AMBASSADE DE FRANCE
EN OUGANDA
P.O.Box 7212
KAMPALA/ OUGANDA

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ministère des Affaires Étrangères
34, rue La Pérouse
75700 PARIS / FRANCE

RAPPORT DE MISSION

PROJET D'ELEVAGE BOVIN LAITIER DANS LA REGION DE M'BARARA (OUGANDA) :

appui à deux stagiaires en production fourragère et en alimentation

du 7 juin au 16 juin 2000

---

par Georges RIPPSTEIN

Rapport Cirad-Emvt N° 2000-37 **Septembre 2000**

Cirad-Emvt
Département d'élevage et de Médecine Vétérinaire
TA 30/A Campus international de Baillarguet
34398 Montpellier Cedex 5 - France

RAPPORT DE MISSION

PROJET D'ELEVAGE BOVIN LAITIER DANS LA REGION DE M'BARARA (OUGANDA) :

appui à deux stagiaires en production fourragère et en alimentation

du 7 juin au 16 juin 2000

---

par Georges RIPPSTEIN

Rapport Cirad-Emvt N° 2000-37 **Septembre 2000**

Cirad-Emvt
Département d'élevage et de Médecine Vétérinaire
TA 30/A Campus international de Baillarguet
34398 Montpellier Cedex 5 - France

AUTEURS : Georges RIPPSTEIN

ORGANISME AUTEUR : CIRAD-EMVT

ACCES AU DOCUMENT :
- au service de Documentation du CIRAD (Bibliothèque de Baillarguet)

ACCES A LA REFERENCE DU DOCUMENT : libre

ETUDE FINANCEE PAR : Ministère français des Affaires Etrangères

AU PROFIT DE : Ambassade de France en Ouganda

TITRE : Projet d'élevage bovin laitier dans la région de M'Barara(Ouganda) : appui à deux stagiaires en production fourragère et en alimentation.

TYPE D'APPROCHE : Mission d'appui

DATE ET LIEU DE PUBLICATION : Septembre 2000, Montpellier, France

PAYS OU REGIONS CONCERNÉS : M'Barara et Kabalé (Ouganda)

MOTS CLEFS : Ouganda - Production laitière - Bovins - Cultures fourragères - Alimentation – Complémentation – Appui aux stagiaires – Vulgarisation des résultats.

RÉSUMÉ :

Cette mission fait suite à notre mission de février 1999 où nous avions identifié les problèmes de l'alimentation des bovins laitiers , en particulier la gestion des parcours naturels et des pâturages implantés, l'alimentation en saisons sèches, le manque chronique d'azote dans la ration quotidienne des animaux.
Cette nouvelle mission avait pour but de définir le travail et de mettre place deux stagiaires venant de l'E.S.I.T.P.A. (Ecole d'ingénieur en agriculture de Rouen).
L'un devra promouvoir des innovations en alimentation des vaches laitières et du reste du troupeau : cultures fourragères, sous-produits agricoles et agro-industriels, minéraux, qui permettront une meilleure alimentation des animaux, surtout en saison sèche.
L'autre devra suivre l'alimentation des animaux au pâturage (analyse fonctionnelle du système d'alimentation) en déterminant les périodes clefs qui posent problème et les lier à la production laitière en se basant sur les travaux déjà réalisés par J. Chalimbaud et son homologue Ougandais D. Mpairwe.
Ils développeront divers indicateurs de production et de qualité du pâturage (Ressources disponibles en matière sèche et en azote au pâturage, chargement, valeur pastorale).
Les deux stagiaires devront saisir les données recueillies en alimentation sur Access, analyser avec J.Chalimbaud les données et vulgariser les résultats obtenus.

SOMMAIRE

RÉSUMÉ : 5
Summary: 5
1. INTRODUCTION 6
2. ANALYSE DES SYSTEMES PATURES 7
2.1 Méthodologie utilisée 7
2.2 Analyses des exploitations et des systèmes de pâture (Stage de Cédric) 8
3. AMELIORATION OU INNOVATIONS EN ALIMENTATION 12
(Stage de Marjorie DOMERGUE) 12
3.1 Questionnaire sur les plantes fourragères 12
3.2 Cultures fourragères 14
3.3 Produits agro-industriels ou agricoles en Ouganda 15
4. TRANSFERT DE TECHNOLOGIE, VULGARISATION DES RESULTATS 16
5. CONCLUSIONS 16
6. ANNEXES 18
Annexe 1 : Déroulement de la mission 19
Annexe 2 : Exemple d'un système laitier dans l'état du PARA (Nord-Ouest du Brésil) 20
Annexe 3 : Structure de l'exploitation 22
Annexe 4 : Qualité des pâturages au niveau des carrés 23
Annexe 5 : Mesures dans les parcelles 24
Annexe 6 : Premières réponses au questionnaire 25
Annexe 7 : Fiches techniques des cultures fourragères 29
Annexe 8 : Coût des analyses du Cirad-emvt (Proforma) 44
Annexe 9 : Photos 45

RÉSUMÉ :

Cette mission fait suite à notre mission de février 1999 où nous avions identifié les problèmes de l'alimentation des bovins laitiers , en particulier la gestion des parcours naturels et des pâturages implantés, l'alimentation en saisons sèches, le manque chronique d'azote dans la ration quotidienne des animaux.
Cette nouvelle mission avait pour but de définir le travail et de mettre en place deux stagiaires venant de l'E.S.I.T.P.A. (École d'ingénieur en agriculture de Rouen).
L'un devra promouvoir des innovations en alimentation des vaches laitières et du reste du troupeau : cultures fourragères, sous-produits agricoles et agro-industriels, minéraux, qui permettront une meilleure alimentation des animaux, surtout en saison sèche.
L'autre devra suivre l'alimentation des animaux au pâturage (analyse fonctionnelle du système d'alimentation) en déterminant les périodes clefs qui posent problème et les lier à la production laitière en se basant sur les travaux déjà réalisés par J. Chalimbaud et son homologue Ougandais D. Mpairwe.
Ils développeront divers indicateurs de production et de qualité du pâturage (Ressources disponibles en matière sèche et en azote au pâturage, chargement, valeur pastorale).
Les deux stagiaires devront saisir les données recueillies en alimentation sur Access, analyser avec J.Chalimbaud les données et vulgariser les résultats obtenus.

Summary:

Project of dairy production in the region of M'Barara (Ouganda) : support to two students in forage production and nutrition.

This mission follows the mission made in february/ march 1999 where we indentified the problems linked to a better nutrition of the dairy cows in M'Barara Province (West-Ouganda), in particular for improvment the management of the native savannah and the pastures, the nutrition during the dry season and the lack of protein in the daily diet of the animals.
The goal of this new mission was to define the plan and to follow, during one week, two french students from a school for rural engineer in Rouen (France).
The first student had to promote new innovations in dairy cattle nutrition : new forages, agriculture and agroindustrial by-products, minerals, for complementation during the dry season.
The second one had to analyse the animal feeding with pasture by fonctional analyse of the nutritive system. He has to identified the nutrition key periods of the dairy animals during one year. For this he has to utilise the works already done by J. Chalimbaud and his homologue D. Mpairwe.
They have to develop indicators for pasture management and quality (production of dry matter, stocking rate, pastoral value, etc).
The two students should also collect the data already obtained and analyse them with J. Chalimbaud and transfer them to the farmers.

1. INTRODUCTION

Notre première mission en février / mars 1999 pour le projet «élevage laitier dans la région de Mbarara/Ouganda » avait eu pour but d'identifier les problèmes devant permettre une meilleure production fourragère et une meilleure alimentation des bovins de la région.

Rappelons que lors de cette mission les principaux problèmes suivants ont été soulignés :

- Nécessité d'améliorer la gestion des pâturages naturels (qui constituent encore la majeure partie des ressources fourragères) et les quelques pâturages implantés,
- Introduire des cultures fourragères riches en azote chez les agro-éleveurs pour la constitution de réserves en saison défavorable (essentiellement pour les deux saisons sèches),
- Utilisation des résidus de la banane plantain et/ou de la banane douce pour l'alimentation des bovins laitiers
- Fabrication de blocs multi-nutritionels riches en azote pour les périodes défavorables,
- Apports de minéraux produits localement,
- Etudier la possibilité de produire localement des semences fourragères pour les besoins du projet.

Au cours de cette 2ème mission, nous avions essentiellement pour but la définition des travaux des deux stagiaires, Marjorie DOMERGUE et Cédric BELLENGER de l'ESITPA de l'Ecole Supérieure d'Ingénieurs et de Techniciens pour l'Agriculture de Rouen qui effectueront un stage de 3-4 mois à partir du 15 mai 2000 et leur mise en route.

Les sujets définis ont été les suivants :

Cédric BELLENGER étudiera les modes de gestion des pâturages :

- enquête des modes de gestion des parcours des éleveurs et suivi en fonction des zones écologiques et des espèces bovines,
- identifier et interpréter les gestion (bonnes et mauvaises) des agro-éleveurs avec l'aide des données déjà récoltées par J. Chalimbaud et D. Mpairwe (structure des exploitations, chargements, ressources de biomasse disponible, valeurs pastorales},
- juger les évolutions possibles de la charge animale et de l'intensification de la production en fonction de nouvelles ressources et d'une meilleure exploitation des animaux et des pâturages.

La méthode de recherche de Cédric sera «l'analyse fonctionnelle » des systèmes d'alimentation des bovins laitiers mise au point par l'Institut d'Elevage (voir plus loin).

Marjorie DOMERGUE étudiera les possibilités d'apporter des innovations dans l'alimentation des vaches laitières, sachant que le problème essentiel est la qualité des fourrages (essentiellement de l'azote) en périodes sèches :

- mise en place et suivi d'une série d'essais de cultures fourragères sur une partie des exploitations des éleveurs du réseau pendant la saison des pluies de mars à mai et une partie de la saison sèche,
- étude de la faisabilité des formes de stockage : foin et ensilage,
- intérêt économique de la production fourragère,
- possibilités de la production de semences,
- transfert de ces nouvelles technologies auprès des éleveurs.

2. ANALYSE DES SYSTEMES PATURES

2.1 Méthodologie utilisée

Pour analyser les pratiques des agro-éleveurs, nous avons utilisé quelques éléments de la « méthode d'analyse fonctionnelle du système d'alimentation » développée par l'Institut d'Elevage (C. Moulin 1998 : mise au point d'une méthode de recueil de l'information et de représentation du fonctionnement des systèmes d'alimentation ; application au cas de systèmes d'élevage équins produits à l'herbe, Institut d'Elevage, Compte rendu 9983315, Technipel).

La méthode d'analyse du fonctionnement du système d'alimentation repose sur le relevé, par enquête, des pratiques des éleveurs en matière de conduite de l'alimentation. Elle prend en compte l'ensemble des ressources alimentaires ingérées par les animaux, qu'elles soient pâturées ou distribuées. Une enquête permet de recueillir de l'information lors de discussions avec un éleveur, par reconstitution des événements passés – à posteriori donc – sans disposer d'enregistrements en continu des pratiques d'alimentation. Cette méthode a pour but de permettre la production de modèles de fonctionnement cohérents par type de système de production et par région d'élevage. Mais elle peut aussi servir simplement à décrire le fonctionnement d'un système à un moment donné, avec ses « bonnes pratiques » et ses « dysfonctionnements ».
La méthode consiste donc à définir des enchaînements de séquences homogènes d'alimentation pour chacun des lots d'animaux du troupeau. Les séquences sont caractérisées par :

(1) des éléments de conduite zootechnique (rythme de reproduction, stade physiologique et état corporel de l'animal, vitesse de croissance des jeunes, etc), permettant de décrire les niveaux de besoins ciblés des différents lots ;
(2) des éléments de conduite des parcelles (quantités d'herbe qualité, précocité, accessibilité de la parcelle ; contraintes de maîtrise de la végétation, récoltes, etc.) et leur mode d'exploitation ; permettant de décrire les ressources alimentaires.

Les bornes de chaque séquence d'alimentation des différents lots sont déterminées par :

- des changements du niveau de besoins alimentaires ciblés par l'éleveur pour le lot ;
- et/ ou par un changement dans la nature de la ressource alimentaire consommée par le lot.

La cohérence du système d'alimentation, et sa souplesse, sont assurées par des pratiques de sécurité, permettant de faire face aux principaux aléas – en particulier climatiques – qui ont une probabilité importante de survenir dans le système. Le niveau de sécurisation du système d'alimentation dépend du risque que l'éleveur est prêt à courir (généralement, il est raisonnable de prévoir des sécurités et de gérer des risques qui interviennent au moins une fois tous les cinq ou six ans). Ce sont des séquences dont la mise en œuvre est, par définition, aléatoire, mais pour lesquelles sont prévues des ressources bien identifiées (au pâturage ou à base de stocks grossiers ou concentrés) qui ne seront mobilisées que si les aléas repérés surviennent.

La méthode s'attache donc à prendre en compte les pratiques réelles des éleveurs et intègre l'analyse de leurs choix. Ainsi, par exemple, lors de certaines séquences, la couverture des besoins physiologiques des animaux ou l'expression du potentiel de production d'une parcelle ne sont pas atteints, car il ne correspondent pas au niveau d'utilisation opérationnel (« optimum ») pour un tel système, du fait que celui-ci est soumis à des contraintes (structures, économies, travail, enjeux, aléas et risques qui y sont attachés, etc).

Un exemple / résumé d'un entretien réalisé par N. Hostiou est donné en annexe 2.

2.2 Analyses des exploitations et des systèmes de pâture (Stage de Cédric)

2.2.1 Structure (typologie) de l'exploitation

Le stagiaire devra compléter les données déjà recueillies par Julien, son homologue ougandais et les autres stagiaires pour établir la structure des exploitations sélectionnées et ayant une relation avec l'alimentation des animaux (une autre typologie peut en résulter car les différents systèmes de production identifiés ne correspondent pas nécessairement aux systèmes d'exploitation des pâturages).
En annexe 3, 4, et 5, voir les types de données recueillies.

Il étudiera l'exploitation des pâturages dans les exploitations laitières déjà suivies (on pourra donc éventuellement lier ces observations à la production et à l'état des animaux).
Ce travail de suivi se fera donc par des entretiens avec les éleveurs et concernera l'alimentation actuelle, passée (8 derniers mois) et future.
Il comprendra une appréciation de l'expert (stagiaire) et une appréciation donnée par l'exploitant sur les pratiques d'alimentation.

Appréciation de l'expert :

- une typologie des productions : fonctionnement (ou dysfonctionnement) de l'alimentation et la gestion des pâturages,
- le suivi de l'alimentation pendant au moins 1 an (ou au moins pendant la SS) : moments clefs de l'alimentation (quantités et qualités) et la gestion des animaux,
- description et typologie des dégradations des pâturages
    a) superficie exploitée,
    b) zones dégradées (sols nus ou surexploités ou envahies par des mauvaises herbes),
    c) pâturages mal implantés (cultures fourragères),
    d) chargement,
    e) ressources fourragères disponibles,
    f) valeur pastorale.

Avis de l'exploitant :

- il faudra passer avec l'exploitant sur les parcelles ou les parcours et apprécier, avec lui, les pâturages (très bons, bons, passables, dégradés et déterminer les bonnes, très bonnes et mauvaises espèces),
- évaluer les espèces consommées, non consommées (faire un herbier avec nom local),
- déterminer les pratiques des éleveurs et pourquoi il utilise ces pratiques,

- déterminer avec l'éleveur les « besoins des animaux » et les possibilités d'amélioration.

Le questionnaire devra donc porter sur :
- le mode de tenure de la terre (communautaire, individuel, autre),
- les superficies exploitées par les animaux et éventuellement les différents lots (par classe de superficie :
  > 50 ha, 50 – 25 ha, 25 – 10 ha, < 10 ha),
- les clôtures (types, longueur, etc),
- types de parcours (naturels, naturels améliorés, artificiels, espèces naturelles et introduites),
- état des parcours : % de graminées, de légumineuses, de mauvaise herbe, de sol nu (termitières), surpâturage (bas, moyen, élevé),
- ressources complémentaires (sous-produits fournis par l'exploitation : plantain / Matoké par exemple)

Le travail de Cédric sera donc de déterminer, par des entretiens avec les 24 agro-éleveurs et les éleveurs traditionnels déjà suivis, les périodes clefs de l'alimentation des bovins laitiers et des autres lots d'animaux (veaux, génisses, taureaux, animaux taris) qui pâturent des parcelles communes ou différentes (séparées par une clôture) des animaux laitiers. Il devra déterminer les périodes de l'année qui posent problème pour satisfaire les besoins alimentaires par animal ou par lot d'animaux déjà constitués.
Ces besoins seront déterminés grâce à des indicateurs d'alimentation tels que :
- quantité de MS disponible : matière sèche des différentes parcelles, cultures fourragères à couper, sous- produits agricoles, etc, (voir plus loin),
- chargements actuels et potentiels des différentes parcelles (le calculer ou l'estimer : voir plus loin),
- espèces disponibles (nom scientifique et vernaculaire ou local)
- valeur fourragère des parcelles (le calculer en % ou selon une échelle : voir plus loin)
- qualité des fourrages et des sous produits (analyse fourragère ou estimation par les tables),
- Complémentation :
  a) Espèces fourragères : graminées,
  b) Légumineuses,
  c) Graminée + légumineuse,
  d) Sous-produits agricoles,
  e) Sous-produits agro-industriels,
  f) Autres (minéraux locaux ou importés).

Pour tous ces compléments : époque de distribution (toute l'année, périodiquement, SP, SS, ?)

La plupart de ces données ou observations de base ont déjà été recueillies au cours de l'année par D. Mpairwe, professeur à l'université de Kampala, associé au projet.
De nouvelles observations devront être poursuivies au cours du stage. Toutes ces données seront saisies sur Access dont un masque a été préparé par les informaticiens du programme production animale de l'EMVT et nous essaierons de relier ces données au suivi des troupeaux et aux données de production laitière et d'état des animaux.

2.2.2 Calcul du chargement des pâturages (1er indicateur)

Sur la base des superficies de chaque parcelle et le nombre d'animaux (UBT) ou les kg que représentent ces animaux, on peut déterminer le chargement des parcelles, de l'exploitation (avec le nombre de jours de pâture)
On peut alors comparer les différentes exploitations et les quantités de lait produit (attention, prendre en compte les compléments distribués à l'auge).

2.2.3 Calcul des quantités de matière sèche (MS) disponibles sur les pâturages et parcours des éleveurs (2ème indicateur)

Données :
- Superficie de chaque parcelle,
- Biomasse de chaque parcelle en SS et en SP (voir recueil des données en cours),
- Nombre d'animaux par lot (UBT, kg de poids vif) : voir données déjà recueillies,
- Quantité de fourrage consommé,
- Refus estimés,
- % de graminées,
- % de mauvaise herbe.

Exemple pour KADOGO (Au 27/08/99) :

Parcelle I : 1 acre = 0,25 ha
Biomasse mesurée : 178,4 g/ m²
Soit : 446 kg de biomasse théorique
Si 98 % de plantes fourragères (2 % de mauvaise herbe) et pas de sol nu : 437 Kg/acre biomasse disponible
Si on estime que 2/3 du disponible est consommable (1/3 de refus), on aura : 288 Kg/acre consommable
En saison des pluies, il faut compter avec la productivité alors qu'en SS, la biomasse en début de SS sera le consommable pendant 5 mois !

Parcelle II : 4 acres = 1 ha , 96 % de fourrage consommable, 103,3 g/ m2 mesuré
Biomasse disponible : 1033 kg/acre
Biomasse réelle : 992 kg/acre
Biomasse consommable : 665 kg/acre

Parcelle III : 2 acres = 0,5 ha, 97 % de fourrage, 116 g/ m² mesuré
Biomasse disponible : 583 kg/acre
Biomasse réelle : 565 kg/acre
Biomasse consommable : 373 kg/acre

Parcelle IV : 5 acres = 1,25 ha , 87 % fourrage, 95 g/ m²
Biomasse disponible : 1191 kg/acre
Biomasse réelle : 1036 kg/acre
Biomasse consommable : 684 kg/acre

Parcelle V : 2,5 acres = 0,63 ha , 96,8 g/ m² mesurée
Biomasse disponible : 610 kg/acre
Biomasse réelle : 555 kg/acre
Biomasse consommable : 366 kg/acre

Total disponible en début de SS : 2.366 kg de MS pour l'exploitation
Si un animal consomme 2,5 kg / UBT/ j cela constitue 946 rations de 100 kg de poids vif.
Si on a un troupeau de 2700 kg de poids vif, on aura donc suffisamment de fourrage sur pied pour 35 jour (946 : 2700 /100 = 35 j).
Si la saison sèche dure plus de 35 jours, le reste est à trouver …

2.2.4 Valeur pastorale des parcours et pâturages (3ème indicateur)

(voir ouvrage de P. Daget et M. Godron, 1995, Pastoralisme : troupeau, espace et société. Hatier, Aupelf. Uref, (p.243-246), 510 p.)
Etablir pour chaque espèce :

- Potentiel de production (ou production effective après des mesures de coupe tous les mois, pour chaque espèce si on sépare chaque espèce principale) : faire une échelle de 0 – 5.
- Valeur énergétique et MAT pour chaque espèce (voir analyses ou littérature/tables) : échelle de 0 – 5.
- Appétence : voir avec les éleveurs et techniciens.

La moyenne arithmétique de ces 3 valeurs (somme des notes divisée par trois donne l'indice de valeur pastorale ou I.V.P. pour chaque espèce

- Etablir dans les parcours et les pâturages la contribution spécifique (C.S. ou la couverture de chaque espèce) des principales espèces (voir travail de D. Mpairwe).

La moyenne des I.V.P. multipliée par le C.S. donne alors la valeur pastorale (V.P.) de chaque parcelle ou chaque pâturage, ce qui permettra de comparer des parcelles en elles, des exploitations ou des parcours.

2.2.5 Premiers entretiens

Au cours de notre mission, une série d'entretiens ont pu être conduits. Leur compte rendu est reporté en annexe 6.
A la fin de chaque entretien (plusieurs passages dans chaque exploitation seront peut-être nécessaires), une restitution des observations sera faite auprès des éleveurs et des améliorations seront discutées.

3. AMELIORATION OU INNOVATIONS EN ALIMENTATION

(Stage de Marjorie DOMERGUE)

Elle devra promouvoir les innovations en alimentations des vaches laitières et du reste du troupeau : cultures fourragères, sous-produits agricoles et agro-industriels, minéraux qui permettront une meilleure alimentation des animaux, surtout en saison sèche.

Le travail prévu est le suivant :

- sur la base des essais déjà entrepris jusqu'ici (anciennes introductions, introductions faites par J. Chalimbaud à la suite de nos observations faites au cours de notre première mission en 1999), elle devra faire des choix sur les espèces à recommander,
- prévoir la production de semences à produire ou prévoir des importations,
- suivre les essais en place (suivi des itinéraires techniques adoptés et leurs améliorations),
- faire le suivi des productions actuellement en place et prévoir leur récolte et leur conservation (pâture, distribution à l'auge, foin, ensilage, etc.),
- prévoir une meilleure distribution (époque, quantité, fréquence),
- introduire ou améliorer la fertilisation des cultures fourragères (fumure naturelle, compost, engrais chimiques),
- établir des fiches techniques qui serviront à la vulgarisation de ces espèces (en langue locale ou en anglais),
- envisager l'utilisation des sous-produits agricoles ou agro-industriels pour améliorer la complémentation alimentaire,
- analyse des coûts de ces innovations,
- analyse de ces produits,
- faire connaître ces améliorations ou innovations après des éleveurs suivis

La méthode préconisée sera :

- le suivi des essais en place,
- l'entretien avec les éleveurs et la transmission à ce moment là des premières remarques sur les points à améliorer,
- l'élaboration de fiches techniques,
- l'estimation des coûts de production des nouvelles ressources et de semences fourragères,
- la mise en place de démonstrations auprès des techniciens et des éleveurs

3.1 Questionnaire sur les plantes fourragères

(Ce questionnaire ne sert que de guide ; le questionnaire sera plutôt une conversation qui aura pour trame ces questions)

- Connaissent-ils les plantes fourragères ?
- Lesquelles ? Graminées, Légumineuses ?
- Peuvent-ils s'en procurer au village, à Mbarara ou dans la région, à Kampala, importé ?
- Quelles quantités ?
- A quel prix ?
- Peuvent-ils en implanter sur leur exploitation ?
- Oui / Non : Surfaces disponibles, M.O. matériels, fertilisant, connaissances techniques ?
- Si oui : pour faire quoi, quand, où, comment ?

- Pour quoi faire :
    a) fourrage à pâturer,
    b) à donner à l'auge (à certains animaux ?),
    c) foin sur pied (qu'on ne coupe pas en SS),
    d) foin à récolter,
    e) regains,
    f) ensilage,
    g) plante de couverture avant une autre culture ou en même temps,
    h) engrais vert,
    i) semis directs (semis dans une autre culture sans la retourner).
- Époque de la distribution : quelle saison, quelle période de l'année,
- A quels animaux (faire une estimation des besoins en MS, MAT) par animal ou par lot,
- Estimer le prix de la production (par espèce, par surface kg de Matière brute, MS, MAT) :
    a) Coût des intrants (fertilisants, semences, travaux des champs, etc.),
    b) Coût du désherbage,
    c) Coût de la récolte,
    d) Coût de la distribution,

Voir les fiches établies par Véronique Alary.

- Estimation de la valeur ou analyse chimique des produits (au CIRAD et dans le laboratoire de l'université de Kampala) :
    a) Prise en charge,
    b) Broyage,
    c) MS,
    d) Matière minérale,
    e) Matière azotée totale,
    f) Cellulose brute de Weende,
    g) Acide Detergent Fibre (ADF),
    h) Aide Detergent Lignin,
    i) Solubilité des matières organiques,
    j) Calcium,
    k) Phosphore.

Espèces prévues pour l'analyse : pelures de Banane Plantain (Matoké ou Banana peals), *Arachis pintoi*, *Centrosema pubescens, Pennisetum purpureum*, pâturage naturel (paille) récolté chez Rutereza, Salongo, Rutafuraka, Kakore, ainsi que du sel naturel.

- Etablir une fiche technique simple pour les éleveurs (en anglais ou langue locale) :
    a) Période d'implantation la plus favorable (petite ou grande saison des pluies),
    b) Nombre de personnes disponibles à ces périodes et nombre de jours,
    c) Surfaces disponibles,
    d) Possibilités d'achat de matériels, de fertilisants (fumure minérale, fumier, compost),
- Prévoir une démonstration de semis, de récolte, de distribution des cultures fourragères

3.2 Cultures fourragères

Espèces fourragères introduites chez Aruho (véritable jardin botanique et faisant de la vulgarisation) :

Légumineuses :
Macroptilium atropurpureus (Siratro),
Sesbania grandiflora,
Calliandra calothyrsus (C. confusa),
Leucaena leucocephala (divers CV.),
Centrosema macrocarpum,
Desmodium uncinatum (Silver leaf),
Desmodium intortum (Grean leaf),
Trifolium sp (Trèfle),
Vigna anguiculata (Niébé fourrager ou Cow pea),
Albizia lebbeck,
Velvet bean ?,
Mucuna pruriens,
Canadian bean ?,
Aeschynomene histrix,
Arachis pintoi (Pinto peanut),
Stylosanthes hamata,
Stylosanthes guianensis,
Cajanus cajan,
Medicago sativa (Luzerne = Alpha alpha).

Graminées :
Sorghum,
Setaria nandi,
Chloris gayana,
Brachiaria brizantha,
Panicum maximum,
Pennisetum purpureum (Napier grass ou Elephant grass),
Setaria sp (Tanzania grass = Giant Setaria),
Brachiaria ruziziensis,
Sorghum sudanense (Sudan grass) ou Sorghum bicolor,
Tripsacum laxum (Guatemala grass),
Pennisetum clandestinum (Kikuyu grass).

Sur la base des résultats de ces espèces et quelques unes introduites chez d'autres éleveurs (*Chloris gayana*, ...), et les résultats des enquêtes faites par Julien et Marjorie, on pourra choisir les espèces à vulgariser.
Pour les espèces, le choix pourrait être le suivant :

- pour faire du foin, il faut une espèce très productive (avec des engrais), qui puisse être facilement semée, fauchée (pas une espèce rampante), à cycle assez long (pour ne pas avoir une floraison rapide), qui ne perde pas trop ses feuilles au séchage...Comme graminée, il semble bien que *Setaria* et éventuellement le *Chloris gayana* (voir ce qu'ont donné nos essais) peuvent faire l'affaire ; comme légumineuse, il faudra choisir effectivement le Lablab (Dolique), et ?

- pour la complémentation à l'auge, on peut conseiller pour les graminées le *Panicum*, le *Pennisetum,* le Guatemala grass et le *Pennisetum clandestinum* (si celui-ci reçois assez d'engrais et surtout du fumier) et pour les légumineuses, oui pourquoi pas du *Medicago sativa* (si les essais sont concluants ?) ou du *Stylosanthes guyanensis* ou *S. hamata* et *Aeschynomene*.
- Pour semer en sursemis dans les formations naturelles, il faut choisir des espèces qui supportent la concurrence, qui ne soient pas trop bien appétées (sinon elles disparaissent très rapidement) ; effectivement on peut penser à *Desmodium intortum* (ou *D. uncinatum* ?) et *Aeschynomene histrix* (mais il faudrait aussi voir les expériences faites par l'Université de Kampala avec le professeur Sabiiti et Denis Mpairwe dans la ferme du NARO à Mbarara).

3.3 Produits agro-industriels ou agricoles en Ouganda

Mélasse : sous-produit du sucre (extrait de la canne à sucre)

Sert à alimenter les ruminants en énergie, mais est surtout utilisé en mélange avec l'Urée comme source d'azote (on utilise l'engrais industriel) et de la paille comme liant et comme fibre pour fabriquer des blocs alimentaires (voir ouvrage de Zootechnie de Lhoste *et al*, 1993).
En Ouganda, en 1994, production de 1.080.000 tonnes ; culture autour de Kampala.

- Voir ce qu'ils font avec la mélasse,
- Voir si on peut la transporter dans des fûts (attention, la mélasse mélangée à l'eau fermente et le fût peut exploser),
- Voir le prix départ l'usine,
- Voir le prix du transport,
- Faire un devis.

Coton : sous-produits = graine de coton ou tourteau de coton

Très bonne source d'azote pour la complémentation ou pour les blocs alimentaires en mélange avec d'autres produits (voir Mémento de l'Agronome).
Production 1994 : 6.000 t
Ici voir aussi les possibilités d'approvisionnement : on trouve à Mbarara du tourteau de coton à 600 Sh Ou / Kg de l'Usine MAKWANO industries Oil P.O. Box 2671 KAMPALA Tél. 2357016, Fax : 235705, Mail : mukwano@swifuganda (faire analyser la valeur !)

Arachide (*Groundnuts*).
Production 1994 : 161.000 t
Procure du tourteau après pressage pour la fabrication de l'huile. Se produit dans tout le pays (voir si on en fait de l'huile)

Sous produit de brasserie : drèches humides ou sèches (pas facile à sécher : en général sur le sol, au soleil) 20 % de protéines brutes

Banane plantain (Matoké)
Amidon (énergie pour les animaux) : pelure ou fruit entier, tige, sommets

Déchets de poisson ?

Sel naturel du lac Edward, / Ouganda : analyse au CIRAD

4. TRANSFERT DE TECHNOLOGIE, VULGARISATION DES RESULTATS

Bien que n'étant pas un spécialiste de la vulgarisation, nous pensons que quelques principes doivent être adoptés pour transmettre les résultats de nos recherches sur l'alimentation des vaches laitières.
Comme les enquêtes ont été réalisées avec les éleveurs, il est absolument nécessaire de leur en communiquer rapidement les premiers résultats les plus évidents, mêmes si ils sont encore incomplets (chargement, quantité de MS disponible, manque probable en azote à certaines périodes, besoins de désherbage, d'engrais, etc, des cultures fourragères).
Les résultats seront communiqués à chaque groupe d'éleveur identifié en faisant des passages sur une ou plusieurs exploitations.
Certains éleveurs plus performants pourront servir de vulgarisateur.
Des fiches techniques simples seront élaborées en anglais ou mieux en langue locale.
Des démonstrations de production de conservation et de distribution des fourrages seront organisées chez certains éleveurs.
Les améliorations techniques se feront en collaboration avec les éleveurs et seront souhaitées par eux-mêmes.
Les améliorations devront être fabriquées sur place par les éleveurs eux-mêmes, avec leurs propres moyens en s'associant peut-être pour l'achat des ingrédients.
Les semences d'espèces bien adaptées devront être produites sur place, en adoptant celles que les éleveurs auront appris à connaître dans des essais si possible réalisés sur leur exploitation.

5. CONCLUSIONS

Ce projet, dont la première phase se termine, aura permis, en Afrique de l'Est, où la recherche agronomique française est très peu présente, de définir de nouvelles formes de recherches et d'intervention.
La méthodologie d'étude par "l'analyse fonctionnelle des systèmes de production" d'un nombre relativement restreint d'éleveurs, après une phase de typologie des exploitations puis de sélection, aura permis de mieux cerner les pratiques des éleveurs et de mieux percevoir, avec eux, les nouvelles innovations à adopter.
Nous avons pu observer que l'élevage et la production bovine de la région sont déjà relativement améliorées, mais l'alimentation des bovins peut être notablement améliorée grâce à une meilleure gestion des parcours (parcellement), une amélioration de l'alimentation en saison sèche par l'introduction de cultures fourragères et de conservation des fourrages produits en saison des pluies et l'utilisation de nombreux sous produits présents dans la région ou ailleurs dans le pays et encore peu utilisés.
Il existe dans cette région une recherche agronomique et des applications déjà visibles auprès de quelques éleveurs que l'on puisse considérer comme avancés. Grâce à cette recherche et à

ces éleveurs, des innovations techniques dont nous venons de parler plus haut devraient pouvoir être appliquées chez de nombreux autres éleveurs. Pour cela, les éleveurs devraient pouvoir se regrouper en association de producteur pour développer une structure locale de production de quelques espèces fourragères bien adaptées à la région (afin d'éviter des importations toujours très coûteuses) de se regrouper pour acquérir quelques machines pour produire du foin (faucheuse, râteau faneur, etc) et éventuellement d'importer, pour ceux qui seront intéressés, des sous produits agro-industriels pour produite des blocs alimentaires riches en azote (dont la déficience est notable) et en éléments minéraux absolument indispensables pour des animaux laitiers.
Nous espérons que ce projet pourra se développer dans la région (connaître des suites ailleurs dans le pays) car la production laitière est un des bons moyens actuellement pour mieux nourrir la population et améliorer les revenus des agriculteurs.

6. ANNEXES

- Annexe 5.1 : Déroulement de la mission
- Annexe 5.2 : Exemple d'un système laitier dans l'état du PARA
- Annexe 5.3: Structure de l'exploitation
- Annexe 5.4: Qualité des pâturages au niveau des carrés
- Annexe 5.5: Mesures dans les parcelles
- Annexe5. 6 : Premières réponses au questionnaire
- Annexe 5.7 : Fiches techniques des cultures fourragères
- Annexe 5.8 : Coût des analyses du Cirad-emvt
- Annexe 5.9 : Photos

Annexe 1 : Déroulement de la mission

5 juin 2000 : - départ Montpellier – Entebe / Kampala (via Londres)
6 juin 2000 : - arrivée Entebe
- entrevue avec Mme Baherle, Ambassade de France en Ouganda
- déplacement à Mbarara

7 juin 2000 : - déplacement sur le terrain : visite de la ferme de M. Aruho (nombreuses cultures fourragères)

9 juin 2000 : - discussion avec les 2 stagiaires « cultures fourragères – alimentation »,
- définition et précision des sujets de stages,

8 juin 2000 : - mise en place de germination de semences,
- discussion des protocoles de recherche, des questionnaires et des entretiens à mettre en route auprès des agro-éleveurs de la région de Mbarara (analyse fonctionnelle des systèmes d'alimentation),

10 juin 2000 : - préparation du questionnaire de Marjorie sur les plantes fourragères et les sous-produits,

11 juin 2000 : - repos (France – Danemark : 3 : 0)

12 juin 2000 : - continuation du questionnaire de l'«analyse fonctionnelle » avec les stagiaires et auprès des agro-éleveurs,

13 juin 2000 : - Visite de la ferme de Salongo : mise à l'épreuve du questionnaire auprès des éleveurs, fiches sur les cultures fourragères,

14 juin 2000 : - visite deux exploitations,

15 juin 2000 : - visite de 2 autres exploitations, programme définitif des 2 stagiaires,

16 juin 2000 : - départ pour Kampala,

- rencontre avec D. Mpairwe, professeur à l'Université de Kampala, associé au projet.

- départ de Kampala / Entebe

17 juin 2000 : arrivée à Montpellier, via Londres (15h30)

Annexe 2 : Exemple d'un système laitier dans l'état du PARA (Nord-Ouest du Brésil)
(Modifié pour l'exemple)

L'exploitant
Originaire du Sud du Brésil, est arrivé en 1970 mais a pu acheter son exploitation en 1992. L'éleveur a une activité salariée mais demeure sur l'exploitation et s'occupe de tous les travaux quotidiens.

Les surfaces
Surface totale 15 ha
Brachiaria : 1 ha
Canne fourragère : 1 ha
Verger : 2 ha de fruits pour la consommation familiale (mais n'est pas pâturé)

Le troupeau
Cinquantaine de bovins dont 20 vaches laitières.

Projet de l'éleveur
Le lait est vendu chaque jour à une laiterie qui vient le chercher lui même.
Les mâles issus du troupeau sont engraissés sur l'exploitation jusqu'à 2-3 ans puis vendus.
Toutes les génisses sont conservées pour le renouvellement du troupeau.
Le projet actuel est de replanter une parcelle de *Pennisetum* pour l'affouragement en vert en complémentation.

Les niveaux de besoins ciblés par l'éleveur pour les vaches laitières (lot 1) :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Lot 1												

Fort Moyen Faible

Profil de pousse des différentes surfaces et types de surfaces utilisées :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Brachiaria												
Pennisetum												
Canne à sucre												

Utilisation des surfaces (matière sèche disponible) et complémentation :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Brachiaria	Pâture sur 3 parcelles										Surface louée	
Pennisetum	70 %						50%					
Canne à sucre	30 %						50%					
Farine de blé												

Séquences d'alimentation

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Séquences	N° 1						N° 2		N° 3	N° 4		

Séquence 1 : gérer la production fourragère (quantités de MS disponible).

Séquence 2 : augmenter la quantité de la ration pour gérer le manque d'herbe au pâturage.

Séquence 3 : gérer le manque de disponibilité fourragère (pâturage et cannes, MS, Azote).

Séquence 4 : location d'une parcelle et augmentation des complémentations : probable séquence clé (manque de MS, manque d'énergie et d'azote).

Cette analyse pourra se faire pour un type d'exploitations ayant des objectifs et des systèmes et des besoins identiques ou éventuellement pour chaque exploitation étudiée.

Le technicien pourra déterminer avec plus d'exactitude que l'éleveur les besoins des animaux (voir notre précédant rapport de mars 99, les quantité de MS nécessaire, l'énergie nécessaire, l'azote, les besoins minéraux) et donc conseiller une meilleure gestion des animaux et des pâturages, des innovations techniques, en y liant leurs coûts pour savoir si cela est rentable en fonction du prix payé pour le lait.

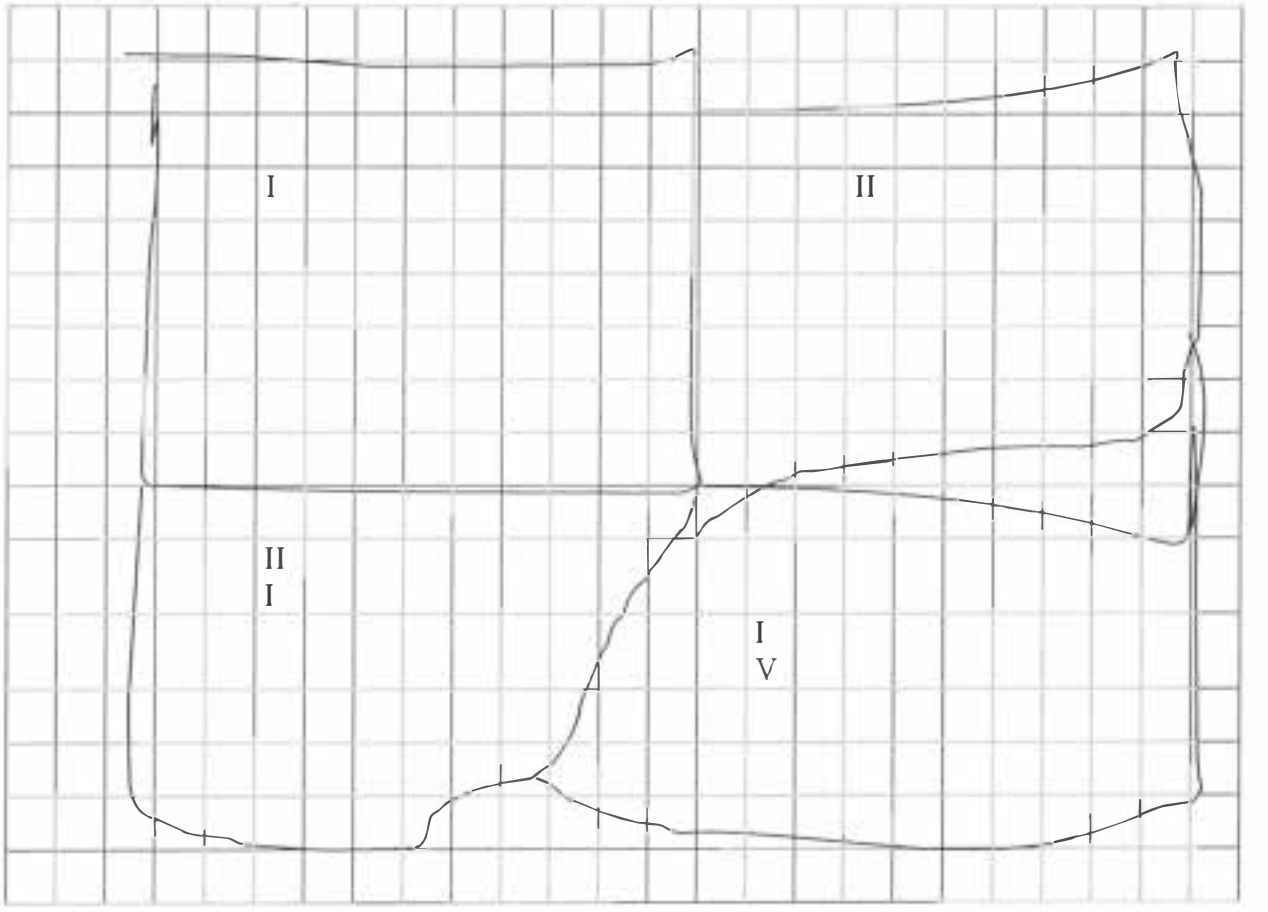
Annexe 3 : Structure de l'exploitation

File 1 : Localization and identification of the differnt plots of the land in the farm

Name of the farmer :	Number of the farmer :
County :	Sub County :
Date :	

Drawing of the farm (put a number on each plot of land and draw the fences) :

-------	Fences	•	Water point	Q. 3	Quadrat and number
=====	Foot way	M	Milking place	Water steam	
____	Limit of the plot	Ca	Calf place	Hou	Main House



Nb of plots	Area	Nb of Quadrats
I	1 acre	1
II	4 acres	3
III	2 acres	2
IV	5 acres	3
Total area	12 acres	
Nb of animals	20 UBT or 5t	

Carrying capacity : Nb animals / ha (to compare with milk production at différent season)

Annexe 4 : Qualité des pâturages au niveau des carrés

Pasture quality at level of the quadrats
(parcelles de coupe pour la mesure de la production et de la productivité)

Name of farmer :
Date of measure :

Plot	Quadrat number	Height (cm)	Main species		% of coverage	IS (indice pastoral)	Quality
			Local name	Scientific			
I	1	9	Ekati	*Sporobolus pyramidalis*	5		
			Kijubwe	*Brachiaria* sp	40		
			Ohumbuga	*Digitaria sp*			
	2		etc				
	3						
II			Erazi	3			
			Erago	10			
III			Etc				
IV							

Annexe 5 : Mesures dans les parcelles

MEASURES AT THE PLOT LEVEL

Name and number of the farmer

Date of measure
Period : wet season dry season

% of termites = coverage of termite ground, food ways, water points (without vegetation)

L = Low ; N : Normal : H ; High

Plot Nb	Vegetation coverage (total = 100%)			Over grazing	Termites activities	Slope	
	% Shrubs	% Termites (Bare soil)	% Grass	L-M-H	L-H	< 5%	> 5%
I	1	1	98	L	L		X
II	3	1	96	M	L		X
III	2	1	97	M	L		X
IV	10	3	97	M	L	X	

Date of measure : Period : wet season / dry season

Plot Nb	Vegetation coverage (total = 100%)			Over grazing	Termites activities	Slope	
	% Shrubs	% Termites (Bare soil)	% Grass	L-M-H	L-H	< 5%	> 5%
I	1	1	98	L	L		X
II	2	1	97	L	L		X
III	7	2	90	M	L		X
IV	6	3	92	M	L	X	

Faire éventuellement une troisième saison de mesures : en cours de SS, soit fin juillet ou début de SS

Annexe 6 : Premières réponses au questionnaire

(a) Exploitation n°43 : Mme Salongo

Structure

Les terres sont utilisées de manière individuelle. Trois parcelles sont séparées par une clôture. Le troupeau est constitué d'un lot unique. Les prairies pâturées sont uniquement des prairies naturelles.
Le seul complément distribué est du sel : 50 kg/mois et ceux toute l'année. Le fumier produit par les vaches et les lapins et est totalement utilisé pour les cultures : essentiellement mélangé au sol avant le semis de maïs. Les prairies sont essentiellement composées de *Digitaria*, *Themeda*, *Eyojwa*, *Ejubwe**, *Orutaratumbe**, *Ekatsi*, *Kyoya*, *Emburara**, *Bracharia ruziziensis* (* pour les espèces dont l'exploitante qu'elles ont une bonne valeur pastorale). *Eyojwa* se trouve en quantité importante (60% avec *Digitaria* et *Themeda*) et n'est plus pâturé car a dépassé le stade de floraison (longues tiges sèches avec peu de feuilles). Cela est probablement dû à un manque d'intensité de pâture en saison humide. Chargement?

Objectif de production

L'exploitante a choisi l'élevage laitier car elle estime qu'il rapporte plus que ses autres productions. Elle livre le lait à la laiterie JBK.
Elle pense qu'il serait bon de livrer le lait en commun mais pense que cela ne se fait pas car les exploitants on des intérêts différents.

Sa production laitière diminue en saison sèche par manque de fourrage et par manque d'eau.

Selon elle, les prix augmentent à Noël car les gens consomment plus de lait. Ils baissent en mai et en septembre car les éleveurs vendent plus de lait afin de payer la scolarité des enfants. Autrement, les prix sont plus faibles en saison des pluies et plus élevés en saison sèche.
Elle ne peut pas faire coïncider l'augmentation de production avec l'augmentation des prix car la disponibilité en pâture est insuffisante. Elle est prête à essayer les formes de stockage proposées (foin, ensilage) mais elle ne sait pas comment les faire et personne ne le fait aux alentours.

Conduite du troupeau

Le revenu tiré de la vente d'animaux est supérieur à celui tiré de la vente du lait.
Les jeunes taureaux ne sont pas vendus très chers car leur viande est trop tendre. Autrement, elle vend en priorité les vaches de faible production laitière.
Elle ne semble pas tenir compte de la disponibilité en fourrage pour augmenter ou diminuer son troupeau. Elle le considère comme une banque : elle vend des animaux lorsqu'elle a besoin d'argent et elle en achète lorsqu'elle a de l'argent disponible.

Utilisation des pâtures

Lorsqu'elle manque de fourrage (comme cela va être le cas pour la saison sèche qui arrive), elle demande à l'université de M'Barara de laisser son troupeau pâturer sur ses terres.

Elle est consciente des améliorations qu'elle pourrait apporter à ses pâtures :
- introduire des espèces de meilleure valeur pastorale grâce à des sur-semis,
- augmenter le nombre de parcelles en augmentant le nombre de clôtures.

Elle ne le fait pas car elle manque de fonds.
D'autres part, les cultures occupent une grande partie de la main d'oeuvre disponible :
- semis de maïs , pois et sorgho en octobre et mai,
- récolte en juin et décembre,
- récolte de millet en décembre (nécessite beaucoup de main d'oeuvre).
- weeding (désherbage) en juin.

Elle gère sa rotation suivant la hauteur de l'herbe restante (quelle hauteur ?)
Selon elle, le fourrage manque durant les saisons sèches, c'est-à-dire janvier, février, juin, juillet et mi-août.

Durant cette dernière période sèche, elle distribue des feuilles (et des fleurs) de bananiers.

Exploitation n°? : Mr Mwebaze

Structure

L'exploitation est divisée en deux fermes. L'une est dirigée par le père : les animaux qui y sont élevés sont les vaches taries, quelques vaches dont la production est destinée à l'autoconsommation, les génisses, les jeunes mâles et les reproducteurs (environ 50 animaux). Sur l'exploitation que nous avons visitée se trouvent 15 vaches en productions et 14 veaux non sevrés. Les animaux sont pratiquement tous de race Prim'holstein. Cette exploitation est gérée par le fils du propriétaire âgé de 20 ans environ.
Le pâturage des vaches est divisé en trois parcelles (surface?). La prairie est en bon état au moment de la visite : on y trouve du *Bracharia ruzisiensis*, *Cynodon* et diverses légumineuses comme la Glycine. La parcelle principale présente un point d'eau (mare) et un puit.

Production

La production laitière est livrée à deux laiteries différentes : GBK et Dairy Corporation.
En saison humide, la production est en moyenne de 80 l le matin et 30 l le soir ; en saison sèche, elle est de 60 l le matin et 15 l le soir. Le prix moyen est de 250 Sh/l en saison sèche (plus rare) et 200 Sh/l en saison des pluies.
La baisse de production en saison sèche est due à une diminution de consommation des fourrages : "les vaches broutent l'herbe essentiellement le matin lorsqu'elle est encore attendrie par l'humidité de la nuit".

Conduite du troupeau

L'exploitant ne prend pas ses décisions en fonction de l'état ou de la production des animaux, mais en fonction de l'état des pâtures. Il est en effet conscient que s'il fait pâturer les animaux trop longtemps (jusqu'à une hauteur d'herbe inférieure à 10 cm), l'herbe ne repoussera plus aussi bien.

Utilisation des pâtures

Les animaux passent environ 12 jours sur la parcelle la plus grande (où se trouvent les points d'eau) et une semaine sur chacune des deux autres. Ils passent également les nuits de saison sèche (combien exactement ?) sur une parcelle située au dessus de la ferme. Ceci a un double intérêt : les animaux sont près de la ferme et loin de la route ce qui évite les risques de vol ; cette parcelle contient de nombreuses légumineuses (*Desmodium*) et du *Setaria* appétés par les animaux.

Cette exploitation possède des cultures fourragères (les semences n'ont pas été fournies par le projet). Il y a une parcelle de *Pennisetum clandestinum* où sont élevés les veaux en cours de sevrage (jeunes génisses). Le Pennisetum est fauché tout au long de l'année et intégré à une ration de complément. L'exploitant fait également poussé du « Napier grass » (*Pennisetum purpureum*) qu'il plante par bouture dans la parcelle de « Matoke ». Chaque bouture donne une touffe d'herbe coupée au bout de trois mois. L'exploitant a également planté quatre pieds de *Calliandra*. Il pense en planter d'autres.

Le complément distribué chaque jour en saison sèche est constitué de quatre sacs de « Napier grass », de feuilles de bananiers, de pelures vertes de Matoke et de sels minéraux en poudre. Celui de la saison humide est identique mais contient seulement deux sacs de « Napier grass ».

L'exploitant connaît l'existence du stockage sous forme de foin ou d'ensilage, mais il ne sait pas comment le réaliser.

Exploitation n°? : Mme Bwirizayo (groupe II)

Structure

L'exploitation a une superficie de 83 acres en une seule parcelle. L'exploitante est installée depuis 4 ans. Son exploitation est née comme d'autres dans le même secteur grâce à une loi qui a réduit la superficie des parcours des "ranchers" de 5 miles² à 3 miles² au profit d'une autre catégorie d'éleveurs, "les squatters". C'est pour cette raison qu'elle connaît exactement la surface qu'elle possède.

Le troupeau n'est pas divisé en lots. Les pâtures n'ont pas été améliorées.

Production

La production diminue en saison sèche. Elle descend à deux ou trois litres par vache et par jour si bien que l'exploitante ne livre plus du tout de lait à la laiterie. Le lait est utilisé par le veau et auto consommé par les fermiers.

Conduite du troupeau

Le troupeau est conduit par un berger. L'exploitante tient compte de la hauteur d'herbe pour choisir les zones qu'elle va faire pâturer. Elle les fait pâturer une zone le matin et une autre zone l'après midi. Elle change encore d'endroit le lendemain de manière à effectuer une

rotation sur la parcelle. Cette rotation se fait en trois jours. Les animaux s'abreuvent tous les soirs en bas de la vallée (distance ?).

Utilisation des pâtures

L'exploitante connaît la composition de ses pâturages : *Bracharia ruziziensis* (Ejubwe), Ekatsi et *Cynodon* sont les espèces bien appréciées par les animaux. Doodo, Emikoma, Kyoya et Emburara sont celles qu'ils mangent lorsqu'il n'y a plus rien d'autre.

Annexe 7 : Fiches techniques des cultures fourragères

1. Graminée : *Brachiaria mutica*

NOMS

- Nom scientifique : *Brachiaria mutica* (Forssk.)Stapf
- Nom français : Herbe de Para
- Nom anglais : Para grass

DESCRIPTION SOMMAIRE

- Graminée pérenne
- Port : dressé mais avec tiges rampantes affleurantes sur le sol capables de s'enraciner au niveau des nœuds.

ECOLOGIE ET AIRE DE DISTRIBUTION

- Limites : se trouve naturellement sous 1600mm de pluies ou plus, mais **s'adapte très bien au Sahel** dans les zones humides de décrue, les bas-fonds et en milieu irrigué.
- Sols et eaux :
  - préfère les sols argileux et les bas-fonds.
  - **accepte une certaine salinité** des eaux.
  - **peut être inondée** plusieurs mois en eau douce.

TECHNIQUES CULTURALES

- Préparation du sol irrigué :
  - En culture pure, la préparation du sol comprend en général : labour, discage, soit à plat soit en formant des billons.
- Plantation :
  - Bouturage :
    - boutures de tiges à 3 noeuds plantées obliquement avec 2 noeuds dans le sol ;
    - plantation à 40 cm x 40 cm dans les sillons des labours,
    - recouvrement de terre manuel ou mécanisé (discage).
    - autre technique :couverture du sol avec des tiges puis discage mécanisé pour enfouir les boutures (Thaïlande, Sénégal).
  - Semis : les graines récoltées ne sont généralement pas fertiles.
  - Epoque de la plantation : début de saison des pluies, **saison sèche chaude en irrigué.**
- Entretien (désherbage / binage) : 2 binages à 2 semaines d'intervalle après plantation.
- Fumure :
  - Principe : restituer les exportations (de pâture, coupe, etc)
  - Fumure organique : 10 à 40 T de fumier par ha avant labour
  - Fumure minérale (optimale) :
    - d'implantation: 50N, 50 P2O5, 100 K2O (soit, par ex., par ha : 500 kg de 10-10-20 ou 100 kg d'urée + 100 kg de TSP + 150 de KCl).

- d'entretien / production : 50N, 35 P2O5, 50 K2O après chaque coupe (soit, par ex. 350 kg/ ha de 10-10-20 + 150 kg d'urée ou 100 kg d'urée + 75 kg de TSP + 80 kg de Kcl à chaque coupe)

- Irrigation :
  - Principe : compenser la différence entre "évaporation + transpiration" des plantes, moins "eau disponible" dans le sol.
  - Doses : (ETP - P)/0.8 en mm par jour, par semaine ou période considérée (1 m3/ ha = 0.1 mm)
  - Fréquences :
    - sur sol argileux : 1 fois/ semaine, d'une lame de 5-10 cm,
    - sur sol sableux : 2 à 3 fois par semaines.

L'excès d'eau ne pertube pas cette plante capable de rester plusieurs mois sous une lame d'eau douce.

  - Problèmes de la fumure propre à l'irrigation : fertiliser avant irrigation si possible, mais éventuellement dans la lame d'eau.

ASSOCIATION

Possibilités d'association : difficile, éventuellement avec *Macroptilium lathyroides*

EXPLOITATION

- Productivité : 20 à 25 T MS/ha/an (en 8-10 exploitations)
- Valeur fourragère :
  - 0.60 à 0.65 UFL/ kg de MS,
  - 10% de MAT,

  C'est une des graminées les plus riche en MS (supérieure à 20%).

- Type de production : pour viande, lait, animaux de trait, ration de base

- Mode d'exploitation :
  - pâture, coupe pour affouragement en vert, pour du foin,
  - alternance fauche - pâture conseillée ;
  - excellent foin, très appété notamment par les veaux.
- Rythme d'exploitation (hauteur de pâture, de coupe, temps de repos, temps de passage)
  - de pâture : - 28 à 35 j en saison chaude en irrigation ou en saison des pluies.
    - 45 à 52 J en saison froide en irrigation.
  - de coupe : idem que pour la pâture
- Pérennité/Entretien : jusqu'à 10 ans et plus. Mais cette plante est sensible au surpâturage
- Conservation :
  - foin en meule, bottelé, sous abri, excellent foin très appété
  - ensilage assez difficile en raison de la faible teneur en sucre (sinon il faut ajouter de la mélasse par exemple)

PRODUCTION DE SEMENCES

- Inexistante à notre connaissance

2. Graminée : *Chloris gayana*

NOMS

- Nom scientifique :*Chloris gayana* Kunth
- Nom français : Herbe de Rhode
- Nom anglais : Rhodes grass
- Existe de nombreux cultivars

DESCRIPTION SOMMAIRE

- Graminée pérenne
- Port : dressée, étalée, stolonifère
- Produit des graines fertiles
- Nombreux cultivars (Variétés sélectionnées et cultivées)

ECOLOGIE ET AIRE DE DISTRIBUTION

- Aire climatique : 600 à 1000 mm,
- Sol :
  - tous terrains.
  - supporte une inondation d'une quinzaine de jours.
  - **supporte les sols salés.**

TECHNIQUES CULTURALES

- Préparation du sol :
  - En culture pure, la préparation du sol comprend en général : labour, discage, hersage fin.
- Plantation :
  - Bouturage : éclats de souche, mais est plutôt semé,
  - Semis : 0.5 à 1 kg/ha de graines germantes à 100 % (voir liste et adresses des producteurs de semences : Sauers, Williams en Australie) Si l'on utilise des semences produites localement, faute de test de germination prévoir 8 à 10 kg de semences semées à la volée ou en ligne.
    Domance : ces semences seront de préférence âgées de 6 à 12 mois pour profiter d'un meilleur pouvoir germinatif
  - Époque de la plantation :
    - début de saison des pluies,
    - en saison chaude sous irrigation.

- Entretien (désherbage / binage) : 2 à 3 binages après établissement de la prairie à 15 jours d'intervalle.

- Fumure :
  - fumure organique : 10 à 40 T/ha à l'implantation.
  - fumure minérale :

- d'implantation : 50 N, 50 P2O5,100 K2O/ ha (soit par exemple : 500kg d'engrais complet 10-10-20 ou 100 kg d'urée +100 kg TSP (superphosphate triple) + 160 kg/ha de KCl;
- d'entretien / production : 50 N, 35 P2O5, 50 K2O après chaque coupe (soit 250 kg de 10-10-20 + 60 Kg d'urée + 30 kg de TSP ou 100 kg d'urée + 75 kg de TSP + 80 kg de KCl)

- Irrigation :
  - Principe : compenser la différence entre "évaporation + transpiration" des plantes moins "eau disponible" dans le sol.
  - Doses : (Evapotranspiration potentielle - pluies)/O,8 en mm, calculées par jour ou par semaine.(1 m3/ ha = 0.1 mm)
  - Modes : en général par gravité, mais peut naturellement être irrigué au pivot. Doses : (ETP- P)/0.8 en mm
  - Fréquences : 2 fois par semaine sur sols sableux, 1 fois par semaine sur sol argileux
  - Tolérence à l'inondation : moins de 10-15 jours de submersion sous une lame d'eau de moins de 30 cm.

ASSOCIATION

- Possibilités d'association : avec diverses variétés ou cultivars de *Stylosanthes* spp et de *Macroptilium* spp (peuvent s'obtenir en Australie ou/ et en Amérique du Sud : voir liste des producteurs de semences).

EXPLOITATION

- Productivité : 15 à 20 T MS/ha en irrigué et 6-8 exploitations;
- Valeur fourragère : 0.63 UFL /kg MS, 70 g MAT / kg de MS;
- Type de production : pour viande, lait, animaux de trait, ration de base;
- Mode d'exploitation : pour du **foin** essentiellement (les tiges fines sèches aisément), mais peut être utilisé en pâture.
- Rythme d'exploitation :
  - de pâture : 25 - 30 j en saison des pluies, 45- 60 j en saison sèche.
  - de coupe : 35- 40 j jusqu'à 60 j en saison sèche froide en irrigué.
- Pérennité / Entretien : pérennité pouvant atteindre plus de 5 ans (l'île de la Réunion).
- Conservation : foin sur pied, en meule, bottelé ou sous abri.

PATHOLOGIE

- faible (*Helmintosporium et Fusarium gramineum* peuvent attaquer certaines variétés sur les feuilles et les tiges).

POUR EN SAVOIR PLUS

- 't Mannetje, L. and Jones, R.M.(1992). Plant Ressources of South-East Asia
- O'Reilly,M.,V.. (1992). Better pastures for the tropics.Sauers Catalog.

PATHOLOGIE très faible

- Attaque de chenilles sur les feuilles quelquefois en saison des pluies (*Spodoptera exempta*).

- Charbon à l'extrémité des tiges suivi du dessèchement (observé en Thaïlande sur *Brachiaria* non fertilisé).

POUR EN SAVOIR PLUS

Min. Coop. française. (1994) Mémento de l'agronome.
Miles, J.W., *et al* (Edit.). (1996). *Brachiaria*
Diatta & *al.* (1994) "Semi intensification de la production fourragère ..."

3. Graminée : Sorgho fourrager

NOMS

- Nom scientifique : *Sorghum bicolor* L. Moensch
- Nom français : Sorgho
- Nom anglais : Sorghum

DESCRIPTION SOMMAIRE

- Graminée annuelle
- Port : dressé
- Variétés : elles sont diverses : Sorgho grain, Sorgho fourrager, Sorgho sucré (pour ensilage et/ou sucre).

ECOLOGIE ET AIRE DE DISTRIBUTION

- Il s'étend des régions tropicales dont il est originaire (probablement d'Amérique) jusqu'aux zones tempérées ; Il est en concurrence avec le maïs à la fois sur le plan de l'alimentation humaine mais aussi de l'alimentation du bétail.
  Par rapport au maïs, sa principale qualité est sa résistance à la sécheresse.
- Répond très bien à l'irrigation.

TECHNIQUES CULTURALES

- Préparation du sol :
  - En culture pure, la préparation du sol comprend en général : labour, disquage, hersage puis semis.
- Plantation :
  - Semis : le but est d'obtenir 350 000 poquets par ha ; un semis de 30 à 40 kg / ha devrait suffire.
  - Ne se bouture pas.
- Epoque de la plantation :
  - En irrigué : sans importance, le sorgho résistant très bien à la saison sèche froide.
  - En sec : au début de la saison des pluies pour la culture pluviale octobre-novembre en culture de décrue ou de bas-fonds.
- Entretien (désherbage / binage) : 2 binages après plantation, 1 binage après chaque coupe
- Fumure :
  - Principe : restituer les exportations (de la pâture, des coupes, etc.)
  - Fumure organique : 30/ 40 Tonnes de fumier par an, sachant que la culture peut durer un an.
  - Fumure minérale :
    - à l'implantation : 60 N, 35 P2O5, 50 K2O (soit, par ex. 250 kg de 10-10-20 + 50 kg d'urée ou 130 kg d'urée + 80 kg TSP + 80 kg KCl)
    - d'entretien / production : 60N, 35 P2O5, 70 K2O après chaque coupe (Soit par ex. : 350 kg de 10-10-20 + 50 kg d'urée ou 130 kg d'urée + 75 kg TSP + 115 kg KCl).

- Irrigation :
  - Principes des doses : calcul des quantités à apporter : (ETP- P) /0.8 en mm. (1 m^3/ ha = 0.1 mm d'eau)
  - Fréquences : 2 fois par semaine en terrain sableux d'une lame de 5-10 cm) 1 fois par semaine en terrain argileux.

ASSOCIATIONS

- Possibilités d'association avec le Niébé et / ou *Centrosema spp*

EXPLOITATION

- Productivité : les meilleures variétés peuvent atteindre, en irrigué 15-20 T MS/ha en 8 à 9 exploitation/an.
- Valeur fourragère : 0.7 UFL/ kg de MS et 65 g MAD/ kg MS

Valeurs fourragères en Guadeloupe (Jarrige, 1989)

Saison / Temps de repousses	UF / kg MS	g MAD/kg MS
Saison sèche		
6	0.78	72
8	0.79	68
9	0.86	72
Saison des pluies		
6	0.81	66
8	0.82	67
9	0.73	47
Paille de sorgho avec 47 % de refus	0.48	0

- Type de production : pour viande, **lait**, animaux de trait, ration de base,
- Mode d'exploitation :
  - **pâture**. Peut être pâturé au delà d'un certain stade de repousse (pas avant 50-60 cm en raison de la présence de dhurrine, générateur d'acide cyanhydrique),
  - **coupe** pour affouragement en vert ou pour foin au stade feuillu ou pour de l'ensilage au stade des grains pâteux.
- Rythme d'exploitation :
  - de pâture : 40 à 60 j entre deux passages selon les variétés
  - de coupe : même rythme
- Pérennité :1 an environ
- Entretien : binage et fertilisation après chaque coupe.
- Conservation : ensilage plutôt que foin car la grosseur des tiges diminue la faculté de séchage et diminue l'ingestibilité.

PRODUCTION DE SEMENCES

- Epoque : début de saison sèche
- Mode de culture : pour les semences, il faut gérer le sorgho fourrage comme un sorgho grain :

- Densité : 200 000 pieds/ha maximum,
- Ecartement : 1 m entre les lignes et 5 cm entre les pieds sur la ligne ;
- Irrigation identique au sorgho fourrager ;
- Fumure en début de culture avec un renforcement de la fumure en P2O5 (50 kg) et en potasse (K2O : 100 Kg) et 100 N en début de culture.

- Mode de récolte :
  - Manuel : couper les panicules, les faire sécher, les battre, conserver les grains à l'abri de l'humidité. **Ne pas récolter d'hybrides**.
  - Récolte possible à la moissonneuse-batteuse.
- Quantité récoltable : 5 tonnes / ha

PATHOLOGIE

Faible avec les variétés locales ou les populations. Les pathologies les plus importantes se produisent sur les sorghos destinés à la production grainière, sur les panicules. Un traitement insecticide (Lindane, Endosulfan) au moment d'apparition de celles-ci est recommandé.
Il faut aussi traiter les grains (au Lindane) pour le stockage.

POUR EN SAVOIR PLUS

- Min.Coop. française. (1994). Mémento de l'agronome.

4. Légumineuse : Chamaecrista rotundifolia (persoon) Greene **Pittonia 4 : 31 (1899)**

LEGUMINOSAE
2n = 16

Synonyme *Cassia rotundifolia* Persoon (1805)
Noms vernaculaires Roundleaf cassia, round leafed cassia (Eng). Vietnam : muôn ' g tron.

Origine et distribution géographique Le Cassia à feuilles rondes est originaire d'une aire géographique s'étendant du Mexique au Brésil et à l'Uruguay, y compris la région des Caraïbes. Il a été introduit et naturalisé dans le sud des Etats-Unis et en partie en Afrique de l'Ouest. Il a été introduit en Australie et y est commercialisé.

Utilisation Le Cassia à feuilles rondes est exclusivement utilisé pour la pâture, bien que de très bons ensilages aient été obtenus dans des conditions expérimentales.

Propriétés Les premières analyses montrent que les éléments du Cassia sont voisins de ceux contenus dans les légumineuses tropicales; les concentrations en N sont de 1 à 3 %.Bien que quelques espèces de cassia soient réputées toxiques, 6 introductions de cassia ont été données à des rats sans symptôme de toxicité. Les gains de poids et l'ingestibilité des rats nourris avec le cassia ont été légèrement supérieurs à ceux des rats nourris avec de la luzerne. Le cultivar "Wynn"a été constaté comme ne contenant pas d'éléments toxiques dans des études comprenant des moutons nourris en stabulation.

Il comporte 200 à 500 graines par gramme.

Botanique C'est une plante herbacée annuelle ou très peu pérenne semi-érigée à prostrée; avec le vieillissement de la plante sa base devient suffrutescente; son pivot devient fibreux voire lignifié de 1 cm de diamètre; Les tiges font 1 m de longueur mais les noeuds ne produisent pas de racines.

L'espèce est très variable quant à sa stature, sa pubescence, la taille des parties des fleurs ou des feuilles, ce qui permet une distinction entre de nombreux écotypes. Provisoirement (avant des études ultérieures), seules 2 variétés ont été distinguées par Irwin et Barneby seulement sur la taille et la proportion des fleurs :

- var. *rotundifolia* : petites fleurs, le plus large pétale est long de 7 mm, la plus longue des anthères fertiles atteint 7.7 mm de long, le style est long de 2 mm. Extension : de la Floride (Etats-Unis) et Sinaloa (Mexique) jusqu'en Argentine. Synonymes : *Cassia bifoliata* DC, ex Colladon (1816), *Cassia fabaginifolia* Kunth (1824), *Cassia monophylla* Velozzo (1825).

- var. *grandiflora* (Bentham) Irwin & Barneby : les fleurs sont plus larges, le plus grand pétale est long de plus de 17 mm, la plus grande anthère fertile dépasse 11.5 mm et le style 8.5 mm. Extension plus locale que var. *rotundifolia*, mais jamais associée avec elle. Synonyme : *Cassia bauhiniifolia* Kunth (1819).

La croissance est indéterminée tant que les températures et l'humidité lui conviennent.

Un cultivar "Winn" (appartenant à la variété *rotundifolia*) a été recensé en Australie. Il peut se reproduire librement par graines pendant toute la saison de croissance, mais de préférence en automne. D'autres lignées fleurissent plus tard, où les saisons de croissance sont plus longues et plus fiables, les rendements sont supérieurs.

Ecologie Le Cassia à feuilles rondes est adapté à des zones recevant 700 à 1400 mm de pluie dans les régions tropicales et subtropicales. Il ne s'adapte pas à des sols mal drainés ou trop lourds et ne supporte particulièrement pas les sols inondables. Il croît bien dans des sols bien drainés, friables et sableux. La croissance est définitivement arrêtée par le gel.

Agronomie La germination doit être contrôlée avant le semis pour s'assurer que le taux de graines dures ne soit pas excessif. Les graines peuvent être semées à la volée sur des pâtures fermées en pâturage, mais l'installation est meilleure avec un certain travail du sol même léger. La dose de semis recommandée est de 2 à 4 kg/ha, mais on peut semer à des taux plus faibles particulièrement si le semis est fait dans un mélange graminées- légumineuses. La plante nodule rapidement avec des rhizobium de type "Niébé" spontané, et l'on ne connaît pas d'échec de nodulation.
La pérennité est assurée à long terme par le ressemis et les réserves en graines du sol qui sont fréquemment de 3000/m2 et peuvent monter à 15000/m2. Pas de maladies ou d'attaques ne sont recensées bien que l'espèce est reconnue comme hôte de plusieurs virus ou champignons.
Actuellement, le Cassia à feuilles rondes a été utilisé pour la pâture, où il a prouvé sa résistance à une large gamme de pression de pâturage, cependant sa productivité est moindre en présence de graminées vigoureuses et aussi de sous-pâturage.
Dans les prairies mixtes Cassia / graminées, le bétail a tendance à privilégier le pâturage de la graminée en début et en milieu de la saison de croissance, et le pourcentage de cassia dans la ration s'accroît en fin de saison.
Les gousses sont mangées par le bétail, et des taux de 1-3 graines par fèces séché facilite la dissémination naturelle de l'espèce.
Le Cassia à feuilles rondes peut donner des rendements de plus de 5t/ha en culture pure mais les rendements annuels sont plus faibles dans les prairies mixtes.
Les rendements en graines s'échelonnent de 200à 800 kg/ha. Le Cassia à feuilles rondes peut se récolter mécaniquement ou manuellement.

Potentiel génétique et sélection. La plus grande collection de germplasm est détenue à l'ATFGRC (CSIRO,Australia). Les principales variations portent sur l'époque de floraison et le mode de croissance.

Perspectives. Dans sa zone d'adaptation limitée par la pluviosité et le type de sol, le Cassia à feuilles rondes montre des promesses considérables. Il peut être une légumineuse de remplacement dans des zones où est adapté le *Stylosanthes* en buisson (*Stylosanthes scabra* Vogel). De nouveaux cultivars à maturité de mi et fin de saison, comparés à "Winn" qui fleurit précocement, sont nécessaires pour exploiter son plein potentiel.

5. Légumineuse : Dolique ou Pois dolique

NOMS

- Nom scientifique : *Lablab purpureus* (L.) Sweet, aussi *Dolichos lablab L.*
- Nom français : Dolique, Pois dolique, pois d'Egypte
- Nom anglais : lab-lab bean

DESCRIPTION SOMMAIRE

- Légumineuse annuelle
- Port : volubile
- Nombreuses variétés
- Cycle végétatif de 150 - 180 jours

ECOLOGIE ET AIRE DE DISTRIBUTION

- Sol : plante très tolérante, peut être cultivé sur sol argilo-sableux ou limoneux ("Fondés et Hollaldé")
- En culture pluviale, se cultive entre 750 et moins de 2.500 mm. Supporte bien la sécheresse
- Se cultive très bien en irrigué, mais ne supporte pas un excès d'eau (submersion prolongée).

TECHNIQUES CULTURALES

- Préparation du sol :
  - En culture pure, la préparation du sol comprend en général : labour, disquage, hersage.
  - La préparation du sol peut se faire pour une plantation à plat ou sur billons (ces derniers espacés de 80 à 100 cm).
- Plantation :
  - **Semis** : en ligne ou en poquet : 10 - 20 kg par ha de graines germantes à 100 %.
  - Espacement sur la ligne : 50 cm
  - Peut être semée à la volée à condition de recouvrir les graines après semis.
  - Époque de la plantation : saison chaude en irrigué ou début de saison des pluies en culture pluviale. Si la plantation est réalisée avant la Ssfr, elle doit être réalisée avant la fin octobre sinon la plante aura des difficultés pour s'installer et se développer
- Entretien (désherbage / binage) : 2 binages à quinze jours d'intervalle, 2 semaines après levée.
- Fumure :
  - Principes (restituer les exportations de la pâture ou de la coupe, etc)
  - **fumure organique** : 10 à 40 T de fumier par ha à épandre avant labour
  - **fumure minérale** :

  - d'implantation : fumure minérale à l'implantation :50 P2O5,75 à 100 K2O (**pas ou peu d'azote** car trop de N inhibe la nodulation) soit 100 kg TSP + 100-150 kg KCl + 50 à 100 kg d'urée une fois la levée confirmée.

- fumure d'entretien : 100 kg / ha TSP. **Il est inutile de fertiliser les repousses s'il y en a.**
- **Inoculation** : souvent la dolique ne nodule pas naturellement. Si on ne trouve pas de terre à mélanger provenant d'une parcelle où de la dolique (ou le Niébé) a déjà nodulé, on sera amené à en trouver des souches de rhizobium dans un laboratoire ou un fournisseur spécialisé.
- Epoque de la plantation :

  - début de saison chaude en irrigué ou début de saison des pluies en pluvial.

  - après la récolte du riz, semer avant début novembre sinon il y aura un mauvais développement des plantes en SSFroide.

- Entretien (désherbage / binage) : 2 à 3 binages à 15 jours d'intervalle, jusqu'à couverture complète du sol.

Irrigation :

- Principes : (ETP- P)/0.8 en mm (1m3 / ha = lame de O.1 mm d'eau)
- Doses : 2 fois par semaine en sol sableux, 1 fois par semaine en sol argileux d'une lame de 5-10 cm.

ASSOCIATIONS

Possibilités d'association **avec des cultures vivrières** : sorgho, maïs en intercalaire.

EXPLOITATION

- Productivité :5 à 8 T MS/ha en 3 - 4 coupes au stade début floraison (pâture)
  6 T MS / ha en 1 coupe pour du foin
- Valeur fourragère (feuilles + tiges) :
  - UFL : 0.62 / kg MS
  - MAD : 93-110g/ kg de MS
  - Type de production : pour viande, lait, animaux de trait, ration de base,
  - Mode d'exploitation : pâture et foin
- Rythme d'exploitation :

  - en pâture : en SSfr, 2 - 3 mois après semis
  en Ssch ou saison des pluies, tous les 45-60 jours
  Ne pas faire pâturer pendant la floraison par suite de "l'odeur de savon" des fleurs.

  - par coupe pour le foin : dépend de la période. En général 6 mois de végétation après semis début SSFr et seulement 3 - 4 mois en SSCh.

- Pérennité / Entretien : On peut avoir des repousses après la première coupe, mais leur productivité est faible; il vaut mieux ressemer.
- Conservation :

  - foin en meule, bottelé, en vrac sous abri.

  - d'entretien / production : 50 N, 35 P2O5, 50 K2O après chaque coupe (soit 250 kg de 10-10-20 + 60 Kg d'urée + 30 kg de TSP ou 100 kg d'urée + 75 kg de TSP + 80 kg de KCl

- Problèmes de la fumure propre à l'irrigation : apporter la fumure minérale juste avant l'irrigation.

- Irrigation :
  - Principe : compenser la différence entre "évaporation + transpiration" des plantes moins "eau disponible" dans le sol.
  - Doses : (Evapotranspiration potentielle - pluies) / O,8 en mm, calculées

par jour ou par semaine.(1 m3/ ha = 0.1 mm)
- sur argile 1 fois par semaine.

- Conservation :
  - foin en meule, bottelé ou sous abri : excellent foin, très appété.

POUR EN SAVOIR PLUS

- Skerman, P.J.,1982. Les légumineuses fourragères tropicales
- N'Gamm, A.O. et Saw, A. 1994. Essais du CNRADA, Boghé.
- Monnier, J.P. 1992. Volet d'intensification fourragère.

6. Légumineuse : Pois d'Angole

NOMS

- Nom scientifique : *Cajanus cajan* (L.) Millsp
- Nom français : Pois d'Angole, ambrevade
- Nom anglais : pigeon pea

DESCRIPTION SOMMAIRE

- Légumineuse pluri(bis)annuelle, pérenne transitoire
- Port : forme des buissons dressé de 2 - 4 m, assez ligneuse à la base.

ECOLOGIE ET AIRE DE DISTRIBUTION

- Plante très résistante à la sécheresse, mais n'aime pas les excès d'eau. Son aire d'extension se situe entre 300 à 2.000 mm de pluies
- N'a pas de préférence stricte en matière de sol, mais celui-ci doit être bien drainé.

TECHNIQUES CULTURALES

- Préparation du sol :
  - Sur sols sableux on peut faire une préparation minimale (simple discage).
  - Sur sols plus lourds : labour, discage ,hersage (éviter les grosses mottes très compactes). Se fait généralement après une pré-irrigation.
- Plantation :
  - Semis : 5 à 10 kg/ ha. Semis en ligne par poquet de 2-4 graines à espacement de 50 cm (100 cm entre les lignes).
    Peut être semé plus dense pour obtenir des tiges fines pour une récolte mécanique.
  - **Inoculation** : pas nécessaire
  - Epoque de la plantation : début de saison des pluies ou saison chaude en irrigué.
- Entretien (désherbage / binage) : 2 à 3 binages à 15 jours d'intervalle.
- Fumure :
  - principes : restituer les exportations de la pâture ou de la coupe, etc.
  - fumure organique : 10 à 20 T de fumier par ha tous les 3 ans
  - fumure minérale à l'implantation :50 P_2O_5,75 à 100 K_2O **(pas ou peu d'azote** car trop de N inhibe la nodulation) soit 100 kg TSP + 100-150 kg Kcl + 50 à 100 kg d'urée une fois la levée confirmée.
  - fumure d'entretien : 100 kg / ha TSP devrait suffire

- Irrigation :
  - Principes : (ETP- P)/0.8 en mm (1m3 / ha = lame de O.1 mm d'eau)
  - irriguer 1 fois par semaine en SSCh et 1 fois tous les 15 jours en SSFr ey en hivernage, irriguer après chaque coupe

ASSOCIATIONS

Possibilités d'association **avec des cultures vivrières** : sorgho, maïs en intercalaire.

EXPLOITATION

- Productivité :1,5 à 3,5 T MS /ha par coupe.
- Valeur fourragère :
  - UFL : 0.60 / kg MS
  - MAD : 100-120 g/ kg de MS
  - Type de production : pour viande, lait, animaux de trait, ration de base,
  - Mode d'exploitation : pâture, "zéro" grazing et foin

- Rythme d'exploitation : **Ne supporte pas une exploitation trop intense**
  - en pâture : il faut laisser les plantes bien se développer avant la mise en pâture. Seules les feuilles et les extrémités des branches doivent être broutées. Eviter la pâture continue car les tiges sont cassantes.
  - par coupe pour le foin : couper à 50 - 60 cm du sol pour ne pas récolter des tiges trop grosses, difficiles à sécher, et pour pérenniser la culture.

  - Après semis en saison sèche froide (SSFr), la 1er exploitation peut se faire après 4 mois de végétation. En saison sèche chaude (SSCh), des intervalles de 2 mois sont suffisants.
- Pérennité / Entretien : avec une bonne gestion, la culture peut durer 4 à 5 ans.
  désherber une à deux fois avant la première coupe et une fois après chaque coupe
- Conservation : foin en meule, bottelé ou en vrac sous abri.

PRODUCTION DE SEMENCES

- Epoque : début de saison sèche
- Mode de culture : le but est obtenir 20.000 poquets par ha ; il faut donc, par exemple un écartement de 100 cm entre les lignes et 50 cm sur la ligne.
- Mode de récolte : manuellement 3 passages sont nécessaires
- Quantité récoltable : en moyenne 750 kg/ha mais dépend des variétés et peut dépasser 1500 kg.

PATHOLOGIE

- Espèce pas trop sensible aux insectes; mêmes pestes que celles du Niébé

FIXATION D'AZOTE DANS LE SOL

- 60 à 80 kg de N sont fixés après chaque culture

POUR EN SAVOIR PLUS

- Skerman, P.J. (1982). Les légumineuses fourragères.
- 't Mannetje, L. and Jones, R.M.(1992). Plant Ressources of South-East Asia.

Annexe 8 : Coût des analyses du Cirad-emvt (Proforma)

DOIT

Ugandan Government Milk Project
attention Julien Chalimbaud
1829 MBARARA
Uganda

A l'attention de Julien Chalimbaud

Pour analyse de 10 échantillons prélevés sur le terrain en Uganda

Nombre	Analyse	Prix unitaire	Total HT
10	Prise en charge	25.00 F	250.00
10	Broyage	12.25 F	122.50
10	Matière sèche	12.80 F	128.00
10	Matière minérale	5.25 F	52.50
10	Minéralisation double voie sèche avec HF	39.30 F	393.00
10	Matière azotée totale (N x 6.25)	22.20 F	222.00
10	Cellulose brute de Weende	34.00 F	340.00
10	ADF (Acid Detergent Fibre)	52.50 F	525.00
10	ADL (Acid Detergent Lignin)	52.50 F	525.00
10	Solubilité des matières sèches et organiques	74.50 F	745.00
10	Calcium	14.80 F	148.00
10	Phosphore	14.80 F	148.00

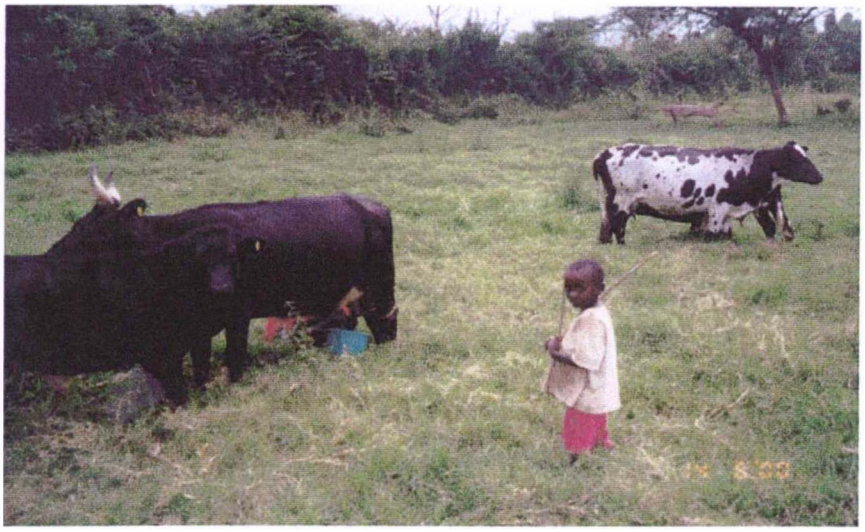
Total HTVA :	3599.00
TVA :	741.39
Total TTC :	**4340.39**

Arrêté la présente facture à la somme de 3599.00 Francs français centimes Hors Taxes

soit 4340.39 Francs français Toutes Taxes

Annexe 9 : Photos

MÉTIS HOLSTEIN AU PÂTURAGE



TROUPEAU DE BOVINS SUR PÂTURAGE AMÉLIORÉ

PÂTURAGE NATUREL AMÉLIORÉ PAR DES LÉGUMINEUSES