (d'une même vache).

FECONDITE = intervalle entre deux vêlages successifs V-V



2/ Signification

Cet intervalle reflète l'efficacité générale de la reproduction du troupeau, et présente une forte signification économique.

3/ Limites

Il ne prend en compte dans le calcul que les vaches qui vêlent à nouveau c'est à dire celles qui sont fécondées. Il écarte les animaux réformés (quelqu'en soit la cause), les animaux en voie de réforme et que l'éleveur ne reconduit plus à la reproduction, les animaux dont la remise à la reproduction après le vêlage est différée (animal maigre par exemple) et les animaux qui ne vêlent qu'une seule fois sur la période d'une manière générale. Il ne s'applique pas aux génisses. Il est donc exagérément optimiste.

D'autre part les avortements, diagnostiqués ou non, biaisent le délai entre deux vêlage à terme successif.

Sa variation est la conséquence des variations des autres paramètres

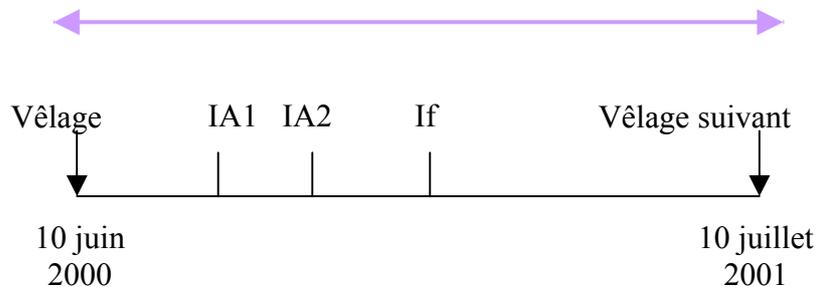
Il n'a donc aucune signification propre et témoigne d'un problème de reproduction au sein du troupeau. En aucun cas, il ne permet de connaître la cause de ce problème. D'autres critères doivent être calculés pour permettre de situer plus précisément les points forts et les points faibles de la conduite de la reproduction.

4/ Comment le calculer

❖ POUR UNE VACHE



Exemple : **FECONDITE** = intervalle entre deux vêlages successifs **V-V**



$$\begin{aligned} \text{V-V} &= 365\text{j (du 10 juin 2000 au 10 juin 2001)} + 30\text{j (du 10 juin 2001 au 10 juillet 2001)} \\ &= 395 \text{ jours} \end{aligned}$$

❖ POUR LE TROUPEAU



$$\text{V-V moyen} = \frac{\text{Somme des V-V des animaux du troupeau}}{\text{Nombre de V-V pris en compte}}$$

Exemple : il y a 5 vaches dans le troupeau. Pour chacune on calcule le V-V :

Mariette : V-V = 410

Melody : V-V = 389

Hachette : V-V = 395

Ibiza: V-V = 403

Guêpe : V-V = 399

$$\text{V-V moyen} = \frac{410 + 389 + 395 + 403 + 399}{5} = 399,2 \text{ jours}$$

5/ Interprétation des résultats :

Valeurs seuils utilisées en métropole pour des élevages réputés sans troubles de reproduction

Un troupeau est considéré comme ayant une fécondité:

- bonne si
→ son V-V = 365 jours

- mauvaise si
→ son V-V > 390 jours

LES PARAMETRES DE FECONDITE

■ V-If : intervalle vêlage- insémination fécondante

1/ Définition

C'est le nombre de jours entre l'insémination fécondante confirmée et le vêlage précédant pour une même vache.

Cet intervalle est aussi la période post-partum moyenne durant laquelle les animaux du troupeau ne sont pas gravides.

2/ Signification

On le substitue à V-V en pratique : les variations de V-If expliquent 98% des variations de V-V.

3/ Limites

Il ne prend en compte que les animaux pour lesquels le diagnostic de gestation est établi soit directement (par palpation transrectale ou échographie) soit par défaut par un non retour en chaleur dans les deux mois qui suivent l'insémination ou la saillie.

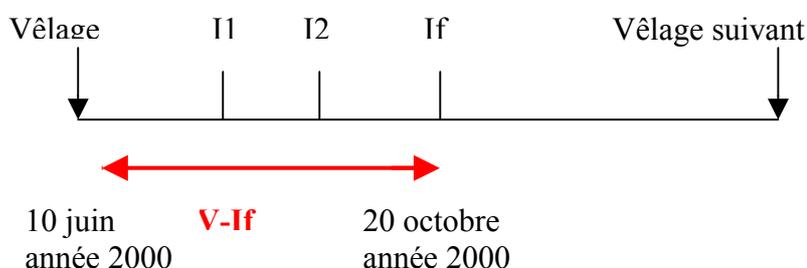
Il est également fortement influencé par d'autres paramètres : taux de réussite à la première insémination, retards décalés,.... Il présente les mêmes inconvénients que V-V excepté le biais des avortements. Ce paramètre est lui aussi exagérément optimiste. Enfin, des intervalles très longs pour quelques animaux peuvent « fausser » la moyenne du troupeau.

4/ Comment le calculer ?

❖ POUR UNE VACHE



Exemple :



$V-If = 20j \text{ (juin)} + 31j \text{ (juillet)} + 31j \text{ (août)} + 30j \text{ (septembre)} + 20j \text{ (octobre)} = 132 \text{ jours}$



$$\Rightarrow \text{V-If moyen} = \frac{\text{somme des V - If des vaches du troupeau}}{\text{nombre d'intervalles V - If pris en compte}}$$

Exemple: troupeau de 5 vaches

Mariette : V-If = 192

Melody : V-If = 159

Hachette : V-If = 68

Ibiza: V-If = 75

Guêpe : V-If = 90

$$\text{V - If moyen} = \frac{192 + 159 + 68 + 75 + 90}{5} = 116,8$$

⇒ **Pourcentage de vaches ayant un V-If supérieur à 110 jours** = pourcentage de vaches non encore gravides à 110 jours après vêlage :

$$\text{V-If} > 110 = \frac{\text{Nombre de V - If} > 110\text{j}}{\text{Nombre de V - If pris en compte}} \times 100$$

On prend en compte : - les vaches considérées comme gravides avec un V-If > 110 j
- les vaches qui ont été inséminées mais qui sont vides 110 jours après le vêlage : dernière IA faite à plus de 110 j, retour en chaleurs ou diagnostic de gestation négatif à plus de 110 j, non insémination à 110 j d'une vache vide.

Exemple : 2 vaches ont un V-If > 110 jours $\Rightarrow \text{V - If} > 110 = \frac{2}{5} \times 100 = 40\%$

5/ Interprétation des résultats

Valeurs seuils utilisées à la Réunion pour la répartition des élevages dans trois catégories de performances de reproduction entre 1993 et 1996

Valeurs seuils utilisées en métropole pour des élevages réputés sans troubles de reproduction

Un troupeau est considéré comme ayant une fécondité:

- bonne si
 - son V-If moyen est < 95 jours
 - moins de 20% des vaches ont un V-If > 110 jours
- mauvaise si
 - son V-If moyen est > 100 jours
 - plus de 20% des vaches ont un V-If > 110 jours

Un troupeau est considéré comme ayant une fécondité:

- bonne si
 - son V-If moyen est < 110 jours
 - moins de 30% des vaches ont un V-If > 110 jours
- moyenne si
 - son V-If moyen est entre 110 et 150 jours
 - entre 30 et 60 vaches ont un V-If > 110 jours
- mauvaise si
 - son V-If moyen est > 150 jours
 - plus de 60% des vaches ont un V-If > 110 jours

LES PARAMETRES DE FECONDITE

■ V-IA1 : intervalle vêlage- 1^{ère} insémination

1/ Définition

C'est le nombre de jours entre la première insémination réalisée et le vêlage précédent

2/ Signification

Il traduit le délai de la mise à la reproduction. Il est facile à enregistrer sur la base des enregistrements de l'EDE par exemple, surtout dans un contexte où rares sont les éleveurs qui notent les dates des chaleurs.

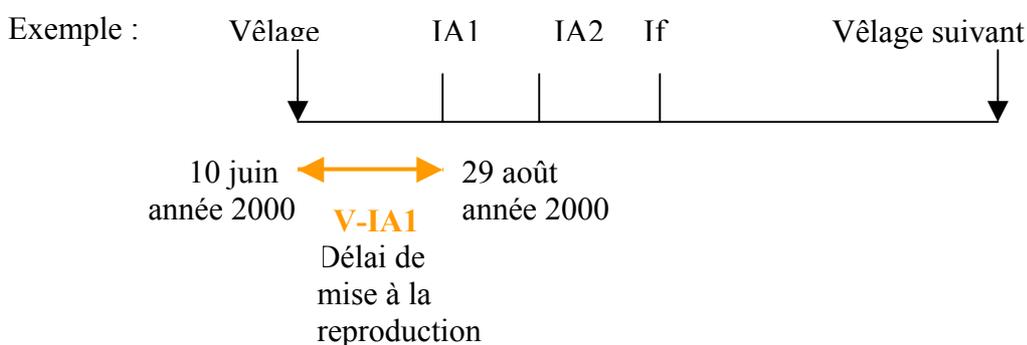
Il est responsable de la majorité des variations de I V-If.

3/ Limites

Il peut être biaisé par la stratégie de l'éleveur par exemple s'il insémine plus tard ses vaches hautes productrices, malades ou trop maigres (raisons multiples et variés et pas toujours fondées).

4/ Comment le calculer ?

❖ POUR UNE VACHE 



$$V-IA1 = 20 \text{ j (juin)} + 31 \text{ j (juillet)} + 29 \text{ j (août)} = 80 \text{ jours}$$

❖ POUR LE TROUPEAU



$$\Rightarrow \text{V-IA1 moyen} = \frac{\text{Somme des V-IA1 des animaux du troupeau}}{\text{Nombre de V-IA1 pris en compte}}$$

Exemple: troupeau de 5 vaches

Mariette : V-IA1 = 28

Melody : V-IA1 = 78

Hachette : V-IA1 = 46

Ibiza: V-IA1 = 85

Guêpe : V-IA1 = 97

$$\text{V - IA1 moyen} = \frac{28 + 78 + 46 + 85 + 97}{5} = 66,8$$

⇒ **Pourcentage de vaches non encore inséminées 60 jours après vêlage**

$$\text{V - IA1} > 60 = \frac{\text{nombre de V - IA1} > 60}{\text{nombre de V - IA1 pris en compte}} \times 100$$

Exemple : ici 3 vaches ont un V-I1 > 60 jours → $\text{V - IA1} > 60 = \frac{3}{5} \times 100 = 60\%$

⇒ **pourcentage de vaches inséminées pour la première fois entre 60 et 84 jours après vêlage:**

$$\text{Dp} = \frac{\text{nombre de V - IA1} < 84 - \text{nombre de V - IA1} < 60}{\text{nombre total d'IA1 réalisées}}$$

Ce paramètre permet d'évaluer l'efficacité de la détection des chaleurs dans un élevage. Plus il est élevé plus la détection des chaleurs est bonne.

5/ Interprétation des résultats

Valeurs seuils utilisées à la Réunion pour la répartition des élevages dans trois catégories de performances de reproduction entre 1993 et 1996

Valeurs seuils utilisées en métropole pour des élevages réputés sans troubles de reproduction

Objectifs de reproduction :

- V-I1 < 60-75 jours

- Moins de 15 à 25% de vaches ont un V-I1 > 60 jours

Un troupeau est considéré comme ayant une fécondité:

- bonne si

→ son V-I1 moyen est < 60 jours

→ moins de 30% des vaches ont un V-I1 > 60 jours

- moyenne si

→ son V-I1 moyen est entre 60 et 80 jours

→ entre 30 et 60 vaches ont un V-I1 > 60 jours

- mauvaise si

→ son V-I1 moyen est > 80 jours

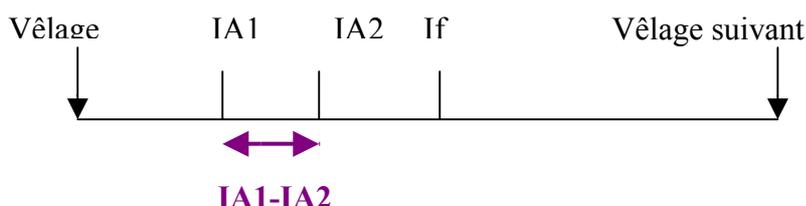
→ plus de 60% des vaches ont un V-I1 > 60 jours

LES PARAMETRES DE FECONDITE

- IA1-IA2 : intervalle entre la première et la deuxième insémination

1/ Définition

C'est le nombre de jours entre la première et la deuxième insémination réalisées après le vêlage sur une vache.



2/ Signification

- si IA1-IA2 est entre 18 et 24 jours : retours en chaleurs normaux, explicables par un échec à la première insémination (non fécondation ou mortalité embryonnaire précoce).
- si IA1-IA2 est supérieur à la durée d'un cycle normal (24 jours) : retours décalés.

→ entre 25 et 35 jours : mortalité embryonnaire tardive.

Cette période 25-35 jours serait en effet la période la plus spécifique de la mortalité embryonnaire tardive car c'est la seule période au cours de laquelle on ne retrouve pas de retours tardifs associés à des diagnostics de gestation négatifs.

→ au delà de 36 jours on ne sait pas si le retour en chaleur est du à une non fécondation et une mauvaise expression des chaleurs, à une mortalité embryonnaire précoce ou à une mortalité embryonnaire tardive.

3/ Limites

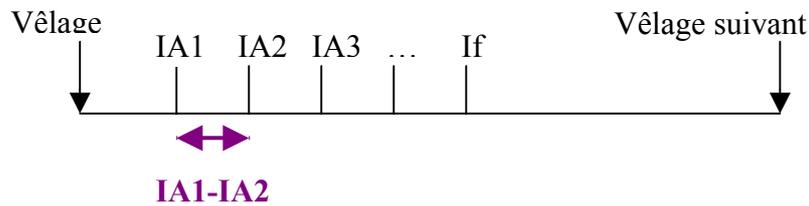
Son interprétation peut se faire à l'échelle individuelle, mais reste plus difficile au niveau du troupeau. Si le retour est au delà de 36 jours on ne peut pas conclure.

4/ Comment le calculer ?

❖ POUR UNE VACHE



Exemple :



IA1 : 1^{er} septembre 2000

IA2 : 1^{er} octobre 2000

IA1-IA2 = 30j

❖ POUR LE TROUPEAU



⇒ IA1-IA2 moyen

$$IA1 - IA2_{\text{moyen}} = \frac{\text{somme des IA1 - IA2 des animaux du troupeau}}{\text{nombre d'IA1 - IA2 pris en compte}}$$

Exemple: troupeau de 5 vaches

Mariette : IA1-IA2 = 21

Melody : IA1-IA2 = 29

Hachette : IA1-IA2 = 40

Ibiza: IA1-IA2 = 34

Guêpe : IA1-IA2 = 52

$$IA1 - IA2_{\text{moyen}} = \frac{21 + 29 + 40 + 34 + 52}{5} = 35,2$$

⇒ Proportion de retours au delà de 24j

$$R_{24} = \frac{\text{nombre de IA1 - IA2} > 24j}{\text{Nombre IA1 - IA2} > 18j} \times 100$$

exemple : ici les 5 IA1-IA2 sont supérieur à 18 jours et 4 IA1-IA2 sont supérieurs à 24 jours

$$R_{24} = \frac{4}{5} \times 100 = 80\%$$

LES PARAMETRES DE FERTILITE

■ T RIA1 : taux de réussite en première insémination

1/ Définition

C'est la proportion de femelles gravides suite à la première insémination après le vêlage

2/ Signification

Il traduit l'efficacité de la mise à la reproduction.

Un mauvais taux de réussite est soit signe de mauvaise qualité de la semence mâle, des gamètes femelles (quand on insémine trop tôt), soit d'un problème utérin (mortalité embryonnaire précoce) ou d'une mauvaise détection des chaleurs.

En réalité on distingue trois types d'interventions : la saillie naturelle, l'insémination sur chaleurs naturelles et l'insémination sur chaleurs provoquées (traitements hormonaux). On ne prends généralement en compte pour le calcul de ce critère que les inséminations réalisées sur chaleurs naturelles, car ce sont les seules qui sont mesurables et révélatrices de la fertilité du troupeau.

3/ Limites

Il faut l'examiner avec l'intervalle V-IA1 à coté car le moment de la mise à la reproduction a une très forte influence sur ce paramètre. En effet, une mise à la reproduction trop précoce après vêlage s'accompagne d'un plus grand nombre de retours en chaleur et d'un plus grand nombre d'avortements embryonnaires. Ce paramètre s'améliore avec l'allongement de V-IA1.

4/ Comment le calculer ?

❖ POUR LE TROUPEAU



$$\Rightarrow \text{TRIA1} = \frac{\text{Nombre d'IA1 suivies de gestation à 90j}}{\text{Nombre total d'IA1 effectuées}} \times 100$$

On considère que la vache est gravide lorsque qu'un diagnostic de gestation est établi (dosage de progestérone, échographie, palpation transrectale), ou si aucune chaleur n'a été détectée dans les deux mois qui suivent une insémination. Si un diagnostic de gestation est effectué plus de deux mois après insémination sur une vache qui n'a pas été revue en chaleur, et que ce diagnostic de gestation est négatif, la vache n'est bien évidemment pas considérée comme gravide.

⇒ Pour le compléter on peut calculer le **taux d'inséminations pratiquées sur chaleurs naturelles** pendant la période considérée:

$$\text{TIN} = \frac{\text{Nombre d'inséminations réalisées sur chaleurs naturelles}}{\text{Nombre total d'insémination réalisées}} \times 100$$

5/ Interprétation des résultats

Valeurs seuils utilisées en métropole
pour des élevages réputés sans
troubles de reproduction

Un troupeau est considéré comme ayant une fertilité:

- bonne si
→ son TRIA1 est > 55%
- mauvaise si
→ son TRIA1 est < 50%

Valeurs seuils utilisées à la Réunion pour la répartition
des élevages dans trois catégories de performances de reproduction
entre 1993 et 1996

Un troupeau est considéré comme ayant une fertilité:

- bonne si
→ son TRIA1 est > 50%
- moyenne si
→ son TRIA1 est entre 30 et 50%
- mauvaise si
→ son TRIA1 est < 30%

LES PARAMETRES DE FERTILITE

- **T3IA+** : taux de vaches à 3 insémination ou plus (ou nombre de fécondations ayant nécessité 3IA ou plus)

1/ Définition

C'est la proportion de vaches qu'il a fallu inséminer au moins trois fois pour qu'elles soient pleines. On parle aussi du nombre de fécondations qui ont nécessité 3 inséminations ou plus.

2/ Signification

C'est un marqueur de fertilité et du type de gestion de l'élevage. S'il est satisfaisant il faut examiner attentivement les pratiques de réformes

3/ Limites

Selon les politiques de réforme des troupeau, il existe (ou pas) des inséminations de rang supérieur à trois, il faut donc considérer les résultats avec prudence.

4/ Comment le calculer ?

❖ POUR LE TROUPEAU



$$T3IA+ = \frac{\text{Nombre de vaches ayant eu 3IA successives ou plus}}{\text{Nombre de vaches ayant eu au moins une IA}} \times 100$$

⇕

$$pif3 = \frac{\text{Nombre d'inséminations fécondantes de rang > 2}}{\text{Nombre total d'inséminations fécondantes}} \times 100$$

On prend en compte :

- les vaches qui ont réellement été inséminées 3 fois ou plus pendant la période, que ces IA soit suivies de fécondation ou non
- les vaches qui ont un retour en chaleur après la 2^{ème} IA pendant la période considérée
- les vaches vides qui ne sont pas mises à la reproduction après 2IA
- les vaches qui sont révélées vides après un contrôle de gestation après 2IA

5/ Interprétation des résultats

Valeurs seuils utilisées en métropole
pour des élevages réputés sans
troubles de reproduction

Un troupeau est considéré comme ayant
une fertilité:

- bonne si
→ son %3IA est < 20
- mauvaise si
→ son %3IA est > 20

Valeurs seuils utilisées à la Réunion pour la répartition
des élevages dans trois catégories de performances de reproduction
entre 1993 et 1996

Un troupeau est considéré comme ayant une fertilité:

- bonne si
→ son %3IA est < 20
- moyenne si
→ son %3IA est entre 20 et 30
- mauvaise si
→ son %3IA est > 30

LES PARAMETRES DE FERTILITE

- **IA/If** : rapport du nombre d'insémination au nombre d'inséminations fécondantes

1/ Définition

C'est le nombre d'inséminations nécessaires pour avoir une fécondation.

2/ Signification

C'est un critère synthétique de fertilité.

3/ Limites

Dans ce critère ne sont prises en compte que les vaches ayant été réellement fécondées pendant la période considérée.

Il ne permet pas d'identifier les causes probables des problèmes et est biaisé dans le cas de mortalités embryonnaires qui induisent plusieurs fécondations par cycle de reproduction.

4/ Comment le calculer ?

❖ POUR LE TROUPEAU.



$$\frac{IA}{If} = \frac{\text{Somme pour toutes les vaches des nombres d'IA pour obtenir une If (un veau né)}}{\text{Somme des If (des veaux nés)}}$$

Exemple: troupeau de 5 vaches, pour chacune on calcule le nombre d'inséminations réalisées pour que la vache soit remplie (il faut que le diagnostic de gestation ait été réalisé):

Mariette : nombre d'IA = 3

Melody : nombre d'IA = 1

Hachette : nombre d'IA = 2

Ibiza: nombre d'IA = 5

Guêpe : nombre d'IA = inconnu car guêpe n'est pas encore gravide

$$\frac{IA}{If} = \frac{3+1+2+5}{4} = 2,75$$

5/ Interprétation des résultats

Valeurs seuils utilisées en métropole
pour des élevages réputés sans
troubles de reproduction

Un troupeau est considéré comme ayant
une fertilité:

- correcte si
- son IA/If < 1,8

Valeurs seuils utilisées à la Réunion pour la répartition
des élevages dans trois catégories de performances de reproduction
entre 1993 et 1996

Un troupeau est considéré comme ayant une fertilité:

- bonne si
- son IA/If est < 1,7
- moyenne si
- son IA/If est entre 1,7 et 2,3
- mauvaise si
- son IA/If est > 2,3

AUTRES PARAMETRES

■ TRF : pourcentage de réformes pour infertilité

1/ Définition

C'est la proportion de réformes pour infertilité au cours de la période considérée.

2/ Signification

Il permet de corriger et de relativiser les critères précédemment décrits (V-V, V-I1, V-If), car l'influence des troubles de reproduction sur les réformes est généralement importante et fausse les performances de reproduction du troupeau. Par exemple dans un élevage où toutes les vaches nécessitant 3 inséminations ou plus sont rapidement éliminées, on aura l'impression que le troupeau a une bonne fécondité, alors que ce n'est pas le cas.

3/ Limites

C'est uniquement un critère de correction, il n'a pas de signification propre.

4/ Comment le calculer ?

❖ POUR LE TROUPEAU



$$\text{TRF} = \frac{\text{Nombre de réformes pour infertilité au cours de la période considérée}}{\text{Nombre total de réformes au cours de cette même période}}$$

■ Pourcentage d'avortement pour les femelles à risque (gravides, entre 3 et 8 mois et demi)

1/ Définition



$$Pa = \frac{\text{Nombre d'avortements constatés sur les vaches entre 3 mois et 8 mois et demi de gestation}}{\text{Nombre de vaches entre 3 mois et 8 mois et demi de gestation}}$$

Ce taux est calculé généralement pour une période annuelle et ne prend en compte que les animaux se trouvant entre 3 mois et 8 mois et demi de gestation pendant cette période.

2/ Signification

Ce paramètre permet d'estimer la présence de maladies infectieuses dans l'élevage considéré. En dehors des conditions spéciales d'enzootie abortive, l'estimation de la fréquence des interruptions spontanées de gestation après 60 jours (avortements) est bien inférieure à 10% des vaches inséminées.

LE COUT DE L'INFERTILITE EN ELEVAGE LAITIER

La dégradation de la fertilité dans un élevage donne lieu à deux types de répercussions en terme de coût :

LES PERTES DE PRODUCTION

- réduction de produits : moins de lait, moins de veaux,..
- coûts des réformes et des renouvellements anticipés
- accroissement des charges par rapport à une situation de référence : une génisse qui tarde à « remplir » mange toujours autant sans rien produire, et son entretien coûte cher à l'éleveur.

LES COUTS DE MAITRISE

- Charges liées aux mesures de correction et de prévention utilisées. Elles correspondent à des dépenses et charges réelles.

Toutes les valeurs avancées ici peuvent servir de repères mais doivent être considérées avec beaucoup de réserve, car les différentes composantes du coût de l'infertilité dépendent de nombreux facteurs de variations, et les valeurs moyennes pour le troupeaux ne reflètent pas la perte subie vache par vache, obligatoirement variable.

1/ .Les pertes

❖ *liées à l'allongement de V-V (ou de V-I)*

Bien que cet allongement laisse la possibilité de réaliser des lactations prolongées, il accroît, sur une période déterminée, la proportion de jours de fin de lactation, peu productifs dans la carrière de la vache et qui se substituent à des jours de début de lactation très productifs. La réduction de productivité laitière qui en découle varie de 3 à 15% selon les troubles en causes. Elle constitue la perte principale due à une mauvaise fécondité des vaches.

Exemple basé sur la moyenne du kilo de lait perdu par vache et par an selon les auteurs , et sur le prix du kilo de lait à la Réunion (72 euros (472 francs) perdus en moyenne par vache et par an, pour le retard d'un cycle [21 jours]) :

- Un éleveur A possède 28 vaches laitières. Son V-V moyen est de 380 jours.
- Un éleveur B possède aussi 28 vaches laitières mais a un V-Vmoyen pour son troupeau de 410 jours, soit un cycle (21 jours) de retard en moyenne par rapport à son voisin A.

⇒ Notre éleveur A gagne 72 euros en plus par vache chaque année soit 2 016 euros (13 224 francs) en plus par an pour son troupeau que notre éleveur B.

Un allongement de 3 semaines (un cycle) de l'I V-V au delà de 12 à 13 mois coûterait de 22, 5 euros (150 francs) à 78 euros (510 francs), selon les cas.

D'autre part le passage de l'V-V de 12 à 14 mois entraîne une perte d'environ 0,16 veaux par vache et par an.

❖ *liées aux réformes associées aux troubles de la reproduction*

Les réformes effectuées par les éleveurs pour infertilité ou infécondité sont fréquentes : 23% de l'ensemble des réformes (métropole). A la Réunion 13% de réformes annuelles en moyenne le sont pour infertilité.

Elles entraînent un manque à gagner en terme de coût pour 2 raisons :

- perte de revenus futurs
- non utilisation de facteurs de production déjà mis en œuvre sur les animaux réformés

Une réforme anticipée pour infécondité coûterait de 75 euros (500 francs) à 450 euros (3 000 francs) selon la valeur de la génisse de remplacement et des cours sur le marché des vaches de réforme. De plus une reproduction non maîtrisée conduit à réformer, prioritairement, les animaux sur ce critère et rend impossible une sélection rigoureuse basée sur la quantité de lait, le taux de matière utile, ou les critères morphologiques.

2/ Les coûts de maîtrise

Ce sont le coût des traitements et des interventions : insémination supplémentaires, médicaments et prestations vétérinaires, mais également des frais dus à un surcroît de travail, à des changements dans les conditions de logement et d'alimentation. Toutes ces mesures visent à maintenir ou à rétablir les performances de reproduction et de limiter les répercussions d'une mauvaise fertilité. Une partie des coûts de maîtrise peuvent donc donner lieu à un effet en retour bénéfique :

Exemple : la réduction du déficit énergétique en début de lactation s'accompagne d'un accroissement des productions individuelles et des taux protéiques, et le coût investi est donc compensé par les gains entraînés sur la production laitière (quantité et taux).

Exemple de coûts de maîtrise pour la reproduction :

3/ Le coût global

L'impact économique global de la fertilité a été calculé dans différentes études : un point de variation du taux de fertilité réel (nombre de femelles mettant bas/nombres de femelles mises à la reproduction) entre 60 et 45% correspondrait à une variation de 1,8 euros (12 francs) à 3 (20 francs) de revenu par vache et par an.

Les coûts de l'infertilité doivent être replacés dans l'ensemble des facteurs de variation affectant les résultats économiques des exploitations mais il ne faut surtout pas oublier que les causes les générant se situent à l'intérieur de l'élevage lui-même. Ces coûts s'accroissent plus que proportionnellement avec l'augmentation de l'intensité de ces problèmes.

LES CAUSES DE L'INFERTILITE

ZONES TEMPEREES

L'ALIMENTATION

La reproduction est la première fonction affectée par toute erreur alimentaire, même légère : toute carence, toute surcharge, tout déséquilibre peuvent intervenir. Selon diverses enquêtes menées en métropole en élevage laitier intensif, l'alimentation est responsable de près de 60% des troubles de la reproduction et constitue donc le premier facteur de risque de l'infertilité.

1/ Les déséquilibres énergétiques

Les déséquilibres énergétiques sont considérés comme le facteur de risque de l'infertilité le plus important, responsable notamment de plus de la moitié des échecs à l'insémination artificielle. La conduite de l'alimentation de la vache laitière comporte deux phases critiques qui cumulent les effets négatifs des erreurs de rationnement : **le tarissement et le début de lactation.**

❖ **La période du tarissement** est cruciale sur le plan alimentaire pour le bon démarrage de la lactation et pour la prévention des troubles qui entourent le vêlage. Elle se caractérise par des besoins quantitatifs réduits mais par des besoins qualitatifs élevés en relation avec la gestation.

- **Déficit énergétique au tarissement**

⇒ amaigrissement de l'animal → état corporel insuffisant au vêlage

→ mises bas lentes et difficiles, rétentions placentaires, métrites, boiteries.

⇒ aggravation du déficit énergétique post vêlage

→ retard dans la reprise de la cyclicité → allongement des intervalles V-V, V-If, V-I

→ diminution de l'expression des chaleurs

→ augmentation du nombre des vaches toujours vides après 3 inséminations malgré des chaleurs régulières.

- **Excès énergétiques au tarissement**

Beaucoup plus fréquents car le risque de suralimentation est élevé avec une préparation au vêlage trop longue et des aliments trop énergétiques

⇒ prise d'embonpoint de la vache

⇒ excès de volume du fœtus

→ difficultés au vêlage, non délivrance, rétention placentaire.

→ cétose, stéatose, parésie (maladie de la vache couchée), pathologies infectieuses comme les mammites.

⇒ diminution de l'appétit en début de lactation → aggravation du déficit énergétique du début de lactation → amaigrissement des animaux → syndrome de la vache grasse.

Ces dernières affections sont aggravées par le manque de transition alimentaire à la période qui entoure le vêlage, par une médiocre qualité des fourrages et par une complémentation trop faible en début de lactation.

❖ **Le début de lactation :**

- **Augmentation brutale et massive des besoins nutritifs en début de lactation** en relation avec la production laitière qui augmente quotidiennement du vêlage au pic de lactation, et qui est prioritaire par rapport aux autres besoins.
- **Or la capacité d'ingestion des animaux est très réduite pendant cette même période** et n'augmente que progressivement. S'ajoutent à cela les bouleversements liés à la mise bas qui provoquent une baisse de l'appétit.

⇒ Les apports alimentaires ne permettent pas alors de couvrir totalement les besoins de l'animal, l'obligeant à mobiliser ses réserves corporelles.

⇒ Disproportion entre *besoins énormes et capacité d'ingestion faible* → déficit énergétique inévitable pendant les 6-12 premières semaines de lactation qu'il faut essayer de limiter un maximum de manière raisonnée :

▲ Vouloir le compenser par une introduction immédiate de grosses quantités de concentrés pour accroître la production laitière conduit à une aggravation du déficit énergétique existant et condamne l'animal à une acidose avec anorexie, troubles digestifs, fourbure,..

▲ Le laisser s'installer conduit à la cétose avec anorexie, chute de production, retard des premières chaleurs après vêlage, diminution de l'expression des chaleurs, et diminution du taux de réussite en IA1.

2/ Les déséquilibres azotés

Pour la vache laitière, les besoins azotés sont de 2 natures :

- ❖ besoin en azote très dégradable et moyennement dégradable pour stimuler l'activité du rumen (synthèse microbienne et fermentations ruminales)
- ❖ besoin en azote peu dégradable dans le rumen pour stimuler la production laitière.

- Les carences azotées sont rares.

- Au tarissement, elles augmentent le risque de rétention placentaire et de repeat breeding.
- En début de lactation, elles entraînent un retard des premières chaleurs après vêlage et une diminution du taux de réussite en IA1.
- En début de gestation, elles compromettent la survie de l'embryon et le développement fœtal.

● Les excès d'azote au tarissement favorisent les pathologies de l'appareil reproducteur après vêlage : rétentions placentaires, retard de l'involution utérine, et métrites.

● Les excès d'azote en début de lactation (cas le plus fréquent) altèrent la majorité des paramètres de reproduction, diminuent les défenses immunitaires des animaux et favorisent l'apparition de mammites et de métrites (qui sont source de mortalité embryonnaire et fœtale). Si ces pathologies sont déjà présentes, l'excès azoté les aggrave. Enfin il est responsable de l'apparition de maladies telles que cétose, fourbure, fièvre de lait, maladie de la vache couchée, qui pénalisent la fertilité.

3/ Les déséquilibres en minéraux, vitamines et oligo-éléments

Les minéraux, vitamines et oligo-éléments sont indispensables à toutes les fonctions de l'organisme. Les principaux déséquilibres en rapport avec l'infertilité sont les carences en calcium, phosphore, magnésium, cuivre, zinc, sélénium, et vitamines A et E.

LES CAUSES DE L'INFERTILITE

ZONES TEMPEREES

LA PATHOLOGIE

Les pathologies ayant un impact sur la reproduction en élevage bovin laitier sont en majorité liées au vêlage : toute difficulté ou manque d'hygiène au vêlage ainsi que toutes les affections post vêlage (métrites, mammites, rétention placentaire, boiteries, kystes ovariens,...) sont capable de provoquer des chutes de fertilité et des retards de fécondation importants.

1/ Rétention placentaire

Dans ce cas, la motricité de l'utérus est insuffisante pour expulser le placenta, qui reste alors en place. Cela est risqué pour la vache, car la non délivrance s'accompagne la plupart du temps de métrites. En dehors des causes alimentaires précédemment vues, tous les facteurs qui tendent à affaiblir la vache et à diminuer la motricité de l'utérus, comme un vêlage long et difficile, peuvent être la cause de rétention placentaire.

2/ Métrites

Ce sont des infections de l'utérus par des **germes normalement présents dans l'élevage**. La **contamination** de l'utérus se fait donc **par le milieu extérieur** souvent lors de vêlage dans de mauvaises conditions d'hygiène ou suite à des traumatismes de la paroi utérine. Elle peut plus rarement avoir lieu lors de l'ouverture du col de l'utérus au moment des chaleurs.

Elles peuvent être de deux types :

- ❖ Métrites aiguës qui peuvent rendre la vache définitivement stérile, ou même être mortelle. Elles se manifestent par des écoulements important, de la fièvre et une perte d'appétit.
- ❖ Métrites chroniques conduisant à des résultats de reproduction médiocres. L'inflammation de la paroi utérine est discrète (on parle alors d'endomérite du premier degré) mais persistante et se manifeste par des écoulements (troubles, parsemés de bulles blanchâtres) peu abondants : ils n'apparaissent souvent qu'au moment des chaleurs, collés au pistolet de l'inséminateur. Des écoulements purulents plus ou moins abondants caractérisent des endométrites plus importantes (2^{ème} ou 3^{ème} degré).

3/ Avortements

Ce sont les interruptions de gestation *après le 45^{ème} jour de gestation*, caractérisées par la mort du fœtus et son expulsion, et **visibles dans la plupart des cas**. Ils ont toujours des répercussions importantes sur les résultats de reproduction et peuvent s'accompagner de complications.

Les causes peuvent être :

- ❖ Accidentelles : une chute, un coup mal placé, une compression trop forte du fœtus lors d'une bousculade dans le troupeau.
- ❖ Liées à la présence de facteurs toxiques, dans des fourrages mal conservés (foin et ensilage qui chauffent)
- ❖ Infectieuses le plus souvent. Les infections en cause sont la néosporose, la maladie des muqueuses (BVD), la leptospirose, l'anaplasmose, la mycoplasmosse, la fièvre Q, la rhinotrachéite infectieuse bovine (IBR),... ainsi que tous les germes susceptibles de se multiplier dans l'utérus.

3/ Mortalité embryonnaire

Ce sont les interruptions de gestation *avant le 45^{ème} jour de gestation*.

- ❖ Interruption avant le 16^{ème} jour de gestation : la durée du cycle n'est pas affectée et rien ne permet de distinguer cette interruption de gestation d'une non fécondation. On parle alors de **mortalité embryonnaire précoce**.
- ❖ Interruption après le 16^{ème} jour de gestation : la durée du cycle est allongée (retour en chaleur décalé), et on parle de **mortalité embryonnaire tardive**.

Les causes peuvent être :

- Infectieuses : exemple : une métrite discrète empêche l'implantation de l'embryon.
- Liées à la présence de facteurs toxiques dans l'alimentation.

4/ Kystes ovariens

Ils se rencontrent fréquemment dans les 50 jours après vêlage, au moment de la reprise de la cyclicité. Selon leurs persistance, les kystes diminuent la fertilité car ils provoquent un allongement de la durée entre les chaleurs et donc entre les inséminations, ou bien laissent penser que la vache est gestante, ou un raccourcissement du délai entre deux IA.

5/ Autres pathologies du post-vêlage pouvant être associées à l'infertilité

En général toutes les pathologies provoquant une baisse de l'état général peuvent être en cause.

- ❖ **Les boiteries** : d'origine infectieuse (panaris) ou alimentaire (fourbure due à l'acidose), elles allongent l'intervalle I V-IA1 car elles perturbent le comportement de chevauchement et donc retardent ou empêchent une détection correcte des chaleurs.
- ❖ **Les mammites** : elles diminueraient la fertilité en libérant des bactéries dans la circulation sanguine et en provoquant des accès de fièvre qui augmentent les mortalités embryonnaires précoces (mammites cliniques.aigues).

Pour tous ces problèmes, il ne faut pas oublier que l'importance des pertes zootechniques est largement conditionnée par la nature et la rapidité du traitement.

LES CAUSES DE L'INFERTILITE

ZONES TEMPEREE

LA CONDUITE DU TROUPEAU

1/ La détection des chaleurs

La détection des chaleurs constitue un des facteurs les plus importants dans la maîtrise des performances de reproduction d'un troupeau : les chaleurs sont la seule phase du cycle pendant laquelle l'animal accepte le chevauchement (et la saillie), et à partir de laquelle on pourra déterminer le bon moment pour l'insémination artificielle.

Une bonne détection est donc primordiale pour l'insémination artificielle et également en monte libre pour prévoir les dates de vêlage et détecter les anomalies chez les reproducteurs mâles et femelles.

Une détection manquée fait perdre 3 semaines dans la vie productive d'une vache.

Or de nombreuses erreurs accompagnent la détection des chaleurs, et ces problèmes constituent après l'alimentation, le second facteur d'infertilité dans les élevages laitiers ayant recours à l'insémination artificielle.

Les difficultés de détection des chaleurs peuvent s'expliquer par différentes raisons :

- ❖ Le comportement de chaleur est précédé, accompagné et suivi de signes non spécifiques et très variables (glaires, meuglements,...) très souvent pris comme points de repères de l'animal en chaleur. Or **ces signes ne permettent pas de prévoir le moment de l'insémination artificielle.**
- ❖ Les chaleurs sont de durée variable mais relativement courte : de 2 à 24 heures : 20% des vaches ont des chaleurs inférieures à 6 heures et plus du tiers des vaches ont des chaleurs inférieures à 12 heures. Chez les génisses, la durée des chaleurs est généralement beaucoup plus courte.
- ❖ L'observation des animaux n'est pas faite au moment le plus favorable : ainsi dans les troupeaux laitiers, on la fait souvent pendant des périodes où les animaux sont perturbés : traite, distribution de l'aliment.
- ❖ L'expression des chaleurs est discrète ou absente : ce peut être dû à un niveau de production trop élevé, ou à des boiteries, une mauvaise luminosité ou des sols glissants qui empêchent le comportement de chevauchement.

2/ Réalisation de l'insémination

L'insémination peut être en cause dans l'infertilité si :

- ❖ Elle n'est pas réalisée au bon moment par rapport au vêlage.
- ❖ Elle n'est pas réalisée au bon moment par rapport aux chaleurs :
C'est le cas lorsque les chaleurs sont mal détectées ou que l'IA n'est pas réalisée au bon moment, il y a alors absence de fécondation ou développement embryonnaire anormal.
⇒ augmentation de la mortalité embryonnaire précoce.

L'ovulation a lieu 6 à 19h après la fin des chaleurs, et le maintien de l'aptitude à être fécondé dure 8 à 24 heures. Il faut donc faire en sorte que les spermatozoïdes fécondants soit présents à ce moment là. Le moment le plus favorable pour inséminer se situe donc dans la seconde moitié des chaleurs ou peu de temps après la fin des chaleurs.

Une IA trop précoce, pendant la première moitié des chaleurs ou trop tardive 12 heures après la fin des chaleurs diminuent les chances de succès.

En raison de la difficulté de repérer avec précision le début des chaleurs, on applique la règle suivante :

- Chaleurs vues le matin → IA l'après midi
- Chaleurs vues l'après midi → IA le lendemain matin.

- ❖ La paillette n'est pas de bonne qualité : effet de la fertilité du taureau.
- ❖ Elle est réalisée dans de mauvaises conditions d'hygiène : technique de l'inséminateur.

3/ Le recours à la saillie naturelle

Bien que cette technique ait l'avantage de supprimer la contrainte de la détection des chaleurs par l'éleveur (dans le cas de monte libre), elle ne garantit en aucun cas une bonne fertilité car :

- ❖ La fertilité des taureaux en monte naturelle n'est pas connue et peut varier en fonction de différents facteurs
- ❖ On ne peut pas prévoir les dates de vêlage
- ❖ Elle permet la transmission de maladies vénériennes

4/ Les Conditions de vêlage

Lors de la préparation au vêlage, la vache doit pouvoir bouger et se déplacer. Elle doit aussi être isolée du reste du troupeau mais doit pouvoir voir, sentir et entendre les autres vaches.

Réalisé de manière trop traumatisante et dans de mauvaises conditions d'hygiène, le vêlage est la cause d'infections utérines telles que les métrites qui sont néfastes pour la santé de la vache et sa fertilité.

Difficultés au vêlage → augmentation de la mortalité périnatale, du risque de réforme prématurée de la mère, et de la fréquence des pathologies après le vêlage.
→ réduction de la production laitière au cours du premier mois de lactation.
→ diminution des performances de reproduction.

LES CAUSES DE L'INFERTILITE

ZONES TEMPEREE

AUTRES CAUSES

1/ L'environnement extérieur

- Le logement

La stabulation entravée, le manque de luminosité, des sols glissants s'opposent aux manifestations de chaleurs et à leurs détection, ainsi qu'à la réapparition des chaleurs après le vêlage.

- Le climat

Dans les régions tempérées, la fertilité est maximale au printemps et minimale pendant l'hiver. Lors de fortes chaleurs cependant, la vache est plus sensible à la chaleur qu'au froid.

2/ L'âge

Les génisses ont un risque plus élevé de présenter des difficultés au vêlage, de la mortalité du veau juste après la naissance et un délai de retour en chaleur après vêlage plus long.

A l'inverse, les autres risques telles que les jumeaux, les rétentions placentaires, les retard d'involution utérine, les métrites, les fièvres de lait et les kystes ovariens augmentent avec l'âge. De façon générale, plus les vaches sont âgées, moins elles sont fertiles

3/ La production laitière

- Niveau de production laitière individuel

Augmentation de la production laitière \Rightarrow augmentation des intervalles I V-IA1, I V-If, due à un retard de la mise à la reproduction qui peut être volontaire de la part des éleveurs ou s'expliquer par un retard dans l'apparition des premières chaleurs après vêlage.

- ❖ De manière générale, la fertilité décroît de façon linéaire avec l'augmentation de la production au pic de lactation, associée avec un déficit énergétique plus grave.
- ❖ Un haut niveau de production augmente par ailleurs les risques de kystes ovariens et renforce le déficit énergétique du début de lactation et donc les maladies liées à ce déficit (acidose, cétose,...).

- Rang de lactation

La fertilité diminue avec l'augmentation du numéro de lactation.

LES CAUSES DE L'INFERTILITE

ZONES TROPICALES

(PARTICULARITES)

1/ Le stress thermique

La principale particularité en zones tropicales et subtropicales par rapport aux zones tempérées est **l'effet de la chaleur en période sèche**. Les vaches laitières souffrent en effet de stress thermique pendant les périodes prolongées de température élevée (mois d'été, plus de 28°C). L'humidité renforce ce phénomène car elle perturbe la régulation de la température, par transpiration.

En saison chaude, on observe donc une diminution de la fertilité des femelles, une diminution des signes d'extériorisation des chaleurs, et des cycles allongés du fait des chaleurs silencieuses et de la mortalité embryonnaire. La qualité de la semence est également altérée, la mortalité embryonnaire précoce et le taux d'embryons retardés ou dégénérés augmente.

Dans la zone tropicale, la période comprise entre novembre et mai correspond nettement à une période défavorable. Cependant, **peu d'élevages laitiers à la Réunion** sont localisés dans cette zone. Au delà d'une altitude de 800 mètres, dans les zones où se situent une très large majorité d'élevages laitiers, les conditions thermiques rencontrées tout au long de l'année s'apparentent à celles des régions tempérées et ne sont plus pénalisantes pour la productivité.

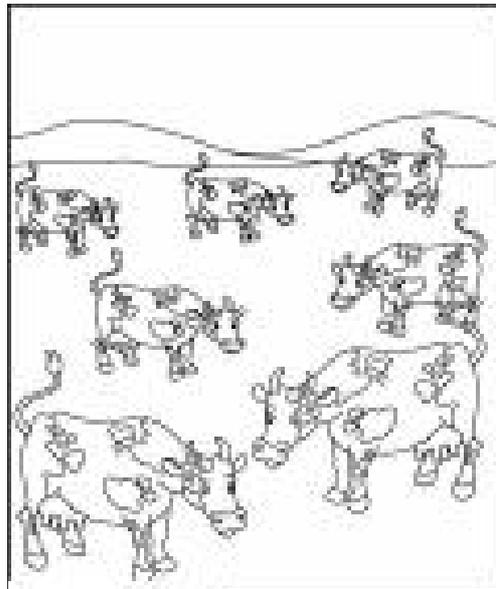
2/ L'alimentation

La fonction de reproduction est fragile et comme nous l'avons vu dépendante de l'offre alimentaire. Or la ration alimentaire des bovins tropicaux étant directement issue des pâturages naturels de zone aride ou semi-aride, **la sous alimentation est une constante saisonnière de l'élevage tropical**. Les animaux ont donc de moins bons résultats de reproduction que dans les zones tempérées (retard à la puberté, retard à la première fécondation,...).

Les fourrages disponibles ont généralement une valeur alimentaire inférieure à celle des fourrages tempérés. Ils subissent en outre de fortes variations en quantité et en qualité liées à l'alternance saison sèche- saison des pluies.

Les zébus, les bovins créoles et les taurins sont fécondés préférentiellement à la saison des pluies, saison où la ration alimentaire est satisfaisante : si une femelle n'est pas fécondée à la période favorable, elle attendra un an le retour de conditions satisfaisantes pour l'être.

DEUXIEME PARTIE AUTOEVALUATION DES PERFORMANCES DU TROUPEAU



INTRODUCTION

Comme nous l'avons décrit dans la partie précédente, l'infertilité est un phénomène complexe, sur lequel peuvent jouer un grand nombre de facteurs.

L'objectif de cette partie est de permettre d'auto évaluer ses propres performances de reproduction afin d'aboutir à un bilan de la reproduction dans son élevage et d'identifier un nombre réduit (une dizaine) de facteurs probablement en cause dans les problèmes de reproduction de son propre troupeau.

Tous les facteurs identifiés ne sont pas obligatoirement présents mais plusieurs d'entre eux (1,2 ou3) sont sûrement responsables de la majorité des cas d'infertilité dans l'élevage et de la dégradation des performances la plus importante.



Cette partie suit les étapes pour réaliser son bilan :

- ❖ Remplir la fiche de recueil d'information
- ❖ Calculer les indicateurs de performances de reproduction
- ❖ Situer son élevage dans un groupe
- ❖ Identifier les facteurs de risque en cause dans son problème

Réaliser ce bilan ne nécessite pas l'appui d'un intervenant extérieur, et permet uniquement d'avoir une liste de causes possibles de son problème.

Pour identifier la ou les causes effectivement présentes au sein du troupeau et les plus importantes, des pistes sont données dans la troisième partie, mais l'intervention et la discussion avec les partenaires de l'élevage tels que les inséminateurs, les techniciens d'élevage, les contrôleurs laitiers ou les vétérinaires est indispensable.

Toute cette partie et donc la méthode suivie a été construite et est adaptée uniquement pour les conditions d'élevage réunionnaises. Elle ne peut en aucun cas servir pour identifier des facteurs de risques d'infertilité d'élevage se situant dans une autre zone.



REPLIR LA FICHE DE RECUEIL D'INFORMATIONS

La première étape pour établir son bilan est de remplir *la fiche de recueil d'informations*. Dans ce but il est indispensable de disposer de données concernant les vaches.

On peut trouver un certain nombre de ces données :

- dans les **bilans du contrôle laitier** distribués à l'éleveur régulièrement (tous les 42 jours) :
 - numéro et nom des vaches
 - dates de vêlage
 - intervalle V-IA1
- dans les **bulletins d'IA** : date de chaque IA pour chaque vache, ils doivent être classés par ordre chronologique et par vache dans un classeur pour pouvoir s'y retrouver
- dans un **classeur** où doivent être consignées au jour le jour les bulletins d'IA et toutes les données et toutes les informations vache par vache.

Les documents d'IA et de contrôle laitier contiennent un grand nombre d'informations mais il est recommandé pour réaliser son bilan de reproduction de manière autonome, de tenir à jour son classeur.

On reprend ces données pour remplir la fiche à une **date donnée** choisie pour effectuer son bilan. On utilise comme point de départ **le dernier bulletin du contrôle laitier** qui nous a été remis, et on s'appuiera par la suite sur les autres sources d'informations (bulletins d'IA, classeur) dont on dispose. La fiche d'enregistrement se remplit au crayon à papier car il pourra être nécessaire de corriger certaines informations, et donc d'effacer et de réécrire.

Dans la fiche :

- Les **colonnes rouges** se remplissent à partir des données du bulletin technique du contrôle laitier.
- Les **colonnes bleus** se remplissent à partir des bulletins d'insémination artificielle (ou à partir du planning linéaire ou du classeur s'ils sont à jour).
- Les **colonnes vertes** se remplissent à partir de calcul d'intervalles réalisés avec le disque fourni.
- La **colonne orange** correspond à la date des diagnostic de gestation positifs et nécessite donc de connaître ou d'avoir noté cette information quelque part.

Nous allons détailler toute la démarche, dans ce qui suit. Les nouvelles informations inscrites à chaque étape sont notées en rouges.

- ❖ A la date choisie pour faire le bilan, il faut d'abord recenser:
 - toutes les vaches qui sont présente sur l'exploitation à cette date,
 - qui ont vêlé au moins une fois (les génisses ne sont pas prises en compte dans le bilan)
 - qui ont été inséminées au moins une fois.
 - dont on connaît le résultat de la première insémination (gestante-non gestante)

Une fiche contient 20 lignes. Il y a une ligne par vache. S'il y a plus de 20 vaches recensées on utilise alors une seconde fiche.

Ce recensement doit être effectué à partir du dernier bulletin technique du contrôle laitier. On s'aide alors de la réglète de lecture du bulletin :

- lorsque la vache est sortie on ne relève pas les informations la concernant.
- lorsque la vache a eu 0 inséminations on ne relève pas les informations la concernant.

Pour les autres vaches on note dans les colonnes 1, 2 et 4 (colonnes rouges) leur nom ou leur numéro (selon les habitudes), leur date de vêlage et l'intervalle V-IA1.

	1	2	3	4
	Identification de la vache	Date de vêlage	Date de l'IA1	V-IA1 (j)
1	MILADY	06/03/2000		67
2	MARIETTE	17/01/2000		72
3	MECHE	01/11/2000		47

- ❖ On recherche ensuite les bulletins d'insémination artificielle pour toutes les vaches qu'on a recensé et on note dans les colonnes 3 et 5 de la fiche (colonnes bleus) les dates de la première (IA1) et de la deuxième (IA2) insémination pratiquées sur ces vaches après leur dernier vêlage.

	1	2	3	4	5
	Identification de la vache	Date de vêlage	Date de l'IA1	V-IA1 (j)	Date de l'IA2
1	MILADY	06/03/2000	12/05/2000	67	04/06/2000
2	MARIETTE	17/01/2000	30/03/2000	72	25/04/2000
3	MECHE	01/11/2000	18/12/2000	47	17/01/2001

- ❖ Dans la colonne 10 (**orange**) on doit inscrire la date des diagnostic de gestation réalisés sur les vaches incluses, uniquement lorsque ce diagnostic est positif. S'il n'y a pas eu de diagnostic de gestation positif on ne note rien (c'est le cas dans notre exemple pour mariette)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Identificatio n de la vache	Date de vêlage	Date de l'IA1	V-IA1 (j)	Date de l'IA2	IA1-IA2 (j)	Date de l'If	Rang de l'If	V-If (j)	date du diagnostic de gestation
1	MILADY	06/03/ 2000	12/05/ 2000	67	04/06/ 2000					06/08/2000
2	MARIETTE	17/01/ 2000	30/03/ 2000	72	25/04/ 2000					
3	MECHE	01/11/ 2000	18/12/ 2000	47	17/01/ 2001					10/05/2001

- ❖ La date du diagnostic de gestation positif nous permet de retrouver la date de l'insémination fécondante If. If est la dernière insémination réalisée sur une vache qui a été diagnostiquée gravide. On recherche donc dans les bulletins d'insémination artificielle la date de la dernière insémination réalisée et son rang (1 : première insémination après vêlage, 2 : deuxième insémination après vêlage, 3 : troisième, et ainsi de suite.....). On note ces informations dans les colonnes 7 et 8 de la fiche (**colonnes bleues**).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Identificatio n de la vache	Date de vêlage	Date de l'IA1	V-IA1 (j)	Date de l'IA2	IA1-IA2 (j)	Date de l'If	Rang de l'If	V-If (j)	date du diagnostic de gestation
1	MILADY	06/03/ 2000	12/05/ 2000	67	04/06/ 2000		04/06/ 2000	2		06/08/2000
2	MARIETTE	17/01/ 2000	30/03/ 2000	72	25/04/ 2000					
3	MECHE	01/11/ 2000	18/12/ 2000	47	17/01/ 2001		28/02/ 2001	4		10/05/2001

- ❖ Il faut ensuite calculer les intervalles entre la première et la deuxième insémination (IA1-IA2) et entre le vêlage et l'insémination fécondante (V-If). On utilise pour cela le disque de calcul d'intervalle : on place le 0 sur la date de la première insémination (ou du vêlage) et le chiffre qu'on lit en face de la date de la deuxième insémination (ou de l'If) est le nombre de jours entre les deux. On inscrit les résultats dans les colonnes 6 et 9 de la fiche (**colonnes vertes**).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Identificatio n de la vache	Date de vêlage	Date de l'IA1	V-IA1 (j)	Date de l'IA2	IA1-IA2 (j)	Date de l'If	Rang de l'If	V-If (j)	date du diagnostic de gestation
1	MILADY	06/03/ 2000	12/05/ 2000	67	04/06/ 2000	23	04/06/ 2000	2	90	06/08/2000
2	MARIETTE	17/01/ 2000	30/03/ 2000	72	25/04/ 2000	26				
3	MECHE	01/11/ 2000	18/12/ 2000	47	17/01/ 2001	30	28/02/ 2001	4	72	10/05/2001

Une fois la « *fiche de recueil d'informations* » remplie, on peut passer à l'étape suivante : le calcul des indicateurs de performances.

EXEMPLE

La fiche remplie correspond à un exemple réel : l'éleveur fait son bilan le 1^{er} septembre 2001 et remplit la fiche de recueil d'informations. 13 vaches répondent aux critères de recensement. On s'appuiera sur cet exemple dans toute la suite de la démarche : chaque étape sera réalisée pour cet élevage.

FICHE DE RECUEIL D'INFORMATIONS Exemple

date : 1^{er} septembre 2001

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Identification de la vache	Date de vêlage	Date de l'IA1	V-IA1 (j)	Date de l'IA2	IA1-IA2 (j)	Date de l'If	Rang de l'If	V-If (j)	date du diagnostic de gestation	V- aujourd'hui
1	A	10/04/2000	12/09/2000	155	03/10/2000	21	03/10/2000	2	176	03/12/2000	
2	B	09/07/2000	06/12/2000	150	16/05/2001	161					
3	C	10/03/2000	27/07/2000	139	20/11/2000	116	20/11/2000	2	255	25/01/2001	
4	D	14/07/2000	13/03/2001	242			13/03/2001	1	242	20/05/2001	
5	E	02/10/2000	02/03/2001	151	24/03/2001	22	24/03/2001	2	173	23/05/2001	
6	F	16/05/2000	12/10/2000	149	28/11/2000	47	14/02/2001	3	274	20/04/2001	
7	G	31/08/2000	15/02/2001	168			15/02/2001	1	168	20/04/2001	
8	H	22/11/2000	23/02/2001	93	04/06/2001	101					
9	I	05/02/2000	29/03/2000	53	16/05/2000	48	13/09/2000	5	221	20/11/2000	
10	J	14/07/2000	13/10/2000	91	28/11/2000	46	28/11/2000	2	137	25/01/2001	
11	K	27/10/2000	17/04/2001	172	02/06/2001	46	02/06/2001	2	218	05/08/2001	
12	L	26/11/2000	18/04/2001	143							
13	M	29/08/2000	11/01/2001	135	14/02/2001	34	04/06/2001	3	279	05/08/2001	
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											

CALCUL DES INDICATEURS DE PERFORMANCES DE REPRODUCTION



CALCULS INTERMEDIAIRES

Il y a 6 indicateurs à calculer pour réaliser le bilan de son troupeau. Pour cela on utilise *le tableau « Calcul des indicateurs »*. On utilise un tableau par bilan.

Dans ce tableau on réalise d'abord de petits calculs intermédiaires et on remplit la colonne bleue. Ces calculs se font à partir des données de *la fiche de recueil d'informations* et plus précisément à partir des données des colonnes 4 (V-IA1), 6 (IA1-IA2), 8 (rang de l'If) et 9 (V-If).

Chaque case bleu est numérotée et correspond à un nombre:

➤ **Case 1 : nombre total d'IA1**

Il y a autant d'IA1 que de lignes remplies dans le tableau puisqu'on a pris en compte que les vaches ayant été inséminées au moins une fois. Il suffit donc de lire dans la colonne jaune le nombre de lignes remplies, ici il y en a: 13.

➤ **Case 2 : nombre de V-IA1 > 90j**

On regarde dans la **colonne 4** : V-IA1 (**en rouge**), et on compte le nombre de V-IA1 qui sont supérieurs à 90, ici il y en a: 12

➤ **Case 3 : nombre de V-IA1 < 60j**

De la même manière on regarde toujours dans la **colonne 4** le nombre de V-IA1 qui sont plus petit que 60, ici il y en a: 1

➤ **Case 4 : nombre de V-IA1 < 84j**

Toujours pareil on regarde dans la **colonne 4** le nombre de V-IA1 qui sont plus petit que 84, ici il y en a: 1

➤ **Case 5 : nombre de IA1-IA2 > 17j**

On regarde dans la **colonne 6** : IA1-IA2 (**en vert**), et on compte le nombre d'intervalles IA1-IA2 qui sont plus grand que 17, ici il y en a 10

➤ **Case 6 : nombre de IA1-IA2 > 24j**

De la même manière on compte dans la **colonne 6** le nombre de IA1-IA2 qui sont plus grands que 24j, ici il y en a 8

➤ **Case 7 : nombre total d'If**

On regarde dans la **colonne 8** : rang de l'If (**en bleu**), et on compte le nombre d'If réalisées c'est à dire le nombre de cases remplies, ici il y en a 10.

➤ **Case 8 : nombre d'If de rang supérieur à 2**

Toujours dans la **colonne 8**, on compte le nombre d'If de rang 3 ou plus inscrites, ici il y en a 3.

➤ **Case 9 : nombre de V-If > 110j**

On regarde dans la **colonne 9** : V-If (**en vert**) le nombre de V-If plus grands que 110, ici il y en a 10.

➤ **Case 10 : nombre d'If de rang 1**

On compte dans la **colonne 8**, le nombre d'If de rang 1, ici il y en a 2.

CALCUL DES INDICATEURS DE PERFORMANCES DE REPRODUCTION



CALCULS DES INDICATEURS

Chaque indicateur est défini par un calcul à partir des cases bleues. On utilise donc les valeurs inscrites dans ces cases pour calculer les 6 indicateurs des performances de reproduction et on remplit la colonne jaune du tableau « Calcul des indicateurs » :

- ❖ **V-IA1 > 90** : Proportion d'intervalles V-IA1 supérieurs à 90 j

$$V - IA1 > 90 = \frac{\text{case 2}}{\text{case 1}} \times 100 \quad \text{ici : } V - IA1 > 90 = \frac{12}{13} \times 100 = 92\%$$

- ❖ **Rythme de 1^{ère} intervention = R1** : Proportion de nouvelles IA1 sur 24 jours (1 cycle)

$$R1 = \frac{\text{case 4} - \text{case 3}}{\text{case 1}} \times 100 \quad \text{ici : } R1 = \frac{1 - 1}{13} \times 100 = 0$$

- ❖ **Retours décalés = R24** : Proportion de retours (IA1-IA2) supérieur à 24 j

$$R24 = \frac{\text{case 6}}{\text{case 5}} \times 100 \quad \text{ici : } R24 = \frac{8}{10} \times 100 = 80\%$$

- ❖ **Fécondantes > 2 = F2** : Proportion de fécondation ayant nécessité au moins 3 interventions

$$F2 = \frac{\text{case 7}}{\text{case 8}} \times 100 \quad \text{ici : } F2 = \frac{3}{10} \times 100 = 30\%$$

- ❖ **V-If > 110** : Proportion d'intervalles V-If supérieurs à 110 j

$$V - If > 110 = \frac{\text{case 9}}{\text{case 7}} \times 100 \quad \text{ici : } V - If > 110 = \frac{10}{10} \times 100 = 100\%$$

- ❖ **Réussite = Trial1** : Taux de réussite à l'insémination première

$$Trial1 = \frac{\text{case 10}}{\text{case 1}} \times 100 \quad \text{ici : } Trial1 = \frac{2}{13} \times 100 = 15,4\%$$



TABLEAU DE CALCUL DES INDICATEURS

date :

CALCULS INTERMEDIAIRES	INDICATEURS (en pourcentages)
1) Nombre d'IA1	$V-IA1 > 90$ $= (2 / 1) \times 100$
2) Nombre de V-IA1 plus grands que 90	
3) Nombre de V-IA1 plus petits ou égal à 60	Rythme de 1 ^{ère} intervention $= [(4 - 3) / 1] \times 100$
4) Nombre de V-IA1 plus petit ou égal à 84	
5) Nombre d'IA1-IA2 supérieur à 17	Retours décalés $= (6 / 5) \times 100$
6) Nombre d'IA1-IA2 supérieur à 24	
7) Nombre d'If	Fécondantes > 2 $= (8 / 7) \times 100$
8) Nombre d'If de rang supérieur à 2	
9) Nombre de V-If supérieur à 110	$V-If > 110$ $= (9 / 7) \times 100$
10) Nombre d'If de rang 1	Réussite $= (10 / 1) \times 100$



TABLEAU DE CALCUL DES INDICATEURS

Exemple

date : 1^{er} septembre 2001

CALCULS INTERMEDIAIRES	INDICATEURS (en pourcentages)
1) Nombre d'IA1 13	$V-IA1 > 90$ $= (2 / 1) \times 100$
2) Nombre de V-IA1 plus grands que 90 12	92%
3) Nombre de V-IA1 plus petits ou égal à 60 1	Rythme de 1 ^{ère} intervention $= [(4 - 3) / 1] \times 100$
4) Nombre de V-IA1 plus petit ou égal à 84 1	0%
5) Nombre d'IA1-IA2 supérieur à 17 10	Retours décalés $= (6 / 5) \times 100$
6) Nombre d'IA1-IA2 supérieur à 24 8	80%
7) Nombre d'If 10	Fécondantes > 2 $= (8 / 7) \times 100$
8) Nombre d'If de rang supérieur à 2 3	30%
9) Nombre de V-If supérieur à 110 10	$V-If > 110$ $= (9 / 7) \times 100$ 100%
10) Nombre d'If de rang 1 2	Réussite $= (10 / 1) \times 100$ 15,4%

SITUER SON ELEVAGE DANS UN GROUPE EN FONCTION DE SES PROPRES PERFORMANCES



On utilise pour se classer dans un groupe les résultats de la **colonne jaune** du *tableau* « Calcul des indicateurs » et le schéma « Classement de l'élevage dans un groupe ».

Explication du schéma « Classement de l'élevage dans un groupe » :

On regarde d'abord «V-If >110»

➤ Si « V-If > 110 » est supérieur à 67% on prend le trajet **marron**

on regarde alors les 3 critères : « Réussite », « Retours décalés » et « V-If > 110 » :

- ❑ « Réussite » est supérieur à 12%
- « Retours décalés » est inférieur à 82%
- « V-If > 110 » est inférieur à 77%

Si au moins 2 de ces conditions sont remplies ⇔ prendre le trajet **noir**
on regarde alors le critère « Retours décalés » :

❖ s'il est supérieur à 69% prendre le trajet **vert** : l'élevage est dans le groupe **A**

❖ s'il est inférieur à 69% prendre le trajet **bleu** : l'élevage est dans le groupe **B**

- ❑ « Réussite » est inférieur à 12%
- « Retours décalés » est supérieur à 82%
- « V-If > 110 » est supérieur à 77%

Si au moins deux de ces conditions sont remplies ⇔ prendre le trajet **rouge** :
l'élevage est dans le groupe **C**

➤ Si « V-If > 110 » est inférieur à 67% on prend le trajet **gris**

On regarde alors les 3 critères : « Fécondantes > 2 », « Réussite » et « Retours décalés » :

- ❑ « Fécondantes > 2 » est inférieur à 34%
- « Réussite » est supérieur à 26%
- « Retours décalés » est supérieur à 71%

Si au moins 2 de ces conditions sont remplies ⇔ prendre le trajet **orange** :
l'élevage est dans le groupe **D**

- « Fécondantes > 2 » est supérieur à 34%
- « Réussite » est inférieur à 26%
- « Retours décalés » est inférieur à 71%

Si au moins 2 de ces conditions sont remplies ⇨ prendre le trajet **violet**.

On regarde alors les 3 critères : « Réussite », « V-If > 110 » et « Fécondantes > 2 » :

- ◆ « Réussite » est supérieur à 19%
- « V-If > 110 » est inférieur à 55%
- « Fécondantes > 2 » est inférieur à 47%

Si les 3 critères ou si 2 des 3 répondent à ça

⇨ prendre le trajet **jaune**: l'élevage est dans le groupe **E**

- ◆ « Réussite » est inférieur à 19%
- « V-If > 110 » est supérieur à 55%
- « Fécondantes > 2 » est supérieur à 47%

Si les 3 critères ou si 2 des 3 répondent à ça

⇨ prendre le trajet **rose**: l'élevage est dans le groupe **F**

NOTRE EXEMPLE

Dans notre exemple « V-If > 110 » est égal à 100% ⇨

« V-If > 110 » est donc supérieur à 67%



On prend donc le trajet **marron**.

Dans notre exemple : « Réussite » est égal à 15,4%
 « Retours décalés » est égal à 80%
 « V-If > 110 » est égal à 100%

Réussite est supérieur à 12%
 Retours décalés est inférieur à 82%
 V-If > 110 est supérieur à 77%

- 2 des 3 critères répondent à la case noire
- 1 des 3 critères répond à la case rouge



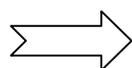
on prend donc le trajet **noir**.

Ensuite : Retours décalés est égal à 80% ⇨

Retours décalés est supérieur à 69%

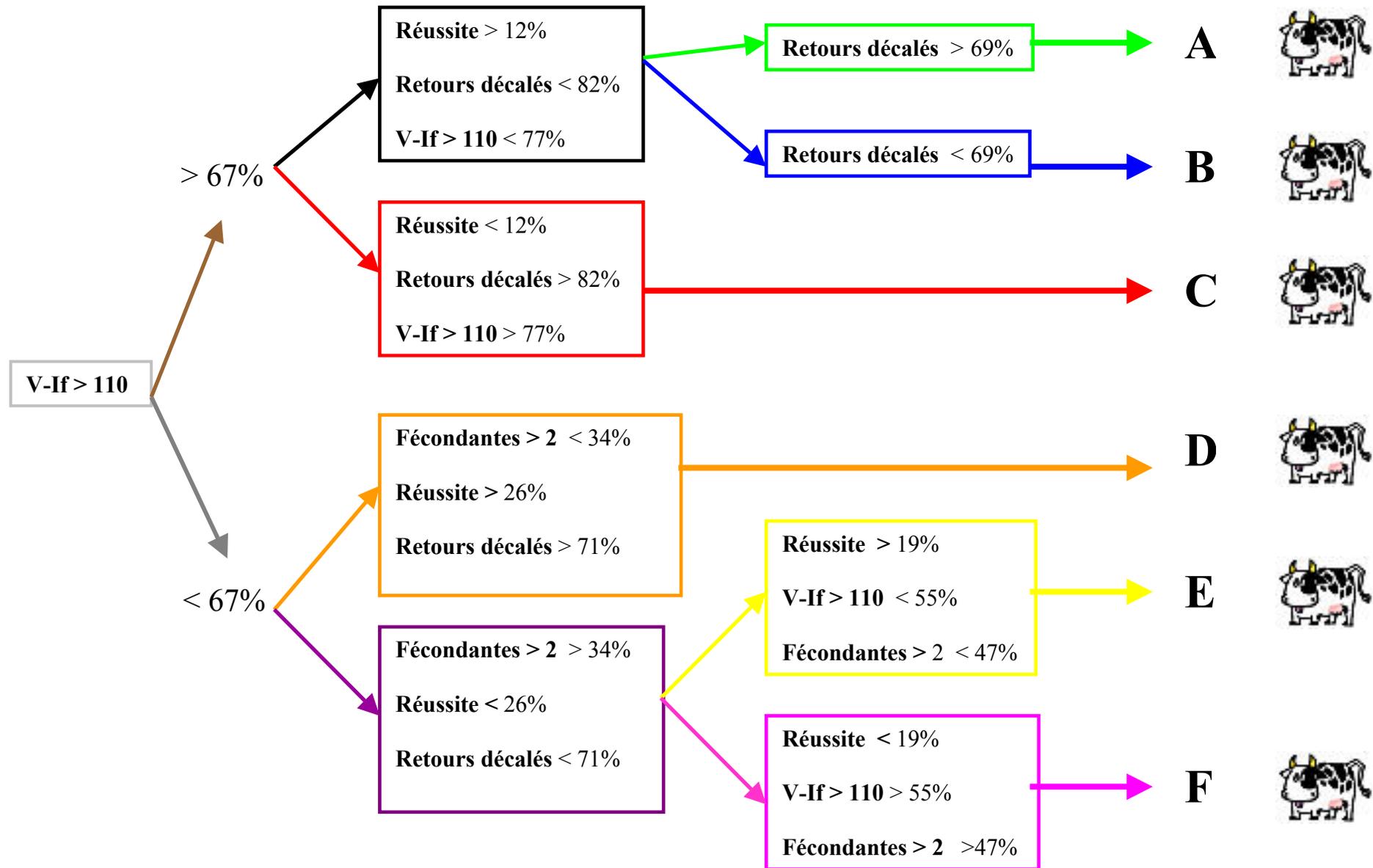


On prend donc le trajet **vert**



Notre élevage est dans le groupe **A**

CLASSEMENT DE L'ELEVAGE DANS UN GROUPE



IDENTIFIER LES FACTEURS DE RISQUE PROBABLES DANS SON PROPRE ELEVAGE



- Un peu plus d'une trentaine de facteurs de risques de l'infertilité au total ont été recensés pour l'île de la Réunion. Ces facteurs de risque concernent uniquement des choses sur lesquelles on pourra avoir une influence, telles que des pratiques, des pathologies, ...
Des facteurs de risques tels que le climat (pluie, température, ...) n'ont pas été listés car, on ne peut de toute façon pas les modifier. Le but de cette partie 2 est de permettre d'identifier des facteurs sur lesquels on peut agir, pour que les actions menées aient pour conséquence une amélioration de la fertilité du troupeau.
- Une fois notre élevage classé dans un groupe, on peut identifier sans problème les facteurs de risques qui lui correspondent, grâce à la fiche « *Identification des facteurs de risques par groupe* ».
A chaque groupe correspond un certain nombre de facteurs de risques (une dizaine) pouvant être impliqués dans les problèmes de fertilité du troupeau. Le nombre de facteurs de risque est variable d'un groupe à l'autre. Certains facteurs de risque seront présents pour plusieurs groupes, mais la liste complète de facteurs est différente d'un groupe à l'autre.
- Dans notre exemple l'élevage est dans le groupe A, si on se reporte à la fiche « *Identification des facteurs de risques par groupe* », notre élevage a
- A la fin de cette partie, vous avez donc identifié les facteurs qui peuvent être en cause dans votre troupeau. Cela ne signifie pas que tous les facteurs sont réellement présents dans votre élevage mais que la cause de vos problèmes se trouve très probablement dans cette liste de facteurs. 1, 2 ou 3 de ces facteurs identifiés sont sûrement à l'origine de vos plus gros problèmes de fertilité.

Votre démarche seul s'arrête ici. Si vous voulez aller plus loin afin d'identifier parmi les facteurs proposés pour votre groupe, ceux qui sont réellement présents dans votre propre élevage, vous pouvez

- vous reporter à la partie 3, qui donne des pistes pour confirmer la présence ou l'absence des différents facteurs de risques dans un élevage
- faire appel à l'un de vos partenaires (techniciens, vétérinaires, inséminateurs, contrôleur laitier) et engager la discussion pour identifier avec son aide les quelques facteurs de votre élevage.

CONCLUSION

Le bilan que nous venons d'effectuer se réalise **une fois tous les 6 mois ou une fois par an** selon la disponibilité de chacun.

Il ne reflète pas forcément les problèmes qui ont eu lieu juste avant mais **les problèmes qui ont eu des conséquences sur la période** allant du vêlage le plus ancien que vous avez noté sur la « *fiche de recueil d'informations* », à la date de votre bilan.

Il permet :

- d'avoir une idée de sa propre situation en terme de performances
- d'avoir une idée de sa propre situation en terme économique
- d'avoir des éléments de réflexion sur les facteurs qui peuvent être responsables des problèmes rencontrés
- de suivre l'évolution de son troupeau : le bilan refait tous les ans permet de voir l'évolution des performances du troupeau : d'une année sur l'autre, on peut tout à fait changer de groupe. De même cela permet de suivre l'évolution des facteurs de risque, et de savoir si les mesures mises en place ou si les moyens utilisés pour améliorer la fertilité sont réellement efficaces.

Exemple :

On fait un premier bilan à la suite duquel on met en place un certain nombre de mesures en fonction des facteurs de risques identifiés.

L'année suivante on refait le bilan, plusieurs cas peuvent alors se présenter :

- les performances du troupeau ont un petit peu ou pas du tout changé ou se sont dégradées (l'élevage change ou pas de groupe):
dans ce cas soit des facteurs de risques extérieurs à notre liste et sur lesquels on ne peut pas agir influencent de façon majeure les performances, soit les mesures mises en œuvre sont inefficaces (comme ce peut être le cas avec les traitements de maîtrise des cycles inadaptés), soit d'autres facteurs sur lesquels on n'a pas agi ont une influence importante. Dans tous les cas il faut essayer d'identifier de nouveau le ou les facteurs en cause et revoir le plan d'action.
- Les performances du troupeau se sont améliorées et l'élevage change de groupe : on peut alors supposer que les mesures mises en œuvre ont eu une influence :
→ il faut donc persévérer et ne pas abandonner les mesures mises en œuvre, et essayer d'agir sur les facteurs de risque du nouveau groupe dans lequel on se trouve

IDENTIFICATION DES FACTEURS DE RISQUE PAR GROUPE

GROUPE	FACTEURS DE RISQUE	
A	PATHOLOGIE	<ul style="list-style-type: none"> • Métrites • Rétentions placentaires • Mammites • Hémoparasitoses
	DETECTION DES CHALEURS	<ul style="list-style-type: none"> • Manque d'attention pendant la détection des chaleurs (plus d'une heure par jour mais en faisant autre chose en même temps) • Temps d'observation des animaux insuffisant • Détection défectueuse
	PRATIQUES DE VELAGE	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de nettoyage/désinfection des mains ni des lacs si extraction forcée • Absence d'utilisation de pgf2a dans le cadre de soins préventifs à la mère au vêlage • Absence de soins au veau nouveau né
	PRATIQUES EN CAS D'AVORTEMENT	<ul style="list-style-type: none"> • Non recours au vétérinaire en cas d'avortement
	MAITRISE DES CYCLES	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de la maîtrise des cycles pour d'autres raisons que l'anoestrus après vêlage • Traitements de maîtrise sans connaître la cyclicité de la vache • Recours à la maîtrise des cycles très fréquent ou systématique
	MISE A LA REPRODUCTION	<ul style="list-style-type: none"> • Mise à la reproduction (d'un animal cyclé et ayant déjà présenté des chaleurs) à moins de 60j après vêlage
	DEFICIT ENERGETIQUE	<ul style="list-style-type: none"> • Les animaux sont trop maigres au vêlage (NEC inférieure ou égale à 2,5) • Les animaux maigrissent trop et trop vite après le vêlage : ils sont maigres en début de lactation • La production laitière est plus élevée chez les primipares après 100 jours de lactation → risque de déficit énergétique plus sévère
B	PATHOLOGIE	<ul style="list-style-type: none"> • Mammites • Hémoparasitoses
	DETECTION DES CHALEURS	<ul style="list-style-type: none"> • Manque d'attention pendant la détection des chaleurs (plus d'une heure par jour mais en faisant autre chose en même temps) • Temps d'observation des animaux insuffisant • Détection des chaleurs défectueuse
	PRATIQUES DE VELAGE	<ul style="list-style-type: none"> • Vêlage sur sol dur et/ou sale et humide • Soins à la mère au vêlage uniquement lors de problème à la mise bas
	PRATIQUES EN CAS D'AVORTEMENT	<ul style="list-style-type: none"> • Non recours au vétérinaire en cas d'avortement
	MAITRISE DES CYCLES	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de la maîtrise des cycles pour d'autres raisons que l'anoestrus après vêlage • Recours à la maîtrise des cycles très fréquent ou systématique • Traitements de maîtrise sans connaître la cyclicité de la vache
	DEFICIT ENERGETIQUE	<ul style="list-style-type: none"> • Les animaux sont trop gras au vêlage • Les animaux sont trop maigres au vêlage (NEC inférieure ou égale à 2,5) • Les animaux maigrissent trop et trop vite après le vêlage : ils sont maigres en début de lactation
C	DETECTION DES CHALEURS	<ul style="list-style-type: none"> • Manque d'attention pendant la détection des chaleurs (plus d'une heure par jour mais en faisant autre chose en même temps) • Temps d'observation des animaux insuffisant
	PRATIQUES DE VELAGE	<ul style="list-style-type: none"> • Vêlage sur sol dur et/ou sale et humide • Absence d'utilisation de pgf2a dans le cadre de soins préventifs à la mère au vêlage • Absence de soins au veau nouveau né
	PRATIQUES EN CAS D'AVORTEMENT	<ul style="list-style-type: none"> • Non recours au vétérinaire en cas d'avortement

	MAITRISE DES CYCLES	<ul style="list-style-type: none"> Traitements de maîtrise sans connaître la cyclicité de la vache Recours à la maîtrise des cycles très fréquent ou systématique
	MISE A LA REPRODUCTION	<ul style="list-style-type: none"> Mise à la reproduction (d'un animal cyclé et ayant déjà présenté des chaleurs) à moins de 60j après vêlage
	DEFICIT ENERGETIQUE	<ul style="list-style-type: none"> Les animaux sont trop maigres au vêlage (NEC inférieure ou égale à 2,5) Les animaux maigrissent trop et trop vite après le vêlage : ils sont maigres en début de lactation
D	PATHOLOGIE	<ul style="list-style-type: none"> Causes infectieuses
	DETECTION DES CHALEURS	<ul style="list-style-type: none"> Temps de surveillance des chaleurs < 30 min/j
	PRATIQUES DE VELAGE	<ul style="list-style-type: none"> Absence d'utilisation de pgf2a dans le cadre de soins préventifs à la mère au vêlage Absence de soins au veau nouveau né
	MISE A LA REPRODUCTION	<ul style="list-style-type: none"> Remise à la reproduction (d'un animal déjà cyclé et ayant présenté des chaleurs) à moins de 60j pp
	DEFICIT ENERGETIQUE	<ul style="list-style-type: none"> Les animaux sont trop maigres au vêlage (NEC inférieure ou égale à 2,5)
E	PATHOLOGIE	<ul style="list-style-type: none"> Causes infectieuses
	DETECTION DES CHALEURS	<ul style="list-style-type: none"> Observation des chaleurs seulement une fois par jour
	PRATIQUES DE VELAGE	<ul style="list-style-type: none"> Vêlage sur sol dur et/ou sale et humide
	PRATIQUES EN CAS D'AVORTEMENT	<ul style="list-style-type: none"> Non recours au vétérinaire en cas d'avortement
	MAITRISE DES CYCLES	<ul style="list-style-type: none"> Pas de traitement particulier sur les vaches non cyclées
	DEFICIT ENERGETIQUE	<ul style="list-style-type: none"> Les animaux sont trop maigres au vêlage (NEC inférieure ou égale à 2,5) Les animaux maigrissent trop et trop vite après le vêlage : ils sont maigres en début de lactation
F	PATHOLOGIE	<ul style="list-style-type: none"> Difficultés au vêlage Causes infectieuses
	DETECTION DES CHALEURS	<ul style="list-style-type: none"> Manque d'attention pendant la détection des chaleurs (plus d'une heure par jour mais en faisant autre chose en même temps) Temps d'observation des animaux insuffisant Pas de moment particulier pour ça
	PRATIQUES DE VELAGE	<ul style="list-style-type: none"> Vêlage sur sol dur et/ou sale et humide
	PRATIQUES EN CAS D'AVORTEMENT	<ul style="list-style-type: none"> Non recours au vétérinaire en cas d'avortement Avorton jeté ou dévoré par chiens errants Pas de recherche sérologique autre que brucellose
	MAITRISE DES CYCLES	<ul style="list-style-type: none"> Recours à la maîtrise des cycles très fréquent ou systématique Traitements de maîtrise sans connaître la cyclicité de la vache
	PRATIQUES DE RENOUVELLEMENT	<ul style="list-style-type: none"> Vaches achetées ou importées
	DEFICIT ENERGETIQUE	<ul style="list-style-type: none"> Les animaux sont trop maigres au vêlage (NEC inférieure ou égale à 2,5) Les animaux maigrissent trop et trop vite après le vêlage : ils sont maigres en début de lactation

TROISIEME PARTIE
FICHES TECHNIQUES
DES FACTEURS DE RISQUE



INTRODUCTION

Cette troisième partie est constituée de **fiches techniques**.

Une fiche ↔ Un facteur de risque ou un type de facteurs de risques

des pistes pour **confirmer la présence** ou l'absence du facteur de risque dans son propre élevage

Une fiche



des pistes pour **améliorer la situation** en appliquant des mesures pour éliminer le facteur de risque de son élevage et pour éviter son apparition

Cette partie a pour but de donner des pistes de réflexion, mais ne suffit absolument pas pour pouvoir faire tout seul un diagnostic avec certitude.

Il est nécessaire d'**engager le dialogue avec les partenaires de l'élevage** afin de diagnostiquer avec eux les principaux problèmes, de définir avec eux des priorités et de mettre en place avec eux, un plan d'amélioration spécifique à chaque situation.

Certaines mesures d'amélioration peuvent être appliquées directement sans aide extérieure, mais on ne peut pas tout faire en même temps, et l'appui des partenaires permet de savoir sur quoi il sera le plus utile d'intervenir, pour améliorer la situation.

LES METRITES ET CONDITIONS DE VELAGE

QU'EST CE QUE LES METRITES ?



A vous de jouer !

- les métrites sont des infections de l'utérus par des germes :
 - a) présents en permanence dans l'élevage
 - b) exceptionnellement présents dans l'élevage
 - c) qui peuvent être présents dans l'élevage s'il y a eu contamination d'un animal

- les causes les plus fréquentes de métrites sont :
 - a) des maladies infectieuses et contagieuses
 - b) des problèmes alimentaires
 - c) des problèmes d'hygiène au vêlage
 - d) des vêlages difficiles

- qui sont les personnes les mieux placées pour déceler un problème de métrites dans votre élevage ?
 - a) les inséminateurs
 - b) les contrôleurs laitiers
 - c) les techniciens de zone
 - d) les vétérinaires



**Vous avez des doutes,
Vous voulez en savoir plus,
Vous ne savez pas quelle est votre situation,
..... ouvrez la fiche !**

**Votre situation pourrait être améliorée
..... tournez la page !**



Les métrites sont des infections de l'utérus par des **germes normalement présents dans l'élevage**. La **contamination** de l'utérus se fait donc **par le milieu extérieur** souvent lors de vêlage dans de mauvaises conditions d'hygiène ou suite à des traumatismes de la paroi utérine.

COMMENT CONFIRMER LA PRESENCE IMPORTANTE DE METRITES DANS MON ELEVAGE ?

➤ Calculer la fréquence des métrites

→ noter chaque cas de métrite soit sur un planning linéaire, soit dans un classeur.

→ Pour une période donnée on divise le nombre de vache ayant eu une ou plusieurs métrites pendant cette période par le nombre de vaches présentes pendant cette période.

→ A la Réunion, la moyenne de la fréquence des métrites (calculée pour 21 élevages entre 1999 et 2001) est de 7,9%.

On considère qu'il y a réellement un gros problème de métrites dans l'élevage si la fréquence calculée est nettement supérieure à cette moyenne ,
= **supérieure à 15%**.

Rappel : un grand nombre de cas de métrites sont des métrites chroniques qui peuvent passer inaperçues, et la fréquence des métrites est donc généralement sous estimée.

➤ Demander à l'inséminateur si la vache est sale au moment de l'insémination.

Si elle est sale, il y a de grandes chances pour qu'elle fasse une métrite. Si beaucoup de vaches sont sales on peut donc s'attendre à de nombreux cas.

- **Demander au vétérinaire de faire des contrôle d'involution utérine** systématiques sur toutes les vaches vêlées à 30 jours après vêlage ainsi que sur les vaches en métrites. On pourra ainsi détecter les cas, distinguer les métrites aiguës des métrites chroniques et prendre rapidement des mesures adaptées.
- Si les métrites sont nombreuses et surviennent en même temps, elles peuvent être dues à une cause infectieuse telle que la Fièvre Q ou bien la maladie des muqueuses (BVD). Il est donc nécessaire de **faire réaliser des prélèvement et des analyses de laboratoire.**

COMMENT SAVOIR QUE LES CONDITIONS DE VELAGE NE SONT PAS SUFFISAMMENT BONNES DANS MON ELEVAGE ?

- ❖ La mise bas a lieu n'importe où (dans l'étable n'importe où, à l'extérieur)
- ❖ Le lieu de mise bas n'est pas nettoyé et désinfecté régulièrement
- ❖ Il y a systématiquement délivrance manuelle du veau
- ❖ On n'utilise pas de gants pour fouiller la vache
- ❖ La région périgénitale de la vache n'est pas nettoyée avant l'intervention

Si le vêlage se déroule dans ces conditions, la probabilité pour la femelle de développer une métrite est plus importante.



COMMENT AMELIORER LA SITUATION ?

A court terme les traitements et autres mesures curatives peuvent permettre d'améliorer la situation.

Mais cette dernière ne pourra évoluer vers une amélioration durable que si l'on change ou l'on met en place certaines pratiques qui permettront de réduire le nombre de cas présents et à venir.

BONNES PRATIQUES ET MESURES D'HYGIENE GENERALES

La prévention des métrites passe par de bonnes conditions au moment du vêlage ainsi qu'une bonne hygiène :

- isoler les vaches gravides hors du troupeau peu avant la date prévue pour le vêlage
- prévoir un box de vêlage isolé du reste du troupeau, propre, avec une litière paillée
- changer la paille et le désinfecter avant et après chaque utilisation
- utiliser un matériel de vêlage adapté et propre
- n'explorer le vagin de la vache qu'avec la main gantée (gants à usage unique) ou parfaitement lavée, après lavage au savon de la vulve
- réduire le stress, les interventions intempestives
- ne pas réaliser d'extraction forcée systématiquement (elle provoque des déchirures de la paroi utérines qui s'infectent très rapidement).

LUTTE ACTIVE

- Traiter avec l'aide de votre vétérinaire les métrites chroniques et les métrites aiguës le plus rapidement possible.
- Faire des recherches sérologiques systématiques si de nombreux cas de métrites apparaissent en peu de temps
- Mettre en place un plan de vaccination si une cause infectieuse est identifiée.

LA DETECTION DES CHALEURS

**PRATIQUEZ VOUS LA DETECTION DES CHALEURS
DE FAÇON CORRECTE ?**



A vous de jouer !

- Quel est le seul signe caractéristique qui permet de confirmer **avec certitude** qu'une vache est en chaleur ?
 - a) La vache se fait chevaucher par les autres vaches plusieurs fois par heure
 - b) La vache chevauche les autres vaches plusieurs fois par heure
 - c) La vache a du mucus au niveau de la vulve

- Quel sont les moments les plus favorables pour la détection des chaleurs ?
 - a) Le matin avant le repas et la traite et le soir après le repas et la traite
 - b) Le matin après le repas et la traite et le soir avant le repas et la traite
 - c) Le matin et le soir pendant le repas et la traite
 - d) Toute la journée au pâturage

- Combien de fois par jour est-il nécessaire d'observer les vaches pour pouvoir détecter plus de 60% des chaleurs ?
 - a) 1 fois
 - b) 2 fois
 - c) 3 fois

- Combien de temps doit on consacrer à chaque observation (en ne faisant que ça) pour avoir le plus de chance de détecter les chaleurs ?
 - a) 20 minutes
 - b) 15 minutes
 - c) 5 minutes



**Vous avez des doutes,
Vous voulez en savoir plus,
Vous ne savez pas quelle est votre situation,
..... ouvrez la fiche !**

**Votre situation pourrait être améliorée
..... tournez la page !**





COMMENT SAVOIR SI MA METHODE DE DETECTION DES CHALEURS N'EST PAS ASSEZ EFFICACE ?

- **Demander à l'inséminateur si ma vache est réellement en chaleur**
lorsqu'il s'apprête à l'inséminer.
Dans de nombreux cas la vache n'est pas en chaleur au moment de l'insémination, ce qui explique les échecs à l'insémination qui s'en suivent.
- **Vérifier que les signes recherchés sont bien les plus spécifiques**
(voir au dos)
- **Vérifier que le moment et la durée de la période d'observation sont bien adaptés et permette de détecter la majorité des vaches en chaleur.**
(voir au dos)





parfois ce n'est pas la technique de détection des chaleurs qui est cause, mais dans certains élevages, il peut arriver que, malgré une surveillance sérieuse, les chaleurs ne puissent être détectées convenablement. Cela est dû à une expression réduite ou absente des chaleurs.

Il convient alors de :

➤ **Vérifier que les manifestations de chaleurs sont possibles:**

Une mauvaise expression des signes de chaleurs (chevauchements moins nombreux) peut être due à des facteurs environnementaux ou nutritionnels :

- si la luminosité est insuffisante
- si l'espace est insuffisant
- si le sol est glissant et pentu
- s'il y a des problèmes de boiteries ou locomoteurs
- si les vaches sont hautes productrices ou en fort déficit énergétique (perte d'état importante) en début de lactation

➤ **vérifier que les manifestations de chaleurs ne sont pas biaisées**

- si les vaches sont trop nombreuses dans un espace trop petit (par exemple dans l'aire d'attente de la salle de traite), certaines vaches qui ne sont pas en chaleur ne vont pas avoir la place de s'enfuir si d'autres vaches veulent les chevaucher.
- De même si il y a des problèmes de boiteries et locomoteurs au sein de l'élevage, les vaches qui ont du mal à se déplacer vont se faire chevaucher par les autres.

Dans ces deux cas, les vaches qui se font chevaucher ne sont pas en chaleur, il faut donc être prudent lors de la détection à bien prendre en compte ces facteurs.



UNE SURVEILLANCE DES CHALEURS PERSPICACE LES POINTS CLES



1/ Connaître les signes de chaleurs

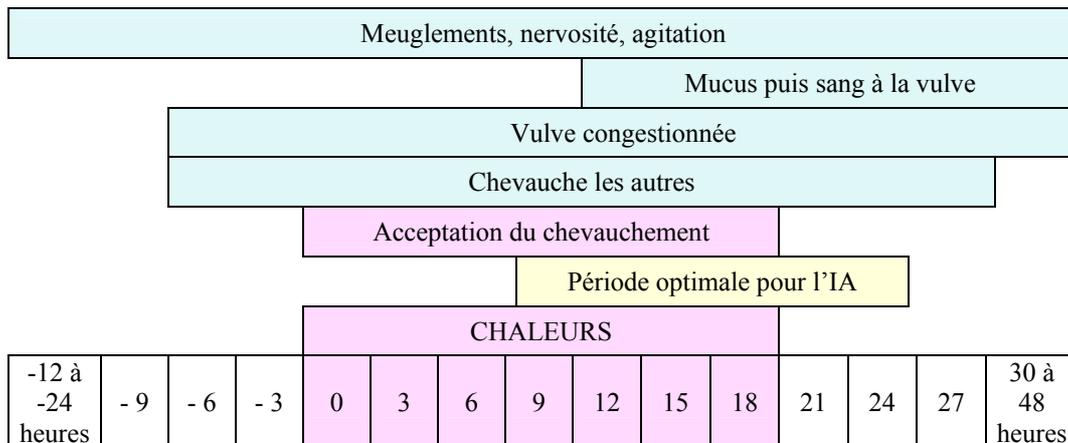
Quand la vache est en chaleur, elle manifeste un certain nombre de signes repérables à l'observation.

➔ le seul signe à prendre en compte pour inséminer est l'acceptation du chevauchement de la vache en chaleur par d'autres vaches.

➔ les autres manifestations (excitation, énervement, chevauchement d'autres vaches, meuglements, présence de glaires,...) sont présentes **pendant une durée plus longue que celle des chaleurs** et sont variables selon les individus. Elles ne doivent être considérées que comme des indicateurs, permettant d'identifier les animaux à surveiller.

➔ Lorsque l'on observe uniquement ces signes mais qu'on observe pas que la vache concernée se fait chevaucher, on ne peut pas dire **avec certitude** que cette vache est en période de chaleur.

Signes manifestés par la vache en fonction du temps, avant, pendant et après les chaleurs



La durée moyenne des chaleurs est de 18 heures chez la vache et de 13 heures chez la génisse.

Le chevauchement que subit la vache en chaleur dure quelques secondes et se reproduit 4 à 6 fois par heure, toujours hors de la période d'activité du troupeau.

2/ Observer avec les meilleures chances de voir

Avant toute chose, choisir le bon moment : **le matin avant le repas et la traite et le soir après le repas et la traite** = 2 périodes d'observation de 20 minutes chacune où l'on se consacre **uniquement** à l'observation des signes de chaleurs. (on peut éventuellement rajouter une troisième période d'observation, vers midi-2heures après le repas)

Les observations réalisées de cette manière permettent de détecter 80 à 90% des vaches en chaleur.