

REPUBLIQUE FRANÇAISE
OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
OUTRE-MER
Centre de TANANARIVE

RESULTATS D'UN TEST
SUR L'ALIMENTATION DES PORCS
EN MILIEU PAYSANNAL DANS
LA REGION D'AMBATOLAMPY



REPUBLIQUE FRANCAISE

OFFICE DE RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
OUTRE-MER

Centre de TANANARIVE

SECTION AGRONOMIE

RESULTATS D'UN TEST
SUR L'ALIMENTATION DES PORCS
EN MILIEU PAYSANNAL
DANS LA REGION D'AMBATOLAMPY

F. VICARIOT

Avec la collaboration technique de
Georges RAKOTONIAINA
Janet RAZAFINANDIMBY

Février 1972

I .- INTRODUCTION

Un des aspects de l'action de vulgarisation de masse menée sur les Hauts-Plateaux de l'Imerina Centrale par les responsables de l'U.R.E.R. (1) de Tananarive, est la mise en culture rationnelle des "Tanety" (2).

Cette action a pour but :

- d'associer agriculture et élevage,
- d'intensifier les systèmes de production existants,
- de procurer des revenus significatifs aux paysans.

Dans ce sens a été introduite la notion de rotation matérialisée sur le terrain par la réalisation de schémas de cultures appelés Secteurs Modernisés de Cultures Sèches (S.M.C.S.). Ces schémas comprennent pour la majorité 3 soles de cultures vivrières et 3 soles de prairies.

La gamme des cultures et des techniques proposées aux paysans leur permet d'effectuer un choix entre productions destinées à la consommation courante, productions destinées à la vente et productions destinées à l'alimentation animale.

Associer à cette action l'élevage porcin révélait un triple intérêt : le prix de la viande de porcs sur le marché actuellement embryonnaire est intéressant; le fumier de porc présente des qualités excellentes; la transformation par le porc d'une partie au moins des productions du S.M.C.S. doit permettre aux paysans tout en valorisant ces productions, de les "monétariser".

(1) - U.R.E.R. : Unité Régionale d'Expansion Rurale;

(2) - Tanety : Terrain situé sur les reliefs de collines des Hauts-Plateaux.

Jusqu'à présent l'élevage porcin en milieu paysannal était peu productif et peu développé. Deux facteurs semblaient s'opposer à son extension : la fréquence élevée des maladies et une alimentation traditionnelle en général déséquilibrée.

Afin de remédier à cet état de choses, les responsables de l'U.R.E.R. ont mis en place un réseau dense de vaccinateurs et ont demandé à l'I.E.M.V.T. d'apporter des réponses à un certain nombre de questions.

Les réponses ont été fournies suite à une expérimentation portant sur l'essai de 6 rations.

Une des questions posée et formulée par J. LAURENT dans son rapport (1) (page 2) était :

"Le paysan-éleveur peut-il se passer du concentré au profit d'une seule matière azotée moins coûteuse et de conservation plus facile telle que les graines de soja, le tourteau de soja ou le tourteau d'arachide?"

Une des 6 rations utilisée dans l'expérience a donc été la suivante: maïs, graines de soja bouillies, verdure, minéraux.

Les résultats sont consignés dans le rapport cité ci-dessus.

De son côté, chez l'un des éleveurs de son exploitation test de Betsizaraina, l'U.R.E.R. expérimentait la même ration à laquelle elle ajoutait toutefois du son. Elle obtenait des résultats voisins mais légèrement inférieurs à ceux de l'expérimentation de l'I.E.M.V.T.

Ces résultats sont consignés dans le Rapport de Campagne 1970-1971 de l'U.R.E.R. de Tananarive - Document n° 1.284-OPR/UT/D, page 39.

(1) - Cf. Essais comparatifs d'alimentation de porc en croissance utilisant en complément du maïs les différents aliments azotés disponibles dans la région de Tananarive - J. LAURENT, août 1971, Rap. ronéo, 19 pages.

Enfin, avant de passer ce thème en vulgarisation de masse, l'U.R.E.R. proposait à un certain nombre d'éleveurs de la région d'Ambatolampy (Z.E.R. C4 située au Sud de l'U.R.E.R.) de se conformer à cette ration.

L'objet de cette démarche était de contrôler et de tester en milieu paysannal les résultats acquis en expérimentation et essais (Betsizaraina). A l'heure actuelle, cette démarche s'est donc décomposée en trois phases :

- expérimentation en station (I.E.M.V.T.),
- essais en milieu contrôlé (Betsizaraina),
- test en milieu paysannal (test d'Ambatolampy).

C'est cette 3ème phase que nous avons suivie et qui fait l'objet du présent rapport dans lequel nous aborderons successivement les conditions de réalisations, les résultats et les conclusions que l'on peut tirer de ce test.

II .- CONDITIONS DE REALISATION

Le test a donc eu lieu dans la région d'Ambatolampy. Parmi les 15 éleveurs contactés, huit seulement ont accepté de l'effectuer car les conditions exigées à l'origine par l'U.R.E.R. étaient :

- porcs de race Large White et vaccinés,
- porcherie à sol cimenté avec abri et promenade,
- présence de soja et de maïs sur le S.M.C.S.

En réalité 3 éleveurs seulement possédaient des porcheries répondant aux normes fixées. Pour les autres, le sol est en terre battue recouverte ou non de litière, le drainage existe seulement chez 3 d'entre eux et les porcheries sont en général orientées vers le Nord.

Le nombre de porcs soumis au test est de 32, répartis chez 8 éleveurs. Ils sont de race Large White ou métis. Nous avons suivi chez un des éleveurs un lot témoin de 3 porcs soumis à un type d'alimentation traditionnelle (son, tubercules, verdure).

La ration se compose de graines de soja bouillies, graines de maïs crues ou trempées dans l'eau, son de rizerie, complément minéral (poudre d'os) et herbe verte + eau à volonté.

Le test a commencé aux environs du 6 juin et s'est terminé suivant les éleveurs entre le 1er septembre et le 12 novembre. Signalons que les rations indiquées dans le tableau II n'ont pas toujours été respectées, que ce soit en poids ou en composition.

Tableau I : Renseignements généraux sur les porcs et porcheries

N° de lot ou d'éleveur	1	2	3	4	5	6	7	8	Témoin
Nombre de porcs	1	1	2	2	4	9	5	8	3
Race	Métis	L.W.	L.W.	L.W.	Métis	L.W.	Métis	Métis	L.W.
Vaccination en début d'exp.	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Poids moyen des porcs en début de test en kg	39,8	30,2	50,4	20,8	62,9	65,2	30,7	35,1	27,0
<u>Porcherie</u>									
- Sol (1)	T.B.	T.B.	T.B.	T.B.	T.B.	Cim.	Cim.	Dall.	T.B.
- Drainage	oui	non	oui	non	oui	oui	oui	non	non
- Aide de prom.	oui	non	oui	oui	non	oui	oui	oui	oui
- Orientation	Nord	Nord	N.W.	Nord	(2)	(2)	(2)	Nord	Nord

(1) - T.B. = Terre battue ou Cim. = Ciment ou Dall. = Dallage

(2) - Porcherie fermée, abritée du vent.

Le tableau II indique la composition de la ration R_1 en fonction du poids de l'animal. En réalité, cette ration a rapidement été remplacée par la ration R_2 dans laquelle le son était supprimé. La dose de maïs était alors doublée. Ainsi les quantités respectives de maïs et de soja nécessaires étaient dans le rapport de 7 à 1, proportion correspondant à peu près aux productions des S.M.C.S. De plus, comme on le verra plus loin, cette ration R_2 semble mieux adaptée car moins riche en lipides.

Tableau II : Ration R_1 type U.R.E.R. par porc et par jour

Composition en gr Poids des porcs en kg	Soja	Maïs	Son	P.O.	Herbe verte
20 à 40 kg	250	500	500	50	3 à 4 kg
40 à 60 kg	250	750	750	50	4 à 5 kg
60 à 80 kg	250	1000	1000	50	4 à 5 kg
80 à 100 kg	250	1250	1250	50	4 à 5 kg

Mesures et observations

- La croissance des porcs a été suivie d'une manière pondérale. Les pesées étaient effectuées tous les 14 jours à heure fixe. Chaque porc a ainsi toujours été pesé soit avant, soit après le repas du matin.
- Les pesées ont été effectuées à l'aide d'une "basculé" dont la précision est de 100 gr. Chaque pesée a été accompagnée d'un contrôle, par enquête auprès de l'éleveur, de l'alimentation de la quinzaine écoulée. De plus, 3 sondages ont été effectués à l'improviste au cours du test.
- Les saillies, castrations ou maladies ont été notées par les différents porcs qui les ont subies.

III .- RESULTATS

31 - Les courbes de croissance (Fig. 1)

La figure 1 représente les courbes de croissances des différents lots. Nous nous sommes permis de reproduire les courbes par lot, d'une part pour présenter un graphique lisible (8 courbes au lieu de 35), d'autre part car pour chaque lot, la croissance des individus s'est montrée très homogène de telle sorte que la courbe moyenne du lot est significative.

Ces courbes peuvent être ajustée à des droites mais l'on peut toutefois remarquer :

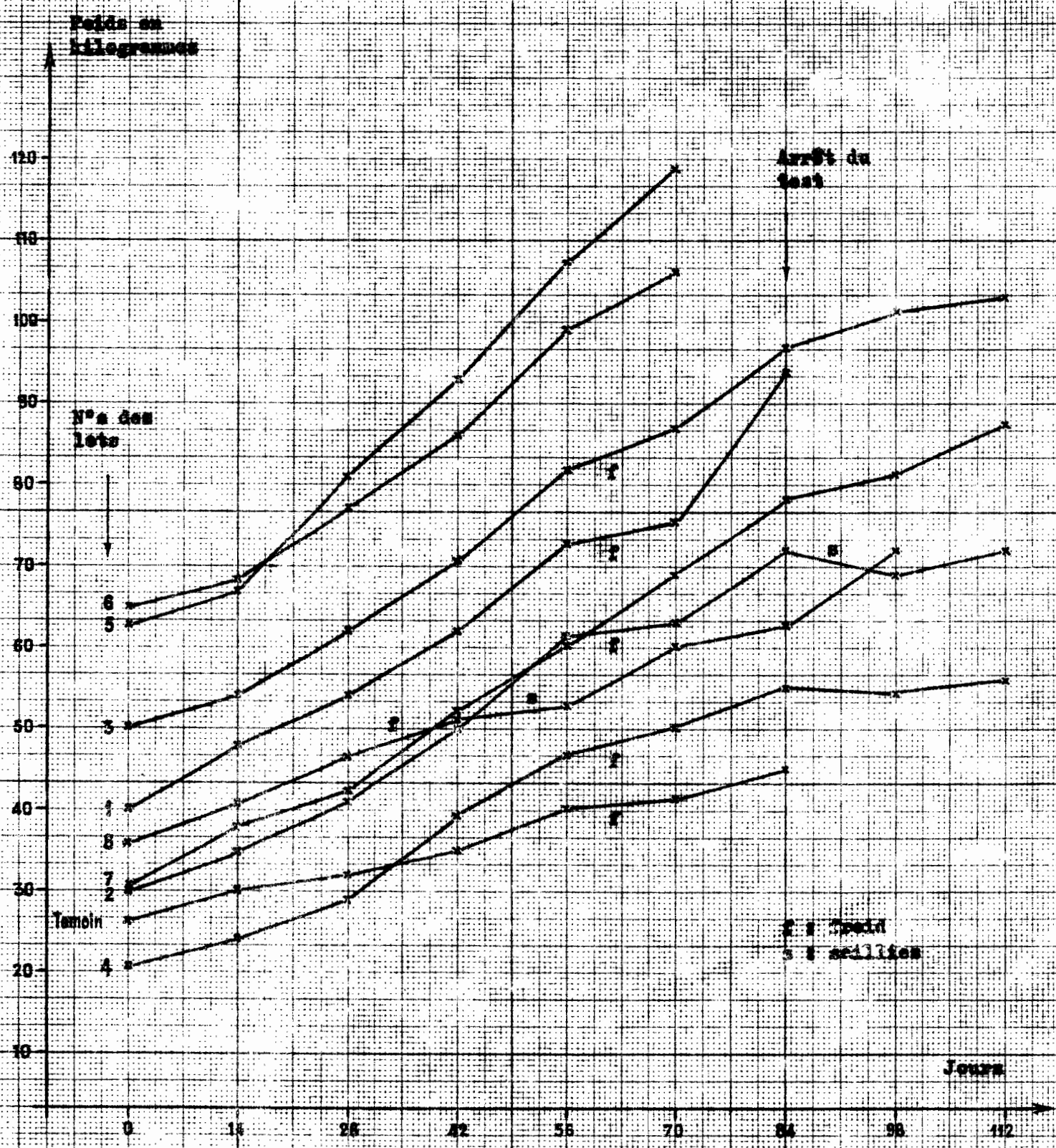
- a)- qu'au cours de la première quinzaine la croissance est en général inférieure à celle observée après. Ce phénomène correspond vraisemblablement à l'adaptation des animaux au nouveau régime, car à chaque changement de régime alimentaire, la pente des courbes de croissance a accusé une baisse avant de reprendre une valeur normale ou supérieure à la précédente.
- b)- la deuxième quinzaine d'août a été "ventée" et froide. Les porcs ont dans l'ensemble accusé à cette époque un ralentissement de leur croissance, à l'exception des lots 5, 6 et 7 qui étaient dans des porcheries en dur avec abri efficace .

Ce manque à gagner fut de 349 gr par porc et par jour en moyenne, allant de 184 gr et 581 gr (1).

Ceci dénote l'importance de l'abri et son orientation.

- c)- les castrations et saillies se sont toujours traduites par une diminution de la croissance qui n'a jamais dépassé 15 jours.

(1) - Ce chiffre a été obtenu en soustrayant des G Q M moyens par quinzaine, le GQM moyen de la seconde quinzaine d'août. Ce n'est donc qu'une simple estimation.



Courbes de croissance par lot

32 - Les gains quotidiens moyens (GQM) et les indices de consommation

L'interprétation statistique systématique des résultats n'a pas toujours été possible étant donné la variabilité des rations entre lots, la succession pour un même lot de plusieurs types de rations, ainsi que le nombre inégal de porcs par lot.

Nous nous contenterons donc ici de fournir les résultats observés après les avoir regroupés de différentes façons. Quand cela est possible, nous tenterons de les interpréter.

321 . Les résultats globaux exprimés en GQM en gr/jour

3211 * GQM des 3 porcs témoins jusqu'à la fin des
pesées : 202 gr/jour.

La ration des témoins est la ration que nous appellerons traditionnelle. La composition est à base de son provenant du pilonnage du paddy, proven- de, verdure (feuilles de manioc, patate, bananier, herbe) et eau.

3212 * GQM des 32 porcs soumis au test jusqu'à la fin des
pesées : 524 gr/jour.

Il n'est tenu compte ici ni des rations, ni des intempéries, ni des mala- dies, ni des accidents ou causes de variations de poids tels que castra- tion, saillie, etc ...

3213 * GQM des 9 porcs soumis à la ration R_1 , mais ayant
eu des accidents : 428 gr/jour.

Malgré la variabilité des conditions d'alimentation des porcs pendant le test et la diversité des accidents qui se sont traduits sur les GQM par des variations plus ou moins importantes, il est intéressant de remarquer que la différence entre les résultats (597 gr/jour et 428 gr/jour) bien que n'étant pas très importante et statistiquement hautement significative (Test Fischer-Suedecor : $F = 12$ avec 1 et 30 ddl).

3214 * GQM des 23 porcs soumis à l'alimentation complète
(Ration R_1) et n'ayant pas eu d'accident au cours
du test : 597 gr/jour.

Les éleveurs ont maintenu cette ration pendant des durées variables allant de 56 à 126 jours. La ration R_1 , quand elle était abandonnée, était remplacée par une autre ration ne comprenant plus de son (Ration R_2). Le résultat annoncé ici ne concerne que les porcs soumis à cette ration R_1 .

Nous verrons (cf. tableau IV) que les GQM correspondant à cette ration R_2 sont encore plus élevés.

3215 * GQM en fonction du poids des animaux au début
d'expérience.

Le tableau suivant décompose les GQM calculés ci-dessus en tenant compte du poids des animaux en début d'expérience. Il est intéressant également de constater que le GQM par porc ou le gain de poids des porcs soumis au test augmente proportionnellement au poids de l'animal en début de test. Là encore les différences sont hautement significatives.

Tableau III : GQM en fonction du poids en début d'expérience

Classe de poids	Nombre de porcs	GQM global	GQM pendant le test	GQM pendant le test sans accu.	GQM pendant le test avec acc.
< 20 kg	1 n° 6	269	380	380	-
20- 40	14	437	477	547 (8 porcs)	372 (6 porcs)
40- 60 kg	8	552	552	572 (5 porcs)	518 (3 porcs)
60- 80 kg	7	682	700	700	-
80-100 kg	2	605	605	605	-
Moyenne brute	32	524	549	597	-

322 . Evolution des GQM et des indices de consommation au cours de la croissance

Les GQM dépendant du poids de l'animal au début du test, et augmentant avec ce poids initial, il est permis d'examiner leur évolution pendant la croissance.

Pour ce faire, nous avons situé les GQM dans un tableau à double entrée (cf. Tableau IV).

- En abscisse sont portées les trois rations R_1 , R_2 , R_3 , qui ont été observées et dont les compositions sont les suivantes :

- Ration R_1	(Soja) Maïs (Son) Poudre d'os (Verdure	cf. tableau II
----------------	---	----------------

- Ration R_2	(Soja) 2 Maïs (Poudre d'os) Verdure
----------------	--

Dans cette ration le son a été remplacé par une quantité identique de maïs.

- Ration R_3	(Son ou Provende) Manioc (Patates) Verdure
----------------	---

(Pour toutes ces rations, les quantités respectives de leurs composantes varient avec le poids des animaux).

- En ordonnée les classes de poids de 20 en 20 kilogrammes.

Pour chaque classe de poids et chaque ration sont portés les GQM calculés sur des périodes de 14 jours, ainsi que les indices de consommation pondéraux et énergétiques. De ce tableau ont été éliminées toutes les quinzaines au cours desquelles des baisses de poids ont été occasionnées par des raisons connues et précises.

Rations Classes de poids	R ₁				R ₂				R ₃	
	Nombre de données	G Q M	I C 1	I C 2	Nombre de données	G Q M	I C 1	I C 2	Nombre de données	G Q M
I (20 à 40 kg)	17	375	4,9	4,0	11	348	3,3	3,0	11	211
II (40 à 60 kg)	19	497	6,0	5,1	27	526	3,9	3,7	10	227
III (60 à 80 kg)	10	633	5,5	4,7	20	773	4,0	3,9	8	162
IV (80 à 100 kg)	12	871	3,9	3,4	13	719	4,2	4,9	1	207
V Plus de 100 kg	5	969	3,8	3,3	6	877	3,6	4,2	4	299
Résultats globaux	63	594	5,0	4,2	77	624	3,9	3,8	34	214

Tableau IV : Les GQM et les indices de consommation
correspondent aux différentes rations

Pour le calcul des indices de consommation, la verdure est comptée en kg de matière sèche. D'après les observations, il y a environ 50 % de refus de telle sorte que seule, la moitié de la ration d'herbe rentre dans ce calcul.

Remarques et commentaires

1/- Les chiffres figurant dans les colonnes "Nombre de données" représentent des nombres de périodes de 14 jours. Ainsi, pour la ration R_1 il y a 17 résultats de pesées se rapportant à des porcs dont le poids est compris entre 20 et 40 kilogrammes.

Parallèlement, les pesées ayant été faites tous les 14 jours, nous avons obtenu 17 GQM dont la moyenne est de 375 grammes.

Les GQM des trois dernières lignes (groupes III, IV, V) de la ration R_2 doivent être considérés avec prudence. Dans ces moyennes rentrent en effet des données se rapportent à des porcs en fin d'engraissement chez leur éleveur donc précédant leur vente et les quantités de maïs de la ration n'ont pas toujours été respectées.

2/- Les indices de consommation ont été obtenus de la façon suivante :

a - indices pondéraux IC_1 :

ils ont été calculés par lot. En effet la gamme de poids des porcs d'un même lot étant souvent grande d'une part, les porcs n'étant pas séparés en fonction de leur poids d'autre part, les éleveurs constituaient la ration journalière de leur lot en cumulant les rations individuelles calculées en fonction du poids de chaque porc. Pour calculer les indices pondéraux, nous avons donc divisé la quantité globale d'aliments donnés pendant 14 jours par le gain de poids de l'ensemble du lot pendant cette même période. Il n'a donc pas été possible de connaître la valeur de ces indices ni leur évolution en fonction du poids de chacun des animaux pris individuellement. Ces indices sont alors calculés par période de 14 jours et donc par ration, ce qui explique peut-être entre autres qu'ils ne varient pas avec le poids des animaux.

b - indices énergétiques IC_2 :

pour les calculer, nous avons adopté les normes suivantes (1) :

1 kg de graines de soja équivaut à 1,11 UF

1 kg de graines de maïs équivaut à 1,12 UF

1 kg de son mi-fin équivaut à 0,80 UF

1 kg de M.S. de verdure équivaut à 0,45 UF

3/- Les données correspondant à la ration R_3 proviennent du lot témoin ainsi que des porcs pesés après arrêt de l'alimentation Type U.R.E.R. (R_1 et R_2) et alimentés traditionnellement. La variabilité tant quantitative que qualitative des rations ne nous a pas permis de calculer pour l'ensemble, les indices de consommation. Ceux-ci s'étalent, d'après les quelques données que nous possédons de 6 à 26.

4/- Interprétation.

Les seules données ayant permis une analyse statistique sont les GQM de la ration R_1 . L'analyse de variance de ces données qui consiste à décomposer les 62 degrés de liberté (ddl) en 4 ddl exprimant la variation due aux classes de poids 58 ddl exprimant la variation aléatoire et non contrôlée, montre que la variation des GQM due aux classes de poids est très significativement supérieure à la variation aléatoire (erreur résiduelle). $F = 12,8$ pour 4 et 58 ddl.

Tableau d'analyse de variance

Sources de variations	Somme des carrés	Degrés de liberté	Carré Moyen	Valeur de F
Totale	5.612.924	64		
Classes de poids	2.629.269	4	657.317	12,8 **
Résiduelle	2.983.655	58	51.442	

(1) - Normes U.R.E.R. tirées de VAILLANT : "Les aliments du bétail à Madagascar" Tananarive - Imprimerie Officielle - 1957.

Le test de Keuls (cf. Annexe) sur les différences de moyennes permet de déterminer les moyennes qui diffèrent significativement l'une de l'autre au seuil de probabilité de 5 % ainsi que la plus petite différence significative entre 2 moyennes.

Il montre qu'il existe des différences significatives entre les GGI des différentes classes de poids à l'exception des classes I et II, II et III, III et IV.

Ces différences et leur intervalle de confiance sont les suivantes :

Différences entre les classes	En grammes par jour	
5 et 1	594 ± 258	
4 et 1	496 ± 243	
3 et 1	258 ± 221	
2 et 1	122 ± 184	non significatif
5 et 2	472 ± 243	
4 et 2	374 ± 221	
3 et 2	136 ± 184	non significatif
5 et 3	336 ± 221	
4 et 3	238 ± 184	
5 et 4	98 ± 184	non significatif

Ces résultats peuvent se résumer dans le tableau suivant :

Classes de poids	I	II	III	IV	V
I	0	0	+	+	+
II		0	0	+	+
III			0	+	+
IV				0	0
V					0

0 = pas de différence significative.

+ = différence significative au seuil de 5 %.

IV .- CONCLUSION

Il est intéressant de comparer ces résultats avec ceux de l'expérience conduite sur des porcs L.W. à l'I.E.M.V.T. Ils en sont en effet assez voisins alors qu'on aurait pu penser que l'hétérogénéité importante qui existe en milieu paysannal se serait traduite par des différences importantes avec les résultats expérimentaux.

Ceci ne veut pas dire qu'il ne faille pas améliorer les conditions des élevages familiaux.

Si peu de maladies sont intervenues au cours du test, il faut remarquer que de nombreux incidents ou conditions défavorables ont perturbé la croissance des porcs.

Malgré cela les résultats sont très encourageants et l'on peut penser qu'en demandant aux éleveurs de mieux orienter leurs porcheries, d'y réaliser un bon drainage et de ne pas modifier trop souvent la composition de la ration, on pourrait encore les améliorer.

=

=

=

TEST DE KEULS *

L'analyse de variance sur les GQM en fonction des classes de poids a montré que la variation due à ces classes est supérieure à la variation aléatoire.

Le test de Keuls a pour but de calculer les plus petites différences significatives (p.p.d.s.) au seuil de 5 % entre les moyennes des différentes classes. Il permet ainsi de voir si les GQM varient significativement avec le poids des animaux.

Les valeurs de ces p.p.d.s. entre les classes prises 2 à 2 sont données par la formule :

$$D = Q \times s \frac{-}{x}$$

Q est lu dans une table qui fournit ses différentes valeurs en fonction du rang de la moyenne considérée (prise dans l'ordre décroissant) et du nombre de ddl de l'erreur.

Ainsi pour 58 ddl les valeurs de Q pour 5, 4, 3 et 2 classes sont respectivement : 3,98 - 3,74 - 3,40 et 2,83.

Calcul de s $\frac{-}{x}$

Il faut au préalable calculer l'estimé n_0 du nombre moyen des données par classe de poids :

$$n_0 = \frac{1}{a - 1} \left(\sum n_i - \frac{\sum n_i^2}{\sum n_i} \right)$$

a = nombre de classes de poids

n_i = nombre de données dans chaque classe de poids.

(1) - cf. SNEDECOR, Statistical methods, IOWA STATE UNIVERSITY PRESS, 5ème édition, page 253.

$$\text{Ici } n_i = 17 + 19 + 10 + 12 + 5$$

$$a = 5 \quad \text{d'où } \underline{n_o = 12}$$

$$s \frac{\sum}{x} = \frac{51\,442}{12}$$

$$\text{d'où } s - \frac{\quad}{x} = 65$$

Les plus petites différences significatives (entre parenthèses dans le tableau ci-dessous) sont alors :

$$\begin{array}{llll} D = 3,98 \times 65 = 258 & \text{pour } a = 5 \\ 3,74 \times 65 = 243 & \text{pour } a = 4 \\ 3,40 \times 65 = 221 & \text{pour } a = 3 \\ 2,82 \times 65 = 184 & \text{pour } a = 2. \end{array}$$

Dans ce tableau, l' * indique les différences qui sont significatives au seuil de 5 %.

Classes de poids	Moyenne \bar{x}	$\bar{x} - 375$	$\bar{x} - 497$	$\bar{x} - 633$	$\bar{x} - 871$
V	969	594 * (258)	472 * (243)	336 * (221)	98 (184)
IV	871	496 * (243)	374 * (221)	238 * (184)	
III	633	258 * (221)	136 (184)		
II	497	122 (184)			
I	375				