Troupeau allaitant sur paturage

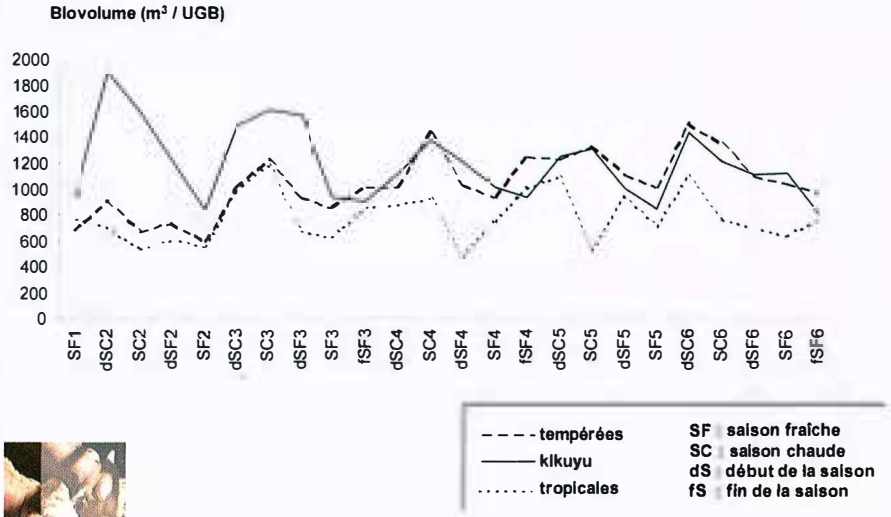
Durabilité des systèmes d'élevage bovins

Alimentation et amélioration des performances zootechniques

Six années de suivi de gestion raisonnée des prairies

Le suivi que pratique le Cirad conjointement avec l'Uafp dans les élevages sur pâturage reste opérationnel dans près d'une centaine d'exploitations. Son objectif était double : lisser les courbes de production de biomasse tout en assurant un stock herbager sur pied de saison fraîche suffisant. La composante animale est prise en compte en suivant l'évolution des biovolumes, exprimés en m³/Ugb, qui traduisent le disponible fourrager des animaux, sur pied ou fauché (figure 1). En début de suivi, la forte croissance du kikuyu en saison chaude entraîne une sous-exploitation des prairies: les biovolumes, proches de 2000 m³/Ugb, sont 10 fois supérieurs à ceux préconisés en élevage métropolitain. Après 6 années de conseil en gestion de prairies, les pics de saison chaude ont diminué, alors que dans le même temps les minima de saison fraîche ne variaient pas. L'évolution observée sur les prairies de graminées tempérées n'est pas la même. De 1995 à 2000, c'est l'ensemble des points de la courbe qui a augmenté, aussi bien les pics de saison chaude que les minima de saison fraîche. En conséquence, les moyennes des stocks fourragers sur pied des graminées tempérées augmentent d'année en année. La forte croissance du kikuyu en saison chaude a pu être limitée par une diminution de la fertilisation et une mise en défens de certaines parcelles. Pour les graminées tempérées, une augmentation harmonieuse de la production de biomasse en toute saison a été rendue possible par des pratiques de fertilisation raisonnées en fonction du climat. Le transfert d'une partie de l'excès d'herbe de la saison chaude vers la saison fraîche, sous forme de stock sur pied ou d'ensilage en balles rondes enrubannées, permet un report fourrager adopté à présent par un nombre croissant d'éleveurs. De telles pratiques, qui évitent une sous exploitation des fourrages prairiaux en saison chaude et humide, empêchent en outre le développement d'espèces envahissantes. A l'issue du suivi, les courbes de valeurs des biovolumes des graminées tempérées et du kikuyu finissent par se juxtaposer. Malgré une exploitation de ressources fourragères de nature et de comportement différents, les éleveurs bovins réunionnais ont adopté un mode similaire de gestion de leur parcellaire. Cependant, les volumes d'herbe rapportés à la charge animale dans les élevages restent systématiquement supérieurs aux valeurs de référence, mettant en évidence une exploitation très extensive de la ressource fourragère.

Figure 1 :
Mesures de biovolume de 1995 (année 1) à 2000 (année 6)

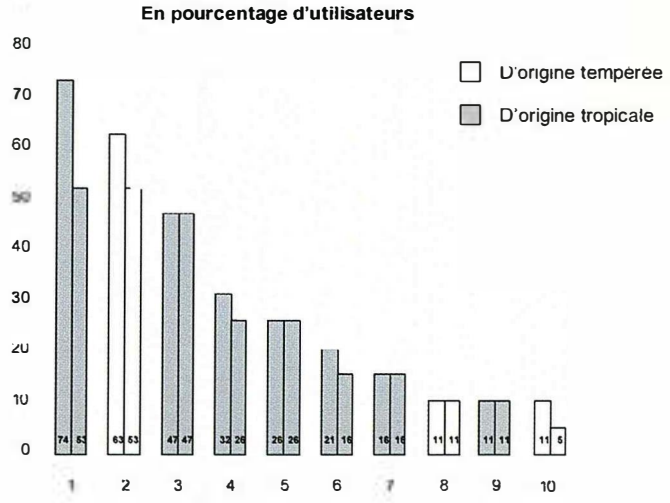


Le recours à d'autres formes de présentation du fourrage en élevage laitier

Les prairies assurent l'essentiel de la production fourragère destinée à l'alimentation des bovins de la Réunion. L'affouragement en vert est un mode de distribution du fourrage qu'ont également choisi certains éleveurs de vaches laitières ou d'animaux d'engraissement. Dans le Sud de l'île, c'est la canne fourragère et la canne à sucre, hachées, qui forment la base des régimes alimentaires. Mais, de plus en plus, les éleveurs préfèrent fonder leur système d'alimentation sur les fourrages

conservés. Dans 19 exploitations laitières représentatives des divers systèmes de production laitiers, la nature des rations alimentaires et la part prise par les fourrages conservés ont été évaluées. La figure 2 représente l'histogramme des fréquences d'utilisation des fourrages selon leur mode de distribution. La majorité des éleveurs a recours aux fourrages conservés, avec une très large part des graminées tropicales : 3 sur 4 utilisent de la paille de canne à sucre en saison fraîche, 1 sur 2 en saison chaude, et près de la moitié des exploitants propose du foin de chloris aux animaux tout au long de l'année. Dans les élevages laitiers, foin de chloris et paille de canne à sucre font partie intégrante du régime alimentaire des animaux. Acheminés à partir des Bas, ces fourrages secs sont à présent autant utilisés pour favoriser la rumination de l'animal que comme complément de saison fraîche. La majorité des exploitants propose du fourrage sous forme d'ensilage en balle ronde enrubannée, quelle que soit la saison.

Figure 2 :
Fréquence d'utilisation des fourrages dans les exploitations laitières. (barre de gauche : saison fraîche, barre de droite : saison chaude)



1- Paille de canne à sucre
2- Enrubannage de graminée tempérée
3- Foin de chloris
4- Enrubannage de graminée tropicale
5- Pâture de kikuyu
6- Bagasse
7- Canne à sucre
8- Pâture de graminée tempérée
9- Graminée tropicale en vert
10- Graminée tempérée en vert

Le cas des exploitations allaitantes

Dans les élevages allaitants naisseurs, l'analyse fonctionnelle des systèmes d'alimentation a montré que le système fourrager est largement fondé sur une disponibilité de l'herbe tout au long de l'année, avec un stock herbager sur pied supérieur en saison chaude (du 15 novembre au 15 mai). Les chargements de 1 à 2 UGB/ha correspondent à un type d'exploitation extensif ou semi-extensif. Ils ne peuvent permettre une valorisation optimale du potentiel de production végétale par la seule pâture, et c'est la voie extensive qui semble la plus plausible dans un tel contexte, sous réserve d'en définir clairement les contours techniques. Il y a donc à imaginer des modes d'exploitation parcellaire décalés par rapport à la pousse de l'herbe, permettant une sous-valorisation du potentiel fourrager mais assurant la pérennité d'une ressource alimentaire, programmée par l'éleveur qui connaît la qualité et la quantité qu'il peut en attendre. De telles politiques, comme le report sur pied de fourrages par exemple, lui permettraient de ne pas évoluer vers un système intensifié fortement consommateur d'intrants. L'objectif devient de savoir reconnaître, voire de créer, des types de surfaces différents, de façon à pouvoir par exemple cibler les parcelles les plus à même de supporter un pâturage décalé par rapport à la pousse de l'herbe en saison chaude. Les critères du jugement de la qualité d'un pâturage dans de telles conditions ne doivent plus être son seul potentiel de production. Une analyse plus poussée de la diversité des situations rencontrées dans les exploitations mérite d'être menée afin de pouvoir juger de leur intérêt en relation avec leur fonction dans le système d'alimentation de l'éleveur en prenant en compte les composantes zootechniques et économiques des exploitations.

Le suivi des performances en élevage allaitant naisseur

Entamé début 2000 dans le cadre d'un accord de partenariat avec la Sica Révia, l'Ede et l'Uafp, ce suivi est à présent opérationnel dans 10 élevages de l'île. La note de l'état corporel (Nec) des vaches et le poids des broutards y sont relevés. Ces Nec sont pratiquement équivalentes dans les élevages de la Plaine des Cafres, où les animaux peuvent être conduits aussi bien sur kikuyu que sur graminées tempérées, que dans ceux des Hauts de l'Ouest, qui sont essentiellement sur pâturage de kikuyu (fig 3). La seule différence apparaît en début de saison chaude, où la vache allaitante dans les Hauts de l'Ouest affiche une perte de Nec et ne semble reconstituer ses réserves qu'à partir du milieu de la saison chaude. La saison a un effet

Figure 3 : Evolution de la Nec au vêlage des vaches allaitantes

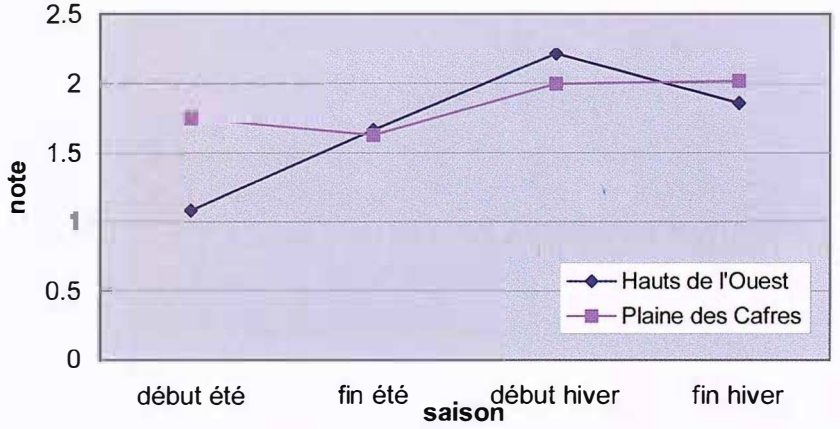


Tableau 1 : Poids à 120 jours des broutards.

	EST	OUEST	PLAINE DES CAFRES
Croisé Limousin ou Blond	X	133	158
Croisé Limousin	120	135	155
Limousin pur	X	X	183

significatif sur les performances de reproduction. Ainsi, à la Plaine des Cafres, l'intervalle entre 2 vêlages est de 340 j si la mise-bas a eu lieu en début de saison chaude (de décembre à février). Il est en revanche de 367 j pour un vêlage de saison fraîche, période où la vache-mère est en bon état corporel mais où elle doit mobiliser ses réserves corporelles pour faire face au déficit fourrager. L'incidence de la localisation des élevages et de la race sur les poids à âge-type (Pat) des veaux, que ceux-ci soient calculés à 120 ou à 210 jours, est illustrée dans le tableau 1 : ils apparaissent plus élevés à la Plaine des Cafres et meilleurs avec des animaux de race pure qu'avec des croisés. Les performances les plus faibles sont enregistrées dans le seul élevage du suivi qui se trouve à l'Est de l'île : une pluviométrie très forte et des pâturages de graminées tropicales des Bas de moindre valeur nutritive en sont des facteurs explicatifs. Ce suivi se poursuit en liaison étroite avec les mesures effectuées sur pâturage (hauteur de l'herbe, rythmes de rotation, pratiques de fertilisation,...). L'enjeu est d'alimenter une base de données accessible aux différents organismes d'encadrement de l'élevage bovin réunionnais et de relier les performances zootechniques aux pratiques d'agronomie des éleveurs et aux résultats économiques des exploitations.

P. Grimaud

Etude des facteurs de risque de l'infertilité en élevages bovins laitiers

Objectifs

Une analyse en profondeur des résultats de reproduction obtenus entre 93 et 96 a permis de constater qu'une proportion très importante de la variabilité des performances de reproduction est localisée à l'échelle de la lactation (80%). Il importe par conséquent de focaliser l'étude à ce niveau d'observation (déséquilibres nutritionnels individuels, pathologie ...). Un protocole de suivi a été mis en place fin 98 dans 23 exploitations laitières (1200 animaux) sur 2 années.

L'étude a pour objectifs (i) la formulation d'outils d'aide au diagnostic de l'infertilité et des déséquilibres nutritionnels (dosages hormonaux, état corporel, biochimie), (ii) l'identification des facteurs de risque de l'infertilité en élevages laitiers, et (iii) la proposition de plans de prévention adaptés à chaque situation.

Sur la base d'études similaires menées en milieu tempéré (recherche bibliographique), un protocole d'étude a été élaboré. Le suivi mis en place dans 25 exploitations laitières durant 2 années complètes s'articulait autour de 2 axes principaux : (i) réaliser un diagnostic différentiel de l'infertilité (ii) Identifier les facteurs de risque de l'infertilité à différentes échelles d'observation, l'intervention ponctuelle (insémination, saillie), le cycle de reproduction (intervalle vêlage-vêlage), l'animal (croissance, précocité sexuelle et fertilité des génisses, âge à la réforme) et le troupeau.

Fig 4: Profils détat corporel en trait plein , profils d'état moyen en trait pointillé

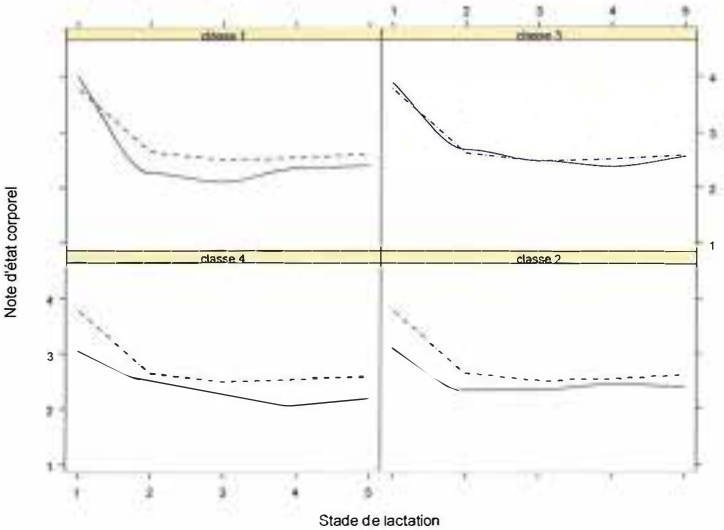
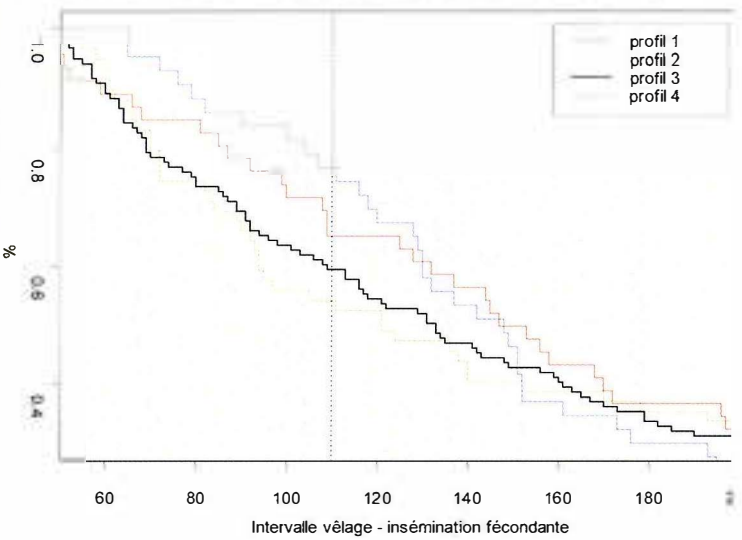


Fig 5 : probabilités cumulées de non fécondation pour chaque profil d'état corporel



Résultats

Collecte et organisation des données

La collecte des données de terrain (reproduction, pathologie, état corporel) et les analyses de laboratoire (biochimie, dosages hormonaux) est aujourd'hui achevée. A ces données ont été ajoutées les données de production laitière individuelle (20000 mesures du contrôle laitier), les résultats des analyses sérologiques (10000 analyses) visant à identifier les causes infectieuses des avortements cliniques (13 agents infectieux) et les dosages d'insuline (près de 9000 dosages) en complément des paramètres biochimiques caractérisant le statut énergétique. Un suivi régulier des plannings fourragers a été mis en place entre juillet 2000 et septembre 2001 dans les élevages laitiers avec pesée des différents éléments de la ration de base et des concentrés distribués individuellement.

Des enquêtes par entretien ont été menées pour caractériser les pratiques de gestion de la reproduction des éleveurs suivis.

L'ensemble des informations collectées sur le terrain et des analyses de laboratoire est structuré dans une base de données relationnelles en cours d'élaboration.

Caractérisation des profils d'état corporel

Un travail exploratoire des profils d'état corporel a été réalisé. La notation de l'état corporel (état d'embonpoint) des animaux est un indicateur des déséquilibres énergétiques. C'est une méthode d'appréciation des réserves corporelles de l'animal. La notation a été testée en condition réelle pour apprécier sa reproductibilité (aptitude de plusieurs notateurs à donner des notes identiques pour les mêmes animaux) et sa répétabilité (aptitude d'un même notateur à donner une note identique lors de notations successives d'un même animal). Ces critères ont été estimés à 0.949 et 0.908 respectivement, validant ainsi les mesures effectuées.

Dans cadre du suivi, nous disposons d'une notation avant vêlage et de 5 notations après vêlage. On réalise une typologie des profils d'état par ACP. Différentes analyses ont été testées dans un cadre exploratoire. Seule l'analyse des pentes (variation d'état entre 2 stades type) permet de travailler sur des variables peu corrélées qui apportent chacune une information différente et aboutit à la caractérisation de profils d'état de forme différente (figure 4). L'analyse compare ensuite les distributions des probabilités cumulées de non fécondation pour chaque profil (figure 5). Le profil 3 est le profil optimal. Le profil 2 se caractérise par une perte d'état limitée et rapidement stabilisée. Ces 2 groupes présentent la plus forte proportion d'animaux fécondés avant 110 jours (autour de 40%). Le profil 4 montre une perte d'état continue au delà de 90 jours post-partum, qui coïncide avec un rythme des fécondations très ralenti. Seuls, 20% des animaux sont fécondés avant 110 jours. Le groupe 1 se caractérise par une chute d'état importante après vêlage et une reprise d'état dès 90 jours, coïncidant avec une legère accélération du rythme des fécondations. Les performances de reproduction sont davantage en relation avec la reprise d'état corporel qu'avec l'état lui-même.

	Avortement	M E T	Avortement	M E T
BVDV	9	7	0 Seul en cause	4
Mycoplasmose	23	15	8	8
IBR	4	1	0	0
Chlamydiose	3	1	0	0
Neosporose	7	8	3	3
Leptospirose	21	17	6	11
Fièvre Q	9	5	3	3
Anaplasmose	31	17	5	15
Babesia Bovis	15	8	0	5
Babesia Bigemina	13	9	3	5
Total cas	99	212		
Total cas identifiés possible	58	98		
Total cas identifiés	59%	46%		

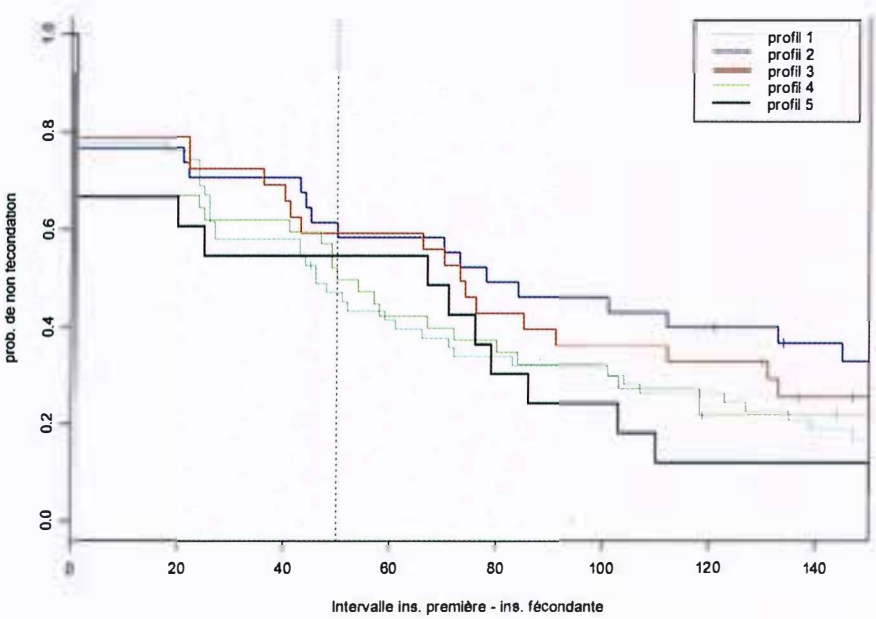
Tableau 2 :
Fréquence des agents impliqués dans les avortements et les cas de mortalité embryonnaire tardive (MET), seuls ou en association (cinétique d'anticorps ascendante)

Caractérisation des profils biochimiques

On dispose pour 185 lactations de 4 prélèvements par lactation (dans le mois qui suit le tarissement, entre 0 et 30, 60 et 90 et 120 et 150 jours post-partum. Douze paramètres ont été dosés (phosphore, magnésium, calcium, glucose, urée, albumine, cholestérol, ggt, gldh, agne, betahydroxybutyrate, insuline). Les données quantitatives ont donc été transformées en classes. Cinq profils biochimiques ont été obtenus après mise en œuvre successive d'une analyse des correspondances multiples et d'une classification hiérarchique ascendante. L'analyse compare ensuite les distributions des probabilités cumulées pour l'intervalle insémination première - insémination fécondante pour chaque profil (figure 6).

Les groupes 2 et 3 ont les rythmes de fécondation les plus lents, et ce dès la première intervention (15 points de réussite en IA1 en moins par rapport aux groupes 4 et 5, plus de 20 points d'écarts 110 jours après la première intervention entre le groupe 2 et 5). Des niveaux d'urée, d'albumine et de cholestérol faibles, un niveau de GammaGT en augmentation à partir de 60-90 jours post-partum et une concentration en insuline qui stagne 4 mois après vêlage sont les principales caractéristiques du groupe 2. Le groupe 5 est le groupe chez lequel la mobilisation des réserves corporelles est la plus forte. Néanmoins, cela ne semble pas avoir eu un impact marqué sur la reproduction. Comme l'atteste l'évolution de la concentration en insuline, les réserves de l'animal étaient suffisantes avant vêlage et la lipogénèse a nettement redémarré 4 mois après vêlage.

Figure 6 :
Probabilités cumulées de non fécondation après la première insémination pourchaque profil biochimique



Etiologie infectieuse des avortements

Des recherches sérologiques ont étét menées sur les cas cliniques d'avortement et de mortalité embryonnaire tardive identifiés grâce aux dosages hormonaux. L'anaplasmose, la mycoplasmose et la leptospirose (serogroupe sejroë) sont les 3 causes infectieuses dominantes en élevages laitiers (tableau 2).

E. Tillard

Etude des déterminants de la qualité du lait de traite

Le développement considérable de la production locale et du marché des produits laitiers et la mise en place à court terme des normes sanitaires européennes ont conduit le Pôle Elevage du Cirad à afficher, pour la période 2000-2004, une action concernant la qualité du lait en partenariat étroit avec la filière. En 2000, les données collectées par la Sicalait (concentration en cellules somatiques – Ccs - du lait de tank) et par l'Ede (taux butyreux individuels) dans respectivement 14 et 17 élevages ont fait l'objet d'une analyse préalable qui confirme l'importance de l'hygiène de la traite et de l'alimentation dans l'obtention de critères satisfaisants. Lors d'une mission de G. Linden et D. Majoux de la mission technologie du Cirad, en novembre 2000, les professionnels avaient par ailleurs réaffirmé leur souci de connaître et de maîtriser certaines caractéristiques du lait. 2001 a été l'occasion d'identifier les besoins des partenaires de la filière :

- Connaître le niveau et la variabilité des caractéristiques du lait ainsi que les facteurs de variation de ces caractéristiques liés aux conduites d'élevage, en particulier à l'alimentation des animaux.
- Identifier des systèmes de production conduisant à une qualité particulière et connaître les conséquences sur ces caractéristiques de nouvelles pratiques d'élevage.
- Fixer une capacité analytique et une expertise locales concernant les caractéristiques du lait.

Ces éléments ont conduit à proposer un protocole de recherche-développement comportant 3 phases :

- une phase descriptive comprenant l'analyse des mesures réalisées mensuellement depuis 1998 par la Sicalait et l'analyse des mesures effectuées par la Cilam sur les laits collectés.
- une phase d'enquête en exploitation (2 années) afin de mesurer avec précision les caractéristiques du lait et leurs principaux facteurs de variation.
- une phase expérimentale pour évaluer in fine l'effet de nouvelles pratiques sur les caractéristiques du lait présentant un intérêt pour la transformation.

Collecte et organisation des données

La première phase de ce protocole a démarré en 2001 avec la constitution d'une base de données à partir des résultats d'analyses effectuées mensuellement par la Sicalait sur les laits de tank de ses adhérents entre 1998 et 2001 (comptage des germes totaux, taux proteique, taux butyreux, concentration en cellules somatiques). On dispose de séries de mesures complètes chez 109 éleveurs. Leur analyse est programmée début 2002.

Les sources de variation de ces paramètres prises en compte sont la saison, l'année, l'élevage, la zone, l'ancienneté de l'activité laitière, l'effectif de vaches, le système fourrager, le type de salle de traite et les pratiques de traite.

Chaque élevage a été classé dans un des 6 groupes caractérisant la dominante du système fourrager (pâturage de kikuyu, ensilage de graminées tempérées, ensilage et foin de cloris, canne à sucre ou canne fourragère, mixte 1 (système sans véritable dominante), mixte 2 (système caractérisé par des changements de régime fréquents et utilisation de diverses ressources). Les élevages ont également été classés selon 4 types d'installation de traite différents prenant en compte la nature des équipements et les pratiques de traite.

Pour préciser la relation entre qualité du lait et alimentation, on analysera également les données du contrôle laitier (production, taux butyreux) collectées entre juillet 2000 et septembre 2001 dans 22 exploitations, période sur laquelle on dispose également d'un suivi quantitatif et qualitatif du régime alimentaire individuel des animaux (cf. opération sur l'alimentation).

E. Tillard

Transvasement de lait de traite dans le tank