

Département territoires, environnement et acteurs Cirad-tera

L'organisation de la récolte de la canne à sucre chez les petits planteurs sud-africains : Proposition de grille d'analyse

> Rapport de mission en Afrique du Sud 9 au 20 juin 1998

> > Pierre-Yves Le Gal Juin 1998 CIRAD/TERA n°44/98



L'organisation de la récolte de la canne à sucre chez les petits planteurs sud-africains : Proposition de grille d'analyse

> Rapport de mission en Afrique du Sud 9 au 20 juin 1998

> > Pierre-Yves Le Gal Juin 1998 CIRAD/TERA n°44/98

Résumé

La filière canne à sucre sud-africaine intègre depuis de nombreuses années les petits planteurs noirs. Dans le nouveau contexte politique actuel, la viabilité de ces exploitations représente un objectif stratégique fort, mais contraint par la libéralisation récente du prix du sucre. Un projet de recherche portant sur l'amélioration de la productivité de ces planteurs a été mis en place dans le cadre d'une collaboration entre le CIRAD, l'Institute of Natural Resources et l'industrie sucrière. Ce projet est en partie financé par un accord de coopération franco-sud africain. Il s'est d'abord focalisé sur l'organisation de la récolte, et plus particulièrement sur les modalités de gestion des entreprises de travaux agricoles (ETA) qui assurent, pour le compte des planteurs, les opérations de coupe, chargement et transport de la canne. Un stage d'étudiant a été organisé pour conduire une enquête compréhensive sur un échantillon réduit de cas. Une usine a été choisi, ainsi que deux zones de production. Une première analyse du contexte a permis de faire évoluer la problématique vers l'étude des relations entre planteurs individuels, ETA et sub-committee, ces derniers correspondant à une zone géographique bien délimitée, dont les cannes sont regroupées en un point pour être pesées et transportées vers l'usine. Ces sub-committee joue un rôle central dans la régulation de l'approvisionnement de l'usine, en disposant d'un quota journalier alloué par celle-ci et en le redistribuant entre les différentes ETA avec lesquelles ils travaillent. Cette mission a permis de réaliser avec l'étudiant quelques enquêtes de terrain, à concevoir une grille d'analyse et un outil de simulation budgétaire, à revoir le protocole et le questionnaire utilisé. Des discussions ont également permis de bâtir un programme de travail avec l'INR jusqu'à la fin 1998.

mots clés : canne à sucre, récolte, gestion, entreprise de travaux agricole, méthodologie

Abstract

The South African sugar industry has been working with small black growers for many years. In the present new political context, the viability of these farms represents a strong strategical objective, constrained by the recent liberalization of the sugar price. To improve the small growers' productivity a research project has been set up, based on collaboration between CIRAD, the Institute of Natural Resources and the sugar industry. This project is partly funded by a French - South African cooperation agreement. It has at first focused on harvest organization, and in particular on the contractors' management processes to carry out cutting, loading and transport of the small growers' cane. A comprehensive survey is currently conducted on some case studies. A first analysis of the context has shown that the problem was mainly related to the relationship between individual growers, contractors and sub-committee, which gather on a geographical basis the growers' cane to weigh and carry them to the mill. The sub-committee plays a central role in regulating the cane supply to the mill. Indeed the daily allocation that it gets from the mill is shared between the contractors with whom it works. This consultancy has enabled us to conduct some field surveys with the student in charge of the study, to conceive an analysis framework and a budget simulation tool, and to revise the methodology and the questionnaire form. A collaborative program until end 1998 has also been discussed with INR.

Key words: sugar cane, harvest, management, contractor, methodology

* *

Sommaire

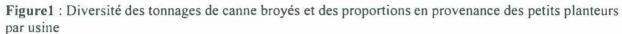
1 Introduction
2 Etat d'avancement de l'étude
3 Grille d'analyse proposée
3.1 Introduction
3.2 Présentation du contexte
3.2.1 La filière canne à sucre en Afrique du Sud
3.3 Problématique
3.3.1 Des dysfonctionnements apparents dans l'organisation de la récolte
3.4 Méthodologie
3.4.1 Les modèles conceptuels utilisés
3.5 <i>Résultats</i>
3.5.1 Le contexte d'action 12 3.5.2 Organisation de la récolte 14 3.5.3 Performances économiques des ETA 14
3.6 Discussion
3.7 Conclusion
4 Poursuite de l'opération

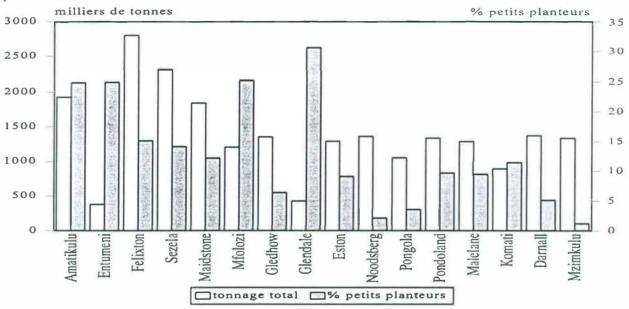
1 Introduction

Cette mission s'inscrit dans le programme de recherche mené en collaboration entre le CIRAD et l'Institute of Natural Resources (INR), dans le cadre de la coopération franco-sud africaine co-financée par le Ministère des Affaires Etrangères et la Foundation for Research Development (FRD). Suite à une mission conduite en novembre 1997¹, une opération de recherche a été lancée concernant l'organisation de la récolte de la canne à sucre chez les petits planteurs du Kwazulu-Natal. Cette opération s'insère dans la convention signée entre l'INR et la South African Cane Growers' Association (SACGA) portant sur l'appui au développement de la production sucrière chez les petits planteurs sud-africains (small growers).

Tels que défini par le *Sugar Act*, accord qui régit globalement et précisément la filière canne à sucre en Afrique du Sud, le terme "*small grower*" désigne des planteurs produisant moins de 450 tonnes de sucre par an, soit 93 ha sous culture de canne à sucre avec un rendement moyen de 40 t/ha ². Dans les faits, ces petits planteurs se retrouvent essentiellement dans les communautés rurales noires, avec des superficies cultivées de l'ordre d'un à deux hectares par exploitation.

Malgré ces faibles productions individuelles, la canne à sucre représente pour les quelques 40000 petits planteurs un revenu régulier qui, complété par d'autres sources, alimente les échanges économiques locaux. Pour la filière, cette production représente environ 10 % du tonnage total broyé par les 16 sucreries, avec des proportions très variables selon les sucreries (figure 1)





La SACGA a considéré qu South African Sugar Association e l'amélioration des conditions de production des petits planteurs passait prioritairement par une intervention au niveau de l'organisation de la récolte et de l'interface planteurs-usine. Sur ce plan, les dysfonctionnements observés concernent la nature des délais entre le brûlis de la canne et sa livraison à l'usine, et l'existence de tonnages non coupés et reportés d'une

¹ Le Gal P.-Y., 1998. Agriculture et développement rural dans les communautés noires du Kwazulu-Natal. Mise en place d'un projet de recherche en collaboration avec l'Institute of Natural Resources. CIRAD/TERA, n°3/98, 19 p. + annexes.

²A'Bear D.R., Louw C.L. and McKechnie J.P., 1997. Evaluation of the need for and role of rural service centres in small holder cane growing areas for the promotion of the small cane growing industry. INR, n°158, 96 p.

campagne sur l'autre, entraînant des pertes de revenu conséquentes pour les petits planteurs et la filière.

En première approche, les petites entreprises de travaux agricoles (contractors, abrégé en ETA dans la suite du texte) réalisant la récolte pour le compte des planteurs ont été considérées comme à l'origine de ces dysfonctionnements, du fait de leurs faibles performances techniques et économiques. Nous avons donc proposé à l'INR de réaliser une étude portant sur les modalités de gestion de ces entreprises, afin de préciser la validité de cette hypothèse et dégager des premières voies d'amélioration possibles. Pour ce faire un stage d'étudiant a été organisé d'avril à mi-septembre, dont une période sur le terrain comprise entre mai et juillet. Eric Requis, étudiant de troisième année à l'Institut National Agronomique Paris-Grignon, a été choisi pour réaliser ce stage.

La présente mission avait pour objectif principal d'assurer l'encadrement de l'étudiant et de faire le point après un mois et demi de terrain, puis de définir avec l'INR la poursuite de cette opération. Elle a été organisée en deux phases (voir calendrier en annexe), consistant, pour la première, en une visite de trois jours sur le terrain, durant laquelle ont été rencontré des ETA, des représentants des planteurs, le personnel de la sucrerie, pour la seconde, en un travail de bureau où ont été analysées les données recueillies sur le terrain, et conçu une grille précise d'analyse et des outils de simulation. Une présentation de ce travail a été faite à l'INR afin d'alimenter la discussion sur la suite à donner à l'étude au delà du stage d'Eric Requis.

Nous présenterons successivement l'état des activités menées par l'étudiant jusqu'à présent, la grille d'analyse qui lui a été remise pour terminer la phase de terrain, et la poursuite envisagée de la collaboration. Nous ne présenterons pas dans le détail le contexte, la problématique et les premiers résultats obtenus, ces points étant détaillés dans le mémoire de l'étudiant à paraître fin septembre. Néanmoins, le lecteur trouvera dans la grille d'analyse les éléments qui structureront ce mémoire.

2 Etat d'avancement de l'étude

L'agriculture noire sud-africaine, et sa composante "canne à sucre" en particulier demeurant encore largement méconnus, le travail de l'étudiant a consisté dans un premier temps à rassembler les connaissances générales sur la filière et ses modes de fonctionnement, avant d'attaquer l'étude proprement dite. La conduite de cette partie générale a été facilitée par la bibliographie existante à l'INR (notamment le rapport de A'Bear et al., op. ct., et la lecture du Sugar Act), les discussions avec les chercheurs impliqués dans ce programme (H. Hastings et C. Louw) et les échanges avec la France à partir de différents comptes rendus d'entretien.

Suite à ces différents apports, il est apparu que la filière et l'organisation de la récolte se structuraient autour des acteurs principaux suivants :

- l'usine, avec potentiellement trois sources de matière première : les domaines d'usine, les grands planteurs blancs et les petits planteurs ;
- pour ces derniers, des regroupements de planteurs dénommés *sub-committee*^l, délimités géographiquement, disposant (i) d'un quota journalier alloué par l'usine pour l'ensemble de leurs membres et (ii) d'une zone de concentration de la canne en provenance des parcelles des planteurs, où celle-ci est pesée puis chargée dans des camions à destination de l'usine;
 - de planteurs individuels;
- et de petits entrepreneurs de travaux agricoles réalisant pour le compte des planteurs les opérations de coupe, chargement et transport de la canne, depuis leurs parcelles jusqu'à la zone de concentration.

Partant de ces informations, le travail a consisté à définir un protocole d'échantillonnage et d'enquête qui permette d'analyser la diversité de fonctionnement des *contractors* et d'en tirer des enseignements

Par commodité, nous conserverons le terme anglais dans la suite du rapport.

génériques pour une démarche d'intervention. Le plan d'échantillonnage retenu est le suivant :

- choix d'une usine et de son bassin de collecte, sur lesquelles sera focalisée l'étude. Ce parti-pris permet de donner un cadre homogène de fonctionnement et d'organisation de la récolte pour l'ensemble des ETA étudiées ;
- choix de 2 à 3 sub-committee répondant à des critères de taille et de qualité d'organisation, exprimée à dires d'acteurs. Ce niveau de gestion est en effet apparu prépondérant dans la coordination entre usine, d'une part, planteurs et ETA d'autre part. L'analyse réalisée durant la mission a permis de confirmer ce point et d'en dériver une évolution de la problématique et des critères de choix de ces sub-committee;
- choix de 5 à 8 ETA par sub-committee selon des critères de taille (volume de cannes chargé par campagne) et de régularité d'apports durant la campagne, ces données étant collectées auprès des *sub-committee* ou de l'usine ;
- choix de quelques planteurs par *sub-committee* pour dégager leur point de vue quant à l'organisation de la récolte¹.

Le choix de l'usine s'est porté sur Amatikulu, du fait de la forte proportion de petits planteurs dans ses apports et de sa faible implication technique dans la conduite de leurs parcelles, contrairement à d'autres cas tels que Sezela, initialement envisagée. Cette usine appartient au groupe Tongat-Hulett et se situe sur la partie est de la zone de production cannière (cf. carte).

Deux sub-committee ont été pour l'instant retenus, Mpungose et Mvutshini, le premier parce qu'il a la réputation d'être mal organisée tout en étant placé dans des conditions difficiles de récolte (parcelles pentues et d'accès difficile), le second présentant des caractéristiques inverses. Nous avons fait des propositions concernant le choix d'un éventuel troisième cas.

Six ETA ont été enquêtées jusqu'ici, afin de tester le questionnaire mis au point par l'étudiant. Celui-ci étant apparu trop fermé, il a été proposé une refonte regroupant les questions en grands thèmes, le dialogue s'amorçant (i) autour de questions ouvertes, (ii) recoupées avec les informations tirées des relevés effectués par les *sub-committee* en matière d'apports de cannes à la zone de concentration (quand elles ont été archivées, ce qui est loin d'être toujours le cas).

Il convient de souligner que le travail de l'étudiant, tant sur le terrain qu'au bureau, a été grandement facilité par l'appui apporté par l'INR depuis Pietermaritzburg et par l'usine d'Amatikulu sur place. Compte tenu de la brièveté de cette étude, l'efficacité manifestée par nos différents partenaires représente un plus manifeste, pour lequel je tiens ici à les remercier.

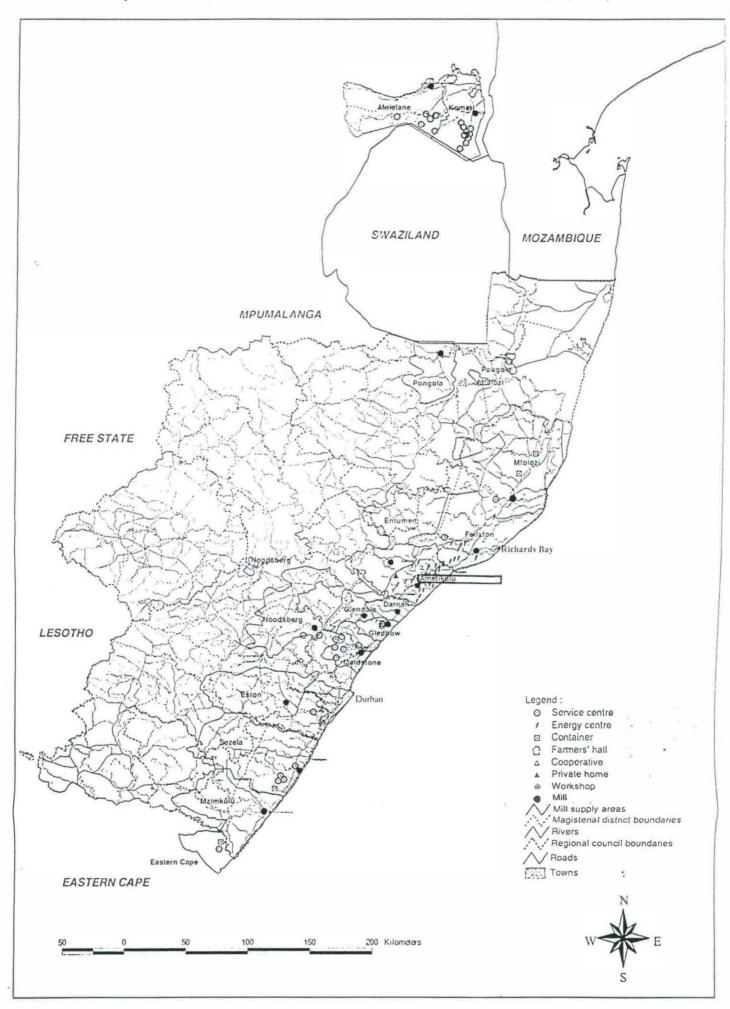
3 Grille d'analyse proposée

nota-bene : cette partie représente essentiellement un document de travail, visant à fournir un cadre d'orientation pour l'étudiant, de discussion pour ses différents encadrants (P.-Y. Le Gal au Cirad, M. Le Bail à l'INA-PG, H. Hastings, Ch. Breen et P. Sokhela à l'INR). La présentation suit celle qui pourra être globalement retenue pour le mémoire de stage.

3.1 Introduction

Objectif I: partant des travaux déjà réalisés à La Réunion (articles et mémoires Gaucher et al., Dagallier et al., Rubrice, Saintin) et ailleurs (bibliographie générale), présenter l'importance de l'organisation de la récolte pour les filières canne à sucre structurées autour de petits planteurs, et la place qu'y tient la gestion partagée de la mécanisation.

Étant entendu qu'une analyse des stratégies et processus de prise de décision des planteurs nécessiterait une enquête en soi.



- présenter le modèle général de Séverine Gaucher et la relation avec la gestion partagée des opérations mécanisées
- présenter les différentes formes d'organisation et de gestion de ces opérations rencontrées à La Réunion
- présenter les problèmes soulevés (coordinations entre acteurs ; relations clients-fournisseurs) et les démarches d'intervention proposées pour les résoudre

Objectif II : présenter l'intérêt d'une approche similaire appliquée à la filière canne à sucre sud-africaine. Résumer en quelques mots la problématique centrée autour des relations *sub-committee*-planteurs-ETA-usine.

Objectif III: Présenter brièvement la façon dont l'étude a été réalisée: contexte institutionnel (collaboration INR-CIRAD, opération canne à sucre - ETA de l'INR), choix d'une sucrerie (Amatikulu), choix de souszones de collecte et d'un échantillon d'entrepreneurs de travaux agricoles.

3.2 Présentation du contexte

Objectif: fournir les éléments nécessaire à la justification de la problématique, tant dans ses aspects techniques, économiques que sociaux. Compte tenu du caractère novateur de l'étude au plan du pays et de la filière étudiés, il est nécessaire de partir d'une vision globale de la filière (1.1) avant de descendre au niveau usine (1.3).

3.2.1 La filière canne à sucre en Afrique du Sud

Objectif I : replacer l'enjeu que représente l'intégration des petits planteurs noirs dans la filière canne à sucre sud-africaine, dans le contexte politico-économique actuel (d'un côté nécessité d'améliorer les conditions de vie des communautés noires, de l'autre libéralisation des prix du sucre).

Cette partie sera alimentée par une présentation et une discussion des informations suivantes :

- volumes totaux de cannes sur les dix dernières années et répartition entre les groupes et les 16 sucreries (carte);
- évolution relative des effectifs et des volumes produits par les petits et grands planteurs ;
- répartition petits-grands planteurs en nombre et volume selon les sucreries (graphique sur les données des deux dernières années) :
- surfaces, tonnages, rendements et coûts de production "moyens" selon les catégories de planteurs
- place de la canne à sucre dans les systèmes de production des petits planteurs.

Objectif II: présenter brièvement les règles générales de fonctionnement de la filière qui encadrent les relations entre planteurs (petits et grands), sucreries, et autres intervenants, et qui conditionnent en partie les choix faits au niveau de la production de canne et de sa livraison à l'usine.

- résumer et discuter le Sugar Act (notamment pour le mode de calcul du prix) ;
- présenter les différentes institutions intervenant dans le fonctionnement de la filière, avec leur rôle et leurs interactions.

sources : bibliographie, entretiens avec des acteurs placés à différents niveaux de la filière, tout en ne passant pas trop de temps sur ces aspects souvent complexes à comprendre, dans un contexte qui plus est évolutif.

3.2.2 Le milieu naturel : conséquences pour la gestion de la filière

Objectif : montrer comment les conditions pédoclimatiques rencontrées dans la zone d'étude (à savoir la zone de collecte de la sucrerie d'Amatikulu) influencent certains paramètres de production et d'organisation

de l'approvisionnement (en référence au travail de S. Gaucher).

Contenu:

- paramètre "durée et calage de la campagne de coupe" et "courbes de richesse" :

Les données pluviométriques combinées aux données de température, permettent d'expliquer pourquoi la campagne de coupe est calée d'avril à décembre, et de discuter l'opinion des sucreries qui souhaiteraient couper toute l'année. Cet aspect doit être également alimenté par les courbes de richesse des variétés utilisées dans la zone, obtenues à partir des statistiques de l'usine étudiée (à retrouver) et d'éventuelles expérimentations réalisées par la *South African Sugar Experiment Station* (SASEX). Ce point est également à discuter avec des chercheurs de la SASEX ou de l'Université du Natal.

Concernant les courbes de richesse, discuter de l'intérêt de couper des cannes à douze mois en début de campagne, et de l'incidence d'un report de la coupe sur l'année suivante (canne de 15 mois et plus) sur la richesse.

- paramètre "volume de canne produit"

Les données pluviométriques et la radiation solaire peuvent fournir la base d'un modèle déterminant le rendement potentiel de la canne, à comparer ensuite avec les rendements observés. Recenser, avec la SASEX, les modèles utilisés avec leurs résultats sur la zone étudiée, et les discuter par comparaison avec le modèle MOSICAS développé à La Réunion par J.-F. Martiné. Discuter des marges de progrès possibles par rapport aux productions des petits planteurs.

- paramètre "débit de chantier"

Dans la mesure où les opérations de chargement et de transport de la canne depuis la parcelle du planteur sont mécanisées (cf. description ultérieure), des problèmes de portance (*trafficability*) et d'accès aux parcelles vont se poser en cas de pluie, qui minoreront les débits de chantier (jours perdus) ou participeront à la dégradation des souches (travail en humide, compaction). La portance est en partie liée aux types de sol rencontrés dans la zone d'étude. Pour se donner les moyens de discuter des règles appliquées par les acteurs, il convient de réunir les connaissances existantes sur cette relation "pluie-sol-tracteur", qui pourront éventuellement alimenter une modélisation de l'organisation du travail.

Données à collecter :

- climat : pluie journalière, températures mini, moyennes et maxi décadaires (partant d'un fichier de données journalières), ETP décadaire. Prendre les deux stations d'Eshome et Mtunzini, qui encadrent la zone d'étude. Avoir une série sur 15 à 20 ans si possible, de manière à réaliser une analyse fréquentielle ;
- sols : types de sol rencontrés dans la zone et comportements sous pluie vis-à-vis de la portance des tracteurs+remorques;
- courbes de richesse des variétés rencontrées sur la zone d'étude, à partir des données usine et d'éventuelles expérimentations de la SASEX.

Visites à prévoir : SASEX, service météo, Universités du Natal (départements Agronomy et Agricultural Engineering)

3.2.3 La gestion des bassins de collecte : acteurs et fonctions

Objectif : en se plaçant au niveau d'une usine (Amatikulu en l'occurrence, dont le choix sera justifié par la

suite) présenter la façon dont s'organise la production et l'approvisionnement de la canne à sucre, en précisant pour chacune des fonctions et décisions prises, les acteurs impliqués. L'objectif n'est pas ici de donner une analyse précise de la manière dont fonctionnent ces relations, mais plutôt de fournir le cadre général dans lequel vont s'inscrire ces modalités de fonctionnement.

Contenu:

Adopter une présentation par fonction, détaillant les acteurs en interaction pour chacune d'elles (planteurs, sub-committee, ETA, usine), avec leurs rôles respectifs. Prévoir une matrice de synthèse. Cette présentation pourra suivre les différentes opérations réalisées depuis la parcelle jusqu'à l'usine :

- plantation : cf tableau 1 + âge des souches à la replantation
- entretien : fertilisation et désherbage
- -récolte : brûlis, coupe, chargement, transport jusqu'à la zone de regroupement
- transport de la zone à l'usine

Concernant plus particulièrement la récolte, sur laquelle l'étude sera focalisée :

- fournir les éléments concernant l'organisation de la campagne de coupe, y inclus la part provenant des planteurs blancs (estimation des productions, choix des dates de début et fin de campagne, planification des quotas, révision mensuelle) en s'arrêtant aux *sub-committee*, puisqu'au delà commence l'analyse proprement dite.
- détailler le système d'information utilisé pour (i) peser les cannes livrées, (ii) les échantillonner (mesure de la richesse en sucrose) et (iii) payer les planteurs et ETA (une discussion de ce système sera faite dans la partie "méthodologie" dans la mesure où il conditionne largement le chiffrage d'un certain nombre de processus).

Terminer en définissant quelques indicateurs de mesure des performances de l'organisation mise en place, en insistant plus particulièrement sur la récolte :

- respect des quotas alloués durant la campagne;
- volume de cannes laissé au champ en fin de campagne de coupe ;
- délais coupe-livraison et influence sur la richesse (fournir à ce niveau des données expérimentales illustrant le problème que posent des retards sur la dégradation des sucres ; voir s'il existe des recommandations de la recherche sur la question, afin d'avoir un cadre de référence) ;
- coûts de production, en distinguant ce qui relève du fonctionnement des matériels, de la maind'oeuvre, et des investissements.

Tableau 1 : Chronologie des interventions culturales possibles liées à la plantation

interventions culturales	planteur	intervenant extérieur	observations
travail du sol			fonction de l'enherbement de la parcelle, du choix de mécanisation
sillonnage			profondeur du sillon écartement des sillons
fertilisation désherbage			réalisé dans le sillon disponibilité des intrants
plantation			choix variétal, qualité des boutures, densité de plantation

3.3 Problématique

3.3.1 Des dysfonctionnements apparents dans l'organisation de la récolte

En se basant sur les données recueillies auprès de l'usine en 1997 et début 1998, montrer que :

- (i) les *sub-committee* sont incapables de fournir la quantité quotidienne de cannes demandée par l'usine, au moins en début de campagne (comparaison entre la quantité allouée et la quantité livrée chaque jour à l'usine);
- (ii) ces sous-approvisionnements débouchent sur un important volume de cannes non récolté sur l'année et reporter à l'année suivante (bilan de la campagne 1997, voire auparavant);
 - (iii) les délais coupe-livraison sont supérieurs aux normes attendues (résultats de l'enquête 1997).

remarque : à ce stade, ne pas focaliser sur les sub-committee choisis mais les prendre si possible tous en compte.

3.3.2 Problématique étudiée

Hypothèse 1 : les entreprises de travaux agricoles (ETA) qui assurent la récolte de la canne pour le compte des planteurs sont à l'origine des dysfonctionnements observés, du fait de l'inefficacité de leurs modalités de gestion et de la faiblesse de leurs performances technico-économiques.

Cette hypothèse, semble-t-il largement partagée dans la filière, fonde la proposition de l'INR à la SACGA concernant la mise en place d'un plan de formation des ETA (gestion, maintenance) et d'organisations spécifiques (contractors' associations). Cette position va de paire avec le souhait d'une réduction du nombre d'ETA de 400 actuellement à une soixantaine environ, dont la rentabilité sera assurée par une augmentation du volume d'activité. Néanmoins cette hypothèse ne repose pas sur une réelle connaissance du terrain, que ce soit en terme de performances technico-économiques des ETA (notamment concernant leurs coûts de production) ou de modalités de gestion et d'organisation vis-à-vis des planteurs. D'où les questions suivantes, qui doivent être traitées dans le cadre de l'étude :

- les ETA sont-elles réellement à l'origine des dysfonctionnements observés ?
- dans quelle mesure leurs performances sont-elles conditionnées par leurs modalités de gestion ?
- quelles seraient les voies d'amélioration envisageables, avec quelles incidences sur ces performances ?
- quelles démarches d'intervention découlent de ces propositions ?

Hypothèse 2 : La nature des relations entre les sub-committee, les planteurs et les ETA pèse de façon importante sur les performances des ETA. Pour statuer sur la validité de l'hypothèse 1 et comprendre les modalités d'organisation et de gestion des ETA, il convient donc d'élargir l'analyse à l'ensemble formé par les sub-committee, les planteurs et les ETA.

Cette seconde hypothèse découle largement du travail conduit dans le cadre de cette étude et des observations faites dans d'autres situations similaires (La Réunion notamment). Elle oriente à la fois le choix du protocole d'enquête et l'analyse des phénomènes observés. Sa validité oriente également les propositions qui seront faites en matière d'intervention.

3.4 Méthodologie

- 3.4.1 Les modèles conceptuels utilisés
- Modèle approvisionnement des sucreries "S. Gaucher"

Ce modèle permet de replacer les relations entre les différents acteurs de la filière autour de la gestion de

l'approvisionnement de la sucrerie, et d'identifier les paramètres clés de ce fonctionnement. Initialement conçu pour représenter la relation usine-planteurs au niveau du bassin de collecte, il peut être adapté à la relation planteurs - *sub-committee* (ou groupement de planteurs comme à La Réunion) et ETA.

Dans la situation sud-africaine, l'utilisation de ce modèle permet de structurer l'analyse des modes d'organisation de la récolte par les *sub-committee* autour des deux phases du processus, à savoir la planification de la campagne de coupe entre les planteurs et les ETA, puis son pilotage en fonction des aléas rencontrés, sous contrainte du quota journalier accordé par l'usine.

- Modèle ETA appliqué à La Réunion

Ce modèle est construit autour des deux activités principales qui structurent les ETA, à savoir la gestion des chantiers et l'organisation du travail qui en découle, et la maintenance des équipements. Celles-ci génèrent elles-mêmes des activités secondaires : achat de fournitures (carburant et lubrifiant, pièces détachées), gestion du personnel et gestion financière.

L'analyse du fonctionnement d'une ETA consiste donc à mettre en relation les projets et stratégies des entrepreneurs, les modalités de gestion de leurs activités, et leurs performances technico-économiques. Pour préciser l'analyse, celles-ci sont décomposées en paramètres dont le degré de désagrégation dépendra de la qualité du système d'information disponible (cf. figures 2 et 3 pour application dans le cas d'un chargeur). Concernant les coûts de production, les manques d'information seront complétés par des valeurs normatives ou hypothétiques dont les choix seront explicités. En l'absence de comptes de résultat établis par les ETA elles-mêmes, il s'agira le plus souvent de coûts reconstitués et non réels.

3.4.2 Echantillonnage

Justifier les différentes positions prises et les critères de choix en matière d'échantillonnage, conformément à la problématique.

Première niveau : travailler à l'échelle d'une sucrerie (homogénéité des relations entre l'usine et les planteurs). Critère de choix ?

Second niveau : choisir, à dire d'acteurs, des sub-committee présentant a priori des modes différents d'organisation des relations entre planteurs - ETA - sub-committee. Trois cas "théoriques" sont imaginables, correspondant à des niveaux de coordination variables qu'on cherchera à retrouver sur le terrain (d'où une étude portant sur 3 sub-committee) :

- modèle centralisé, avec planification sur la campagne des relations planteurs-ETA;
- modèle semi-centralisé, avec distribution de quotas aux ETA en début de campagne, révision mensuelle des allocations lors de l'ajustement usine, et concurrence entre ETA entre deux ajustements. Les relations planteurs-ETA ne sont pas directement gérées par le *sub-committee*;
- modèle décentralisé avec ajustement *ex-post* : le *sub-committee* laisse s'établir les relations entre planteurs et ETA, l'ajustement se faisant à travers le quota journalier alloué par l'usine, lui-même contrôlé à travers le nombre quotidien de camions effectuant le transport entre la zone de concentration des cannes et l'usine.

Une enquête auprès du *sub-committee* et une analyse des données disponibles permettront rapidement de faire coïncider ou non modèle théorique et réalité. Pour le cas où seuls les modèles 2 et 3 apparaîtraient, l'échantillon sera limité à 2 sub-committee (en l'occurrence Mvutshini pour le cas 2 et Mpungose pour le cas 3).

Figure 2 : Décomposition de la variable "Quota journalier par sub-committee"

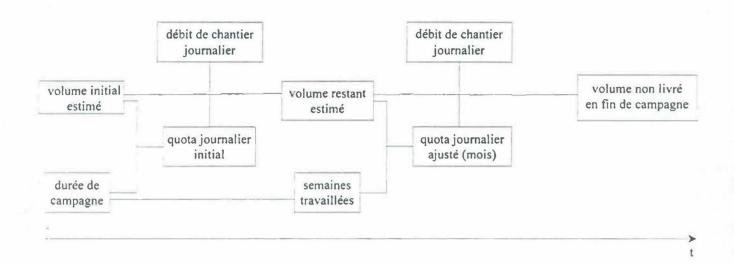
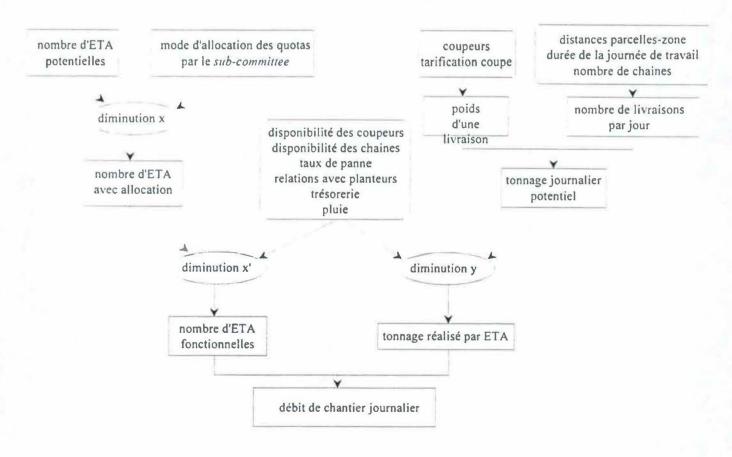


Figure 3 : Décomposition de la variable "Débit de chantier journalier"



Troisième niveau: choisir un échantillon de 5 à 10 ETA sur chaque *sub-committee* enquêté, en fonction des données disponibles et à dires d'acteurs, à partir des critères suivants: taille de l'ETA (parc de matériel, volume de cannes traité par campagne), combinaison d'activités (coupe, chargement, autres), régularité des activités, qualité du service. Dans la mesure du possible, on privilégiera des ETA enregistrant leurs activités.

Quatrième niveau : choisir un échantillon de quelques planteurs en relation avec les ETA échantillonnés, en fonction de deux critères principaux : le volume de canne produit et la date de coupe dans la campagne. Rechercher des planteurs n'ayant pu couper en 1997 et reportés en 1998.

3.4.3 Déroulement de l'étude

Entretiens et chiffrage

Le déroulement général de l'enquête sera le suivant :

- (i) commencer par le *sub-committee*, afin de bien comprendre le cadre général dans lequel opèrent les ETA;
- (ii) poursuivre avec l'échantillon d'ETA;
- (iii) passer ensuite aux planteurs.

Le chiffrage des paramètres permettant de recouper les dires des acteurs avec les faits réellement produits en 1997 et 1998 (début de campagne) s'effectuera parallèlement, avec des retours vers les cas enquêtés pour réaction et enrichissement des premières informations obtenues. Lorsque les données n'existent pas, on tentera de reconstituer les informations nécessaires et l'on procédera par simulation (comptes de résultat).

Sub-committee

L'objectif est de bien comprendre la façon dont le *sub-committee* intervient dans l'organisation de la récolte. Les points suivants seront passés en revue :

- prévision du volume total de canne pour la campagne
- allocations du quota journalier entre les ETA
- gestion des relations entre ETA et planteurs (planification ou mise en concurrence)
- modalités de suivi des apports journaliers à la zone de concentration
- négociations avec l'usine concernant l'ajustement mensuel du quota journalier et le fonctionnement du transport de la zone à l'usine
- ajustements périodiques des allocations par ETA
- réactions face aux aléas (pannes d'ETA, pluies, grèves) et au sous-approvisionnement
- modalités d'évaluation de la campagne

Les données nécessaires à collecter seront les suivantes (quand elles existent) :

- volume de canne traité par ETA et par jour
- allocation par ETA et par jour
- volume de canne livré par jour à l'usine
- délais coupe-livraison à la zone
- évolution de la richesse moyenne hebdomadaire

ETA

La grille d'enquête utilisée avec les ETA comprendra les points suivants :

- identification et historique
- structure : équipement, main-d'oeuvre, nature des activités

- organisation du travail, en distinguant différents niveaux de gestion et de planification : année, campagne, semaine, journée, parcelle. On s'intéressera notamment (i) aux modes de prospection et d'ordonnancement des clients et aux paramètres de performance rentrant dans le raisonnement de l'entrepreneur (nombre de voyages par jour), (ii) aux modes d'ajustement face aux aléas (pluie, panne, absence de clients).
- gestion des matériels : maintenance, fréquence et nature des pannes
- gestion financière : identification et chiffrage des dépenses et des recettes (voir programme de calcul en annexe), gestion de la trésorerie et de l'épargne (renouvellement des équipements), évaluation des coûts de production
- système d'information en place : suivi des matériels et des clients, comptabilité, archivage
- projets de l'entrepreneur : croissance et renouvellement du parc, orientation des activités

Données à recueillir (quand elles existent) :

- volume de canne traité par jour, en distinguant le poids et le nombre de chargements
- chronique des pannes et de la maintenance
- niveau de tarification
- recettes et dépenses

Planteurs

Les points suivants seront abordés avec l'échantillon de planteurs :

- place de la canne dans l'exploitation (surface, rendement, production)
- souhait en matière de date de coupe
- notion de richesse
- critères de choix de l'ETA
- perception du rapport qualité-prix du service rendu par les ETA

Données à recueillir (si elles existent):

- dates de coupe sur les deux dernières campagnes
- âge de la plantation
- production de canne
- richesse

3.5 Résultats

3.5.1 Le contexte d'action

Présenter dans cette partie les éléments structurels nécessaires à la compréhension de la suite de l'analyse, aux trois niveaux suivants :

- la sucrerie et le bassin de collecte d'Amatikulu : volume total de canne potentiellement transformable durant une campagne et réellement traité durant les dernières campagnes, structure du bassin de collecte, structure du dispositif de suivi des planteurs.
- les trois *sub-committee* : volume de canne livré ces dernières campagnes, nombre de planteurs, nombre d'ETA, volume de canne moyen par planteur et par ETA, topographie et distances (carte).
- les ETA enquêtées : ancienneté, parc de matériel, main-d'oeuvre, autres activités, volume de canne chargé ces dernières campagnes.

Figure 3: Variation des apports quotidiens sur le sub-committee de Mvutshini (campagne 1997)

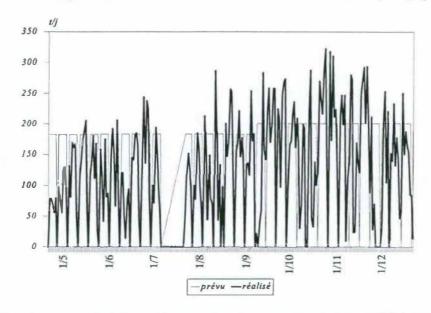


Figure 4 : Variation des apports hebdomadaires sur le sub-committee de Mvutshini (campagne 1997)

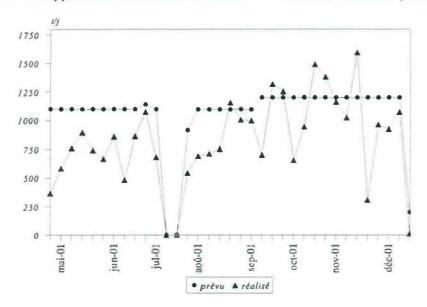
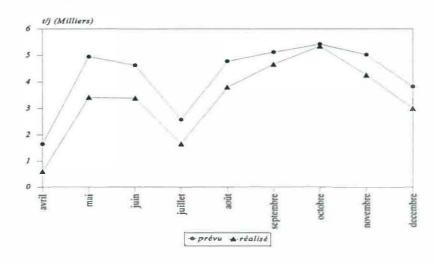


Figure 5 : Variation des apports mensuels sur le sub-committee de Mvutshini (campagne 1997)



3.5.2 Organisation de la récolte

Il s'agit d'expliquer le paradoxe existant entre, d'une part, le faible volume de cannes "petit planteur" rapporté au nombre potentiel d'ETA par *sub-committee* et, d'autre part, l'incapacité du *sub-committee* à remplir, de manière générale, son quota journalier tout en le dépassant largement certains jours (voir les figures 4, 5 et 6 pour le cas de Mvutshini). Plusieurs hypothèses sont avancées, faisant appel aux logiques des différents acteurs :

- les ETA ont des débits de chantier très inférieurs à ce qui est attendu ;
- les planteurs ne souhaitent pas couper à certains moments de la campagne ;
- le sub-comittee ne cherche pas à planifier et coordonner les apports ;
- l'usine est peu stricte sur la réalisation du quota journalier (en plus ou en moins).

L'analyse des trois *sub-committee* doit permettre d'évaluer le poids de ces processus et de ces acteurs dans la performance globale de chacun, ainsi que leurs modes combinatoires. Elle s'appuiera sur les modèles conceptuels présentés en première partie, à travers un passage en revue des différents paramètres clés de la performance globale (voir tableau 2). La présentation des résultats pourra être structurée autour des trois paramètres clés expliquant la performance globale du sub-comittee, à savoir :

- le quota journalier alloué par l'usine (demande du *sub-committee* vis-à-vis des planteurs et des ETA ;
- le débit de chantier journalier agrégé au niveau du *sub-committee* (offre des planteurs et des ETA vis-à-vis du *sub-committee*);
- l'évolution de la richesse en sucrose des cannes livrées durant la campagne (évaluation de l'efficacité de l'organisation vis-à-vis du revenu des planteurs)

3.5.3 Performances économiques des ETA

L'analyse des performances économiques des ETA doit permettre d'évaluer leur rentabilité (*profitability*), indicateur important aux yeux de la filière pour juger de la viabilité des entreprises actuelles. Cette partie sera introduite par une discussion du sens même donné à la rentabilité, et de sa relativité selon le point de vue adopté (ETA, planteurs, sucrerie) et la spécificité des situations rencontrées (ETA à plein temps ou temps partiel, matériel amorti ou non).

Le travail consistera essentiellement à reconstituer un compte de recettes et dépenses, puis à calculer un coût de production qui sera comparé aux tarifications en place. Cette reconstitution s'appuiera sur :

- les déclarations des ETA;
- d'éventuelles enregistrements des dépenses ;
- les informations collectées auprès du sub-committee (volume de canne chargé et tarification) ;
- des normes tirées des cas étudiées ou de la littérature ;
- les prix unitaires des inputs (gasoil, huile, filtres, pneumatiques);
- les conditions de prêt bancaire (durée, montants prêt et apport personnel, taux d'intérêt, mode de calcul des remboursements)

Elle sera complétée par des simulations de différents scénarios, correspondant à des situations types (exemple : un entrepreneur achetant un nouveau tracteur à crédit auprès d'une banque), qui permettront d'élargir le champ de l'analyse. Un outil de calcul sur tableur est développé à cet effet (voir présentation succinte en annexe).

Les postes de dépense à prendre en compte sont les suivants :

- consommables : gasoil, huile, filtres, pneumatiques (Q, p.u.);
- personnel : modalités de paiement des employés ;

- maintenance : pièces détachées, frais annexes ;
- prêts : frais financiers et remboursement du capital ;
- divers.

Les quantités de consommables peuvent être approchées par la périodicité de leur renouvellement (exemple : un plein de carburant chaque jour de travail) puis retranscrit sous une forme plus facilement simulable (exemple : litres de carburant par heure de fonctionnement du tracteur). Les frais de réparation sont les plus difficiles à reconstituer ou estimer en l'absence de relevés de la part de l'ETA. Une approche par simulation basée sur des coûts forfaitaires sera alors nécessaire.

3.6 Discussion

Revenir sur les hypothèses en précisant l'origine des dysfonctionnements observés globalement.

Orienter la discussion sur les questions suivantes :

- quels seraient les niveaux de coordination et les modes d'organisation les plus à même d'améliorer l'efficacité du couple planteurs-ETA ?
- quel rôle la filière souhaite-t-elle donner aux petits planteurs noirs ?

Présenter des voies possibles d'intervention, s'appuyant sur (i) une définition des structures d'appui, (ii) une proposition de démarche et (iii) des outils d'aide à la décision, dont ceux conçus et utilisés durant le stage (outil de suivi des apports aux niveaux planteurs, ETA et *sub-committee*, outil de simulation budgétaire)

3.7 Conclusion

Résumer des résultats les plus significatifs du travail Présenter quelques propositions quant à une poursuite de l'opération de recherche

4 Poursuite de l'opération

Durant les quatre semaines de présence en Afrique du Sud qui lui restent, l'étudiant axera ses activités sur les enquêtes de terrain, en recherchant un troisième *sub-committee* correspondant à un cas d'organisation planifiée, et en multipliant les enquêtes auprès des ETA et des planteurs, plus les rencontres complémentaires avec la SASEX et l'usine.

L'analyse des informations recueillies et la rédaction du mémoire se feront du ler août à la mi-septembre, la soutenance étant prévue fin septembre. L'INR a budgétisé la traduction intégrale du mémoire en anglais, et nous avons convenu que les deux versions, anglaise et française, seront publiées sous le double logo CIRAD et INR, avec le numéro d'édition propre à chaque institution.

Il est d'ors et déjà prévu de réaliser une restitution de ce travail à la SACGA et à l'usine d'Amatikulu en novembre 1998, avant le symposium FSR/E de Pretoria. La participation du CIRAD comprendra, outre moimême, S. Perret depuis Pretoria, E. Requis étant invité par l'INR. Au cours de ces rencontres seront discutées les suites à donner à notre collaboration dans la filière canne à sucre. Auparavant, et sur les fonds du FRD octroyés à l'INR dans le cadre du programme franco-sud-africain, une mission de deux chercheurs de l'INR aura effectué une visite de trois semaines à La Réunion. Le Directeur de l'INR souhaite que cette mission soit accompagné par deux personnes de l'industrie sucrière (un représentant d'Illovo et un de Tongat-Hulett). Dans ces conditions, l'expérience du CIRAD en matière de gestion de la filière canne à sucre sera donc mieux connue de nos partenaires.

Le futur du programme de recherche tournera autour de plusieurs points :

(i) quelles questions traitées et quels modes d'intervention adoptés ? Si l'entrée par les ETA se

justifiait à l'origine, il apparaît de plus en plus nécessaire d'élargir la problématique au niveau des *sub-committee* et des planteurs individuels, d'une part, de l'ensemble du bassin de collecte des usines, d'autre part, tout en réfléchissant aux dispositifs de conseil à mettre en place pour améliorer l'efficacité individuelle et d'ensemble des systèmes de production en place ;

- (ii) quels partenariat développer ? L'accord actuellement signé entre l'INR et la SACGA ne concerne *a priori* que la partie "planteurs" de la filière. Un retour vers la *South African Sugar Association* (SASA) qui coiffe à la fois les industriels et les planteurs permettrait d'avoir une vue d'ensemble des problèmes et des leviers d'action possibles;
- (iii) quels financements dégager pour faire vivre ce partenariat et ces actions de recherchedéveloppement? L'actuel financement du MAE, outre son faible montant, sera clos courant 1999. Pour passer à une phase ultérieure plus ambitieuse et financer l'expertise apportée par le CIRAD, il conviendra de trouver un accord avec l'INR et l'industrie sucrière, accord qui reste à discuter en fonction des demandes des uns et des autres. En ce sens, l'étape actuelle est fondamentale pour montrer l'intérêt d'une démarche de recherche en gestion et en intervention, qui permet de dépasser le stade du simple diagnostic et de participer à la construction de solutions nouvelles.

5 Conclusion

La filière canne à sucre est l'une des rares à avoir favorisé l'implication des populations noires dans son développement, avant même le changement de régime politique en Afrique du Sud. Cette filière se trouve aujourd'hui confrontée à un défi majeur de développement de la production issue des petits planteurs, dans un contexte de libéralisation des prix. Dans ce contexte, l'expérience accumulée par le CIRAD à La Réunion et à Maurice peut être valorisée, dans le cadre d'un partenariat avec l'INR et l'industrie sucrière. Il ne s'agira plus de se limiter à un aspect particulier, tels que les entreprises de travaux agricoles, mais de considérer les différentes entrées pouvant apporter une plus-value à la filière, que ce soit au niveau de l'usine (organisation des approvisionnements), des planteurs (augmentation des productions de cannes et de sucre) et des ETA (amélioration de l'organisation de la récolte).

Ce partenariat offre plusieurs centres d'intérêt. Au plan scientifique, la filière sud-africaine représente un cas différent des situations étudiées à La Réunion et Maurice, tant au plan des conditions de production que de ses modalités d'organisation. Les travaux engagés représentent également un bon support de formation pour l'activité de S. Perret à l'Université de Prétoria, des étudiants en *master* pouvant être impliqués dans des travaux de terrain, et des formations de professionnels organisées.

Le développement du partenariat actuel pourrait avoir également d'autres implications : débouchés technologiques en cas d'introduction de la mécanisation intermédiaire de la coupe chez les petits planteurs du fait de la raréfaction de la main-d'oeuvre et de l'augmentation de son coût, prolongements des activités vers des pays où les groupes sud-africains investissent actuellement, tels que le Mozambique et le Swaziland. L'action engagée en 1998 possède donc un fort potentiel de développement dès lors que des financements seront dégagés pour le mettre en oeuvre. C'est également sur cet indicateur que l'intérêt porté par la filière sud-africaine et par nos partenaires à nos travaux pourra être mesurée.

* *

Tableau 2 : Présentation des paramètres à étudier

Paramètres de premier ordre	paramètres de second ordre	a	cteu	rs c	onc	ern	és	observations
		U	Т	S	E	P	K	
quota journalier du sub-	volume estimé en début de campagne	X		x				définir les règles d'estimation des productions, et les sources d'imprécision possibles.
	durée de campagne capacité de broyage nombre de jours de livraison par semaine	x						définir les règles de détermination de la durée de campagne et de son calage dans le temps.
	volume restant estimé chaque mois	x		x				intervient dans l'ajustement mensuel du quota, définir les règles d'estimation des productions.
	durée de campagne restante capacité de broyage	x						définir les règles d'ajustement des quotas des différents livreurs en fonction de la capacité planifiée (ajustement mensuel), puis réelle (ajustement au quotidien)
	nombre de camions (ilo) journaliers	x	x					définir la façon dont l'usine régule les apports en provenance du sub- committee à travers les ilo. évaluer l'aléa provenant d'Unitrans
débit de chantier journalier	nombre d'ETA potentielles			x	x		x	fonction des stratégies individuelles, du sub-committee et des banques,
	tonnage alloué par ETA (de 0 à n)			x				définir les règles de distribution des quotas entre ETA parle sub- committee
	nombre d'ETA fonctionnelles		x		x	x		parmi les ETA bénéficiant d'une allocation de la part du sub-committee voir tableau suivant
	tonnage potentiel par ETA				x	x		parmi les ETA bénéficiant d'une allocation de la part du sub-committee voir tableau suivant
	tonnage réalisé par ETA		x	x	х	x		parmi les ETA bénéficiant d'une allocation de la part du sub-committee voir tableau suivant
richesse en sucrose	variété	x		x		x		lister les variétés rencontrées sur la zone et définir les règles de choix
	date de coupe			x	x	x		définir les règles de décision des planteurs, ETA et sub-committee concernant le choix de la date de coupe (indicateurs agronomiques, planification des activités, disponibilité des matériels)
	délai brûlis - livraison zone				x	x		définir les règles d'enchaînement entre brûlis, coupe et chargement, et les aléas intervenant à ce niveau (cf. tonnages réalisés)
	délai zone - usine	х	x					fonction de la logistique usine et Unitrans

U: Usine

T : Unitrans

SC : sub-committee

E:ETA

P : planteur

K: banque (KFC)

Tableau 2 : Présentation des paramètres à étudier (suite)

paramètres de second ordre	paramètres de troisième et quatrième ordre	a	cteu	rs c	onc	ern	és	observations
		U	Т	S	E	P	М	
nombre d'ETA fonctionnelles	disponibilité des chaînes		х		Х			définir les règles de dimensionnement des chaînes par ETA et la prise en compte de l'aléa généré par le transporteur
Tottedomicites	panne de matériel (un jour et plus)				х		x	établir la fréquence des pannes, la rapidité de réparation et les contraintes liées (trésorerie, réseau de mécaniciens, disponibilité des pièces)
	absence de clients			х	х	х		définir les règles de gestion des relations entre sub-committe, ETA et planteurs (modalités de coordination, pas de temps, ajustements aux aléas)
tonnage potentiel par ETA	nombre de livraisons par jour topographie zone et distance parcelle-zone durée maximale de travail par jour nombre de chaînes			x	x x			fonction de la configuration spatiale du sub- committee accord avec le personnel + longueur diurne stratégie d'investissement de l'ETA
	poids moyen d'une livraison				x	x		dépend des coupeurs et de leurs modalités de paiement
tonnage réalisé par ETA	nombre de clients prévus			х	х	х		définir les règles de gestion des relations entre sub-committe, ETA et planteurs (modalités de coordination, pas de temps, ajustements aux aléas). définir les règles d'enchaînement d'un client à l'autre.
	adéquation entre débit de coupe et de chargement-transport nombre de coupeurs topographie zone et distance parcelle-zone nombre de chaînes				x	x x		règles de dimensionnement du nombre de coupeurs fonction de la configuration spatiale du sub-committee définir les règles de dimensionnement des chaînes par ETA et la prise en compte de l'aléa généré par le transporteur
	panne de matériel (quelques heures dans la journée)				х		x	établir la fréquence des pannes, la rapidité de réparation et les contraintes liées (trésorerie, réseau de mécaniciens, disponibilité des pièces)
	pluie				X			règles d'ajustement par rapport à la pluie et à la portance des sols

U: Usine

T: Unitrans

SC: sub-committee

E:ETA

P: planteur

M : mécanicien extérieur

Annexe 1

Calendrier de la mission

8 juin voyage Montpellier - Pietermaritzburg

9 juin arrivée Pietermaritzburg

entretien avec E. Requis, P. Sokhela, Ch. Breen et H. Hastings

10 juin au enquêtes de terrain à Amatikulu

14 juin

15 au 18 juin séances de travail avec E. Requis (analyse des données, élaboration de la grille d'analyse,

conception d'un outil de simulation budgétaire)

18 juin synthèse avec E. Requis, P. Sokhela, Ch. Breen et H. Hastings

voyage Pietermaritzburg - Johannesburg

19 juin entretien avec J.-P. Loyer

entretien avec M. Herlem départ Johannesburg

20 juin arrivée Montpellier

Annexe 2

Outil de simulation budgétaire appliqué à une ETA possédant un tracteur et une remorque (présentation des écrans)



Paramètres imposés par le sub-committee

caractéristiques de la campa	gne
début campagne	01-avr-98
fin campagne	24-déc-98
nombre semaines	37
jours par semaine	5,5
chargements alloués par jour	5

nodalités de tarification		
distance (km) du champ à la zone	transport	coupe + transport
1	5,78	19,27
2	6,97	20,47
3	9,24	22,74
4	10,97	24,47
5	12,96	26,46
6	14,96	28,46
7	16,96	30,46
8	18,9	32,4
9	20,95	34,4
10	22,94	36,44
11	24,09	37,59
12	25,29	38,79

contractor sub-committee activités exercice



Caractéristiques de l'ETA

1 : chargement seul

2 : coupe + chargement

ournee de t	ravall
heure début	heure fin
7	15

10

		2remorque
marque	Ford	locale
type	5500	1
puissance	45	
vitesse de déplacement (km/h)	20	
åge	2	
année d'achat	1996	
coût	80000	
modalité d'achat	С	С

c : comptant p: prêt

Financement	valeur
Prix d'achat	80 000
Apport personnel:	Louis
taux (%)	20%
durée (années)	1
montant total	16 000
montant par exercice	16 000
Prêt:	to Vision
capital	64 000
taux d'intérêt (%)	13%
durée (années)	5
annuité	17 975
intérêts	25 873
remboursement total	89 873





3. dépenses			- Comment	
	p.u.	unit	montant	mode de calcul (simulation)
gas-oil	2,2	rd/l	20520	voir consommables
huile	8,5	rd/I	7928	idem
filtre à gasoil	66	rd	594	idem
filtre à huile	16	rd	144	idem
filtre à air	54	rd	486	idem
pneumatiques	7500	4x	0	idem
total consommables	光湖安全		29672	
chauffeur	600	rd/m	5400	fonction du mode de paiement et de la période de travail
apprentis	300	rd/m	2700	idem
mécanicien	0	rd/m	0	idem
coupeurs	10	rd/t	0	idem
autres	0		0	idem
total salaires			8100	
pièces détachées		rd		provision ?
frais annexes		rd		
total maintenance		rd	2000	
total prêts		rd	17975	fonction du mode de financement
divers		rd	0	à voir après enquête
total	4304	rd	57746	

contractor sub-committee activités exercice



5. résultat	
tarif (rd/t)	12,96
recettes (rd)	65934
dépenses (rd)	57746,3
bénéfice (rd)	8187,74
coût de production (rd/t)	11,4

6. Variation du coût de production

polds (t)	nombre de chargements quotidiens											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	83,3	49,0	37,5	31,8	28,4		-		-	-		-
3	55,5	32,6	25,0	21,2	18,9	-	-	-	-	-	-	
4	41,6	24,5	18,8	15,9	14,2	-	-			2	*	-
5	33,3	19,6	15,0	12,7	11,4	•			-		-	-
6	27,8	16,3	12,5	10,6	9,5				-	-	-	-
7	23,8	14,0	10,7	9,1	8,1	-	-	-	-	-	-	-
heure tot.	187	373	560	746	933	1119	1306	1492	1679	1865	2052	2239