

ASSOCIATION AGRICULTURE - ELEVAGE DANS LE MOYEN-OUEST

Etude du cas d'une Coopérative Socialiste de Production

Par R. MONDEIL (1)

INTRODUCTION

L'analyse économique d'une Coopérative Socialiste dans le Moyen-Ouest Malgache paraît intéressante à deux titres :

- La Coopérative est une structure de production nouvelle à Madagascar. Quoique l'entraide soit très fréquente entre paysans, c'est la première fois que se créent des entreprises de grande dimension où le travail est réalisé en commun.
- Le Moyen-Ouest, en particulier la région de MANDOTO où se situe la Coopérative, est une zone sous-peuplée, ouverte depuis peu à la colonisation agraire.

Le problème est de savoir si, dans cet environnement peu connu, ce type d'Entreprise est économiquement viable.

Une première réponse a été apportée par Mr. CHUK HEN SHUN dans son mémoire de fin d'études à l'E.E.S.A (2). Utilisant la méthode des budgets prévisionnels, l'étudiant a montré la nécessité d'intégrer l'agriculture et l'élevage, et l'intérêt qu'il y aurait à engraisser des porcs dans cette Coopérative.

Toutefois, la méthode employée, si elle a l'avantage de la simplicité en a aussi les inconvénients. Le plan de production envisagé risquait d'être éloigné du plan optimal qu'on aurait pu suggérer aux coopérateurs.

Nous avons donc pensé reprendre le problème à la base et réaliser une programmation linéaire.

(1) Ingénieur Agronome, Assistant à l'E.E.S. Sciences Agronomiques

(2) CHUK HEN SHUN Jean Jacques - Gestion d'une Coopérative Socialiste de Production - mémoire de fin d'Etude 78-79 - 82 p. ronéotées - EES.SA.

La première étape consistait à rechercher des données fiables.

Les références agronomiques ont été fournies par les agronomes de l'IRAT qui avaient étudié la région.

La plupart des normes zootechniques ont été trouvées dans la littérature.

Enfin, certains temps de travaux et la plupart des prix ont été extraits du mémoire de Mr. CHUK HEN SHUN.

Une fois les données recueillies, nous avons réalisé nous-mêmes la modélisation, la codification, une partie de la perforation, la surveillance du traitement, le dépouillement des résultats.

Ainsi, la programmation linéaire nous a permis d'obtenir un plan de production « optimal ».

Ce genre de travail n'est jamais achevé : il resterait à dialoguer avec les paysans, modifier le modèle pour l'adapter à toutes les entreprises agricoles de la région, introduire de nouvelles productions, au fur et à mesure que la Recherche les mettra au point, actualiser régulièrement les données, surtout les prix, etc. . .

L'ENVIRONNEMENT DE LA COOPERATIVE

1. - LOCALISATION

La coopérative est située près de la ville de MANDOTO, entre ANTSIRABE et MIANDRIVAZO.

Pour y accéder, il faut quitter la Route Nationale au PK 135 et après 25 km de piste, on atteint le village d'AMPARIHIVOLA en plein « dezaka » (désert).

2. - RELIEF

Le relief de la zone se compose de vastes plateaux d'altitude comprise entre 850 et 950 m, entrecoupés d'étroites vallées en V.

3. - PLUVIOMETRIE

Les précipitations sont relativement abondantes, souvent violentes

La moyenne annuelle est de 1 524 mm, avec une saison sèche très marquée.

	Jt	A	S	O	N	D	TOTAL
nm	8,7	6,1	11,2	74,3	168,9	298,6	
	J	F	M	A	M	J	
nm	347,6	287,6	248,5	67,5	18,2	6,7	1.544 nm

4 - TEMPERATURE

La température moyenne est assez élevée : 22°C. Il n'y a pas à craindre de gel. La saison humide est aussi la saison la plus chaude.

	Jt	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
°C	18,8	19,7	21,7	23,6	23,8	23,8	24,0	23,9	23,6	23,1	21	19,1

Les deux composantes - pluviométrie et température - font classer le climat de la zone dans le type tropical d'altitude semi-humide et chaud.

Des indices hygrométriques basés sur l'évapotranspiration potentielle, permettent de déterminer scientifiquement la saison sèche du 15 Avril au 15 Octobre.

5. - SOLS

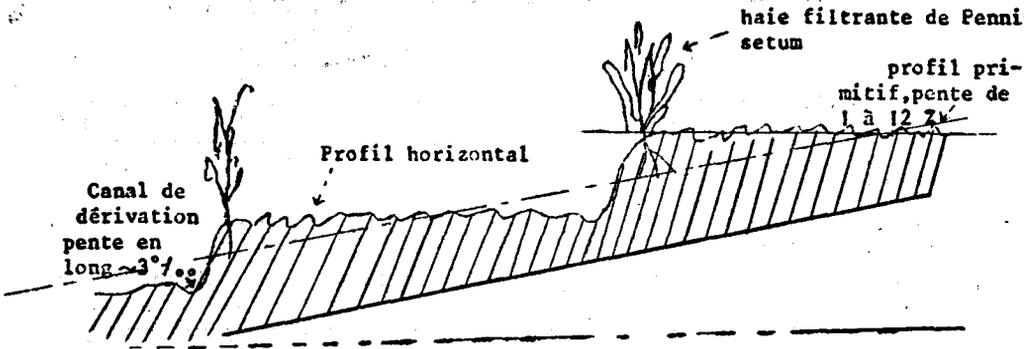
- *Sur les pentes moyennes et sur le plateau* : les sols sont généralement du type ferrallitique brun rouge, convenant à la culture. Ils portent naturellement une végétation spontanée de graminée fourragère : l'HYPPARHENIA
- *Sur les pentes fortes* : les sols prennent une couleur jaune, leur qualité est médiocre. A l'état naturel, ils portent une graminée sans valeur : l'ARISTIDA.

A la Coopérative, comme dans tout Madagascar, on a renoncé à cultiver ces pentes fortes et peu fertiles.

Par contre, les pentes moyennes (\leq à 12 %) peuvent être mises en valeur à deux conditions :

- a) redressement de la fertilité par un apport de fumier, de phosphore, de potassium et de calcium ;

- b) aménagements anti-érosifs pour éviter l'érosion pluviale : création de terrasses séparées par des lignes de bourrelets suivant la courbe de niveau ;



LES MOYENS DE PRODUCTION

1. - La Terre :

L'Etat a doté la Coopérative de 200 hectares de plateaux à faible pente ($p \leq 12\%$). Le sol est relativement homogène, latéritique, brun-rouge, de fertilité correcte.

Toutefois au démarrage, il a fallu redresser la fertilité et créer un dispositif anti-érosif.

2. - La Main-d'œuvre :

22 familles de migrants se sont installées à AMPARIHIVOLA. Chaque homme est disposé à travailler 20 jours/mois aux champs, chaque femme est disposée à travailler 15 jours/mois.

Une famille pouvant travailler 35 jours/mois, le potentiel total de la coopérative est de 770 journées de travail par mois.

3. - Traction Animale :

La coopérative dispose de 10 bœufs de trait, don du Gouvernement. Les 10 bœufs forment 5 attelages et peuvent travailler 20 jours/mois, d'où un potentiel de traction animale de 100 jours d'attelage/mois.

Toutefois, il n'est pas sûr que ce potentiel puisse être utilisé à fond. d'Octobre à Mars, les violentes pluies peuvent détremper le sol et interdire le travail des animaux.

Cependant, faute d'informations précises, nous avons admis que les bêtes pouvaient travailler au maximum 20 jours/mois en toute saison.

4. - *Train de Culture* :

L'Etat a doté la coopérative d'un matériel adapté à la culture attelée :

- 5 charrues de 45 kg
- 5 herses
- 5 charrettes.

L'ensemble peut être évalué à 500.000 Fmg.

La durée d'utilisation prévisible est de 7 ans environ.

5. - *Tracteur* :

L'entreprise peut louer un tracteur de puissance moyenne (50/75 CV) au prix de 1.200 F/heure d'utilisation.

Nous constatons que, dans l'état actuel, la coopérative est peu outillée. Beaucoup d'opérations sont effectuées de façon traditionnelle, à la main, notamment les récoltes, ce qui laisse prévoir des pointes de travaux en saison fraîche.

LES PRODUCTIONS ENVISAGEABLES

En théorie, presque toutes les productions pourraient réussir sous un tel climat. En pratique, on ne peut retenir que les activités bien maîtrisées par les coopérateurs et qu'ils ont des chances de pouvoir écouler sans difficulté.

1. - *Productions végétales* :

On a retenu les cultures classiques dans la région : Manioc, Arachide, Maïs et deux cultures relativement nouvelles : le Riz pluvial et le Stylosanthès. Il aurait été intéressant d'inclure dans le modèle la culture du Soja, promise à une grande extension, mais on manque encore de données technico-économiques.

— Le Manioc est la culture vivrière la plus courante, valorisant les sols ferrallitiques de fertilité moyenne.

On peut l'utiliser en alimentation humaine et animale.

La plante occupe le sol pendant au moins douze mois, de sorte que le cycle complet s'étale sur deux campagnes. On distinguera donc le Manioc 1 (1ère campagne) du Manioc 2 (2ème campagne).

La plantation et la récolte peuvent se faire à différentes époques de l'année. Nous avons envisagé deux modalités :

- le Manioc planté en Novembre/Décembre et récolté 12 mois plus tard avec un rendement de 7 t/ha sec.
- le Manioc planté en Janvier/Février, en association avec une arachide, et récolté après 15 ou 16 mois avec un rendement supérieur (7,5 t/ha sec).

— Le Maïs est cultivé ici pour la vente ou l'alimentation animale. On récolte les épis pour l'engraissement d'éventuels porcins.

On pourrait récolter la plante en vert pour les bovins, mais ceux-ci disposent d'une prairie plus productive de stylosanthès.

— L'arachide peut être cultivée seule ou en association avec le Manioc. Les dates de semis et de récolte ne seront pas modifiées.

— Le Riz pluvial : le riz doit être impérativement cultivé pour l'autoconsommation. Cette culture procure aux paysans en plus de la sécurité, un profond sentiment de satisfaction.

Traditionnellement, la culture se fait dans les bas-fonds irrigués, mais la coopérative ne disposant que de plateaux, il faudra cultiver le riz en sec (riz pluvial). La culture est plus aléatoire et moins productive. On obtient un rendement moyen de 1,5 t/ha contre 3 t dans les bas-fonds.

Le décorticage du paddy donne du riz cargo et du son, à raison de 15 kg de son pour 100 kg de paddy.

Le son de riz est un aliment de choix pour des porcs à l'engrais.

— Le Stylosanthès : est une légumineuse fourragère à très haute productivité, gardant une bonne valeur nutritive en saison froide et sèche.

On peut le cultiver comme prairie temporaire (dans un assolement) ou comme une prairie permanente.

Dans une rotation culturale, le stylosanthès enrichirait le sol grâce à ses nodosités et, par sa masse végétale, freinerait l'érosion en nappe.

Les agronomes recommandaient une prairie de 3 ans dans une rotation de 6 ou 7 ans. Cependant, cette plante met une année à s'implanter. Aussi, les paysans ne sont-ils guère disposés à la retourner en fin de 3ème année et préfèrent la conserver comme prairie permanente.

C'est cette forme que nous adoptons.

— La succession des cultures n'est pas indifférente. Les spécialistes de l'IRAT nous ont proposé 5 rotations :

- Arachide-Riz
- Arachide-Maïs
- Arachide-Maïs-Riz
- Arachide-Maïs-Riz-Manioc 1 - Manioc 2
- Arachide-Maïs-Riz-(Manioc 1/Arachide)-Manioc 2 (tardif).

Le Manioc de 1ère année, le Maïs, l'Arachide, le Riz pluvial réclament au préalable un épandage de fumier (fumure d'entretien 5 t/ha) puis un labour.

Le labour peut avoir lieu :

- *en début de cycle* : de Juillet à la première quinzaine de Décembre incluse ;
- *en fin de cycle* : après la récolte (Avril-Mai-Juin).

En début de cycle, on peut labourer avant les pluies, ou après les premières pluies ;

- avant les pluies, de Juillet à la première quinzaine d'octobre incluse, le sol est dur - seul un tracteur peut exécuter l'opération à vitesse réduite (7 heures pour 1 hectare).
- après les pluies (2ème quinzaine d'octobre à 1ère quinzaine de Décembre incluse) le sol est plus facile à travailler. Au tracteur, il suffit de 5 heures par hectare ; en culture attelée, il faut compter 5 journées/hectare

En fin de cycle (2ème quinzaine d'Avril, Mai, Juin), les temps de travaux sont indentiques (5 heures et 5 jours).

2 - Productions Animales

Le climat et les ressources fourragères permettraient d'élever des bovins - pour la viande, le travail ou le lait - et des porcins.

Nous n'avons pas envisagé la production de lait faute de débouché. Le centre de ramassage est en effet trop éloigné de la coopérative.

L'engraissement de zébu (dabokandro), activité ancienne dans la région, pourrait être conduit selon deux modalités :

- élevage traditionnel : embouche fourragère longue (3 ans) sur pâturages naturels ;
- embouche moderne et rapide (1 an) à partir de pâturages améliorés.

C'est cette solution que nous avons retenue.

En ce qui concerne l'élevage porcin, nous avons retenu l'engraissement mais exclu l'activité de naissage encore trop complexe pour ces paysans. Les porcelets pourront être achetés sur place, sans difficulté, auprès des petits éleveurs de la région.

Pour le calcul des rations alimentaires des porcs à l'engrais, on a admis les consommations suivantes :

Période	Age (mois)	Poids (kg)	Consommation journalière (kg)	Consommation pendant la période	TOTAL (kg)
Croissance	2 - 3	20 - 30	1	30	117
	3 - 4	30 - 40	1,3	39	
	4 - 5	40 - 60	1,6	48	
Engraissement	5 - 6	60 - 80	2,5	75	270
	6 - 7	80 - 100	3	90	
	7 - 8	100 - 120	3,5	105	

Pendant la période de croissance (de 20 à 60 kg vif), un animal consommerait environ 120 kg d'aliments.

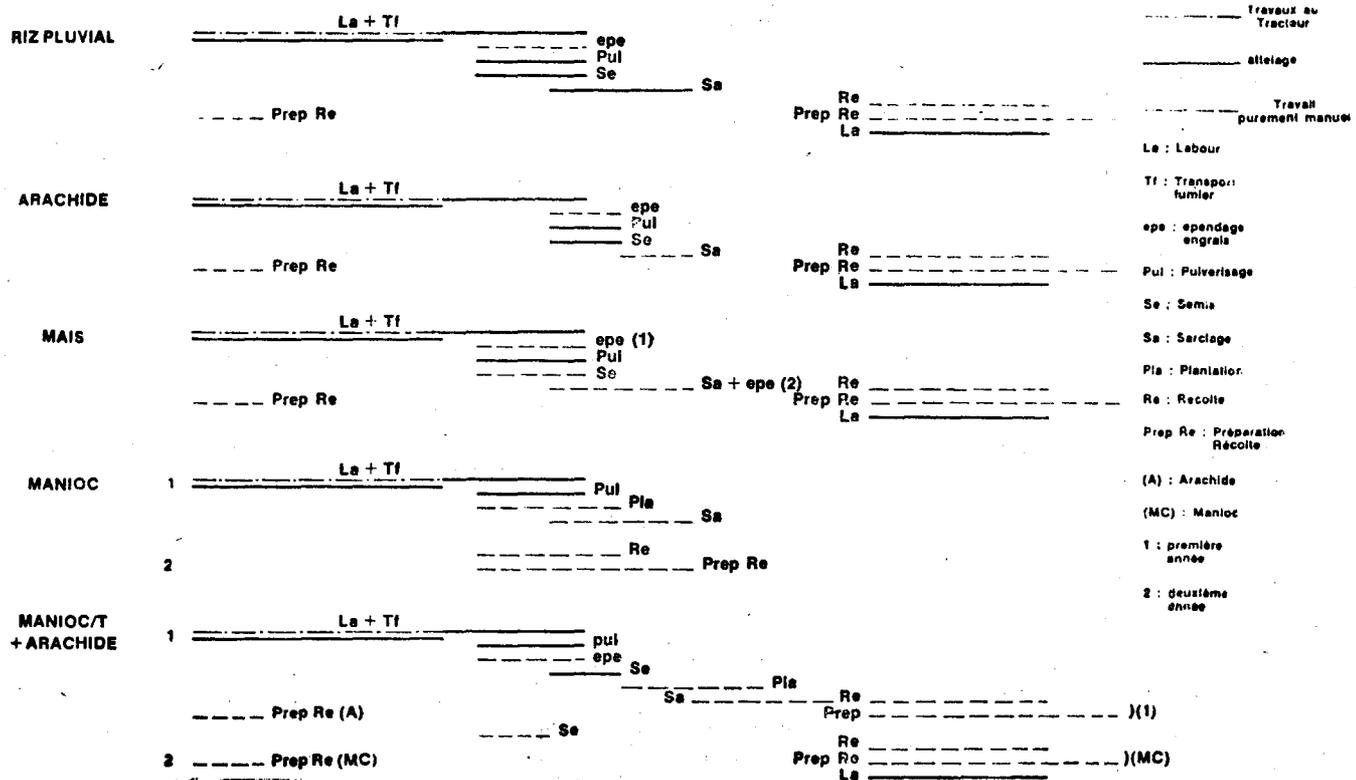
Pendant la période d'engraissement (de 60 à 110 - 120 kg vif), il consommerait 270 kg.

Nous présentons dans les pages suivantes des fiches « cultures » et des fiches « animaux » regroupant les renseignements essentiels relatifs aux productions.

CALENDRIER CULTURAL - MANDOTO

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

Légende



FICHE CULTURE

Région : MANDOTO

Année : 1978 - 1979

Culture : ARACHIDE

Variété : SA 156 Marabe

Période d'occupation du sol : 180 jours

Unité retenue .. : Hectare

1. - TRAVAIL

LISTE CHRONOLOGIQUE DES TRAVAUX	PERIODE D'EXECUTION	ORGANISATION	TEMPS DES TRAVAUX		
			MO (J)	Traction animale (J)	Tracteur (H)
- Transport et épandage fumier	début du cycle ou fin du cycle précédent	Culture attelée (2 bœufs)	4	2	
- Labour		Voir Texte			
- Ependage d'engrais	Décembre	à la main	2		
- Pulvérisage	Décembre	attelage 2 bœufs (ou tracteur)	2	1	(4)
- Semis	Décembre	Culture attelée	6	3	
- Sarclage	Janvier	à la main	10		
- Récolte	Avril 2 - Mai - Juin	à la main	4		
- Transport et prépara- tion récolte	Avril 2 - Mai - Juin - Juillet	à la main	11		

2. - PRODUITS ET SOUS-PRODUITS

N A T U R E	Quantité	Prix	Valeur	OBSERVATIONS
Arachide en coque	800 kg	45 Fmg	36.000	

3. - CHARGES

N A T U R E	Quantité	Prix	Valeur	OBSERVATIONS
Semences	140 kg	60 Fmg	8.400	
Engrais : KCl	150 kg	30 € €	4.500	
Dolomie	100 kg	12 € €	1.200	
<i>Total des charges</i>			14.100	
<i>Marge brute</i>			21.900	

FICHE CULTURE

Région : MANDOTO
Année : 1978 - 1979

Culture : MAIS

Variété : 383
Période d'occupation du sol : 140 jours
Unité retenue .. : Hectare

1. - TRAVAIL

LISTE CHRONOLOGIQUE DES TRAVAUX	PERIODE D'EXECUTION	ORGANISATION	TEMPS DES TRAVAUX		
			MO (J)	Traction animale (J)	Tracteur (H)
- Transport et épandage fumier	début du cycle ou fin du cycle précédent	Culture attelée (2 bœufs)	4	2	
- Labour		Voir Texte			
- Epandage d'engrais	Novembre - Décembre	à la main	2		
- Pulvérisage	Novembre - Décembre	Culture attelée (ou tracteur)	2		(4)
- Semis	Novembre - Décembre	à la main	10		
- Sarclage et 2ème épendage engrais	Décembre - Janvier	à la main	25		
- Récolte	Avril 2 - Mai - Juin -	à la main	6		
- Transport et prépara- tion récolte	Avril 2 - Mai - Juin - Juillet	à la main	10		

2. - PRODUITS ET SOUS-PRODUITS

N A T U R E	Quantité	Prix	Valeur	OBSERVATIONS
Maïs grain	3.500 kg	20 Fmg	70.000	

3. - CHARGES

N A T U R E	Quantité	Prix	Valeur	OBSERVATIONS
Semences	30 kg	30 Fmg	900	
Engrais : Dolomie	100 kg	12 € €	1.200	
P. K.	200 kg	30 € €	6.000	
Urée	75 kg	35 € €	2.625	
<i>Total des charges</i>			10.725	
<i>Marge brute</i>			59.275	

FICHE CULTURE

Région : MANDOTO
Année : 1978 - 1979

Culture : RIZ PLUVIAL

Variété : 1490
Période d'occupation du sol : 140 jours
Unité retenue .. : Hectare

1. - TRAVAIL

LISTE CHRONOLOGIQUE DES TRAVAUX	PERIODE D'EXECUTION	ORGANISATION	TEMPS DES TRAVAUX		
			MO (J)	Traction animale (J)	Tracteur (H)
- Transport et épandage fumier	début du cycle ou fin du cycle précédent	Culture attelée (2 bœufs)	4	2	
- Labour		Voir Texte			
- Épandage d'engrais	Novembre - Décembre	à la main	2		
- Pulvérisage	Novembre - Décembre	attelage 2 bœufs ou tracteur	2	1	(4)
- Semis	Novembre - Décembre	culture attelée (2 bœufs)	4	2	
- Sarclage	Décembre - Janvier	culture attelée (2 bœufs)	6	3	
- Récolte	Avril 2 - Mai - Juin	à la main	20		
- Transport et prépara- tion récolte	Avril 2 - Mai - Juin - Juillet	à la main	22		

2. - PRODUITS ET SOUS-PRODUITS

N A T U R E	Quantité	Prix	Valeur	OBSERVATIONS
P a d d y	1.500 kg	38 Fmg	57.000	

3. - C H A R G E S

N A T U R E	Quantité	Prix	Valeur	OBSERVATIONS
Semences	60 kg	50 Fmg	3.000	
Traitement Semence Aldrine poudre 20 %	6 kg	440 € €	2.640	
Engrais Urée	50 kg	35 € €	1.750	
Hyper Reno	150 kg	25 € €	3.750	
KCl	158 kg	30 € €	4.740	
Dolomie	350 kg	12 € €	4.200	
<i>Total des charges</i>			20.080	
<i>Marge brute</i>			36.920	

FICHE CULTURE

Région : MANDOTO
Année : 1978 - 1979

Culture : MANIOC

Variété : Mangahazo fotsy
Période d'occupation du sol : 12 mois
Unité retenue .. : Hectare

1. - TRAVAIL

LISTE CHRONOLOGIQUE DES TRAVAUX	PERIODE D'EXECUTION	ORGANISATION	TEMPS DES TRAVAUX		
			MO (J)	Traction animale (J)	Tracteur (H)
- Transport et épendage fumier	début du cycle ou fin du cycle précédent	Culture attelée (2 bœufs)	4	2	
- Labour		Voir Texte			
- Pulvérisage	Novembre - Décembre (année n)	Culture attelée (ou tracteur)	2	1	(4)
- Préparation boutures et plantation manioc	Novembre - Décembre	à la main	14		
- Sarclage	Décembre - Janvier	à la main	20		
- Récolte	Novembre - Décembre (année n + 1)	à la main	20		
- Transport et prépara- tion recolte	Novembre - Décembre Janvier	à la main	30		

2. - PRODUITS ET SOUS-PRODUITS

N A T U R E	Quantité	Prix	Valeur	OBSERVATIONS
Manioc sec en cossettes	7.000 kg	20 Fmg	140.000	

3. - C H A R G E S

N A T U R E	Quantité	Prix	Valeur	OBSERVATIONS
Boutures	10.000 pièces	1 Fmg	10.000	
<i>Total des charges</i>			10.000	
<i>Marge brute</i>			130.000	sur 2 campagnes

FICHE CULTURE

Région : MANDOTO
Année : 1978 - 1979

Variétés : Mangahazo fotsy (Manioc)
SA 156 MARABE (Arachide)
Période d'occupation du sol : 16/18 mois
Unité retenue ... : Hectare

Culture : Association MANIOC/ARACHIDE

1. - TRAVAIL

LISTE CHRONOLOGIQUE DES TRAVAUX	PERIODE D'EXECUTION	ORGANISATION	TEMPS DES TRAVAUX		
			MO (J)	Traction animale (J)	Tracteur (H)
- Transport et épendage fumier	début du cycle ou fin du cycle précédent	Culture attelée (2 bœufs)	4	2	
- Labour		Voir Texte			
- Ependage d'engrais	Novembre - Décembre	à la main	2		
- Pulvérisage	Novembre - Décembre	Culture attelée (2 bœufs) (ou tracteur)	2	1	(4)
- Semis arachide	Décembre	Culture attelée	6	3	
- Préparation boutures et plantation manioc	Janvier - Février	à la main	14		
- 1er sarclage	Février - Mars	à la main	20		
- Récolte arachide	Avril 2 - Mai - Juin	à la main	4		
- Transport et préparation récolte arachide	Avril 2 - Mai - Juin Juillet	à la main	11		
- 2ème sarclage	Novembre	à la main	20		
- Récolte manioc	Avril 2 - Mai - Juin	à la main	20		
- Transport et préparation récolte	Avril 2 - Mai - Juin - Juillet	à la main	30		

2. - PRODUITS ET SOUS-PRODUITS

N A T U R E	Quantité	Prix	Valeur	OBSERVATIONS
Arachide en coque	800 kg	45 Fmg	36.000	1ère année
Manioc en cossettes	7.500 kg	20 € €	150.000	2ème année

3. - CHARGES

N A T U R E	Quantité	Prix	Valeur	OBSERVATIONS
Semeñces arachide	140 kg	60 Fmg	8.400	1ère année
Boutures manioc	10.000 p.	1 € €	10.000	
Engrais KCL	150 kg	30 € €	4.500	
Dolomie	100 kg	12 € €	1.200	
<i>T o t a l</i>			24.100	

FICHE ANIMAL

ANIMAL : Bœuf de trait

Race : Zébu**1 - Alimentation**

Les bœufs peuvent brouter le Pennisetum Kizozzi qui borde les courbes de niveau. Cette grande graminée maintient par ses racines les bourrelets anti-érosifs. Sa tige est très nutritive toute l'année.

Selon le Père de Laulanie (1), 4 ha de courbes de niveau, complantées de Pennisetum, permettent l'entretien d'un bœuf.

2 - Soins

Le changement de litière deux fois par semaine nécessite 1/2 journée d'homme pour 10 bœufs, soit 0,4 journée d'homme par mois et par tête (2).

Nous avons retenu en tout 0,5 journée d'homme par mois et par animal.

3 - Production

- Un zébu de trait peut fournir 20 journées de travail par mois. La coopérative utilise des attelages de 2 bœufs.
- Un animal produit en outre 3,2 t de fumier par an (3).

4 - Charges

- On suppose que le prix de revente de la bête fatiguée, mais engraisée, compense son prix d'achat. Il n'y a pas lieu de comptabiliser une dépréciation.
- Le bœuf de trait doit être abrité dans un parc de nuit. L'investissement est évalué à 20.000 Fmg/tête. Pour une durée d'utilisation de 10 années, l'amortissement annuel est de 2.000 Fmg/tête.

(1) PERE de LAULANE ; Journée agrostologie - Elevage des ruminants - Office Allemand de la Coopération Technique 1976.

(2) CHUK HEN SHUN J. J. : opus cité p. 48.

(3) Mémento de l'agronome - p. 1039. Ministère de la Coopération - Paris 1980.

FICHE ANIMAL

ANIMAL : Zébu à l'engrais
(Dabokandro)

Race : Zébu malgache

Poids initial : 250 kg

Poids final : 380 kg

Durée engraissement : 12 mois (Octobre à Octobre)

1 - Alimentation :

L'alimentation peut être fournie par une prairie permanente de Stylosanthès. Cette légumineuse fourragère a une productivité élevée et ne météorise pas.

Selon J. RASAMBAINARIVO (1), un hectare de pâturage artificiel de colline permettrait d'obtenir 286 kg de viande en un an.

Un zébu prenant 130 kg en 12 mois pourrait donc se contenter d'un demi-hectare de Stylosanthès, convenablement pâturé.

2 - Soins :

Ils concernent l'affouragement, le changement de litière, les soins divers. Pour un petit troupeau (inférieur à 20 têtes), on a estimé à 1 journée par mois et par tête la main-d'œuvre nécessaire dont 0,4 journée pour changer la litière.

Pour des troupeaux plus importants, l'augmentation des effectifs permet de réaliser des économies d'échelle. On a ainsi estimé arbitrairement qu'au-delà de 20 têtes, les soins ne demandaient plus que 0,7 journée de travail par mois et par animal.

3 - Production :

Nature	Quantité	Prix	Valeur	Observations
Zébu gras	380 kg	150	57.000	La vente en fin de saison sèche permet d'obtenir des cours élevés cf mémento de l'agronome p. 1039
Fumier	3.2 T			

4 - Charges

Nature	Quantité	Prix	Valeur	Observations
Achat Zébu maigre	250 kg	150	37.500	Investissement évalué à 20 000 F par tête, amortissable en 10 ans.
Vétérinaire			2.500	
Amortissement parc de nuit			2.000	

5 - Marge 15.000 FMG/tête.

(1) J. RASAMBAINARIVO : Journée Agrostologie. Elevage des ruminants. Opus cité.

FICHE ANIMAL

ANIMAL : Porc à l'engrais

Race : Large white

Durée engraissement : 5/6 mois

Production : 2 bandes par an

1 - Alimentation :

- J. P. TILLON recommande 3 rations-types à base de maïs, de manioc ou de son. Les besoins des porcins sont indiqués dans les tableaux ci-joints.
- Vu l'éloignement des centres d'approvisionnement, la coopérative doit s'équiper d'une provenderie. Le matériel se compose
 - d'un broyeur (débit maximum 500 kg/h) coûtant 250.000 Fmg
 - d'un moteur diesel de 8 chevaux coûtant 100.000 Fmg
 - d'un silo mélangeur (capacité 500 kg) coûtant 250.000 Fmg

L'ensemble représente un investissement de 600.000 FMG amortissable en 5 années. La dotation annuelle aux amortissements est de 120.000 Fmg (1).

2 - Soins :

L'Institut Technique du Porc a mesuré le temps de travail nécessaire pour élever les porcs à l'engrais. Pour une installation rudimentaire et des effectifs croissants, on aurait les durées suivantes : (2)

EFFECTIFS	TEMPS (h/porc)
10	10
50	8
100	6
400	5
1.000	4

Par prudence (les coopérateurs étant peu expérimentés) nous avons adopté des temps de travaux doubles.

Pour tenir compte des économies d'échelle sans multiplier les second membres, nous n'avons retenu que deux classes d'effectifs avec la convention :

effectif \leq 100 porcs temps : 16 heures/porc sur 5,5 mois
soit environ 0,37 J/p./m

effectif $>$ 100 porcs temps : 11 heures/porc sur 5,5 mois
soit environ 0,25 J/p./m

3 - Produits :

Nature	Quantité	Prix	Valeur	Observations
Porc gras	115 kg	450	51.750	115 kg au lieu de 120 pour tenir compte de la mortalité
Fumier	0,9 T			cf mémento de l'agronome. Ministère de la coopération 1980 - p. 1039

(1) D'après J. J. CHUK HEN SHUN. Mémoire de fin d'Etudes p. 46.

(2) ITP - Gestion Economique d'un élevage de porcs p. 39

4 - Charges

Nature	Quantité	Prix	Valeur	Observations
Achat porcelets			9.000	
Vétérinaire et divers ..			2.750	
Concentrés :	(1)			(1) Selon rations (voir tableaux)
Tourteau Arachide		62 F/kg		
Farine de Poisson ...		120		Prix en vigueur en 79.
Farine de sang.		120		
Poudre d'os vert		40		
Coquillage		25		
Sel		45		
Concentré vitaminé		550		
Methionine		1.650		
Lysine		1.650		

La construction de la porcherie entraîne des charges d'amortissement spécifique. On a considéré que le coût de construction était proportionnel à la superficie au sol, elle-même proportionnelle au nombre de porcs abrités.

Un porc abrité en permanence, soit 2 porcs par an, nécessite 2 m² à 15.000 F le m², soit 30.000 Fmg.

Pour une durée d'utilisation de 10 ans, l'amortissement annuel correspondant est de 3.000 Fmg.

5 - Calcul de la marge pour 2 animaux vendus par an

Production : 2 porcs gras :	51.750 x 2 =	103.500
Achats porcelets	9.000 x 2 =	18.000
Frais vétérinaires et divers	2.750 x 2 =	5.500
Amortissements porcherie		<u>3.000</u>

Marge pour 2 porcs avant achat concentré. 77.000

PM : achat de concentré : selon ration

RATIONS TYPES (en Kg/100 Kg) POUR :
 TRUIE, VERRAT, PORCELET SEVRAGE,
 PORC CROISSANCE (20 à 60 Kg)

(J. P. TILLON, 1971)

	Ration - type "maïs"	Ration - type "son"	Ration - type "manioc"
Maïs	79,5	—	—
Son fin	—	60	—
Son fort	—	20	—
Manioc	—	—	70
Tourteau d'arachide	15	15	15
Farine de poisson	2	2	8
Farine de sang	—	—	4
Os verts	3	1	2,5
Coquillages	—	1,5	—
Sel	0,5	0,5	0,5
Concentré vitaminé	150 g	150 g	150 g
Méthionine	50 g	—	50 g
Lysine	200 g	—	—
Total	100	100	100

PORCS ENGRAISSEMENT (60-100 Kg) - RATION TYPES en Kg/100 Kg)

	Ration - type "maïs"	Ration - type "son"	Ration - type "manioc"
Maïs	87,5	—	—
Son fin	—	61	—
Son fort	—	30	—
Manioc	—	—	76
Tourteau d'arachide	7	4	15
Farine de poisson	2	2	6,5
Os verts	3	1	2
Coquillages	—	1,5	—
Sel	0,5	0,5	0,5
Concentré vitaminé	150 g	150 g	150 g
Méthionine	—	—	50 g
Lysine	150 g	—	50 g
Total	100	100	100

PORC CROISSANCE (20 à 60 Kg) - BESOINS EN ALIMENTS : 120 Kg

	Ration - type " maïs "	Ration - type " son "	Ration - type " manioc "
Maïs	95,4	—	—
Son fin	—	72	—
Son fort	—	24	—
Manioc	—	—	84
Tourteau d'arachide	18	18	18
Farine de poisson	2,4	2,4	9,6
Farine de sang	—	—	4,8
Os verts	3,6	1,2	3
Coquillages	—	1,8	—
Sel	0,6	0,6	0,6
Concentré vitaminé	180 g	180 g	180 g
Méthionine	60 g	—	60 g
Lysine	240 g	—	—
Total	120	120	120

PORCS ENGRAISSEMENT (60 - 100 Kg)
BESOINS EN ALIMENTS : 270 Kg

	Ration - type " maïs. "	Ration - type " son "	Ration - type " manioc "
Maïs	236,25	—	—
Son fin	—	164,7	—
Son fort	—	81	—
Manioc	—	—	205,2
Tourteau d'arachide	18,9	10,8	40,5
Farine de poisson	5,4	5,4	17,55
Os verts	8,1	2,7	5,4
Sel	1,35	1,35	1,35
Concentré vitaminé	405 g	405 g	405 g
Méthionine	—	—	135 g
Lysine	405 g	—	135 g
Coquillages	—	4,05	—
Total	270	270	270

RATIONS - TYPES PORCS A L'ENGRAIS DE 20 A 110/120 Kg

	Uni- tés	RATION MAIS			RATION SON			RATION MANIOC		
		Croissance	Engrais	Total	Croissance	Engrais	Total	Croissance	Engrais	Total
Maïs	Kg	95,4	236,25	331,65						
Son fin					72	164,7	236,7			
Son fort					24	81	105			
							<u>341,7</u>			
Manioc								84	205,2	289,2
Tourteau Arachide		18	18,9	36,9	18	10,8	28,8	18	40,5	58,5
Farine de poisson		2,4	5,4	7,8	2,4	5,4	7,8	9,6	17,55	27,15
Farine de sang								4,8		4,8
Os vert		3,6	8,1	11,7	1,2	2,7	3,9	3	5,4	8,4
Coquillage					1,8	4,05	5,85			
Sel		0,6	1,35	1,95	0,6	1,35	1,95	0,6	1,35	1,95
Concentré Vitaminé	g	180	405	585	180	405	585	180	405	585
Methionine		60		60				60	135	195
Lysine		240	405	645					135	135

PRESENTATION GENERALE DE LA MATRICE

Dans son état actuel, la matrice comprend 68 lignes, 71 colonnes, 449 coefficients technico-économiques et 6 seconds membres.

En colonne, nous trouvons des activités diverses :

- rotations culturales,
- cultures assolées ou permanentes,
- opérations culturales (épandage du fumier, labour...),
- moyens de production (main-d'œuvre paysanne, attelage de bœufs, tracteurs en location),
- élevage (zébus dabokandro et porcs),
- vente de produits végétaux,
- achat d'aliments du bétail.

En ligne :

- une fonction à maximiser (le revenu monétaire de la coopérative) (1),
- des équations exprimant des relations logiques entre activités liées (rotations et cultures, par exemple),
- des bilans emplois-ressources concernant les apports et les utilisations de moyens de production, produits végétaux, aliments du bétail, fumier...)

Le code LP MOSS réclame la présentation suivante :

	S M
Emplois \leq	ressources disponibles
Ressources - emplois \geq	0

Seconds membres :

Les seconds membres contiennent :

- des zéros pour les équilibres emplois - ressources
- des valeurs entières positives indiquant le niveau des moyens de production disponibles, le niveau des charges fixes, les effectifs d'animaux imposés.

Nous ne présentons dans cet article que les différentes sous-matrices. Nous passons sous silence la technique de modélisation qui risquerait de lasser le lecteur.

(1) Sous contrainte d'assurer l'autococonsommation en riz des coopérateurs.

LA SOLUTION OPTIMALE

INTRODUCTION

Une fois tracées les sous-matrices, la rédaction des bordereaux de perforation et la perforation des cartes ne présentent pas de difficulté.

Le problème a été traité sur un vieil ordinateur IBM 1130 à l'aide du Code de programmation linéaire : IBM/LP MOSS. (1).

Ce code est d'utilisation très pratique et permet une analyse fine de la solution optimale.

Cependant compte tenu de la faible capacité de la mémoire centrale (8 K. octet), le problème ne peut être traité directement en mémoire centrale. Le Code LP MOSS utilise sans cesse la mémoire périphérique (disque de grande dimension) pour stocker provisoirement les résultats intermédiaires.

Cette procédure d'« overlay » est particulièrement longue : le traitement d'un second membre dure en moyenne une heure.

Après quelques passages inutiles dus à des erreurs de perforation, nous avons pu trouver assez rapidement la solution optimale.

La machine a imprimé un document (listing) de 14 pages indiquant notamment la valeur des 139 variables introduites dans le modèle.

L'analyse du listing permet de connaître :

- le plan de production optimal,
- le revenu maximum possible,
- les durées et périodes d'utilisation de la main-d'œuvre, du tracteur et des attelages,
- les « coûts » marginaux des ressources saturées et des activités plafonnées,
- les coûts de substitution des activités rejetées.

I - LE PLAN DE PRODUCTION OPTIMAL

11 - Cultures

Le programme a rejeté les rotations 1 et 2 et la prairie de Stylo-santhès jugées peu rentables.

(1) Nous sommes reconnaissants à Mr RAKOTOMALALA Modeste, responsable du Service Informatique au Ministère des Travaux Publics d'avoir mis à notre disposition ce ccde.

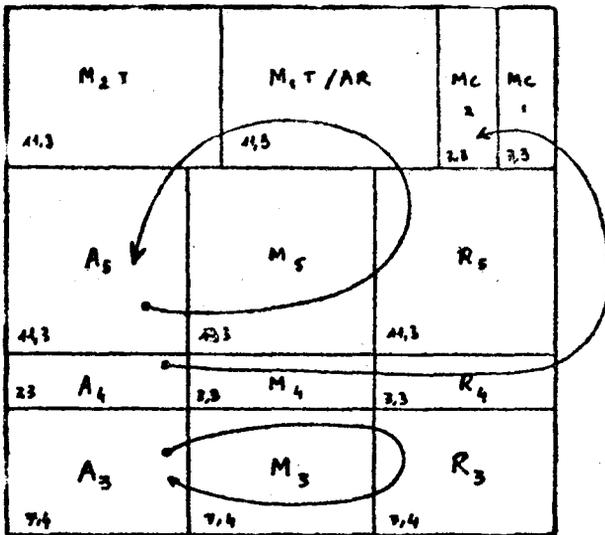
CULTURES	Rot 1 A - R	Rot 2 A - Ma	Rot 3 A - Ma - R	Rot 4 A - Ma - R MC, MC ₂	Rot 5 A - Ma - R (MC, A) MC ₂ T	TOTAL
Arachide	—	—	7,401	3,265	11,333	22
Riz	—	—	7,401	3,265	11,333	22
Maïs	—	—	7,401	3,265	11,333	22
Manioc 1	—	—	—	3,265	—	3,265
Manioc 2	—	—	—	3,265	—	3,265
Manioc 1T-AR	—	—	—	—	11,333	11,333
Manioc 2T	—	—	—	—	11,333	11,333
Superficie so- le dans chaque rotation (ha)	0	0	7,401	3,265	11,333	95,20

La superficie à cultiver est de 95,20 hectares, sur les 200 hectares disponibles.

On remarque que la surface consacrée au riz pluvial permet juste d'assurer la consommation des coopérateurs.

L'arachide, présente dans toutes les rotations, est également cultivée au minimum.

ASSOLEMENT THEORIQUE



Sur ce graphique.

La superficie à cultiver (95,20 ha) est représentée par un carré de 10 cm sur 9,52. (1 cm = 100 m).

La rotation n° 3 occupe trois soles A, M, R, (Arachide - Maïs - Riz), chacune d'une superficie de 7,4 ha.

La sole d'arachide recevra l'année suivante une culture de maïs puis de riz, etc. . .

Nous avons reproduit ci-joint l'assolement théorique. Bien entendu la topographie assez tourmentée des collines, la nécessité de créer des terrasses rendent cet assolement délicat à réaliser.

Dans la pratique, il faudra trouver une solution approchée.

2. - Elevage

- les 5 attelages présents impliquent l'élevage de 10 bœufs de trait,
- le zébu Dabokandro n'est pas retenu dans la solution, son introduction serait coûteuse,
- le programme retient l'élevage en permanence de 310 porcs soit :

116 porcs nourris à base de maïs

187 porcs nourris à base de manioc

7 porcs nourris à base de son.

Pour obtenir le nombre de porcs vendus dans l'année, il suffit de multiplier ces nombres par deux.

3. - Vente de produits végétaux

- les superficies cultivées en paddy permettent juste l'auto consommation : il n'y a pas de surplus.
- de même le maïs et le manioc cultivés ne sont pas vendus, car entièrement valorisés par l'élevage porcin.
- l'arachide (cultivée seule ou en association avec le manioc) ne peut être que vendue (V ARACHI = 26,666 T).

II - Revenu

Le plan de production optimal permet d'obtenir un revenu de 18.062.652. Ce montant représente *le revenu monétaire* distribuable aux coopérateurs. En effet, les amortissements ont déjà été déduits dans la fonction économique.

Chaque famille recevrait une rémunération annuelle de 821.030 Fmg et 1,5 tonnes de paddy pour son autoconsommation.

Les 22 familles représentant 38,5 UTH, chaque UTH recevrait une ration suffisante de riz et un revenu monétaire de 39.097 Fmg, soit près de 4 fois le SMIG Malgache.

Le plan de production optimal est donc motivant.

III - Durée et période d'utilisation de la main d'œuvre, du tracteur et des attelages

L'analyse de la valeur des variables dans la solution optimale permet de tracer les trois graphiques ci-joints.

Bien entendu, des facteurs climatiques, techniques ou sociaux risquent de perturber cette belle ordonnance.

Les schémas relatifs aux attelages et au travail manuel indiquent clairement les pointes des travaux.

En ce qui concerne le travail manuel, les pointes se situent :

- en Novembre, Décembre, Janvier, mois correspondant au début de la saison des pluies, pendant lesquels on épand les engrais, on sème, on sarcle...
- en Avril, Mai, Juin, Juillet, mois correspondant au début de la saison sèche, pendant lesquels on récolte, et on prépare les récoltes.

La fin de la saison des pluies et la fin de la saison sèche sont des périodes où il y a d'importantes disponibilités en main-d'œuvre. Les paysans peuvent alors se consacrer à des travaux tels que : commercialisation, gestion, entretien et réparation, investissement humain, ou encore à des activités culturelles ou idéologiques.

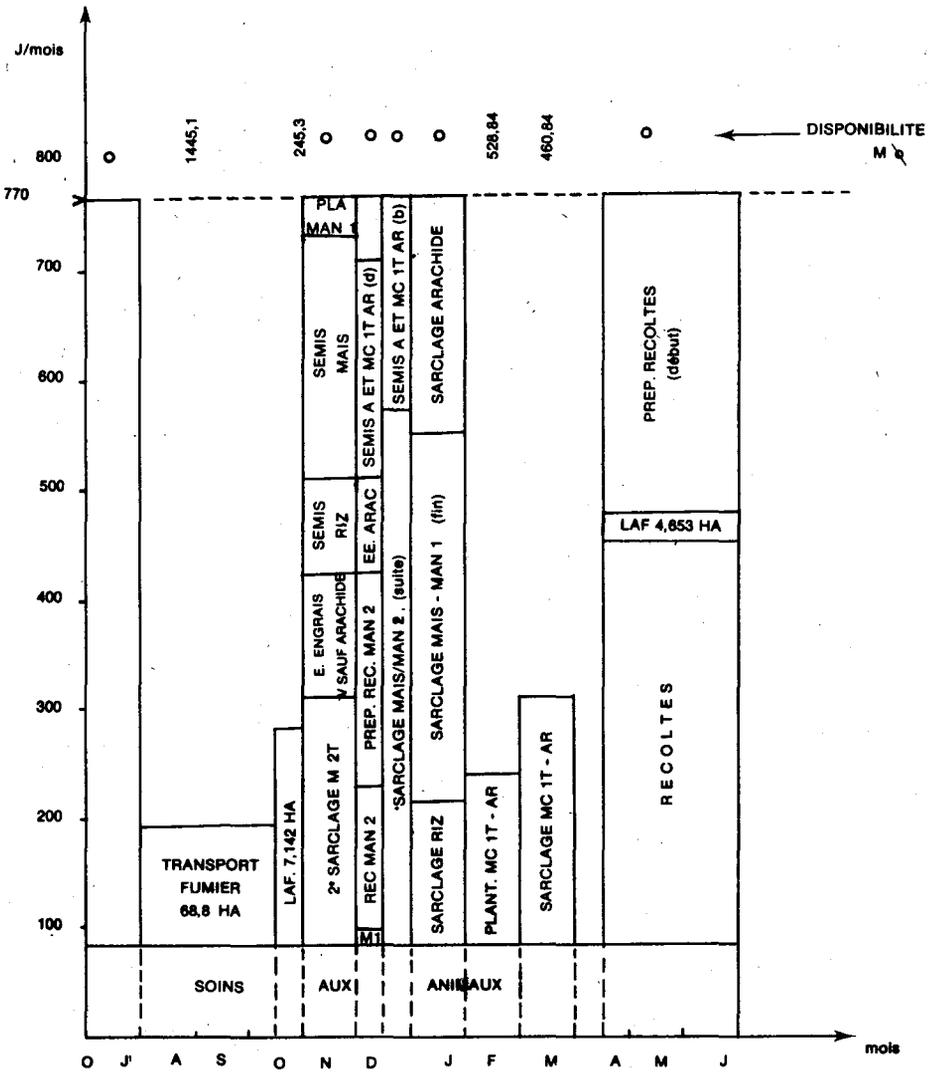
CONCLUSION

La Programmation linéaire permet, en principe de trouver un plan de production « optimal ». Cela suppose au préalable :

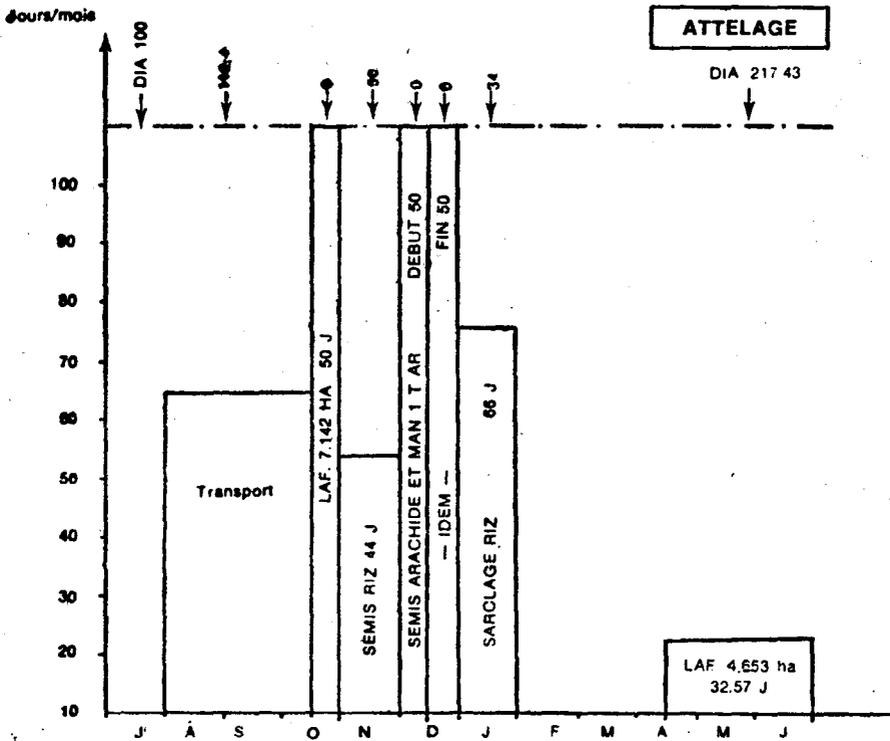
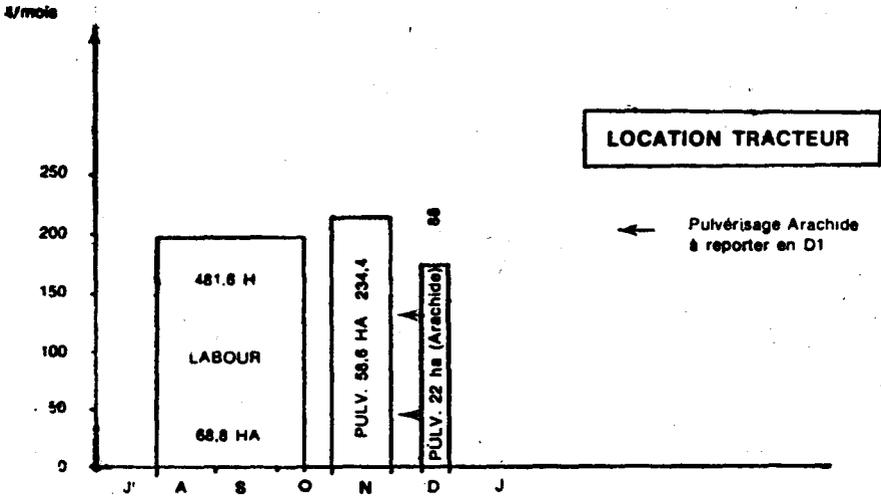
- que l'on ait déterminé une fonction « objectif » conforme aux souhaits des producteurs.
- que l'on ait décrit le plus complètement possible les aspects techniques, économiques et sociologiques du problème sous forme d'équations du 1^{er} degré.

Or la plupart des données - techniques de production, conditions économiques et sociales évoluent rapidement.

Ainsi, le modèle, réalisé en 1981, devrait déjà être révisé.



TRAVAIL MANUEL



Il faudrait :

- revoir le calendrier cultural, à la lumière de l'Analyse Fréquentielle des pluies réalisée par le FOFIFA.
- Introduire les différentes activités de production de Soja.
- Eliminer les activités de labour entre Mai et Octobre. Les labours favorisent l'érosion éolienne.
- revoir les prix de l'ensemble des productions et des facteurs de production,
- distinguer travaux masculins et féminins.
- réduire le nombre de coopérateurs - beaucoup de coopérateurs sont partis à la suite d'une attaque de bandits dans la région.
- etc. . .

L'actualisation périodique des données n'est pas propre à la programmation linéaire. Elle aurait été également nécessaire si l'on avait employé la méthode budgétaire.

Il reste à savoir s'il est raisonnable de faire des prévisions sophistiquées pour ces coopératives alors que les conditions sociologiques de base - notamment la sécurité - ne sont pas assurées.

On peut répondre qu'il est inutile d'assurer la sécurité dans une zone s'il n'y a personne à protéger, et il n'y aura pas de migrants à protéger si on ne leur indique pas la possibilité d'obtenir des revenus motivants.

VARIABLE	TYPE	ENTRIES	SOLUTION ACTIVITY	UPPER BOUND	LOWER BOUND	CURRENT COST	REDUCED COST
ARACHIDE	B*	16	21.999	*****	0.000	-14.100	0.000
REVENU	B*	0	18062.652	*****	*****	-1.000	-1.000
RIZ PLUV	B*	20	21.999	*****	0.000	-20.080	9.000
MAIS	B*	16	21.999	*****	0.000	-10.700	0.000
MANIOC 1	B*	14	3.265	*****	0.000	-10.000	8.000
MANIT AR	B*	20	11.333	*****	0.000	-24.100	0.000
ATTELAGE	EQ	21	5.000	5.000	5.000	-4.000	2953.203
LOCT JT	B*	2	0.000	*****	0.000	-1.199	0.000
LOCT A S01	B*	2	481.618	*****	0.000	-1.200	0.000
LOCT O2	B*	2	0.000	*****	0.000	-1.200	0.000
LOCT N	B*	2	234.394	*****	0.000	-1.200	0.000
LOCT D1	B*	2	0.000	*****	0.000	-1.200	0.000
LOCT D2	B*	2	87.999	*****	0.000	-1.200	0.000
LOCT A2MJ	B*	2	0.000	*****	0.000	-1.200	0.000
DABOKA N1	LL	13	0.000	20.000	0.000	15.000	-9.400
DABOKA N2	EQ	13	0.000	0.000	0.000	15.000	-2.080
PORC MA1	LL	21	0.000	*****	0.000	77.000	0.000
PORC MA2	B*	21	116.138	*****	0.000	77.000	0.000
PORC MC1	LL	22	0.000	*****	0.000	77.000	9.000
PORC MC2	B*	22	186.602	*****	0.000	77.000	0.000
PORC S1	B*	20	0.000	*****	0.000	77.000	0.000
PORC S2	B*	20	7.247	*****	0.000	77.000	0.000
T ARACHI	B*	2	30820.989	*****	0.000	-0.062	0.000
F POISSON	B*	2	12057.342	*****	0.000	-0.120	0.000
F SANG	B*	2	1791.384	*****	0.000	-0.120	0.000
OS VERT	B*	2	5909.099	*****	0.000	-0.040	0.000
COQUILLA	B*	2	84.795	*****	0.000	-0.024	0.000
SEL	B*	2	1208.956	*****	0.000	-0.044	0.000
VITAMINE	B*	2	362.686	*****	0.000	-0.550	0.000
METHIONI	B*	2	86.711	*****	0.000	-1.649	0.000
DIA JT	B*	0	100.000	*****	0.000	0.000	0.000
DIA AS01	B*	0	112.394	*****	0.000	0.000	0.000
DIA O2	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	1.200
DIA N	B*	0	56.000	*****	0.000	0.000	0.000
DIA D1	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	-148.480
DIA D2	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	-148.480
DIA J	B*	0	34.000	*****	0.000	0.000	0.000
DIA A2M	B*	0	217.428	*****	0.000	0.000	0.000
DIT JT	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	-1.200
DIT AS01	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	-1.200
DIT O2	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	-1.200
DIT N	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	-1.200
DIT D1	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	-1.200

VARIABLE	TYPE	ENTRIES	SOLUTION ACTIVITY	UPPER BOUND	LOWER BOUND	CURRENT COST	REDUCED COST
DIT D2	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 1.199
DIT A2MJ	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 1.200
ARWN D1	B*	0	372.836	*****	0.000	0.000	0.000
ARWN D2	B*	0	208.971	*****	0.000	0.000	0.000
ARWN J	B*	0	97.955	*****	0.000	0.000	0.000
ARWD1 D2	B*	0	78.499	*****	0.000	0.000	0.000
ARWD1 J	B*	0	279.800	*****	0.000	0.000	- 0.000
ARWJ F	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 7.433
ARWF M	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	0.000
ARWA2 MJJ	B*	0	723.163	*****	0.000	0.000	0.000
ARA N D1	B*	0	43.999	*****	0.000	0.000	0.000
ARA D1D2	B*	0	50.000	*****	0.000	0.000	0.000
ARA D1 J	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 148.480
BI ARACHI	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 45.000
BI MAIS	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 91.173
BI MANIOC	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 92.517
BI SON	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 93.865
BI PADDY	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 463.696
BI TOUARA	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 0.062
TPULND1	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 0.000
PUL N T	B*	3	58.598	*****	0.000	0.000	0.000
PUL N A	LL	4	0.000	*****	0.000	0.000	- 10.067
PUL D1 T	B*	4	0.000	*****	0.000	0.000	0.000
PUL D1 A	LL	5	0.000	*****	0.000	0.000	- 158.547
TPUL D1D2	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 0.000
PUL D2 T	B*	3	21.999	*****	0.000	0.000	0.000
PUL D2 A	LL	4	0.000	*****	0.000	0.000	- 158.547
TPUN D1D2	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 4.799
DIMQJT	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 0.599
RWA2MJ J	B*	3	687.502	*****	0.000	0.000	0.000
F PAYSAN	EQ	11	22.000	22.000	22.000	0.000	158.483
DIMOAS01	B*	0	1445.096	*****	0.000	0.000	0.000
DIM002	B*	0	245.301	*****	0.000	0.000	0.000
DIMON	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 7.433
RWN D1	B*	3	166.801	*****	0.000	0.000	- 0.000
RWN D2	LL	4	0.000	*****	0.000	0.000	- 0.000
RWN J	LL	5	0.000	*****	0.000	0.000	0.000
RAN D1	LL	5	0.000	*****	0.000	0.000	- 148.480
DIMOD1	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 7.433
RWD1 D2	B*	3	245.301	*****	0.000	0.000	0.000
RWD1 J	B*	4	335.502	*****	0.000	0.000	0.000
RAD1 D2	B*	5	50.000	*****	0.000	0.000	0.000
RAD1 J	B*	6	65.999	*****	0.000	0.000	0.000

VARIABLE	TYPE	ENTRES	SOLUTION ACTIVITY	UPPER BOUND	LOWER BOUND	CURRENT COST	REDUCED COST
DIMOD2	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 7.433
DIMOJ	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 7.433
RWJ F	B*	3	158.666	*****	0.000	0.000	- 0.000
DIMOF	B*	0	528.838	*****	0.000	0.000	0.000
RWF M	B*	3	226.666	*****	0.000	0.000	0.000
DIMOM	B*	0	460.838	*****	0.000	0.000	0.000
DIMOA2M J	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 0.599
LYSINE	B*	2	200.201	*****	0.000	1.850	0.000
V PADDY	LL	2	0.000	*****	0.000	38.000	- 425.696
V MANIOC	LL	2	0.000	*****	0.000	20.000	- 72.517
V MAIS	LL	2	0.000	*****	0.000	20.000	- 71.173
V ARACHI	B*	2	26.666	*****	0.000	45.000	0.000
CHARGEFI	EQ	1	190.000	190.000	190.000	1.000	- 1.000
ROTATIO1	LL	2	0.000	*****	0.000	0.000	- 10.564
TCUL ARA	EQ	0	0.000	0.000	0.000	0.000	- 579.545
ROTATIO2	LL	2	0.000	*****	0.000	0.000	- 568.981
ROTATIO3	B*	3	7.401	*****	0.000	0.000	- 0.000
ROTATIO4	B*	5	3.265	*****	0.000	0.000	0.000
ROTATIO5	B*	5	11.333	*****	0.000	0.000	0.000
TCUL RIZ	EQ	0	0.000	0.000	0.000	0.000	568.981
TCUL MAIS	EQ	0	0.000	0.000	0.000	0.000	10.564
TCUL MANI	EQ	0	0.000	0.000	0.000	0.000	- 275.942
TCUL MAN2	EQ	0	0.000	0.000	0.000	0.000	275.942
MANIOC 2	B*	8	3.265	*****	0.000	0.000	0.000
TCUL MANA	EQ	0	0.000	0.000	0.000	0.000	- 515.209
TCUL M2 T	EQ	0	0.000	0.000	0.000	0.000	515.209
MAN 2 T	B*	7	11.333	*****	0.000	0.000	0.000
TLAB FUM	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 8.400
LAF JT T	LL	4	0.000	*****	0.000	0.000	- 2.399
LAF ASO1 T	B*	4	68.802	*****	0.000	0.000	0.000
LAF O2 T	LL	4	0.000	*****	0.000	0.000	0.000
LAF O2 A	B*	3	7.142	*****	0.000	0.000	0.000
LAF N T	LL	4	0.000	*****	0.000	0.000	- 27.334
LAF N A	LL	3	0.000	*****	0.000	0.000	- 95.870
LAF D1 T	LL	4	0.000	*****	0.000	0.000	- 324.294
LAF D1 A	LL	3	0.000	*****	0.000	0.000	- 1135.031
LAF A2 MJ T	LL	4	0.000	*****	0.000	0.000	0.000
LAF A2 MJ A	B*	3	4.653	*****	0.000	0.000	0.000
SURF CULT	UL	0	200.000	200.000	0.000	0.000	0.000
STYLO P	B*	3	104.802	*****	0.000	0.000	0.000
BIFARPOI	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 0.120
BIOSVERT	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 0.040
BICOQUI	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 0.025

VARIABLE	TYPE	ENTRIES	SOLUTION ACTIVITY	UPPER BOUND	LOWER BOUND	CURRENT COST	REDUCED COST
BI SEL	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 0.044
BI VITAM	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 0.550
BI METHIO	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 1.650
BI LYSINE	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 1.649
BI FARSAN	LL	0	0.000	*****	0.000	0.000	- 0.120
DI PATUR	B*	0	104.802	*****	0.000	0.000	0.000
DI KIZOZI	B*	0	160.000	*****	0.000	0.000	0.000
PORC 1	EQ	0	0.000	0.000	0.000	0.000	- 2.928
PORC 2	B*	0	309.988	9999.000	100.000	0.000	0.000
BI FUMIER	B*	0	186.987	*****	0.000	0.000	0.000