

**Enjeux des incitations économiques en élevage
allaitant pour la gestion de la biodiversité dans
les Hauts de la Réunion**

Mémoire de recherche présenté par Arnaud de ROUFFIGNAC
Le 6 septembre 2005

Pour l'obtention du :

Master Recherche 2

*« Économie et Gestion du Développement
Agricole, Agro-alimentaire et Rural »*

- (Structure d'accueil) : CIRAD Réunion
- (Avec le concours financier de) : CIRAD Réunion - LAMETA

Sous la direction de : **Jean-Michel SALLES**
(chercheur CNRS, LAMETA, directeur de mémoire)
Jean-Philippe CHOISIS
(chercheur INRA, CIRAD, Pôle élevage, maître de stage)

(le 6 septembre 2005)

Remerciements

Je tiens à remercier très sincèrement Sigrid Aubert et Jean-Philippe Choisis pour m'avoir accueilli en stage, ainsi que pour leur aide quotidienne, leurs disponibilités et leurs conseils au cours de ces 5 mois de stage.

Merci à Jean-Michel Salles, co-encadrant de stage, pour m'avoir éclairé dans mon travail, notamment dans sa phase initiale et dans la phase finale de rédaction.

Mes remerciements s'adressent également à toutes les personnes rencontrées au cours de ce stage et qui ont pris le temps de répondre à mes questions, notamment les personnes de la SICA Révia et de l'VAFP.

Enfin, merci à toute l'équipe du CIRAD et aux stagiaires pour les bons moments passés ensemble à l'Ile de la Réunion.



Photo : de Rouffignac, 2005.

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	6
1. CONTEXTE DE L'ETUDE	7
1.1. Contexte du projet PASTOFOR	7
1.2. Zone d'étude du projet PASTOFOR	7
1.2.1. La Réunion : un « hot spot » de biodiversité	10
1.2.2. La Réunion : un élevage bovin récent.....	10
1.3. Développement de l'élevage et conservation de la biodiversité : quel arbitrage ? 14	
2. PROBLEMATIQUE	15
2.1. Problématique du projet PASTOFOR	15
2.2. Problématique spécifique au thème 4 de PASTOFOR	16
3. MATERIEL ET METHODE	18
3.1. Présentation des sources d'information	18
3.1.1. Données sur les systèmes d'élevage	18
3.1.2. Données sur les systèmes de culture	18
3.1.3. Données sur les aides et subventions	18
3.2. Choix des modèles d'exploitations	19
3.2.1. Les Hauts de l'Ouest	19
3.2.2. La Plaine des Cafres et le Nez de Bœuf.....	20
3.2.3. Le Piton de l'Eau.....	21
3.2.4. Résumé des caractéristiques des 3 zones	21
3.3. Présentation du logiciel de modélisation Olympe	23
3.4. Construction des modèles d'exploitations	26
3.4.1. Définition des produits et charges.....	26
3.4.2. Les systèmes de culture et d'élevage	26
3.4.2.1. <i>Définition des conduites d'élevage associées à chaque animal</i>	26
3.4.2.2. <i>Définition des itinéraires techniques associés à chaque prairie</i>	28
3.4.3. Le système de production : niveau exploitation agricole.....	30
3.4.4. Le système d'aides : niveau régional, national, européen.....	31
3.4.4.1. <i>Les aides communes à la Réunion et à la métropole (aides PAC)</i>	31
3.4.4.2. <i>Les aides spécifiques à la Réunion (aides POSEIDOM)</i>	31
3.4.4.3. <i>Renseignement des aides sous Olympe</i>	32
3.4.5. Les charges de structure	32
3.4.5.1. <i>Les charges directes</i>	32
3.4.5.2. <i>Les charges indirectes</i>	33
3.5. Validation du modèle	35
4. RESULTATS	36
4.1. Résultats de la modélisation: analyse descriptive	36
4.1.1. Comparaison inter-zones pour la même activité : « naisseur ».....	36
4.1.2. Comparaison inter-activités pour la même zone : « Plaine des Cafres ».....	39
4.2. Résultats des simulations : analyse prospective	44
4.2.1. Scénario sur les aides	44
4.2.2. Scénario sur la divagation	51
4.2.3. Scénario sur le foncier.....	53
4.2.4. Scénario sur les MAE.....	57
4.3. Conclusion sur les résultats	62

5.	DISCUSSIONS SUR LES MODELES ET PERSPECTIVES	64
5.1.	Robustesse du modèle	64
5.2.	Flexibilité du modèle	64
5.3.	Perspectives	65
	CONCLUSION	67
	BIBLIOGRAPHIE	69
	SIGLES ET ABREVIATIONS	73
	LISTE DES ANNEXES	74
	LISTE DES FIGURES	95
	LISTE DES TABLEAUX	96
	LISTE DES ENCADRES	96
	TABLE DES MATIERES	97

INTRODUCTION

En 1992, la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement (Rio de Janeiro, 1992) attire l'attention du grand public sur l'importance fonctionnelle de la biodiversité et la nécessité de la préserver. Bien public mixte du fait du caractère partiel des critères de rivalité et d'appropriation, la biodiversité est aussi un bien public global qui appelle à des actions communes de préservation à tous les niveaux : local, national ou mondial (Lifran et Salles, 2004). Peu à peu, les organismes publics ont saisi l'enjeu qui se profile à travers cet objectif de préservation : un intérêt croissant a ainsi été porté aux actions environnementales.

Or, une des préoccupations principales liées aux actions environnementales en général et aux actions de conservation de la biodiversité en particulier, souvent financées par des fonds publics, concerne les conséquences techniques et économiques de ces mesures sur l'agriculture, et notamment sur les exploitations agricoles, en particulier dans/et en limites de zones à protections fortes.

Sur l'île de la Réunion, « hot-spot » de biodiversité, cette préoccupation est plus que jamais d'actualité, car elle se pose dans un contexte décisionnel difficile : la filière élevage, relativement récente (années 80), est encore dans une logique de structuration et d'intensification de la production, alors même que les contraintes environnementales deviennent plus pesantes : création du Parc National des Hauts de la Réunion, application de l'écoconditionnalité (PAC-2003), négociations autour d'éventuelles Mesures Agri-Environnementales...

Dans ce contexte, comment établir des mesures incitatives qui permettent à la fois de concilier conservation de la biodiversité et développement de l'élevage ? Pour tenter de répondre à cette question, le CIRAD-Réunion a mis en place le projet *PASTOFOR* : « Gestion du pastoralisme en milieu naturel à protection forte ». Ce mémoire s'inscrit dans le cadre du thème « mesures et incitations économiques » de ce projet.

Le travail s'est décomposé en trois phases :

Une première phase a consisté à analyser les systèmes d'élevage des Hauts de la Réunion pour comprendre les conditions de création de la valeur ajoutée (et notamment la part des subventions dans cette création ou dans la formation du revenu des exploitants).

La seconde phase du travail a consisté à construire des modèles stylisés d'exploitations bovines allaitantes « naisseurs » tenant compte des spécificités technico-économiques et des particularités géographiques des élevages des Hauts de la Réunion.

Enfin, la troisième phase a eu pour but de tester différents scénarii de conservation de la biodiversité : évolution des aides environnementales (écoconditionnalité), diversification des activités agricoles, passage à l'agrotourisme. Ces analyses devaient ainsi déboucher sur une représentation des conditions de choix des éleveurs et des incitations jugées pertinentes et réalistes pour la poursuite des objectifs affichés.

Après une première partie exposant le contexte et les objectifs de ce travail, j'expliquerai la méthodologie employée pour mener à bien les différentes phases du travail. Je présenterai ensuite les résultats obtenus et, enfin, une critique de ces résultats.

1. CONTEXTE DE L'ETUDE

1.1. Contexte du projet PASTOFOR

L'étude réalisée s'inscrit dans le cadre du programme de recherche *PASTOFOR* (Gestion du pastoralisme en milieu naturel à protection forte) qui a commencé en juillet 2002 dans le cadre de l'appel à proposition de recherche, émis par l'Institut Français pour la Biodiversité (IFB). Programme de recherche multidisciplinaire, *PASTOFOR* cherche à comprendre comment concilier pastoralisme et préservation de la biodiversité d'un point de vue écologique, réglementaire et économique. Son animation a été confiée au département « Territoire Environnement et Acteurs » du CIRAD-Réunion (CIRAD-Tera, S.Aubert), dans le cadre du programme Ressources Renouvelables et Viabilité (REV).

Encadré 1 : Présentation du CIRAD

Le CIRAD (Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement) est une institution publique spécialisée en agriculture des régions tropicales. Sa mission est de contribuer au développement de ces régions par son travail de recherche et sa communication de l'information scientifique. Le CIRAD comprend sept départements de recherche : cultures annuelles (Cirad-ca), cultures pérennes (Cirad-cp), productions fruitières et horticoles (Cirad-flhor), élevage et médecine vétérinaire (Cirad-emvt), forêts (Cirad-forêt), territoires, environnement et acteurs (Cirad-Tera), amélioration des méthodes pour l'innovation scientifique (Cirad-amis).

Tous départements confondus, les principaux domaines d'intervention du **CIRAD-Réunion** sont la canne à sucre ; les fruits, légumes et plantes aromatiques ; l'agriculture durable, l'environnement et la forêt ; l'élevage ; la protection des plantes et l'agroalimentaire.

Le CIRAD-Réunion comprend 200 agents environ, dont une cinquantaine de chercheurs, plus de 20 thésards et près de 80 stagiaires sont accueillis chaque année. Géré au niveau de la station « La Bretagne » à Saint Denis, on compte quatre autres stations CIRAD sur l'île : Ligne Paradis, Bassin plat, Bassin Martin et des implantations à Trois-Bassins-Colimaçons.

L'étude réalisée ici a été menée au Pôle élevage du CIRAD Saint-Pierre.

1.2. Zone d'étude du projet PASTOFOR

La zone d'étude retenue par *PASTOFOR* est celle des « Hauts de l'île de la Réunion ». Comme nous allons le voir, cette zone constitue un très bon exemple pour analyser les rapports entre biodiversité et pastoralisme. En effet, les Hauts de l'île de la Réunion recouvrent à la fois un élevage bovin récent, en plein développement, et une diversité biologique (essentiellement floristique) importante. Les cartes suivantes donnent un aperçu de la répartition de l'élevage à la Réunion, notamment dans cette zone des Hauts.

Figure 1 : Carte de l'élevage à la Réunion (d'après Bertille, 1987)

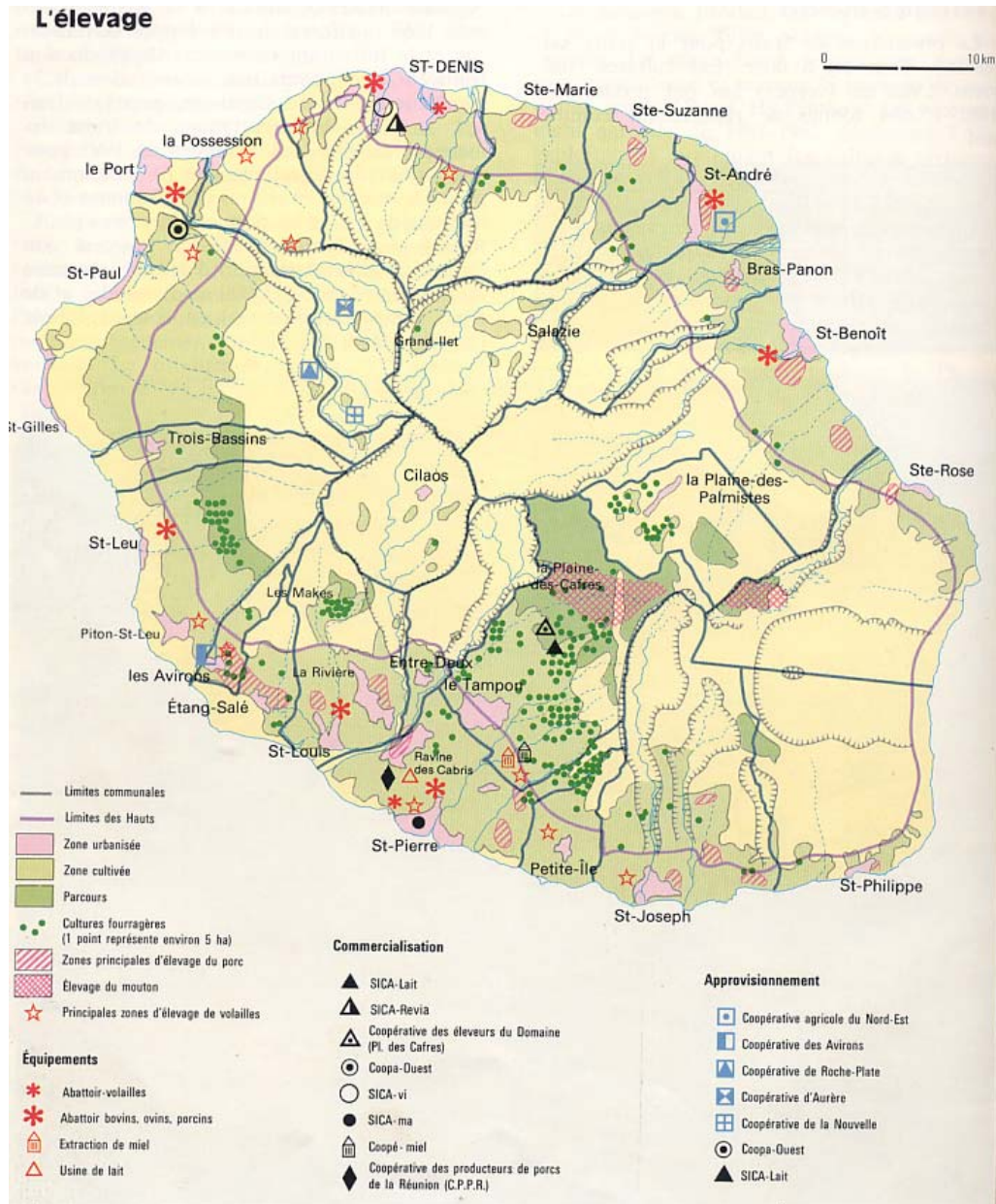


Figure 2 : Limite des Hauts de l'île (d'après le Commissariat à l'Aménagement des Hauts)

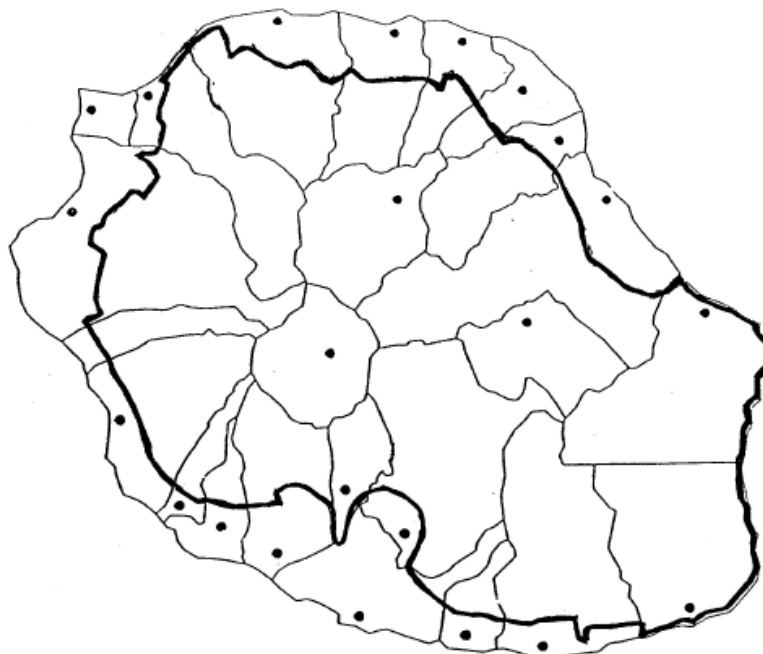
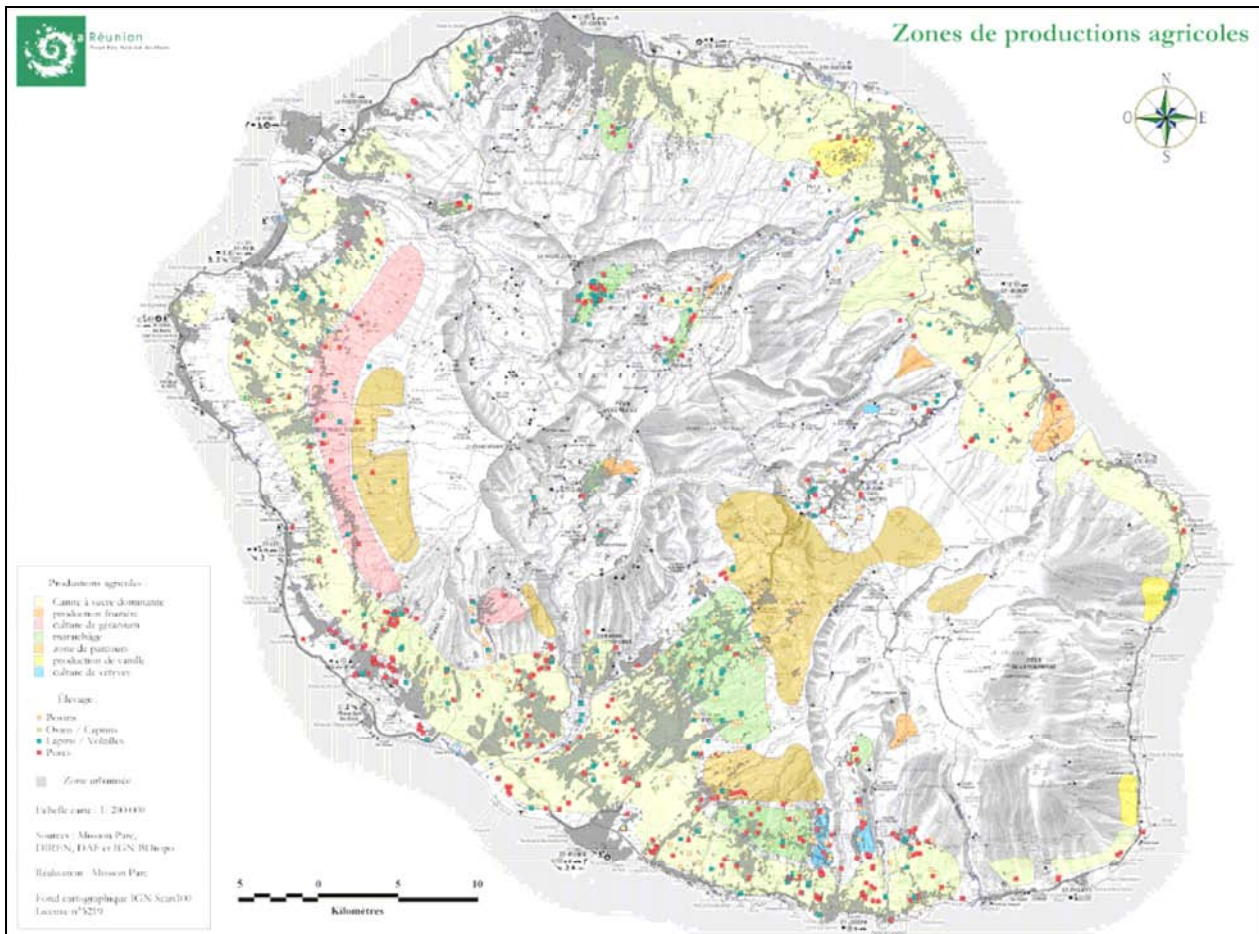


Figure 3 : Zones de productions agricoles (d'après Mission Parc National)



1.2.1. La Réunion : un « hot spot » de biodiversité

La Réunion constitue au sein des Mascareignes (Maurice, Réunion, Rodrigue, Seychelles) l'un des 25 « *hot spots* » de la biodiversité mondiale. Autrement dit, les spécificités de la faune et la flore de l'île en font une zone critique en terme de conservation de la biodiversité.

Ayant émergé des océans récemment à l'échelle géologique (2,1 millions d'années, Girard, Mission Parc, 2003), l'île a été progressivement colonisée par migration d'espèces en provenance de Madagascar, d'Afrique, d'Asie, d'Océanie... Ces échantillons de population isolés des populations mères ont ensuite été soumis aux pressions de sélection naturelle propres à l'île. Ainsi, des espèces nouvelles ont été façonnées par un rapide processus de spéciation et des liens se sont tissés entre les espèces formant des écosystèmes *endémiques*¹ uniques au monde (Girard et al., 2003). Ainsi, il existe aujourd'hui à la Réunion d'importants reliquats de la végétation indigène qui couvrent encore près de 30 % de la surface de l'île notamment dans les Hauts. La flore réunionnaise comprend environ 675 espèces de plantes indigènes. Sur ces 675 plantes, 225 sont endémiques de l'île de la Réunion et 175 endémiques des îles de l'archipel des Mascareignes (Macdonald et al., 2001).

De nos jours, l'implantation récente de prairies pour l'élevage dans les habitats et les formations végétales cantonnées au sommet de la Réunion sur des superficies réduites soulève le problème de leur gestion et de leur conservation par rapport à cette biodiversité naturelle. Le développement de l'élevage favorise-t-il la préservation de la biodiversité ou la met-il en danger ? Par ailleurs, les Hauts constituent une zone assez largement boisée, avec des forêts naturelles à base de tamarins (acacias), mais aussi de forêts plantées, par l'ONF qui en assure la gestion. Historiquement, cette mise en valeur forestière s'est faite, comme dans la plupart des zones administrées par l'ONF, par l'exclusion de l'élevage (qui n'avait d'ailleurs peut être jamais existé sur ces terres), mais c'est ce principe qui peut aujourd'hui être questionné, avec le développement de l'élevage dans la zone des Hauts de la Réunion.

1.2.2. La Réunion : un élevage bovin récent

Développement de l'élevage à la Réunion

Ces éléments de cadrage sont largement inspirés de l'étude réalisée par S. Lacroix dans le cadre de la convention de partenariat entre le CIRAD et la SICA Révia (Lacroix, 2001).

L'élevage bovin est une pratique assez récente à la Réunion. Jusqu'au début des années 1970, la consommation – limitée – de viande bovine s'appuyait sur des importations (Botswana...) et un marché informel alimenté par des animaux élevés à d'autres fins que la consommation de viande (bœuf « fumier », bœuf « tirelire » (Dalphin, 1999)). L'importance des importations a conduit le marché de la viande bovine à se structurer principalement autour de la grande distribution ; une conséquence en étant de tirer les prix vers le bas et de concurrencer durement la production locale (Devimeux et al., 2000).

En 1970, le Crédit Agricole et la Chambre d'Agriculture lancent un programme visant à développer la production locale pour l'approvisionnement de l'île. Dès lors, une double

¹ Une plante est dite :

endémique lorsque son aire naturelle de répartition est un territoire limité (l'île par exemple), elle ne se rencontre pas naturellement ailleurs.

indigène lorsqu'elle est présente naturellement sur plusieurs territoires depuis des milliers d'années

exotique lorsqu'elle est étrangère à un milieu pour y avoir été introduite. Elle est hors de son aire naturelle.

organisation se met en place : des éleveurs chargés de faire naître les veaux dans les Hauts réhabilités, et des agriculteurs des Bas qui diversifient leur activité en engraisant les bovins grâce aux produits dérivés de la canne à sucre comme les choux de canne (partie supérieure de la canne), utilisé comme fourrage. L'organisation territoriale actuelle de l'élevage (« naisseurs » dans les Hauts, « engraisseurs » dans les Bas) est ainsi peu à peu mise en place. Il est encadré par la SICA Provire (groupement de producteur de viande bovine améliorée de la Réunion) et une société de service, la SEDAEL (société d'étude, de développement et d'amélioration de l'élevage, Océan Indien) pour le développement des géniteurs. Mais les résultats restent peu concluants, malgré une tentative de relance.

Ce n'est que vers le début des années 80 que la filière bovine viande se développe significativement, encouragée par le Plan d'Aménagement des Hauts (PAH) mis en place en 1976. Il conduira à un véritable démarrage de la production au début des années 1980. Le PAH a alors pour premier objectif de freiner l'exode rural des Hauts vers les Bas consécutif à la crise du géranium : Les Hauts sont alors classés en zone spéciale d'action rurale.

En 1980, la SICA Révia (Société d'Intérêts Collectif Agricole REunion VIAnde) se substitue à la SICA Provire. Aujourd'hui, son action dans la filière se situe à plusieurs niveaux.

Encadré 2 : Présentation de la SICA Révia (coopérative de viande)

La SICA Révia a un rôle commercial en achetant les broutards aux éleveurs adhérents naisseurs et en les acheminant à leur centre d'allotement où les animaux sont triés, font l'objet d'une prophylaxie sanitaire, puis sont vendus et acheminés chez les engraisseurs.

La SICA Révia s'occupe aussi d'acheminer les animaux finis à l'abattoir et sous-traite maintenant le transport de la viande vers les grandes surfaces et les artisans bouchers ; elle étend son activité en important des animaux de métropole et en vendant certains types d'aliments (bagasse, minéraux, lait en poudre) et autres petites fournitures.

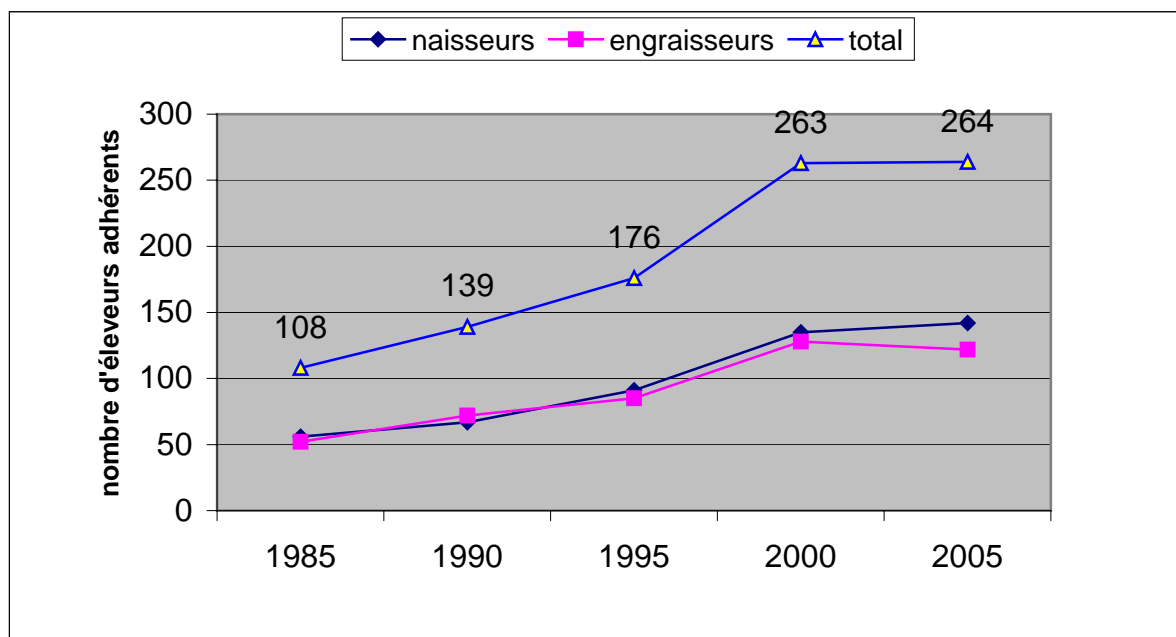
La SICA Révia a enfin un rôle d'appui technique : 5 techniciens de secteur conseillent les éleveurs dans leurs choix stratégiques, pour l'alimentation du troupeau, leurs choix génétiques, les formalités administratives.

En 2005 la production de la SICA qui réunit 142 élevages naisseurs et 122 engraisseurs, est estimée à 1 556 tonnes équivalent carcasse, soit environ 75 % de la production de l'île². Le restant provient de l'Association Réunionnaise des Eleveurs de Bovins (AREB) et de petits producteurs indépendants. La SICA Révia apparaît donc en situation de quasi monopole.

Ainsi, la particularité du modèle d'élevage de la Réunion réside dans son organisation. Celle-ci est fondée sur une division du travail entre des éleveurs établis sur les Hauts, qui élèvent des vaches allaitantes pour la production de broutards, et des éleveurs des Bas qui rachètent ces broutards, via la SICA Révia, pour les engraisser. Toutes les transactions sont donc centralisées au niveau de la coopérative SICA Révia qui assure ainsi une coordination efficace de la filière (planification, homogénéisation des lots d'animaux...), et qui peut fixer les prix par ailleurs.

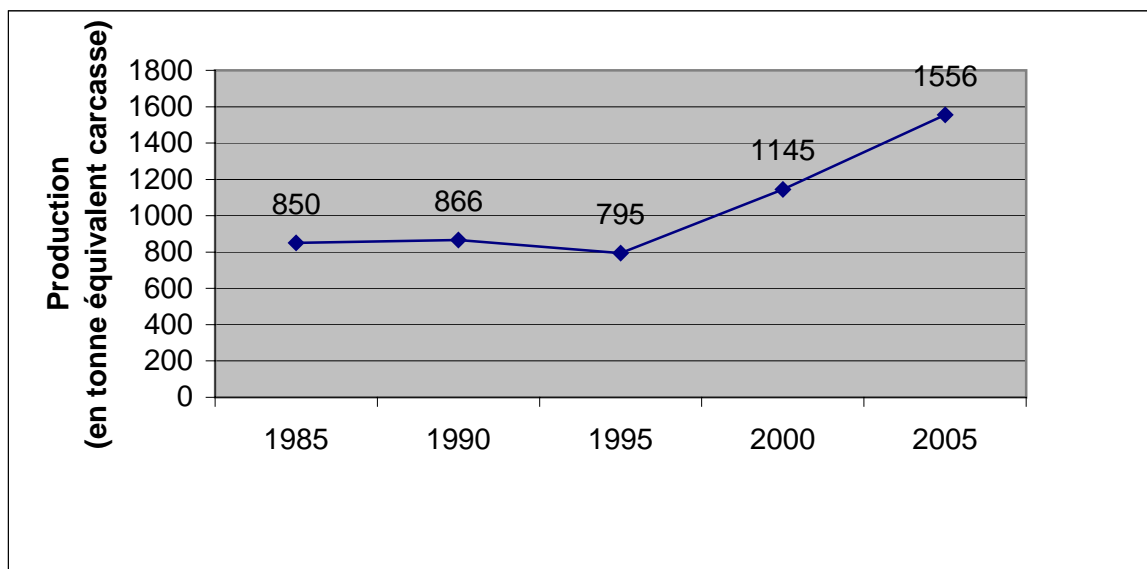
² Un prolongement de la tendance 1990-2000, donnerait approximativement une production de 1650 tonnes en 2006, dont 78 % contrôlés par la SICA.

Figure 4 : Evolution du nombre d'adhérents à la SICA Révia entre 1985 et 2005



Source : SICA Révia, Lacroix, 2001 et 2003

Figure 5 : Evolution de la production SICA Révia entre 1985 et 2005



Source : SICA Révia, Lacroix, 2001 et 2003

Place de la filière élevage allaitant dans l'économie de l'île

La filière allaitante reste relativement modeste par sa taille (6000 vaches allaitantes – 300 éleveurs). Elle reste donc encore fragile, et doit être soutenue et accompagnée pour pouvoir consolider ses acquis. Ses atouts et ses faiblesses sont les suivants :

□ Atouts économiques :

Soutenue par la croissance démographique³ (760 000 habitants en augmentation de 10 000 par an) et économique (la population active a doublé entre 1980 et 2000), la demande de viande se développe en accentuant l'intérêt pour les produits de pays. Ainsi, grâce à l'augmentation de la consommation de viande et d'un accroissement de la demande en produits de pays, le chiffre d'affaires de la filière viande bovine s'accroît. Sur la période 1995-2000, cependant, la consommation de viande de bœuf a chuté sous l'effet de la crise liée à l'ESB (Encéphalopathie Spongiforme Bovine). Ce sont les importations qui ont subi le contre coup de cette récession : le taux d'approvisionnement local est ainsi passé de 20.3 % à 32.5 % sur la période.

□ Atouts techniques :

Hormis la coopérative de viande (SICA), la filière bénéficie de l'accompagnement de plusieurs organismes, dont :

- l'Union des Associations Foncières Pastorales (UAFP) pour la création de prairies, les équipements d'élevage et l'aide à la constitution de stocks fourragers ;
- le Groupement de Défense Sanitaire (GDS) pour la santé animale ;
- l'Etablissement Départemental de l'Élevage (EDE) pour le contrôle des performances, l'identification pérenne généralisée, l'insémination artificielle ;
- le CERFA et le SUAGER pour le suivi comptable ;
- le CIRAD pour la recherche sur l'alimentation, la gestion des pâturages, la fertilité...

Tous ces organismes, soutenus par les aides régionales, nationales et européennes, collaborent de façon très forte afin de développer la filière.

□ Faiblesses économiques :

La filière est tributaire de la situation économique et sociale de l'île. Malgré l'accroissement du pouvoir d'achat, le fort taux de chômage (33 % en 2004) est potentiellement générateur d'effets négatifs sur la consommation en cas de crise. Malgré la bonne progression de la part de la production locale, la Réunion se trouve toujours confrontée à une forte concurrence : en 2004, les importations ont été de 2 500 tonnes de viande environ (gros bovins et veaux de boucherie) pour 1 600 tonnes de viande bovine produite sur l'île de la Réunion⁴.

Près de 2/3 des importations sont en provenance de pays ACP (Afrique-Caraïbes-Pacifique) de l'océan indien principalement (Bostwana, Swaziland), le reste vient de France métropolitaine (SICA Révia, 1999).

□ Faiblesses techniques :

Le secteur de l'élevage s'est construit avec des cheptels d'origine variée (croisement de différentes races). Malgré l'orientation actuelle sur les races à viande (Limousine, Blonde d'Aquitaine), et la recherche de bonnes origines génétiques, impulsées notamment par la SICA Révia et les associations de race (Syndicat Limousin et Association des Eleveurs Sélectionneurs de la Réunion (AESR), antenne de l'UPRA Blonde d'Aquitaine) les performances zootechniques sont limitées par le cheptel existant. Certains acteurs de la filière pensent ainsi qu'un peu plus de rusticité dans le cheptel réunionnais serait profitable.

³ Agreste Réunion, *Mémento Agricole 2004*

⁴ SICA Révia, Lacroix, 2004

De plus, ces performances sont également tributaires de pratiques d'élevage qui sont encore assez peu « codifiées ». En effet, l'élevage étant une activité récente, l'apprentissage s'est fait au départ par essai-erreur. Ceci conduit à des résultats assez hétérogènes suivant les zones de l'île (Lacroix, 2001). La filière se pose par conséquent des questions sur l'évolution des coûts de production et sur la structuration des exploitations et des choix techniques à envisager. C'est dans ce cadre que s'insèrent les collaborations CIRAD - SICA Révia sur l'analyse du fonctionnement technico-économique des exploitations. Après des premiers travaux de caractérisation et de typologie des exploitations, un référentiel technico-économique est en cours d'élaboration sur un échantillon d'exploitations. C'est sur cette collaboration et ces données que se base une grande partie de notre étude économique de l'élevage allaitant.

1.3. Développement de l'élevage et conservation de la biodiversité : quel arbitrage ?

Suite à ces constatations, il ressort que les enjeux de la conservation de la biodiversité à la Réunion s'insèrent dans une problématique radicalement différente de ce qui est envisagé en France métropolitaine ou en zone continentale. En effet, le territoire métropolitain est anthropisé depuis plusieurs milliers d'années. Il n'existe plus à proprement parler d'espaces naturels primaires et il s'est développé une flore adaptée aux pratiques répétées par des générations d'hommes. Dans ces conditions, maintien de la biodiversité et activité agricole/forestière semblent être deux notions très liées. A la Réunion, les cas de cohabitation entre activité agricole et milieu naturel primaire indigène sont courants. Dans un contexte insulaire à pression foncière très forte, où le défrichement a joué un rôle important dans l'histoire humaine, les démarches actuelles visant la protection de la biodiversité originale de l'île, comme la mise en place de réserves naturelles et la création prochaine d'un Parc National, engendrent des tensions au niveau des acteurs et nécessitent une analyse fine de la situation. C'est dans ce contexte de développement de l'élevage et de préservation de l'espace naturel qu'a émergé le projet PASTOFOR.

Encadré 3 : La création du Parc National des Hauts de la Réunion

Engagé en 2000, le projet Parc National des Hauts de La Réunion s'inscrit dans cette volonté forte et partagée de concilier les impératifs de conservation du patrimoine et de développement local pour une population en forte croissance. Les Hauts accueilleront une partie de ce développement et mériteront plus que jamais un effort d'aménagement. Le Parc National favorise une co-gestion de l'Etat, des collectivités locales et des professionnels tous réunis au sein d'un Conseil d'Administration unique pour la zone « centrale » et la zone « périphérique » du Parc.

Cependant le pouvoir réglementaire du Parc s'arrête en zone centrale, caractérisée par l'endémisme et le volcanisme alors que la zone périphérique est laissée aux collectivités locales, dans un esprit de concertation pour envisager un développement harmonieux. Une charte de développement durable est à l'étude. Elle est basée sur 4 principes : un espace de nature autour de la zone centrale, un espace de la mémoire vivante, un espace de vie en mutation, un espace de production et d'innovation.

Les élevages objets de la présente étude seront situés, pour quelques uns (zone du Piton de l'Eau) en zone centrale, sur propriété publique, où le Parc aura donc compétence pour en déterminer les modalités d'exercice.

2. PROBLEMATIQUE

2.1. Problématique du projet PASTOFOR

L'objectif général de PASTOFOR est de comprendre comment concilier la préservation de la biodiversité et la gestion du pastoralisme dans les Hauts de l'île de la Réunion. Plus précisément, PASTOFOR cherche à analyser comment la mise en place de normes (techniques, économiques, et juridiques) interagit avec les usages locaux, et quels sont les impacts de ces interactions sur la préservation de la diversité biologique et de la diversité culturelle. A partir de l'étude des zones d'élevage allaitant situées dans ou en limite de milieux relevant du régime forestier, trois questions de recherche sont ainsi traitées :

- ❑ La situation particulière de la Réunion implique-t-elle la reconnaissance d'une spécificité des systèmes d'exploitation réunionnais au regard de la conservation et de l'utilisation durable de la biodiversité ?
- ❑ En quoi l'interaction entre la règle de droit et l'usage permet-elle d'apprécier le rôle du système normatif en matière de conservation et d'utilisation durable de la biodiversité ?
- ❑ Quels mécanismes sont susceptibles d'être mobilisés pour promouvoir les systèmes d'exploitation des éleveurs réunionnais dans un objectif de conservation et d'utilisation durable de la biodiversité?

Le projet PASTOFOR se situe ainsi à l'intersection de trois grands enjeux. Premièrement, il doit répondre à une interrogation concernant l'occupation du territoire dans les Hauts de la Réunion, et le maintien d'une population dans cette zone de l'île. Il s'agit d'un enjeu **social**. Deuxièmement, ce projet s'inscrit dans une recherche de protection du patrimoine floristique et faunistique des Hauts de l'île. C'est un enjeu **écologique**. Troisièmement, PASTOFOR soulève la question de la pérennité, la productivité et la qualité de l'élevage pastoral, c'est un enjeu **agro-économique**. C'est sur ce point que porte notre étude.

De cette problématique, a résulté un projet pluridisciplinaire dont il est attendu un diagnostic de l'existant dans chacun des domaines concernés, puis l'établissement de perspectives sur les évolutions. Ces perspectives seront établies par le biais de modèles utilisant le principe des Systèmes Multi-Agents (SMA). Le projet est donc scindé en cinq thèmes distincts sur lesquels travaillent des chercheurs de différentes unités :

Thème 1 : Analyse des pratiques gestionnaires et flexibilité des élevages bovins allaitants

Thème 2 : Ecologie des milieux

Thème 3 : Gestion patrimoniale en termes législatifs et juridiques

Thème 4 : Incitations économiques et subventions

Thème 5 : Certification des produits et des exploitations

C'est dans le cadre du thème 4 que s'inscrit notre étude, qui a été réalisée au Pôle élevage du CIRAD Réunion.

Encadré 4 : Présentation du pôle élevage du CIRAD Réunion

Le Pôle Elevage s'attache à l'étude du fonctionnement et des fonctionnalités particulières de la ressource et de l'animal à travers des compétences multidisciplinaires. Les sujets de recherches concernent la production et la mise en oeuvre de références et d'outils pour améliorer la conduite des systèmes d'élevage. Deux projets coexistent au sein du pôle élevage :

- Le projet « amélioration des systèmes d'élevage bovin » comprend 5 opérations :
 - Gestion de la ressource et amélioration des performances zootechniques,
 - Etude des facteurs de risque de l'infertilité en élevage bovin laitier,
 - Etude des déterminants de la qualité et de la composition du lait,
 - Modélisation du fonctionnement technique et économique des exploitations bovines laitières,
 - Pratiques gestionnaires et modèles de décision en élevage allaitant
- Le projet « diversification des filières » vise à la constitution de référentiels technico-économiques des exploitations d'autres ruminants comme les cervidés et les caprins et à l'amélioration de la productivité par la levée des contraintes d'ordre nutritionnel ou sanitaire.

2.2. Problématique spécifique au thème 4 de PASTOFOR

L'objectif global est de définir les objectifs et instruments à privilégier pour mettre en place une politique incitative visant à favoriser la gestion de la biodiversité par les éleveurs dans les Hauts de la Réunion par la mise en oeuvre de mesures favorisant un pastoralisme approprié.

Une politique est dite « incitative » lorsque les instruments sur lesquels elle s'appuie ne sont pas contraignants. Elle s'oppose donc aux démarches dites « de police » ou « réglementaires », parfois appelées « command-and-control », ce qui définit clairement l'approche non-incitative des politiques publiques.

N'ayant pas de caractère contraignant, l'efficacité attendue des politiques incitatives provient de leur capacité à changer le comportement d'agents « rationnels »⁵ en modifiant leur environnement économique. Par la mise en oeuvre de certains instruments dont les plus connus sont les taxes, les subventions, les systèmes de permis transférables et les mécanismes contractuels, ces politiques transforment le contexte dans lequel les agents font leurs choix (Salles, 2005).

Du point de vue d'un responsable de politique publique, appelé « principal » dans la théorie des incitations, élaborer un schéma incitatif va donc consister à analyser une situation, définir des objectifs appropriés et proposer, dans le respect des règles et des lois, une modification du contexte incitatif susceptible de conduire les agents visés à modifier leurs comportements dans le sens souhaité.

Comme nous l'avons mentionné dans la partie 1.3., à la Réunion, le contexte incitatif nécessite une analyse fine dans la mesure où l'objectif visé de préservation de la biodiversité n'est pas toujours évident. En effet, comme l'a analysé Janowsky (Janowsky, 2004), la conservation de la biodiversité renvoie à des registres et des valeurs qui diffèrent largement selon les personnes et les organisations. Ainsi, dans les Hauts de la Réunion, les trois groupes ayant un impact significatif sur la biodiversité (les éleveurs, les forestiers, les usagers récréatifs) ne partagent pas la même représentation des problèmes et des priorités d'actions.

⁵ L'hypothèse économique de rationalité retenue ici est la maximisation du revenu des agents

Par ailleurs, les liens entre préservation de la biodiversité et pratiques d'élevages respectueuses de l'environnement ne sont pas toujours très clairs. Quelles pratiques d'élevage doit-on favoriser, et pour conserver quelle biodiversité ?

Face à cette interrogation, plusieurs menaces sur la biodiversité ont progressivement été identifiées. Celles-ci recouvrent en premier lieu:

- ❑ la prolifération des plantes envahissantes ou pestes végétales (Lecoustour, 2004),
- ❑ la destruction de certaines espèces par des pratiques excessives (abattage d'arbres endémiques, piétinement des jeunes plants),
- ❑ la diminution de la biodiversité prairiale due aux pratiques standardisées.

Dans ce contexte, l'hypothèse selon laquelle les Hauts de la Réunion constitueraient une zone « tampon », conciliant à la fois les objectifs environnementaux (préservation de l'espace naturel des Hauts), les objectifs sociaux (maintien d'une population active dans les hauts, lutte contre le chômage⁶) et les objectifs économiques (valorisation de la terre) est apparue comme une hypothèse globale et réaliste pour le projet *PASTOFOR*.

Concernant notre étude, il s'agit alors de comprendre la « dynamique économique » de cette zone des Hauts. L'analyse économique des systèmes d'élevage doit permettre de comprendre les conditions de création de valeur ajoutée, et notamment la part des subventions dans cette création ou dans la formation du revenu des exploitants. L'objectif global est de déboucher sur une modélisation des conditions de choix visant à simuler l'effet des incitations jugées pertinentes et réalistes pour la poursuite des objectifs affichés. Il s'agit d'un travail à l'interface de l'Economie de l'environnement et de l'Economie de l'élevage.

L'étude doit ainsi permettre de répondre aux questions suivantes :

- ❑ Comment est structuré le revenu des exploitants en élevage dans les Hauts de la Réunion?
- ❑ Quelles sont les incitations économiques qui les favorisent ?
- ❑ Quelles sont les activités les plus viables et amenées à se développer ?
- ❑ Au regard de ces incitations, comment favoriser l'approche environnementale et durable pour le pastoralisme dans les Hauts de la Réunion ?

Pour répondre à ces questions, on a opté pour une approche modélisée du fonctionnement des exploitations bovines allaitantes des Hauts de la Réunion. Cette approche modélisée doit permettre comme nous allons le voir de comprendre les facteurs économiques de la rentabilité des exploitations et les stratégies de développement résultantes.

⁶ Le chômage représente en moyenne 30 % de la population (INSEE, 2005)

3. MATERIEL ET METHODE

La première étape du travail a consisté à définir des exploitations types, représentatives des réalités locales et des grandes logiques d'élevage dans les Hauts de la Réunion. A partir de là, il s'agissait d'élaborer des itinéraires techniques pour chaque culture et des conduites d'élevage pour chaque animal, en s'appuyant sur des données issues d'exploitations réelles. La seconde étape a consisté ensuite à renseigner le logiciel de modélisation et à construire les modèles d'exploitations stylisées définis au préalable. Enfin, la troisième étape a eu pour objectif de créer des scénarii d'évolutions, favorables à l'environnement, et d'analyser leurs conséquences sur les résultats technico-économiques des exploitations.

3.1. Présentation des sources d'information

Ces sources ont été mobilisées à la fois dans la phase de construction et de validation du modèle. Le « pôle élevage » dispose d'un accès privilégié à un ensemble d'informations de terrain et, notamment, d'enquêtes réalisées auprès des éleveurs des Hauts, permettant de se faire une idée assez précise de leur système d'exploitation, de leur disponibilité en travail et de leurs résultats économiques.

3.1.1. Données sur les systèmes d'élevage

Dans le but de produire des références afin d'accompagner le développement des filières bovines, le CIRAD a initié une étude, en collaboration avec la SICA Révia, sur la modélisation du fonctionnement technique et économique des élevages allaitants (Lacroix, 2001 ; Choisis et al, 2002). Des enquêtes ont été menées auprès de 63 exploitants dont 23 engraisseurs. Les données récoltées au cours des enquêtes, qui portent sur les années 1999 et 2000, sont stockées dans une base de données élaborée sous Access. Cette base, constituée de 57 tables a été utilisée pour obtenir une partie des données sur les systèmes d'élevage.

Par ailleurs, depuis 2002, un référentiel bovin allaitant a été mis en place sur 18 exploitations représentatives (Choisis et al, 2003). Les données du suivi sont enregistrées également sous une base de données Access. Ce référentiel intègre 6 élevages engraisseurs. Il m'a permis de disposer de données actualisées sur la période 2001-2005.

Enfin, dans le cadre du projet PASTOFOR, certains éleveurs ont fait l'objet d'un suivi particulier : suivi floristique (Lecoustour, 2004) et enquêtes sur la gestion environnementale de l'exploitation (Janowky, 2003).

3.1.2. Données sur les systèmes de culture

Dans le cadre du thème 2 de PASTOFOR « Ecologie des milieux », une typologie sur les prairies rencontrées à la Réunion a été construite (Lecoustour, 2004). Ces références ont permis de définir la nature des prairies choisies dans le modèle. Les itinéraires techniques (coûts d'entretien et de création, charges de mécanisation et de main d'œuvre) ont ensuite été précisés par des entretiens avec l'Union des Associations Foncières et Pastorales (UAFP).

3.1.3. Données sur les aides et subventions

Ces données ont majoritairement été recueillies auprès de la DAF, pour les aides individuelles (Service des aides individuelles) et de la SICA Révia, pour les aides à la filière.

3.2. Choix des modèles d'exploitations

Le modèle global s'inspire d'une typologie, s'inscrivant dans la continuité des réflexions menées par le projet *PASTOFOR* (thème 4). Cela permet de valoriser les acquis et de consolider la réflexion engagée, tout en la précisant.

Les modèles ont donc été définis pour le terrain d'étude du projet *PASTOFOR*. A la Réunion, la notion de « milieu naturel à protection forte » correspond à des zones situées principalement en limites de zones forestières (domaine ONF) et de ravines. Caractérisées par un fort niveau de contraintes (accès, pentes...), ces zones ont très largement été réservées aux activités agricoles et à l'élevage notamment. Cependant, elles présentent des différences importantes au niveau climatiques et agronomiques, justifiant qu'on les analyse séparément.

A partir des travaux effectués par l'équipe du CIRAD sur le volet agronomique du projet (Blanfort et Thomas, 1992), trois zones plus précises ont été retenues sur des critères de représentativité des différentes situations de frontalité entre prairies et milieux naturels limitrophes. Le terrain d'étude *PASTOFOR* (les « Hauts de la Réunion ») peut donc, en fait, être séparé en trois zones d'études : les « Hauts de l'Ouest », « la Plaine des Cafres et le Nez de Bœuf », le « Piton de l'Eau » (cf. [annexe 1](#)). Ces zones présentent des différences importantes.

3.2.1. Les Hauts de l'Ouest

– Aspect écologique

La zone d'élevage des « Hauts de l'Ouest » (Chaloupe Saint-Leu) est celle dont l'histoire agricole est la plus ancienne des trois zones. Jusqu'aux années 1950, la forêt indigène primaire y a été défrichée intensément pour subvenir aux besoins de bois de construction et de bois de feu et faire face à l'essor démographique et économique de l'île (fonctionnement des usines sucrières). Depuis 1950, c'est une zone de sylviculture du Tamarin (*Acacia heterophylla*), essence endémique pionnière, et du *Cryptomeria japonica*, essence exotique à croissance relativement rapide, importée en raisons de l'apparente facilité d'un transfert de technologie (disponibilité de références techniques et agronomiques). Dans les années 1960, des concessions sont vendues à des familles d'agriculteurs. Ils y cultivent d'abord le « géranium rosat » (*Pelargonium asperum*), plante à huile essentielle à forte valeur ajoutée. Dans les années 70, l'épuisement des sols et le manque de coordination de la production conduit à abandonner cette culture au profit de l'élevage. Un élevage de type divagant se développe alors sur les terres laissées en friches. L'ONF et les éleveurs voient vite l'intérêt de contenir cet élevage divagant, afin de préserver les espaces agroforestiers, et de rendre cette activité plus rentable. La zone porte une empreinte profonde de l'activité de l'homme, et la végétation primaire n'y existe plus que sous la forme de reliquats dans des endroits peu accessibles (ravines et reliefs accidentés...). Ces reliquats sont néanmoins très riches en espèces endémiques rares.

– Aspect agronomique

Aujourd'hui, la zone des « Hauts de l'Ouest » est constituée d'une mosaïque d'espaces à vocation forestière et d'espaces prairiaux, délimités dans leur partie supérieure par une zone domaniale gérée par l'ONF (courbe de niveau des 1800m). La principale activité de la zone est l'élevage naisseur (hormis les laitiers). Les structures d'élevage y sont relativement petites : 35 vaches pour 40 ha en moyenne. Les performances d'élevage restent encore faibles (200 kg poids vif produit/vache allaitante/an). Ces références techniques expliquent le choix du cheptel retenu dans le modèle. On trouvera le fonctionnement du cheptel en [annexe 3](#).

Tableau 1 : caractéristiques agronomiques, écologiques et foncières de la zone des Hauts de l'Ouest

Type d'écosystème	Statut foncier des pâturages	Institution fédératrice des éleveurs	Statut de la forêt et affectation par l'ONF	Projet Parc National
Forêt de bois de couleur d'altitude sur andosols perhydratés avec une pluviométrie de 2000 mm	Terrains privés acquis en propriété mais susceptibles d'indivisions	Association Foncière Pastorale	Forêt de production (régénération spontanée des Tamarins après coupe rase) Forêt de production plantée en espèces exotiques (<i>Cryptomeria</i>)	Zone périphérique

Source : Aubert, 2004

3.2.2. La Plaine des Cafres et le Nez de Bœuf

– Aspect écologique

La zone de « la Plaine des Cafres » et du « Nez de Bœuf » est restée pour ainsi dire vierge jusqu'aux années 1950, date où se met en place une valorisation de cet espace par l'élevage divagant. Le milieu perturbé par le dépressage et le pâturage devient plus propice aux feux. Ces espaces sont alors sous la responsabilité de l'ONF, qui décide de valoriser cet espace en partie pour l'agroforesterie. De vastes concessions sont défrichées pour y planter du *Cryptomeria japonica*. La situation économique de la Réunion est alors préoccupante, et l'ONF possède, avant toute chose, un rôle social aux yeux des Réunionnais. Un chantier d'une telle ampleur permet d'employer une main d'œuvre peu qualifiée et sans autre alternative. Dans les années 1980, suite aux incendies à répétition, l'ONF traduit son désir de voir cesser la divagation des bêtes en attribuant aux éleveurs des concessions livrées « clefs en main ». Les douze éleveurs qui travaillaient en commun s'installent ainsi individuellement sur des lots dépressés d'une centaine d'hectares. Les concessions sont en général limitées par des parcelles plantées en *Cryptomeria japonica* en bas, vers une altitude de 1750m, et par le rempart de la rivière des remparts en haut, à une altitude de 2000m. Il y subsiste des poches de forêt primaire qui ont résisté aux incendies, au défrichage et au pâturage divagant qui ont fortement marqué la zone.

– Aspect agronomique

Aujourd'hui, la zone d'élevage de la « Plaine des Cafres » s'est largement développée. La plupart des éleveurs ne sont plus sur concessions forestières et possèdent des structures assez performantes : 50 vaches pour 50 ha en moyenne (250 kg poids vif produit/vache allaitante/an). Certains éleveurs sont passés à des activités nécessitant plus d'investissements, comme l'engraissement et la sélection (amélioration génétique et vente d'animaux de reproduction). On trouvera en [annexes](#) les choix retenus pour le fonctionnement des différents cheptels de la « Plaine des Cafres » : naisseur, engraisseur, sélectionneur (*cf. annexes 4 et 6*).

Tableau 2 : caractéristiques agronomiques, écologiques et foncières de la zone de la Plaine des Cafres

Type d'écosystème	Statut foncier des pâturages	Institution fédératrice des éleveurs	Statut de la forêt et affectation par l'ONF	Projet Parc National
Végétation éricoïde d'altitude sur andosols désaturés perhydratés avec une pluviométrie de 2500 mm	Concessions attribuée par l'ONF	Groupement pastoral du Nez-de-Bœuf	Forêt de protection enrichie en Tamarins et en Sophora	Zone périphérique limitrophe de zone centrale

Source : Aubert, 2004

3.2.3. Le Piton de l'Eau

– *Aspect écologique*

La zone du Piton de l'eau est celle des trois zones qui a le plus récemment fait l'objet d'une valorisation pour l'élevage sédentaire, sans doute en raison de ses conditions climatiques extrêmes. Cette zone a été dépressée avec l'autorisation de l'ONF en 1968 pour l'élevage divagant. Constatant l'ampleur du défrichage, des concessions sont attribuées aux éleveurs de la zone en 1992. C'est un îlot de prairie au milieu d'une zone dont la végétation de type lande altimontaine a été peu perturbée par l'Homme.

– *Aspect agronomique*

La zone du Piton de l'Eau abrite quelques exploitations, de grandes surfaces (100 ha en moyenne) mais de faibles performances en général : 50 vaches en moyenne (206 kg poids vif produit/vache allaitante/an). Les zones d'élevage sont essentiellement des parcours plus que de réelles prairies. On trouvera en *annexe 5* le fonctionnement du cheptel « Piton de l'Eau ».

Tableau 3 : caractéristiques agronomiques, écologiques et foncières de la zone du Piton de l'Eau

Type d'écosystème	Statut foncier des pâturages	Institution fédératrice des éleveurs	Statut de la forêt et affectation par l'ONF	Projet Parc National
Végétation ericoïde d'altitude sur andosols avec une pluviométrie > 2 500 mm	Concessions attribuées par l'ONF	Coopérative des Eleveurs de la Plaine des Cafres	Forêt de protection non enrichie	Zone centrale cultivée

Source : Aubert, 2004

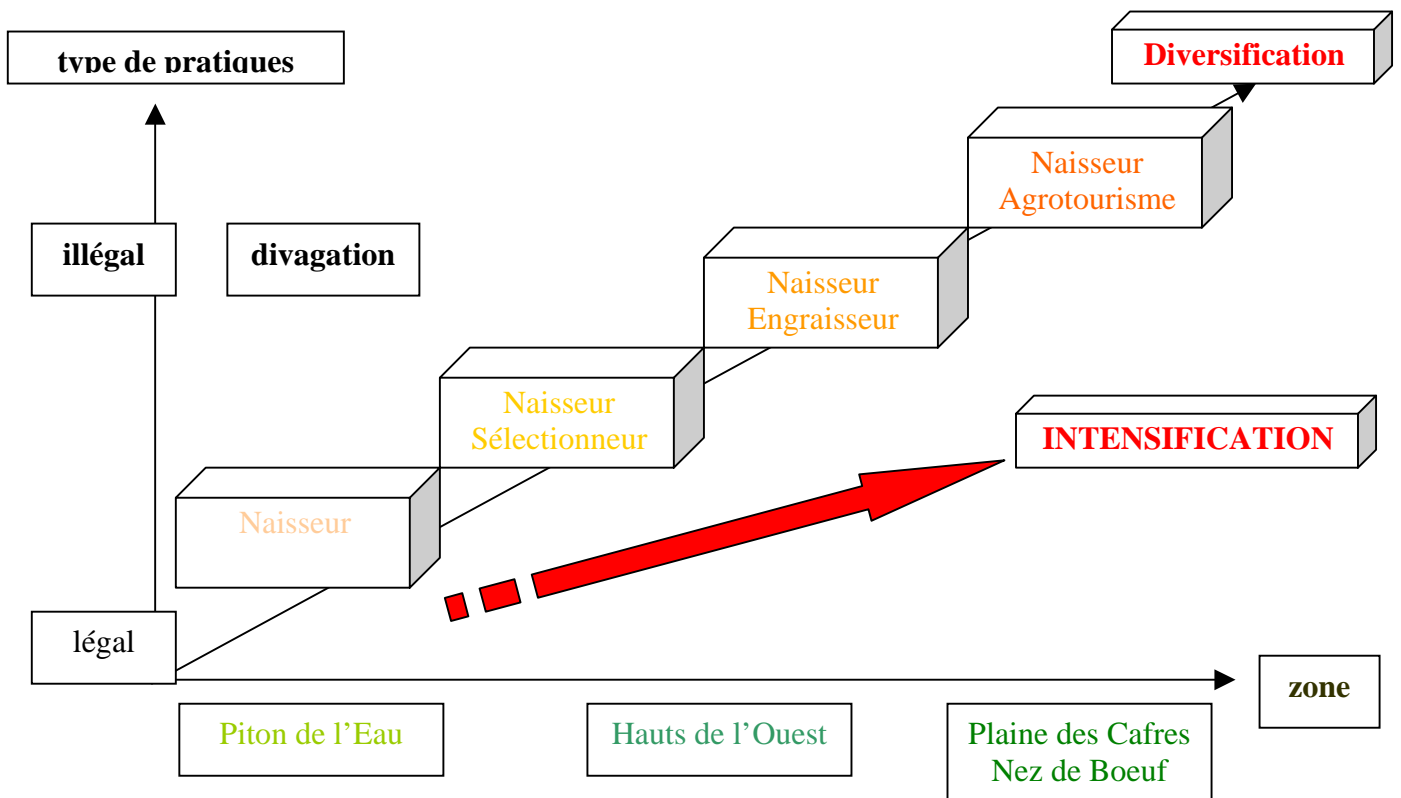
3.2.4. Résumé des caractéristiques des 3 zones

Ainsi, les trois grandes zones désignées par *PASTOFOR* présentent des différences importantes. Pour résumé, ces différences recouvrent trois dimensions qui sont :

- les structures d'élevage : « semi-extensif » dans les Hauts de l'Ouest, « extensif » dans la Plaine des Cafres et le Nez de Bœuf, « très extensif » au Piton de l'Eau.
- l'usage du foncier : légal (fermage, propriété) au Piton de l'Eau et dans la Plaine des Cafres et le Nez de Bœuf ou illégal (divagation) dans les Hauts de l'Ouest
- l'activité d'exploitation principale : naisseur, engraisseur, sélectionneur, agrotourisme.

Ces trois dimensions peuvent être représentées dans le schéma suivant :

Figure 6 : Représentation schématique 3D des pratiques d'élevage à la Réunion



En conséquence, considérant les spécificités techniques et structurelles des exploitations, on a décidé de retenir les assolements suivants pour les trois modèles :

Tableau 4 : Assolements retenus pour la modélisation des 3 zones

Types de prairies	Espèces d'herbes	ZONES		
		Plaine des Cafres Nez de Bœuf	Hauts de l'Ouest	Piton de l'Eau
Prairies semées pâturées	Ray Grass, Dactyle, Kikuyu	45	40	20
Prairies naturelles pâturées (parcours)	Houlque, Flouve	10	0	80 (concessions forestières)
Prairies de fauche	Ray Grass, Dactyle	5	0	5
Surface Fourragère Principale (ha)		60	40	105

Une fois le profil des exploitations définies, il nous faut renseigner le logiciel de modélisation.

3.3. Présentation du logiciel de modélisation Olympe

Une fois les zones définies et les modèles choisis, on définit le type de modélisation à retenir. Pour cela, le modèle global doit répondre à certaines contraintes afin qu'il soit réaliste et exploitable :

- ❑ Il doit être flexible afin de tester et de comparer facilement différents scénarii : une représentation d'exploitations *stylisées, non réelles* a donc été retenue. Les valeurs utilisées dans le modèle seront donc des moyennes, des modes, des références technico-économiques, assez réalistes pour donner une tendance de l'évolution possible de l'exploitation.
- ❑ Il doit rendre compte des grandes pratiques d'élevage dans les différentes zones des Hauts de la Réunion : les pratiques dans les zones étant très différentes, un modèle par zone est donc nécessaire.
- ❑ Il doit capter le maximum de complexité des exploitations : une analyse *systémique* des exploitations est donc nécessaire (*cf. annexe 2*).
- ❑ Il doit permettre les comparaisons entre exploitations : les exploitations modélisées auront une activité unique de base, l'élevage « naisseur » (pas d'autres spéculations : ni élevages, ni maraîchage, ni cultures...) et toutes auront atteint leur « rythme de croisière ».

Olympe est apparu comme l'outil le plus adapté pour prendre en compte toutes ces contraintes.

Encadré 5 : Origine du logiciel Olympe

Olympe est un logiciel développé par l'INRA-ESR en collaboration avec l'IAM-Montpellier et le CIRAD (en particulier CIRAD-CP et CIRAD-TERA). Le logiciel est également utilisé depuis 1999 par l'IAMM dans le cadre de la formation au niveau Master et, plus récemment, par l'IRD et le Cemagref (depuis 2001). D'autres utilisateurs (ESITPA, agents du BTPL et du MAE, collaborateurs du CIRAD) sont venus également rejoindre ce groupe.

A l'origine, ce logiciel a été conçu à la demande des chambres d'agriculture pour les besoins de leurs conseillers agricoles (version « Quatre-Vents » sous DOS). Son concepteur, Jean Marie Attonaty (INRA-ESR, Grignon) a ensuite adapté cet outil à la recherche agronomique, à l'IAMM et au CIRAD en particulier, entre 1999 et 2005, ce qui a nécessité quelques modifications.

3.3.1. Olympe : un outil de modélisation et simulation

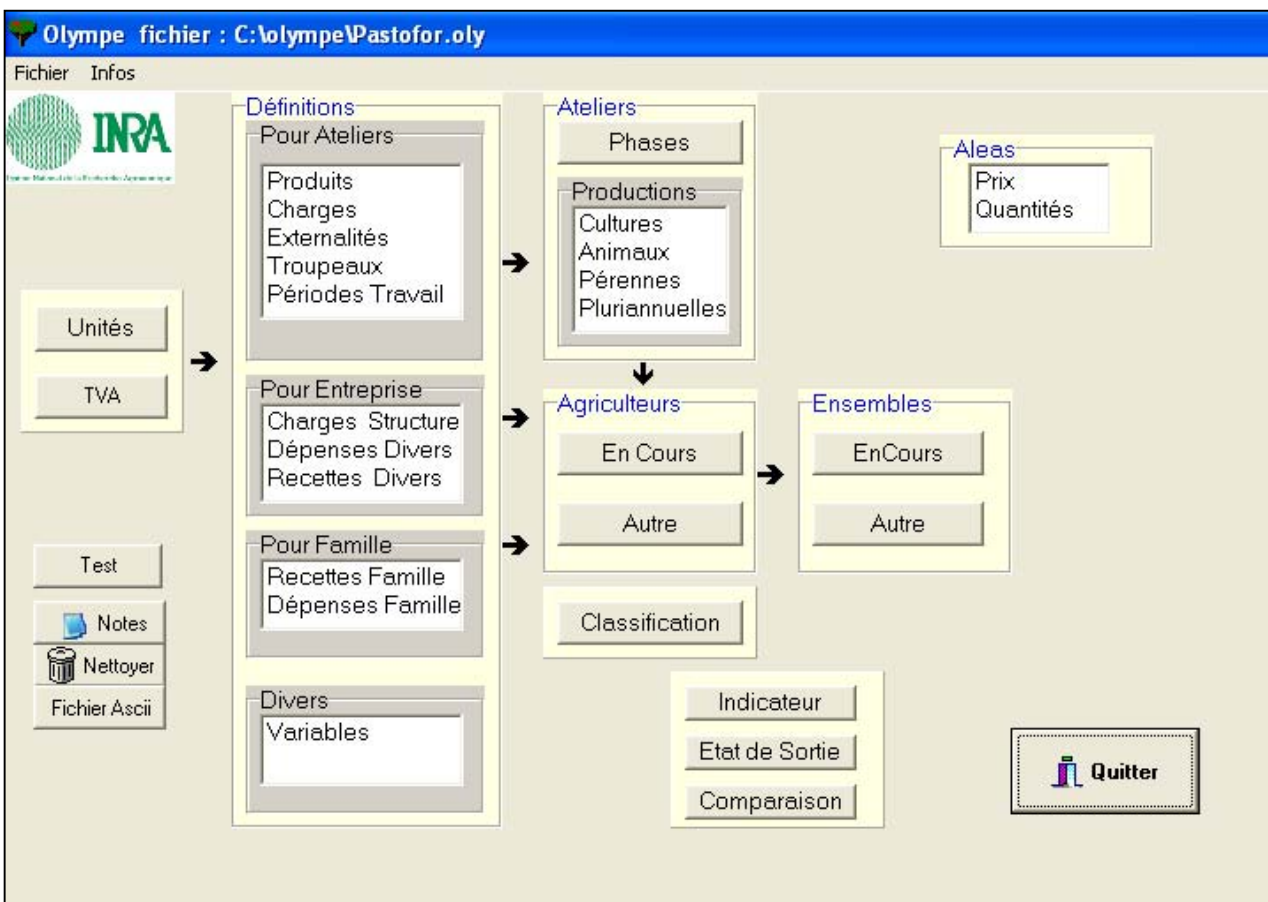
Olympe est un outil de modélisation et de simulation du fonctionnement de l'exploitation agricole. Il possède également un module d'agrégation des exploitations qui, à partir d'une typologie d'exploitations, permet une approche régionale à l'échelle d'une petite région, d'un bassin versant ou d'un périmètre irrigué (Penot, 2002). Il est cependant nécessaire pour utiliser correctement *Olympe* d'avoir une bonne connaissance de l'analyse *systémique* des exploitations agricoles et des modalités de gestion des facteurs de production.

Olympe fournit des simulations de résultats économiques aussi bien par système de culture, d'élevage ou d'activité qu'au niveau global de l'exploitation. Il permet donc, par définition, la comparaison de résultats techniques et économiques sur les systèmes de culture mais aussi et surtout entre les exploitations. *Olympe* permet ainsi l'identification des différentes sources de revenus, des coûts de production et une **analyse de rentabilité économique** en fonction des choix techniques.

La modélisation des exploitations permet de caractériser les exploitations agricoles à un moment de départ et d'effectuer des simulations sur un pas de temps de 10 ans. Pour cela, on peut soit s'appuyer sur des exploitations existantes soit les reconstruire à partir d'une typologie et inclure les changements en cours (la diversification par exemple).

Tous les résultats de *Olympe* sont exportables sur fichier tableur classique (*Excel*) ce qui permet une analyse fine et spécifique de chaque tableau de données en utilisant des outils complémentaires (module statistique ou programmation linéaire de *Excel* par exemple ...) et la possibilité d'améliorer les schémas et figures et le graphisme de présentation. Par ailleurs, il n'y a pas de fonction automatique d'optimisation d'un choix technique ou d'un facteur de production (comme c'est le cas en programmation linéaire par exemple).

Figure 7 : Fenêtre d'accueil Olympe



3.3.2. Sur quelles données travailler ? Que modéliser ?

La situation idéale est de disposer des données primaires collectées lors d'une enquête de caractérisation des exploitations agricoles, centrée sur tous les éléments qui concourent à l'établissement des coûts de production et de production de la valeur ajoutée (production, consommation d'intrants, crédits, subventions, charges de structure...)

Ces enquêtes doivent ainsi permettre d'analyser le fonctionnement des exploitations et de connaître :

- l'origine et l'utilisation du revenu d'exploitation.
- les éléments qui déterminent l'évolution des stratégies des éleveurs et des trajectoires des systèmes de production.
- les caractéristiques technico-économiques des systèmes de culture : itinéraire technique associé à chaque culture, coût d'implantation et d'entretien, consommation d'intrants, temps de travail.
- les caractéristiques technico-économiques des élevages : fonctionnement du troupeau, conduite d'élevage associée à chaque animal, consommation d'intrants, temps de travail.
- les facteurs de production disponibles : le foncier, le capital de travail, le capital financier.
- l'environnement socio-économique : les aides et les subventions perçues, l'ouverture du marché

A partir des données primaires, renseignées à l'hectare ou à la tête de bétail, *Olympe* réalise les calculs économiques permettant les comparaisons entre systèmes de culture, d'élevage ou d'activités :

- marges brutes/ha de culture, par tête (pour les animaux), par atelier,
- compte de résultat (CEG),
- Excédent Brut d'Exploitation (EBE),
- Bilan,
- revenu global ...

Deux approches sont alors possibles en fonction de l'objectif recherché :

- modéliser des exploitations existantes : ceci permet de tester en temps réel les hypothèses techniques, les choix avec l'agriculteur, pouvant déboucher sur du conseil de gestion.
- modéliser des exploitations théoriques moyennes, représentatives de « types d'exploitation », donc issues d'une typologie préalable.

La dernière méthode permet de mieux appréhender des situations complexes et diversifiées (en les rendant plus lisibles) mais il est important ensuite de vérifier la validité des exploitations moyennes créées à travers la présentation des hypothèses aux partenaires professionnels (experts, techniciens, agriculteurs). Il est alors toujours possible, d'une part, d'affiner les données et les exploitations, et d'autre part, d'éliminer les exploitations non représentatives. C'est cette méthode qui a été retenue.

3.4. Construction des modèles d'exploitations

Les 3 modèles de base « naisseurs » correspondant aux 3 zones *PASTOFOR* ont été renseignés sous *Olympe* en plusieurs étapes. Ces étapes correspondent au schéma de l'**analyse systémique**. L'analyse systémique permet de décomposer un système complexe (l'exploitation agricole) en plusieurs sous-systèmes plus facilement analysables (*cf. annexe 2*).

3.4.1. Définition des produits et charges

On définit, dans cette partie du logiciel, les modalités de produits, de charges, les unités et les externalités qui seront ensuite utilisées au niveau des systèmes de culture ou d'élevage. On définit également le fonctionnement des troupeaux (taux de mortalité, sex ratio, origine des animaux). Cette partie du logiciel est en fait une base de données sur laquelle s'appuieront les autres modules construits (systèmes de culture/élevage/activités).

3.4.2. Les systèmes de culture et d'élevage

Pour construire un système de culture ou d'élevage sous *Olympe*, il faut d'abord définir les produits et les charges spécifiques. Ces deux éléments sont définis par leur nature et leur prix à l'unité. Ensuite chaque système est caractérisé par la quantité d'intrants utilisée et le rendement de la production. Dans la fenêtre « ateliers », sont ainsi définis les différents systèmes aboutissant à une production :

- pour le système de culture : les différentes prairies et les itinéraires techniques associés
- pour le système d'élevage : les productions animales et les conduites d'élevage associées

Le logiciel permet d'obtenir une analyse immédiate coût-bénéfice avec le calcul de la marge par ha ou par tête. On peut alors comparer la rentabilité de chaque système de culture.

3.4.2.1. Définition des conduites d'élevage associées à chaque animal

Un élevage naisseur comprend au moins les catégories d'animaux suivantes :

- les **vaches** allaitantes en production
- le **taureau** reproducteur
- les **broutards** (mâles et femelles) vendus à la coopérative pour être ensuite engraisés
- les **génisses** de renouvellement (0-1 an, 1-2 ans, 2-3 ans) conservées pour remplacer les vaches de réforme
- les vaches de **réformes** vendues à l'abattoir

Les conduites d'élevages associées à chaque animal ont été choisies de façon identique pour les 3 zones, à l'exception des broutards. En effet, les pratiques concernant l'élevage des broutards sont différentes dans les 3 zones (quantités d'aliments apportés, soins apportés, adhésion aux cotisations professionnelles) et les performances ne sont pas les mêmes (poids et conformation des animaux). Il a donc fallu créer une conduite d'élevage pour chaque broutard soit :

3 zones * 2 sexes (M&F) = 6 conduites sous *Olympe*.

Ces données permettent ainsi d'accéder à la marge brute pour chaque animal et pour chaque zone. Comme le montre la figure suivante, cette marge est positive, et de l'ordre de 400 à 500 € par animal.

Figure 8 : Marge unitaire (en €/tête) du broutard mâle du modèle « Plaine des Cafres »

Marge Détaillée Broutard MPdC					
Broutard MPdC			Total		
NDM	CATEGORIE	Unité	Prix €	Quantite	Valeur
Produits					
vente Broutard MPdC	Bovins	kg	2.40	270.00	648
total Produits					648
Charges					
concentrés naisseurs	Alimentation	kg	0.30	382.00	115
vitamines naisseurs	Pdts veto	tête	3.00	1.00	3
purge broutard	Pdts veto	tête	10.00	1.00	10
butox	Pdts veto	tête	8.00	1.00	8
Prophylaxie Sica AR	Pdts veto	tête	30.00	1.00	30
sous total					51
animal	Assurances	tête	35.00	1.00	35
cotisation GDS var	Cotisations prof	tête	1.00	1.00	1
IPG boucles EDE	Cotisations prof	tête	5.00	1.00	5
cotisation ARIBEV2	Cotisations prof	tête	3.00	1.00	3
total Charges					210
Marge unitaire					438

Les **produits** affectés aux animaux correspondent à la vente de ces derniers⁷. Le prix d'achat (au kg de poids vif) est fixé par la coopérative suivant un classement de l'animal en fonction de son poids et de sa conformation : ce classement (grille élaborée par la SICA REVIA) a été utilisé pour fixer les prix des broutards retenus sous *Olympe*. Le prix d'achat de l'animal reflète ainsi les performances de l'exploitation. Les performances les plus élevées se situant dans la Plaine des Cafres et les moins élevées au Piton de l'Eau, les prix suivants ont ainsi été retenus.

Tableau 5 : Prix des broutards retenus sous *Olympe* (en €/kg de PV)

Zone	Prix du kg de broutard mâle	Prix du kg de broutard femelle
Plaine des Cafres – Nez de Bœuf	2,40	1,75
Hauts de l'Ouest	2,35	1,65
Piton de l'eau	2,30	1,55

⁷ les aides spécifiques à la tête (PMTVA, PAB...) ne sont pas prises en compte à ce niveau de modélisation

Les trois principaux postes de **charges** sont :

- l'alimentation : une ration type a été définie pour chaque animal à partir des rations pratiquées par les exploitants du référentiel bovin du CIRAD, et à partir des données de l'UAFP (voir encadré ci-dessous).
- la prophylaxie : les charges retenues résultent des bases de données et concernent avant tout le déparasitage (interne et externe) et les vitamines.
- les cotisations professionnelles : elles ont été obtenues à partir de plusieurs entretiens téléphoniques avec les professionnels agricoles (EDE, SICA, GDS).

Encadré 6 : Hypothèses sur l'alimentation des animaux

Les animaux sont à l'herbe toute l'année. En cas d'insuffisance d'herbe (hiver), ils sont nourris au foin de Chloris ou en ensilage d'herbe. Dans la « Plaine des Cafres », la possibilité de faire de l'ensilage (terrains peu pentus, mécanisation assez avancée, climat favorable...) permet un peu de flexibilité au niveau de la gestion de l'alimentation. L'éleveur peut ainsi faire du report de stock. Tout le fourrage produit (soit par prestation de service, soit par entraide) est utilisé pour l'autoconsommation : il n'y a pas de vente. Cela permet d'économiser sur l'achat de fourrage.

L'hypothèse retenue sous *Olympe* a donc été : pas d'achat de fourrage dans les modèles « Plaine des Cafres » et « Piton de l'Eau » (dont les surfaces en fauche sont en réalité dans la Plaine des Cafres). On suppose ainsi que les surfaces de fauche de ces zones permettent l'autosuffisance en fourrages. En revanche, pour le modèle « Hauts de l'Ouest », l'hypothèse de l'achat de fourrage a été retenue. Dans les Hauts de l'Ouest, il y a en effet moins de surfaces de fauche (terrains trop pentus, élevage moins structuré...). Pour évaluer les besoins en fourrages, on s'est fondé sur des données acquises lors d'entretiens avec l'UAFP.

3.4.2.2. Définition des itinéraires techniques associés à chaque prairie

Les itinéraires techniques ont été définis grâce aux entretiens avec les techniciens de l'UAFP et au guide technique sur la gestion des prairies de la Réunion réalisé par le CIRAD et l'UAFP en 2004 (Guide technique, 2004). Ces données ont été complétées par celles collectées dans les bases de données et au cours des entretiens réalisés sur la gestion environnementale des exploitations *PASTOFOR* (Janowky, 2004). Sous *Olympe*, un itinéraire technique est ainsi affecté à un type de prairie. La typologie de prairies retenue sous *Olympe* (cf. tableau 4) est une simplification de la typologie des zones prairiales élaborée dans le cadre du thème 2 de *PASTOFOR* « écologie des milieux ».

Tableau 6 : Typologie des prairies retenue sous Olympe

Typologie des prairies (Lecoustour, 2004)	Typologie des cultures (de Rouffignac, 2005)
Prairie herbacée semée fauchée	Prairie de fauche
Prairie herbacée semée pâturée	Prairie semée pâturée
Prairie herbacée spontanée pâturée	Prairie naturelle pâturée
Prairie arborée naturelle pâturée	
Jachère arborée plantée en <i>Acacia mearnsii</i>	

Bien que les prairies soient des cultures pérennes qui peuvent être renseignées comme telle sous *Olympe*, nous les avons -par simplification- définies comme des cultures annuelles. Les coûts de renouvellement sont alors traités comme des amortissements, tout comme le coût de création de la prairie, investissement amorti sur la durée définie pour chaque zone. Ce coût contient : la préparation du sol, l'engrais de fond, les semences, le coût de la main d'œuvre et du matériel. Le coût d'entretien de la prairie comprend, lui, les charges en engrais, désherbant, chaux, et réparation de clôtures.

Figure 9 : Marge unitaire (en €/ha) de la prairie semée pâturée du modèle « Plaine des Cafres »

Marge Détaillée Prairies semées pâturées PdC					
Prairies semées pâturées PdC					
NOM	CATEGORIE	Unité	Prix €	Quantite	Valeur
Produits					
Renvlt prairies	Primes	€	1.00	75.00	75
total Produits					75
Charges					
Engrais 30 10 10	Engrais	kg	0.40	250.00	100
Chaux	Engrais	kg	0.35	50.00	18
sous total					118
Désherbant	Pdts phyto	l	25.00	1.50	38
Clotures	Entretien reparation	ha	9.00	1.00	9
prairies semées pâturées	Renouvellement prairies	€	1.00	150.00	150
total Charges					314
Marge unitaire					-239

Dans l'exemple ci-dessus, on a ainsi fait apparaître sous *Olympe* de façon distincte:

- le coût lié au renouvellement de prairies (1050 €amorti sur 7 ans) soit 150 €/an
- la subvention minimale (50 %, valeur « basse ») accordée pour le renouvellement de prairies (525 €amorti sur 7 ans) soit 75 €/an

On peut remarquer que la marge est négative : le produit associé à la prairie (soit la production d'herbe) est supposé non excédentaire (pas de vente de fourrage), non déficitaire (pas d'achat de fourrage pour la zone Plaine des Cafres), et entièrement consommé par le troupeau. LA marge est également négative pour les autres zones.

Encadré 7 : Hypothèses sur le renouvellement et la gestion des prairies

Une bonne gestion agronomique des surfaces nécessite normalement un renouvellement raisonné des prairies. Une prairie trop dégradée envahie par les mauvaises herbes est une prairie qui produit moins et qui fournit un fourrage de moins bonne valeur alimentaire. Les caractéristiques physiques et biologiques des sols, et le climat à la Réunion impliqueraient, en théorie, les fréquences de renouvellement suivantes :

- Prairie de fauche : tous les 2 ans
- Prairie semée pâturée : tous les 5 ans
- Prairie naturelle pâturée : tous les 7 ans

Dans la pratique, les renouvellements sont beaucoup moins fréquents (charges de renouvellement trop élevées, terrains trop pentus, peu mécanisables...). Face à ces constatations, on a décidé de retenir les valeurs suivantes :

- Prairie de fauche : tous les 3 ans
- Prairie semée pâturée : tous les 7 ans
- Prairie naturelle pâturée : presque jamais (milieu 100 % naturel)

Par ailleurs, la gestion des prairies diffère aussi suivant les zones considérées. Les principales hypothèses retenues dans le modèle, hormis les quantités d'engrais apportées, sont :

- l'absence de chaulage dans les Hauts de l'Ouest (pratique peu répandue)
- l'absence d'ensilage dans les Hauts de l'Ouest

Enfin, les analyses de sol sont effectuées seulement sur les prairies de fauche car elles restent relativement chères.

3.4.3. Le système de production : niveau exploitation agricole

Le système de production est défini par un assolement, la surface des cultures pérennes dont on précise l'année de plantation, par ses systèmes d'élevage (troupeaux utilisés, ventes et effectifs des animaux). Le modèle intègre les potentiels de production : le capital immobilisé, les dépenses et les recettes de la famille et autres flux de trésorerie. Dans cette partie sont créées les exploitations agricoles qui combinent les différents systèmes de culture, d'élevage ou d'activités, définis précédemment. Les autres recettes et dépenses y sont également affectées.

On a donc créé à ce niveau les différents profils constituant notre étude (7 au total) :

- pour la zone des « Hauts de l'Ouest » : un naisseur et un naisseur divagant,
- pour la zone « Plaine des Cafres et Nez de Boeuf » : un naisseur, un naisseur-engraisseur, un naisseur-sélectionneur et un naisseur pratiquant l'agrotourisme,
- pour la zone Piton de l'Eau : un naisseur.

Ces profils doivent ainsi nous permettre de faire des comparaisons inter-zones pour la même activité (« naisseur » par exemple) et inter-activités pour la même zone (« diversification » dans « la Plaine des Cafres » par exemple).

3.4.4. Le système d'aides : niveau régional, national, européen

L'analyse des exploitations passe enfin par la connaissance de leur environnement socio-économique : ce qu'on appellera le « système d'aides ». Les aides à l'élevage sont nombreuses et proviennent de financeurs divers : Région, Etat, Europe. Par ailleurs, la Réunion bénéficie d'un programme d'aide spécial du fait de l'insularité (Région Ultra-Périphérique (RUP) de l'Union Européenne), appelé *POSEIDOM*. Il a donc fallu faire le tri entre les aides destinées à la filière et les aides centrées sur les exploitations. Ce sont ces dernières qui ont été prises en compte dans la modélisation.

3.4.4.1. Les aides communes à la Réunion et à la métropole (aides PAC)

La valeur des aides individuelles a été obtenue auprès de la DAF. Parmi ces aides, on distingue :

- des aides à la production : PMTVA (Prime au Maintien de Troupeau de Vaches Allaitantes), PAB (Prime à l'Abattage), PSBM (Prime Spéciale Bovin Mâle), ICHN (Indemnité Compensatoire Handicap Naturel)
- des aides environnementales : Complément extensif, PHAE (Prime Herbagère Agro-Environnementale)

Tableau 7 : Valeurs des aides PAC retenues sous Olympe

Aides	Conditions	Montant	Animaux éligibles
PMTVA	0 à 40 VA	300 €/tête	Vaches et génisses > 1 an
	40 VA et +	285 €/tête	
Complément extensif	chargement < 1,4	80 €/tête	Vaches et génisses > 1 an
	1,4 < chargement < 1,8	40 €/tête	
PAB	abattage	95 €/tête	Vache réformée
PSBM	engraissement	210 €/tête	Taurillon > 7 mois
PHAE	prairies naturelles	75,84 €/ha	-
ICHN	0 à 25 ha	235,62 €/ha	-
	25 à 50 ha	214,20 €/ha	

3.4.4.2. Les aides spécifiques à la Réunion (aides POSEIDOM)

A la fois département et région de France, la Réunion relève des dispositifs de politique agricole nationale et européenne qui fixent le cadre et les moyens de développement de son élevage bovin. Pratiqué dans une région insulaire et excentrée, celui-ci bénéficie par ailleurs d'un programme spécifique de l'union européenne pour les quatre départements d'outremer. La Réunion a su, mieux que les autres DOM, tirer parti des mesures de soutien à l'agriculture dont elle est le principal bénéficiaire.

Créé en 1989 à la demande de la France et opérationnel en 1992, le *POSEIDOM* (Programme d'Options Spécifiques à l'Economie Insulaire des Départements d'OutreMer) visait à appliquer aux DOM les politiques communes tout en les adaptant de façon à accompagner la mise en place du marché unique. Le *POSEIDOM* comporte un programme agricole dont l'un des principaux objectifs est d'assurer une meilleure couverture des besoins locaux.

Selon le rapport d'évaluation du *POSEIDOM* (Brèche, 2000), l'élevage a été le secteur le plus aidé du *POSEIDOM* en consommant 40 % du budget total du programme agricole sur la période 1992-1997, avant la canne à sucre. La Réunion a bénéficié de 80 % des versements à ce secteur. On trouvera en [annexe](#) le tableau récapitulatif financier du *POSEIDOM* à la Réunion de 2002 à 2006 (*cf. annexe 11*)

Les aides *POSEIDOM* combinent :

- **un régime spécifique d’approvisionnement** (RSA) pour l’importation de céréales (maïs, blé, orge) destinées à l’alimentation du bétail, d’animaux reproducteurs de race pure et, à titre temporaire, d’animaux d’engraissement. Cette année, la SICA Révia a ainsi réceptionné 840 bovins dont 357 reproducteurs. Ces derniers sont des animaux de race à viande Limousine et Blonde d’Aquitaine destinés à améliorer les performances des élevages, avec à terme des troupeaux en race pure. L’importation d’animaux destinés à l’engraissement devrait en revanche cesser à partir de 2006.
- **des mesures en faveur des productions agricoles** (MFPA), visant à soutenir le développement de la production de viande bovine par la mise en place d’un complément aux primes PAC (aides PMTVA et PSBM)

A la Réunion et en Martinique, les produits locaux de l’élevage bénéficient de surcroît d’un « programme global de soutien à leur développement et à leur commercialisation » dite « aide à l’interprofession ». « L’aide à l’interprofession » est en partie redistribuée aux éleveurs sous forme d’aide forfaitaire au kg de carcasse pour les engraisseurs et à la tête pour les naisseurs : c’est « l’aide forfaitaire aux exploitations bovines des Hauts », dont l’objectif principal est de réduire les surcoûts liés à l’élevage bovin dans les Hauts. Cette aide forfaitaire de soutien aux exploitations de type familial implantées dans les Hauts de l’île est modulable en fonction de la taille des exploitations et des facteurs d’amélioration qualitative de la production mis en œuvre. Le calcul complexe de cette aide est détaillée en [annexe 10](#).

Tableau 8 : Valeurs des aides *POSEIDOM* retenues sous Olympe

(animaux éligibles : vaches et génisses éligibles à la PMTVA)

	Plaine des Cafres	Hauts de l’Ouest	Piton de l’Eau
Montant	307,44 €/ tête	327,60 €/ tête	307,44 €/ tête

3.4.4.3. Renseignement des aides sous Olympe

Les aides sont très souvent liées à des conditions (chargement, surfaces déclarées, nombre de vaches, type d’animal éligible...). Ces conditions ont été prises en compte dans le modèle à travers la fenêtre des « indicateurs ». Cette partie s’est révélée être une phase délicate dans la modélisation. Cependant, en écrivant des algorithmes simples, on a abouti à une certaine souplesse dans la gestion des aides et la prise en compte des conditionnalités. D’un modèle statique, on passe ainsi à un modèle dynamique tenant compte de l’évolution du troupeau (mouvements) et de l’assolement (surfaces en prairies). Un exemple d’algorithme pour le complément extensif est fourni en [annexe 8](#).

3.4.5. Les charges de structure

3.4.5.1. Les charges directes

Il s’agit des charges non proportionnelles qui sont affectées à un atelier. Pour l’atelier bovin, il s’agit notamment du broyeur, de l’épandeur à engrais, des silos, des nourrisseurs et abreuvoirs, de la citerne à mélasse et du bâtiment d’élevage pour l’engraissement. Nous avons pris en compte un amortissement annuel moyen pour tous ces investissements et des frais d’assurance pour le bâtiment, en fonction des données fournies par l’UAFP notamment.

3.4.5.2. Les charges indirectes

L'estimation des charges de structure pour les différents modèles d'exploitation, sur les bases des données disponibles, s'est révélée être un exercice difficile. Chaque exploitation, du fait de sa structure, de son histoire et de ses modalités de fonctionnement est un cas particulier en la matière. Nous avons donc dû faire des choix et arrêter des montants qui restent discutables.

Par ailleurs, pour certaines charges de structure, il est apparu impossible de faire la part des choses entre les usages professionnels et domestiques (téléphone, eau, électricité, assurances multirisques, couverture sociale). Nous avons donc établi deux forfaits annuels « fluides » (« eau, gaz, électricité » et « carburant ») ainsi que trois forfaits « services » (« téléphone », « comptabilité », « entretien et réparation ») par zone.

Tableau 9 : Valeurs des charges courantes retenues sous Olympe

		Plaine des Cafres	Hauts de l'Ouest	Piton de l'Eau
Fluides	eau gaz électricité	1000 €/an		
	carburant	3000 €/an	3000 €/an	3500 €/an
Services	téléphone	900 €/an		
	comptabilité	1000 €/an		
	entretien réparation	1000 €/an		

Cela a permis d'effectuer des modifications en fonction des particularités des zones. Ainsi, au Piton de l'Eau où les distances entre parcelles sont les plus grandes, la charge en carburant a été augmentée. Dans les Hauts de l'Ouest, où les distances sont les plus petites, la charge aurait dû être la plus faible. Néanmoins, le coût du transport lors de l'approvisionnement en fourrages (choux de canne dans les Bas) a été pris en compte. En résumé, pour le carburant, nous avons donc arrêté des montants liés à la taille de l'exploitation et aux transports effectués chaque année.

Les *charges de mécanisation et les assurances* ont été fixées après avoir consulté différentes sources : UAFP, Chambre d'Agriculture, éleveurs, bases de données. L'hypothèse « haute » de maximisation des charges a été retenue puisque l'on pose que l'éleveur suit les « bonnes pratiques ».

Concernant les frais financiers, nous avons utilisé les taux financiers enregistrés dans les bases de données, et provenant du Crédit Agricole, afin de connaître les frais générés par l'ouverture d'un emprunt qui se décomposent en :

- frais de dossier : 1 % de la somme empruntée,
- parts sociales : 1 % de la somme empruntée,
- Assurance Décès Invalidité (ADI) : 0,348 % de la somme empruntée.

Nous avons ensuite estimé des remboursements d'annuités pour les principaux investissements, à partir des différentes bases de données. Les valeurs retenues dans *Olympe* sont des amortissements après déduction des subventions. Ces choix sont évidemment discutables dans la mesure où les montants empruntés, le montant des subventions et les taux d'intérêt sont très variables d'une exploitation à l'autre.

Tableau 10 : Calcul des annuités pour les principaux investissements : tracteur et bâtiment d'élevage

	Tracteur	Bâtiment
Affectation	tout élevage	Naisseur Engraisseur
Statut	en propriété	en propriété
Subvention	Région + défiscalisation	Région + défiscalisation
Prix d'achat	45 000 €	30 000 €
Subvention	15 000 €	10 000 €
Prix après subvention	30 000 €	20 000 €
Durée	7 ans	10 ans
Part empruntée	100 %	100 %
Taux d'emprunt	5 %	3 %
Type de remboursement	Constant Annuel	Constant Annuel
Remboursement annuel (sur 6 ans)	5 911 €	2 569 €
Frais financiers totaux	5 463 €	3 118 €
Frais financier annuel (valeur retenue sous <i>Olympe</i>)	780 €	312 €
Valeur vénale	0 €	0 €

Les autres charges de structure retenues sous *Olympe* sont détaillées dans l'[annexe 7](#).

3.4.5.3. Hypothèses sur le mode de faire-valoir

Quatre modes de faire-valoir existent à la Réunion :

- **la propriété** : la terre appartient à l'exploitant qui paye un impôt foncier mais jouit entièrement des produits de sa terre.
- **le fermage** (par bail emphytéotique), relevant des arrêtés préfectoraux : le propriétaire donne au fermier la jouissance du fonds moyennant un loyer appelé fermage, constitué par une quantité fixe de produits agricoles réglés par l'exploitant, en espèces ou en nature. A la Réunion, 10 % de la SFP des élevages en moyenne est en fermage.
- **le colonage** : contrat foncier proche du métayage dans lequel le bailleur met l'exploitation à la disposition du preneur qui s'engage à cultiver, moyennant le partage en nature des produits et récoltes avec le bailleur. Ce type de contrat existe encore à la Réunion pour certaines cultures (canne, maraîchage), mais est rare en élevage.
- **la concession** : elles sont principalement localisées dans la zone du volcan (Piton de l'Eau, Nez de Bœuf...). Il s'agit d'un contrat entre éleveurs et ONF, dans lequel l'exploitant s'engage à respecter un cahier des charges établi par l'ONF et reverse en contre partie une redevance pour occupation des terres. Les contrats sont négociés et signés avec les coopératives ou les groupements pastoraux. L'impôt foncier est payé par l'ONF pour les terrains non bâtis, et par le propriétaire pour les terrains bâtis (abris). Le cahier des charges inclut notamment : non exploitation des ressources naturelles sans autorisation, respect de la servitude forestière, construction de bâtiments agricoles limités en taille. Les seuls bâtiments d'élevage autorisés sont des abris en bois, ouverts sur 3 côtés, destinés à protéger les animaux contre les intempéries (pluie, cyclones). Néanmoins, ces concessions forestières, de l'ordre de 100 ha, sont très avantageuses d'un point de vue économique (la redevance annuelle est en effet très faible, de 3 € à 5 €/ha (données ONF)) et agronomique (certaines concessions possèdent jusqu'à 80 % de

prairies naturelles arborées dans lesquelles les animaux peuvent s'alimenter). A l'origine, ces concessions ont été mises en place pour canaliser la divagation.

Dans un souci de simplification et de comparaison, nous avons retenu que les exploitants étaient tous propriétaires, avec une surface en fermage équivalente à 10 % de la SFP. Pour le modèle du « Piton de l'Eau », 70 % de la SFP a en plus été retenue en concession forestière.

La valeur du foncier varie suivant les zones considérées. Le calcul de la valeur du bail de fermage (pour des terres à usage agricole) tient en effet compte de : l'altitude, la pente, l'état du terrain, la présence d'eau, l'accès au terrain (infrastructures), l'état des clôtures, la pierrosité. Une valeur moyenne a donc été établie suivant les données fournies par la SAFER (SAFER, JO-Valeur des terres agricoles, Résultat 2002-2003)

Tableau 11 : Valeurs des charges foncières retenues sous Olympe

	Plaine des Cafres	Hauts de l'Ouest	Piton de l'Eau	Surface
Fermage	225 €/ha	175 €/ha	125 €/ha	10 % SFP
Concession ONF	aucune	aucune	4 €/ha	70 % SFP
Propriété	<i>Hyp</i> : même valeur de l'impôt foncier			

3.5. Validation du modèle

Le modèle a été construit au fur et à mesure des entretiens avec les personnes ressources et de l'exploration des bases de données. Ces personnes ont été amenées à valider le modèle pour les parties les concernant plus particulièrement mais aussi pour le modèle global.

Parmi les personnes ressources, on rappellera notamment :

- les éleveurs : naisseurs et engraisseurs, rencontrés dans les trois zones d'étude
- les professionnels agricoles : Chambre d'Agriculture, Coopérative (SICAREVIA), Union des Associations Foncières Pastorales (UAFP), Etablissement de l'Elevage (EDE), Groupement de Défense Sanitaire (GDS), les organismes comptables (SUAGER, CERFA) et la Société d'Aménagement Foncier et Rural (SAFER).
- les administrations : Direction de l'Agriculture et de la Forêt (DAF), l'Office National des Forêts (ONF), le Centre National pour l'Aménagement des Structures des Exploitations Agricoles (CNASEA), la mission Parc National.
- la recherche : CIRAD (pôle élevage, pôle PADEF) et concepteurs du logiciel *Olympe*.

En résumé, l'approche systémique nous a permis de construire des modèles d'exploitations réalistes et complexes sous *Olympe*. Une fois les modèles établis, on a ainsi pu réaliser certaines modélisations et simulations avec les personnes ressources, afin de vérifier la robustesse des modèles.

4. RESULTATS

Deux types de résultats ont été obtenus : des résultats « modélisés » et des résultats « simulés ». Les résultats modélisés correspondent à une analyse de l'existant ou une analyse « descriptive » de l'élevage à la Réunion. Les résultats simulés correspondent à une analyse prospective de l'élevage. Ce sont dans ces simulations que l'on a étudié l'approche environnementale. Pour obtenir ces résultats simulés, il a fallu construire des scénarios hypothétiques. Nous présenterons d'abord les résultats « modélisés » puis les résultats « simulés ».

4.1. Résultats de la modélisation: analyse descriptive

La première phase d'exploitation des résultats consistait à comparer la rentabilité économique des exploitations modélisées en fonction des zones et en fonction des activités de diversification. Dans cette phase, on cherche à apprécier la part des différents produits (ventes, aides) et charges liées à la gestion des prairies et à la conduite du troupeau, dans les exploitations concernées par le projet et à comprendre ainsi quels sont les leviers incitatifs sur lesquels il est possible d'agir pour favoriser l'approche environnementale.

4.1.1. Comparaison inter-zones pour la même activité : « naisseur »

La comparaison des 3 zones d'études *PASTOFOR* a abouti à plusieurs résultats.

□ **Chargement**

La différence de taille des cheptels et des surfaces d'exploitations dans les 3 zones conduisent à des différences dans les chargements (calculés par un indicateur).

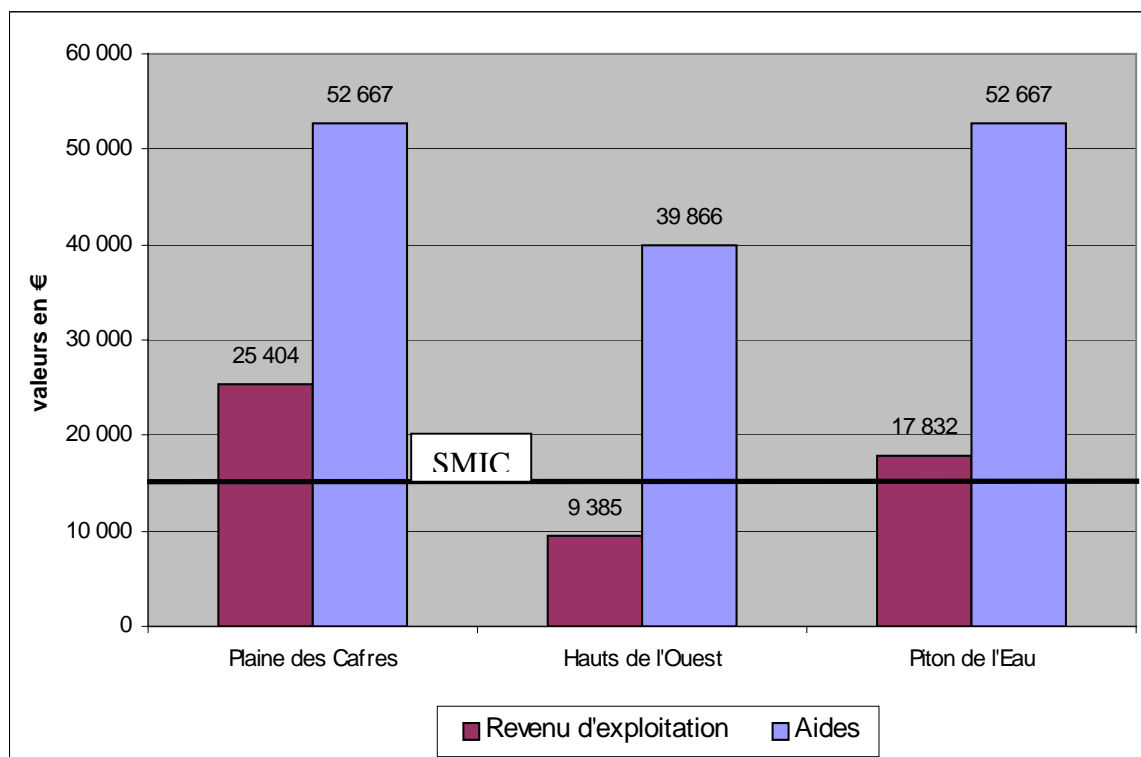
Tableau 12 : Chargements (en UGB/ha) obtenus sous Olympe

	Hauts de l'Ouest	Plaine des Cafres	Piton de l'Eau
SFP (ha)	40	60	105
Cheptel moyen	35 VA	50 VA	50 VA
Chargement en (UGB/ha)	1,20	1,13	0,64

Il est important d'estimer ces chargements car ces derniers conditionnent la plupart des aides PAC. Ces chargements sont faibles par rapport aux chargements moyens en métropole, ce qui explique que les élevages naisseurs réunionnais touchent l'intégralité de la PMTVA et du Complément extensif. Ces chargements sont amenés à augmenter, de nombreux éleveurs ayant la volonté d'agrandir leur cheptel, alors même que les contraintes foncières deviennent plus pesantes. D'un point de vue environnemental, le niveau de chargement actuel apparaît assez favorable : un chargement trop élevé entraînerait du piétinement et une détérioration rapide des sols, tandis qu'un chargement encore plus faible aboutirait à une plus grande prolifération des pestes végétales, que l'on cherche déjà à éviter dans les Hauts (Ulex, Jonc, Marierenté, Bringellier) . Il apparaît donc intéressant de voir comment le chargement peut influencer le revenu des exploitants. Ceci sera testé par la suite dans la comparaison entre naisseur et naisseur-engraisseur.

❑ **Part des aides dans le revenu**

Figure 10 : Part des aides dans le revenu d'exploitation des 3 modèles Naisseurs



NB : Dans ce graphique, comme dans les suivants, le SMIC affiché est le SMIC brut annuel.

Les aides apparaissent bien supérieures au revenu. Dans nos modèles, la part des aides est probablement surestimée du fait des hypothèses retenues qui génèrent des niveaux de charges élevées. Ainsi, la modélisation conduit à une maximisation des aides alors que dans la réalité toutes les vaches ou tous les hectares ne sont pas nécessairement primés.

Dans le modèle « Plaine des Cafres », le rapport aides/revenu est de 207 %, soit le double de la valeur moyenne des élevages allaitants métropolitains (Bazin, 2005). Cette valeur est équivalente à celle calculée pour l'élevage de référence (cf. ci-dessous) en 2004 (qui est de 197 %). Cette différence avec la métropole s'explique par les aides complémentaires du *POSEIDOM* et des coûts de production très élevés (Lacroix, 2001).

Pour les modèles Piton de l'Eau et Hauts de l'Ouest, ce rapport est respectivement de 295 % et 425 %. Même si ces données sont probablement surestimées, elles représentent des situations d'exploitations où les performances sont moindres (en-dessous ou proches du SMIC) et où les charges de structure sont élevées.

❑ **Comparaison des données avec l'élevage de référence SICA⁸**

Si l'on prend le modèle Plaine des Cafres qui correspond à un nombre de vaches (50) équivalent à la ferme de référence (FR) établie en 2004 par la SICA (cf. *annexe 9*), on note que :

- le montant des recettes et des aides est plus élevé dans notre cas (mais ça reste plausible dans la mesure où l'on a pris une productivité supérieure)
- le rapport aides / recettes est de 69 % alors qu'il est de 62 % dans la ferme de référence

⁸ L'élevage de référence est un élevage-type de 50 vaches allaitantes dont les produits et les charges sont actualisés annuellement par la filière et qui sert de référence dans le calcul du *POSEIDOM*

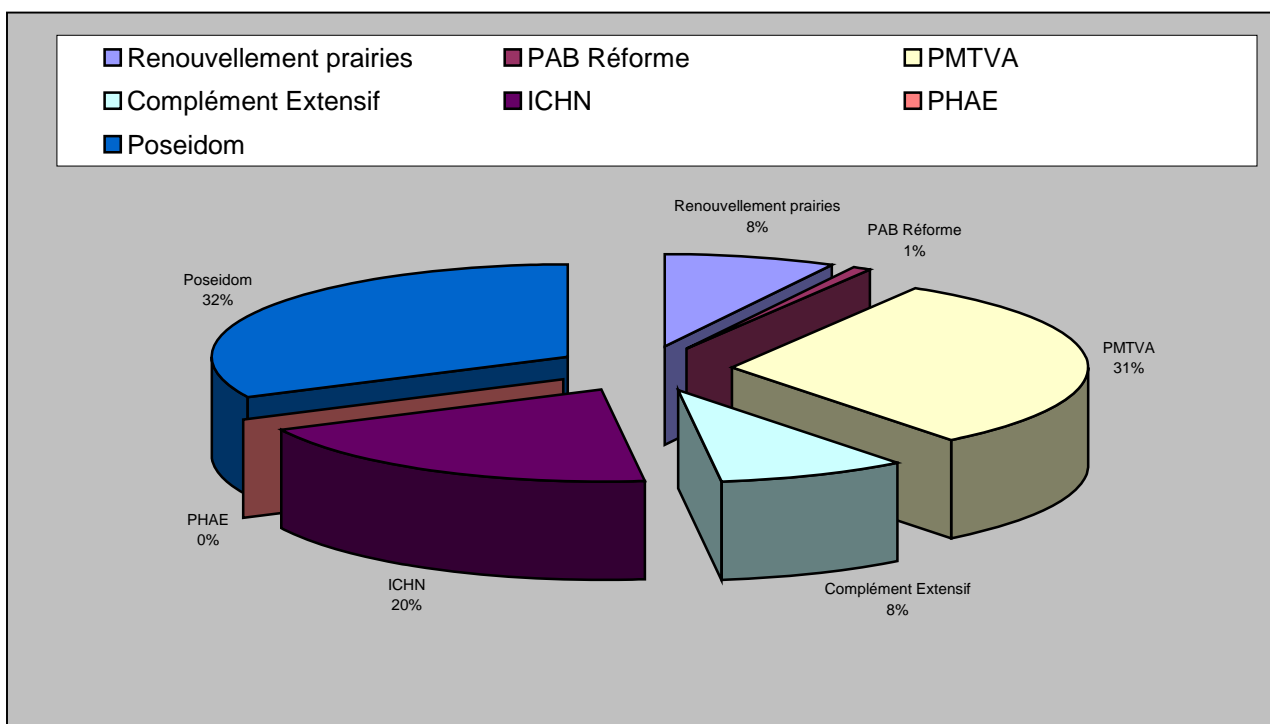
- le rapport aides / revenu avoisine les 200 % (donc pas très différent des 207 % modélisés)
 Cette comparaison permet de corroborer les résultats obtenus par modélisation.

Les différences de valeurs se situent principalement au niveau de :

- ❑ la main d'œuvre (Olympe : 3870 €/an, FR : 1287,85 €/an) : on a tenu compte de la main d'œuvre au noir.
- ❑ le carburant (Olympe : 3000 €/an, FR : 1898,92 €/an) : on a choisi une valeur « haute », celle jusqu'à laquelle vont les exploitants, afin de profiter de la détaxe sur le carburant (effet de seuil).
- ❑ les immobilisations (Olympe : 8300 €/an, FR : 5400 €/an) : on a supposé que les exploitants étaient bien équipés.

❑ **Répartition des aides**

Figure 11 : Répartition des aides (en % des aides totales) dans le modèle Plaine des Cafres



Les aides prises en compte dans le graphique ci-dessus sont celles liées spécifiquement à l'activité « élevage », soient: ICHN + PMTVA + CpltExt + PSBM + PAB + RnvlPrairies + POSEIDOM. Les autres aides (aides aux matériels, aides à l'importation de génisse pour le Sélectionneur) ne sont donc pas prises en compte ici.

Seul le naisseur du modèle « Plaine des Cafres » est ici présenté, la répartition des aides étant sensiblement la même pour les deux autres modèles. Ce graphique permet de se rendre compte de l'importance de l'aide POSEIDOM par rapport aux autres aides (30 à 35 % des aides, 75 à 150 % du revenu dans nos modèles).

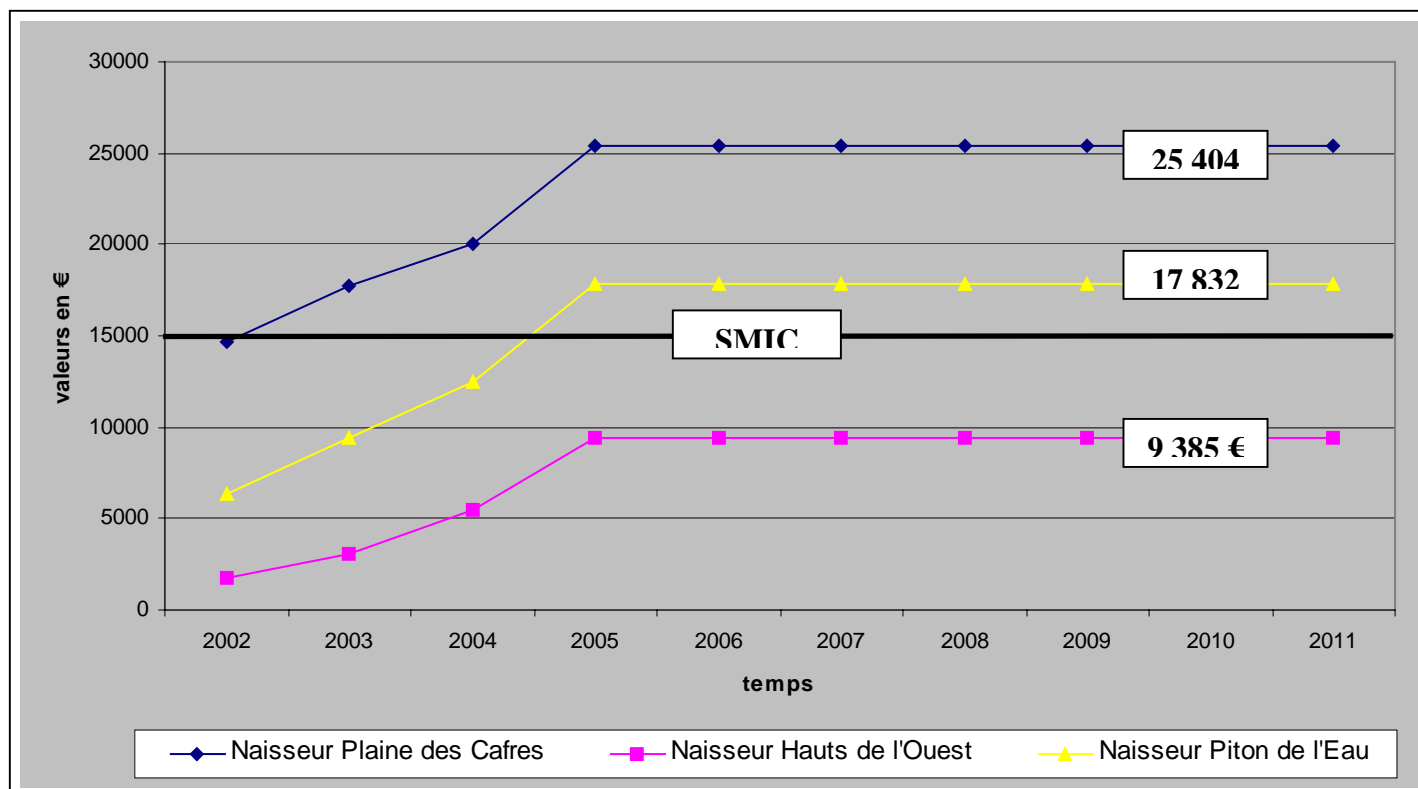
Tableau 13 : Montants de « l'aide forfaitaire à l'exploitation bovine » (aide POSEIDOM)

	Plaine des Cafres	Hauts de l'Ouest	Piton de l'Eau
Aide POSEIDOM	18 446 €/An	14 087 €/An	18 446 €/An

Face à ces résultats, on peut d'ores et déjà supposer que toute conditionnalité liée au POSEIDOM serait très incitative.

□ Evolution du Revenu d'exploitation

Figure 12 : Evolution du revenu d'exploitation (en €) des 3 modèles Naisseur



L'évolution des revenus a été évaluée sur un pas de temps de 10 ans, à partir de 2002. Le cheptel est constitué au cours des premières années et il atteint sa phase de croisière en 2005. Dans notre étude, nous n'avons pas intégré de scénarios tendanciels d'évolution des prix des produits et des intrants, ce qui se traduit par un revenu constant à partir de 2005.

Ce graphique permet de se rendre compte :

- de la dynamique du modèle (2 phases : 2002-2005, 2006-2011)
- des différences interzones pour la même activité naisseur
- de la faiblesse des revenus (proches du SMIC brut annuel)

4.1.2. Comparaison inter-activités pour la même zone : « Plaine des Cafres »

La question de recherche posée ici est la suivante : les incitations à la diversification sont-elles fortes à la Réunion ? et si oui, quelles sont les activités les plus rentables ? Pour cela, nous avons effectué les comparaisons à partir du modèle « Plaine des Cafres », dans la mesure où la réponse à la diversification est similaire dans tous les modèles. Trois voies de diversification de l'activité de base « naisseur » ont alors été envisagées, dans la mesure où ce sont les principales options offertes aux éleveurs de la zone. Ces trois voies sont : l'engraissement, la sélection et l'agrotourisme (cf. figure 6).

□ L'engraissement

Le passage à l'engraissement correspond à un changement de pratiques important. Si le cheptel reste le même, les animaux sont gardés plus longtemps sur les exploitations pour être ensuite vendus au kg de carcasse. Comme pour les broutards, les prix de vente dépendent d'une grille SICA (conformation et poids). Sous *Olympe*, on a donc retenu les prix suivants (données SICA) :

Tableau 14 : Prix des animaux engraisés pour la zone Plaine des Cafres

	Prix (€/kg carcasse)
Taurillon engraisé	5,29
Génisse engraisée	5,76

Les charges de structure sont également plus élevées. L'engraisseur doit en effet posséder un bâtiment d'élevage, une tonne à lisier et une citerne à mélasse. Si les coûts des deux derniers matériels peuvent être partagés (CUMA...), le coût du bâtiment d'élevage peut s'avérer élevé et entraîner des retards de trésorerie importants. Le besoin en fonds de roulement est d'autant plus élevé que les animaux sont gardés deux ans en moyenne sur l'exploitation avant la vente, ce qui veut dire qu'il faut pouvoir supporter à la fois les coûts des animaux engraisés mais de ceux qui viennent de naître dans la même année. Ce retard de trésorerie apparaît bien dans la simulation d'*Olympe* la première année (2002). Durant cette période, il n'y a pas de ventes d'animaux. La première vente n'intervient que l'année suivante (2003).

Néanmoins, une fois cette phase délicate franchie, la situation apparaît comme très rentable : les naisseurs-engraisseurs doublent quasiment ainsi leur revenu annuel (de 25 404 € à 47 543 € + 87 %, cf. figure 13)

□ La sélection

Le passage à la sélection (ventes d'animaux reproducteurs) correspond également à un changement de pratiques important. Le fonctionnement du cheptel n'est plus le même (cf. [annexe 6](#)), les animaux sont gardés plus longtemps sur les exploitations pour être ensuite vendus à la tête pour la reproduction aux autres exploitants. Le taux de renouvellement du troupeau est en général élevé et les animaux sont importés afin d'aboutir progressivement à un cheptel de race pure. Le nombre d'éleveurs sélectionneurs est encore limité à la Réunion et une partie des reproducteurs doit être importée de métropole.

Par ailleurs, les risques sanitaires ne sont pas les mêmes en métropole et à la Réunion (hémoparasitoses). Ceci explique que certains éleveurs s'étant orientés vers la sélection au départ aient finalement abandonné du fait du risque encouru (niveaux de mortalité, de morbidité et d'avortements élevés des animaux importés). Cependant, si le cap est franchi, la situation est là encore favorable car la demande pour des animaux reproducteurs déjà acclimatés est bien plus forte que l'offre actuelle.

Contrairement à l'engraissement, où tous les animaux non conservés pour le renouvellement peuvent être engraisés, le nombre de reproducteurs vendus varie en fonction du matériel génétique disponible et du savoir-faire de l'éleveur. Pour le modèle, nous avons retenu une hypothèse de 5 jeunes taureaux et 50 % des génisses vendus annuellement pour la reproduction. Les autres animaux étant vendus en tant que broutards pour l'engraissement. Les prix de vente retenus pour les animaux reproducteurs sont les suivants (données SICA) :

Tableau 15 : Prix des animaux sélectionnés pour la zone Plaine des Cafres

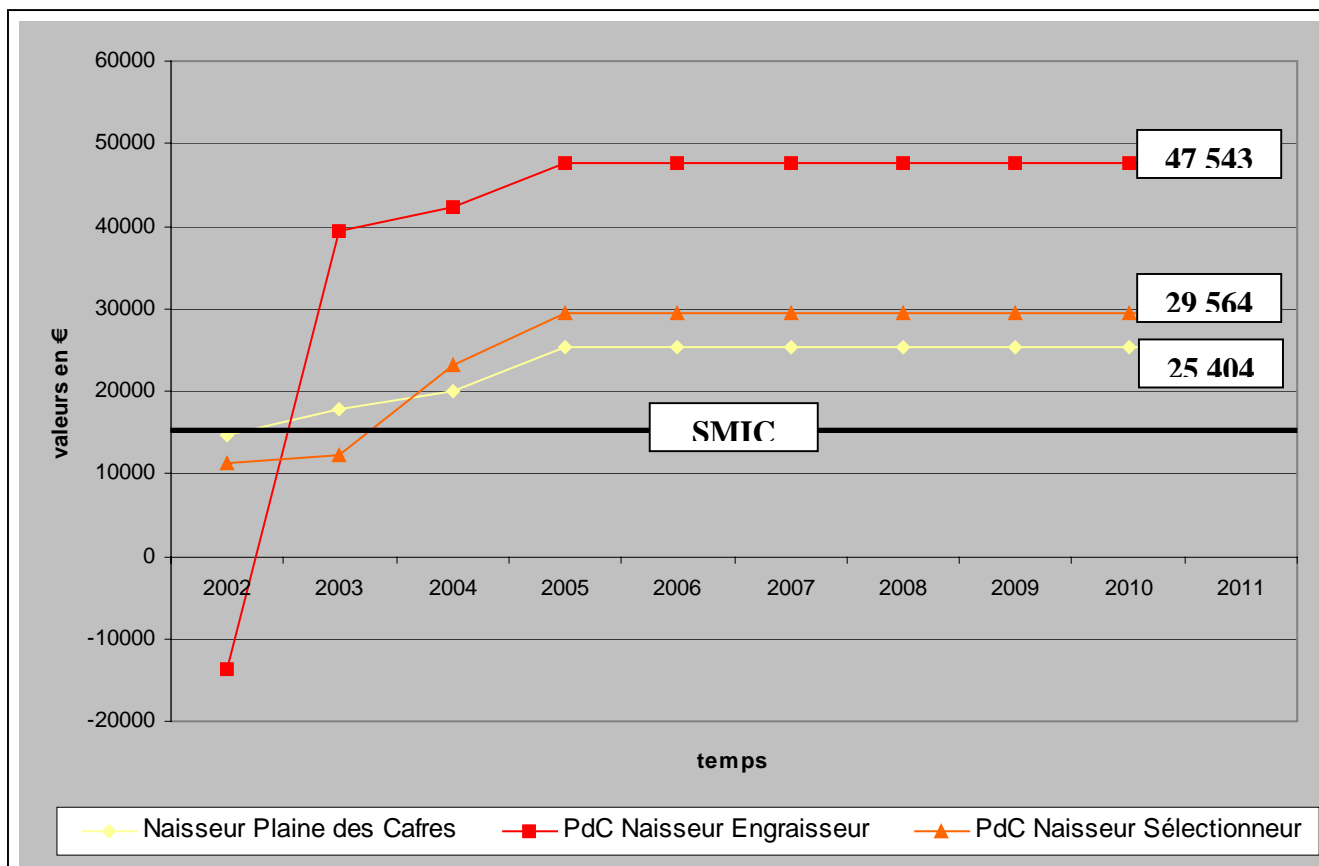
	Prix de vente
Mâle reproducteur	3 700 €/tête
Génisse sélectionnée	3,03 €/kg PV

Les charges de structure varient peu quand on passe à la sélection (hypothèse retenue : pas de changement). Mais les charges opérationnelles augmentent car les besoins des animaux sont plus élevés (prophylaxie, assurance...).

Le besoin en fonds de roulement est moins important que pour l'engraissement car, même si les animaux sélectionnés sont gardés deux ans sur l'exploitation, une partie des broutards destinés aux engraisseurs est encore vendue à la coopérative, d'autant que l'évolution vers le statut de sélectionneur est progressif. Mais il faut pouvoir supporter les risques d'échec (telle que la mortalité d'animaux ayant une valeur d'achat élevée).

Une fois le cap stratégique franchi, la situation est plus rentable que l'activité « naisseur » seule. Cette rentabilité sera d'autant plus forte que la proportion d'animaux vendus comme reproducteurs sera élevée.

Figure 13 : Evolution du revenu d'exploitation (en €) du Naisseur, du Naisseur-Engraisseur et du Naisseur-Sélectionneur dans le modèle « Plaine des Cafres »



□ L'agrotourisme

Les données sur l'agrotourisme ont été obtenues auprès de l'Association « Bienvenue à la ferme ». Cette association qui existe depuis 1988 a été mise en place progressivement par l'Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture, à l'initiative des agriculteurs. Il a ainsi permis de croiser l'offre des agriculteurs et la demande de la société. Plusieurs types d'offres agro-touristiques existent dans ce réseau :

- dans le domaine de la gastronomie : ferme auberge, goûter à la ferme, produits de la ferme ;
- dans le domaine des loisirs : ferme de découverte, ferme pédagogique, ferme équestre, chasse à la ferme ;
- dans le domaine de l'hébergement : camping à la ferme, chambres d'hôtes, gîte d'étape, gîte rural, ferme de séjour.

L'association « Bienvenue à la ferme » de la Réunion n'a pour l'instant l'agrément national que pour le domaine de la gastronomie. Les fermiers aubergistes proposent des repas traditionnels, à partir de recettes du terroir. La majorité des produits servis proviennent, en théorie, de l'exploitation. Les fermes auberges sont assez peu répandues à la Réunion : on en dénombre 11 sur toute l'île. Les gîtes ruraux sont plus répandus, même si l'agrément national n'a pas encore été validé : l'adhérent touche une subvention sur 10 ans, puis devient propriétaire du gîte construit. Le coût d'investissement est en moyenne de 150 000 € (subvention de 50 000 € déduite) sur 20 ans.

L'agrotourisme reste donc encore assez peu développé. Le potentiel renforcé par la création du Parc National des Hauts de la Réunion est pourtant important. Chaque année, les demandes sont nombreuses auprès de la Chambre d'Agriculture mais les investissements sont souvent trop élevés pour les exploitants.

Certains agriculteurs décident par ailleurs de se lancer dans l'agrotourisme (construction de bungalows et location par annonce) sans subventions, mais cela relève plus de la spéculation immobilière (avantages de la défiscalisation) que de l'agrotourisme lui-même.

Face à la diversité des situations, l'hypothèse retenue sous *Olympe* a été celle d'un éleveur naisseur ne faisant que de la restauration. Les charges/produits retenus sous *Olympe* correspondent à des moyennes fournies par l'association « Bienvenue à la ferme » :

Produits

Tableau 16 : Valeurs des produits de l'agrotourisme retenus sous Olympe

	Prix d'un repas	Nombre de repas/semaines	Nombre de semaines
Valeurs retenues sous <i>Olympe</i>	19 €	40	40 (10 mois)

Charges

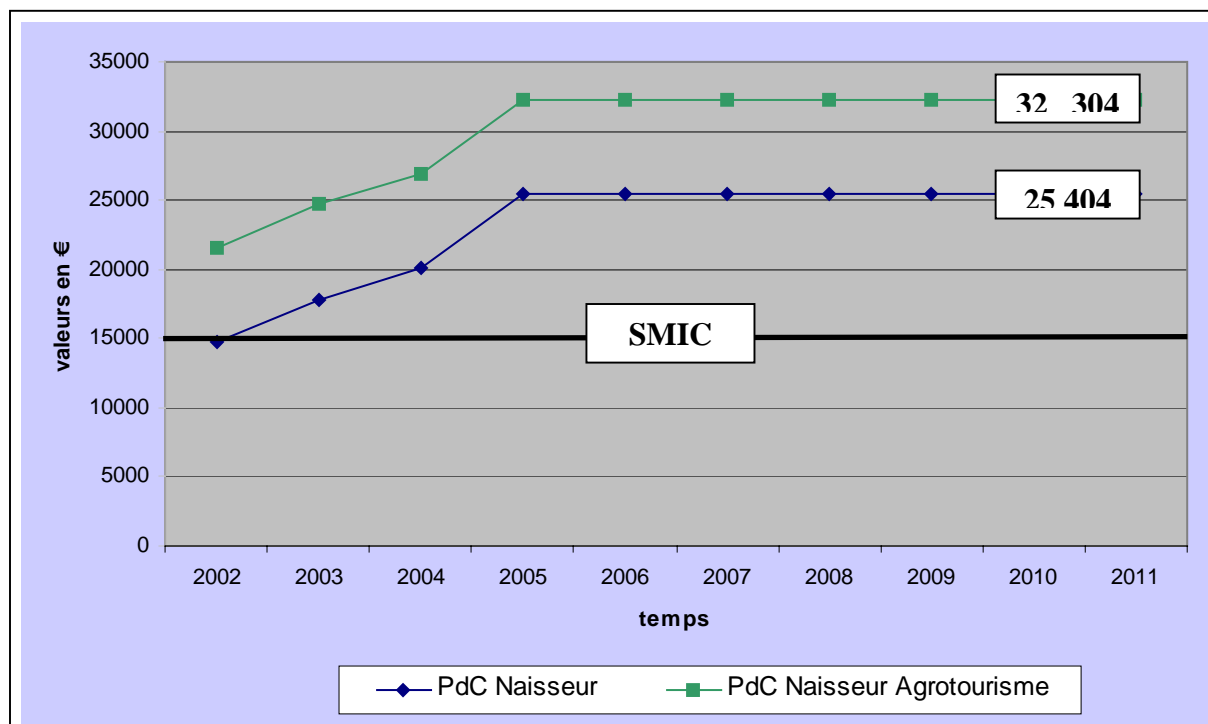
Celles-ci sont très difficiles à estimer. *Olympe* permet par ailleurs peu de flexibilité sur les activités autres que l'élevage. Les choix des hypothèses retenues sont donc ici plus discutables.

Le passage à la restauration ne demande pas un changement radical du fonctionnement de l'exploitation (l'activité « élevage » reste identique). Cependant, l'activité « restauration » appelle :

- des coûts de fonctionnement supplémentaires (charges de restauration), estimées à 10 € par repas (bénéfice 9 €)
- de la main d'œuvre supplémentaire, estimée à 1/2 SMIC mensuel sur 10 mois (coût d'opportunité). En réalité, le plus souvent, cette main d'œuvre est constituée soit de l'exploitant soit d'un des membres de sa famille.
- des coûts d'investissement (normes de sécurité, matériel de restauration), amortis sur 10 ans, et estimé à 10 000 €

Toutes ces hypothèses restent discutables mais l'agrotourisme apparaît comme une voie de diversification qui peut se révéler très rémunératrice (d'où une demande forte). Néanmoins les coûts d'investissement et de main d'œuvre peuvent être très élevés si l'on décide de passer à l'hébergement, les barèmes de subventions restant assez bas.

Figure 14 : Evolution du revenu d'exploitation (en €) du Naisseur et du Naisseur-Agrotourisme dans le modèle « Plaine des Cafres »



Par ailleurs, il est important de noter que le passage à l'agrotourisme correspond à une diversification différente des autres car elle implique d'acquérir des savoir-faire correspondant à un autre métier. Tous les exploitants ne sont donc pas forcément prêts à assumer ce changement de statut.

En résumé, des 3 voies de diversification envisagées (engraissement, sélection, agrotourisme), la moins risquée et la plus rémunératrice semble être l'engraissement. Or, dans nos hypothèses de conservation de la biodiversité, il s'agit sans doute de la situation la plus défavorable. Comment est-il possible de renverser cette situation ? Cette question a été étudiée dans les scénarii d'évolution construits sous *Olympe*.

4.2. Résultats des simulations : analyse prospective

Afin de s'accorder sur les simulations à envisager, différents entretiens ont eu lieu avec les acteurs de la filière élevage et les responsables du projet *PASTOFOR*. Trois grands types de scénarii ont alors émergé : un scénario sur la divagation, un scénario sur les aides, un scénario sur les MAE.

4.2.1. Scénario sur les aides

Il semble important avant d'explicitier les scénarii concernant les aides de faire un point sur l'état actuel de l'évolution des aides à la Réunion.

4.2.1.1. *La réforme de la PAC de 2003 : découplage, modulation et conditionnalité des aides*

La réforme de Luxembourg (juin 2003) modifie profondément le régime d'attribution des aides dans un contexte de mise en cause des subventions à l'agriculture tant interne (financement de l'élargissement et des autres politiques communautaires à budget constant) que dans les négociations internationales. L'OMC conditionne ainsi la protection et le maintien des aides publiques à l'agriculture à des justifications environnementales qui permettent leur classement dans la « boîte verte ». Tel est l'enjeu des bouleversements introduits par la nouvelle PAC, dont la mise en œuvre va s'échelonner de 2005 à 2007.

□ *le découplage des aides de la production*

La réforme supprime les aides directes fondées sur la surface consacrée aux grandes cultures et le nombre de têtes de bétail. Elle les remplace par un « droit de paiement unique » à l'exploitation (DPU) pour lequel la France a fait le choix de la « référence historique individuelle » : la moyenne des aides à la surface et au cheptel perçues pour les années 2001-2003 fixe le DPU que percevra chaque exploitant agricole à partir de 2006. Ce droit à paiement n'implique pas l'obligation de produire. L'agriculteur est ainsi libre de laisser ses terres en jachère, d'abandonner certaines productions ou de se reconvertir en fonction des prix du marché.

La France a cependant fait le choix, comme le permet le règlement européen, de recoupler une part du DPU afin d'éviter une déstabilisation brutale de secteurs de production moins bien armés pour affronter la mondialisation et maintenir ainsi une activité agricole dans les territoires ruraux les plus sensibles. Ce choix concerne au premier chef l'élevage bovin allaitant avec un taux de recouplage du DPU à la production de 100 % pour la PMTVA et la PAB « veaux », de 40 % pour la PAB gros bovins.

□ *la « modulation » obligatoire*

Les agriculteurs ne percevront pas l'intégralité du montant des aides directes qu'ils touchaient auparavant. La réforme introduit la « modulation obligatoire » qui opère une redistribution des aides de la PAC consacrées à l'organisation des marchés (premier pilier et principale composante de la PAC) en faveur du « développement agricole et rural ». Un pourcentage sera prélevé chaque année sur le DPU pour abonder le budget du deuxième pilier de la PAC. Celui-ci est destiné à financer en particulier les actions environnementales impliquant l'agriculture ainsi que les actions de développement agricole et rural dans lesquels s'inscriront les programmes communautaires dans les DOM (*POSEIDOM* et *DOCUP*).

□ *la conditionnalité des aides publiques aux agriculteurs*

Enfin, le dernier changement, et non le moindre, introduit par la réforme de 2003 est la conditionnalité des aides publiques. Pour bénéficier de l'intégralité des aides, les agriculteurs devront respecter 19 directives européennes d'ici à 2007. Dès 2005, ils doivent mettre en œuvres les « bonnes conditions agricoles et environnementales » (BCAE) et maintenir la superficie en prairies permanentes à son niveau de 2003. La conditionnalité des aides s'applique à l'ensemble des aides PAC, y compris celles du second pilier (RDR, *POSEIDOM*).

La conditionnalité est la voie choisie par l'Union européenne pour faire entrer dans la pratique des réglementations environnementales qui n'étaient pas ou insuffisamment appliquées par les Etats membres telles la directive nitrate, la loi sur l'eau et Natura 2000 pour lesquelles la France s'est fait rappeler à l'ordre. Les BCAE confèrent par ailleurs un caractère obligatoire à des changements de pratiques qui relevaient auparavant des mesures agri-environnementales du second pilier : bandes avec couvert environnemental, lutte contre l'érosion et maintien de la fertilité des sols, rotation des cultures. On trouvera en *annexe* la liste des BCAE et leurs conditions d'application à la Réunion (*cf. annexe 13*).

4.2.1.2. Conséquences pour la Réunion

L'année 2006 est une année critique pour la Réunion. Elle marque tout à la fois l'échéance pour l'application du paiement unique à l'exploitation, la révision du *POSEIDOM* et celle du contrat de plan Etat/Région/UE (DOCUP).

Le recouplage des aides à l'élevage bovin allaitant préserve la situation des élevages naisseurs dans les Hauts, qui continuent par ailleurs à percevoir l'ICHN. En revanche, la principale prime dont bénéficiaient les engraisseurs, la prime spéciale bovins mâles (PSBM), n'est plus liée à la production.

La prime herbagère agri-environnementale (PHAE) qui admet, depuis 2003, les buissons, les arbres, les bosquets d'arbres et les parcours sous bois dans la définition de la parcelle fourragère a peu été utilisée à La Réunion (1 300 ha, 22 éleveurs). Son cahier des charges, qui impose le non retournement de la parcelle pendant 5 ans, n'est pas compatible avec l'aide à la création et à la rénovation des prairies, financée par la région sur les crédits structurels du DOCUP (aménagement). On a donc choisi de ne pas en tenir compte dans les simulations.

La principale difficulté identifiée réside dans le respect des directives européennes en matière d'identification des animaux, de traçabilité (enregistrement des pratiques) et de mise aux normes des installations d'élevage, du moins pour les engraisseurs. Conduit en plein-air, l'élevage allaitant se contente d'abris et ne nécessite pas de plan de gestion des effluents. La Réunion est cependant confrontée à l'application des BCAE sans avoir fait l'expérience des mesures agri-environnementales. Le CTE (Contrat Territorial d'Exploitation, converti aujourd'hui en Contrat d'Agriculture Durable) n'a pas été utilisé, le dispositif des aides à l'élevage étant, comme on l'a vu précédemment, dirigé vers l'accroissement de la production et de la productivité.

Cette politique est remise en cause par le paiement unique à l'exploitation : comment en effet continuer à augmenter la production de viande bovine si les aides ne sont plus basées sur le nombre d'animaux ? Comment installer de nouveaux éleveurs sans droit à paiements ?

La solution envisagée pour débloquer la situation consiste à demander le basculement de l'enveloppe des aides directes de la PAC (PMTVA, Complément extensif, PAB, PSBM) dans le *POSEIDOM* de façon à maintenir le couplage à la production. Le *POSEIDOM* a prévu un quota d'aides pour 30 000 têtes de bovins (objectif 2013) que les autres DOM ont peu utilisé et qui pourraient l'être par les éleveurs réunionnais.

Les aides à l'exploitation bovine allaitante ne devraient donc pas diminuer dans l'immédiat mais la question de leur diminution se pose plus en terme de compatibilité avec les objectifs de croissance de la filière (cf. *annexe 12*).

Le principe d'un régime dérogatoire n'est cependant pas acquis pour un programme communautaire destiné accompagner l'intégration des DOM dans l'espace économique européen. Avec l'élargissement, le *POSEIDOM* est d'autre part susceptible d'être revu en fonction des besoins des nouveaux Etats membres vis à vis desquels les DOM auront du mal préserver leur statut de régions en retard de développement. Ces besoins outrepassent en tout état de cause le budget du FEDER dont les ressources sont plafonnées.

En résumé, l'élevage réunionnais voit ainsi les bases de son modèle de production se dérober. Elever des bovins pour produire certaines qualités écologiques et considérer qu'elles font partie intégrante de la définition de la qualité du produit peut dès lors constituer un scénario qui vaut d'être envisagé, la rémunération de cette activité pouvant être assurée soit par le marché, soit par la rétribution des prestations écologiques fournies par les agriculteurs, soit par une combinaison des deux.

4.2.1.3. Scénario envisagé sous Olympe : non respect des BCAE

Dans un tel contexte (*POSEIDOM* conditionné aux BCAE), l'approche environnementale sous *PASTOFOR* doit se traduire par les questions suivantes :

- ❑ que se passerait-il sur le revenu d'exploitation, et sur la valeur de l'aide du *POSEIDOM* notamment, si l'écoconditionnalité se trouvait entièrement appliquée à la Réunion (contrôles plus stricts, application des sanctions) ?
- ❑ le *POSEIDOM* ne représente-t-il pas un levier incitatif disponible pour aller dans le sens d'une approche environnementale, et limiter l'incitation à l'engraissement ?

Le scénario de non respect des BCAE a ainsi été envisagé sous *Olympe*. Concrètement, ce scénario passe par une diminution de l'aide forfaitaire *POSEIDOM* : de combien diminuer cette aide ?

En cas de non-respect des BCAE, l'agriculteur s'expose à une sanction financière : la réduction peut aller de quelques pour cent à la totalité des aides directes en cas de non respect délibéré des exigences. La sanction est proportionnelle à la gravité de la faute et tient compte de son caractère répété ou délibéré. Trois cas de non respect existent :

- **la négligence simple** : 3 % de diminution en général, 1 % minimum et jusqu'à 5 %
- **la négligence répétée** (au moins 2 fois en 3 ans) : jusqu'à 15 % maximum de diminution
- **la faute intentionnelle** : 20 % de diminution en général, 15 % minimum pouvant aller jusqu'à la suppression totale des aides.

Nous avons donc testé ces trois cas sous *Olympe*, en prolongeant volontairement les sanctions afin de mieux apprécier leur impact.

Figure 15 : Evolution du revenu d'exploitation dans un scénario de suppression totale de l'aide forfaitaire POSEIDOM (faute intentionnelle grave)

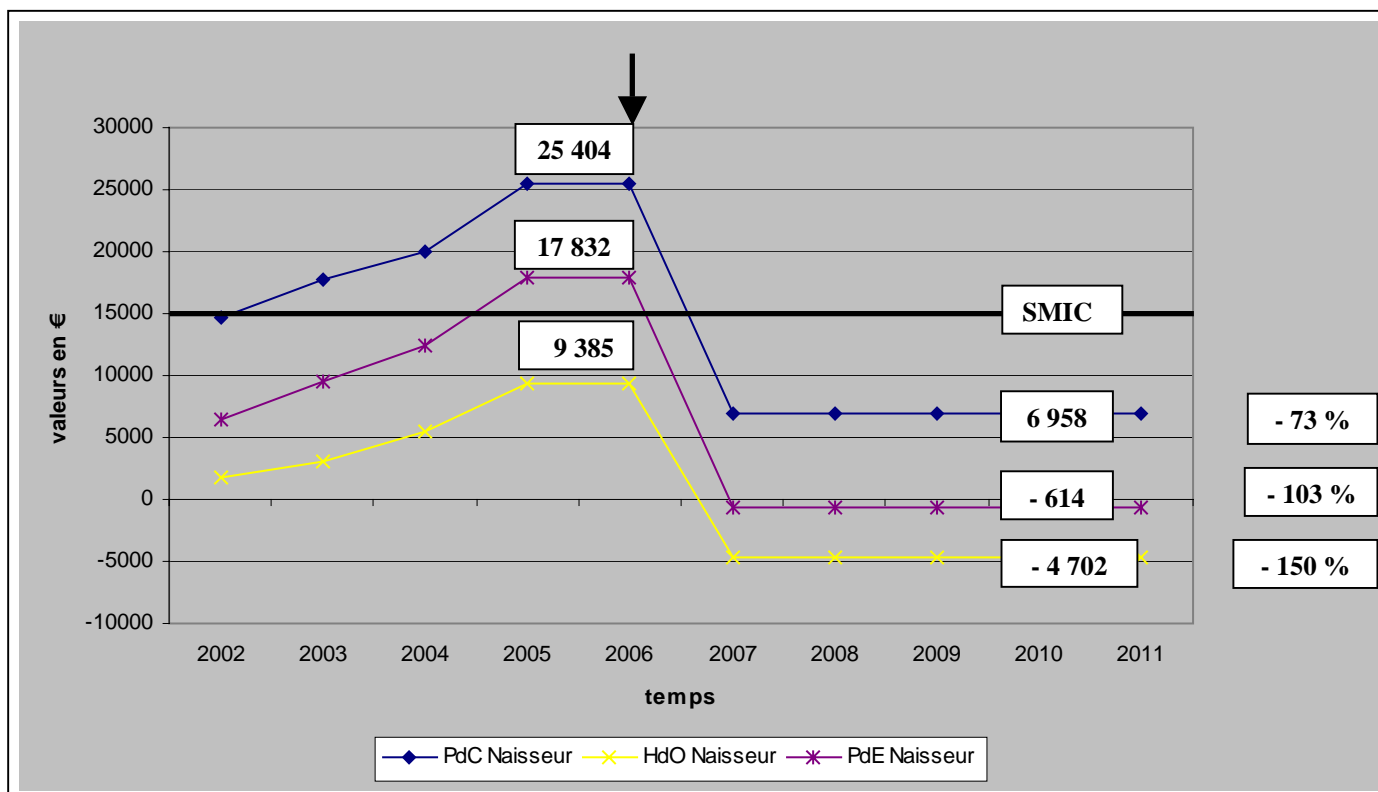
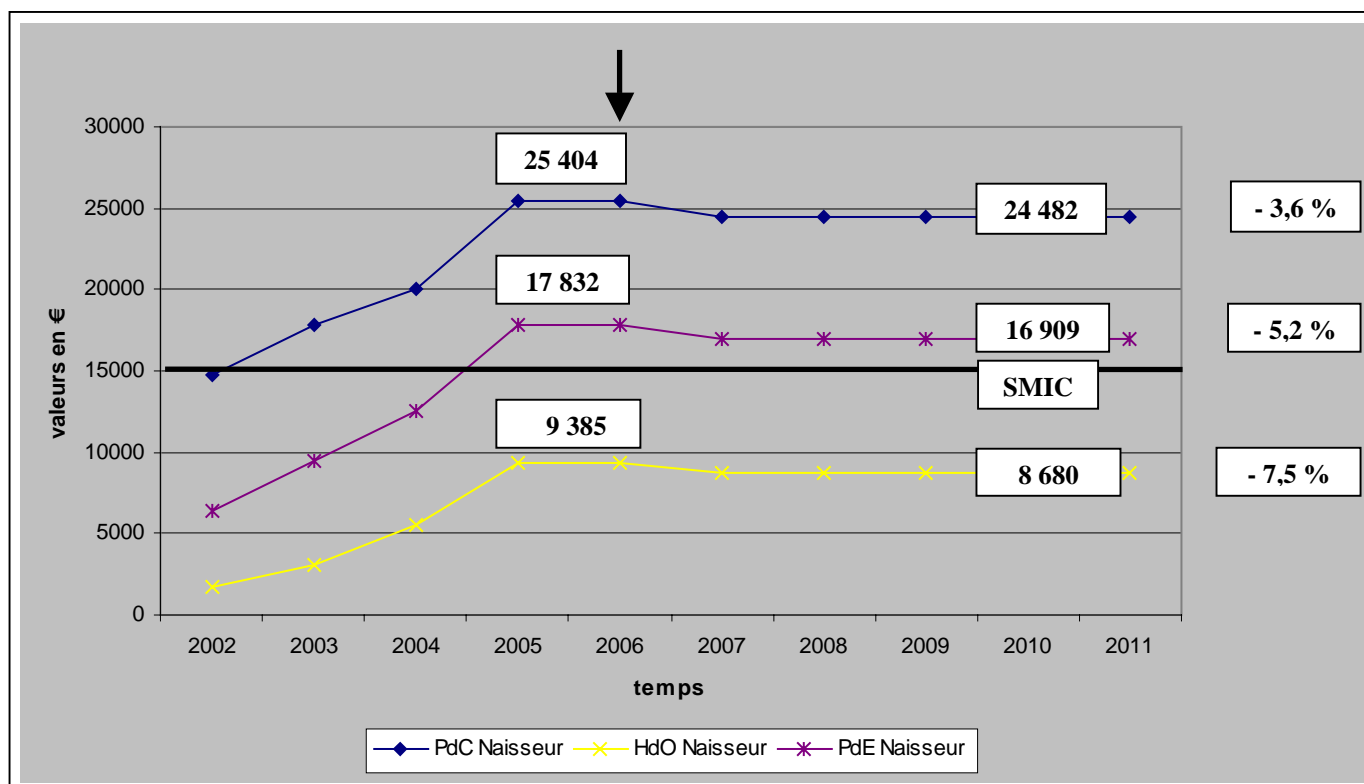


Figure 16 : Evolution du revenu d'exploitation dans un scénario de suppression partielle de l'aide forfaitaire POSEIDOM (sanction simple de 5 %)



Interprétation des graphiques

Dans le cas extrême d'une suppression totale du *POSEIDOM*, les exploitations sont d'autant plus touchées que le rapport des aides au revenu est élevé. Ainsi, la perte de revenu est de - 150 % pour le modèle Hauts de l'Ouest. La suppression du *POSEIDOM* remet en cause la viabilité de l'ensemble des systèmes de production.

Dans le cas (non présenté) d'une réduction de moitié du *POSEIDOM*, seul le modèle Plaine des Cafres conserverait un niveau de revenu acceptable. Les modèles Piton de l'eau et Haut de l'Ouest auraient un niveau de revenu équivalent respectivement à 75 % et 20 % du SMIC.

On constate que même dans le cas d'une diminution partielle de l'aide forfaitaire, le revenu d'exploitation pourrait diminuer jusqu'à 7,5 %, ce qui n'est pas négligeable. Rappelons ici que seule une diminution de l'aide forfaitaire *POSEIDOM* (la plus importante en valeur) a été envisagée. En cas de non respect des BCAE, il est probable que les autres aides soient aussi diminuées. La diminution du revenu serait alors de plus de 10 %.

4.2.1.4. Autre hypothèse envisagée : conditions d'éligibilité au *POSEIDOM*

A l'heure actuelle, seuls les exploitants des Hauts, qu'ils soient naisseurs ou engraisseurs, sont éligibles au *POSEIDOM*. Le *POSEIDOM* occupant une place prépondérante dans le revenu des exploitants, toute conditionnalité liée à cette aide constituerait une mesure incitative forte.

Par ailleurs, l'étude des structures d'élevage à la Réunion a conduit à l'hypothèse de préservation de l'environnement suivante : la situation la plus favorable serait le maintien de la séparation géographique des activités d'élevage, avec un élevage des Hauts extensif et respectueux de la biodiversité couplé avec l'élevage engraisseur des Bas plus intensif.

Le fait d'assurer la phase d'engraissement, plus intensive, dans les Bas permet de maintenir des niveaux de chargement dans les Hauts compatibles avec des objectifs environnementaux.

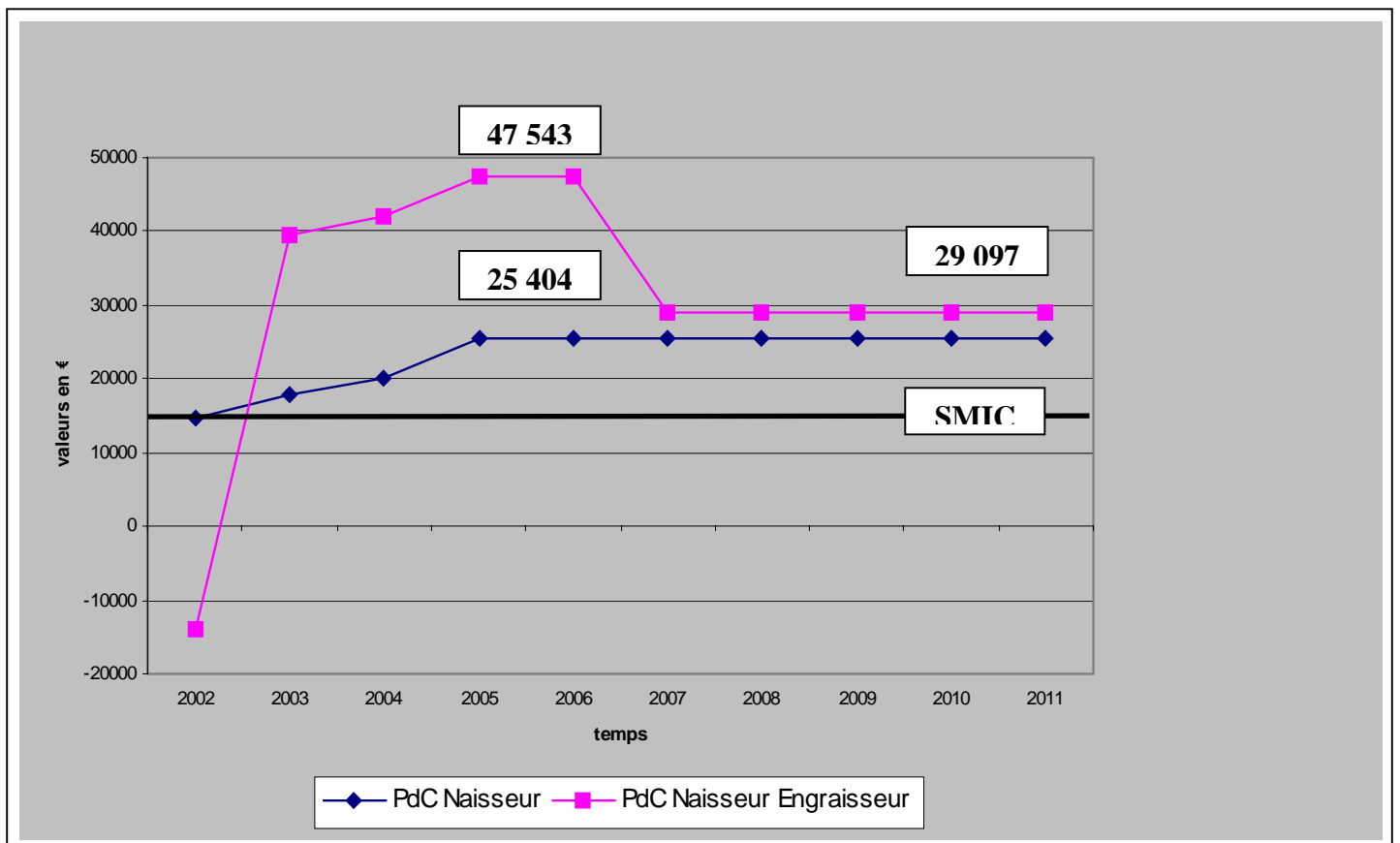
Pour atteindre cet objectif de protection de la nature, il est nécessaire de conserver :

- un élevage des Hauts essentiellement ou exclusivement naisseur, avec des pratiques spécifiques contribuant à la conservation des prairies et des forêts tout en permettant un système relativement extensif et une alimentation au maximum à l'herbe,
- un engraissement dans les Bas recourant plus largement aux ressources locales (utilisation de la canne fourragère et de sous-produits de la canne à sucre : bouts blancs, bagasse...).

Sous ces hypothèses, comment limiter l'incitation à devenir engraisseur dans les Hauts alors que la situation actuelle est, comme nous l'avons démontré, très favorable à une évolution vers le statut de naisseur-engraisseur ?

Pour répondre à cette question, nous avons envisagé le scénario suivant : seules les exploitations des **Hauts** et d'activité **naisseur stricte** sont éligibles au *POSEIDOM*. On supprime ainsi le *POSEIDOM* pour les naisseurs-engraisseurs des Hauts. On obtient alors les résultats suivants.

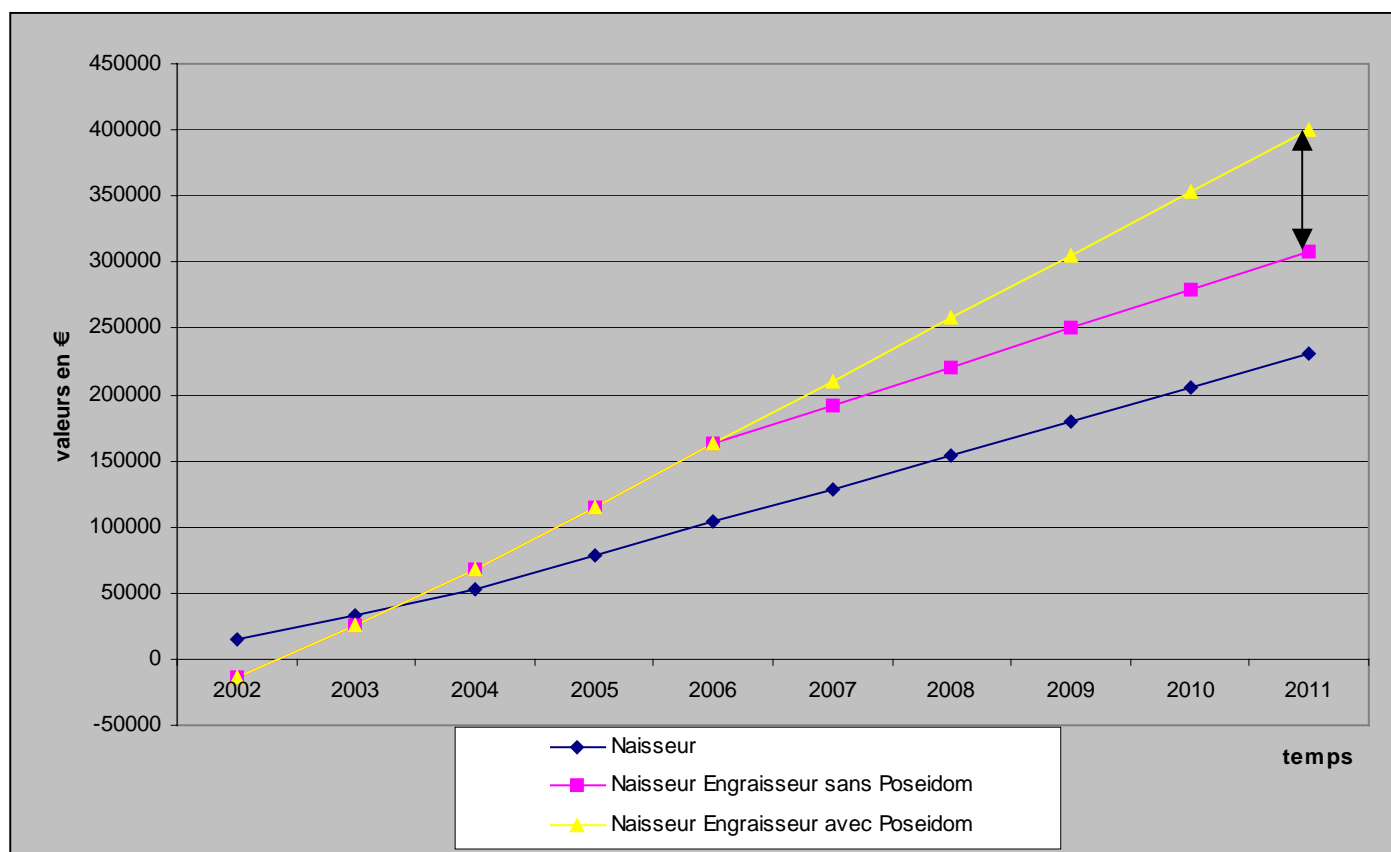
Figure 17 : Evolution du revenu d'exploitation du Naisseur avec POSEIDOM et du Naisseur - Engraisseur sans POSEIDOM



La suppression du *POSEIDOM* ramène le revenu d'exploitation du « naisseur-engraisseeur » au niveau de celui du « naisseur » et réduit fortement l'intérêt à l'engraisseeur (+14% de revenu seulement, contre + 87 % avec le *POSEIDOM*). On montre ainsi qu'il serait possible de moduler le montant du *POSEIDOM* pour inciter à la répartition géographique des activités.

Le graphique suivant aboutit aux mêmes résultats mais d'une façon un peu différente : on y présente les revenus d'exploitations cumulés.

Figure 18 : Evolution du revenu d'exploitation cumulé du Naisseur avec POSEIDOM et du Naisseur-Engraisseur avec ou sans POSEIDOM



Certes, les cas présentés ici, apparaissent comme des mesures extrêmes. Mais ils mettent en avant une réalité forte : comme nous l'avons mentionné, la coopérative est en situation de quasi monopole. En plus de fixer les prix, c'est par elle que transitent les aides les plus importantes, et c'est elle qui contrôle les critères d'attribution de la principale aide donnée aux éleveurs. Au delà du pouvoir de marché, elle a donc un pouvoir décisionnel important. Dans ce contexte, les incitations économiques ne relèvent pas tant du marché lui-même que des décisions publiques/politiques de la filière de fixer des critères d'attribution des aides plus ou moins contraignants (sachant par ailleurs que les aides sont à la base du revenu des exploitants). Ainsi, au delà d'une meilleure valorisation financière des produits, la volonté croissante de la part des naisseurs de passer à l'engraissement traduit bien une partie de ces contraintes.

Pour conclure sur ces scénarios d'aides, un travail *ad hoc* a été réalisé en partenariat avec la coopérative. La question posée était de savoir si les objectifs de croissance de la coopérative pouvaient être compatibles avec la diminution des aides. Plus précisément, il s'agissait d'estimer de combien il fallait augmenter le prix de la viande de brouillard pour compenser la baisse de l'aide forfaitaire *POSEIDOM* (versée aux exploitants par la coopérative). Ce travail a apporté des éléments de réflexion sur la viabilité de la filière. Conduit en marge de notre étude (pas de lien direct avec l'exploitation), ce travail n'est pas présenté ici, mais certains résultats sont renvoyés en [annexe 12](#).

4.2.2. Scénario sur la divagation

L'installation d'éleveurs bovins allaitants sur des lots individuels dans les Hauts a succédé à des pratiques d'élevage collectives fondées sur la divagation. Cette installation répondait à des préoccupations d'intensification de l'élevage et de suppression de l'élevage divagant dont l'impact sur le milieu est dénoncé par l'ONF (impossibilité d'assurer la régénération de la forêt, diffusion d'espèces envahissantes...). Cet objectif a été atteint dans la zone du Volcan. Par contre, un élevage divagant subsiste dans les Hauts de l'Ouest (estimé à un millier de têtes). Bien qu'illégal, cet élevage se maintient car la voie « répressive » s'avère peu efficace (très peu de procès-verbaux se traduisent par le paiement d'une amende).

Au delà des pratiques illégales (franchissement de clôtures, coût de réparation), cette divagation peut présenter un danger pour la biodiversité car les animaux mettent en périls les jeunes plants des forêts protégées.

Figure 19 : Photo du Maïdo (Hauts de l'Ouest) sur la prévention ONF contre la divagation

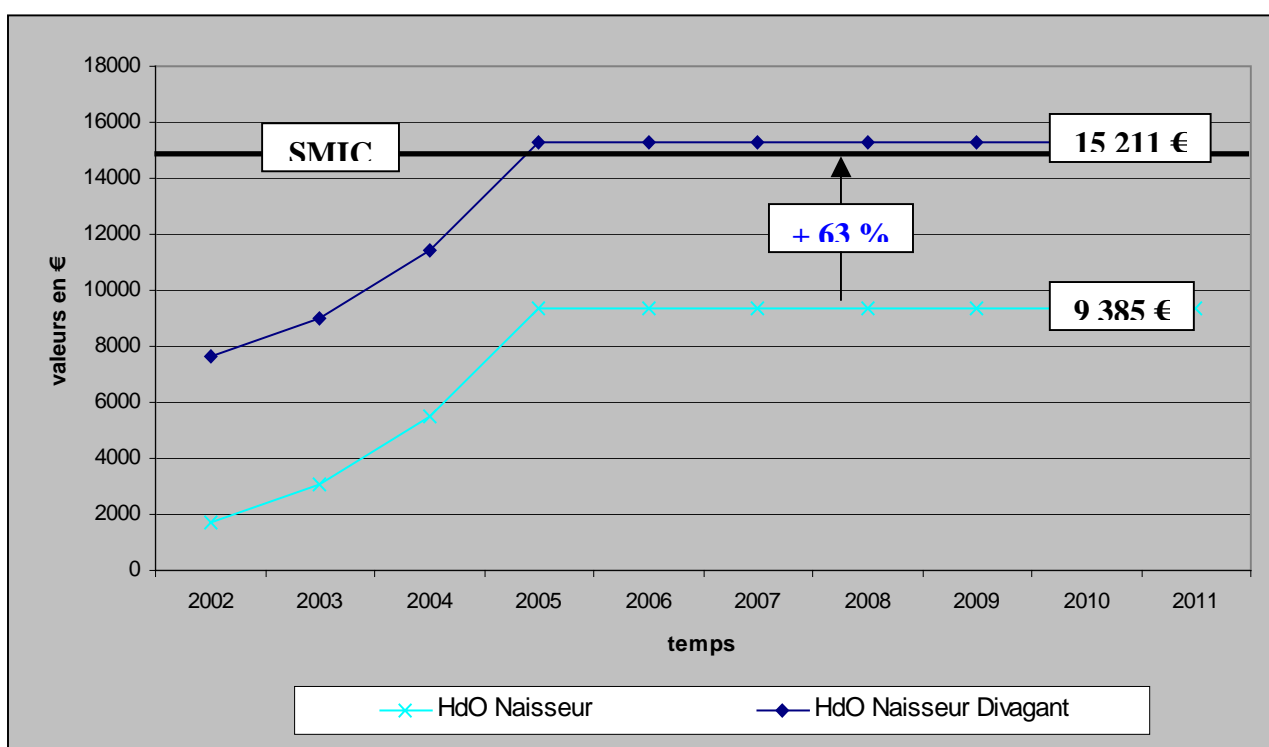


Photo : de Rouffignac, 2005

Nous posons l'hypothèse que l'élevage divagant peut difficilement être maintenu dans le cadre du Parc National. Dans le cas où la voie répressive serait renforcée, nous avons tenté d'évaluer le montant des sanctions requises pour que la pratique de la divagation ne soit plus incitative.

La difficulté de l'exercice est liée au fait que nous ne disposons d'aucune étude sur l'élevage divagant (difficultés d'accès aux données du fait de son caractère illégal). Nous avons donc posé l'hypothèse que la logique de la divagation était fondée sur une réduction des coûts de production, en particulier de l'alimentation. Sur cette base, nous avons imaginé que la divagation permettait une suppression de l'achat de fourrages et une diminution de la quantité de concentrés apportée de 25 % tout en maintenant le même niveau de performances. Ces hypothèses sont contestables, mais nous ont semblé néanmoins réalistes.

Figure 20 : Evolution du revenu d'exploitation du Naisseur et du Naisseur-Divagant dans le modèle « Hauts de l'Ouest »



Sous ces hypothèses, les bénéfices annuels estimés de la divagation dans les Hauts de l'Ouest sont de **5 906 €** (+ 63 %).

Face à cette estimation, on peut alors se demander quelles sont les incitations à mettre en place pour compenser les bénéfices de la divagation. D'un point de vue juridique, deux types de sanctions existent en pratique:

- la saisie des animaux divagants (qui appartiennent alors à l'Etat)
- les amendes ou condamnations en cas de récidive

La saisie des animaux est très peu pratiquée actuellement car elle demande des investissements spécifiques pour le transport et la garde des animaux (bâtiments de réception) et, par ailleurs, une police formée à cette pratique. Une estimation grossière a néanmoins été réalisée. Il suffirait en effet de saisir 3 vaches en production (la valeur d'inventaire d'une vache allaitante étant estimée entre 2000 € et 3000 €) ou bien encore 50 % des broutards (soit 8 M et 6 F, valeur estimée en moyenne à 6 784 €).

Concernant les amendes, il faudrait en moyenne 4 condamnations par an à des amendes de 1500 € pour contre-balancer les bénéfices de la divagation. Concernant la divagation de bovins, les amendes vont actuellement de 100 à 1000 € si l'on ne compte pas les dommages et intérêts. Des amendes de 1500 € semblent donc très élevées. Signalons, néanmoins, que de telles amendes existent en agriculture (infraction à l'irrigation en cas de sécheresse par exemple : 1500 €). Cependant l'hypothèse de 4 condamnations dans l'année apparaît comme très peu réaliste.

En résumé, pour la divagation, les mesures de sanction restent dans l'ensemble assez radicales. Aussi peut-on présumer que la solution à la divagation relèverait plus de la condamnation exemplaire que de réelles incitations économiques.

4.2.3. Scénario sur le foncier

4.2.3.1. Prix du foncier ONF au prix réel SAFER

Comme nous l'avons mentionné précédemment, la valeur des terres varie beaucoup d'une zone à l'autre. Ainsi, dans les Hauts de l'Ouest, le montant du fermage est compris entre 100 et 200 €/ha (valeurs SAFER), alors qu'il n'est compris qu'entre 3 € et 5 €/ha (valeurs ONF) dans le cas des concessions forestières du Piton de l'Eau. A ce sujet, un éleveur des Hauts de l'Ouest, un peu envieux de la situation des éleveurs possédant des concessions forestières, nous a précisé, à titre anecdotique, que ces éleveurs bénéficiaient de terres au prix d'un « paquet de cigarettes ». Au-delà de cette affirmation cocasse, cela soulève le réel enjeu économique de ces concessions : l'exploitation d'une concession forestière peut en effet se révéler parfois très avantageuse. D'une part, les concessions (avec prairies arborées) peuvent être un complément en surface fourragère nécessaire aux éleveurs. D'autre part, en abaissant le niveau de chargement, et en augmentant la SFP, elles permettent d'augmenter le niveau de primes (ICHN, complément extensif...), l'impôt foncier étant majoritairement à la charge de l'ONF (sauf pour le foncier bâti).

Les concessions constituent, de fait, des mesures agri-environnementales. Le faible montant du loyer équivaut à une aide qui serait versée par l'ONF en contrepartie du respect d'un cahier des charges environnemental (conservation des petits tamarins et bois de couleurs, interdiction de chasser...). Nous avons donc suivi le cheminement inverse de l'incitation, à savoir l'évaluation des conséquences sur le revenu d'un paiement du foncier au prix réel ($P = 125$ €/ha), dans le cas des concessions forestières de la zone du Piton de l'Eau.

Figure 21 : Comparaison des charges foncières dans les cas $P_{onf} \neq P_{safer}$ et $P_{onf} = P_{safer}$ pour le modèle Piton de l'Eau (105 ha)

NB : on suppose toujours qu'il y a 10 % de la terre en fermage initialement (ces coûts ne changent pas). Seuls les coûts relatifs aux concessions forestières changent.

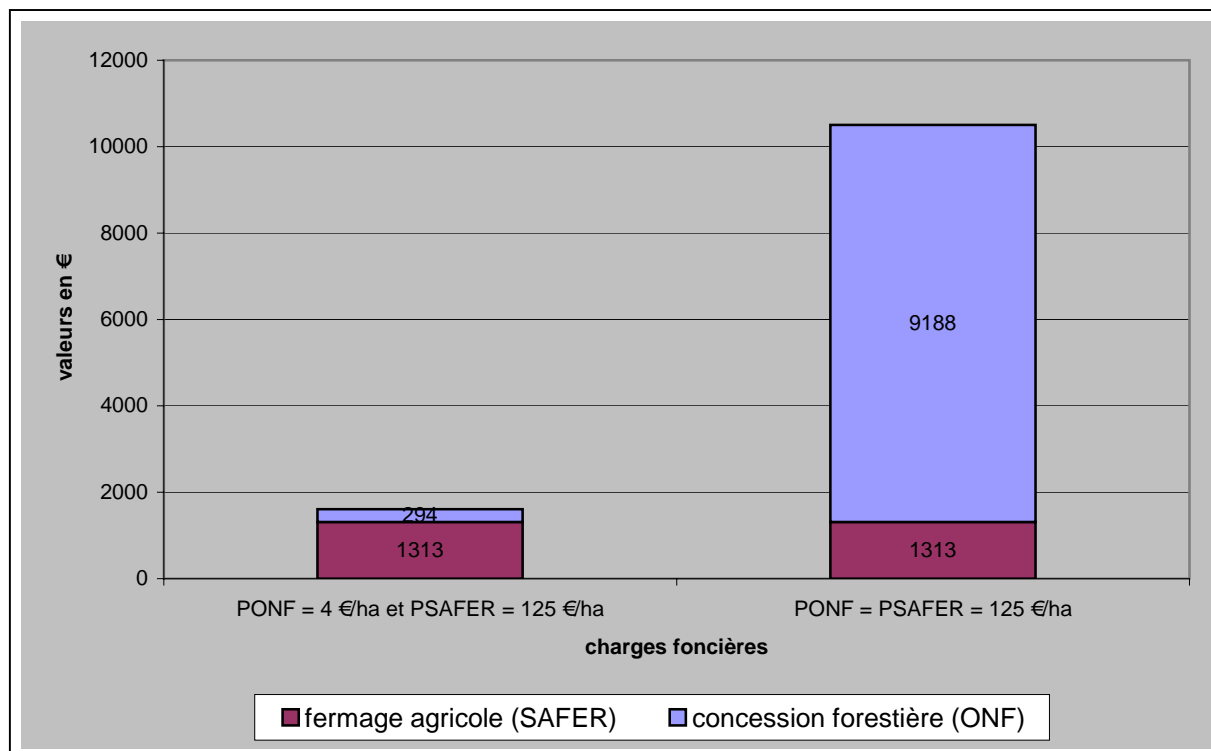
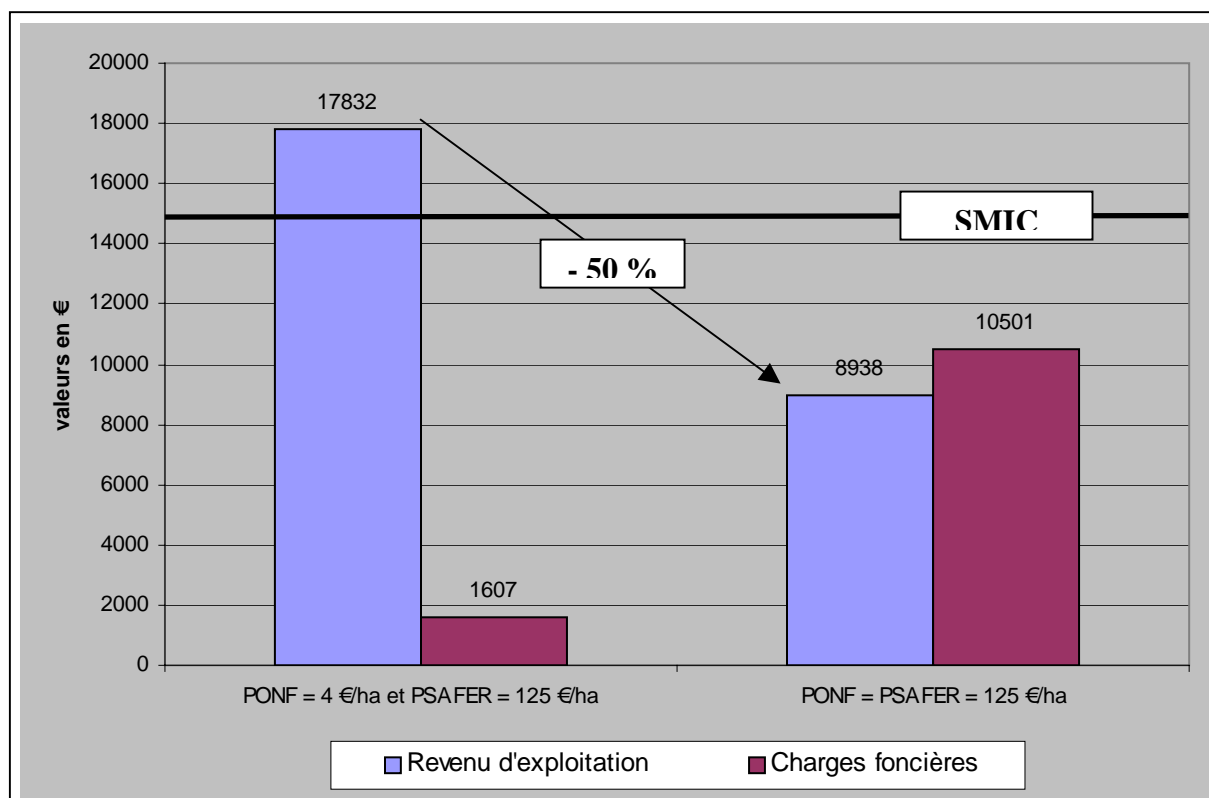


Figure 22 : Comparaison du revenu d'exploitation dans les cas Ponf \neq Psafer et Ponf = Psafer pour le modèle Piton de l'Eau (105 ha)



Si le montant du foncier était fixé au prix « réel » (prix SAFER), la perte de revenu approcherait 9000 € ce qui remettrait en cause la viabilité des exploitations. En plus des difficultés d'exploitation de ce type de milieu, il est probable que ce surcoût conduise à un abandon des concessions par les éleveurs. Prolongeant cette idée, le scénario a donc été poussé plus loin : quel serait le niveau de revenu des exploitations du modèle « *Piton de l'Eau* » en cas d'abandon de ces concessions. Le système serait-il encore rentable ?

4.2.3.2. Scénario d'abandon des concessions forestières

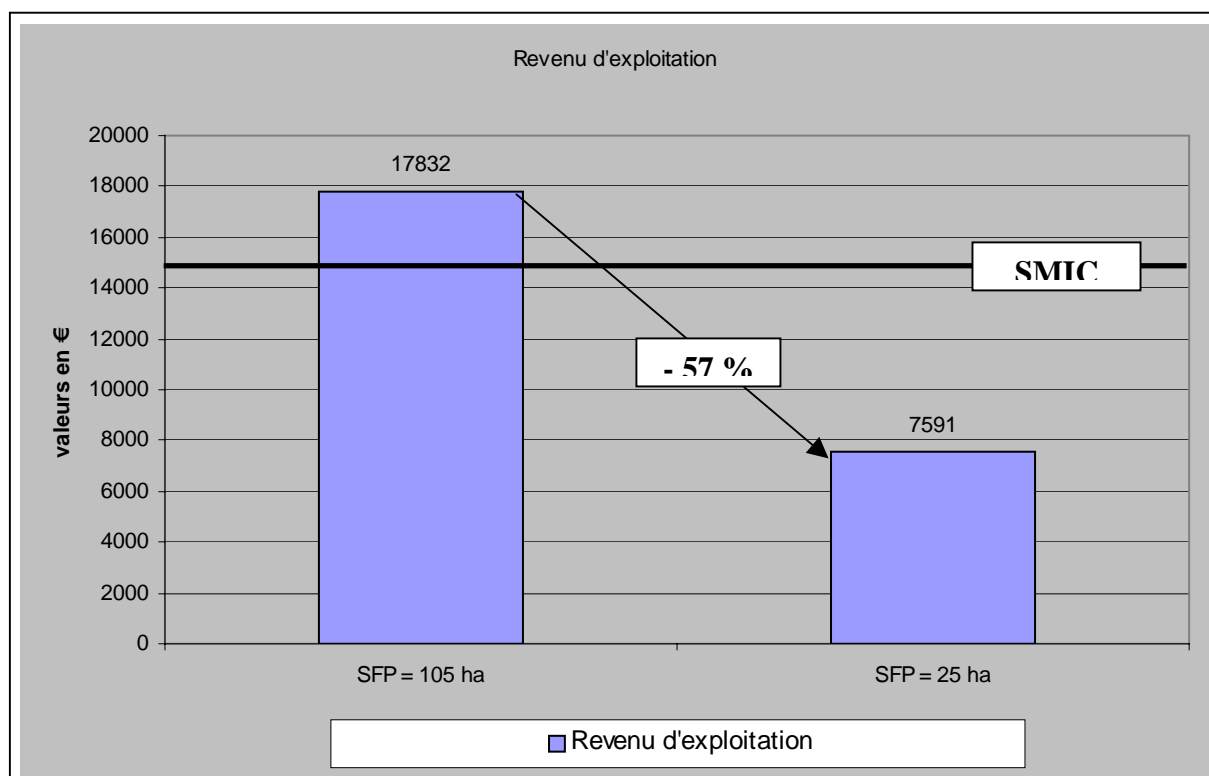
Les conséquences de ce scénario sont :

- une diminution de la SFP, de 105 ha à 25 ha, d'après les hypothèses d'assolement du Piton de l'Eau,
- une augmentation du chargement (+ 2,06), le cheptel restant le même (50 VA) pour une surface réduite (25 ha),
- l'achat de fourrages pour compenser la perte des concessions forestières et maintenir les performances identiques,
- une modification des primes liée à l'augmentation du chargement (diminution du complément extensif notamment de 80 €/VA à 40 €/VA). Signalons qu'en métropole, sous les nouvelles contraintes de chargement, la PMTVA aurait disparu.

Tableau 17 : Chargements (en UGB/ha) avant et après abandon des concessions forestières dans le modèle « Piton de l'Eau »

	Avant abandon des concessions forestières	Après abandon des concessions forestières
SFP	105 ha	25 ha
Chargement	0,64	2,70

Figure 23 : Comparaison du revenu d'exploitation avant et après abandon des concessions forestières dans le modèle « Piton de l'Eau »



Le changement de système se traduit par une perte de plus de la moitié du revenu, indiquant qu'une exploitation de 50 vaches allaitantes sur 25 ha n'est pas un système viable dans la zone du Piton de l'Eau. Cela confirme le rôle essentiel des concessions forestières qui, en plus de leur fonction fourragère, conditionnent l'attribution de primes.

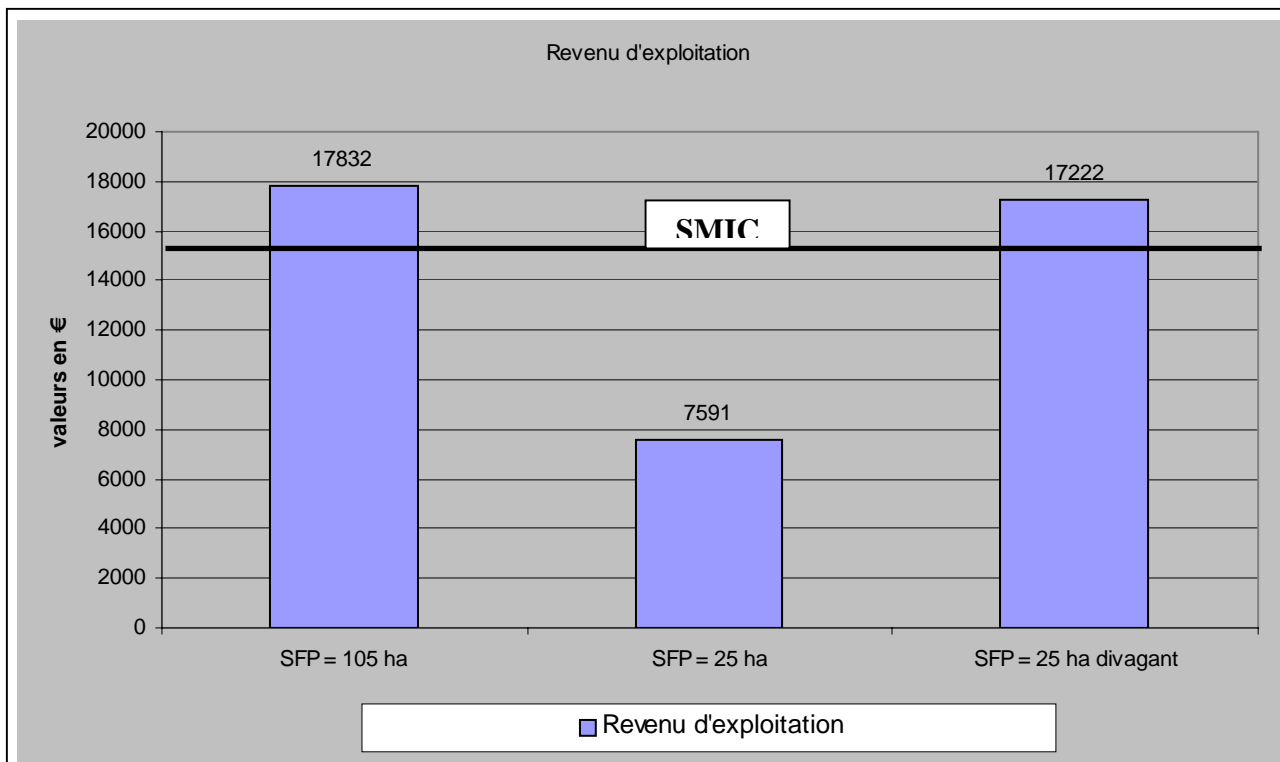
L'abandon des concessions par les éleveurs du Piton de l'Eau pourrait se traduire par un retour à la divagation, étant donné les bénéfices de cette pratique que nous avons précédemment évalué. Les concessions avaient d'ailleurs été établies à l'origine pour empêcher cette divagation.

Sous les mêmes hypothèses que celles établies dans le scénario de divagation des Hauts de l'Ouest, on a donc testé l'hypothèse de divagation au Piton de l'Eau dans le cas d'une exploitation qui aurait au préalable abandonné ses surfaces en concessions. On a ainsi prolongé le scénario dans ses conséquences les plus vraisemblables :

- 1) Abandon des concessions
- 2) Achat de fourrages et restructuration de l'exploitation
- 3) Divagation
- 4) Abandon de l'achat de fourrages

On aboutit alors au résultat suivant :

Figure 24 : Comparaison du revenu d'exploitation du Naisseur et du Naisseur-Divagant dans le modèle « Piton de l'Eau »



L'incitation à la divagation est donc très forte dans la zone du Piton de l'Eau puisque ce scénario permet d'accéder à un niveau de revenu équivalent à celui obtenu avec les concessions. La divagation n'est canalisée que grâce aux faibles prix de la terre, justifiées par la faible valeur agronomique des terres qui peuvent se révéler en réalité très diverses.

Par analogie, on comprend mieux que les éleveurs des Hauts de l'Ouest soient tentés par des pratiques illégales. La solution ne serait-elle pas alors d'établir également des concessions dans l'Ouest (non envisagé à l'heure actuelle par l'ONF), et d'effectuer en parallèle une analyse entre les coûts liés à la mise en place de ces concessions et les bénéfices retirés de l'abandon de la divagation sur l'espace forestier ?

La question reste en suspens, mais l'ONF envisage déjà une révision de son cahier des charges lié aux concessions forestières afin de mieux réguler ce problème de la divagation. Cette révision ne devrait cependant pas intervenir avant l'année prochaine.

4.2.4. Scénario sur les MAE

Les mesures agri-environnementales (MAE) ont fait leur apparition dès 1985 dans le Livre Vert de la Commission Européenne. L'introduction de l'article 19 dans le règlement 797/85 permet alors aux Etats membres d'attribuer une aide aux agriculteurs qui contribuent à la protection des zones sensibles, dans le but de compenser la perte de revenu liée à la mise en place de pratiques respectueuses de l'environnement. La France ne met en application l'article 19 qu'à partir de 1991 par le biais d'OGAF d'accompagnement (Opération Groupée d'Aménagement Foncier).

En 1992, les MAE font partie des mesures d'accompagnement de la réforme de la PAC. Leur mise en œuvre devient obligatoire pour les Etats membres. Les MAE ont alors pour but d'inciter les agriculteurs à souscrire des engagements concernant « des méthodes de production compatibles avec les exigences de la protection de l'environnement et de l'entretien des espaces naturels ».

Dans ce cadre, les objectifs environnementaux du règlement 2078/92 sont :

- diminuer les effets polluants de l'agriculture par des mesures de protection des eaux, d'extensification, de conversion à l'agriculture biologique
- entretenir l'espace naturel par des mesures de protection des biotopes, de lutte contre les incendies de forêt, de lutte contre la déprise et de protection des races menacées.

En France, l'application du règlement 2078/92 se concrétise à deux niveaux :

- au niveau national avec la Prime Herbagère Agro-Environnementale (PHAE)
- au niveau régional avec des programmations pluriannuelles baptisées programmes régionaux agri-environnementaux. Ceux-ci comportent deux catégories de mesures qui sont des opérations zonées élaborées sur la base de cahiers des charges types définis au niveau national et des opérations locales (OLAE) dont le cahier des charges est établi localement, au cas par cas.

□ *Les MAE, niveau national*

La Prime Herbagère Agro-Environnementale (PHAE) représente la principale MAE nationale. Cette prime s'adresse aux agriculteurs qui conduisent leur élevage de façon extensive. Ils doivent avoir un taux de spécialisation (surface fourragère/surface totale) supérieur à 75 % et un taux de chargement inférieur à 1,40 UGB/ha. Le caractère agro-environnemental tient à l'obligation du respect de pratiques d'agriculture durable avec notamment un plafond de fertilisation azotée (70 unités minérales/ha). Les éleveurs s'engagent également à entretenir les prairies, les haies, les fossés et les points d'eau.

La mise en œuvre au niveau national de cette mesure induit que ce niveau de gouvernance est le plus efficace. En effet, la prime à l'herbe est une mesure simple à mettre en place, elle nécessite peu ou pas d'animation et est facilement contrôlable. Les résultats environnementaux sont assez notables.

□ *Les MAE, niveau régional*

Les programmes agri-environnementaux sont des opérations mises en œuvre régionalement sur des périmètres homogènes et sensibles du point de vue de l'environnement. L'objectif est d'encourager les agriculteurs à employer des méthodes de production agricole respectueuses de l'environnement et favorables à l'entretien de l'espace naturel tout en contribuant à leur offrir un revenu convenable.

Chaque programme régional est élaboré et suivi en concertation par les élus locaux, les organisations agricoles et les associations de protection de la nature, dans le cadre d'un Comité Régional Agriculture-Environnement (CRAE) présidé par le préfet de région. L'Union européenne cofinance à hauteur de 50 % la prime versée à l'agriculteur, sauf pour les zones d'objectif 1 où le cofinancement est de 75 %.

Les opérations zonées s'inscrivent donc dans le cadre des programmes régionaux mis en place en mars 1993. Les opérations zonées sont élaborées sur la base de cahiers des charges types définis au niveau national. Elles concernent 5 catégories de mesures (Berthelot et al., 1999) :

- l'extensification bovine ou ovine par diminution du chargement
- la conversion à l'agriculture biologique
- la protection des races menacées
- la reconversion des terres arables
- la réduction des intrants

Les régions disposent d'un budget accordé par l'Etat pour leur permettre de mettre en œuvre les mesures qui leur semblent adaptées parmi celles proposées.

Les objectifs des opérations zonées sont ainsi définis au niveau national ainsi que les primes correspondantes aux différents cahiers des charges-types. La seule marge de manœuvre au niveau régional est de pouvoir choisir les cahiers des charges-types les plus adaptés aux enjeux du territoire considéré. Cependant, contrairement aux OGAF, les opérations zonées n'impliquent pas une démarche participative des agriculteurs. Ceux-ci ont simplement la possibilité d'adhérer ou non aux cahiers des charges qui leur sont proposés.

□ *Dispositif MAE à la Réunion*

A la Réunion, très peu de MAE ont été mises en place, hormis pour les exploitations cannières, dans le cadre des CTE. Pour l'élevage, les MAE peuvent difficilement répondre à la demande locale, car la logique est à l'intensification et non à l'extensification. Ceci explique la faible adhésion aux contrats environnementaux lors de leur mise en place : 22 contrats PHAE en 1999, 2 cas seulement d'Agriculture Biologique, pas de PMPOA.

Jusqu'en 2004, il n'y avait pas eu de propositions de MAE spécifiques à l'élevage à la Réunion. En 2004, un dialogue s'est donc instauré entre la DAF et les professionnels du monde agricole (EDE, UAFP, FRCA, SICAREVIA, SICALAIT, MVAD, GRDSBR, CPLR, CPCR, CPPR, SCAAR) afin d'établir un dossier de demande pour l'obtention de MAE.

Plusieurs mesures ont ainsi été proposées par le groupe « élevage »⁹. Pour chaque mesure sont définis :

- le type d'action
- les objectifs
- le territoire visé
- le cahier des charges
- le montant de l'aide
- le lien avec les bonnes pratiques agricoles
- la justification de l'aide en termes de surcoût/bonne pratique, manque à gagner/bonne pratique et incitation financière

⁹ le groupe « élevage » regroupe les organismes cités précédemment.

Après une phase d'examen local des propositions (juillet 2004) par la DAF et le CNASEA, les propositions retenues ont été transmises au Ministère qui les a examinées en septembre et en octobre 2004.

Ainsi, parmi les MAE proposées par le groupe « élevage », deux ont été acceptées sous conditions de modifications. Mais les autres ont été refusées car le Ministère considérait qu'elles faisaient partie intégrante des bonnes pratiques à respecter par tout éleveur, c'est-à-dire des BCAE, ou bien qu'elles n'avaient pas d'intérêt environnemental direct. Le tableau ci-dessous récapitule les décisions du Ministère par rapport aux mesures proposées.

Tableau 18 : Liste des MAE proposées par le groupe « élevage » à la Réunion

Mesure	Bilan
la lutte raisonnée contre les adventices prairiales (chimique+mécanique)	non retenue
la plantation et/ou l'entretien d'arbres (groupes d'arbres et/ou arbres isolés)	non retenue
l'entretien d'une bande enherbée d'une largeur \geq 2m de part et d'autre des clôtures périphériques (parcelles jouxtant le domaine public) avec maintien des espèces présentant un intérêt	non retenue
la réhabilitation et l'entretien de chemins d'accès	non retenue
la création et l'entretien de micro-barrages	non retenue
la création et l'entretien d'aires d'alimentation et d'abreuvement	non retenue
la création/réhabilitation et l'entretien des pâturages de sous-bois	non retenue
l'optimisation de la production fourragère sur micro-parcelles ou fortes pentes	non retenue
la gestion raisonnée de prairies	à modifier
le paillage des aires de stabulation et la production de fumier pour une meilleure valorisation agronomique des engrais de ferme	à modifier
la modification des techniques de lutte contre les ectoparasites du bétail	non retenue

La filière « élevage » préfère maintenant attendre que la période d'enjeux politiques (recentrage des CAD, élections régionales, présidentielles, négociations européennes...) passe afin de représenter les dossiers importants.

En conclusion, les MAE disponibles à la Réunion sont donc actuellement celles de la synthèse régionale des actions agro-environnementales de la DAF (SEEA, *version actualisée du 17 mars 2005*). Les mesures présentées par le groupe « élevage Réunion » sont quant à elles à l'étude au Comité STAR¹⁰.

Aussi, en l'absence d'une mesure locale spécifique sur la conservation de la biodiversité, nous avons retenu comme exemple la mesure nationale « plantation et entretien des haies » (MAE 0501) car nous pensons qu'elle pourrait être orientée vers la plantation d'essences endémiques, une des menaces pour la biodiversité à la Réunion étant la disparition de ces espèces endémiques (petits tamarins des Hauts par exemple). Nous avons testé cette mesure sur le modèle « Plaine des Cafres » en nous interrogeant sur les conséquences de sa mise en œuvre.

¹⁰ Comité des Structures Agricoles et du développement Rural (Comité européen de validation)

❑ **Exemple: mise en place MAE 0501B**

« Plantation et entretien d'une haie – option: pose d'une clôture pour mise en défens » (synthèse régionale 2005, DAF SEEA)

Le tableau suivant présente les investissements et les coûts relatifs à la mise en place de la MAE.

Tableau 19 : Caractéristiques principales de la MAE 0501B

éléments du cahier des charges	montant de l'aide	pratique agricole correspondant à l'action	justification de l'aide en terme de surcoût/bonne pratique, manque à gagner/bonne pratique et incitation financière
<p>Liste des espèces : eucalyptus, filaos, jacquiers, calliendras, faux poivriers, acacias, caféiers... à compléter après avis du comité technique</p> <p>Densité : 1 plant / m</p> <p>Largeur de l'emprise sur terre arable : 5 m</p> <p>Longueur minimum par contrat : 50 m</p> <p>Longueur maximum/ha : 150 m</p> <p>Obligation de protéger les plants par une clôture</p> <p>Obligation de replanter les plants qui n'ont pas pris</p> <p>Entretien au moins une fois par an : désherbage au pied et entre les plants plus taille.</p>	<p>Aide de base : 2,93 €/ml/an</p> <p>Aide si CAD : 3,51 €/ml/an</p> <p>Marge Natura 2000 : 14,5 %</p> <p>(dans la limite de 150 ml/ha)</p>	<p>de nombreuses haies ont disparu ou ne sont pas entretenues.</p>	<p>Perte de SAU : 5 m x 100 m = 500 m² (0,05 ha x MB (2) canne sucre 3.048,98 euros/ha = 152,45 euros/100 ml/an)</p> <p>Coût moyen des plants (3,05 euros l'unité) = 100 x 3,05 euros = 305 euros/100 ml sur 5 ans (60,98 euros/an)</p> <p>Protection des plants / clôture (1,52 euros/ml) = 152,45 euros/100 ml sur 5 ans (30,49 euros/an)</p> <p>Plantation + mise en place protection : 20 h x 11,43 euros/h = 228,67 euros/100 ml (45,73 euros/an)</p> <p>Entretien (taille et désherbage) : 6 h x 11,43 euros/h = 68,60 euros/100 ml/an</p> <p>Total pertes et surcoûts : 358,25 euros/100 ml/an</p>

L'hypothèse retenue sous *Olympe* est la mise en place de la MAE sur les 10 ha de prairies naturelles du modèle Plaine des Cafres, soient 1 500 ml d'arbres : (150 ml/ha) * 10 ha.

Sous cette hypothèse, les résultats obtenus sont les suivants :

Pour les 10 ha concernés, le montant de l'aide de base est de 4 395 € et de 5 265 € s'il y a souscription d'un CAD. En intégrant une valeur de marge brute « prairie » de 900 €/ha (valeur moyenne 2001-2002 du référentiel bovin CIRAD), pour le calcul de la perte de surface (soit 0,05 * 900 = 45 €/100ml/an), on aboutit à un coût de mise en œuvre de la mesure de 2 047,05 €/an.

En effet :

$$45 + 60.98 + 30.49 = 136.47 \text{ €/100ml /an}$$

$$= (\text{coût de la perte de SAU} + \text{coût des plants} + \text{coût protection des plants})$$

$$\text{Soit pour les 10 ha (1500 ml) concernés : } 15 * 136,47 = 2\,047,05 \text{ €/an}$$

Le bénéfice pour l'exploitant est donc de **3 218 €** dans le cas d'un CAD avec recourt à une main d'œuvre salariée. Dans le cas où une main d'œuvre familiale est disponible sur l'exploitation, le bénéfice sera plus grand encore (soustraction des coûts salariaux).

On observe que ce type de mesure appliqué aux élevages naisseurs est incitatif. Les MAE peuvent donc venir utilement s'inscrire en substitution de soutiens à la production (diminution de l'aide forfaitaire, par exemple) ou en complément de faibles revenus (en extrapolant ces résultats aux autres modèles).

Le problème vient en fait de la main d'œuvre, qui est déjà dans la plupart des cas déficitaire. Celle-ci peut amener à un retard de trésorerie important (les aides étant versées en fin d'année) et freiner ainsi la mise en place de la MAE.

4.3. Conclusion sur les résultats

Au regard de la problématique générale, les marges de manœuvre semblent faibles et les scénarii parfois extrêmes : suppression totale du *POSEIDOM*, application réglementaire stricte des bonnes pratiques, sélection des structures les plus performantes, impossibilité d'investir par manque de fonds de roulement. Ces scénarii extrêmes révèlent en réalité la pression énorme qui s'exerce sur la zone des Hauts de la Réunion :

- ❑ pression économique : quelle activité maintenir dans les Hauts ?
- ❑ pression sociale : quelle population maintenir dans les Hauts ?
- ❑ pression environnementale : quelle biodiversité maintenir dans les Hauts ?

C'est sous cette triple pression que se construisent les stratégies de développement des exploitations agricoles de la Réunion. Les exploitations réunionnaises restent encore de petites structures, comparées à la métropole, et leur rentabilité repose essentiellement sur les caractéristiques suivantes : le foncier, le chargement, les aides. C'est sur ces points qu'il paraît alors possible d'exercer des incitations économiques, encore faut-il savoir quel objectif on cherche à privilégier.

Dans un objectif social (création d'emploi, effets multiplicatifs externes), le soutien aux petites exploitations peut apparaître comme un but légitime. Dans un objectif économique (création de valeur ajoutée), cette légitimité peut être remise en question. Dans ce sens, certains acteurs de la filière pensent d'ailleurs que le processus de sélection des exploitations passera nécessairement par la disparition des structures les moins performantes et/ou la fusion avec les structures les plus performantes. Dans un objectif environnemental, la problématique se pose plus en terme de compatibilité des activités et d'acceptation des normes. D'une part, la charge de travail supplémentaire pour la mise en œuvre de mesures environnementales est-elle compatible avec celle des autres activités d'élevage ? D'autre part, l'élevage acceptera-t-il les contraintes supplémentaires liées à la mise en place de ces mesures environnementales (dans le cas de la création du Parc National par exemple) ? Certes, les contraintes seront plus fortes (on peut ainsi supposer des contrôles plus répressifs sur la divagation) ; mais, face à ces questions, on est en droit d'espérer que, dans le meilleur des cas, l'élevage saura aussi retirer les avantages de cet enjeu environnemental, par exemple à travers la « labélisation » environnementale (Marie-Vivien et de Sainte-Marie, 2005).

A l'heure actuelle, l'élevage des Hauts à la Réunion semble souffrir de cette concurrence pour l'espace, et des pressions environnementales extérieures de plus en plus fortes. Comment est-il possible de croître et de développer la filière tout en s'opposant à ces pressions de plus en plus fortes ?

Les possibilités sont faibles mais plusieurs évolutions, mentionnées notamment par certains acteurs de la filière, sont envisageables :

- des évolutions brusques : respect de la réglementation, application de l'éco-conditionnalité des aides *stricto sensu* et disparition des structures les moins performantes.
- des évolutions lentes : fusion des exploitations, reconversion des terres soit en zones protégées soit en zones anthropisées, diversification.

Dans les deux cas, cela traduit la remise en cause de l'aide à la production et à l'intensification qui, jusque là, avait été possible pour l'élevage à la Réunion (au sujet de ces évolutions, on se référera aussi au scénario présenté en annexe 12, qui aboutit à des résultats complémentaires).

En résumé, il apparaît aujourd'hui nécessaire de rechercher dans l'approche environnementale non pas seulement les contraintes supplémentaires, mais aussi les avantages que l'élevage saura en tirer.

5. DISCUSSIONS SUR LES MODELES ET PERSPECTIVES

On discutera dans cette partie des limites rencontrées lors de notre étude et lors de la conception des modèles *Olympe*. On proposera des améliorations à apporter aux modèles construits sous *Olympe*, ainsi que des recommandations à suivre dans le cadre d'une nouvelle utilisation des modèles pour *PASTOFOR* notamment.


5.1. Robustesse du modèle

Toutes les variantes créées sous *Olympe* n'ont pas la même fiabilité. *Olympe* est avant tout un logiciel de simulation de l'élevage : les modèles d'activité établis à partir de bases de données existantes (naisseur, engraisseur, sélectionneur) sont donc plus robustes que ceux basés seulement sur des hypothèses (divagation ou agrotourisme).

Dans les modèles d'activité d'élevage, il est en effet possible d'adapter les charges et produits en fonction de la dynamique de l'activité (grâce au module troupeau), ce qu'on ne peut pas faire dans le cas des variantes agrotourisme et divagation, pour lesquelles les valeurs sont difficiles soit à chiffrer, soit à obtenir (contexte informel).

Le tableau ci-dessous apporte un classement des modèles, des plus robustes aux moins robustes.

Tableau 20 : Robustesse des modèles établis sous Olympe

valeur explicative	modèle	zones
++++	naisseur	PdC, HdO, PdE
	naisseur engraisseur	PdC
	naisseur sélectionneur	PdC
	naisseur agrotourisme	PdC
----	naisseur divagant	HdO

5.2. Flexibilité du modèle

La préservation de la biodiversité doit être traduite sous formes d'hypothèses et de scénarios clairs et précis sous *Olympe*. En effet, *Olympe* n'est pas un logiciel de modélisation environnementale ou écologique, mais un logiciel de modélisation comptable et de simulation économique. Une des principales limites rencontrées sous *Olympe* a été l'impossibilité de créer des indicateurs directs d'évaluation de l'environnement. Il n'y a pas notamment de liens dynamiques directs entre l'alimentation du troupeau et la gestion des prairies, ce qui explique que l'analyse de l'approche environnementale a nécessité de passer par des hypothèses de conditionnalités des primes/aides, ou des contraintes sur le foncier et le chargement.

Nous n'avons pas créé de scénario sur le niveau de fertilisation des prairies. En premier lieu, parce que le risque de pollution par les engrais minéraux est très faible à la Réunion, en ce qui concerne l'élevage allaitant. En effet, selon l'UAFB, les quantités d'engrais utilisées sont très en-dessous des seuils admis en métropole. En second lieu parce qu'il n'y a pas, à la Réunion, de lien établi entre l'apport d'engrais minéraux et la biodiversité prairiale contrairement à ce qu'il semble être admis en région de montagne (Carrère et al, 2003). *A contrario*, des bilans minéraux effectués par le CIRAD mettent en évidence des contraintes pédo-climatiques importantes à une nutrition minérale correcte des couverts prairiaux. Des itinéraires techniques mal adaptés aboutissent à des stades de dégradation plus ou moins sévères. Certains stades étant irréversibles (Blanfort, 1998). Il semble donc que de bonnes pratiques agronomiques soient favorables au

maintien de la biodiversité (Lebourgeois, comm. pers.). La fertilisation azotée, notamment en période hivernale, s'inscrirait dans ses bonnes pratiques.

Néanmoins, il est apparu intéressant de pouvoir évaluer, si besoin, l'excès potentiel d'engrais. On a donc créé sous *Olympe* un indicateur comptant le nombre d'unités d'azote dépassant une valeur seuil fixée par l'utilisateur. Quelle valeur seuil fixer ? La question reste en suspens, car elle dépend aussi de la nature du sol fertilisé.

Pour conclure, on rappellera la difficulté de la modélisation en Economie, liée au statut des hypothèses posées. Mais, à ce sujet, la difficulté ne se pose pas tant en termes d'hypothèses émises (toujours discutables) que de résultats obtenus (résultats réalistes pour la question posée).

5.3. Perspectives

□ *dans le cadre d'une future utilisation d'Olympe*

Au-delà des améliorations du logiciel, discutées directement avec son concepteur M. Attonaty, les modèles pourraient être améliorés en tenant compte des éléments suivants :

- les temps de travail afin d'aboutir à des marges horaires (fenêtre « périodes de travail »)
- le revenu familial afin d'aboutir au revenu réel du ménage et non seulement au revenu d'exploitation (fenêtre « famille »)
- les externalités positives ou négatives (fenêtre « externalités »)
- la prise en compte du système agraire (fenêtre « ensembles »). Le système agraire est défini par un groupe de systèmes de production rattaché à une région. Cette fonction du logiciel permet d'agréger des exploitations par type au niveau régional. Le cas le plus typique est celui des projets d'irrigation ou le foncier et le nombre d'exploitations sont fixés.

Toutes ces améliorations ne sont pas faciles à réaliser et nécessiteraient des enquêtes complémentaires auprès des exploitants, car *Olympe* impose que l'on renseigne toutes ces données soit à l'hectare, soit à la tête de bétail.

□ *dans le cadre du projet global PASTOFOR*

Les modèles construits sous *Olympe* devraient être normalement connectés à un modèle SMA (Système Multi-Agents). L'objectif souhaité serait d'aboutir à des jeux de rôles simulant les choix favorables à la biodiversité dans les Hauts de la Réunion. Dans cette perspective, on rappellera la nécessité d'aboutir à des modèles réalistes et assez simples pour pouvoir être connectés. Il est donc probable que certaines des hypothèses utilisées dans le cadre de cette étude ne soient pas retenues. On recommande donc que les hypothèses les moins fortes soient révisées (charges courantes notamment). On rappellera là encore la nécessité d'aborder *Olympe* comme un outil de modélisation en **économie de l'élevage** et non en gestion des ressources naturelles.

□ *dans le cadre du thème 4 : « incitations économiques » de PASTOFOR*

Notre travail sur les incitations économiques en élevage allaitant doit être rattaché directement aux deux travaux effectués sur le même thème en 2005, par Salles, et Marie-Vivien et de Sainte Marie.

Le premier travail est « complémentaire » de l'étude réalisée dans ce mémoire : il vise en effet à analyser les enjeux et rôles des incitations économiques favorisant la biodiversité sur les pratiques forestières (Salles, 2005). Les principales conclusions de cette étude sont les suivantes :

« Pour les dispositifs visant à modifier les pratiques de gestion des forestiers, la problématique apparaissait plus délicate puisque l'ONF dispose d'un monopole apparent de gestion sur les terres départemento-domaniales qui constituent l'essentiel des Hauts de l'île. Dans les faits, ce monopole semble largement contesté : son pouvoir de police est amputé du fait d'une non application du droit et non exécution des sanctions ; la production forestière est marginale ; formellement, l'ONF apparaît principalement comme un prestataire de service pour les collectivités territoriales. Bien que l'analyse de ces réalités ne soit qu'amorcée, la création du Parc National des Hauts de la Réunion (2006) apparaît comme un moment de remise à plat d'un ensemble de situations qui pourrait permettre de mettre en place de nouvelles incitations pour conserver une conception peut être différente de la biodiversité et ouvrir la voie à une coopération mieux maîtrisée avec les éleveurs des Hauts. »

Le second travail est une revue des signes distinctifs liés à l'origine géographique permettant de conforter un élevage bovin respectueux de la biodiversité (Marie-Vivien et de Sainte Marie, 2005). Cette étude cherche à répondre à la question suivante : quelle pourrait être la contribution des signes de qualité liée à l'origine géographique dans la codification de pratiques d'élevage respectueuses de la diversité biologique du milieu ? Le travail aborde les possibilités de mise en place des signes distinctifs suivants pour l'élevage allaitant réunionnais : Indication Géographique Protégée (IGP), le logo européen Région Ultra-Périphérique (RUP), la dénomination « viande Pays », la marque « Parc Naturel Régional », la marque « Parc National des Hauts ».

Ce n'est qu'en rapprochant ces 3 études et en comprenant le contexte global, qu'on peut se faire une idée précise des incitations permettant de concilier à la fois élevage, pratiques forestières et biodiversité à la Réunion.

CONCLUSION

L'objectif était d'analyser les dispositifs actuels d'incitations économiques dont bénéficient les éleveurs, en particulier les « naisseurs » qui utilisent des pâturages dans les Hauts de l'île, et de proposer des modifications de ces dispositifs visant à favoriser une meilleure prise en compte des enjeux environnementaux.

Les principaux résultats obtenus lors de cette étude sont les suivants :

- Les systèmes d'élevage à la Réunion sont très variés. Les activités diversifiées, et notamment l'engraissement, apparaissent clairement comme les activités les plus rentables. Sous l'hypothèse d'un usage viable de l'espace naturel et d'une obtention éventuelle d'une IGP (avec naisseurs extensifs dans les Hauts, et engraisseurs-canniers dans les Bas), l'enjeu devient alors de maintenir un élevage majoritairement naisseur dans les Hauts. Les solutions envisageables passent par l'écoconditionnalité des aides et le respect des BCAE, notamment pour les aides à la production (aide forfaitaire *POSEIDOM*), dont les montants représentent une forte part du revenu d'exploitation à l'heure actuelle. Cela permettrait ainsi de concilier les objectifs de développement de la filière et les objectifs de préservation de l'espace naturel.
- L'agrotourisme et la sélection constituent des voies de diversification attractives financièrement mais plus risquées. Ces activités sont, en effet, encore minoritaires à la Réunion et de fortes interrogations sur le marché potentiel subsistent. Cependant, les éleveurs réussissant à franchir la phase délicate de l'investissement, pourraient y trouver un complément de revenu important, au-delà parfois du revenu d'activité principal de leur exploitation. Il faudra alors s'assurer que les objectifs de cette diversification (en agrotourisme notamment) restent compatibles avec les objectifs environnementaux fixés.
- Les contraintes foncières peuvent être une explication aux pratiques rencontrées : légalité, divagation. La multiplicité des statuts fonciers autorise en effet diverses spéculations sur la terre aboutissant à des résultats économiques hétérogènes. Dans ce contexte, on montre le rôle important de l'ONF comme gestionnaire de l'espace naturel et les conséquences de ses décisions au niveau des pratiques pastorales.
- Le souci actuel de la filière est d'encourager les éleveurs à se conformer aux pratiques réglementaires (enregistrement des données, règles sanitaires) et respectueuses de la nouvelle législation que sont les BCAE. Toutefois, dans la situation actuelle d'incertitude sur le devenir des aides à la production, les MAE constitueraient, comme nous l'avons vu, une solution permettant de compenser leur diminution probable.

Plusieurs points méritent enfin d'être soulignés :

- la définition d'un système d'incitations suppose de se fixer un objectif (en termes de conservation de la biodiversité) ou d'imaginer le processus qui permettra de les définir (coopération entre acteurs, scénario d'évolution des aides).
- le premier élément d'un système d'incitations réside dans les droits détenus par les acteurs. Dans les Hauts de la Réunion, les droits formels ne semblent pas toujours suivis d'effets.
- pour influencer le comportement d'un acteur par des incitations, il est essentiel d'identifier ses objectifs (pour autant que lui-même les connaisse). Concernant ces

objectifs, l'hypothèse retenue dans toute cette étude est l'hypothèse néoclassique : les agents sont rationnels et cherchent à maximiser leur revenu.

- il importe aussi de connaître ses « marges de manœuvre » et ses moyens d'adaptation (s'ils existent), ainsi que les coûts supportés et les incitations existantes.
- les incitations proposées doivent évidemment avoir une base et un cadre légal et expliciter la provenance des ressources financières qui seront mobilisées.

Sous ces conditions, qui restent à informer, il est alors possible d'élaborer une stratégie de gestion du pastoralisme favorisant l'approche environnementale.

L'île de la Réunion apporte une modeste mais irremplaçable contribution à la biodiversité mondiale. Les Hauts de l'île sont le théâtre de la cohabitation d'un élevage bovin important dans le contexte agricole de l'île, d'une exploitation forestière particulière gérée presque exclusivement par l'ONF et de milieux indigènes primaires peu perturbés. Ce n'est qu'au travers de cette cohabitation et de cette collaboration que pourra se dessiner l'objectif commun de préservation de la biodiversité.



Photo : de Rouffignac, 2005.

BIBLIOGRAPHIE

Documents

AREB, AESR, EDE, SICARévia, UAFP, et CIRAD élevage. Programme sectoriel ODEADOM bovin viande à La Réunion 2003-2006. 1-55. 2000.

Badouin R. L'analyse économique du système productif en agriculture. Cahiers des Sciences Humaines n° 23, 357-375. 1987.

Barbet-Massin V., Grimaud P., Michon A., Thomas P. Guide technique pour la création, la gestion et la valorisation des prairies à la Réunion. 2004.

Berthelot P., Chatellier V., Colson F. L'impact des mesures agri-environnementales sur le revenu des exploitations agricoles françaises. Economie Rurale n° 249. 1999.

Blanco Fonseca M. Rapport de mission CIRAD - Appui à l'opération « Modélisation et simulation économique de la rentabilité des exploitation laitières et allaitantes ». 1-74. 2000.

Blanfort V. Compte-rendu de mission (30/01 – 07/02/05). 1-20. 2005.

Blanfort V. Agroécologie des pâturages d'altitude à la Réunion-Pratiques d'éleveurs et durabilité des ressources herbagères dans un milieu à fortes contraintes. 1-325. 1998.

Carrère P., Dumont B., Cordonnier S., Orth D., Teyssonneyre F., Petit M. L'exploitation des prairies de montagne peut-elle concilier biodiversité et production fourragère ?, Actes du colloque INRA ENITAC 14-15 nov 2002, Agriculture et produits alimentaires de montagne, collection ACTES n° 8, 41-51. 2003.

Cesar G.. Rapport d'information sur la réforme de la PAC. Sénat n°238. Session ordinaire de 2002-2003. 1-133. 2003.

Choisis J.P., Lacroix S., et Latchimy J.Y. Présentation des résultats d'enquêtes sur les élevages bovins engraisseurs. Restitution collective. 1-13. 2002.

CIHEAM et IAMM. Manuel d'utilisation Olympe.1-30. 2003.

Conseil Economique et Social Régional (CESR). Quel projet de développement agricole pour la Réunion? 1-49. 2004.

Couvreur M., Mitteau F., Pech M., INRA ESR. Les mesures agri-environnementales mises en oeuvre en France. Economie Rurale n° 249. 1999.

Cyathea (Bureau d'études en Agronomie et Environnement) et Région Réunion. Etude d'évaluation des aides publiques dans les filières bovines à la Réunion. 1-139. 2001.

Cyathea (Bureau d'études en Agronomie et Environnement) et Région Réunion. Etude d'évaluation des aides publiques dans les filières bovines à la Réunion - Annexe: description des aides à la filière bovine à la Réunion. 1-75. 2001.

Cyathea (Bureau d'études en Agronomie et Environnement) et Région Réunion. Etude d'évaluation des aides publiques dans les filières bovines à la Réunion - Annexe: Monographies individuelles. 2001.

Dalphin A. Etude des pratiques d'élevages bovins et caprins des petites exploitations diversifiées dans les Hauts de l'Ouest de la Réunion, mémoire ISARA, 1-65. 1999.

Devimeux T., Michon A., Evenat Y., Caminade J.L., Auge J.G. «Le contexte socio-économique» in «L'élevage bovin à la Réunion, synthèse de quinze ans de recherche.» Collection repères CIRAD, 2000, 43-53.

DIREN. Stratégies pour la conservation de la biodiversité. 2005.

DPEI (Direction des Politiques Economiques et Internationales) et SDEPA (Sous Direction de l'Elevage et des Produits Animaux). POSEIDOM - mesures en faveur des filières élevage de la Réunion - dispositif d'application, conditions d'exécution, procédures retenues et contrôles. 3-5-2002.

EDE, UAFP, FRCA, SICAREVIA, SICALAIT, MVAD, GRDSBR, CPLR, CPR, CPPR, SCAAR. Propositions concertées pour l'obtention de MAE « élevage » - Réunion Document intermédiaire 15 /06/2004. 2004.

François, Deneux, et Emorine. Quelle réforme pour la politique agricole commune? Sénat et Commission des Affaires Economiques. 466 (97-98), 2eme partie. 1997.

Fusillier J.L., Piraux M., Choisis J.P. Eléments sur la dynamique structurelle et la viabilité économique des exploitations agricoles réunionnaises. Contribution CIRAD aux cahiers de l'Agriculture du Conseil Général - version provisoire du 11 avril 2005. 1-20. 2005.

IGER (Institut National de Gestion et d'Economie Rurale). Dicovert - Dictionnaire des termes et expressions d'économie et de gestion utilisés en agriculture. 1979.

Institut de l'élevage. La viande bovine dans l'UE à 25. Prévisions à l'horizon 2012. Le dossier Economie de l'élevage. n°347. 1-27. 2005

Janowsky L. La gestion de la biodiversité dans les Hauts de la Réunion, entre protection de l'environnement et valorisation des cultures locales: une ambition de développement durable. 2004.

Janowsky L., Jésus F., Aubert S. Réalisation d'un audit patrimonial sur le système de gestion de la biodiversité sur le volcan et les Hauts de l'Ouest. 2005.

Jauze L. Le *Sophora denudata*, petit tamarin des Hauts « arbre fontaine des hautes terres de l'île de la Réunion – De l'intérêt écologique à la ressource alternative en eau. 1-171. 2003.

Jouve, Ph. Le diagnostic du milieu rural. Approche systémique des modes d'exploitation agricole du milieu » - Rapport CNEARC, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche. 1992.

Lacroix S. Etude du fonctionnement des élevages bovins naisseurs à la Réunion - Rapport ISTOM. 1-37. 2001.

Lacroix S. Le projet de réforme Fichler ou la disparition de l'élevage allaitant à la Réunion. Rapport SICARévia. 1-19. 2003.

Lecoustour N. Diagnostic écologique des communautés végétales des prairies d'altitude et de leurs milieux limitrophes, et étude des pratiques de gestion prairiale à l'île de la Réunion. 2005.

- Le Dolley V. Agreste. La Réunion, Recensement Agricole. DDAF La Réunion, Ministère de l'agriculture et la pêche. 1-59. 2001.
- Lemoine F. Perspectives de diversification des exploitations cannières de l'île de la Réunion. Performances de système de production « canne-élevage » dans la zone des Bas. Rapport ESITPA. 1 - 44. 2003.
- Lifran R., Salles J.M. « Préservation de la biodiversité et politiques communautaires: de la confrontation à l'intégration?, » INRA, *Déméter 2005 - Economie et stratégies agricoles*. 2004.
- Macdonald I.A.W., Thebaud C., Strahm W.A., Strasberg D. Effect of Alien Plant Invasions on Native Vegetation Remnants on La Réunion (Mascarene Islands, Indian Ocean). *Environmental Conservation*, Vol. 18, n°1, ed. Foundation for Environmental Conservation, Suisse, 51-61. 2001
- Marie-Vivien D., de Sainte-Marie C. Revue des signes distinctifs liés à l'origine géographique permettant de conforter un élevage bovin respectueux de la biodiversité. Rapport de mission à La Réunion, 28 juin au 3 juillet 2005. 1-20. 2005.
- Meyer P., Clement T. Evaluation de l'impact des actions réalisées en exécution du volet agricole du *POSEIDOM*. Rapport final 31 Mars 2000 (CE). 1-75. 2000
- Mission Parc. Les Hauts de la Réunion – Projet de Parc National – Principes pour un Parc National de nouvelle génération – Premier état des lieux. Document validé par le comité de pilotage du 12 mars, juin 2003. 1-50. 2003.
- OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Economiques). Manuel de protection de la biodiversité - Conception et mise en oeuvre des mesures incitatives. 1999.
- Penot E. Présentation du logiciel de simulation du fonctionnement de l'exploitation agricole « Olympe ». 1-46. 2002.
- Région Réunion (Direction Régionale des Affaires Agricoles). « Guide pratique des aides à l'agriculture. » 1-19. 2004.
- Région Réunion. DOCUP : Document unique de programmation 2000-2006. Objectif 1. France-Ile de la Réunion. IP/00/859. 1-312. 2000
- Salles J.M. Rapport de mission à Saint-Denis et Saint-Pierre, La Réunion, 13-27 avril 2005. 1-21. 2005.
- Secrétariat d'Etat à l'Outre-Mer (Direction des Affaires Economiques, Sociales et Culturelles, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche (Direction des Politiques Economique et Internationale), Office de Développement de l'Economie Agricole des Départements d'Outre-Mer (ODEADOM). Bilan du *POSEIDOM* Agricole - Actualisation 1998. 57-70. 1999.
- Soulez M. Impacts technico-économiques à l'échelle de l'exploitation de mesures de conservation de la biodiversité des prairies. L'exemple des systèmes allaitants du Nord Cantal. Rapport ENSA-M. 1-38. 2003.

Sources internet

Site du CIRAD : <http://www.cirad.fr/fr/index.php>

Site de l'INSEE : http://www.insee.fr/fr/home/home_page.asp

Site Olympe : <http://www.grignon.inra.fr/economie-publique/olympe/olympe.htm>

Site Agricom : <http://www.agricom.qc.ca/index.php?action=outils>

Site Agreste : <http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/>

Site ODEADOM: <http://www.odeadom.fr/>

Site de l'UE : <http://europa.eu.int/>

Bases de données ACCESS

« La Réunion » Lacroix S. 2001

« SEBARUN » CIRAD. 2000

« Référentiel Bovin » CIRAD SicaRevia. 2001

« Sica Révia » SICARévia. 2001

SIGLES ET ABREVIATIONS

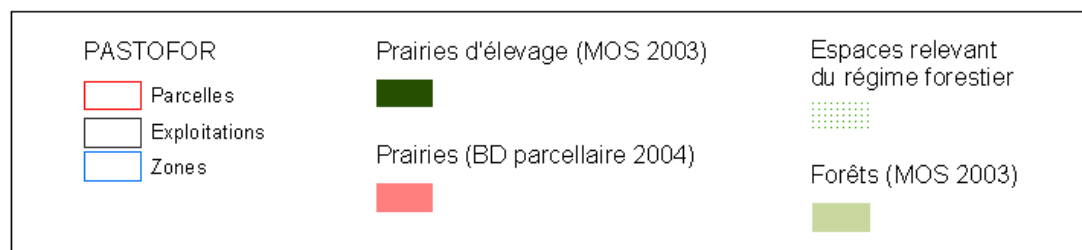
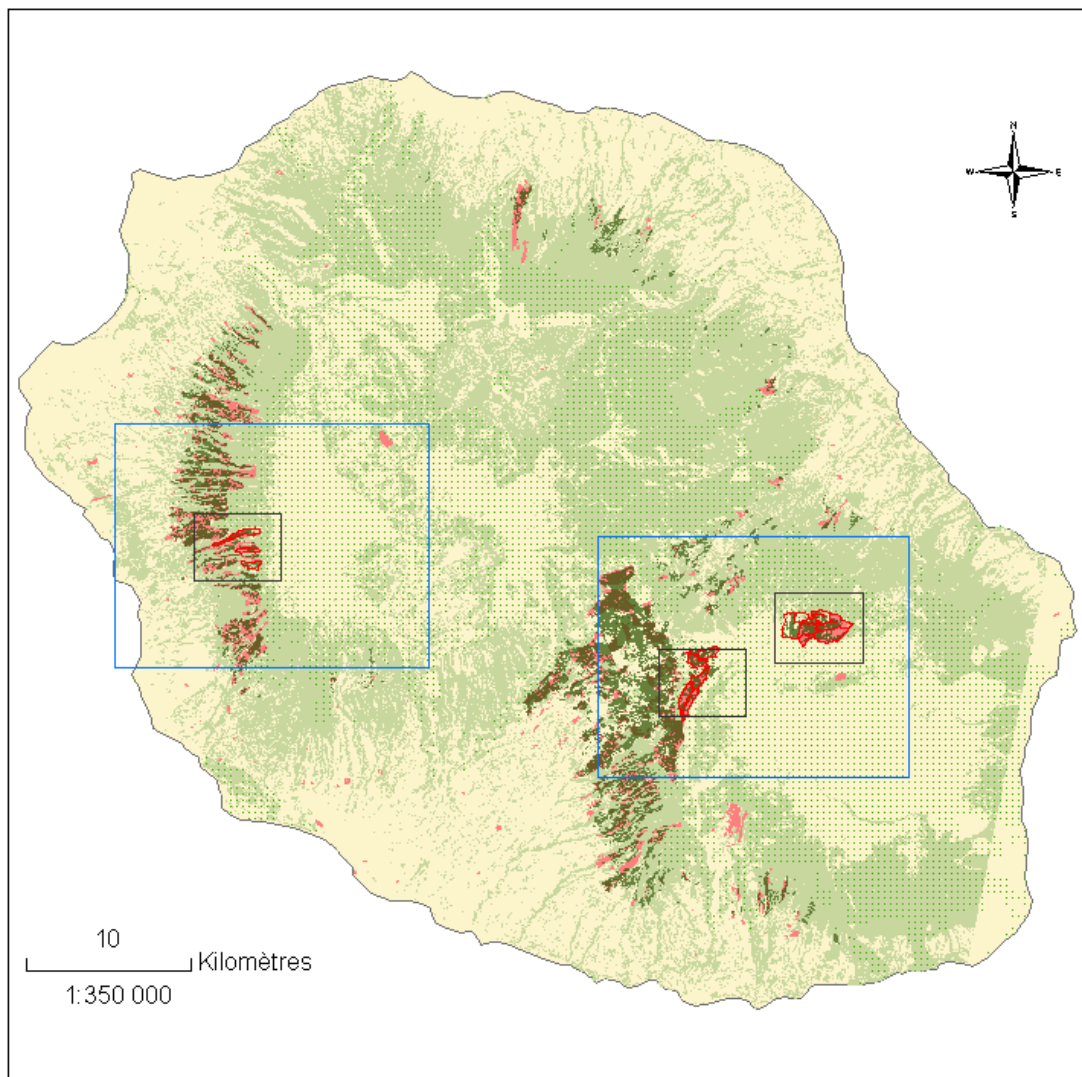
AESR : Association des Eleveurs Sélectionneurs de la Réunion
AREB : Association Réunionnaise des Eleveurs de Bovins
ARIBEV : Association Réunionnaise Interprofessionnelle du Bétail de la Viande et du Lait
BCAE : Bonnes Conditions Agricoles et Environnementales
CAD : Contrat d'Agriculture Durable
CERFA : Centre Economique Rural pour la Fiscalité Agricole
CIRAD : Centre International en Recherche Agronomique pour le Développement
CNASEA : Centre National pour l'Aménagement des Structures des Exploitations Agricoles
CPCR : Coopérative des Producteurs de Caprins de la Réunion
CPLR : Coopérative des Producteurs de Lapins de la Réunion
CPPR : Coopérative des Producteurs de Porcs de la Réunion
CRAE : Comité Régional Agriculture-Environnement
CTE : Contrat Territorial d'Exploitation
CUMA : Coopérative d'Utilisation du Machinisme Agricole
DAF : Direction de l'Agriculture et de la Forêt
DOCUP : Document Unique de Programmation
DOM : Départements d'Outre-Mer
DPU : Droit de Paiement Unique
EDE : Etablissement Départemental de l'Elevage
FEDER : Fonds Européen de Développement Régional
FEOGA : Fonds Européen d'Orientation et de Garantie Agricole
FRCA : Fédération Réunionnaise des Coopératives Agricoles
GDS : Groupement de Défense Sanitaire
GRDSBR : Groupement Régional de Défense Sanitaire du Bétail de la Réunion
IAMM : Institut Agronomique Méditerranéen Montepellier
ICHN : Indemnité Compensatoire Handicap Naturel
INRA : Institut National de Recherche Agronomique
INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
IRD : Institut de Recherche pour le Développement
MAE : Mesures Agri-Environnementales
MFPA : Mesures en Faveur de Productions Agricoles
MVAD : Mission de Valorisation Agricole des Déchets
OCM : Organisation Commune de Marché
ODEADOM : Office de Développement Agricole des Départements d'Outre-Mer
OLAE : Opération Locale d'Aménagement Environnemental
OGAF : Opération Groupée d'Aménagement Foncier
OMC : Organisation Mondiale du Commerce
ONF : Office National des Forêts
PAB : Prime à l'ABattage
PAC : Politique Agricole Commune
PHAE : Prime Herbagère Agro-Environnementale
PMPOA : Programme de Maîtrise des Pollutions d'Origine Agricole
PMTVA : Prime au Maintien de Troupeau de Vaches Allaitantes
POSEIDOM : Programme d'Option Spécifique à l'Elargissement et à l'Insularité des DOM
PSBM : Prime Spéciale Bovin Mâle
RSA : Régime Spécifique d'Approvisionnement
RUP : Région Ultra-Périphérique
SAFER : Société d'Aménagement Foncier et Rural
SAU : Surface Agricole Utile
SCAAR : Société Coopérative Agricole des Aviculteurs de la Réunion
SEDAEL : Société d'Etude, de Développement et d'Amélioration de l'ELevage
SFP : Surface Fourragère Principale
SICA : Société d'Intérêt Collectif Agricole
SMIC : Salaire Minimum Interprofessionnel de Croissance
UAFP : Union des Associations Foncières Pastorales
UGB : Unité Gros Bovin

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Echelles d'études du projet PASTOFOR.....	75
Annexe 2 : Définition de l'analyse systémique.....	76
Annexe 3 : Fonctionnement du cheptel dans le modèle naisseur « Hauts de l'Ouest »	77
Annexe 4 : Fonctionnement du cheptel dans le modèle naisseur et engraisseur « Plaine des Cafres »	78
Annexe 5 : Fonctionnement du cheptel dans le modèle naisseur « Piton de l'Eau »	79
Annexe 6 : Fonctionnement du cheptel dans le modèle sélectionneur « Plaine des Cafres »	80
Annexe 7 : Charges et quantités de matériel retenues dans les modèles d'exploitations Olympe	81
Annexe 8 : Exemple d'utilisation de la fenêtre « indicateurs » pour la prise en compte des conditionnalités des aides : le cas du complément extensif	82
Annexe 9 : Résultats 2004 de la ferme de référence établie par la SICA Révia	83
Annexe 10 : Modalités d'application de l'aide forfaitaire aux exploitations bovines des Hauts (POSEIDOM)	84
Annexe 11 : Tableau récapitulatif financier du POSEIDOM III pour la période 2002 à 2006	87
Annexe 12 : Présentation du scénario de compensation de l'aide POSEIDOM par le prix de la viande	88
Annexe 13 : liste des BCAE applicables à la Réunion.....	91

Annexe 1 : Echelles d'études du projet PASTOFOR

EHELLES D'ÉTUDES DU PROJET PASTOFOR



Sources : © ONF Réunion, © DIREN Réunion, © CIRAD

Auteur : CIRAD - B. Ayache - 2005

Annexe 2 : Définition de l'analyse systémique

□ Le « Système de culture »

Selon Sébillote, *un système de culture est l'ensemble des modalités techniques mises en oeuvre sur des parcelles traitées de manière homogène. Chaque système de culture se définit selon :*

- *la nature des cultures et leur ordre de succession*
- *les itinéraires techniques appliqués à ces cultures (suite logique et ordonnées des pratiques culturales) ce qui inclut le choix des variétés pour les cultures retenues.*

Selon Papy, *un système de culture se définit sur une portion de territoire traitée de façon homogène, par une logique d'action appliquée à la production végétale se déclinant en un plan d'action accompagné de règles de pilotage.*

□ Le « Système de production » - Le « Système d'exploitation »

Le système de production est une combinaison des facteurs de production au sein d'une unité de production (l'exploitation agricole) (Badouin, 1987). Un ensemble structuré de moyens de production combinés entre eux pour assurer une production végétale et/ou animale en vue de satisfaire les objectifs et besoins de l'exploitant et de sa famille (Jouve 1992). Le niveau d'analyse est ici l'unité de production.

Le système d'exploitation est ensemble des systèmes de production dépendant d'un décideur : c'est l'unité économique. Il symbolise l'exploitation agricole. Il est finalisé par les objectifs de l'exploitant, mise en oeuvre par une stratégie d'exploitation. Un système d'exploitation regroupe un ou plusieurs unités de production avec une unité de gestion qui prend les décisions selon une stratégie pré-définie mais évolutive. Le niveau est ici l'unité économique composée de une ou plusieurs unités de production avec un centre unique de décision.

□ Le « Système agraire »

Un système agraire est une association des productions et des techniques mises en oeuvre par une société rurale pour exploiter son espace , gérer ses ressources et satisfaire ses besoins (Jouve, 1992).

On peut le considérer comme une construction historique et sociale en fonction d'impératifs techniques liés à la production. Le niveau est ici celui de la région. L'extension territoriale d'un système agraire peut aller du village à la région, au bassin versant. Les exploitations agricoles sont souvent regroupés en village. Le village est considéré comme *un agro-système villageois, une entité territoriale et humaine ayant sa propre identité et sa propre cohérence* (Jouve, 1992). Un système agraire est un espace avec plusieurs villages ayant des contraintes et des problématiques agricoles communes (bassin versant, petite région...).

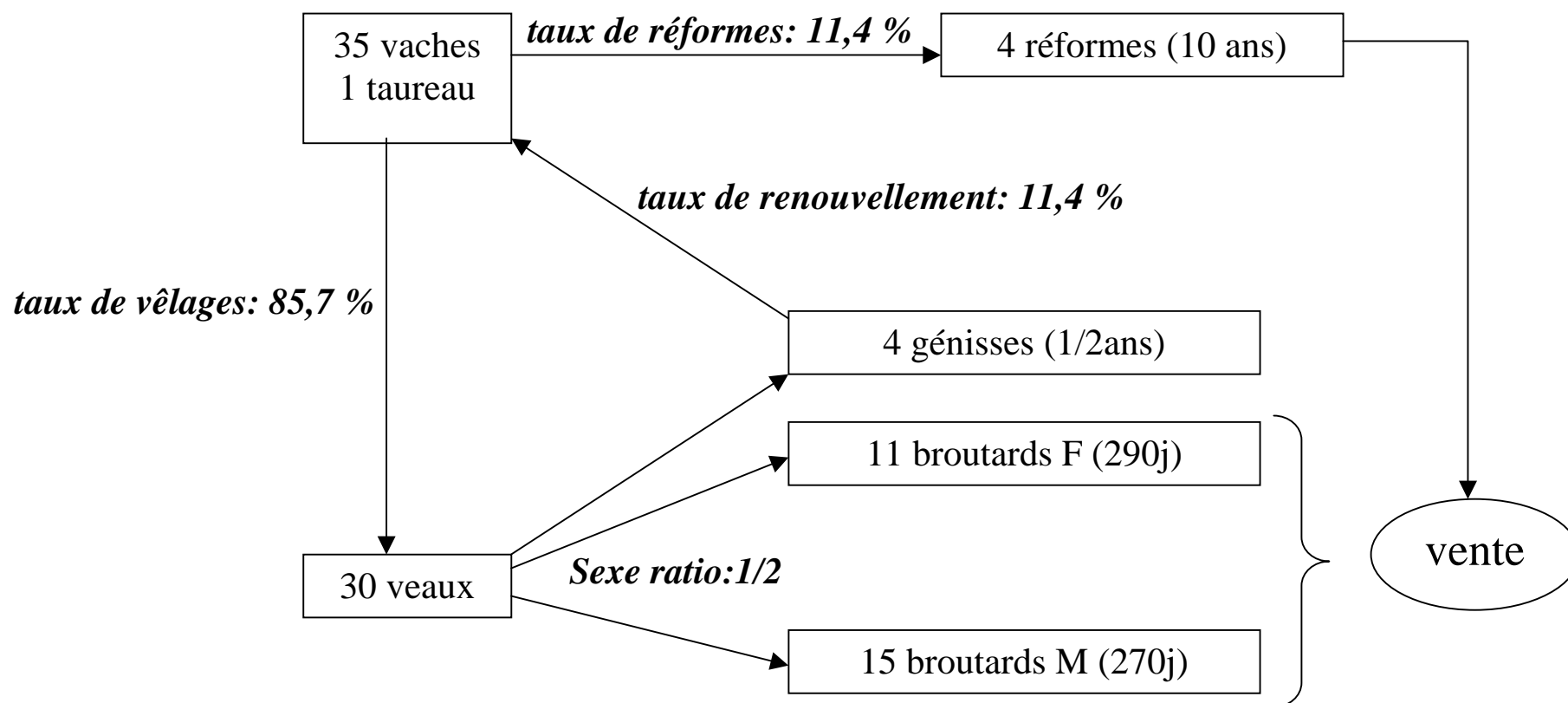
Annexe 3 : Fonctionnement du cheptel dans le modèle naisseur « Hauts de l'Ouest »

Indicateurs techniques:

Classement des broutards: F = 3,5 / M = 2,8 (grille SICA)

Poids des broutards: M = 245 kg PV / F = 220 kg PV

Production/Vache allaitante: 199 kg PV



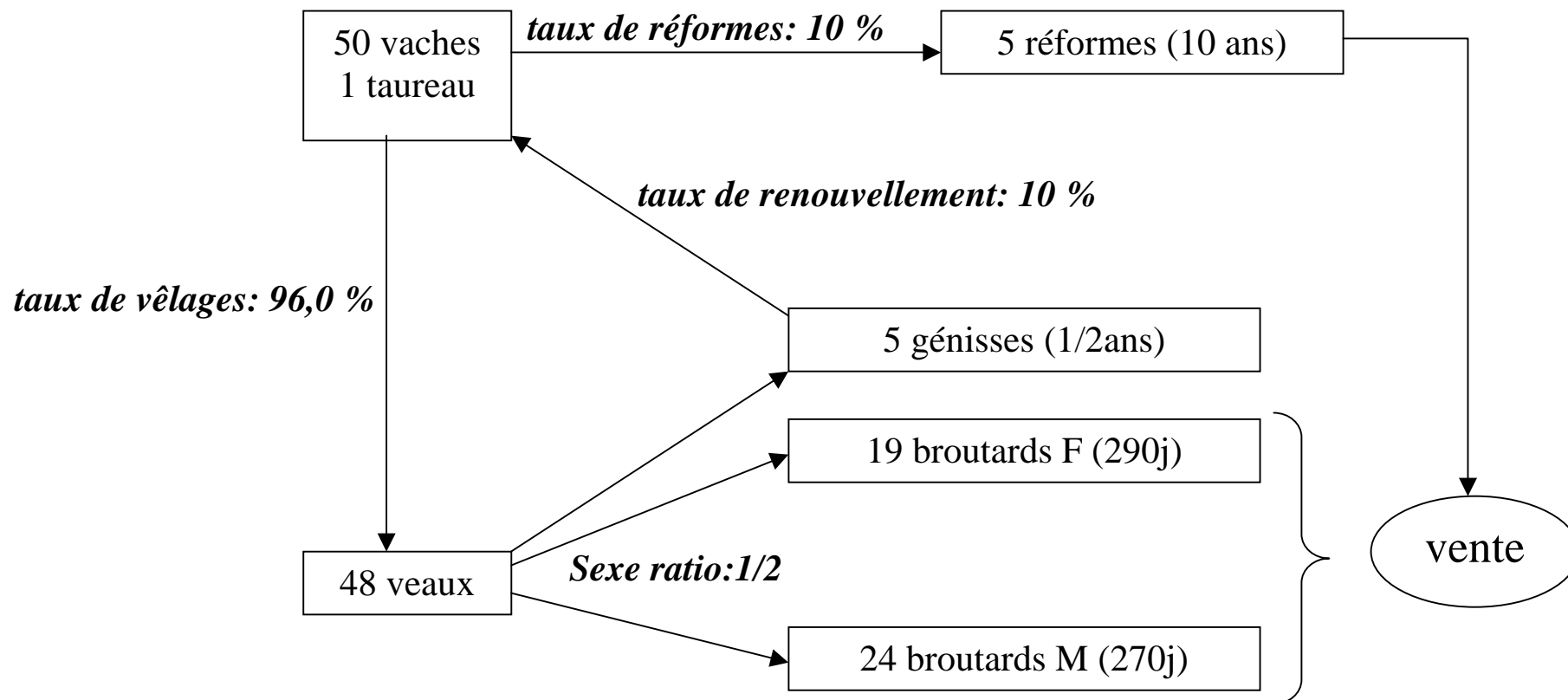
Annexe 4 : Fonctionnement du cheptel dans le modèle naisseur et engraisseur « Plaine des Cafres »

Indicateurs techniques:

Classement des broutards: F = 2,8 / M = 2,5 (grille SICA)

Poids des broutards: M = 270 kg PV / F = 230 kg PV

Production/Vache allaitante: 240 kg PV



NB : dans le modèle « engraisseur », le schéma de fonctionnement est le même mais les animaux sont gardés plus longtemps (2 ans en moyenne)

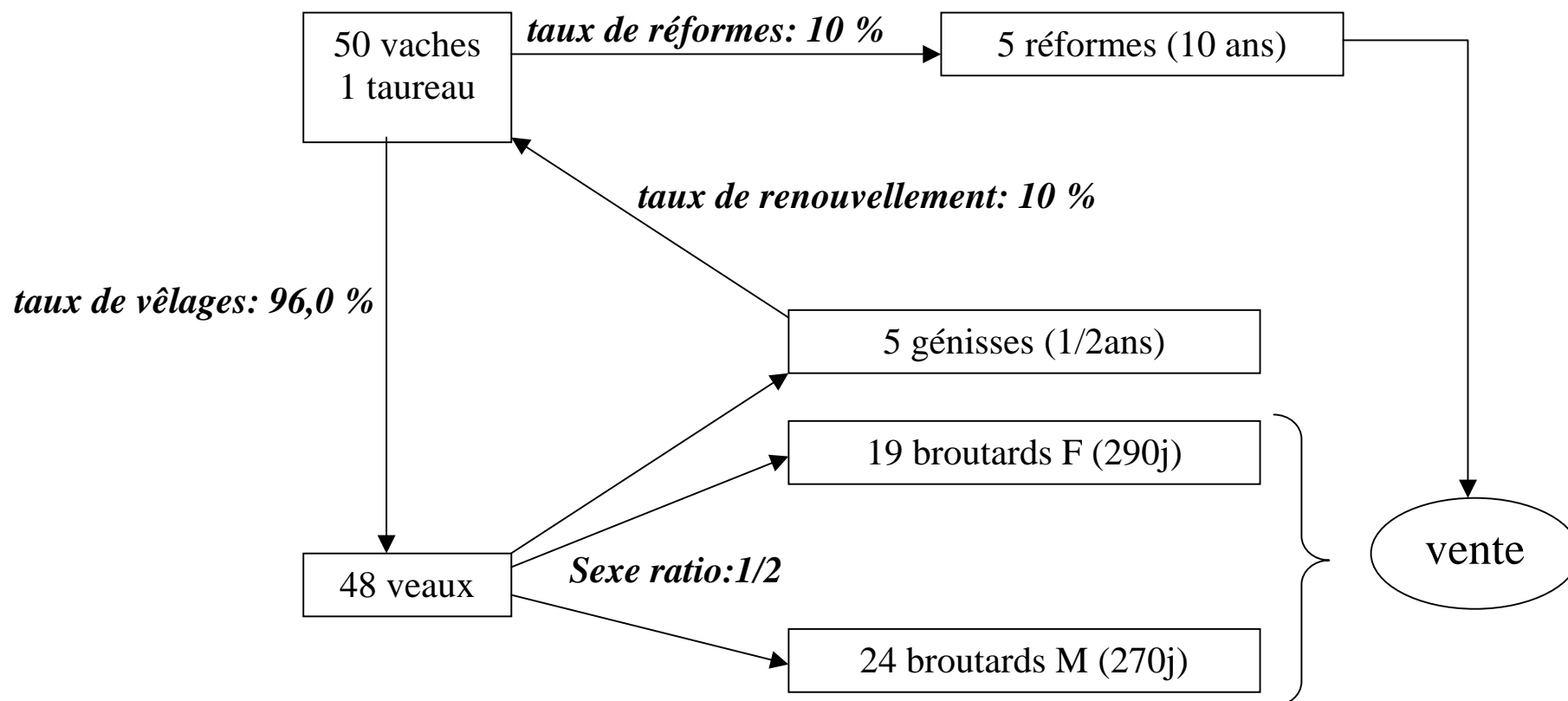
Annexe 5 : Fonctionnement du cheptel dans le modèle naisseur « Piton de l'Eau »

Indicateurs techniques:

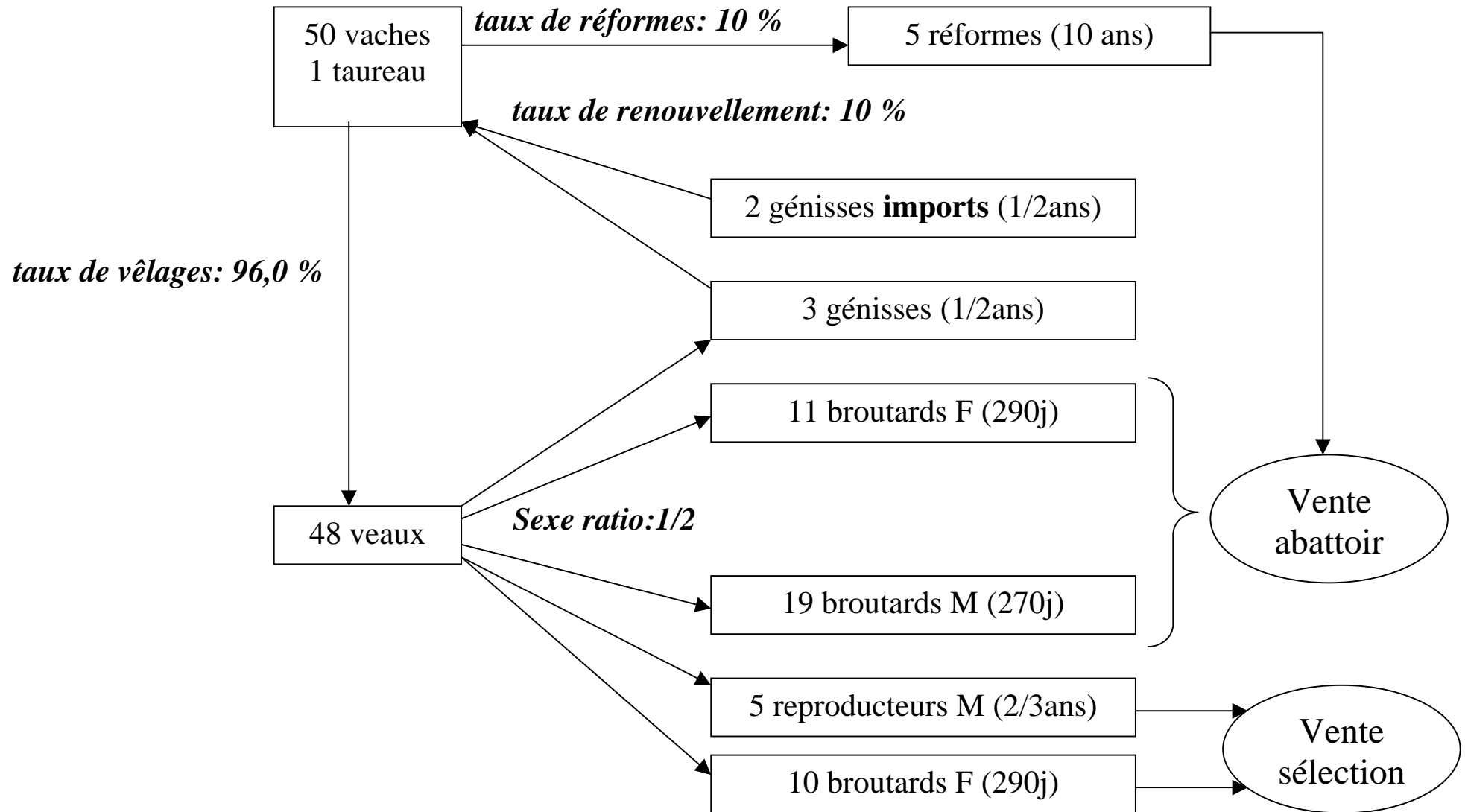
Classement des broutards: F = 4,0 / M = 3,0 (grille SICA)

Poids des broutards: M = 220 kg PV / F = 210 kg PV

Production/Vache allaitante: 206 kg PV



Annexe 6 : Fonctionnement du cheptel dans le modèle sélectionneur « Plaine des Cafres »



Annexe 7 : Charges et quantités de matériel retenues dans les modèles d'exploitations Olympe

Matériel	Pachat unitaire	Subvention	Élevage Naisseur			Élevage Engraisseur	Élevage Sélectionneur
			PdC	HdO	PdE	PdC NE	PdC NS
Tracteur	45 000 €	15 000 €	1	1	1	1	1
4x4	20 000 €	non	1	1	1	1	1
Informatique	1 500 €	non	1	1	1	1	1
Remorque	4 000 €	non	1	1	1	1	1
Gyrobroyeur	4 000 €	2 000 €	1 en CUMA à 4	1 en CUMA à 4	1 en CUMA à 4	1 en CUMA à 4	1 en CUMA à 4
Épandeur engrais à	2 500 €	non	1	1	1	1	1
Pulvérisateur	450 €	non	1	1	1	1	1
Tronçonneuse	300 €	non	1	1	1	1	1
Silo 6m3	1 350 €	675 €	1	1	1	2	1
Nourrisseurs	750 €	375 €	3	3	3	3	3
Abreuvoirs	300 €	150 €	6	6	6	6	6
Tonne à lisier	2 500 €	1 250 €	0	0	0	1 en CUMA à 4	0
Citerne à mélasse	1 000 €	non	0	0	0	1	0
Bâtiment d'élevage	30 000 €	10 000 €	0	0	0	1	0

Annexe 8 : Exemple d'utilisation de la fenêtre « indicateurs » pour la prise en compte des conditionnalités des aides : le cas du complément extensif

Le complément extensif est une aide environnementale versée à la tête et accordée aux éleveurs ayant de faibles chargements (UGB/ha). Les femelles éligibles peuvent être des vaches (femelles ayant déjà vêlé) composant au moins 80 % de l'effectif total déclaré ou des génisses (femelles n'ayant jamais vêlé, âgées d'au moins 8 mois) dans la limite de 20 % de l'effectif total.

Trois cas se présentent :

- si le chargement est inférieur à 1,4, l'éleveur touchera 80 € (valeur 2005) par femelle éligible
- si le chargement est compris entre 1,4 et 1,8, l'éleveur touchera 40 € (valeur 2005) par femelle éligible
- si le chargement est supérieur à 1,8, l'éleveur ne touchera rien (cas des engraisseurs)

Ces 3 cas sont retranscrits dans l'algorithme *Olympe* ci-dessous :

The screenshot shows a software window titled 'economiques' with a sub-window 'Cplt extensif PdC'. The sub-window has a red 'Modifié !' label and buttons for 'Dico', 'Mots Cle', 'Utilisé', and 'Modifiable' (with 'Non' and 'Oui' radio buttons). The main area contains the following text:

```
SI (Indicateurs : techniques : Chargement PdC < 1.40)
Indicateurs : économiques : Femelles éligibles PdC * 80.00

SINONSI (1.40 <= Indicateurs : techniques : Chargement PdC ET Indicateurs : techniques : Chargement PdC <= 1.80)
Indicateurs : économiques : Femelles éligibles PdC * 40.00

SINON 0.00
```

Below this is a table titled 'Indicateur: Cplt extensif PdC' with columns for years 2005 to 2014. The values for 'Cplt extensif PdC' are 4 000 for 2005, 4 400 for 2006, and 4 800 for 2007 through 2014.

Nom	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Cplt extensif PdC	4 000	4 400	4 800	4 800	4 800	4 800	4 800	4 800	4 800	4 800

At the bottom, there are icons for printing and a 'Precision' dropdown set to '2', along with the 'Fermer' button.

Cet algorithme permet de tenir compte des mouvements du troupeau. Comme on peut le voir, les valeurs de 2005 à 2007 sont plus faibles que celles de 2007 à 2014. De 2005 à 2007, on est en effet dans la phase de constitution du troupeau qui ne se stabilise qu'en 2007.

Annexe 9 : Résultats 2004 de la ferme de référence établie par la SICA Révia

	année 2004	Remarques
nombre de vaches	50	
productivité	0,8	
nombre de broutards	40	
vente d'animaux	28 288,44	
achat d'animaux	0	auto-renouvellement
Production nette	28 288,44	
PMTVA	19 566	campagne 2003-2004
ICHN	11 781 25 ha * 257,04 + 25 ha * 214,20	
Prime à l'abattage	903	7 vaches à 129 €
Total subvention d'exploitation	32 250	
Total produit	60 538,44	
achats aliments	9 053,48	tarifs URCOOPA
compléments fourragers	3 472,37	tarifs SICA Révia
frais d'élevage	5 620,22	
engrais et dés herbants	15 422,22	engrais sac, moins de 3 T
Total charges opérationnelles	33 568,29	
Marge brute	26 970,15	
carburant	1 898,82	GO vrac juillet 2004 = 0,78 €
petit matériel	442,47	
travaux par tiers	608,39	
fermage	1 676,94	
assurance	3 936,23	
main d'œuvre	1 287,85	SMIC = 7,40 €
eau EDF téléphone	588,10	
impôts/tâxes	426,86	
autres	183,62	
Total charges d'exploitation	11 049,28	
frais financiers	1 686,70	
amortissements nets	5 375,73	
Total autres charges	18 111,71	
revenu avant art. 11	8 858,44	
aide <i>POSEIDOM</i> art. 11	15324,42	
Revenu final	24 182,86	
nombre de points	854	
valeur du point	17,94	

Annexe 10 : Modalités d'application de l'aide forfaitaire aux exploitations bovines des Hauts (POSEIDOM)

Objectif

- Maintenir et développer une activité d'élevage bovin dans les Hauts de l'île (zone délimitée en « territoire rural de développement prioritaire (TRDP) » et définie par le décret n° 94 – 1139 du 26 décembre 1994) valorisant les surfaces fourragères et permettant d'améliorer l'auto approvisionnement du marché intérieur réunionnais en produits locaux.
- Promouvoir le développement des exploitations de type familial, économiquement viables à moyen terme, respectant leur environnement et participant à l'aménagement du territoire (maintien des populations et développement de l'emploi)

Contenu synthétique

Aide forfaitaire de soutien aux exploitations de type familial implantées dans les Hauts de l'île, modulable en fonction de leur taille et des facteurs d'amélioration qualitative de la production mise en œuvre. Elle vise à réduire les surcoûts liés à l'élevage bovin dans les Hauts.

Un cahier des charges spécifique au secteur bovin viande précise les engagements des producteurs bénéficiaires de cette aide. Ceux-ci doivent en particulier être adhérents d'un groupement de producteurs reconnu pour le secteur de la viande bovine (SICAREVIA). Ils doivent également livrer la totalité de leur production à l'une ou l'autre de ces organisations économiques et respecter les règles et les plannings de livraison de chacune d'elles. Chaque producteur est tenu de souscrire à ce cahier des charges, vis-à-vis de l'ARIBEV.

Calcul du montant de l'aide forfaitaire

Le montant prévisionnel de l'aide forfaitaire de soutien est établi à partir des caractéristiques de l'exploitation au 1^{er} janvier et selon le barème joint au cahier des charges. Son montant final est calculé à partir des caractéristiques au 31 décembre de cette même année.

Détermination de l'aide aux exploitations bovines viande des Hauts

L'aide forfaitaire annuelle à l'exploitation « M » comprend :

- d'une part, une aide de base égale au produit de la valeur du point (v), fixée par le président de l'ARIBEV, sur avis du comité de gestion compétent (FODEBO) et après accord du directeur de l'agriculture et de la forêt, sur la base du besoin déterminé par le revenu d'objectif de l'élevage de référence, par le total du nombre de points « qualité » (T) attribués à l'exploitation ;
- d'autre part, une aide supplémentaire à l'amélioration génétique égale au nombre de génisses (n) acquises en remplacement de vaches réformées ou décédées pour les cheptels de valeur génétique médiocre, par un montant forfaitaire de 915 €/par animal.

$$M = (T \times v) + (915 \text{ €} \times n)$$

Le total de points T pour une exploitation donnée correspond au produit de la note qualitative (Q) par le coefficient de taille (Ct), par le nombre de vaches en production (N) et par l'indice de performance (Ip).

$$T = Q \times Ct \times N \times Ip$$

Les valeurs des paramètres Q, Ct et Ip sont déterminées d'après les barèmes de l'ARIBEV établis dans le règlement de l'aide aux exploitations bovines des Hauts et détaillé ci-après.

Calcul de la note qualitative Q

Les critères qualitatifs composant la note Q, sont évolutifs et peuvent être redéfinis annuellement, par avenant aux cahiers des charges.

Critères qualitatifs		Points
Sanitaire	Prophylaxie obligatoire	1
	Adhésion au Plan Sanitaire d'Élevage	1
Sélection génétique	Taureau reproducteur agréé par le Groupement de producteurs	2
	Taux de renouvellement >10%	3
Productivité qualitative	Taux de broutards classés en E,U,R > 44%	3
Note maximale		10

Calcul du coefficient de taille Ct

Ce coefficient se calcule à partir du nombre de vaches en production (N).

Vaches en production	Coefficient multiplicateur
0 -10	1,5
11-20	1,3
21-30	1,2
31-40	1,1
41-50	1,0
51-60	0,8
61-70	0,6
>70	0,4

L'application du coefficient de taille se répercute sur le total du nombre de points attribué dans les conditions suivantes : $Ct = (T1+T2+T3+T4+T5+T6+T7+T8) / N$

T1 : total des points à coefficient 1,5 (de 0 à 10 VA)

T2 : total des points à coefficient 1,3 (de 11 à 20 VA)

T3 : total des points à coefficient 1,2 (de 21 à 30 VA)

T4 : total des points à coefficient 1,1 (de 31 à 40 VA)

T5 : total des points à coefficient 1,0 (de 41 à 50 VA)

T6 : total des points à coefficient 0,8 (de 51 à 60 VA)

T7 : total des points à coefficient 0,6 (de 61 à 70 VA)

T8 : total des points à coefficient 0,4 (plus de 70 VA)

Des conditions spéciales sont appliquées pour les GAEC afin de prendre en compte la spécificité de ces structures. Cela ne rentre pas dans le cadre de notre étude.

Calcul du nombre de vaches en production N

Le nombre de vaches en production (N) correspond au nombre de vaches allaitantes inscrites sur la déclaration PMTVA (Prime au Maintien des Troupeaux de Vaches Allaitantes) de l'année en cours.

Calcul de l'indice de performance Ip

C'est le nombre de broutards sevrés par vache allaitante (N). On entend par broutards sevrés, animaux maigres vendus ou conservés par l'éleveur.

Nb broutards/ Nb VA	Indice de performance Ip
<0,38	0,578
0,38-0,45	0,696
0,45-0,52	0,813
0,52-0,59	0,831
0,59-0,66	1,048
0,66-0,73	1,165
0,73-0,80	1,283
>0,80	1,400

Ne disposant pas de références pour les nouveaux entrants, ces derniers se voient appliquer un indice de performance plancher minimum correspondant à la moyenne de productivité du groupement.

Calcul de la valeur du point v

La valeur du point est décidé par le Président de l'ARIBEV, sur proposition du comité de gestion du FODEBO, sur la base du besoin déterminé par le revenu objectif de l'élevage de référence.

Aide supplémentaire à l'amélioration génétique (915€x n)

Un complément peut être attribué aux exploitations qui, disposant d'un cheptel de valeur génétique médiocre, s'engagent à réformer une partie de leur effectif en production et de remplacer les vaches ainsi réformés par un nombre (n) de génisses de qualification génétique officiellement reconnue. Ce complément (C) s'élève à 915€ par génisse qualifiée acquise.

Valeurs de l'aide POSEIDOM retenues sous Olympe

	Coefficients	Plaine des Cafres	Hauts de l'Ouest	Piton de l'Eau
Q	note qualitative	10	10	10
Ct	coefficient de taille	1,22	1,3	1,22
Ip	indice de performance	1,4	1,4	1,4
v	valeur du point	18	18	18
Sous Total		307,44	327,6	307,44
N		50	35	50
Total		15372	11466	15372

**Annexe 11 : Tableau récapitulatif financier du POSEIDOM III pour la période
2002 à 2006**

Sous programme	Désignation de l'action	Montant en M. euros				
		2002	2003	2004	2005	2006
Actions horizontales	Actions communications collectives	0,260	0,270	0,290	0,310	0,310
	Etudes ARIBEV-ARIV	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070
	Animation et gestion programme (ARIBEV/ARIV)	0,330	0,330	0,340	0,340	0,340
Sous Total		0,660	0,670	0,700	0,720	0,720
Actions sectorielles Secteur bovin	Aide à la collecte des bovins dans les Hauts de l'île et allotement	0,360	0,370	0,410	0,440	0,440
	Aide à la collecte laitière dans les Hauts de l'île	0,525	0,562	0,601	0,637	0,662
	Aide forfaitaire aux exploitations bovines des Hauts pour une meilleure adaptation au marché	1,270	1,400	1,530	1,600	1,650
	Aide forfaitaire aux exploitations laitières des Hauts	1,073	1,147	1,229	1,297	1,327
Sous Total		3,228	3,479	3,770	3,974	4,079
Actions sectorielles Secteur hors-sol	Aide à la gestion du marché local de la viande porcine	0,350	0,380	0,390	0,390	0,390
	Aide à l'élaboration de la viande fraîche de porc	0,150	0,170	0,200	0,230	0,260
	Aide forfaitaire aux exploitations porcines	0,100	0,140	0,180	0,220	0,250
	Aide au transport des porcs à l'abattoir	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350
	Aide forfaitaire à l'adaptation de la production aux besoins du marché de volaille	0,690	0,710	0,740	0,750	0,760
	Aide au transport des volailles à l'abattoir	0,460	0,470	0,490	0,500	0,510
Sous Total		2,100	2,220	2,350	2,440	2,520
Total général		5,988	6,369	6,820	7,134	7,319

Source : Circulaire DPEI/SPM/SDEPA du 3 mai 2002-POSEIDOM

Annexe 12 : Présentation du scénario de compensation de l'aide POSEIDOM par le prix de la viande

La question posée était de savoir si les objectifs de croissance de la coopérative pouvaient être compatibles avec la diminution des aides liée à la réforme 2003 de la PAC. Plus précisément, il s'agissait d'estimer de combien il fallait augmenter le prix de la viande de brouillard (M&F) pour compenser la baisse de l'aide forfaitaire *POSEIDOM* (versée aux éleveurs par la coopérative) et maintenir ainsi le revenu des éleveurs. Le scénario a été testé pour les 3 zones. On présente ici son élaboration dans le cas général.

Voici les hypothèses associées à ce scénario :

L'enveloppe actuelle du *POSEIDOM* à disposition de la SICA est supposée stable.

Les objectifs de croissance de la SICA Révia sont les suivants :

2005 : 5600 vaches toutes éligibles au *POSEIDOM*

2013 : 8000 vaches toutes éligibles au *POSEIDOM*

On a ainsi un taux de croissance (sur 8 ans), évalué à 5 % en moyenne. En effet :

Croissance annuelle (en %) : $\sqrt[8]{(8000/5600)} * 100 = 4,56$

On suppose que cette croissance du cheptel correspond exclusivement à l'installation de jeunes agriculteurs (objectif social souhaité par la filière). Autrement dit, on suppose que le cheptel des éleveurs déjà installés est constant :

- Quantités de brouillards vendus = constante (Q)

On fait par ailleurs l'hypothèse suivante : la répercussion de la baisse annuelle du *POSEIDOM* (plus d'éleveurs et enveloppe constante) sur le prix de la viande se fait à performances constantes pour les éleveurs déjà installés:

- Poids des brouillards = constante
- Prix des réformes = constante

Pour réaliser les objectifs de croissance, *ceteris paribus* (enveloppe constante du *POSEIDOM*), on suppose que l'aide forfaitaire annuelle diminuera de 5 % en moyenne par exploitation, soit pour une zone donnée :

Baisse *POSEIDOM* = 0,05 * montant actuel de l'aide *POSEIDOM*

Pour compenser cette diminution et maintenir stable le revenu de l'exploitant installé, il faut donc augmenter le prix d'achat du brouillard de telle sorte que :

Pnouveau * Q = Pancien * Q + baisse du *POSEIDOM*

Comme les prix sont différents pour les brouillards mâles et femelles, et qu'il n'y a pas de raisons que la baisse du *POSEIDOM* soit entièrement répercutée sur le prix de la viande mâle ou le prix de la viande femelle, il faut donc supposer en plus que 50 % de la compensation du prix se fait sur le prix du brouillard mâle (M) et 50 % sur celui du brouillard femelle (F).

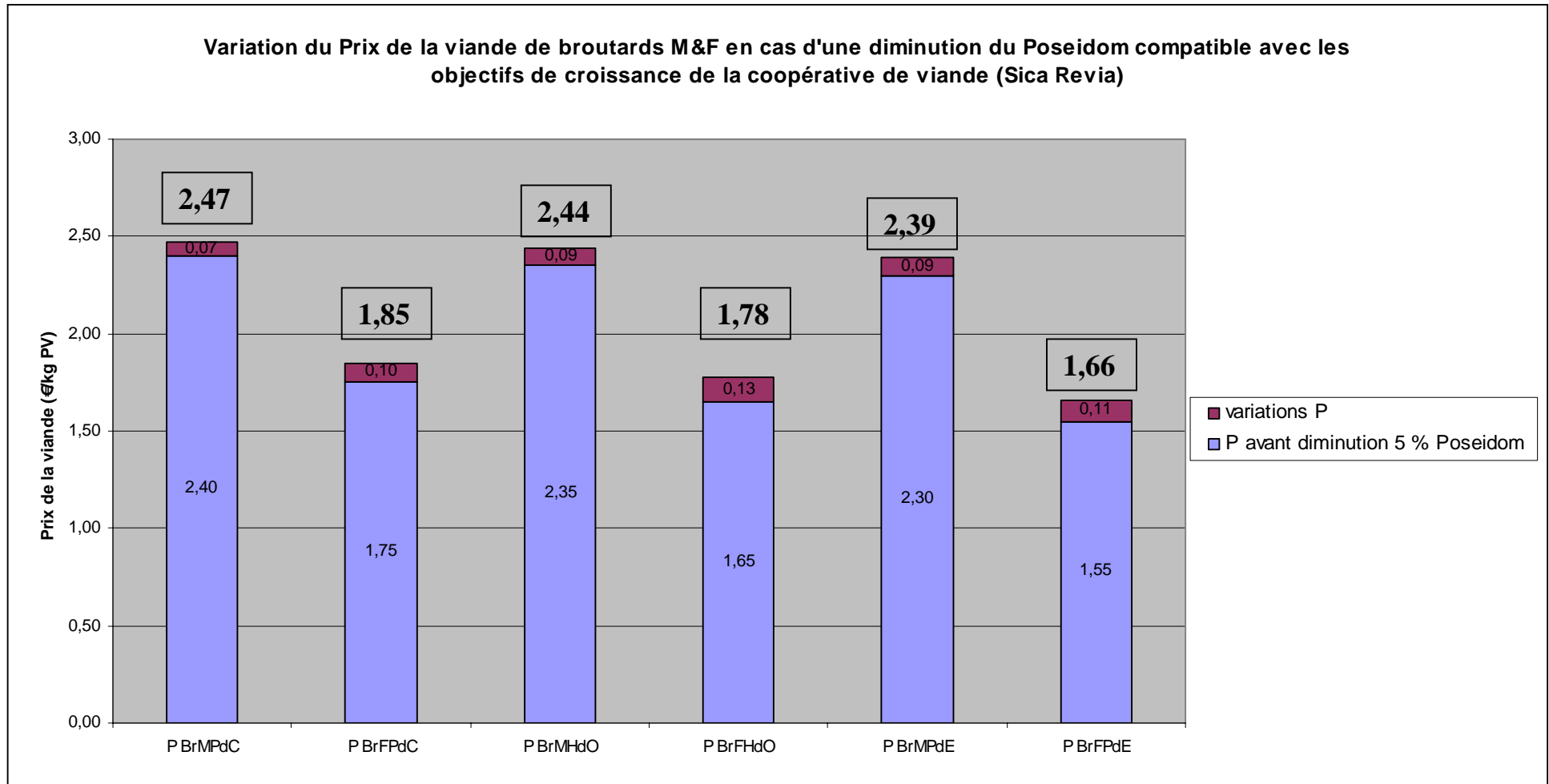
On a donc pour une zone donnée les équations suivantes :

Pnouveau (M) * Q(M) = Pancien (M) * Q(M) + 50 % * baisse *POSEIDOM*

Pnouveau (F) * Q(F) = Pancien (F) * Q(F) + 50 % * baisse *POSEIDOM*

Les résultats sont présentés dans le graphique ci-après.

Résultats du scénario de compensation de la viande par l'aide POSEIDOM



Interprétation du graphe

On constate que les variations sont comprises entre 3 et 8 % en moyenne. La situation apparaît comme plutôt défavorable pour la filière. Ces variations peuvent-elles donc être supportées par la filière ? Les discussions avec la SICA amènent à penser que non (il faudrait pousser l'étude en regardant les résultats économiques de la SICA). Néanmoins, ces résultats amènent à la conclusion suivante (discutée en 4.3) : si l'objectif de croissance du cheptel souhaite être maintenu (afin de satisfaire la demande locale par exemple), alors on peut supposer qu'une des conséquences probables de la baisse du *POSEIDOM* et des aides en général, serait la diminution du nombre d'exploitants ayant des droits. Le scénario de « fusion des exploitations » (les plus petites structures rachetées par les plus grosses) a ainsi été suggéré par certains acteurs de la filière. Mais à ce stade, il apparaît plus raisonnable de penser que l'aide forfaitaire *POSEIDOM* par vache diminuera effectivement à long terme, et que les conséquences économiques de la baisse des aides seront à la fois supportées par la coopérative et par les éleveurs.

	<p>culture sauf pour la canne</p> <p>Maîtrise stricte du brûlage des cannes</p>	<p>Au préalable</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informer le SDIS sur date prévisionnelle, localisation, accessibilité une semaine avant le brûlage (fournir le plan d'accès, localiser les habitations les plus proches, indiquer les ressources en eaux disponibles,) • Disposer d'un matériel adapté à la lutte contre les incendies (pulvérisateur attelé au tracteur, adaptation de lances d'arrosage) • entretenir les chemins d'accès à la parcelle concernée <p>Avant brûlage :</p> <ul style="list-style-type: none"> • prévenir le SDIS en faisant référence au dossier • réaliser des bandes pare feu (3 m de largeur) hors proximité des habitations • récolter sans brûlage les cannes aux abords des habitations (sur 20 mètres au moins) et supprimer les résidus de culture <p>Pendant le feu</p> <ul style="list-style-type: none"> • arroser les bandes pare feu • être présent et surveiller le feu 	<p>constat de l'incendie et contrôle du respect des préconisations notamment auprès du SDIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • absence d'information auprès du SDIS • absence de matériel de lutte • non-entretien des chemins • non-réalisation de bandes pare-feux • non-récolte en vert des cannes à proximité des habitations • Non-surveillance du feu
--	---	---	---

			Absence de moyens d'évaluation des volumes
Entretien des terres	Règle minimale d'entretien de la SAU	<p>Application des critères retenus pour la mise en œuvre de la procédure terres incultes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • cultiver au moins 80% de la SAU • pour la production de canne atteindre un niveau de rendement au moins égal à 50% du rendement moyen constaté de la zone <p>Si prairie pâturée, présence de clôture en bon état</p> <p>lutter contre les espèces végétales envahissantes sur la SAU (cf. liste annexée au cahier des charges)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • plus de 20% de la SAU en broussaille ou autre culture indésirable • rendement en canne inférieur à 50% du rendement moyen de la zone <p>absence totale ou partielle de clôture ou constat de clôture ouvertures ou perméables</p> <p>présence d'espèces envahissantes sur plus de 5% de la SAU</p>

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte de l'élevage à la Réunion (d'après Bertille, 1987)	8
Figure 2 : Limite des Hauts de l'île (d'après le Commissariat à l'Aménagement des Hauts).....	8
Figure 3 : Zones de productions agricoles (d'après Mission Parc National).....	9
Figure 4 : Evolution du nombre d'adhérents à la SICA Révia entre 1985 et 2005	12
Figure 5 : Evolution de la production SICA Révia entre 1985 et 2005.....	12
Figure 6 : Représentation schématique 3D des pratiques d'élevage à la Réunion	22
Figure 7 : Fenêtre d'accueil Olympe	24
Figure 8 : Marge unitaire (en €/tête) du brouard mâle du modèle « Plaine des Cafres »	27
Figure 9 : Marge unitaire (en €/ha) de la prairie semée pâturée du modèle « Plaine des Cafres ».....	29
Figure 10 : Part des aides dans le revenu d'exploitation des 3 modèles Naisseurs	37
Figure 11 : Répartition des aides (en % des aides totales) dans le modèle Plaine des Cafres.....	38
Figure 12 : Evolution du revenu d'exploitation (en €) des 3 modèles Naisseurs	39
Figure 13 : Evolution du revenu d'exploitation (en €) du Naisseur, du Naisseur-Engraisseeur et du Naisseur-Sélectionneur dans le modèle « Plaine des Cafres ».....	41
Figure 14 : Evolution du revenu d'exploitation (en €) du Naisseur et du Naisseur-Agrotourisme dans le modèle « Plaine des Cafres »	43
Figure 15 : Evolution du revenu d'exploitation dans un scénario de suppression totale de l'aide forfaitaire POSEIDOM (faute intentionnelle grave)	47
Figure 16 : Evolution du revenu d'exploitation dans un scénario de suppression partielle de l'aide forfaitaire POSEIDOM (sanction simple de 5 %)	47
Figure 17 : Evolution du revenu d'exploitation du Naisseur avec POSEIDOM et du Naisseur - Engraisseeur sans POSEIDOM	49
Figure 18 : Evolution du revenu d'exploitation cumulé du Naisseur avec POSEIDOM et du Naisseur- Engraisseeur avec ou sans POSEIDOM	50
Figure 19 : Photo du Maïdo (Hauts de l'Ouest) sur la prévention ONF contre la divagation.....	51
Figure 20 : Evolution du revenu d'exploitation du Naisseur et du Naisseur-Divagant dans le modèle « Hauts de l'Ouest »	52
Figure 21 : Comparaison des charges foncières dans les cas Ponf \neq Psafer et Ponf = Psafer pour le modèle Piton de l'Eau (105 ha)	53
Figure 22 : Comparaison du revenu d'exploitation dans les cas Ponf \neq Psafer et Ponf = Psafer pour le modèle Piton de l'Eau (105 ha)	54
Figure 23 : Comparaison du revenu d'exploitation avant et après abandon des concessions forestières dans le modèle « Piton de l'Eau ».....	55
Figure 24 : Comparaison du revenu d'exploitation du Naisseur et du Naisseur-Divagant dans le modèle « Piton de l'Eau »	56

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : caractéristiques agronomiques, écologiques et foncières de la zone des Hauts de l'Ouest.....	20
Tableau 2 : caractéristiques agronomiques, écologiques et foncières de la zone de la Plaine des Cafres...	20
Tableau 3 : caractéristiques agronomiques, écologiques et foncières de la zone du Piton de l'Eau	21
Tableau 4 : Assolements retenus pour la modélisation des 3 zones	22
Tableau 5 : Prix des broutards retenus sous Olympe (en €/kg de PV)	27
Tableau 6 : Typologie des prairies retenue sous Olympe.....	28
Tableau 7 : Valeurs des aides PAC retenues sous Olympe	31
Tableau 8 : Valeurs des aides POSEIDOM retenues sous Olympe.....	32
Tableau 9 : Valeurs des charges courantes retenues sous Olympe.....	33
Tableau 10 : Calcul des annuités pour les principaux investissements : tracteur et bâtiment d'élevage.....	34
Tableau 11 : Valeurs des charges foncières retenues sous Olympe	35
Tableau 12 : Chargements (en UGB/ha) obtenus sous Olympe	36
Tableau 13 : Montants (en €/an) de « l'aide forfaitaire à l'exploitation bovine » (aide POSEIDOM)	38
Tableau 14 : Prix des animaux engraisés pour la zone Plaine des Cafres.....	40
Tableau 15 : Prix des animaux sélectionnés pour la zone Plaine des Cafres.....	41
Tableau 16 : Valeurs des produits de l'agrotourisme retenus sous Olympe.....	42
Tableau 17 : Chargements (en UGB/ha) avant et après abandon des concessions forestières dans le modèle « Piton de l'Eau »	55
Tableau 18 : Liste des MAE proposées par le groupe « élevage » à la Réunion.....	59
Tableau 19 : Caractéristiques principales de la MAE 0501B.....	60
Tableau 20 : Robustesse des modèles établis sous Olympe	64

LISTE DES ENCADRES

Encadré 1 : Présentation du CIRAD	
Encadré 2 : Présentation de la SICA Révia (coopérative de viande)	
Encadré 3 : La création du Parc National des Hauts de la Réunion	
Encadré 4 : Présentation du pôle élevage du CIRAD Réunion	
Encadré 5 : Origine du logiciel Olympe	
Encadré 6 : Hypothèses sur l'alimentation des animaux	
Encadré 7 : Hypothèses sur le renouvellement et la gestion des prairies	

(de ROUFFIGNAC, 2005)

Enjeux des incitations économiques en élevage allaitant pour la gestion de la biodiversité dans les Hauts de la Réunion

Résumé

Une des questions principales liées aux actions environnementales, notamment de préservation de la biodiversité, concerne les conséquences techniques et économiques de ces mesures pour les exploitations agricoles. Sur l'île de la Réunion, « hot-spot » de biodiversité, cette question se pose dans un contexte décisionnel délicat. La filière bovine allaitante est encore dans une logique de structuration et d'intensification de la production, alors que les contraintes environnementales deviennent plus pesantes : création du parc national des Hauts de la Réunion, application de la conditionnalité PAC-2003 (BCAE), négociations des mesures agri-environnementales MAE...

Dans ce contexte, comment établir des mesures incitatives qui permettent à la fois de concilier conservation de la biodiversité et développement de l'élevage bovin allaitant ? Afin de répondre à cette question, le CIRAD-Réunion a mis en place le projet *Pastofor* : « Gestion du pastoralisme en milieu naturel à protection forte ». Cette étude intervient dans le cadre du thème « mesures et incitations économiques » de ce projet.

Le travail a d'abord consisté à analyser les systèmes d'élevage des Hauts de la Réunion pour comprendre les conditions de création de la valeur ajoutée et la part des subventions dans cette création. Puis, des modèles stylisés d'exploitations bovines allaitantes, tenant compte des spécificités technico-économiques et des particularités géographiques des élevages des Hauts de la Réunion ont été élaborés. Enfin, la dernière phase de l'étude a consisté à tester différents scénarii de conservation de la biodiversité : évolution des aides environnementales, diversification des activités agricoles, agrotourisme. Le logiciel *Olympe* a été mobilisé dans la deuxième et la troisième phase de l'étude. Ces analyses ont débouché sur une représentation des conditions de choix des éleveurs et des incitations jugées pertinentes et réalistes pour la poursuite des objectifs affichés.

Mots-Clés : Ile de la Réunion, biodiversité, mesures incitatives, système bovins allaitants, *Olympe*, modélisation d'exploitation.

Stakes of the economic incentives in suckler breeding for the management of the biodiversity in les Hauts de la Réunion

Summary

One of the main questions related to the environmental actions, in particular linked to the preservation the biodiversity, relates to the technical and economic consequences of these measures for the farms. On the Réunion island, "hot-spot" of biodiversity, this question is posed in a burning decisional context. The suckler systems are still in a logic of structuring and intensification of the production, whereas the environmental constraints become heavier: creation of the National Park les Hauts de la Réunion, application of the ecoconditionality CAP-2003 (BCAE), negotiations of agri-environmental measures MAE...

In this context, how to establish incentives measures which at the same time make it possible to reconcile conservation of the biodiversity and suckler breeding development ? In order to answer this question, the CIRAD-Réunion set up the *Pastofor* project: "Management of the pastoralism in natural environment with strong protection". This study intervenes within the framework of the topic "measures and economic incentives" of this project.

The work initially consisted in analyzing the systems of breeding in les Hauts de la Réunion to understand the conditions of the value-added creation and the share of the subsidies in this creation. Then, stylized models of sucklers breeding farms, taking account of technico-economic specificities and geographical characteristics of the breeding in les Hauts de la Réunion were elaborated. The last phase of the study consisted in testing different scénarii about conservation of the biodiversity: evolution of the environmental subsidies, diversification of the agricultural activities, agrotourism. *Olympe* software was mobilized in the second and the third phase of the study. These analyses led to a representation of the conditions of choice of the breeders and of the incentives considered to be relevant and realistic for the continuation of the posted objectives.

Key-words : Réunion Island, biodiversity, incentives measures, sucklers systems, *Olympe*, farm modelisation