



Rapport de stage d'initiation à la recherche
6 septembre 2004

**Perspectives de
diversification des
exploitations cannières de l'île
de la Réunion
Exemple du modèle canne-engraissement
dans la zone des Bas**

Floriane Lemoine

Maître de stage : Jean-Philippe Choisis
Co-encadrant : Jean-Louis Fusillier

Stage effectué au CIRAD pôle élevage
7 chemin Irat
Ligne Paradis
97 410 Saint Pierre

Remerciements

*Je tiens à remercier très sincèrement **Jean-Philippe Choisis**, pour m'avoir accueillie en stage, ainsi que pour son aide quotidienne, sa disponibilité et ses conseils au cours de ces 3 mois de stage.*

Merci à Jean-Louis Fusillier, co-encadrant de ce stage, pour sa gentillesse et sa collaboration sur ce travail et pour les informations qu'il m'a fournies.

Je remercie la SICA Révia de m'avoir confié cette étude, particulièrement Emmanuel Legendre et Stéphane Lacroix pour leur disponibilité et leurs conseils.

Mes remerciements s'adressent également à toutes les personnes rencontrées au cours de ce stage qui ont pris le temps de répondre à mes questions.

Enfin, merci à toute l'équipe du CIRAD et aux stagiaires pour l'accueil chaleureux qu'ils m'ont réservé et les bons moments passés ensemble qui resteront inoubliables.

SOMMAIRE

I Introduction.....	1
I.1. Présentation des structures de stage	1
I.1.1. Le CIRAD	1
I.1.2. La SICA Révia	2
I.2. Présentation du sujet	4
I.2.1. Problématique et contexte	4
I.2.2. Objectifs	4
II Revue bibliographique.....	5
II.1. L'élevage bovin à la Réunion	5
II.1.1. Histoire de la filière : naissance, structuration et organisation	5
II.1.2. Place de la filière dans l'économie de l'île	6
II.2. Présentation du logiciel Olympe	8
II.2.1. Les fonctions d'Olympe.....	9
II.2.2. Les différents éléments qui composent Olympe.....	12
III Problématique de l'étude	14
III.1. A l'échelle de la Région.....	14
III.2. Au niveau de l'exploitation agricole.....	15
III. 3. Objectifs.....	15
III.4. Hypothèses sur les scénarios envisageables	16
III.5. Démarche de travail.....	18
IV Matériel et méthode	19
IV.1. Présentation des sources d'information.....	19
IV.1.1. Données sur les systèmes d'élevage.....	19
IV.1.2. Données sur les exploitations cannières.....	20
IV.2 . Choix des modèles d'exploitation	21
IV.3. Itinéraires techniques retenus.....	23
IV.3.1. Les itinéraires techniques élevage.....	23
IV.3.2. Les itinéraires techniques pour les cultures.....	24
IV.4 Enregistrement des données sous Olympe.....	25
IV.4.1. Les charges opérationnelles des cultures.....	25
IV.4.2. Les charges de structure	26
IV.4.3. Les scénarios tendanciels d'évolution des prix	27
V Résultats	29
V.1. Analyse à l'instant présent.....	29
V.1.1. Calcul des marges sur charges directes	29
V.1.1.1. Comparaison des ateliers de production.....	29
V.1.1.2. Comparaison des systèmes de production	31
V.1.1.3. Comparaison de systèmes avec et sans atelier d'engraissement	31
V.1.2. Calcul du revenu	32
V.1.2.1. Comparaison de systèmes avec et sans atelier d'engraissement	32
V.1.2.2. Revenu par UTA.....	33

V.1.2.3.Revenu par jour de travail	33
V.1.2.4.Réflexion sur la dimension de l’atelier bovin.....	34
V.2. Les simulations.....	35
V.2.1. Les simulations sur la filière bovine.....	35
V.2.2 Les simulations sur la filière canne à sucre	36
<i>VI Synthèse générale et discussion des résultats.....</i>	<i>37</i>
<i>VII Conclusion et perspectives.....</i>	<i>39</i>
<i>VIII Bibliographie</i>	<i>41</i>
<i>Liste des figures, tableaux et annexes.....</i>	<i>44</i>

I Introduction

I.1. Présentation des structures de stage

I.1.1. Le CIRAD

Le CIRAD, Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement, est un organisme scientifique spécialisé en agriculture des régions tropicales. Sous la forme d'un établissement public, il est né en 1984 de la fusion d'instituts de recherche en sciences agronomiques, vétérinaires, forestières et agro-alimentaires des régions chaudes.

Sa mission est de contribuer au développement de ces régions par des recherches, des réalisations expérimentales, la formation, l'information scientifique et technique.

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). Le CIRAD travaille dans ses propres centres de recherche, au sein de structures nationales de recherche agronomiques des pays partenaires, ou en appui à des opérations de développement.

Le CIRAD Réunion s'est doté d'infrastructures scientifiques de qualité et renforce ses pôles de compétences de façon à répondre aux demandes de développement de l'île. On y recense 189 agents dont 53 chercheurs, plus de 20 thésards et près de 80 stagiaires sont accueillis chaque année. Géré au niveau de la station de « 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.

Tous départements confondus, les principaux domaines d'intervention de cette coopération régionale au cœur de l'océan Indien sont la canne à sucre ; Fruits, légumes et plantes aromatiques, Agriculture durable, environnement et forêt ; Elevage ; Protection des plantes et Agroalimentaire

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. Innovants dans les objectifs, ils doivent

répondre à la nécessité de gestion des fonctions multiples qui ne se cantonnent plus à la simple production.

2 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, opération au sein de laquelle s'inscrit mon étude

★ 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.

1.1.2. La SICA Révia

La Société d'Intérêts Collectif Agricole REunion VIAnde regroupe 250 éleveurs de bovins à la Réunion. Elle est chargée du développement durable des élevages, de la commercialisation de la viande produite et de sa valorisation. Sa création répondait à 3 objectifs majeurs :

- l'organisation de la production de bœufs,
- le conseil aux éleveurs,
- la mise sur le marché de la viande de bœuf.

La Sica-Révia emploie une vingtaine de personnes, son siège social est installé à Saint Pierre.

A la création de la SICA Révia en 1979 (en substitution de la SICA Provire), 90 % de la consommation de viande bovine de l'île était couverte par des importations en provenance de Madagascar. Différents facteurs favorisèrent le développement de la production locale de viande de bœuf. Les exportateurs malgaches se tournèrent vers d'autres marchés, la profession agricole et les collectivités locales réunionnaises déployèrent de nouveaux moyens en faveur du développement de la production locale. D'autant plus que la crise du

géranium laissait sans travail les agriculteurs des Hauts, et de vastes terrains sans but agricole précis. En 1974, le plan d'aménagement des hauts avait déjà tracé le cadre légal et financier de ce développement socio-économique. Dès lors, une double 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 des bovins grâce aux produits dérivés de la canne comme le chou de canne (partie supérieure de la canne), utilisé comme fourrage. En un quart de siècle, la filière du bœuf « pays » s'est entièrement réorganisée et développée (*figure 1*).

La SICA Révia regroupe 250 éleveurs de bœufs et de veaux et organise la répartition des tâches entre les éleveurs. Elle transporte les animaux entre les fermes, le centre d'allotement, et l'abattoir de Saint Pierre depuis son ouverture en 1998. L'abattoir assure le service public d'abattage pour le compte des animaux de la SICA Révia mais aussi des autres producteurs indépendants. L'abattoir récemment construit répond à toutes les normes de sécurité et d'hygiène en cours dans l'union européenne. Autre structure complémentaire de la SICA Révia, la SICA viande pays découpe et conditionne une partie des bœufs de la SICA Révia. La viande de bœuf est vendue en boucheries et grandes surfaces en carcasse ou en barquette sous la marque « Maître frais » et l'appellation « qualité bœuf pays ». Enfin, la SICA centrale frais se charge de la logistique : la production du bœuf pays est localisée dans le sud alors que les 2/3 de la consommation sont localisés dans le nord. Cette entreprise dispose d'une plate forme de distribution jouxtant l'abattoir de Saint Pierre et de 16 camions réfrigérés. Cet effort de production et de qualité est également soutenu par des partenaires financiers : la Région Réunion qui aide les éleveurs dans leurs investissements en structures et matériels, l'Union européenne et l'Etat. Partenaire également important de l'élevage : l'interprofession ARIBEV (Association Interprofessionnelle du BEtail de la Viande et du lait) qui regroupe tous les professionnels de la filière et qui permet, grâce au FOND de Développement de l'Eleavage BOvin (FODEBO), de mener des actions structurantes pour l'élevage réunionnais.

La SICA REVIA prévoit de se développer en fédérant jusqu'à 300 éleveurs. Elle projette également de porter ses efforts sur la qualité des pâturages, le rajeunissement du cheptel bovin et le respect des normes environnementales. Outre la production de jeunes bovins et de génisses, la SICA REVIA développe, depuis 2000, la production de viande de veau. Une centaine de veaux supplémentaires pourraient être abattus chaque année d'ici 2006.

1.2. Présentation du sujet

1.2.1. Problématique et contexte

Le développement agricole à l'île de la Réunion a promu durant les deux dernières décennies pour la zone des Bas, un modèle d'exploitation basé sur la monoculture de canne à sucre avec une surface de 5 hectares pour un actif familial, visant un objectif de revenu d'1 SMIC ½. Ce modèle est aujourd'hui en crise, la rentabilité de la culture de canne à sucre pour des surfaces aussi modestes est insuffisante du fait d'une évolution défavorable du ciseau des prix. La diversification apparaît comme une voie alternative à l'agrandissement des exploitations. L'élevage de bovins est une des options de diversification compte tenu de l'existence d'une filière organisée et d'un marché local porteur. L'activité d'engraissement qui a été introduite dans les Bas depuis une dizaine d'années représente aujourd'hui autour de 120 ateliers au niveau de la coopérative SICA Révia. Son développement est toutefois limité par la disponibilité des broutards issus des élevages naisseurs des Hauts. D'autres spéculations liées à l'élevage bovin sont également mises en œuvre par des agriculteurs : la production de veaux de boucherie, précédemment mentionnée, la production de foin et l'élevage naisseur « à l'auge », mais ces deux dernières orientations ne sont pas affichées dans les objectifs actuels de la filière.

1.2.2. Objectifs

Des questions sont posées sur les effets de l'insertion de ces ateliers d'élevage dans les exploitations cannières et sur leur dimensionnement. En termes de revenus espérés, de risques encourus, mais également de concurrence ou complémentarité avec la canne à sucre par le biais de la sole fourragère. L'objet de l'étude est d'analyser les performances d'exploitations-types représentatives des élevages d'engraissement existants dans les Bas et de simuler des variantes de ces modèles d'exploitation.

L'outil de calcul budgétaire et de simulation mobilisé pour ces analyses sera le logiciel Olympe. L'étude s'attachera à décomposer les coûts de production et calculer les marges brutes et marges sur charges directes par spéculation ainsi que le revenu dégagé par type d'exploitation. Les simulations porteront, d'une part, sur la sensibilité des résultats des exploitations à des variations économiques (prix des intrants et des produits, montants des aides). D'autre part, sur les impacts de changement d'assolement (répartition de la SAU entre canne à sucre et fourrage) en relation avec le mode d'alimentation et la taille du cheptel de l'exploitation.

II Revue bibliographique

II.1. L'élevage bovin à la Réunion

II.1.1. Histoire de la filière : naissance, structuration et organisation

Jusqu'au début des années 70, il n'y avait pas d'élevage bovin conventionnel à la Réunion. La consommation, réduite de viande bovine s'appuyait sur des importations (Madagascar, Bostwana...) et un marché informel provenant d'animaux élevés à d'autres fins, comme les "bœufs fumiers", qui sont utilisés pour leur production de fumier destinée à la fertilisation des parcelles de maraîchage, ou le "bœuf tirelire", utilisé comme épargne notamment chez les petits planteurs : il est acheté en début de campagne avec l'argent de la campagne précédente et vendu en début de récolte pour payer les coupeurs de canne (Dalphin, 1999).

Du fait des importations, le marché de la viande bovine s'est donc structuré principalement autour de la grande distribution. Son influence a été déterminante sur la qualité et les prix (promotion des viandes réfrigérées importées qui concurrencent la viande locale) (Devimeux *et al*, 2000).

C'est à partir de 1970 que les bases actuelles de l'élevage sont mises en place, avec l'installation de naisseurs dans les Hauts et d'engraisseurs dans les Bas. L'objectif principal fixé au niveau de la région est d'assurer l'approvisionnement de l'île en viande bovine. Ce programme de développement est lancé par le Crédit Agricole et la Chambre d'Agriculture. Il est encadré par la Sica Provire (groupement de producteurs 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 de géniteurs. Les résultats ne sont pas concluants, c'est pourquoi un plan de relance est élaboré par une commission spéciale qui devait étudier les causes de l'échec, mais le plan ne vit jamais le jour. Seules certaines recommandations ont été reprises.

Ce n'est que vers le début des années 80 que la filière bovine viande se développe significativement, « dopée » par le Plan d'Aménagement des Hauts (P.A.H), mis en place en 1976. Le PAH concerne l'aménagement du territoire et a pour premier objectif de freiner l'exode rural, lié à la crise du géranium, des Hauts vers les Bas (population agricole décroissant de 5% par an et essentiellement dans les Hauts, INSEE 1990). Les Hauts sont

placés en zone spéciale d'action rurale. Ce plan d'aménagement fait émerger un élevage bovin conventionnel et, en partie, spécialisé (*figure 2*).

La SICA Révia (Société d'Intérêts Collectif Agricole REunion VIAnde), structure actuelle de la filière viande, voit le jour en 1980 en substitution de la Sica Provire.

- La SICA Révia a un rôle commercial en achetant les broutards à l'âge de 9 mois aux éleveurs adhérents naisseurs et en les acheminant à leur centre d'allotement. Sur le centre, les animaux sont triés en fonction de leur sexe, de leur âge, de leur morphologie et de leur poids afin de constituer des lots homogènes, de manière à effectuer un rationnement et obtenir des performances de croissance homogènes. Les animaux font l'objet d'une prophylaxie sanitaire, puis ils 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, en vendant certains types d'aliments tels que la bagasse, les minéraux, le lait en poudre et d'autres petites fournitures.

- Elle a un rôle d'appui technique : 4 techniciens conseillent les éleveurs dans leurs choix stratégiques, dans l'alimentation de leur troupeau, dans leurs choix génétiques, dans les formalités administratives...

II.1.2. Place de la filière dans l'économie de l'île

Depuis sa création, la filière viande bovine a prouvé son dynamisme et son développement est devenu une réalité. Elle est cependant encore fragile, et doit être soutenue et accompagnée pour pouvoir consolider ses acquis. Ses atouts et ses faiblesses sont les suivants :

➤ Atouts économiques :

Avec une population de plus de 728 000 habitants présentant une croissance annuelle d'environ 10 000 habitants, la Réunion offre à la filière viande bovine locale un débouché économique favorable. En raison d'une forte urbanisation de l'île et d'une accélération de la croissance de la population active, qui a presque doublé en 20 ans, le pouvoir d'achat réunionnais est en augmentation régulière.

Dans ce contexte, le chiffre d'affaire de la filière viande bovine réunionnaise se développe régulièrement, compte tenu à la fois de l'augmentation de la consommation de viande et d'un accroissement de la demande en « produits de pays ».

La consommation de viande bovine a pourtant diminué depuis 1995 sous l'effet de la crise liée à l'ESB (Encéphalite Spongiforme Bovine). Ce sont les importations qui ont subi le contre coup de cette récession. En conséquence, le taux d'approvisionnement du marché par la production locale a progressé de 20,3% en 1995 à 32,5% en 2000.

➤ Atouts techniques

La filière s'est trouvée renforcée par la mise en place de la SICA REVIA et d'une unité d'abattage moderne. La part de la viande bovine commercialisée par la SICA REVIA a ainsi progressé de moins de 1/3 en 1980 à près des 3/4 en 2000. De plus, différents organismes accompagnent cette filière dans le but d'améliorer les techniques d'élevage et les performances :

- L'Union des Associations Foncières Pastorales de la Réunion (UAFP) : création de prairies, d'équipements d'élevage, aide à la constitution de stocks fourragers.

- Le CIRAD : recherche en alimentation, gestion des pâturages, infertilité...

- Le Groupement de Défense Sanitaire (GDS) : Santé animale

- L'Etablissement Départemental de l'Elevage (EDE) : contrôle de performances, identification pérenne généralisée, insémination artificielle.

- Le Centre Economique Rural pour la Fiscalité Agricole (CERFA) et le Service d'Utilité Agricole de Gestion et d'Economie Rurale (SUAGER) : suivi comptable.

➤ 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 (37% en 2001) 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 2000, les importations ont été de 3 170 tonnes de viande (gros bovins+veaux de boucherie) pour 1 530 tonnes de viande bovine produite sur l'île de la Réunion (SICA Révia, 2001).

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.

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. (Lacroix S., 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. Mon étude se situe dans le prolongement de ce référentiel, et elle doit permettre de répondre à certaines questions concernant la rentabilité des ateliers engraissements. Par ailleurs des collaborations actuelles entre le Pôle Elevage et le Padef (Saqué *et al*, 2002) sont à l'origine de l'orientation de ce stage sur la diversification des exploitations produisant de la canne à sucre. L'engraissement de taurillons peut être une des opportunités de diversification et de complément de revenu pour des exploitations cannières confrontées à un avenir incertain face aux négociations de l'OCM « sucre ».

II.2. Présentation 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'IAM 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.

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 (*Encadré 1*).

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.

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 Mary Attonaty (INRA-ESR, Grignon) a ensuite adapté cet outil à la recherche agronomique, à l'IAMM et au CIRAD en particulier, entre 1999 et 2003, ce qui a nécessité quelques modifications. Il prend en compte, en particulier, toutes les spécificités des cultures pérennes tropicales ou tempérées.

II.2.1. Les fonctions d'Olympe

Olympe est tout d'abord une base de données avec un calculateur (type tableur) basé sur les caractéristiques d'une exploitation agricole. Les fonctions automatisées permettent de calculer rapidement les marges à l'hectare et les résultats économiques au niveau exploitation au niveau régional (Comptes de résultat, bilan). Les fonctions manuelles permettent de répondre facilement aux questionnements économiques classiques par le biais de la création de variables spécifiques ou d'indicateurs.

Tous les résultats 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.

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).

La philosophie de base est d'obtenir un outil fiable qui permettent une analyse économique rapide et sûre, mais sans automatismes générateurs de résultats divergents. Il y a eu à ce

sujet un investissement important d'une quinzaine de chercheurs du CIRAD, d'une part, pour améliorer le logiciel et l'adapter en particulier à la prise en compte des spécificités des cultures pérennes et, d'autre part, pour le débogage au fur et à mesure des améliorations et de l'avancement du logiciel. C'est à la base un outil de chercheur mais qui peut aussi être utilisé par des opérateurs du développement car il est très convivial et dispose d'un guide d'utilisation (partiellement réalisé, en cours d'amélioration, et disponible sur le site Quickplace d'Olympe accessible aux utilisateurs).

□ Un outil de simulation

Olympe est un outil de simulation du fonctionnement de l'exploitation agricole qui s'appuie sur une unité suffisamment petite pour être appréhendée avec qualité et suffisamment détaillée et précise pour permettre l'analyse des stratégies des exploitants.

La souplesse du logiciel Olympe permet d'adapter le niveau de détail et d'analyse à chaque cas traité. Olympe permet de simuler différentes évolutions possibles d'une exploitation en fonction de choix des cultures et de décision d'affectation des facteurs de production (capital, travail, foncier) sur une période de 10 ans (et plus si nécessaire).

Il fournit des prévisions de résultats économiques par système de culture, d'élevage ou d'activité aussi bien qu'au niveau global de l'exploitation, de trésorerie mensuelle, de temps de travaux : c'est donc un instrument à utiliser pour juger de la viabilité d'une exploitation.

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).

L'analyse du fonctionnement des exploitations passe par la connaissance :

- De l'origine et l'utilisation des revenus de ces exploitations.
- Des éléments qui déterminent l'évolution des stratégies des petits planteurs et des trajectoires des systèmes de production :
 - Les caractéristiques technico-économiques des systèmes de cultures : coût d'implantation, consommation d'intrants, temps de travail.
 - Les facteurs de production disponibles : le foncier, le capital de travail, le capital financier.

- L'environnement socio-économique

Oympe permet une analyse prospective de l'évolution des systèmes de production permettant de tester leur robustesse dans différents scénarios de prix (cycles de prix) ou de production (année de sécheresse, etc ...).

□ Sur quelles données travailler ?

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

Les objectifs de ces enquêtes sont les suivants :

- ☛ obtenir une base de données sur les exploitations agricoles ;
- ☛ identifier les sources de revenus et la répartition des facteurs de production par type d'exploitation ;
- ☛ connaître les stratégies des producteurs et en particulier la répartition des facteurs de production par type de producteur ;
- ☛ mesurer les performances économiques de chaque système de culture et leur stabilité dans le temps ;
- ☛ identifier les contraintes et opportunités de chaque système de culture et d'élevage ;
- ☛ élaborer une typologie de situations et de producteurs
- ☛ sélectionner les exploitations représentatives potentielles pour la mise en œuvre d'un réseau de fermes de références
- ☛ Faire un état des lieux des productions, des revenus et de la place des différents systèmes de culture dans la structure des revenus.

A partir des données primaires, Oympe 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 ;
- charges globales ...

- Quoi modéliser ? quels types d'exploitation ?

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

- modélisation d'exploitations existantes : ceci permet de tester en temps réel les hypothèses techniques, les choix avec l'agriculteur, pouvant déboucher sur du conseil de gestion.

L'objectif est ici soit de travailler en temps réel avec des exploitants ou leurs conseillers, soit de s'appuyer sur des exploitations réelles suffisamment représentatives si la situation agraire est homogène .

- Modéliser des exploitations théoriques moyennes, représentatives de « types d'exploitation », donc issue d'une typologie préalable.

Cette méthode permet de mieux appréhender des situations complexes et diversifiées (en les rendant plus lisibles) mais il est impérativement nécessaire de vérifier la validité des exploitations moyennes créées à travers la présentation des hypothèses aux partenaires professionnels (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.

II.2.2. Les différents éléments qui composent Olympe

- **Définition des produits, charges, externalités**

On définit, dans cette partie, les modalités de produits, de charges, les unités et les externalités qui seront ensuite utilisées au niveau des systèmes de cultures ou d'élevage. Un dictionnaire est disponible. Cette partie du logiciel est en fait une base de données sur laquelle s'appuieront les autres modules construits (systèmes de culture/ élevage /activités).

- **Le système de culture et d'élevage**

Pour construire un système de culture sous olympe, il faut d'abord définir les produits et les charges. Ces deux éléments sont définis par leur nature, leur prix à l'unité. Ensuite chaque système de culture est caractérisé par la quantité d'intrants utilisés et le rendement de la production.

Dans cette partie, sont définis les différents systèmes aboutissant à une production :

- système de culture : cultures annuelles, cultures pérennes et cultures semi pérennes (sur une période de 5 ans : ananas, banane ou manioc..)

- système d'élevage : les productions animale par type d'animaux ou d'atelier
- système d'activités (exemple : transformation des produits...)

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.

- **Le système de production (niveau exploitation agricole)**

Le système de production est qualifié par le terme « agriculteur » sous Olympe. Il est défini par un assolement, la surface des cultures pérennes dont on précise l'année de plantation, par ses systèmes d'élevage. 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. Les autres recettes et dépenses sont également affectées. Les sorties automatiques sont actuellement : les recettes –dépenses , le CEG, le bilan etc

- **Le système agraire : niveau régional ou « ensemble »**

Son intitulé sous Olympe est « ensembles », il est défini par un groupe de systèmes de production rattaché à une région.

Cette fonction du logiciel permet d'agrèger 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. Dans ce cas, une agrégation des exploitations par type permet d'intégrer des contraintes communes comme la gestion de l'eau... D'autres utilisations sont possibles et les modalités restent à tester et à définir.

III Problématique de l'étude

III.1. A l'échelle de la Région

Le développement agricole de l'île de la Réunion est actuellement soumis à de fortes contraintes foncières. L'espace agricole se réduit du fait de l'urbanisation croissante de l'île (perte de 6 500 ha de terres agricoles entre 1988 et 1999).

La population qui est concentrée à 85% dans la zone littorale est en accroissement. De 706.300 habitants au dernier recensement, elle devrait, selon les projections, dépasser le million d'habitants en 2030. L'urbanisation soutenue par la croissance démographique pénètre l'espace agricole, en particulier dans les zones côtières. (Choisis *et al*, 2003a)

En matière agricole, l'histoire récente de la Réunion est marquée par deux phénomènes majeurs :

- un recul des surfaces cultivées en canne à sucre (45.000 ha dans les années 60 à 26.000 ha aujourd'hui) du fait de l'urbanisation et de la diversification (développement du maraîchage et des cultures fruitières),
- l'installation et le développement d'un élevage bovin laitier et allaitant dans les Hauts de La Réunion. Cet élevage est apparu comme une alternative crédible pour freiner l'exode rural - des Hauts vers les Bas – consécutive à la crise du géranium des années 60-70. En 1978, le Plan d'Aménagement des Hauts a fixé les termes d'une politique d'aménagement du territoire en attribuant des aides spécifiques à l'élevage pour les Hauts de la Réunion.

L'objectif des filières est actuellement d'accroître les productions. D'une part pour la canne à sucre, car la Réunion avec une production actuelle de 260 000T de sucre n'atteint pas son quota de production de 300 000T. D'autre part pour l'élevage bovin, car la production locale ne fournit, respectivement, qu'un tiers et 20% de la consommation insulaire en viande et en lait.

Ces objectifs sont difficilement compatibles, voire contradictoires s'ils sont raisonnés indépendamment. Ils se traduisent forcément, de part la concurrence qui s'opère sur le foncier, par une intensification du facteur terre. Des synergies peuvent toutefois être recherchées, comme l'illustre le projet de récupération des pailles de canne sur les balances. Les pailles de canne deviennent ainsi une source abondante et peu chère de fourrages pour les bovins, et sont autant de fourrages en moins qu'il faudra produire sur l'espace, donc en concurrence de la canne à sucre.

III.2. Au niveau de l'exploitation agricole

Les exploitations produisant de la canne, qui représentent environ 4 800 exploitations sur l'île, sont soumises à la diminution de rentabilité de cette activité. De part l'augmentation des charges, et la diminution probable du prix industriel, qui pour l'instant reste constant, mais qui est soumis aux négociations de l'OMC, le ciseau de prix devient défavorable. La compensation de la diminution de revenu passera peut être par un renforcement du système d'aides, mais les planteurs peuvent également être tentés d'accroître la production par une augmentation des surfaces. Or, les perspectives d'agrandissement sont très limitées à cause de la concurrence qui s'opère sur l'espace disponible dans les Bas. Plus facilement réalisable que l'agrandissement, la diversification des activités agricoles est une des voies qui s'offre aux exploitations agricoles (*Tableau 1*).

Tableau 1 : Principales composantes de l'agriculture réunionnaise

	SAU	Exploitations	Valeur de la production agricole
Canne à sucre	25.923 ha (59,3%)	4.777	31,0 %
Elevage	11.137 ha (25,5%)	3.980	31,1 %
Fruits et légumes	4.241 ha (9,7%)	4389	34,8 %
Autres	2.391 ha (5,5%)	-	3,1 %

Source : Recensement Agricole 2000 in Agreste Réunion, 2001

Toutefois, la diversification peut aussi entrer en concurrence avec la sole cannière pour les productions qui ne sont pas hors sol. C'est le cas de l'engraissement des bovins, qui constitue l'une des possibilités, même si cette concurrence est limitée par les modes d'élevages qui se fondent sur des rations à base de concentré.

III.3. Objectifs

Le système « canne-engraissement » a été choisi comme exemple modèle de diversification d'activités. A ce titre, le premier objectif assigné à cette étude est de mesurer la rentabilité comparée des 2 activités et d'évaluer, vis à vis des grands types d'exploitations cannières existants, la place de l'atelier bovin. On peut ainsi raisonner la taille de l'atelier bovin permettant d'atteindre un objectif de revenu.

L'objectif second était d'évaluer l'évolution des marges respectives des 2 activités sous l'effet des changements tendanciels des prix et des réformes de soutien public.

Enfin, un objectif opérationnel était de répondre aux demandes particulières de nos partenaires en terme de simulations.

III.4. Hypothèses sur les scénarios envisageables

Afin de s'accorder sur les simulations à envisager, différents entretiens ont eu lieu avec les acteurs des filières canne à sucre et viande bovine.

- Quatre points ont été abordés avec la filière bovine

1. Système d'aides : il n'est pas apparu pertinent d'élaborer un scénario « réforme PAC » dans la mesure où les négociations s'orientent actuellement vers la mise en place d'un système dérogatoire pour les DOM (absence de découplage et de dégressivité).

Les orientations vont actuellement vers l'attribution d'une prime unique qui sera attribuée soit à la tête, soit au kg de carcasse.

La réflexion s'oriente vers un maintien des aides couplées à la production, mais avec une simplification du système :

- Soit à travers une aide unique à la tête qui regroupe l'ensemble des aides actuelles (PSBM, PAB, complément POSEIDOM). Le montant fixé est celui correspondant à la somme actuelle des primes (123 €/tête pour les femelles, 315 €/tête pour les mâles).
- Soit au kg de carcasse ce qui permettrait de disposer d'un levier pour inciter les éleveurs à améliorer leurs performances techniques.

Si elles sont acceptées, ces modifications pourraient avoir lieu au 1^{er} janvier 2006.

Par contre, l'écoconditionnalité sera également appliquée aux DOM. Les ateliers d'engraissement seront donc soumis à un ensemble de directives (mise aux normes des bâtiments, plan d'épandage, confort des animaux) qui devraient progressivement être appliquées, en métropole, entre 2005 et 2007.

Cette écoconditionnalité aura des conséquences non négligeables sur le revenu selon le niveau d'investissement à réaliser. Chaque élevage étant, de ce point de vue, une situation particulière, l'exercice de simulation se révèle difficile. Pour simplifier l'exercice, le principe de 3 niveaux d'investissement à réaliser (bas, moyen, haut) a été posé, avec une hypothèse de soutien public aux exploitations de 50%, sur une durée d'amortissement de 10 ans.

2. Evolution des prix

Il n'y a pas d'évolution positive attendue des prix de la viande.

- l'hypothèse haute serait celle qui suit l'inflation (à raison d'environ 2% par an : on se basera sur un prolongement de la tendance actuelle),
- l'hypothèse basse serait celle d'un prix constant ou d'une légère diminution.

La grille de paiement, trop complexe à informer dans Olympe, ne sera pas prise en compte. On travaillera sur un prix moyen pour les mâles et les femelles.

3. Evolution de la production

L'accroissement prévu de la production pourrait se traduire par 2 scénarios :

- avec augmentation des quotas individuels (passage de 20 à 30 têtes par exemple) à nombre d'engraisateurs constant,
- sans augmentation des quotas et accroissement du nombre d'engraisateurs.

La 2^e option étant celle privilégiée par la SICA Révia.

4. Evolution technique

Pour les simulations, eu égard aux résultats obtenus ces dernières années, on tablera sur des poids carcasse constants. L'évolution de la conformation est, quant à elle, intégrée dans le prix moyen payé aux producteurs.

- Concernant la canne à sucre, les interlocuteurs rencontrés, Bernard de Ranchin (SICA Promocanne), Olivier Pillot (DDAF), et Bernard Siegmund (CIRAD) pensent, qu'en l'état des négociations, il est prématuré de poser des hypothèses sur l'évolution du prix du sucre et des modalités de soutien public.

Actuellement, les différentes aides versées par l'Etat et l'Europe se répartissent ainsi :

- ✓ à la tonne livrée : aide cumulée dégressive avec le tonnage, variant de 7€04 à 21€37 par tonne. Globalement, cette aide représente une enveloppe d'environ 30 millions d'euros par an.
- ✓ ICHN, enveloppe d'environ 3,6 millions d'euros par an pour 3 800 planteurs.
- ✓ Aide au transport, distribuée en fonction de l'éloignement de l'exploitation par rapport à l'usine de transformation. Cette aide représente un enveloppe de 5,7 à 5,8 millions d'euros par an.
- ✓ Aide à la replantation qui représente une enveloppe de 1,7 millions d'euros pour environ 1500 ha replantés chaque année.
- ✓ Aide à l'amélioration foncière, mais qui s'applique également aux prairies.

Le prix industriel du sucre, bloqué à prix constant depuis 10 ans, suites aux discussions engagées dans le cadre de l'OMC, risque de diminuer à partir de 2007. Dans ce cas de figure, la position de la filière est de demander une compensation par les aides de manière à assurer un revenu constant au planteur. Cela pourrait se traduire par un prolongement des

aides actuelles complétées par de nouvelles aides à définir, qui pourraient s'appuyer sur des cadres existants tels que les CAD.

Le manque d'information sur ces évolutions nous a amené à retenir un scénario de maintien du produit total par hectare de canne à sucre.

III.5. Démarche de travail

Dans un premier temps il s'agit d'extraire toutes les informations sur les itinéraires techniques et les systèmes de production pour construire nos modèles, à partir de différentes sources d'informations qui seront présentées plus loin.

Ensuite sont renseignés les itinéraires techniques, ainsi que toutes les charges de structure.

Enfin, une fois qu'Olympe est informé sur tous ces points, des simulations sont réalisées sur la base des scénarios précédemment indiqués.

IV Matériel et méthode

La première étape du travail consistait à définir des exploitations types, représentatives des réalités locales, pour servir de support aux analyses et aux simulations.

A partir de là, il s'agissait d'élaborer les itinéraires techniques, pour la canne à sucre et l'engraissement, et les systèmes de production en s'appuyant sur des données issues d'exploitations réelles.

IV.1. Présentation des sources d'information

Cinq sources de données, décrites ci-après, ont été mobilisées. Nous nous sommes appuyés :

- pour les systèmes d'élevage, sur les différents travaux disponibles au Pôle Elevage,
- pour la canne à sucre, sur le référentiel élaboré par le pôle économie de la chambre d'agriculture, d'une part, et sur les travaux du Pôle agriculture durable Environnement du Cirad, d'autre part.

IV.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 SicaRevia, sur la modélisation du fonctionnement technique et économique des élevages allaitants. Des enquêtes ont été menées auprès de 63 exploitants dont 23 engraisseurs qui constituent le support sur lequel je me suis appuyé (Lacroix, 2001 ; Choisis *et al*, 2002). 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. La structure de cette base décrite en *annexe 1* est constituée de 57 tables.

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

Enfin, dans le cadre d'une opération de modélisation économique des élevages laitiers à la Réunion, des références sur les cultures fourragères ont été élaborées en concertation avec l'Union des Associations Foncières et Pastorales (Louhichi, 2003). Ces références portent

sur les coûts d'entretien et de plantation des différentes prairies utilisées à la Réunion, ainsi que les charges de mécanisation et de main d'œuvre.

IV.1.2. Données sur les exploitations cannières

Des enquêtes menées par le Padef (Pôle Agriculture Durable Environnement et Forêts) sur les périmètres irrigués (Saqué *et al*, 2002) ont abouti à une typologie d'exploitations et une caractérisation des itinéraires techniques qui prennent en compte les éléments suivants :

- le niveau d'équipement de l'exploitation (tracteur, remorque, chargeur ou non),
- le système d'irrigation employé : aspersion totale, aspersion intégrale ou goutte à goutte,
- le type de main d'œuvre utilisée sur l'exploitation : familiale, salariée ou mixte.

Pour chaque type ont été calculées les marges brutes, les marges sur charges directes et les marges nettes.

Nous disposons, par ailleurs, d'un référentiel canne à sucre actualisé par la Chambre d'agriculture (Delbecq, 2004). Le précédent référentiel de la direction de l'agriculture (DAF) datait de 1996, avec une réactualisation en 2000. Suite à une demande de la CPCS, la Chambre d'Agriculture a proposé un document de travail, lors de la CPCS du 3 juin 2003, visant à produire un nouveau référentiel, qui tienne compte des évolutions constatées dans les conditions de production de la canne à sucre à la Réunion.

Le référentiel actuel intègre l'ensemble des éléments de caractérisation des exploitations-types retenues en 1996 et il s'est enrichi de réflexions complémentaires. Il apporte donc plus de précisions sur l'évolution des coûts de production et des revenus sur des exploitations cannières type . Pour tenir compte de l'évolution des facteurs techniques et de la taille des exploitations sur la période, les exploitations – type ont été redéfinies.

Ces 2 sources d'information ont permis d'extraire les données pour la canne à sucre en ce qui concerne :

- les produits : rendements, prix industriel, aides,
- les charges liées à la production : engrais, produits phytosanitaires, mécanisation, matériel d'irrigation (amortissement et entretien),
- les charges liées à la replantation, au transport de la canne, à la main d'œuvre...

La mobilisation de ces différentes sources d'information est synthétisée dans le tableau suivant :

Sources d'informations	Enquêtes P Elevage SicaRevia	Référentiel P. Elevage SicaRevia	Données P. Elevage Cultures fourragères	Enquêtes Padef	Référentiel CDA
Définition des ITK* canne à sucre				✓	✓
Définition des ITK* engraissement	✓	✓	✓		
Choix des systèmes de production	✓	✓		✓	

* : Itinéraires Techniques

IV.2 . Choix des modèles d'exploitation

Pour identifier des modèles d'exploitation, je me suis appuyée, dans un premier temps, sur les enquêtes menées par le Cirad. Il s'agit, d'une part, des données des 24 engraisseurs disponibles au Pôle Elevage, dont 19 qui possèdent de la canne à sucre dans leur assolement. Et, d'autre part, des données des exploitations cannières enquêtées par le Padef sur le périmètre irrigué, desquelles 4 possèdent également un atelier engraissement.

Un premier découpage a été effectué à partir de 2 clés typologiques majeures : systèmes irrigués ou non, constitution de l'atelier engraissement (génisses ou taurillons).

En croisant ces 2 critères, j'ai synthétisé les données sur le modèle suivant :

	Systèmes non irrigués					Systèmes irrigués					
<i>Caractéristiques des exploitations</i>	<i>SAU moyenne</i>	<i>Assolement</i>	<i>Nb de places</i>	<i>Ration type</i>	<i>GMQ moyen</i>	<i>...</i>	<i>SAU moyenne</i>	<i>Assolement</i>	<i>Nb de places</i>	<i>Ration type</i>	<i>GMQ moyen</i>
Mâles											
Femelles											

A l'issue de cette première classification, les « groupes » ainsi constitués se sont révélés très hétérogènes, notamment en ce qui concernait la taille de l'exploitation ou de l'atelier d'engraissement.

Une deuxième classification a été réalisée à partir de 3 critères de différenciation :

- la dimension des facteurs de productions (surface agricole, nombre de places pour l'atelier engraissement) ;
- leur niveau d'équipement pour la culture de la canne à sucre ;
- le type de culture fourragère.

Sur cette base, plusieurs discussions ont eu lieu avec mes maîtres de stage afin de réaliser des regroupements et des simplifications permettant d'aboutir à des modèles d'exploitation élémentaires et représentatifs.

La simplification des systèmes a été effectuée à partir des éléments de réflexion suivants :

➤ **Pour les facteurs de production :**

- Les données issues des exploitations enquêtées ainsi que les données complémentaires provenant du RGA 2000 (Agreste, 2001), nous ont amené à considérer 3 dimensions d'exploitations : 4 ha (petite), 7ha (surface objectif actuelle sur le périmètre irrigué. Les 5 à 9 ha représentent près de 50% des exploitations) et 14 ha (grande).

- Nous avons considéré que les petites exploitations ne pouvaient faire vivre qu'un actif familial et qu'elles ne faisaient pas appel à une main d'œuvre salariée. Pour les autres exploitations, nous avons retenu la norme de 1,5 UTA familiale et considéré qu'elles faisaient appel à une main d'œuvre salariée.

- Nous avons pris en compte l'accès ou non à l'irrigation,
- Par contre, nous n'avons pas retenu les différents modes de faire-valoir et nous avons considéré que toutes les exploitations étaient en fermage.

➤ **Pour l'élevage :**

- Nous n'avons retenu que le système fourrager principal basé sur la canne fourragère. Car les autres cultures fourragères rencontrées sont soit marginales (maïs) soit nécessitent des équipements spécifiques et des logiques de production de foin qui ne sont pas prises en compte dans cette étude (chloris),

- Afin de comparer les systèmes de production sur une base identique, nous avons retenu un atelier « standard » de 30 taurillons (il s'agit de la taille moyenne des exploitations enquêtées). Le calcul sera également effectué sur un atelier de génisses de 30 têtes afin d'être comparé à l'atelier de taurillons.

A partir des calculs de chargement animal effectués sur les exploitations enquêtées, nous avons estimé à un ha la surface fourragère requise pour un atelier de 30 taurillons.

L'assolement complémentaire correspond à la canne à sucre.

➤ **Pour la canne à sucre :** Nous avons considéré plusieurs niveaux d'équipements selon les surfaces cultivées en canne à sucre (décrits au niveau des itinéraires techniques).

- Pour les systèmes irrigués, nous avons retenu 2 modalités d'équipement :

→ une hypothèse d'irrigation en aspersion intégrale, avec un niveau de rendement de 100 t/ha

→ une hypothèse d'irrigation en goutte à goutte, avec un niveau de rendement 110 t/ha.

Finalement, nous avons retenu 6 systèmes de production qui sont récapitulés dans le tableau 2.

Tableau 2 : Modèles d'exploitation retenus pour l'analyse

	SAU (ha)	canne à sucre (ha)	niveau d'équipement	canne fourragère (ha)	Nombre de taurillons	UTA familiales	Main d'œuvre salariée	
SP 1	4	3	pluvial 1	1	30	1	non	
SP 2	7	6	pluvial 3	1	30	1,5	oui	
SP 3	7	6	irrigué 1	intégral	1	30	1,5	oui
	7	6		goutte à goutte	1	30	1,5	oui
SP 4	14	13	irrigué 3	intégral	1	30	1,5	oui
	14	13		goutte à goutte	1	30	1,5	oui

IV.3. Itinéraires techniques retenus

L'étape suivante consiste à construire les différents itinéraires techniques retenus pour chaque atelier, afin d'avoir une première base pour informer le logiciel Olympe. Puis les différents itinéraires techniques sont assemblés de manière à renseigner les systèmes de production.

IV.3.1. Les itinéraires techniques élevage

Pour les animaux, une ration type a été définie par sexe à partir des rations pratiquées par les 19 exploitants de la base de données Access (tableau 3). De cette base sont également issus les poids vifs en entrée et les poids carcasse en sortie d'atelier (moyenne des animaux).

Les prix de vente et d'achat des animaux sont les valeurs moyennes des animaux commercialisés par la SicaRévia.

Les charges de prophylaxie varient peu suivant les exploitations et ont été tirées du « référentiel bovin » (tableau 4).

Ces données nous permettent d'aboutir au calcul de la marge brute pour les taurillons et les génisses (tableaux 5 et 6).

IV.3.2. Les itinéraires techniques pour les cultures

Les systèmes de cultures sont composés majoritairement par la canne à sucre à laquelle il faut rajouter la surface fourragère représentée par la canne fourragère .

On distingue 6 systèmes pour ce qui concerne la canne à sucre : [pluvial ou irrigué] X [3 niveaux d'équipement] .

- Un premier niveau d'équipement tracteur /camionnette, c'est à dire que le chargement de la canne se fait à la main, ou que l'exploitant est obligé de faire appel à des prestataires de service s'il veut la charger mécaniquement. De même, le transport des cannes jusqu'à la balance et l'usine de transformation s'effectue par des prestataires ou bien à l'aide de la camionnette. D'après les renseignements disponibles, la plupart des exploitants dans ce cas possèdent une camionnette qui apparaît dans les immobilisations. Ce premier niveau d'équipement sera identifiable dans la classification par "1" qui suivra le type d'intensification du système : *irrigué* ou *pluvial* + 1 signifie que l'exploitation est seulement dotée d'une camionnette et/ou tracteur.

- Un deuxième niveau d'équipement inclut tracteur + remorque. Dans ce cas, le transport peut être pratiqué par les propres moyens de l'exploitation, mais toujours pas le chargement. Il est identifié par le chiffre "2", mais ce niveau d'équipement n'est finalement pas apparu dominant dans ma typologie au terme des simplifications.

- Le niveau d'équipement le plus avancé comprend tracteur + remorque + chargeur. L'exploitant dispose du chargeur pour la canne à sucre, ce qui lui évite de faire appel à de la main d'œuvre pour ce travail pénible, ni même à un prestataire de service. Je différencie ce niveau par le chiffre "3" qui suivra le système d'intensification de l'exploitation : *pluvial* 3 ou *irrigué* 3 signifie donc qu'un chargeur est disponible sur l'exploitation et qu'il entre dans les immobilisations.

Les itinéraires techniques de la canne à sucre sont extraits du référentiel canne à sucre de la chambre d'agriculture, élaboré par J.A. Delbecq. Après concertation avec J.L. Fusillier, nous avons retenu une hypothèse de difficulté basse pour les systèmes irrigués et une hypothèse de difficulté moyenne pour les systèmes pluviaux.

Les niveaux de rendements retenus sont 60T/ha en canne non irriguée, 100T/ha en canne irriguée intégrale, et 115T/ha en canne irriguée goutte à goutte. Pour la replantation de la canne à sucre, la fréquence de renouvellement a été fixée à 10 ans, sauf pour l'ITK

« irrigation en goutte à goutte » où l'on a retenu un taux de renouvellement de $1/7^{\text{ème}}$ (en considérant que le système est plus intensifié).

Pour les exploitations ne disposant pas d'un tracteur/chargeur, on tient compte d'un prestataire de service qui assure le chargement au prix de 3,20 €/T. Ce poste n'apparaît donc pas sur les exploitations équipées.

Les marges brutes des différents ITK sont détaillées dans les *tableaux 7 à 9*.

Concernant les cultures fourragères, je me suis appuyé sur les données disponibles dans les bases de données Access du Pôle Elevage. Deux itinéraires techniques (canne fourragère et chloris) en ont été extraits. On observe, qu'en moyenne, 6 coupes par an sont effectuées pour le chloris et 3 coupes par an pour la canne fourragère. Ces données ont été complétées par celles élaborées en concertation avec l'UAFP (Louhichi, 2002) (*tableau 10*).

Le maïs n'est qu'occasionnellement utilisé (présent sur 2 exploitations de la base de données). Il n'a pas donc pas été retenu.

IV.4 Enregistrement des données sous Olympe

IV.4.1. Les charges opérationnelles des cultures

Olympe est donc renseigné à partir des itinéraires techniques et des systèmes de production préalablement définis. Bien que la canne à sucre soit une culture pluriannuelle qui peut être renseignée comme telle sous Olympe, nous l'avons - par simplification - défini comme une culture annuelle. Les coûts de renouvellement sont alors traités comme des amortissements, qui représentent $1/10^{\text{ème}}$ ou $1/7^{\text{ème}}$ de l'assolement suivant les itinéraires techniques.

Le même principe est appliqué aux cultures fourragères qui sont renouvelées tous les 5 ans. Par exemple, le coût de replantation d'un hectare de chloris est estimé à 996 € (mécanisation et main d'œuvre comprises). Le renouvellement de ces cultures se fait tous les 5 ans. Par conséquent, les charges pour cette culture comprennent l'entretien et la fauche annuelle auxquels il faut rajouter $1/5$ de frais de replantation par ha (soit $996/5=199,2$ €). Le coût total de cette culture est donc estimé à 2 067€ par ha et par an.

Le même raisonnement a été appliqué à la canne fourragère, renouvelée également tous les 5 ans.

IV.4.2. Les charges de structure

➤ Les charges directes

Il s'agit des charges non proportionnelles qui sont affectées à un atelier.

Concernant la canne à sucre, nous avons considéré que toutes les charges directes étaient proportionnelles à la surface cultivée et nous les avons donc renseignées en tant que charges opérationnelles.

Par contre, pour l'atelier bovin certaines charges rentrent dans cette catégorie. Il s'agit du broyeur, du silo, de la citerne à mélasse et du bâtiment d'élevage pour lesquels nous avons pris en compte un amortissement annuel moyen et des frais d'assurance (pour le bâtiment).

➤ 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 sont parfois insuffisamment précis et qui demandent à être précisés ultérieurement.

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 n'avons donc pas pris en compte ces charges dans le calcul du revenu, en considérant que l'essentiel correspondait aux besoins de la famille.

Les assurances, retenues à partir des exploitations du référentiel bovin du CIRAD, ont été affectées soit aux charges indirectes (véhicule, tracteur), soit aux charges directes (animaux, incendie canne à sucre, bâtiment d'élevage). Pour le carburant, nous avons éprouvé les mêmes difficultés à isoler les dépenses spécifiques à l'exploitation. Nous avons arrêtés des montants liés à la taille de l'exploitation.

Pour la gestion de compte, nous avons considéré que les petites exploitations de 4 et 7ha étaient au forfait (service assuré par le Suager) et les exploitations de 14ha étaient au réel (comptabilité CERFA).

Concernant le mode de faire-valoir, nous avons retenu dans un souci de simplification et de comparaison que les exploitations étaient en fermage, avec un montant fixe par hectare extrait du référentiel canne à sucre de la chambre d'agriculture.

En ce qui concerne les charges de mécanisation, pour le calcul des amortissements, elles ont été fixées après avoir consulté différentes sources: référentiel de la Chambre d'agriculture, concessionnaires de matériel, SUAGER , CERFA. On a ainsi retenu un amortissement sur 7 ans pour le tracteur et la remorque et sur 5 ans pour la camionnette.

Concernant les frais financiers, nous avons contacté le Crédit agricole pour 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.

Ce qui fait donc un total de 2,348% de la somme empruntée.

Nous avons ensuite estimé des remboursement d'annuités pour les principaux investissements, à partir des différents bases de données (*tableau 11*). Ces choix sont complètement 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 11 : calcul des annuités pour les principaux investissements

	prix d'achat	subvention à l'achat	part empruntée	durée	taux	remboursement annuel	frais financiers
tracteur	35 000 €	7 000 €	80%	7 ans	4%	3 200 €	532 €
camionnette	15 000 €	0 €	50%	5 ans	7,50%	3 000 €	354 €
bâtiment	7 500 €	7 500 €	50%	10 ans	3%	375 €	65 €

Les charges de structure retenues sont rassemblées dans le tableau 12.

Une fois que sont renseignés sous Olympe les différentes productions ainsi que les produits et les charges associés; que les systèmes de productions sont définis à partir de ces productions et que leurs charges de structure sont renseignées, l'étape suivante consiste à élaborer des scénarios tendanciels de prix.

IV.4.3. Les scénarios tendanciels d'évolution des prix

Pour les scénarios, nous avons retenu un pas de temps de 10 ans qui correspond à la durée proposée par Olympe. L'année 2001 constitue l'année de base, car c'est l'année la mieux informée dans les différentes sources qui nous ont permis de construire les itinéraires techniques et les systèmes de production.

Dans un premier temps, je me suis appuyée sur les données de l'IPAMPA (Indice des Prix d'Achat des Moyens de Production Agricole) élaboré par le service de statistique agricole

entre 1993 et 2000. Ces données m'ont permis d'aboutir à une évolution tendancielle des prix me permettant de disposer d'un scénario de base.

On constate que, pour certaines charges (produits vétérinaires, carburant, semences) l'évolution est quasiment linéaire (*figures 4, 7 et 8*), il apparaît donc naturel de prolonger la tendance sur la période 2001-2010.

Par contre, l'évolution de certains intrants (engrais, produits phytosanitaires, aliments du bétail) est plus « chaotique », avec des périodes de relative stabilité des prix (*figures 3, 5 et 6*). Ceci est lié au fait que des mécanismes de compensation ont été mis en place (aide à la tonne d'aliment produite, par exemple) afin de stabiliser le prix des intrants de base pour les producteurs.

Ces évolutions sont délicates à appréhender car personne n'est en mesure de dire comment vont évoluer les prix, compte-tenu du caractère difficilement prévisible des cours des intrants et du pétrole sur le marché mondial. Afin de disposer de quelques repères, nous avons contacté quelques fournisseurs de l'île dont l'URCOOPA et la Coopérative des Avirons. Ceci nous a permis de disposer de l'évolution du prix des principaux intrants sur la période 2001-2004 (*figures 9 à 12*) et de quelques pistes de réflexion. Nous avons ainsi considéré que le prix des aliments concentrés qui vient d'être augmenté en juin 2004 (augmentation due au fret), resterait stable jusqu'en 2007 puis subirait une hausse de 4%.

Pour les prix d'achat et de vente des animaux, la SICA Révia nous a fourni les valeurs mensuelles sur la période 2000-2004. Ce qui nous a permis de tracer des courbes de tendance.

Pour le prix de vente des génisses qui est en forte augmentation jusqu'au début 2004, nous avons considéré que cette hausse ne pourrait se poursuivre et fixé un prix constant de 5,62 €/kg sur la période de simulation. Sur ces bases, les scénarios élaborés sont présentés sur la *figure 13*.

Précisons que le prix de vente boucherie est plus faible pour les génisses. Toutefois, pour les calculs, le prix retenu comprend l'aide complémentaire du FODEBO qui leur est accordée. C'est pourquoi il apparaît plus élevé que le prix de vente des taurillons.

V Résultats

Dans une première étape, nous avons effectué une comparaison des différents ateliers, à savoir les ateliers d'engraissement de taurillons et de génisses (sur la base de 30 têtes) et les surfaces cultivées en canne à sucre (pour les différents systèmes de production) au niveau des marges brutes¹ et des marges sur charges directes (MCD).

Pour obtenir les marges sur charges directes, il faut tenir compte des charges fixes spécifiques à l'atelier. Pour ce qui concerne l'élevage, il s'agit principalement d'équipement tels que le silo, la citerne à mélasse, le broyeur, le bâtiment d'élevage.

Pour la canne à sucre, l'ensemble des charges directes ayant été rapporté à l'hectare (y compris les amortissements liés à l'irrigation), il y a équivalence entre la marge brute et la marge sur charges directes.

Par contre, les équipements à usage non spécifique (tracteur et camionnette) ne sont pas intégrés dans le calcul des marges.

Pour simplifier l'exposé des résultats, j'ai fait le choix de ne présenter que l'option de couverture intégrale, en ce qui concerne l'irrigation. Du fait que l'irrigation en goutte à goutte est un système encore minoritaire.

Les résultats sont exposés en 2 parties. Une première partie porte sur des comparaisons à « l'instant présent », basées sur les calculs effectués pour l'année 2004. Une seconde partie présente quelques simulations.

V.1. Analyse à l'instant présent

V.1.1. Calcul des marges sur charges directes

V.1.1.1. Comparaison des ateliers de production

Le calcul des marges pour les différents ateliers (*tableau 12 et figure 14*) nous permet de faire plusieurs observations.

¹ J'ai été confronté à un dysfonctionnement d'Olympe qui, dans le calcul des marges brutes, a tenu compte des aléas de prix sur les produits mais pas sur les charges. Ce problème a pu être réglé en utilisant le module « indicateurs » qui tenait compte des aléas de prix et nous a permis de reconstituer les postes de charges pour les différents ateliers. Ces données ont ensuite été exportées sous le tableur Excel, à partir duquel nous avons calculé les marges brutes et marges sur charges directes et réalisé les représentations graphiques.

Tableau 12: Comparaison des ateliers à l'instant présent

	30 taurillons	30 génisses	3ha canne pluviale	6ha canne pluviale	6ha canne irriguée	13ha canne irriguée
Produits	65 100 €	45 046 €	12 095 €	24 189 €	36 986 €	80 136 €
Charges directes	38 505 €	28 721 €	2 788 €	7 960 €	20 513 €	40 699 €
Marge sur charges directes	26 595 €	16 335 €	9 307 €	16 229 €	16 473 €	40 068 €

✓ La marge dégagée par l'atelier de taurillons est supérieure à celle des « ateliers canne à sucre » de 3 et 6ha. Seule la canne irriguée sur 13 ha dégage une marge supérieure. Selon les modalités de calcul retenues, le seuil en terme de surface de canne à sucre pour obtenir une marge équivalente à celle des bovins serait de 9-10 ha pour les taurillons et 5-6 ha pour les génisses.

✓ La comparaison entre taurillons et génisses fait apparaître une marge de 38% moindre pour les génisses malgré l'aide compensatrice du Fodebo. Il est possible que les montants des charges retenus nous conduisent à surestimer cette différence. Mais la différence sur le produit, du fait des poids carcasse et des primes, est nettement supérieur pour les taurillons.

✓ Au niveau de la culture de canne, la marge n'apparaît – à surface égale - que très faiblement supérieure en système irrigué, malgré un produit plus élevé lié à la différence de rendement. Ceci est dû à toutes les charges supplémentaires que nous avons comptabilisées pour les systèmes irrigués (consommation d'eau, amortissement et entretien du matériel d'irrigation) qui se trouvent ainsi multipliées par 2,5 par rapport à un système pluvial. En fait, l'investissement dans un système d'irrigation est plus lié à des contraintes de milieu (pluviométrie insuffisante) qu'à un objectif d'accroissement du rendement.

✓ La part des charges sur le produit s'accroît avec la dimension de l'exploitation et le niveau d'équipement. Pour la production de canne, cette part est respectivement de 23%, 33% et 55% dans les systèmes SP1, SP2 et SP3. Ceci est lié, en particulier, à l'accroissement des charges de main d'œuvre et d'équipement pour l'irrigation. Pour l'atelier de taurillons, cette proportion est de 59% (dont les 85% sont constitués par les achats d'animaux et d'aliments).

✓ Au niveau de la composition du produit, la proportion des aides pour le soutien au revenu (PSBM, aide économique, ICHN...) est plus faible pour les ateliers d'engraissement. Il est de 14% pour les taurillons et de moins de 10% pour les génisses. Alors que nos calculs nous conduisent à une fourchette de 36-40% pour la canne à sucre

selon les systèmes. L'importance du produit bovin est donc essentiellement liée à une bonne valorisation commerciale des animaux.

V.1.1.2. Comparaison des systèmes de production

Nous avons réalisé des graphiques sectoriels pour 4 systèmes de production afin de visualiser la part respective des ateliers taurillons et canne à sucre (*figure 15*). Au niveau des petites exploitations (SP1), l'atelier bovin génère près de $\frac{3}{4}$ de la marge de l'exploitation. Ce rapport souligne tout l'intérêt de ce type d'atelier en complément du revenu de la canne.

Même, dans les exploitations de 7ha (SP2, SP3), la marge taurillons est encore majoritaire. Elle représente donc une source de revenu appréciable. La tendance ne s'inverse que pour les exploitations de plus grande dimension (SP4).

Il faut toutefois souligner que le calcul a été effectué sous hypothèse de rendement moyen. Hors, celui-ci, est fortement soumis aux conditions climatiques. A titre d'exemple, une année favorable entraînant un gain de rendement de 10 T – par rapport au rendement de 60 T retenu pour les systèmes pluviaux – fait évoluer la marge de 17.500 € à 19.700 € pour une surface de 7 ha (et réduit donc la part respective de l'atelier bovin). A l'inverse, le rendement peut-être également plus faible en conditions climatiques défavorables. On mesure donc l'intérêt complémentaire d'un atelier d'engraissement qui joue un rôle de tampon et de trésorerie, du fait que les performances de croissance sont peu liées aux conditions climatiques.

V.1.1.3. Comparaison de systèmes avec et sans atelier d'engraissement

La figure 16 permet de visualiser le gain engendré par la cession d'un hectare de canne à sucre en surface fourragère destinée aux animaux. L'ordonnée représente la somme des MCD des ateliers. On observe un fort accroissement de la marge qui est plus accentué dans les systèmes pluviaux. Dans le système SP3 sur 7 ha, l'adjonction d'un atelier de taurillons fait plus que doubler la marge.

Ce constat doit cependant être tempéré par les modifications profondes de l'organisation du travail engendrées par la mise en place d'un tel atelier. Celui-ci conduit à un accroissement considérable du travail d'astreinte (plusieurs heures par jour, tous les jours de l'année).

A contrario, la production de canne est beaucoup plus saisonnée et, hors période de coupe, elle est compatible avec l'exercice d'une autre activité (agricole ou salarié).

Le « coût d'opportunité » lié à la mise en place d'un atelier d'engraissement est donc plus à examiner vis à vis du facteur « travail » que du facteur « terre ».

V.1.2. Calcul du revenu

Partant des MCD, nous avons déduit les charges de structure afin de pouvoir accéder au revenu annuel dégagé par les différents systèmes de production.

V.1.2.1. Comparaison de systèmes avec et sans atelier d'engraissement

Les niveaux de revenus atteints par les différents systèmes de production sont présentés sur la *figure 17*, sur laquelle nous avons également indiqué la valeur du SMIC à titre indicatif. On observe que les petites exploitations (SP1) en monoculture de canne dégagent un revenu bien inférieur au SMIC. Le maintien de ces petites structures de production très présentes à la Réunion trouve, selon nous, justification dans la possibilité de valoriser le temps de travail dans des activités extra-agricoles permettant de compléter le revenu de la canne.

L'autre perspective est la diversification qui permet, dans le cas d'un atelier de taurillons, de dépasser l'objectif d'un SMIC pour le SP1. En contre-partie, l'accroissement du travail d'astreinte « fixe » la main d'œuvre sur l'exploitation. Ce qui réduit fortement la possibilité de valorisation du travail hors de l'exploitation.

De manière plus surprenante, les systèmes SP2 et SP3 avec monoculture de canne ne permettent pas non plus d'atteindre un objectif de SMIC. Il est possible que nous ayons surestimé les charges de structure. Les équipements retenus (tracteur, remorque, chargeur) viennent « gonfler » ces charges en amortissements et fonctionnement de matériel. Malgré les aides accordées à l'achat de matériel, de tels investissements ne peuvent être rentabilisés sur des surfaces aussi réduites. Les choix de systèmes retenus s'appuient, malgré tout, sur une réalité observée. Il est ainsi souvent admis que, quand ce type d'exploitations investit dans ces équipements, la rentabilité est atteinte par le développement d'une activité de service pour des exploitations non équipées. Nous n'avons toutefois pas les éléments pour pouvoir apprécier le chiffre d'affaire de cette activité.

Comme pour les systèmes SP1, l'installation d'un atelier bovin permet au revenu de dépasser la valeur du SMIC

Finalement, seules les exploitations SP4 en monoculture de canne atteignent un revenu supérieur au SMIC.

V.1.2.2.Revenu par UTA

Considérant que nous avons retenu une UTA pour SP1 et 1,5 UTA pour les autres systèmes, il est important de rapporter le revenu au nombre d'UTA (*figure 18*).

Comme précédemment, nous pouvons observer que tous les systèmes ayant un atelier de taurillons permettent de dépasser le SMIC par UTA.

Pour SP4 en monoculture, le revenu par UTA est du niveau du SMIC. Il est doublé avec un atelier de taurillons de 30 têtes.

V.1.2.3.Revenu par jour de travail

Enfin, il apparaît également utile de rapporter le revenu au temps de travail, dans la mesure où les différentes activités ont des modalités de mobilisation de la main d'œuvre très différentes.

Pour apprécier les temps de travaux, je me suis appuyée sur :

✓ les estimations de J.L. Fusillier, pour la canne à sucre. Le tableau 13 rassemble les estimations du nombre de jours de travail mensuel par ha de canne à sucre, selon les différents ITK.

Pour SP2 à SP4, nous n'avons pas pris en compte le temps consacré à la coupe, dans la mesure où nous avons considéré qu'ils faisaient appel à une main d'œuvre salariée.

✓ les dires de 2 éleveurs rencontrés pour l'atelier d'engraissement. Nous avons retenu que l'activité, pour 30 têtes, mobilisait 3h par jour de travail d'astreinte qui se décomposent ainsi:

- 1h pour la coupe de canne fourragère,
- 1h30 pour l'alimentation des animaux (broyage de la canne, distribution des rations...),
- 30 minutes pour le nettoyage des parcs

Rapporté à une journée de huit heures et à l'année, on obtient 137 de jours de travail que j'ai arrondi à 140 jours (du fait que notre calcul ne prend pas en compte le travail hors astreinte : réparations, transport...).

Le tableau 14 synthétise les temps de travaux par système de production (en nombre de jours par an).

Tableau 14 : Temps de travaux par système de production (jours/an)

	Canne à sucre		Taurillons	Total
	Surface (ha)	Travail en j/ha (hors coupe)	Travail en j/an	Travail en j/an
SP1 canne	4	27	0	108
SP1 canne+taurillons	3	27	140	221
SP2 canne	7	17	0	119
SP2 canne+taurillons	6	17	140	242
SP3 canne	7	34	0	238
SP3 canne+taurillons	6	34	140	344
SP4 canne	14	30,5	0	427
SP4 canne+taurillons	13	30,5	140	537

Calculé par jour de travail, les différences de revenu entre les systèmes en monoculture se réduisent. La valorisation du temps de travail n'est pas très différente pour SP1, SP2 et SP4 et représente 82 à 89% du SMIC.

Le système SP3 présente le ratio le plus faible s'expliquant par la mise en œuvre d'un ITK plus intensif (travail supplémentaire lié à l'irrigation et l'entretien de la culture).

Malgré la charge de travail induite par l'installation d'un atelier d'engraissement, ce dernier permet d'améliorer notablement la valorisation du temps de travail dans tous les systèmes de production. Cette amélioration est inverse à la taille de l'exploitation (selon la proportion du temps consacrée à l'une ou l'autre des activités).

V.1.2.4. Réflexion sur la dimension de l'atelier bovin

Dans la logique de cette comparaison avec le revenu minimum, je me suis interrogée sur la dimension minimale d'un atelier d'engraissement permettant d'assurer un revenu annuel équivalent à un SMIC pour une exploitation cannière.

En approche simplifiée, si l'on ne tient compte que de la marge brute par animal en déduction du revenu d'une exploitation de type SP1, il faudrait respectivement **17 taurillons** et **27 génisses**, en complément d'un système cannier, pour assurer un SMIC. Soit un atelier de 20 taurillons ou 30 génisses eu égard au fonctionnement de la SicaRévia (lots de 5 têtes).

Rapportée à l'exploitation, la dimension d'atelier est la même pour un système SP2 en pluvial. Mais sur la base d'un SMIC par UTA, il faudrait 28 taurillons, soit la dimension d'atelier retenue dans notre étude.

V.2. Les simulations

Nous avons effectué quelques simulations à partir des scénarios discutés avec les filières. La période 2001-2004 a été informée à partir de données connues. Les simulations couvrent donc la période 2005-2010. Les comparaisons de scénarios se sont appuyées sur les MCD.

V.2.1. Les simulations sur la filière bovine

Faute de temps, il n'a pas été possible de réaliser les différentes simulations discutées avec la SicaRevia au début du stage (notamment sur l'écoconditionnalité des aides). Dans cette partie, ne figurent donc que les scénarios d'évolution des aides couplées et des prix.

3 scénarios ont été retenus (*figure 20*) :

- Un premier scénario considéré comme le scénario de base dans la mesure où il prolonge la tendance actuelle, avec (i) la prise en compte de l'évolution tendancielle des charges et des prix (ii) le remplacement des aides couplées (PSBM, PAB, complément Poséidom) par une aide unique équivalente à la somme de ces aides.
- Un second scénario de substitution des primes à l'animal par une aide unique au kg de carcasse à partir de 2006. Cette proposition vise à disposer d'un levier pour améliorer les performances des exploitations. Nous avons retenu les montants actuellement proposés par la DAF de 40 cents /kg pour les génisses et 80 cents pour les taurillons.
- Un troisième scénario de diminution de prix de 0,5% par an, hypothèse sur laquelle des engagements auraient été pris mais n'auraient pas été suivis. Cette hypothèse « basse » peut toutefois être imaginée dans le cadre d'une évolution défavorable du marché.

Sur la période écoulée, une renégociation interne à la SicaRevia, entre naisseurs et engraisseurs, a conduit à une réduction du prix des broutards (mâles et femelles). Celle-ci s'est traduite par une augmentation notable de la marge en 2003 (*figures 20 à 22*).

A partir de 2004, le « scénario de base taurillon » montre une légère amélioration de la marge liée au prolongement de la tendance du prix de vente suivie d'une diminution liée à l'augmentation probable, sur le moyen terme, des principaux intrants (concentré, engrais). Finalement, en 2010 la marge se retrouve au niveau de sa valeur 2003 (*figures 20° et 21*).

Le « scénario de base génisse » a été élaboré sur une hypothèse de stabilité du prix de vente à partir de 2004. En effet, le prix moyen des génisses ayant subi une hausse notable

depuis 2000, nous avons considéré qu'il ne pourrait pas poursuivre cette tendance. Sous cette hypothèse, la marge génisse montre une tendance à la baisse (*figures 20° et 22*).

Le « scénario prime au kg » se traduit, en moyenne, par une réduction de la marge pour les taurillons comme pour les génisses. Sur la base des poids carcasses que nous avons retenus, il faudrait que la prime soit de 51 cents/kg pour les génisses et 90 cents/kg pour les taurillons pour que les résultats soient identiques au scénario de base.

Enfin, le « scénario de diminution du prix » est, en toute logique, le plus défavorable. La marge diminue de manière sensible pour atteindre une valeur proche de celle de 2002.

V.2.2. Les simulations sur la filière canne à sucre

Par défaut de connaissance de scénarios potentiels sur la filière canne à sucre, nous n'avons considéré qu'un scénario de base qui prend un compte un produit constant (aides comprises) et une évolution tendancielle du prix des intrants.

Le scénario de base montre donc logiquement, pour l'ensemble des systèmes, une diminution régulière de la marge. Nous avons représenté, à titre indicatif, l'évolution de 3 systèmes de production (*figure 24*). On observe que la diminution de la marge est d'autant plus marquée que le système fait appel à des intrants et à de la main d'œuvre salariée.

VI Synthèse générale et discussion des résultats

Au regard de la problématique générale abordée, dans ce rapport, sur la complémentarité /concurrence entre l'élevage bovin et la canne à sucre, la conclusion première est que l'installation d'un atelier d'engraissement permet d'améliorer de manière notable le revenu de l'exploitant.

En proportion du revenu agricole, cette amélioration est d'autant plus importante que l'exploitation est de petite dimension. Sur une petite structure de 4ha, la taille minimum de l'atelier d'engraissement pour assurer un SMIC serait de 20 taurillons ou 30 génisses.

Rapporté au travail, le revenu s'améliore également, mais de manière beaucoup moins prononcée que vis à vis de la surface.

C'est donc bien vis à vis de l'emploi du facteur travail qu'il faut envisager la mise en place de ce type d'atelier. L'engraissement réduit, en effet, de manière importante la possibilité de valorisation de la main d'œuvre hors exploitation *a contrario* de la canne à sucre qui permet l'exercice d'activités complémentaires.

En terme de concurrence, les itinéraires techniques retenus montrent qu'elle est relativement limitée vis à vis de la surface mobilisée. En effet, sans être des systèmes hors-sol ceux-ci s'en rapprochent. Par ailleurs, dans les surfaces fourragères considérées sont inclus des bords de chemin et d'autres petites surfaces mis à profit par les éleveurs pour produire de la canne fourragère qui ne seraient peut-être pas plantés en canne à sucre.

Dans certaines situations, la sole fourragère est développée au détriment de la canne à sucre du fait de l'existence d'un marché du foin. Nous n'avons toutefois pas pris en compte cette activité car elle répond à des logiques de valorisation indépendantes de l'activité d'engraissement.

Notons, qu'en terme de complémentarité, les sous-produits de la canne (paille et choux de canne) entrent dans l'alimentation des bovins. Enfin, les surfaces en canne à sucre constituent également des zones d'épandage des effluents d'élevage.

Concernant les quelques scénarios d'évolution envisagés, il faut souligner que les raisonnements ont été menés en « euros variables ». Ce qui signifie que, dans le meilleur des cas (scénario 1), le maintien de la marge 2010 à sa valeur 2003 - pour les taurillons - doit, en réalité, être interprété comme une réduction en « euros constants ».

Avec un taux annuel d'inflation de 2%, la marge sur la période 2004 - 2010 subirait une diminution de 13% en « euros constants » et rejoindrait, en fait sa valeur 2002 (avant renégociation). Selon le même raisonnement la marge génisse se retrouverait au niveau de sa valeur 2001. Si un objectif de maintien de la marge est poursuivi (à effectif animal constant), alors des mesures de compensation doivent être recherchées (réduction des coûts de production, amélioration des performances techniques, revalorisation périodique des primes).

Le raisonnement en euros constants accentue encore la diminution observée sur la marge canne à sucre (dans le cadre d'un scénario de maintien du prix et des aides). *A fortiori*, si les aides ne venaient pas totalement compenser la réduction probable du prix du sucre, cette diminution deviendrait difficilement supportable par les producteurs hors perspective d'agrandissement. Ces scénarios de diminution de la marge canne à sucre rendent encore plus vitale cette réflexion sur la diversification des activités.

Rappelons enfin, sur le plan méthodologique, que les activités ont été construites sur la base de « normes de production » et l'achat de matériels neufs, avec des exploitations relativement bien équipées. Certaines exploitations peuvent, sans doute, avoir de meilleurs résultats avec des conduites plus économes et l'achat de matériel d'occasion. Inversement, les choix que nous avons effectués, qui s'appuient sur des situations réelles, peuvent traduire également un sur-équipement des exploitations.

VII Conclusion et perspectives

La diversification des activités agricoles à la Réunion est une question essentielle eu égard aux évolutions de la PAC, aux négociations de l'OMC et à la très faible marge de manœuvre en matière d'agrandissement des exploitations.

Pour la Région Réunion, le maintien des activités cannières ainsi que le développement de la production pour fournir le marché local constituent 2 priorités : « *Le développement des filières animales a positionné la production réunionnaise sur son marché intérieur (import-substitution). L'examen des taux de couverture des besoins locaux démontre néanmoins qu'il existe encore des perspectives de progression.* » « *La contrepartie minimum que la société réunionnaise est en droit d'attendre de la priorité et des moyens qu'elle accorderait au maintien de la sole agricole, serait que cette dernière soit valorisée au mieux. [...] La valorisation optimale peut aussi être obtenue par une augmentation du hors sol pour certaines productions* » (C.E.S.R. 2003).

Pour cela, elle exprime le besoin de disposer de références économiques : « *Toutefois, les données disponibles doivent être davantage répertoriées, organisées, exploitées et évaluées (statistiques, suivi technique, indicateurs de performances, croissance...) pour constituer une base fiable d'expertise. La Réunion manque à la fois de référentiels actualisés et d'approche prospective* ».

Mon étude se situe dans cette perspective de mobilisation et de mise en commun de références sur l'élevage et la canne à sucre. Références inter-filières mais aussi inter-organismes (CIRAD, SICA Révia, Chambre d'agriculture).

La mobilisation de références produites pour différentes finalités et par différents organismes a été permise par le logiciel Olympe qui nous a fourni un cadre de modélisation des exploitations et d'analyse des données.

Il a ainsi pu être montré que l'engraissement de bovins est un moyen efficace pour améliorer le revenu des exploitations cannières. Avec l'organisation actuelle de la filière et l'existence d'un marché local « rémunérateur », on peut en attendre une relative stabilité du revenu. Pour les années à venir, la SicaRévia affiche des objectifs d'accroissement de son activité au bénéfice d'un certain nombre de producteurs. Cette augmentation est

toutefois limitée par la disponibilité locale en broutards. Cette limite pouvant être partiellement compensée par des importations d'animaux.

La faible rentabilité des exploitations cannières équipées est probablement compensée par des prestations de services extérieures que nous n'avons pas pu mesurer. La diversification par l'élevage est une bonne opportunité mais elle accroît le travail d'astreinte. Elle peut être attractive pour des exploitants ayant suffisamment de disponibilité en main d'œuvre et peut, *a contrario*, ne pas convenir à des planteurs ayant une activité extérieure à l'exploitation.

La diversification par l'élevage n'entre que faiblement en concurrence avec la sole cannière, tant que l'éleveur n'est pas orienté vers la production de foin. Les deux activités apparaissent complémentaires, dans la mesure où la canne à sucre fournit des fourrages (paille et choux de canne) et des espaces d'épandage et que l'élevage, par son caractère non saisonné, améliore l'emploi des ressources disponibles (main d'œuvre) et constitue une source de trésorerie pour l'exploitant.

J'ai conscience que l'analyse n'a pas été suffisamment poussée et que, du fait de la courte durée du stage, il n'a pas été possible de répondre aux différentes demandes. Le travail de construction et d'information est aujourd'hui réalisé sous Olympe et il devrait donc être aisé de poursuivre ce travail. En l'état, de nouveaux scénarios peuvent être testés et, en recherchant des informations additionnelles, il est possible de tester l'éco-conditionnalité des aides qui avait été évoquée en début de stage.

La question de la distribution de nouveaux quotas *versus* l'augmentation des quotas existants peut également être traitée avec le module « ensemble » d'Olympe que nous n'avons pas utilisé.

VIII Bibliographie

- Agreste Réunion, 2001. Recensement agricole 2000. Numéro 2, 4p.
- AREB, AESR, EDE, SICA Révia, UAFP, CIRAD élevage. 2000. Programme sectoriel ODEADOM bovin viande La Réunion 2003-2006, 55 pages.
- Badouin, R. 1987. « L'analyse économique du système productif en agriculture ». *Cahiers des Sciences Humaines*. Vol. n°23. Issues n° 3-4, (357-375).
- Choisis J.P., Lacroix S., Latchimy J.Y., 2002, Présentation des résultats d'enquêtes sur les élevages bovins engraisseurs. Restitution collective - Octobre 2002, 13p.
- Choisis J.P, Grimaud P , Alary V , Legendre E, Lepetit J., Thomas P, Blanfort V, Chia E, Lecomte P, 2003a. The cattle farming development in la Reunion requires new forms of territorial coordination. 6th international symposium on Livestock Farming Systems. Benevento, Août 2003, 5p.
- Choisis J.P., Lacroix S., Latchimy J.Y., Legendre E., 2003b. Produire des références pour connaître et pérenniser les exploitations bovines allaitantes à la Réunion. Actes du Symposium Régional Interdisciplinaire sur les Ruminants, Elevage et Valorisation, Saint Denis de la Réunion, 10-13 juin 2003, P. Grimaud Ed., 5p.
- Conseil Economique et Social Régional (C.E.S.R.) 2004. Quel projet de développement agricole pour le Réunion ? 49 pages.
- Dalphin A. 1999. Etude des pratiques d'élevages bovins et caprins des petites exploitations diversifiées dans les Hauts de l'Ouest de la Réunion, mémoire ISARA, 65 pages.
- Delbecq J.A. 2004. Evolution des coûts de production et des revenus de la canne à sucre. Chambre d'agriculture de la Réunion.
- Devimeux T., Michon A., Evenat Y., Caminade J.L., Auge J.G., 2000. Le contexte socio-économique *in* L'élevage bovin à la Réunion, synthèse de quinze ans de recherche. Colection repères, CIRAD, pages 43-53.
- Ferrari S. 2002. Mémoire de DAA, Construction d'un modèle d'offre agricole, application aux exploitations cannières des périmètres irrigués du sud de l'île de la Réunion, 67 pages.
- Jouve, Ph. 1992. « Le diagnostic du milieu rural. Approche systémique des modes d'exploitation agricole du milieu ». CNEARC, Ministère de l'Agriculture et de Pêches : Montpellier.
- Lacroix S. 2001. Etude du fonctionnement des élevages bovins naisseurs à la Réunion. Mémoire ISTOM, 37 pages.
- Louhichi K., 2002. Application d'un modèle économique dynamique à l'analyse prospective des systèmes d'élevage laitiers a la Réunion. Rapport interne, 71p.
- Penot E. 2002. Présentation du logiciel de simulation du fonctionnement de l'exploitation agricole « Olympe », 46 pages.
- Penot E. 2003. Simulation et modélisation du fonctionnement de l'exploitation agricole avec le logiciel Olympe : introduction méthodologique et présentation *in* *Séminaire Olympe*, Montpellier, 10-12/09/03.
- Saque C., Fusillier J.L., Choisis J.P., 2002, Perspectives d'évolution des exploitations agricoles du bassin cannier irrigué du Sud. Agrandissement, diversification, pluriactivité: quel avenir pour les petites et moyennes exploitations familiales ? *Communication au colloque de Stella Matutina*. 3 -4 octobre 2002.
- SicaRevia, 2004, 25 ans au service de l'élevage. Documents de l'assemblée générale du 26 juin 2004.
- SICA REVIA, 1999, Programme sectoriel ODEADOM, Bovin viande – Réunion, SICA REVIA, St Pierre, 11p. ?
- <http://www.insee.fr/fr/indicateur/smic.htm>

ANNEXE 1

Description de la Base de Données d'enquêtes en élevage bovin allaitant

(Lacroix, 2001)

2 tables décrivent la situation de l'exploitation, à travers l'activité d'élevage bovin et l'existence d'un ou plusieurs pâturages.

En plus de ces 2 tables, 33 autres tables sont liées directement à la situation de l'exploitation, et 4 autres indirectement. Elles prennent en compte les éléments suivants :

- Le foncier : constitution, mode de faire valoir, usages
- Les flux de fourrages : achats, ventes
- La main d'œuvre : constitution, main d'œuvre familiale, main d'œuvre extérieure
- Les activités : diversification agricole, autre activité non agricole, projets
- Les charges liées à l'exploitation : travaux par tiers, petit matériel, impôts/taxes, assurance, autres charges
- Les autres produits de l'exploitation : vente d'autres produits, location de matériel
- Le bilan : immobilisations, emprunts, dettes/avances
- Les primes et subventions
- Les projets : élevage, matériel, alimentation, familiaux
- Les autres élevages

6 tables sont directement liées aux activités d'élevage bovin et 3 indirectement. Elles comprennent :

- La composition du cheptel : historique, composition début et fin 1999
- L'alimentation : lots d'animaux, alimentation produite et achetée qui leur est destinée
- La santé animale : vaccins, traitements préventifs et curatifs
- Les flux d'animaux : achats, ventes
- Performances : poids en sortie, GMQ, classement SICA REVIA

Enfin, 4 tables sont liées à la table pâturage. Elles intègrent les données concernant :

- Les charges liées au pâturage : coût opérationnel, coût structurel

Les productions fourragères : forme de récolte, production et utilisation

ABREVIATIONS

AESR : Association des Eleveurs Sélectionneurs de la Réunion
ARIBEV : Association Interprofessionnelle du BEtail de la Viande et du lait
CEMAGREF : Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement
CERFA : Centre Economique Rural pour la Fiscalité Agricole
CIRAD : Centre de Coopération International en Recherche Agronomique pour le Développement
CIRAD-CP : Département Cultures Pérennes
CIRAD-TERA : Département Territoire EnviRonnement et Acteurs
CPCS: Commission Permanente de la Canne à Sucre
CTICS: Centre Technique Interprofessionnel de la Canne et du Sucre de la Réunion
DAF : Direction de l'Agriculture et de la Forêt
EDE : Etablissement de l'Elevage
ESB : Encéphalite Spongiforme Bovine
ESITPA : Ecole Supérieure d'Ingénieurs et de Techniciens Pour l'Agriculture
FODEBO : FONd de Développement de l'Elevage BOvin
GDS : Groupement de Défense Sanitaire
GMQ : Gain moyen Quotidien
IAMM : Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier
INRA-ESR : Institut National de Recherche Agronomique -Economie et Sociologie rurale
INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
IPAMPA : Indice des Prix d'Achat des Moyens de Production Agricole
IRD : Institut de Recherche et Développement
J : jour(s)
Kg : Kilogramme(s)
MAE: Ministère des Affaires Etrangères
Nb : nombre
PADEF : Pôle Agriculture Durable Environnement et Forêts
PAH : Plan d'Aménagement des Hauts
Q : quantité(s)
RGA : Recensement Général Agricole
SAU: Surface Agricole Utile
SEDAEL : Société d'Etude, de Développement et d'Amélioration de l'ELevage
SICA REVIA: Société d'Intérêts Collectif Agricole REunion VIAnde
SUAGER : Service d'Utilité Agricole de Gestion et d'Economie Rurale
UAFP : Union des Associations Foncières et Pastorales
UPRA : Unité nationale de sélection et de Promotion de la RACE
URCOOPA : Union Réunionnaise des COOPératives Agricoles

Liste des figures, tableaux et annexes

Photo de couverture : canne à sucre, source : Sabrina Hiernard

Figure 1 : Evolution du nombre d'adhérents à la SICA Révia

Figure 2 : Limite des Hauts de l'île

Figure 3 : Evolution du prix des aliments entre 1993 et 2000

Figure 4 : Evolution du prix des produits vétérinaires entre 1993 et 2000

Figure 5 : Evolution du prix des produits de protection des cultures entre 1993 et 2000

Figure 6 : Evolution du prix des engrais entre 1993 et 2000

Figure 7 : Evolution du prix du carburant entre 1993 et 2000

Figure 9 : Evolution du prix des semences entre 1993 et 2000

Figure 9 : Evolution du prix de l'aliment du bétail entre 2000 et 2004

Figure 10 : Evolution du prix de l'engrais 15 12 24 entre 2000 et 2004

Figure 11 : Evolution du prix de la chaux entre 2000 et 2004

Figure 12 : Evolution du prix des produits phytosanitaires entre 2000 et 2004

Figure 13 : Prix d'achat (par kg de PV) et de vente (par kg de carcasse) des animaux. Situation réelle jusqu'en 2004 et simulation de base jusqu'en 2010

Figure 14 : Comparaison des ateliers à l'instant présent

Figure 15 : Comparaison des différents systèmes de production au niveau de la marge sur charges directes

Figure 16 : Comparaison des systèmes avec et sans atelier d'engraissement

Figure 17 : Revenu annuel par système, avec et sans taurillons

Figure 18 : Revenu annuel par UTA et par système, avec et sans taurillons

Figure 19 : Revenu par jour de travail et par système, avec et sans taurillons

Figure 20 : Scénarios d'évolution des MCD des génisses et taurillons

Figure 21 : Scénario de base taurillon : évolution du produit, des charges et de la marge

Figure 22 : Scénario de base génisse : évolution du produit, des charges et de la marge

Figure 23 : Scénario de base pour la canne à sucre

Tableau 1 : Principales composantes de l'agriculture réunionnaise

Tableau 2 : Modèles d'exploitation retenus pour l'analyse

Tableau 3 : Rations type retenues

Tableau 4 : charges de prophylaxie retenues

Tableau 5 : Marge brute par taurillon

Tableau 6 : Marge brute par génisse

Tableau 7: Marge brute d'un ha de canne pluviale (chargement avec prestataire de service)

Tableau 8 : Marge brute d'un ha de canne irriguée (intégrale)

Tableau 9 : Marge brute d'un ha de canne irriguée (goutte à goutte)

Tableau 10 : itinéraires techniques des cultures fourragères

Tableau 11 : calcul des annuités pour les principaux investissements

Tableau 12 : Charges de structure retenues

Tableau 13 : répartition annuelle du temps de travail pour différents ITK « canne à sucre »

Tableau 14 : Temps de travaux par système de production (jours/an)

Annexe 1 : Description de la base de données d'enquêtes en élevage bovins allaitants