

CLASSÉ : RAPPORTS LANDAIS

41e 53736

INSTITUT D'ELEVAGE

CONSEIL SUPERIEUR MILITAIRE

ET DE MEDECINE VETERINAIRE

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT AGRICOLE

DES PAYS TROPICAUX

ET PASTORAL, CHARGE DE LA LUTTE CONTRE

LABORATOIRE DE FARCHA

LES CALAMITES NATURELLES

N'DJAMENA

DIRECTION DE L'ELEVAGE

REPUBLIQUE DU TCHAD



BIBLIOTHEQUE  
CIRAD-EMVT  
10, rue P. Curie  
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

VALEUR ALIMENTAIRE POUR LES PORCS  
DE RACE LOCALE DES TOURTEAUX DE COTON AVEC  
OU SANS GOSSYPOL PRODUITS AU TCHAD.  
CONDITIONS D'UTILISATION

RAPPORT FINAL D'EXECUTION

TOME I

Travail exécuté à la demande  
et pour le compte du Gouvernement  
de la République du Tchad,  
financé par le Fonds d'Aide  
et de Coopération.

DECEMBRE 1976.



INSTITUT D'ELEVAGE  
ET DE MEDECINE VETERINAIRE  
DES PAYS TROPICAUX  
LABORATOIRE DE FARCHA  
N'DJAIENA  
REPUBLIQUE DU TCHAD

CONSEIL SUPERIEUR MILITAIRE  
MINISTRE DU DEVELOPPEMENT AGRICOLE  
ET PASTORAL, CHARGE DE LA LUTTE CONTRE  
LES CALAMITES NATURELLES  
DIRECTION DE L'ELEVAGE

RAPPORT FINAL D'EXECUTION

VALEUR ALIMENTAIRE POUR LES PORCS  
DE RACE LOCALE DES TOURTEAUX DE COTON AVEC  
OU SANS GOSSYPOL PRODUITS AU TCHAD.  
CONDITIONS D'UTILISATION.

Travail réalisé par  
LANDAIS (E.) Docteur Vétérinaire  
sous la Direction de  
PROVOST (A.) Docteur Vétérinaire  
Directeur Régional de l'I.E.M.V.T..

Travail exécuté à la demande  
et pour le compte de la République  
du Tchad, financé par le Fonds  
d'Aide et de Coopération.  
DECEMBRE 1976.



S O M M A I R E

Intr <sup>o</sup> duction .....	page	5
<u>I<sup>ère</sup> partie</u> : Détermination de la tolérance des souches locales de porcs au gossy- pol du tourteau de coton pression produit au Tchad .....	page	7
Matériel et méthode .....	page	10
Résultats .....	page	19
Conclusions .....	page	35
<u>II<sup>ème</sup> partie</u> : Alimentation de porcs de race locale avec un régime à base de tourteau de coton dit " sans gos- sypol "; influence de ce régime sur les performances de croissan- ce et de reproduction des animaux et conditions d'utilisation .....	page	37
I <sup>ère</sup> phase : essai de deux régi- mes à très haute teneur en tour- teau glandless .....	page	40
Matériel et méthode .....	page	40
Résultats .....	page	43
Discussion .....	page	46
Conclusion .....	page	48
2 <sup>ème</sup> phase : Essais de rations contenant 15, 25 et 35 p.100 de tourteau glandless .....	page	49
Matériel et méthode .....	page	49
Résultats .....	page	58
Conclusions .....	page	85
3 <sup>ème</sup> phase : Reproduction des animaux soumis aux mêmes régimes alimentaires et croissance des porcelets .....	page	86
Matériel et méthode .....	page	86
Résultats .....	page	87
Conclusions .....	page	92
<u>III<sup>ème</sup> partie</u> : Conclusions générales et es- quisse de calcul économique .....	page	95



INSTITUT D'ELEVAGE  
ET DE MEDECINE VETERINAIRE  
DES PAYS TROPICAUX

CONVENTION 65/C/68/M  
PROJET n° 255/CD/68/III/M/5  
CONVENTION PARTICULIERE 1149/F.A.C.

Le présent rapport a été établi en vertu de la convention particulière n° 1149/F.A.C. du 15 mai 1968, relative à l'étude de la valeur alimentaire pour les porcs de race locale des tourteaux de coton sans gossypol produits au Tchad. Les travaux ont été effectués dans le cadre défini à l'article I, § 2, de la convention particulière citée en référence.

**RAPPORT FINAL D'EXECUTION**

**I. VALEUR ALIMENTAIRE POUR LES PORCS DE RACE LOCALE DES TOURTEAUX DE COTON AVEC SANS GOSSYPOL PRODUITS AU TCHAD.**

**CONDITIONS D'UTILISATION.**

**INTRODUCTION**

L'expérimentation rapportée ici s'inscrit dans le cadre défini à l'article I, § 2, de la convention particulière rappelée en référence, qui lui assignait pour but : " de déterminer le taux maximum de tourteau de coton dit "sans gossypol " incorporable dans la ration des porcs ", en étudiant parallèlement son influence sur la vitesse de croissance, l'indice de consommation, les caractères de la carcasse, la fécondité, la lactation, et la vitesse de croissance des porcelets.

La convention, qui prévoyait également en son article I, § 1 un travail similaire sur les volailles (travail qui fut réalisé en 1971, et fit l'objet d'un rapport intitulé : " valeur alimentaire pour les poussins et les poulets de chair du tourteau de coton sans gossypol "), se situait dans l'optique d'un développement rapide de la culture du coton "glandless" (dit "sans gossypol") au Tchad.

Or, divers problèmes techniques, notamment la grande sensibilité de la variété Glandless au parasitisme par Altises, ont entravé sa mise en place et sa substitution aux variétés classiques, riches en gossypol, et donc toxiques. C'est ainsi que l'on dut interrompre, faute de tourteau Glandless, le dernier volet de l'expérimentation sur les volailles, et que l'expérimentation sur les porcs du être reportée jusqu'en 1975. A cette date fut adoptée une modification de programme : dans l'attente de pouvoir disposer de quantités suffisantes de tourteau " sans gossypol ", il fut décidé de tester la sensibilité des souches porcines locales au gossypol contenu dans le tourteau ordinaire, seul disponible.

Ceci fournit la matière d'une première étude, intitulée " Détermination de la tolérance des souches locales de porcs au gossypol du tourteau de coton pression produit au Tchad et possibilités d'emploi " dont les résultats, qui firent l'objet d'un rapport technique préliminaire (Décembre 1975) sont brièvement repris dans la première partie du présent rapport.

La campagne 1975 ayant dégagé des disponibilités en tourteau Glandless, et compte tenu des conclusions négatives du précédent essai, le programme initial put être repris au début de l'année 1976 dans une série d'expériences intitulée " Alimentation des porcs de race locale avec un régime à base de tourteau de coton dit " sans gossypol "; influence de ce régime sur les performances de croissance et de reproduction des animaux et conditions d'utilisation " dont les résultats font l'objet de la seconde partie de ce document.

---

Tous les régimes d'épreuve ont pu être réalisés grâce à la collaboration du Centre de Modernisation des Productions Animales. N'Djaména, République du Tchad.

PREMIERE PARTIE

DETERMINATION DE LA TOLERANCE DES SOUCHES  
LOCALES DE PORCS AU GOSSYPOL DU TOURTEAU  
DE COTON PRESSION PRODUIT AU TCHAD ET  
POSSIBILITES D'EMPLOIS

Travail réalisé avec la  
collaboration de :

ADRIAMANGA (S.) Docteur Vétérinaire et  
LAONINGA (J.F.) Aide de laboratoire.



INTRODUCTION

A partir de diverses observations de troupeaux porcins de race locale conduits en brousse par des paysans tchadiens et alimentés partiellement à partir de graines de coton contenant du gossypol, on a été amené à s'interroger sur la tolérance des races porcines locales au gossypol.

La littérature scientifique établit sans équivoque la toxicité du gossypol pour toutes les races porcines testées. Néanmoins, tant chez les porcs que chez les volailles, on sait que les seuils de toxicité sont extrêmement variables, la dose maxima admissible de gossypol libre dans l'alimentation variant, selon les races (et selon les auteurs), de 200 à 1 600 ppm !

Le gossypol lié est considéré généralement comme inactif, encore que certaines études suggèrent fortement la transformation possible d'une faible partie de ce gossypol lié en gossypol libre dans le tractus digestif.

Etant donné les aléas de la production de la variété de coton Glandless, et compte tenu des teneurs en gossypol des tourteaux tchadiens, établis par le service d'alimentation de l'I.E.M.V.T., savoir :

- gossypol total : 9 083 ppm
- gossypol libre : 2 850 ppm
- (par rapport au produit brut)

il apparaissait donc intéressant d'étudier l'utilisation pour les races porcines locales d'un aliment contenant une proportion à définir de tourteau, ceci en postulant un niveau élevé de tolérance de ces races vis-à-vis du gossypol.

Les résultats de cette expérimentation devaient orienter les études ultérieures soit, dans le cas d'une tolérance satisfaisante, vers l'établissement de normes de rationnement et de régimes à base de tourteau ordinaire; soit, dans le cas d'une forte toxicité, vers la reprise des recherches sur le tourteau glandless.

Ce premier essai s'est déroulé au laboratoire de Farcha de mars à juillet 1975.

MATERIEL ET METHODE

I - MATERIEL

I. 1. Les animaux d'expérience

On a retenu, pour cette phase préliminaire, un nombre de 15 animaux " tout venant " qui ont été achetés à des éleveurs villageois des alentours de N'Djaména.

Tous les animaux étaient âgés d'environ 3 mois, les sexes et les poids à l'arrivée au laboratoire étant répartis comme suit :

Tableau 1

n° d'identification	sexe	Poids (kg)
363	♂	33
364	♂	27
365	♀	23
366	♀	12
367	♀	29
368	♀	30
369	♀	30
370	♀	27
371	♀	22
372	♀	28
373	♂	12
374	♀	20
375	♂	17
376	♂	19
377	♀	17

### 1. 2. L'habitat

Les animaux ont été placés dans une porcherie construite " en dur " au laboratoire, recouverte d'une charpente métallique soutenant des tôles galvanisées débordantes.

Chaque lot de 3 animaux était isolé dans une case de 4 x 2,5 m disposant d'un abreuvoir constamment rempli et d'une mangeoire de 90 cm de long.

Les animaux étaient placés directement sur le béton, sans litière. Ils ont été maintenus en élevage confiné durant toute l'expérience.

### 1. 3. Les aliments

Les rations d'épreuves furent constituées à partir de différents produits de base dont les compositions moyennes sont regroupées dans le tableau II.

Le tourteau " ordinaire " testé est le tourteau pression issu de l'huilerie SOLT de Moundou : il n'a subi aucun traitement thermique.

### 1. 4. Climatologie

Les renseignements sont regroupés dans le tableau

III.

## II - METHODE

### II. 1. Principe

A l'arrivée au laboratoire, les animaux furent placés en observation durant une semaine, déparasités au Tétramisole puis répartis au hasard en cinq lots de trois animaux, chaque lot devant recevoir une alimentation ne différant, dans la mesure du possible, de celle des autres lots que par sa teneur en gossypol, toutes les autres variables (paramètres alimentaires et conditions d'élevage) étant comparables par ailleurs.

Pendant la première semaine, non prise en compte dans l'expérience, le régime alimentaire des animaux fut progressivement rapproché du régime d'épreuve, à cette seule différence qu'on utilisa exclusivement, durant cette période d'adaptation, du tourteau glandless.

A compter du début de l'expérimentation, qui s'étendit du 19 mars au 23 juin 1975, tous les animaux furent pesés individuellement tous les quatre jours.

La consommation alimentaire individuelle n'a pu être mesurée; on s'est borné à estimer la consommation par lot de trois animaux, en pesant quotidiennement d'une part la ration distribuée, d'autre part les refus, ramassés chaque matin au sol et dans les mangeoires.

Les indices de consommation représentent donc des moyennes, calculées par lot.

L'expérience s'est déroulée sur 98 jours, à l'issue desquels tous les porcs survivants furent abattus, et les carcasses préparées.

## II. 2. Calcul des rations

Cinq rations ont été établies. Afin de pouvoir isoler l'influence toxique du gossypol sur l'efficacité alimentaire du régime distribué, on a retenu le principe de composition suivant : toutes les rations contiennent la même quantité de tourteau de coton, mais cette quantité globale est composée selon les rations, de pourcentages variables de tourteau ordinaire et de tourteau glandless.

Le pourcentage total retenu a été de 40 p.100, réparti comme suit :

- voir tableau IV -

Tableau II

Aliment Composition	Tourt. de coton ordinaire		Tourteau glandless		Sorgho		Poudre d'os		Coquillages		Farine de cônes à blanchir	
	% MB	% MS	% MB	% MS	% MB	% MS	% MB	% MS	% MB	% MS	% MB	% MS
Humidité	6,00	-	5,95	-	12,05	-	2,05	-	0,45	-	5,35	-
Matière sèche	94,00	100,00	94,05	100,00	87,95	100,00	97,95	100,00	94,55	100,00	94,65	100,00
M.P.B.	43,24	46,00	46,73	49,69	8,50	9,67	-	-	1,88	1,89	11,94	-
Cellulose	3,15	3,35	2,95	3,15	2,50	2,85	-	-	-	-	13,35	-
Insol. formique	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extrait éthéré	16,33	17,37	16,47	17,51	2,91	3,31	-	-	-	-	9,55	-
Mat. min. tot.	7,46	7,94	8,21	8,73	2,35	2,67	95,14	97,13	93,59	94,01	15,04	-
Extr. non azoté	23,82	25,94	19,69	20,92	71,69	81,50	-	-	-	-	44,62	-
Insol. chlorhyd.	0,16	0,17	0,15	0,16	0,69	0,78	2,52	2,57	3,40	3,42	0,8	-
Calcium	0,20	0,21	0,24	0,26	0,01	0,01	38,47	39,28	37,70	37,87	0,05	-
Phosphore	1,12	1,18	1,714	1,822	0,345	0,392	16,66	17,01	0,03	0,03	1,25	-
Magnésium	0,71	0,75	0,78	0,83	0,15	0,17	0,62	0,63	0,01	0,01	0,79	-
Potassium	1,65	1,75	1,74	1,85	0,39	0,44	-	-	-	-	1,03	-
Gossypol libre (ppm)	2 050		51									
Gossypol total	9 083		94									

Tableau III

Données climatologiques	Mars	Avril	Mai	Juin
Haut. des précipit. (mm)	0	0,5	11	44,0
Insolation moyenne (h)				
matin	4,7	4,7	5,1	5,2
soir	4,7	4,9	4,7	4,8
Température minimum (°C)				
moyenne	21,2	24,5	26,0	24,7
minimum absolu	16,6	20,0	23,6	21,5
Température maximum (°C)				
moyenne	39,2	41,5	40,6	38,3
maximum absolu	42,3	43,0	43,0	43,1
Humidité relative (%)				
minimum	8	13	22	26
maximum	42	50	68	78
Température de l'air sous abri (°C)				
minimum	21,2	24,5	26,0	24,7
maximum	39,2	41,5	40,6	38,3
moyenne	30,2	33,0	33,3	31,5

Tableau IV

	Tourteau ordinaire (%)	Tourteau glandless (%)	Total (%)
Ration A	40	0	40
Ration B	30	10	40
Ration C	20	20	40
Ration D	10	30	40
Ration E	0	40	40

Les compositions des deux sortes de tourteau étant très voisines (voir tableau II); en dehors de leur teneur respective en gossypol, il s'ensuit que les compositions des différentes rations étaient également très comparables (voir tableau VI).

L'EQUILIBRE ALIMENTAIRE

Les rations ont été calculées pour répondre aux normes suivantes :

- Coefficient d'encombrement = 0,84
  - Energie métabolisable = 1,05 UF/kg soit 2 600 cal/kg environ.
  - M.P.B. = 22 p.100
  - Calcium = 1,50
  - Phosphore = 1,05
  - Méthionine = 0,69 p.100
  - Lysine = 1,03 p.100
  - Oligo-éléments et vitamines : les besoins sont couverts par un concentré dont la composition est la suivante :
- rapport  $\frac{Ca}{P} = \frac{1,50}{1,05} = 1,4$

Pour un kg :

<u>Vitamine</u> A	30 000 000 UI
D <sub>3</sub>	6 000 000 UI
E	10 g
B <sub>2</sub>	8 g
B <sub>3</sub>	16 g
PP	20 g
K	4 g

Oligo-éléments

Manganèse	120 g
Zinc	80 g

Suppléments

Bétaïne	200 g
Méthionine	150 g

Dose d'utilisation : 0,5 kg par tonne d'aliment.

Composition des différentes rations : tableaux V et VI.

DISCUSSION

Il est à noter qu'un taux élevé de matières protéiques brutes a été retenu à dessein pour les cinq rations d'épreuve (taux compris entre 24,5 et 25,5 p. 100 H.S.). Nous nous proposons ainsi de tester parallèlement la tolérance de nos animaux à un régime hyperprotidique, car les conditions économiques au Tchad sont telles que le prix des protéines du tourteau de coton n'y constitue pas le facteur limitant le plus important, contrairement à ce qui se passe dans les pays développés.

Tableau V  
Composition élémentaire des rations

Aliment % de base	Tourteau ordinaire	Tourteau Gland- less	Sorgho	Farine de cône à blanchir	Poudre d'os	Coquil- lages	Sel marin	Concen- tré vita- miné	Méthio- nine	Total
A	40	0	46,9	10	1	1,5	0,5	0,05	0,05	100
B	30	10	46,9	10	1	1,5	0,5	0,05	0,05	100
C	20	20	46,9	10	1	1,5	0,5	0,05	0,05	100
D	10	30	46,9	10	1	1,5	0,5	0,05	0,05	100
E	0	40	46,9	10	1	1,5	0,5	0,05	0,05	100

Tableau VI  
Composition analytique des rations

Comp. (%)	Humi- dité	Mat. sèch	MPB	Cel- lul.	Ins- form.	Extr- éthér.	Mat. min. tot.	Extr- non azoté	Ins- chlor.	Cal- cium	Phos- phore	Magné- sium	Potas- sium	Gos. tot. ppm	Gos. libre ppm	
Rations																
A	% MB	7,40	92,60	22,77	5,00	-	5,57	10,73	48,53	3,49	1,84	1,12	0,37	0,94	3 525	545
	% MS	-	100	24,59	5,40	-	6,01	11,59	52,41	3,77	1,99	1,21	0,40	1,01	-	-
B	% MB	6,95	93,05	23,50	4,40	-	6,82	10,95	47,38	3,19	1,46	1,07	0,38	0,99	2 344	443
	% MS	-	100	25,25	4,75	-	7,33	11,77	50,90	3,43	1,57	1,15	0,41	1,06	-	-
C	% MB	7,05	92,95	23,50	4,85	-	8,35	10,98	45,27	2,86	1,51	1,07	0,38	1,05	2 250	295
	% MS	-	100	25,28	5,20	-	8,98	11,81	48,73	3,03	1,62	1,15	0,41	1,13	-	-
D	% MB	7,10	92,90	23,06	4,60	-	9,88	9,83	45,53	2,79	1,47	1,07	0,38	0,93	940	169
	% MS	-	100	24,82	4,95	-	10,63	10,58	49,02	3,00	1,58	1,15	0,41	1,00	-	-
E	% MB	7,00	93,00	23,58	4,55	-	10,31	10,29	44,27	2,91	1,42	1,04	0,38	0,99	400	47
	% MS	-	100	25,35	4,90	-	11,09	11,06	47,60	3,13	1,53	1,12	0,41	1,06	-	-

RESULTATS

I - LA CROISSANCE

I - 1. Croissance pondérale

Les résultats des pesées effectuées sont consignés dans le tableau n° VII.

Etant donné les mortalités survenues d'une part, l'hétérogénéité des lots au départ d'autre part, il est nécessaire de comparer ces résultats avec un étalon commun. Pour ce faire, nous avons calculé la croissance moyenne d'un animal caractéristique de chaque lot, en faisant la moyenne des résultats obtenus par les animaux pour chacun de ces lots (tableau VIII).

Les différentes croissances peuvent alors être comparées avec une courbe de croissance théorique. Nous avons retenu, comme nous semblant la plus proche de nos conditions d'expérience, celle proposée par H. Serres dans son Précis d'élevage du porc en zone tropicale.

Cette courbe représente la croissance théorique d'un animal (origine Behlen). Elle retient les valeurs suivantes :

Tableau IX

Age (jours)	Poids (kg)	Age	Poids
30	8,5	130	50,0
40	11,7	140	60,0
50	15,0	150	70,0
60	20,0	160	80,0
70	22,0	170	87,5
80	25,0	180	93,5
90	28,3		
100	32,5		
120	43,75		

Tableau VII  
Poids des animaux (kg)

N° des anim. Date de la pesée	Lot A			Lot B		
	377	367	377	376	368	374
19.03.75	18,0	30,0	23,0	20,0	31,0	21,0
26.03.75	19,8	32,0	25,2	21,8	30,5	22,6
1.04.75	19,5	34,5	25,5	26,5	32,5	24,9
5.04.75	20,0	35,2	25,4	29,0	mort	26,0
10.04.75	20,8	37,6	26,2	29,8	-	26,8
16.04.75	19,0	37,0	22,8	32,9	-	28,0
19.04.75	20,0	39,0	22,4	36,5	-	28,4
24.04.75	17,5	36,3	21,2	36,8	-	28,5
30.4.75	18,8	36,3	21,6	38	-	mort
4.05.75	20,8	35,8	20,8	38	-	-
8.05.75	18,4	32,8	22,4	39,9	-	-
12.05.75	18,0	34,8	22,8	39,8	-	-
16.05.75	18,8	31,8	21,8	38,8	-	-
20.05.75	16,0	30,3	mort	39,8	-	-
24.05.75	20,0	36,0	-	42,0	-	-
28.05.75	19,2	36,5	-	41,8	-	-
1.06.75	20,3	36,8	-	39,1	-	-
5.06.75	18,8	34,3	-	37,3	-	-
9.06.75	19,8	33,1	-	mort	-	-
13.06.75	19,8	33,8	-	-	-	-
17.06.75	20,0	32,8	-	-	-	-
21.06.75	17,8	32,8	-	-	-	-



Tableau VII - Poids des animaux

N <sup>o</sup> des an. Date de pesée	Lot C			Lot D			Lot E		
	370	365	363	366	375	373	364	372	369
19.03.75	28,0	24,0	34,0	13,0	18,0	13,0	28,0	29,0	31,0
26.03.75	31,8	29,4	37,0	15,0	20,0	15,4	30,4	33,4	36,0
1.04.75	33,5	31,5	37,1	17,5	22,9	18,5	33,9	35,5	40,5
5.04.75	35,0	32,5	44,4	18,5	23,9	20,0	37,0	36,8	42,0
10.04.75	37,8	33,6	48,2	20,8	25,8	22,8	40,8	40,3	45,8
16.04.75	39,5	36,5	50,4	21,5	28,4	24,5	42,8	44,4	50,4
19.04.75	41,0	38,8	53,0	22,0	30,0	26,4	45,0	47,4	51,5
24.04.75	41,8	40,3	51,2	22,8	28,8	27,8	47,8	49,8	54,2
30.04.75	40,8	40,8	48,1	24,8	31,8	30,8	51,8	54,2	56,8
4.05.75	Mort	39,1	44,8	25,8	32,2	32,0	52,1	56,1	59,8
8.05.75	-	37,3	44,1	25,8	33,8	31,1	53,8	57,8	60,8
12.05.75	-	38,8	42,8	25,8	35,2	34,2	53,2	60,3	62,8
16.05.75	-	39,0	42,9	26,8	37,2	35,8	55,2	62,8	65,2
20.05.75	-	36,3	45,8	27,0	37,8	35,1	58,8	65,0	67,1
24.05.75	-	38,3	Mort	Mort	40,0	37,0	60,2	67,3	71,2
28.05.75	-	38,5	-	-	42,0	38,5	63,3	68,3	74,0
1.06.75	-	38,2	-	-	43,2	41,0	66,8	71,3	76,3
5.06.75	-	37,8	-	-	44,8	43,8	70,0	73,3	76,8
9.06.75	-	38,8	-	-	47,8	44,8	69,8	74,3	75,8
13.06.75	-	36,0	-	-	52,3	46,8	71,8	73,8	81,8
17.06.75	-	34,8	-	-	53,8	46,8	75,8	75,8	81,8
21.06.75	-	34,8	-	-	55,8	48,0	75,8	77,8	84,8

Tableau VIII - Croissance moyenne d'un animal, par lot (kg)

Poids (kg) par lot Date de pesée	A	B	C	D	E
19.03.75	23	24	28	14	29
26.03.75	25,5	25,0	32,7	16,8	33,2
1.04.75	26,5	28,0	34,0	19,6	36,6
5.04.75	26,8	27,5	37,3	20,8	38,6
10.04.75	28,2	28,3	39,8	23,1	42,3
16.04.75	26,2	30,4	42,1	24,8	45,8
19.04.75	27,3	32,4	44,2	26,1	47,9
24.04.75	25,0	32,6	44,4	26,4	50,6
30.04.75	25,5	38	43,2	29,1	54,2
4.05.75	25,8	38	41,9	30,0	56,0
8.05.75	24,5	39,9	40,7	30,2	57,4
12.05.75	25,2	39,8	40,8	31,7	58,7
16.05.75	24,1	38,8	40,9	33,2	61,0
20.05.75	23,1	39,8	41,0	33,3	63,6
24.05.75	28,0	42,0	38,3	38,5	66,2
28.05.75	27,8	41,8	38,5	40,2	68,5
1.06.75	28,5	39,1	38,2	42,1	71,4
5.06.75	26,5	37,3	37,8	44,3	73,3
9.06.75	26,4	36,*	38,8	46,3	73,3
13.06.75	26,8	34,*	36,0	49,5	75,8
17.06.75	26,4	33,*	34,8	50,3	77,8
21.06.75	25,3	32,*	34,8	51,9	79,4

\* Extrapolation.

Afin de pouvoir comparer les croissances observées à ces chiffres, il convient de calculer l'âge théorique en début d'expérience de l'animal moyen de chaque lot.

Cet âge est obtenu simplement en reportant sur la courbe théorique le poids de l'animal et en relevant l'âge correspondant. Les valeurs obtenues sont les suivantes :

Tableau X

n° du lot	Poids de l'animal moyen en début d'expérience (kg)	Age théorique correspondant (jours)
A	23	74
B	24	76
C	28	89
D	14	47
E	29	92

On peut dès lors établir la courbe I (cette courbe est complétée par l'extrapolation du graphique représentatif de la croissance du lot B, ce qui facilite les comparaisons).

Nous avons également retracé l'évolution globale des gains moyens journaliers en fonction de l'âge (courbe II).

#### I. 2. Consommation

La consommation alimentaire quotidienne a été extrêmement variable dans les lots A, B et C, ce qui doit être rattaché à la toxicité aiguë de ces rations (cf. infra). On peut néanmoins dresser le tableau suivant :

- Voir tableau page suivante -

Tableau IX - Consommations individuelles (par lot)

Lots	Consommation en début d'expérience (kg)	Consommation en fin d'expérience (kg)	Consommation moyenne (kg)
A	0,8	0,6	0,63
B	1,7	0,6	0,98
C	1,8	0,8	1,03
D	0,9	2,8	2,03
E	1,8	3,1	2,30

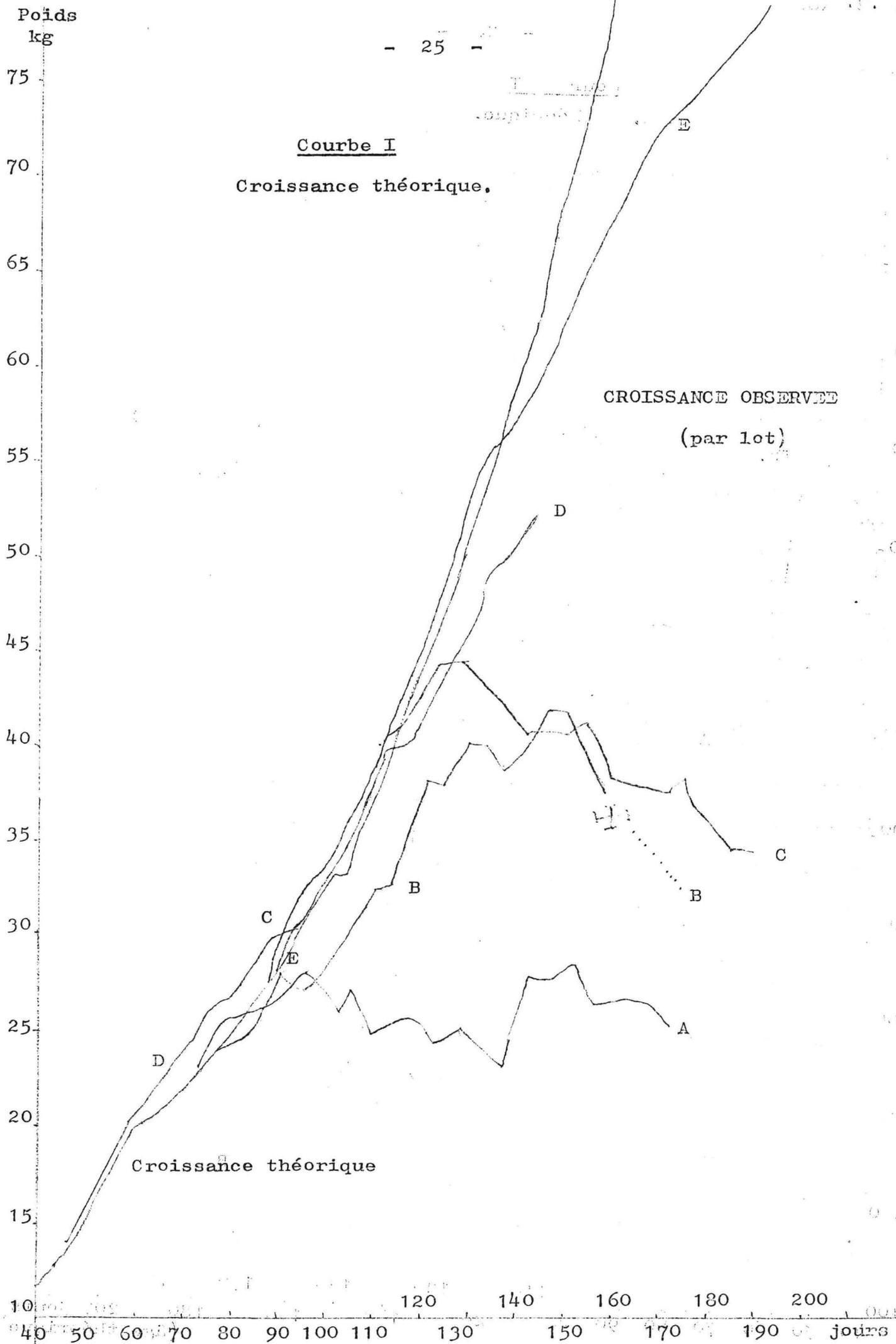
Ceci nous amène à calculer un indice moyen de consommation (l'irrégularité des croissances interdisant de dresser utilement une courbe d'évolution de cet indice en fonction de l'âge) pour chaque lot.

Tableau X

Lot	Consommation moyenne (kg)/jour	Consommation moyenne (U/F)/jour	Consom. Totale (U.F.)	Gain de poids (kg)	I.C. moyen
A	0,63	0,66	62,8	2,3	27,3
B	0,98	1,02	97,7	8,5	11,5
C	1,03	1,08	102,6	6,8	15,1
D	2,03	2,13	202,7	37,9	5,4
E	2,30	2,41	229,4	50,4	4,5

Il est intéressant de mettre en relation ces indices de consommation avec la teneur des rations en gossypol (fig. III). La courbe obtenue suggère que la toxicité du gossypol se fait encore sentir pour des concentrations aussi faibles que celle qui caractérise la ration E. (47 ppm de gossypol libre).

La figure IV représente la courbe de la consommation journalière moyenne en fonction de la teneur de la ration en gossypol libre ; il semble exister un rapport direct entre ces deux variables.

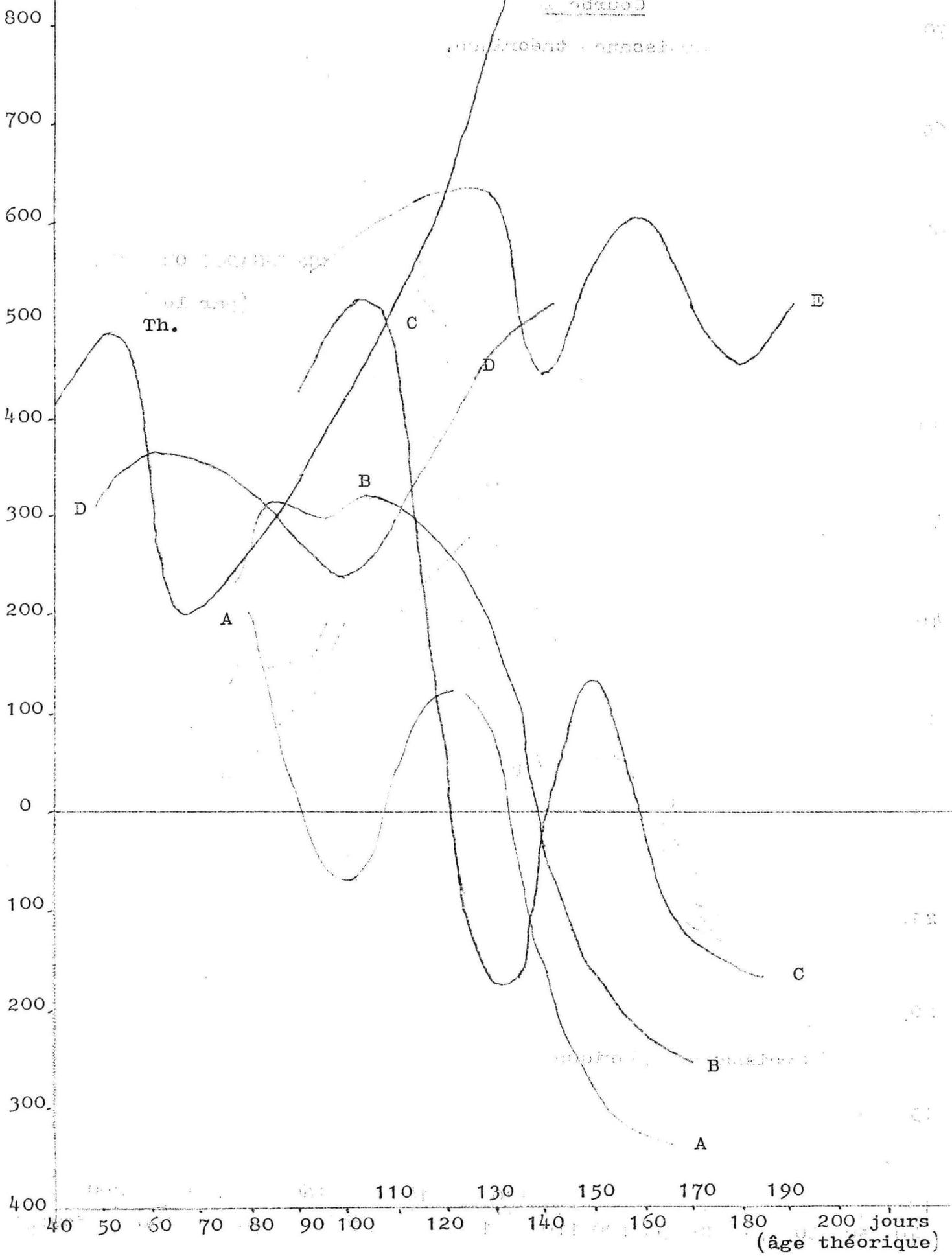


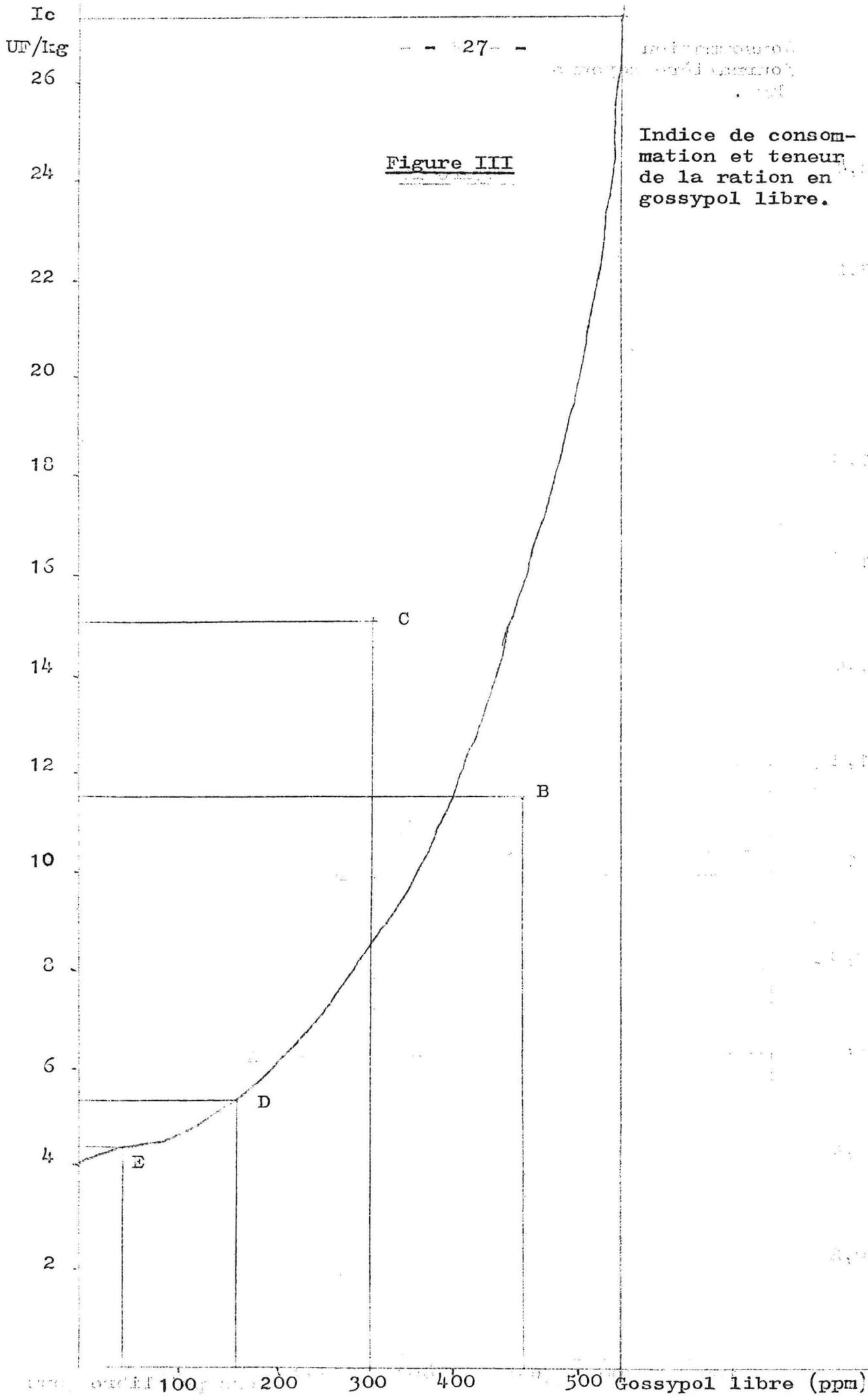
G.M.Q. (g)

- 26 -

Courbe II

G.M.Q. Théorique.

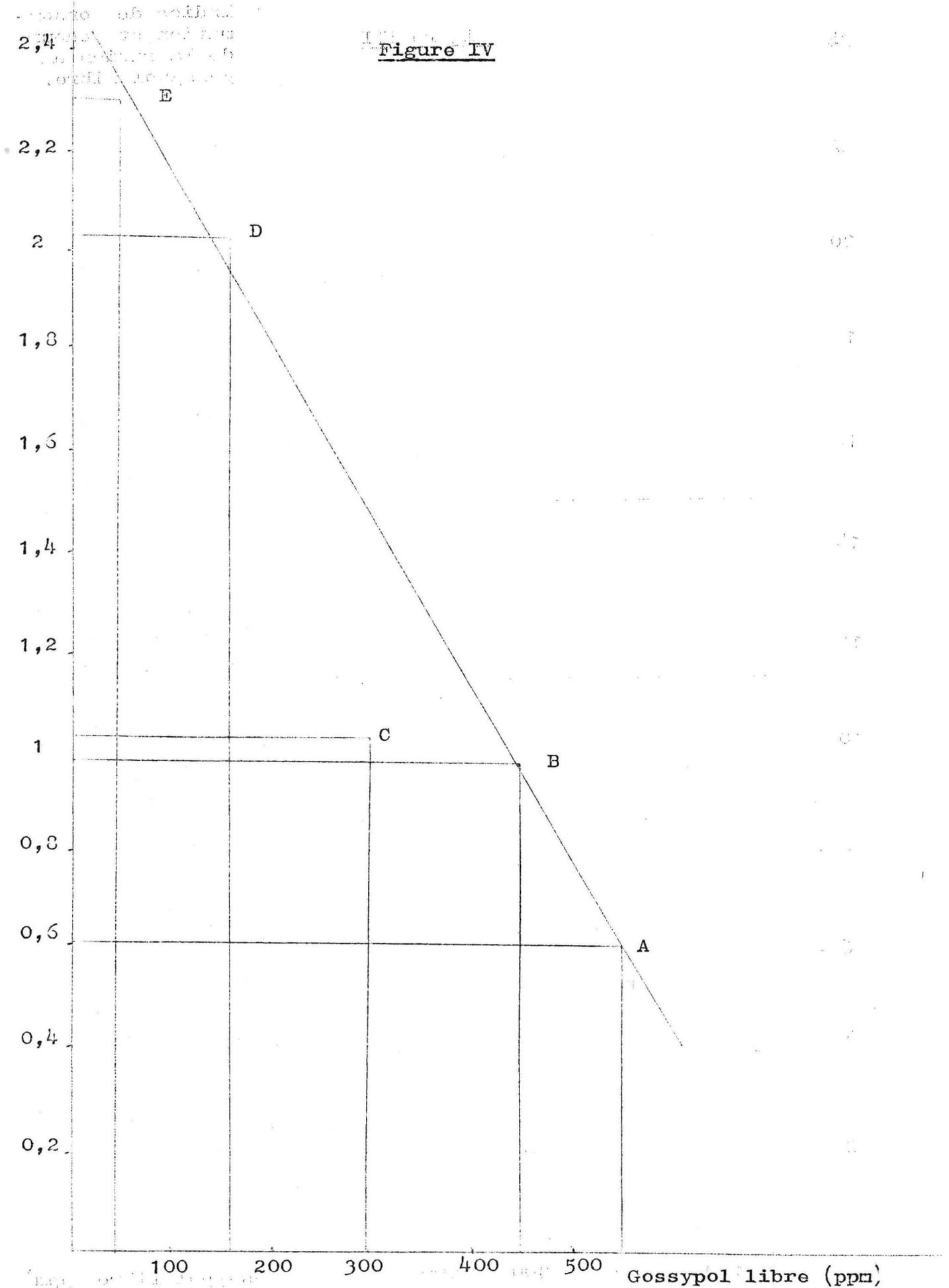




Consommation  
journalière moyenne  
(kg).

- 28 -

Figure IV



Il faut noter à cet égard que ce n'est pas l'appétabilité de la ration qui semble affectée, puisque les consommations en tout début d'expérience sont normales. Ce sont les animaux eux-mêmes qui sont atteints d'inappétence, du fait de l'intoxication progressive.

### I. 3. Interprétation

Les courbes sont suffisamment éloquentes pour qu'il ne soit pas besoin de se livrer à une analyse plus poussée des paramètres de la croissance de nos animaux : les conclusions s'imposent.

On peut estimer sans risque d'erreur que la seule différence notable entre les rations d'épreuve est constituée par leur taux croissant en gossypol. Dès lors, on est fondé à rapporter à la toxicité cumulative de ce polyphénol les très importantes différences qui affectent la croissance des animaux de chacun des lots.

On notera tout d'abord que la courbe théorique retenue représente assez bien ce que serait la croissance optimale de porcs comparables à nos porcs d'épreuve, alimentés avec une ration équilibrée et totalement dépourvue de gossypol : il ressort en effet des diverses courbes que même la ration E n'est pas dépourvue de toxicité.

Et il est certain que les porcs utilisés avaient le potentiel nécessaire pour réaliser une croissance semblable à la croissance théorique retenue, puisque les performances obtenues par les lots D et E, ainsi que par le lot C (pendant une vingtaine de jours) se rapprochent fort des performances théoriques, du moins en début d'expérience, c'est-à-dire probablement tant que la toxicité cumulative du gossypol ne s'était pas faite sentir.

Sans aborder pour l'instant le problème de la toxicité aiguë, on peut affirmer que des teneurs croissantes de gossypol dans la ration exercent une influence négative sur la croissance pondérale :

1°) en diminuant considérablement la consommation;

2°) en faisant croître l'indice de consommation.

Cet effet toxique ne semble pas reconnaître de seuil biologique ; la toxicité est une fonction croissante continue de la teneur de la ration en gossypol libre (on aboutirait aux mêmes conclusions en étudiant la teneur en gossypol total qui, dans le cas de nos rations, est proportionnelle à la teneur en gossypol libre).

S'il est possible d'élever des porcs à partir d'une alimentation contenant moins de 200 ppm de gossypol libre, il n'en reste pas moins que leur croissance sera limitée de ce seul fait. Par ailleurs, on devra toujours craindre des accidents de toxicité aiguë (cf. infra). Mais il faut souligner que ce seuil souvent évoqué de 200 ppm ne correspond à aucune solution de continuité d'ordre biologique : on peut simplement dire qu'au-delà, l'indice de consommation dépassant 6 UF/kg de gain vif, l'intérêt économique de l'opération risque fort d'être nul quel que soit le prix du tourteau de coton !

### III - TOXICITE AIGUE

Sept des quinze animaux d'épreuve sont morts en cours d'expérience, à des dates variables après le début de celle-ci.

Tableau XI

n° porc	Lot	Date du décès *
371	A	63
376	B	83
368	B	18
374	B	44
370	C	49
363	C	67
366	D	67

\* en jours, à compter du 1er jour de l'expérience.

Pour chacun d'entre eux, une autopsie complète a été effectuée, ainsi que des examens bactériologiques destinés à rechercher l'éventuelle responsabilité de germes pathogènes.

Aucune épizootie n'a sévi dans le troupeau d'expérience, et l'on n'a relevé aucun symptôme en dehors du tableau clinique retracé ci-dessous.

Tous les animaux morts en cours d'expérience ont présenté un syndrome semblable, annoncé par une baisse sensible de l'état général, une perte de poids brutale, accompagnées de tristesse et d'inappétence.

Il faut noter que tous les animaux des lots A, B et C présentent ainsi l'aspect d'animaux misérables, petits et maigres, au poil piqué, plus ou moins prostrés : l'évolution vers la phase finale ne constitue qu'une aggravation de cet état. Cette phase terminale débute par une période d'anorexie totale, accompagnée d'une hyperthermie fugace à 40°. Les animaux sont congestionnés, dyspnéiques, une hypothermie s'installe tandis que la prostration devient taphos, et la mort survient en quelques heures, précédée de faibles convulsions et mouvements de pédalage.

A l'autopsie, tous les cadavres présentent le même aspect général : carcasses maigres, viande pâle, fiévreuse; hydrohémie.

Les lésions se répartissent comme suit : voir tableau XII.

Au total, les renseignements nécropsiques et cliniques concordent avec ceux qui ressortent de l'étude de la croissance des animaux : l'intoxication n'est pas douteuse, et les mortalités constatées doivent être rapportées à la présence du gossypol dans l'alimentation.

Tableau XIII

Lot	A		B		C		D
n° porc	371	376	368	374	370	363	366
Oedème gélatineux des séreuses	+	+	+	+	+	+	+
Oedème pulmonaire		+	+	+		+	+
Hydropéricarde *			+	+	+		+
Hydrothorax *		+		+		+	+
Ascite *	+	+				+	+
Gastrite hémorragique	+		+	+		+	
Gastrite ulcéro-hémor.					+		+
Entérite hémorragique	+			+	+	+	+
Congestion rénale	+					+	
Congestion hépatique	+	+	+	+	+	+	+
Dégénérescence hépatique	+	+	+	+	+	+	+
Pétéchies épocardiques	+						+
Dégénérescence cardiaque	+		+		+	+	
Adénite **				+			
Analyse bactériologique	RAS						

\* Les liquides épanchés sont toujours séreux, citrins.

\*\* Le seul animal présentant une adénite importante, le porc n° 374, montrait des ganglions mésentériques tuméfiés, durs, caséux à la coupe. L'analyse bactériologique n'a isolé aucun germe pathogène. Une coloration de HOK a été effectuée et s'est avérée négative.

Il est important de noter que le porc n° 366, appartenant au lot D, est mort dans des circonstances comparables aux autres, alors que son régime ne contenait que 169 ppm de gossypol libre. Autrement dit, le seuil souvent retenu dans la littérature de 200 ppm ne correspond pas à un seuil biologique, ainsi que le suggéraient déjà nos conclusions antérieures.

Comme c'est souvent le cas en toxicologie, tout est affaire de susceptibilité individuelle et l'on peut constater que les porcs du lot B ont payé un plus lourd tribut au toxique que ceux du lot A. Ceci ne doit pas impressionner, puisque les courbes de croissance nous ont montré au contraire une plus forte influence toxique sur le lot A.

Le mode d'action du gossypol est mal connu, ainsi que son métabolisme. Les calculs auxquels nous nous sommes livrés ne permettent pas de mettre en évidence un effet cumulatif net, et plus que de quantité totale ingérée, il semble bien que l'on doive parler de taux dans l'alimentation.

En effet, il est difficile de parler de dose maximale journalière admissible, puisque les porcs du lot D se portant bien, absorbaient en fin d'expérience  $2,8 \times 169 = 473$  mg de gossypol libre, tandis que les porcs du lot A se mouraient de n'en absorber que  $0,6 \times 545 = 329$  mg.

De même, il est difficile de rapporter cette dose journalière au poids vif puisqu'à 25 kg les animaux du lot D consommaient environ  $1,2 \times 169 = 304$  mg de gossypol libre, tandis que les porcs du lot A en consommaient au même poids :  $0,6 \times 545 = 329$  mg; la différence n'est guère significative, et c'est bien le taux dans la ration qui importe.

### III - CARACTERES DES CARCASSES

Tous les animaux survivants furent abattus le 23.06.75 et les carcasses préparées.

Les animaux des lots A et C pesaient les poids suivants à l'abattage :

$$A \left\{ \begin{array}{l} 377 = 17,5 \text{ kg} \\ 367 = 32,1 \text{ kg} \end{array} \right.$$

$$C \left( 365 = 34,0 \text{ kg} \right.$$

Leurs carcasses présentaient, à un degré moindre, les mêmes lésions que celles qui avaient été constatées à l'autopsie sur leurs congénères. Elles n'avaient donc manifestement aucun intérêt économique.

Le tableau XIII rend compte des performances des autres animaux.

Tableau XIII

Lot	n° porc	Pds vif à l'abattage	Poids net	Rend. carcasse	Epais. lard dorsal (cm)	Aspect général	
						Muscle	Conjonct.
D	375 M.	55,1	44,0	0,86	2,5	Pâle	Humide
	373 M.	48,0	39,0	0,81	3,0	Pâle	Humide
E	364 M.	75,8	62,0	0,81	5,0	Bon	Bon
	372 F.	76,2	62,0	0,81	5,3	Bon	Bon
	369 F.	84,8	70,0	0,82	5,9	Bon	Bon

Sur le plan de la qualité hygiénique des viandes, les deux animaux du lot D, malgré leur bonne santé apparente et leur engraissement satisfaisant, montrent à l'examen post-mortem une chair musculaire très pâle et un conjonctif humide, qui leur aurait fait encourir une saisie totale ou au moins un déclassement.

Les carcasses des animaux du lot E sont en revanche satisfaisantes, encore que trop grasses, ce qui doit être rapporté au fait que le régime alimentaire n'a pas été modifié en fin d'engraissement, comme cela aurait dû être fait dans une optique commerciale.

Néanmoins cet aspect perd de son importance au Tchad puisque les carcasses grasses sont appréciées, les matières grasses d'origine animale faisant défaut.

## CONCLUSIONS

Nous sommes désormais en mesure de répondre à la plupart des questions posées.

Tout d'abord, la prétendue tolérance des races porcines locales vis-à-vis du gossypol est un mythe.

Bien au contraire, il est illusoire d'espérer obtenir localement des résultats intéressants en élevage porcin en distribuant à ces animaux des rations contenant du gossypol : au taux de 170 ppm, on obtient en effet des carcasses médiocres et on ne se met pas à l'abri d'accidents toxiques. Bien plus, la croissance semble déjà entravée à un taux de 50 ppm! Autant dire que le tourteau pression expérimenté n'a aucun intérêt pour l'alimentation des porcs locaux.

En ce qui concerne le tourteau glandless, bien que l'on doive sans doute lui reconnaître une légère toxicité, son emploi est possible, et c'est dans cette direction que les recherches doivent désormais s'orienter.

Il importe en effet, avant de recommander l'emploi de ce produit, d'une part de tester sa toxicité éventuelle sur la fécondité et la lactation; d'autre part, après avoir défini des normes de rationnement adaptées aux souches locales, d'étudier l'intérêt économique des divers types d'alimentation concevables.



DEUXIEME PARTIE

ALIMENTATION DES PORCS DE RACE LOCALE AVEC UN  
REGIME A BASE DE TOURTEAU DE COTON DIT SANS  
GOSSYPOL; INFLUENCE DE CE REGIME SUR LES  
PERFORMANCES DE CROISSANCE ET DE REPRODUCTION  
DES ANIMAUX ET CONDITIONS D'UTILISATION

---

Travail exécuté avec la  
collaboration de :

Heidi GAIGODE (G.) et  
SOUTOIN (D.)

aides de laboratoire.



## INTRODUCTION

Les objectifs de cette seconde phase expérimentale, qui s'appuie sur les résultats obtenus dans l'essai précédent par le lot E, dont la base du régime alimentaire était constituée de 40 p.100 de tourteau glandless, étaient doubles :

- d'une part, tester divers régimes à base de tourteau sans gossypol afin de déterminer, par l'étude des paramètres reliant consommation et croissance, l'incidence biologique et économique de l'incorporation de taux croissants de tourteau à l'alimentation;
- parallèlement, étudier le potentiel de croissance et de reproduction des animaux soumis à ces régimes, afin de pouvoir en dégager des normes de rationnement. Ceci imposait de ne proposer aux animaux que des rations équilibrées, de maniement facile, effectivement utilisables par des éleveurs.

Cette contrainte a amené à réaliser en début d'expérience un bref essai sur six animaux, destiné à estimer les effets de régimes à très haute teneur en tourteau.

Après ce préliminaire, une étude de croissance fut menée durant quatorze semaines, à l'issue desquelles les mâles furent abattus à l'exception de deux d'entre eux, conservés pour la reproduction, et les femelles présentées à la saillie.

La croissance des porcelets fut ultérieurement suivie pendant deux mois et demi en moyenne.

Pour des raisons de commodité, le plan de l'exposé suivra la chronologie des différentes phases de l'essai.

1ère PHASE : ESSAI DE DEUX REGIMES A TRES HAUTE TENEUR EN

TOURTEAU GLANDLESS

I - MATERIEL ET METHODE

I - 1. L'habitat

La porcherie utilisée pour cet essai préliminaire, tout comme pour les essais suivants, fut la même que dans l'expérience précédente, et les animaux y étaient entretenus dans les mêmes conditions (cf. page 11)

I - 2. Les animaux

Six porcs " tout venant " furent achetés pour cet essai en juin 1975 dans les environs de N'Djaména. A leur arrivée au laboratoire, les poids et les sexes des animaux se répartissaient comme suit :

Tableau XIV

N° d'identification	Sexe	Poids (kg)
378	M	26,5
379	F	29,0
380	M	25,0
381	M	28,0
382	F	29,5
383	F	26,0

I - 3. Les aliments de base

Trois rations d'épreuve furent élaborées, à partir des produits de base utilisés pour l'expérience précédente, dont les compositions sont regroupées au tableau II, page 13.

#### I - 4. Méthode

Les animaux furent répartis à leur arrivée en trois lots de poids à peu près équivalents et constitué chacun d'un mâle et d'une femelle. Déparasités au Tétramisole, ils furent placés en observation durant une semaine, période pendant laquelle ils reçurent tous le même aliment, identique à l'aliment E utilisé dans l'expérience précédente; l'aliment était distribué ad libitum. A l'issue de cette période d'adaptation à un régime à base de tourteau de coton, adaptation qui se déroula sans difficulté particulière, les animaux furent à nouveau pesés, puis remis dans les mêmes conditions, leur consommation quotidienne par lot étant désormais mesurée par différence entre les quantités distribuées et les refus.

Après deux semaines de ce régime, qui permirent de s'assurer de la similitude des réactions des animaux, ces derniers sont soumis, par lot, à trois régimes différents :

- le lot n° 1, qui sert de témoin, conserve le même régime à 40 p.100 de tourteau glandless;
- le lot n° 2 est soumis à un régime contenant 55 p.100 de tourteau;
- le lot n° 3 reçoit un aliment à 65 p.100 de tourteau.

La composition de chacun de ces aliments composés est fournie au tableau XV. Comme dans l'essai précédent, et par la suite, les aliments sont présentés broyés, sous la forme d'une farine grossière.

Les animaux sont pesés chaque semaine comme précédemment, et leur consommation notée chaque jour.

Les résultats de l'essai permettent de l'interrompre après quatre semaines de ce nouveau régime. Les six animaux sont alors abattus et les carcasses préparées.

Tableau XV - Composition élémentaire des rations (en p.100).

N° ration	Tourteau glandless	Sorgho	Far. cône à blanchir	Poudre d'os	Coquillages	Sel marin	Conc. vitam.	Méthio-nine	Total
1	40,0	46,9	10,0	1,0	1,5	0,5	0,05	0,05	100
2	55,0	31,9	10,0	1,0	1,5	0,5	0,05	0,05	100
3	65,0	21,9	10,0	1,0	1,5	0,5	0,05	0,05	100

Composition analytique simplifiée (en p.100 par rapport à 1<sup>re</sup> matière sèche).

n° ration	M.P.B.	Cell	Extrait étheré	D.N.A.
1	25,35	4,90	11,09	47,60
2	31,60	3,98	12,70	41,98
3	35,80	4,00	13,12	35,93

## II - RESULTATS

Durant la première phase de deux semaines, où ils sont soumis à la même alimentation, la croissance des animaux est satisfaisante et conforme aux résultats obtenus dans l'expérience précédente pour le lot E. Le point essentiel est représenté par la relative homogénéité des paramètres concernant la consommation alimentaire.

Dans la seconde partie de l'essai, sous l'influence des différents régimes qui leur sont appliqués, de nettes divergences se font jour dans la croissance des animaux et dans leur niveau de consommation, qui décroît lorsque le taux de tourteau croît dans l'aliment (fig. V).

Il est à noter que, dès le début de l'épreuve, les animaux du lot 3 boude l'aliment qui leur est proposé (et qui contient 65 p.100 de tourteau), tandis que l'on n'observe pas de différence significative entre les consommations initiales dans les lots 1 et 2. En revanche, la consommation finale du lot 2 s'établit à un niveau nettement inférieur à celle du lot 1 (voir tableau XVII, dans lequel les consommations quotidiennes initiales et finales indiquées représentent respectivement les moyennes des 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> jours d'une part, des 26<sup>ème</sup>, 27<sup>ème</sup> et 28<sup>ème</sup> jours d'autre part).

Pathologie : aucun symptôme caractérisé n'a été noté durant l'essai. Néanmoins, les animaux du lot 3, qui étaient en excellent état à l'issue des deux premières semaines d'expérience présentent, à partir du milieu de la cinquième semaine, l'aspect d'animaux tristes, et sont visiblement affectés par une constipation opiniâtre qui frappe également, mais à un degré nettement moindre, les animaux des deux autres lots.

Tableau XVI

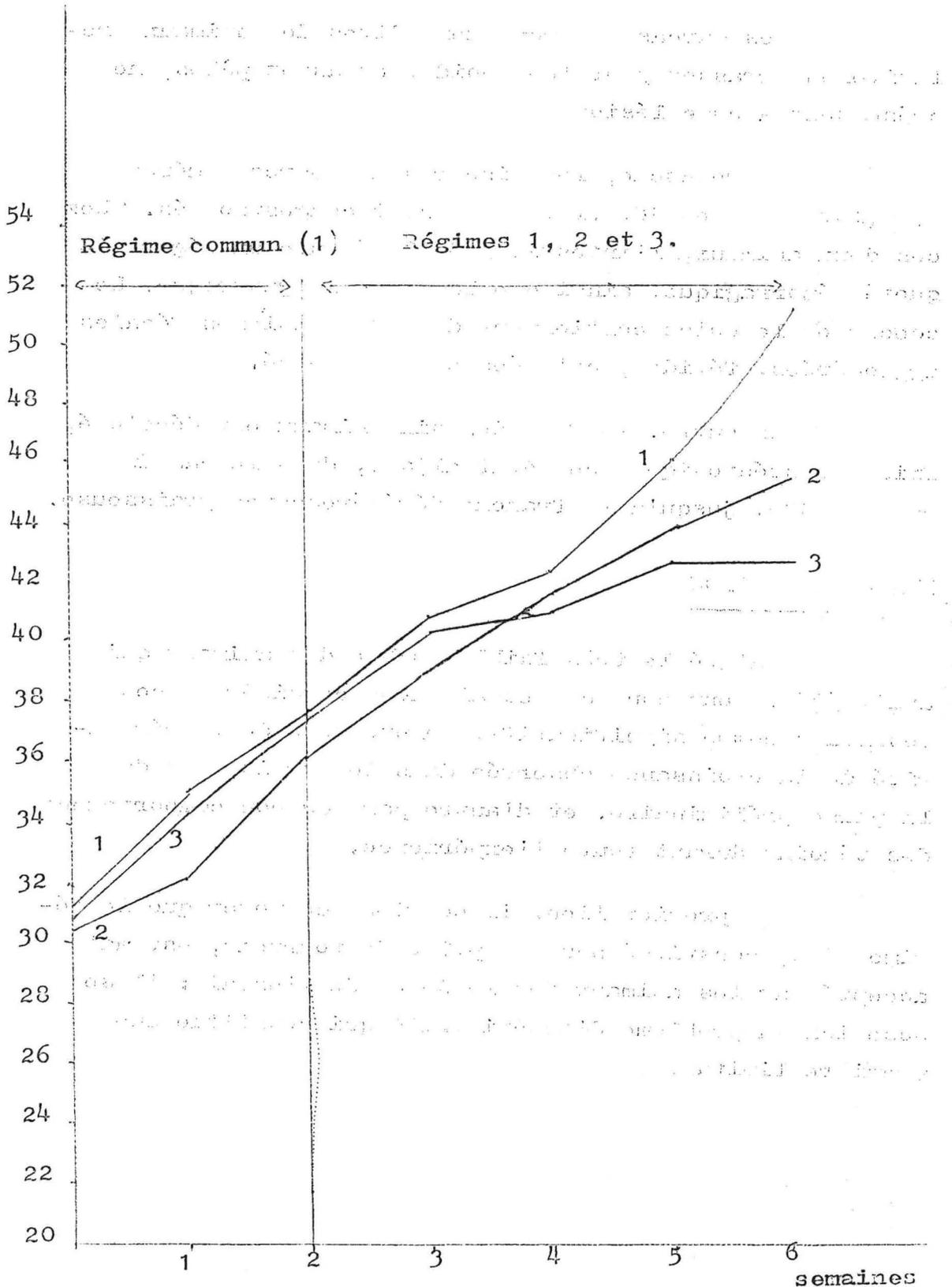
N° porc	Pds init. P <sub>0</sub> (kg)	Pds après 2 sem. P <sub>1</sub> (kg)	Δ P (kg)	n° lot	Δ P tot. par lot (kg)	G M Q moye. (kg)	Consom. cumulée par lot	Ic (kg/kg)
378 H	29,4	35,5	6,1	1	12,1	0,432	35,800	2,96
382 F	33,0	39,0	6,0					
383 F	29,1	34,6	5,5	2	11,3	0,403	32,650	2,89
381 H	33,6	37,3	5,8					
380 H	28,2	35,1	6,9	3	12,5	0,446	37,650	3,01
379 F	33,6	39,2	5,6					

Tableau XVII (Tous les résultats présentés constituent la moyenne des performances des deux animaux de chaque lot).

n° lot	Pds init. P <sub>1</sub> (kg)	Pds final P <sub>2</sub> (kg)	Δ P (kg)	G M Q (kg)	Consom. Initiale (kg)	Cons. finale (kg)	Cons. cumulée (kg)	Cons. Moyenne (kg)	Ic (kg/kg)
1	37,25	50,75	13,5	0,482	1,350	1,850	45,350	1,6	3,36
2	35,95	45,25	9,30	0,332	1,300	1,450	38,750	1,38	4,17
3	37,15	42,50	5,35	0,191	1,050	0,750	25,750	0,92	4,81

FIGURE V

Poids (kg)



L'animal numéro 381 (lot n° 2) présentera toutefois, dans les derniers jours de l'expérience, une diarrhée modérée, mais fétide, évocatrice de fermentations intestinales prononcées.

Les carcasses proprement dites des animaux, relativement grasses pour leur poids, et assez pâles, ne présentent aucune lésion.

En revanche, les viscères des porcs numéros 379 (lot n° 3) et 381 (lot n° 2) sont congestionnés. Chez ces deux animaux, l'intestin grêle présente un léger piqueté hémorragique, ainsi que la muqueuse gastrique. Le coecum et le colon contiennent de rares matières fécales agglomérées, fétides, colorées en vert foncé.

En outre, le foie des six animaux est décoloré, friable, stéatosique, cet état allant, dans le cas du porc n° 380, jusqu'à la franche dégénérescence graisseuse.

### III - DISCUSSION

Malgré le très faible nombre des animaux qui avait été retenu pour cet essai, nous considérons ces résultats comme significatifs, compte tenu de la régularité de la croissance observée dans les trois lots dans la phase préliminaire, et d'autre part du bon comportement des témoins durant toute l'expérience.

En premier lieu, il convient de noter que le régime n° 3, constitué pour 65 p.100 de tourteau, est mal accepté par les animaux dès le début de l'essai : il se pose ici un problème d'appétibilité qui constitue une première limitante.

Mais on relève également une baisse de consommation nette dans les lots 2 et 3 tout au long des quatre semaines d'épreuve : on doit ici incriminer l'effet de l'aliment sur l'appétit des animaux; en effet, comme le montre l'évolution des indices de consommation, la physiologie digestive des animaux est perturbée.

Ceci doit être rattaché à la composition des aliments : bien que nous ne disposions pas des coefficients de digestibilité indispensables pour établir le niveau énergétique des rations proposées, il est certain que la richesse en protéines et en matières grasses du tourteau en font l'élément le plus énergétique de la ration.

Autrement dit, plus la ration est riche en tourteau, plus elle est énergétique, de sorte que l'on se trouve au total en présence de rations extrêmement concentrées, de très faible encombrement. Ceci est corroboré par les taux de cellulose observés, qui sont inférieurs aux normes recommandées pour des animaux rustiques (6,5 à 9 p.100). Or, il est bien établi que l'insuffisance de lest entrave le travail musculaire et sécrétoire du tractus intestinal, ralentit le transit, entraînant ainsi la coprostase, qui favorise elle-même les fermentations intestinales et abaisse le niveau de résorption des nutriments.

Il est d'ailleurs probable que des taux de matières protéiques dans l'alimentation aussi importants, qui s'accompagnent fatalement d'une mauvaise utilisation de ces protéines, contribuent, par la libération de dérivés aminés dans l'intestin, à élever le pH du chyle et favorisent ainsi la création d'un milieu dystrophique.

On ne saurait s'étonner, dans ces conditions, des lésions de stéatose hépatique relevées sur les cadavres, d'autant que la richesse des rations en matières grasses n'y est probablement pas étrangère non plus.

## CONCLUSION

Les résultats de cet essai conduisent à la nécessité de tester des régimes moins concentrés.

Il est clair en effet que les rations contenant 55 et 65 p.100 de tourteau ne sont pas susceptibles d'assurer aux animaux une croissance normale, ni à fortiori de procurer au producteur un revenu stable.

En ce qui concerne le régime à 40 p.100 de tourteau, qui engendre déjà une paresse digestive et une surcharge graisseuse du foie chez les animaux à l'engrais, il est moins aisé de conclure. Il est néanmoins certain qu'un tel régime ne saurait convenir à des truies reproductrices, qui sont particulièrement sensibles à l'insuffisance de lest, notamment pendant la gestation.

En outre, quel que soit l'intérêt économique qui pousse à inclure le maximum de tourteau à la ration, il apparaît illusoire de préconiser l'emploi d'aliments aussi riches, qui, sans bénéfice net pour leur croissance, poussent les animaux à l'extrême de leurs possibilités physiologiques, et sont donc d'un maniement extrêmement délicat.

Dans ces conditions, il n'a été délibérément retenu, pour les essais suivants, que des teneurs en tourteau nettement inférieures.

IIème PHASE : ESSAI DE RATIONS CONTENANT 15, 25 et 35 p.100

DE TOURTEAU GLANDLESS

I - MATERIEL ET METHODE

I. 1. Les animaux

Devant les difficultés rencontrées pour se procurer à N'Djaména à la fois du tourteau Glandless et un nombre suffisant de jeunes porcs, l'approvisionnement dut avoir lieu au début du mois de décembre 1975, dans la préfecture du Moyen-Chari.

Trente et un porcs, dix-sept femelles et quatorze mâles, furent achetés en brousse. Les animaux qu'il fut possible de rassembler dans ces conditions, étaient très hétérogènes : leur âge variait entre 1,5 et 3 mois environ, leur poids entre 8,5 et 19 kg. En outre, l'état d'entretien de beaucoup d'entre eux laissait grandement à désirer. Enfin, la variété des types morphologiques suggérait l'appartenance à des souches différentes, ce que les performances ultérieures des animaux semblèrent confirmer.

Dans ces conditions, et devant les irrégularités de croissance relevées dès l'entrée en porcherie, il fut décidé de maintenir les animaux en observation durant cinq semaines supplémentaires, en les soumettant tous à un même régime, contenant 30 p.100 de tourteau glandless.

A l'issue de cette période, durant laquelle les animaux furent déparasités au Tétramisole et au Dithiocarbamate de pipérazine, la croissance des animaux se régularisa, et ils purent être répartis en lots selon leur sexe et leur poids (l'hétérogénéité de l'effectif interdisait en effet que l'on répartisse les animaux au hasard).

Un animal, qui présentait un retard de croissance manifeste, fut abattu à ce moment là. On découvrit à l'autopsie une gastrite dont l'étiologie ne put être précisée.

Tableau XVIII - Evolution du poids des animaux durant cette période d'observation :

N° porc	Sexe	Poids à l'arrivée (kg)	Poids après 5 semaines (kg)	Gain de poids (kg)	Observation
1	F	8,5	15,0	6,5	
2	F	10,0	17,0	7,0	
3	F	10,5	17,0	6,5	
4	F	11,5	19,0	7,5	
5	F	10,5	16,0	5,5	
6	F	13,0	22,0	9,0	
7	F	13,5	14,0	0,5	Éliminé
8	F	19,0	30,0	11,0	
9	F	13,0	24,0	11,0	
10	F	17,0	26,0	9,0	
11	F	14,5	20,0	5,5	
12	F	14,0	25,0	11,0	
13	F	17,0	26,0	9,0	
14	F	16,0	26,5	10,5	
15	F	12,5	25,0	12,5	
16	F	16,5	25,0	8,5	
17	F	17,0	23,0	6,0	
21	M	9,0	17,5	8,5	
22	M	9,5	15,0	5,5	
23	M	8,5	16,0	7,5	
24	M	10,0	21,5	11,5	

Tableau XVIII - (suite).

25	M	10,5	18,5	8,0
26	M	12,0	20,0	8,0
27	M	18,0	25,0	7,0
28	M	12,5	20,0	7,5
29	M	16,0	23,0	7,0
30	M	14,0	26,0	12,0
31	M	15,5	20,0	4,5
32	M	13,0	21,0	8,0
33	M	16,0	21,0	5,0
34	M	12,5	24,5	12,0

#### I. 2. Les aliments de base

A la suite de l'expérience précédente, la farine de cônes a été remplacée par du son de blé, dont la teneur en cellulose est équivalente, mais qui est trois fois moins riche en lipides.

Par ailleurs, à l'initiative du C.M.P.A., réalisateur des rations, le sorgho demandé fut remplacé par du maïs, malheureusement légèrement plus riche en protéines et en graisses, plus pauvre en cellulose, et qui présente en outre l'inconvénient d'éloigner l'essai des conditions effectivement réalisables au Tchad. Autant de points défavorables mais cependant non déterminants.

Le tableau XIX indique la composition analytique du son de blé et du maïs utilisé.

- Voir tableau page suivante -

Tableau XIX - Composition analytique (en p.100).

Nature échant.	H <sub>2</sub> O	MS	MPB	Cell.	M.G.	Mat. min. T.	E.N.A.	Ins. chlorh.	Ca	P	Mg	K
son de blé	11,70 -	38,30 100,00	19,20	10,60	4,38	6,44	59,38	0,07	0,15	0,523	0,54	1,66
Maïs grain				2,10	4,58	1,75	79,53	0,16	0,07	0,347	0,14	0,39

### I. 3. Méthode

#### I. 3. 1. Allotissement

L'expérience proprement dite débuta le 12 janvier 1976, date à laquelle les animaux furent répartis en six groupes de cinq animaux, chaque groupe étant lui-même scindé en deux lots selon le sexe des animaux.

Chaque groupe reçut un régime distinct. Chaque lot fut placé isolément dans une case; étant donné la durée projetée pour l'expérience, et l'âge des animaux, il était en effet nécessaire de séparer les sexes, la castration des mâles étant exclue du fait que l'on désirait conserver les meilleurs d'entre eux pour la reproduction.

Figure VI : Répartition des animaux.

n° lot	n° porcs	groupe	n° porcs	n° lot
F <sub>1</sub>	5.2.1.	groupe 1	22.23	M <sub>1</sub>
F <sub>2</sub>	15.4.3.	groupe 2	21.26	M <sub>2</sub>
F <sub>3</sub>	6.11.	groupe 3	32.28.25.	M <sub>3</sub>
F <sub>4</sub>	13.16.17	groupe 4	27.30	M <sub>4</sub>
F <sub>5</sub>	14.12.9.	groupe 5	34.24	M <sub>5</sub>
F <sub>6</sub>	8.10	groupe 6	29.33.31	M <sub>6</sub>
Total	16 femelles		14 mâles	

-----

30 animaux

#### I. 3. 2. Alimentation

Durant trois semaines, les animaux ont tous reçu le même aliment, distribué ad libitum. Il s'agissait d'une farine composée de tourteau glandless (30 p.100), de son de blé (10 p.100), de maïs (57 p.100) et du même complément minéral et vitaminé que dans les expériences précédentes. Pendant cette phase préliminaire, destinée à suivre la croissance des lots soumis à une même alimentation, la consommation de chaque lot fut mesurée chaque jour et les animaux pesés chaque semaine.

Par la suite, six aliments d'expérience furent élaborés, numérotés de 1 à 6, et distribués chacun au groupe d'animaux de même numéro. C'est ainsi par exemple que les lots F2 et H2, constituant le groupe 2, furent soumis à l'aliment n° 2.

Les principes qui gouvernèrent l'élaboration des rations étaient les suivants :

- tester trois sortes de régimes contenant respectivement 15 p.100, 25 p.100 et 35 p.100 de tourteau;
- pour chacun de ces taux, éprouver deux rations distinctes; l'une plus concentrée et plus énergétique, l'autre plus diluée.

On se proposait ainsi : d'étudier l'efficacité des divers régimes en fonction de leur teneur en matières protéiques et en énergie; d'estimer en outre l'influence d'une variation de l'encombrement de la ration, pour un taux donné de tourteau dans l'aliment. Subsidiairement, il était prévu de comparer les performances des mâles et des femelles.

Pratiquement, les rations furent composées comme suit :

Tableau XX - Composition des rations (en p.100).

N° de la ration	1	2	3	4	5	6
Tourteau glandes	15		25		35	
Maïs	70	55	60	45	50	35
Son de blé	5	20	5	20	5	20
Complément			10			
Total			100			

Afin d'éliminer sûrement l'influence parasite de diverses sub-carences en acides aminés essentiels, en minéraux ou en vitamines, il fut décidé d'adopter en ces matières les normes définies en Europe pour des races plus exigeantes. Ceci nous conduisit à l'élaboration d'une complémentation onéreuse et certainement en partie superflue, dont la composition est fournie au tableau XXI, et qui fut ajoutée à tous les aliments à raison de 10 p.100.

La composition analytique réelle des six régimes d'épreuve, établie par le laboratoire de nutrition de l'I.E. H.V.T. (Maisons-Alfort), est donnée au tableau XXIII.

Les autres caractéristiques de ces rations figurent au tableau XXII.

Tableau XXIII

N° ration	MAD %	E.H. UF/kg	M.A.D. UF	Ca P	Coef. d'encom. MS/UF
1	16,9	1,31	129	1,41	70,0
2	16,8	1,22	138	1,18	75,0
3	20,3	1,36	149	1,38	67,7
4	21,0	1,29	163	1,16	71,1
5	24,6	1,42	173	1,24	64,5
6	24,3	1,34	181	1,04	68,7

Ces six aliments furent distribués aux animaux pendant quinze semaines, durant lesquelles la consommation de chaque lot fut mesurée chaque jour, et les animaux pesés chaque semaine. Trois jours après la fin de la quinzième semaine, tous les mâles furent abattus (à l'exception des numéros 26 et 27, conservés pour la reproduction), ainsi que quatre femelles dont la croissance était peu satisfaisante (numéros 1, 5, 11 et 16).

Tableau XXI - Composition du complément (en p.100 de la matière brute de la ration.)

Constituants	% total	M.S.	M.P.B.	M.G.	Min.	Ca	P	Mg	II	Lys.	Mét.
Carpions	3,0	2,68	1,68	0,24	0,93	0,241	0,126	0,006	0,020	0,11	0,03
Farine de sang	4,0	2,85	2,48	-	0,27	0,029	0,020	0,002	0,015	0,19	0,01
Coquillages bruts	1,5	1,49	0,03	-	1,40	0,560	-	-	-	-	-
Poudre d'os brute	1,0	0,90	-	-	0,95	0,380	0,166	0,006	0,001	-	-
Sel	0,5	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	10,0	8,42	4,19	0,24	3,55	1,210	0,312	0,014	0,044	0,30	0,04

EM : 0,92 UF/kg de complément.

En sus : pour 100 kg d'aliment : 200 g de Méthionine de synthèse

0,5 g de concentré minéral et vitaminé (v. formule pages 15 et 16).

- 56 -

Tableau XXIII : Composition analytique des aliments d'épreuve (en P.100).

n° alim.	H <sub>2</sub> O	MS	K	P	B	Cell.	M.G.	M.m. tot.	E.N.A.	Ins. chlor	Ca	P	Mg	K	Co ppm	Cu ppm	Zn ppm	Mn ppm	Fer ppm
1	7,95	92,05 100,00	18,93	2,80	7,42	5,66	65,19	0,38	1,02	0,723	0,23	0,64	2,11	7,5	59,2	47,6	292		
2	8,45	91,55 100,00	19,41	4,60	6,71	6,50	62,78	0,43	1,11	0,941	0,29	0,75	1,08	8,3	62,9	51,8	276		
3	7,85	92,15 100,00	22,77	2,90	9,59	7,07	57,67	0,51	1,26	0,914	0,31	0,83	2,19	8,5	75,2	52,7	331		
4	8,25	91,75 100,00	23,95	4,05	8,54	7,03	56,43	0,40	1,14	0,982	0,33	0,90	2,75	11,1	110	77,2	316		
5	8,30	91,70 100,00	27,36	2,55	11,26	7,38	51,45	0,51	1,27	1,019	0,36	0,89	2,56	10,7	92,1	55,6	359		
6	7,90	92,10 100,00	28,07	4,50	10,66	7,14	49,63	0,43	1,14	1,087	0,38	1,03	2,38	12,8	108	78,5	317		

## II - RESULTATS

Les résultats complets des pesées des animaux sont présentés au tableau XXIV.

En ce qui concerne la consommation alimentaire, afin d'alléger la présentation des résultats, ceux-ci sont regroupés par semaine, pour un animal moyen de chaque lot (tableau XXIV).

La truie n° 16, du lot  $F_4$ , ayant mis-bas le 17 mars 1976, au poids de 47,5 kg, la consommation du lot 4 a été profondément perturbée et n'est pas mentionnée (la forte consommation de la truie gestante semble avoir eu un effet d'entraînement sur celle de ses congénères du lot  $F_4$ , qui conservèrent par la suite un niveau et un indice de consommation très élevés).

Il est à noter que la truie n° 16, achetée le 6 décembre au poids de 16,5 kg, était à cette époque pleine depuis environ quinze jours, ce qui donne une idée de la précocité sexuelle de ces animaux.

### Interprétation

La première constatation qui s'impose à la vue des résultats obtenus a trait à la grande variabilité des performances de croissance des animaux, qui ne fait que traduire l'hétérogénéité de l'effectif déjà signalée.

Pour tenter de dégager néanmoins des conclusions relatives à l'efficacité des différents régimes d'épreuve, et compte tenu du fait que les consommations étaient mesurées par lot et non pas individuellement, il était nécessaire de calculer la croissance moyenne d'un animal de chaque lot. Les chiffres figurent aux tableaux XXVI (phase préliminaire) et XXVII (phase expérimentale).

Tableau XXIV : Evolution du poids des animaux (kg) (Femelles)

n° du lot	n° du porc	Phase prélimin.				Phase expérimentale (Aliment 1 à 6)														
		Po	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18
F <sub>1</sub>	5	16	16,5	18	17,5	19,5	22,5	24,5	27	29,5	33,5	33	38,5	42,5	45	43	49,5	52	55	52
	2	17	18	18,5	19,5	23,5	26,5	28	30,5	35	38,5	39,5	44	47	47,5	52,5	54,5	57	59,5	57,5
	1	15	16	16,5	17	21	24,5	27,5	30,5	32	34	37	42	43,5	44	49	52,5	53,5	54	58
F <sub>2</sub>	15	25	26,5	28	30,5	35,5	36,5	39,5	44,5	46,5	51	40,5	56	62	62,5	66	71	69	73	77
	4	19	20	20,5	21,5	25	27	29,5	30,5	35	38	37	43	44	46,5	49	49	52	55	53
	3	17	19	19,5	21	24,5	26,5	27	27,5	33	36,5	40,5	39,5	46	50,5	51	51	57	58,5	59
F <sub>3</sub>	6	22	23,5	25	26	30,7	31,5	35,5	39	39	44,5	46	47	52	54,5	53	58,5	61	59	63
	11	20	21,5	23	24,5	27	31,5	33,5	33	38,5	41,5	40,5	46,5	49	48	52	54	55	57	56,5
F <sub>4</sub>	13	26	27	27	29,5	35,5	33,5	36	39,5	38,5	41,5	45,5	44	51	52	50	56	56	57	61
	16	25	26	27	26,5	27,5	32	35,5	41	44,5	48,5	mise bas								
	17	23	24	26	27	31	35,5	38	36,5	44	46,5	46	53,5	54	55,5	60	60	64,5	65,5	64,5
F <sub>5</sub>	14	26,5	31	33	36	40	42,5	45	47,5	47	54	58	59	66	69	68	74	80	76	83
	12	25	26	28	29,5	33	35,5	36,5	39,5	42	41,5	45	49	52	54,5	57	60	64,5	64,5	65
	9	24	24,5	26	28,5	32,5	35	37	41	44,5	47,5	49,5	54,5	60,5	60	67	68,5	68	72	75
F <sub>6</sub>	8	30	32	34	35,5	39	43,5	46,5	46	52	53	53	59	61	62	67	65	71	74	76,5
	10	26	27	29,5	31	33	36	37,5	38,5	39	44,5	43,5	46	50	50	52	52	57,5	58	60

Tableau XXIV - Evolution du poids des animaux (kg) (suite) Mâles.

n° du lot	n° du porc	Phase préliminaire				Phase expérimentale (Aliments 1 à 6)															
		Po	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18	
M <sub>1</sub>	22	15	15	16	16,5	21	21	22,5	26	28,5	31,5	33,5	38,5	42,5	43,5	47	48,5	52	54	56	
	23	16	16	17	17,5	20,5	21	22,5	26	28,5	31,5	33	38,5	41,5	42	44,5	45	49	52	53	
M <sub>2</sub>	26	20	21	22,5	24	28	30,5	34	38	42	46,5	51	57	63	67	72	77,5	82,5	88	92	
	21	17,5	18,5	20	21,5	24,5	24	25	27,5	29,5	32,5	34	38	42,5	44,5	47	50	53	54	56	
M <sub>3</sub>	32	21	21	22	23,5	27	28	31	35	38	41,5	43,5	47,5	51	53	57	58,5	62	63,5	66	
	28	20	20	21,5	22,5	26	27,5	30	33,5	36,5	39	40	43,5	46	48,5	50	52	55	58	59,5	
M <sub>4</sub>	25	18,5	19,5	19,5	20,5	25,5	26,5	29	33,5	37	41,5	43,5	47,5	51	53,5	57	59	63	65	68	
	27	25	27	29	29,5	34,5	38,5	44	50	54	58,5	61,5	65,5	70	74,5	77	82	88	92	94	
M <sub>5</sub>	30	26	27	29	31	34,5	33,5	36,5	39	42	46,5	50	55,5	62	64,5	69	74	78	82	85	
	34	24,5	24,5	27	28,5	31,5	32	35,5	37	40,5	44,5	46,5	49,5	53	55,5	59	61,5	67	70	72	
M <sub>6</sub>	24	21,5	22	23	24	27,5	29,5	33	36	39,5	43	43,5	48	51	53,5	57	59	64	66	67	
	29	23	24	24	24,5	28	29,5	31,5	35	38,5	41	42,5	46,5	48,5	51	52	56	58,5	60	62	
M <sub>6</sub>	33	21	21	21,5	22,5	26,5	28	33	37	39,5	42,5	40,5	43,5	47	48,5	50	51	54	54,5	57	
	31	20	21	22,5	29	26,5	28,5	30,5	37	37,5	40	39,5	42	45,5	47,5	49	51	54	56	57	

Tableau XIV - Consommation hebdomadaire (kg) d'un animal moyen de chaque lot.

n° semaine	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6
1	4,92	5,71	7,01	6,68	5,37	6,79	6,26	5,30	7,56	-	5,60	7,24
2	4,66	5,84	6,99	7,09	5,26	8,14	6,94	5,80	6,40	-	5,88	8,14
3	8,60	7,74	9,05	9,33	7,96	11,47	8,30	7,90	10,21	-	6,60	10,13
4	11,06	9,65	8,84	11,54	10,06	15,05	7,74	7,71	8,98	-	6,41	7,39
5	10,16	10,45	10,12	11,77	11,33	14,58	8,23	8,79	8,27	-	5,99	10,17
6	11,34	12,19	11,08	12,68	11,05	13,84	9,75	11,96	11,64	-	6,43	5,54
7	11,63	13,79	10,47	13,69	9,21	13,01	9,19	10,89	9,24	-	9,44	7,93
8	12,54	15,60	10,87	15,35	8,97	12,14	10,27	11,36	9,03	-	9,62	10,79
9	15,00	16,46	10,47	18,47	9,58	12,83	12,29	13,09	11,92	-	11,44	7,58
10	13,04	16,58	10,85	19,08	9,82	12,85	7,77	11,48	9,36	-	11,20	10,58
11	13,55	15,25	11,80	20,21	12,34	13,30	10,93	12,59	7,82	-	10,35	7,59
12	8,39	17,62	10,13	19,25	11,98	12,65	10,77	11,85	11,14	-	11,52	9,66
13	11,68	17,81	13,61	21,50	12,53	12,63	10,11	10,67	9,43	-	12,40	10,21
14	12,15	16,65	11,72	21,79	13,87	13,76	9,41	12,46	7,61	-	10,24	12,49
15	13,04	16,95	12,80	27,16	13,27	14,98	9,30	12,57	10,75	-	10,82	11,20
Cumul (kg)	151,76	198,87	155,81	229,60	153,40	188,03	136,74	154,42	139,36	-	133,94	137,35
cons. quat. moy.kg/j.	1,54	1,89	1,48	2,19	1,46	1,79	1,30	1,47	1,33	-	1,28	1,31

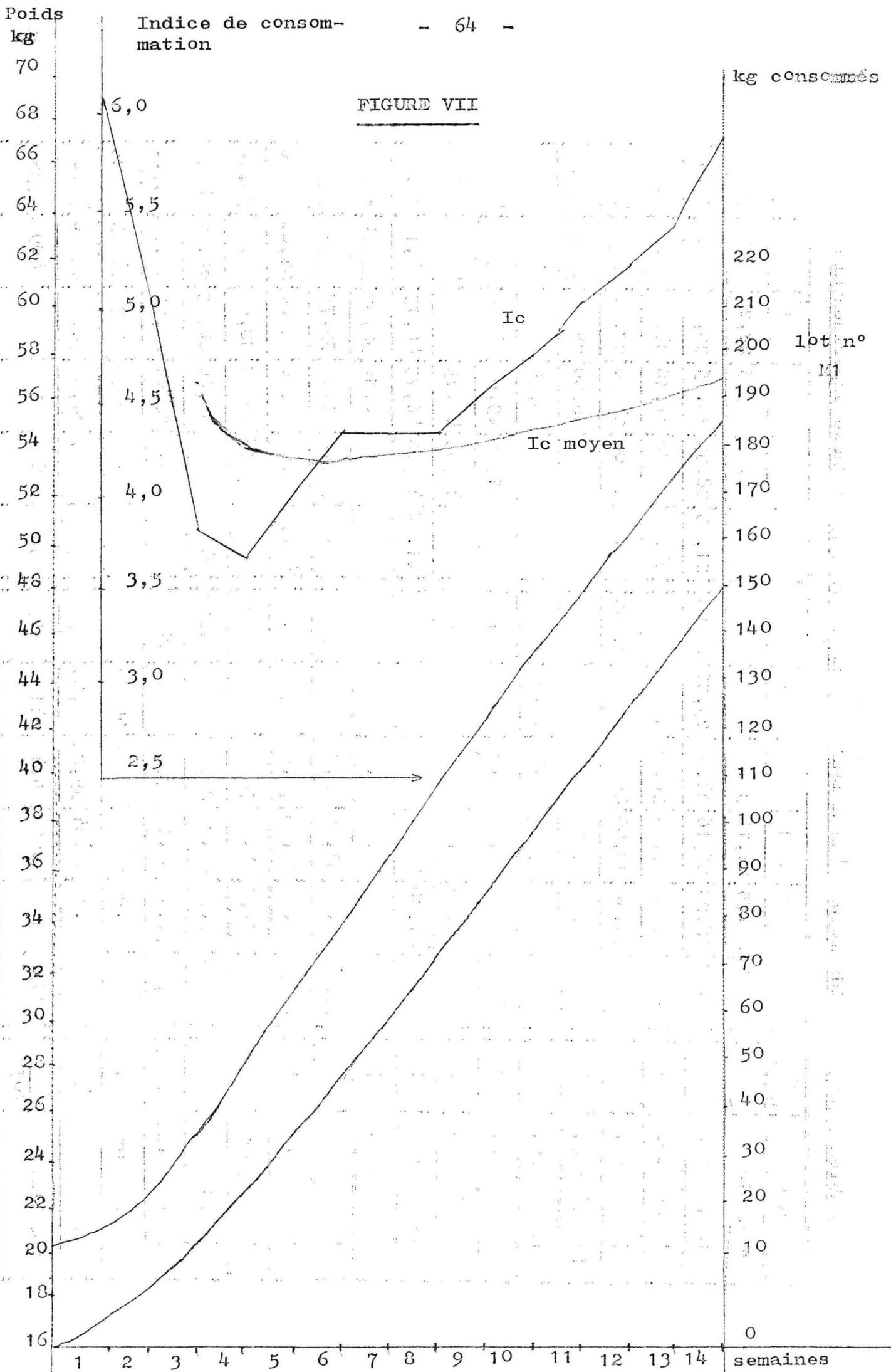
Tableau XXVI - Poids moyen d'un animal de chaque lot (kg) - Phase préliminaire.

Date	n° pesée	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6
Début 1ère semaine	Po	15,50	18,75	19,83	25,50	23,00	21,33	16,00	20,00	21,00	24,00	25,51	20,00
Fin 1ère sem.	P1	15,50	19,75	20,17	27,00	23,25	22,00	16,83	21,83	22,50	25,50	27,16	29,50
Fin 2ème sem.	P2	16,50	21,25	21,00	29,00	25,00	22,67	17,33	22,66	24,00	26,50	29,00	31,75
Fin 3ème sem.	P3	17,00	22,50	22,16	30,25	26,25	25,33	18,00	24,33	25,25	28,25	31,33	33,25
$\Delta P$	$= \frac{P_3}{P_0}$	1,50	3,75	2,33	4,75	3,25	4,00	2,00	4,33	4,25	4,25	5,17	5,25
GMQ g/j.	$= \frac{\Delta P}{21}$	71	179	111	226	155	190	95	206	202	202	246	250

Tableau XXVII - Poids moyen d'un animal de chaque lot (kg) - Phase expérimentale.

Date	n° pesée	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	F 1	F 2	F 3	F 4*	F 5	F 6*
Poids init.	P3	17,00	22,75	22,16	30,25	26,25	25,33	18,00	24,33	25,25	28,25	31,33	33,25
Fin 1 <sup>è</sup> sem.	P4	20,75	26,25	26,16	34,50	29,50	27,00	21,33	28,33	28,75	33,25	35,16	36,00
Fin 2 <sup>è</sup> sem.	P5	21,00	27,25	27,33	36,00	30,75	28,66	24,50	30,00	31,50	34,50	37,66	39,75
Fin 3 <sup>è</sup> sem.	P6	22,50	29,50	30,00	40,25	34,25	31,66	26,66	32,00	34,50	37,00	39,50	42,00
Fin 4 <sup>è</sup> sem.	P7	26,00	32,75	34,00	44,50	36,50	36,33	29,33	34,16	36,00	38,00	42,16	42,25
Fin 5 <sup>è</sup> sem.	P8	28,50	35,75	37,16	48,00	40,00	38,50	32,16	38,16	38,75	41,25	44,50	45,50
Fin 6 <sup>è</sup> sem.	P9	31,50	39,50	40,66	52,50	43,75	41,16	35,33	41,83	43,00	44,00	47,66	48,75
Fin 7 <sup>è</sup> sem.	P10	33,25	42,50	42,50	55,75	45,00	40,83	36,50	43,33	43,25	45,75	48,83	48,25
Fin 8 <sup>è</sup> sem.	P11	38,50	47,50	46,16	60,50	48,75	44,00	41,50	46,16	46,75	48,75	54,16	52,50
Fin 9 <sup>è</sup> sem.	P12	42,00	52,75	49,33	66,00	52,00	47,00	44,33	50,66	50,50	52,50	59,50	55,50
Fin 10 <sup>è</sup> sem.	P13	42,75	55,75	51,66	69,50	54,50	49,00	45,50	53,16	51,25	53,75	61,16	56,00
Fin 11 <sup>è</sup> sem.	P14	45,75	59,50	54,33	73,00	58,00	50,33	48,16	55,33	52,50	55,00	64,00	59,50
Fin 12 <sup>è</sup> sem.	P15	46,75	63,75	56,50	78,00	60,25	52,66	52,16	57,16	56,25	58,00	67,50	58,50
Fin 13 <sup>è</sup> sem.	P16	50,50	67,75	60,39	83,00	65,5	55,50	54,16	59,33	58,00	60,25	70,83	64,25
Fin 14 <sup>è</sup> sem.	P 17	53,00	71,00	62,16	87,00	68,00	56,85	56,16	62,16	58,00	61,25	70,83	66,00
Fin 15 <sup>è</sup> sem.	P18	54,50	74,00	64,50	89,50	69,50	58,66	55,83	63,00	59,75	62,75	74,33	68,25
Δ P	P18-P3	37,50	51,25	42,34	59,25	43,25	33,33	37,83	38,77	34,50	34,50	43,00	35,00
GMQ g/j.	$\frac{\Delta P}{105}$	357	488	403	564	412	317	360	369	329	329	409	333

\* Compte non tenu de la truie n° 46



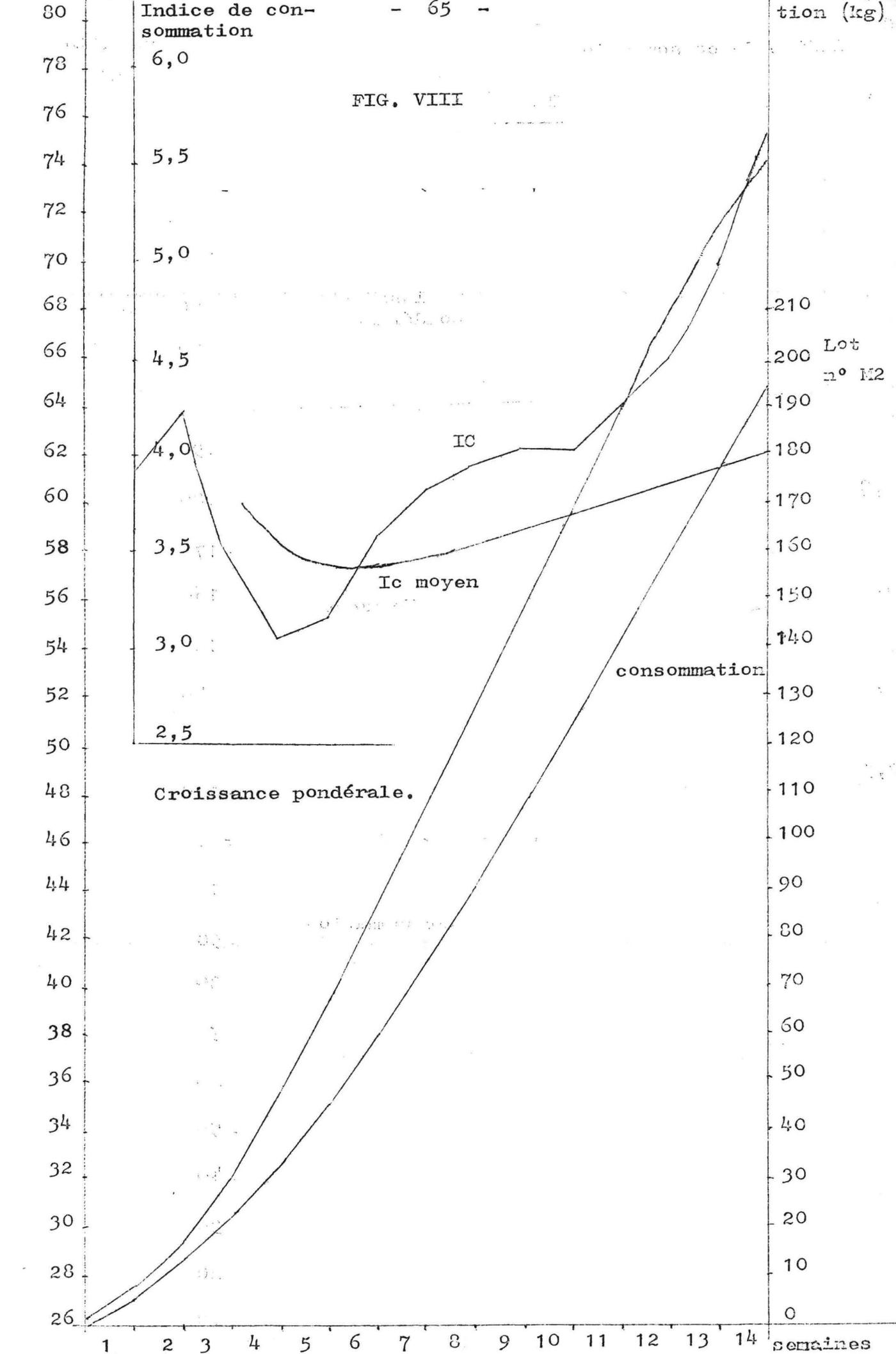
Poids kg

Indice de consommation

- 65 -

consommation (kg)

FIG. VIII



Croissance pondérale.

consommation

Lot n° M2

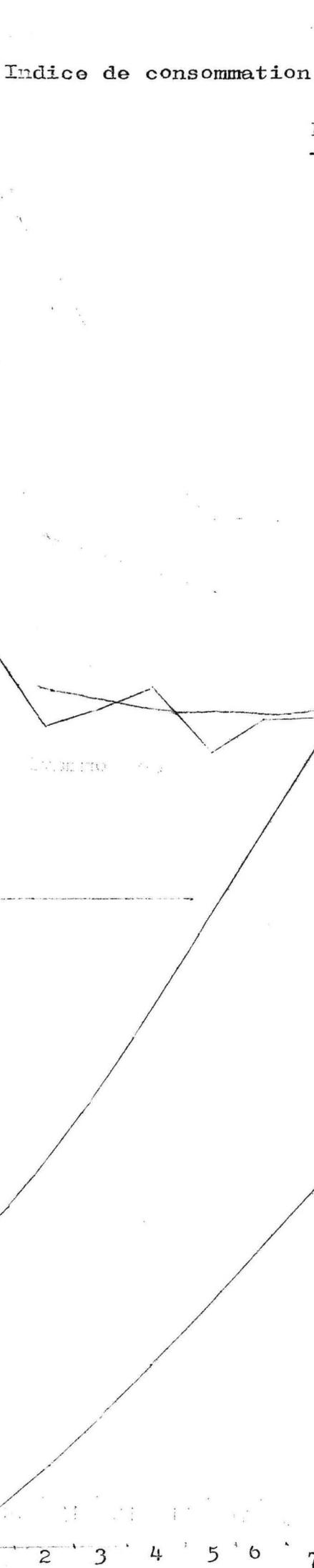
semaines

Indice de consommation

FIGURE IXE

Poids kg

70  
68  
66  
64  
62  
60  
58  
56  
54  
52  
50  
48  
46  
44  
42  
40  
38  
36  
34  
32  
30  
28  
26  
24  
22  
20  
18  
16



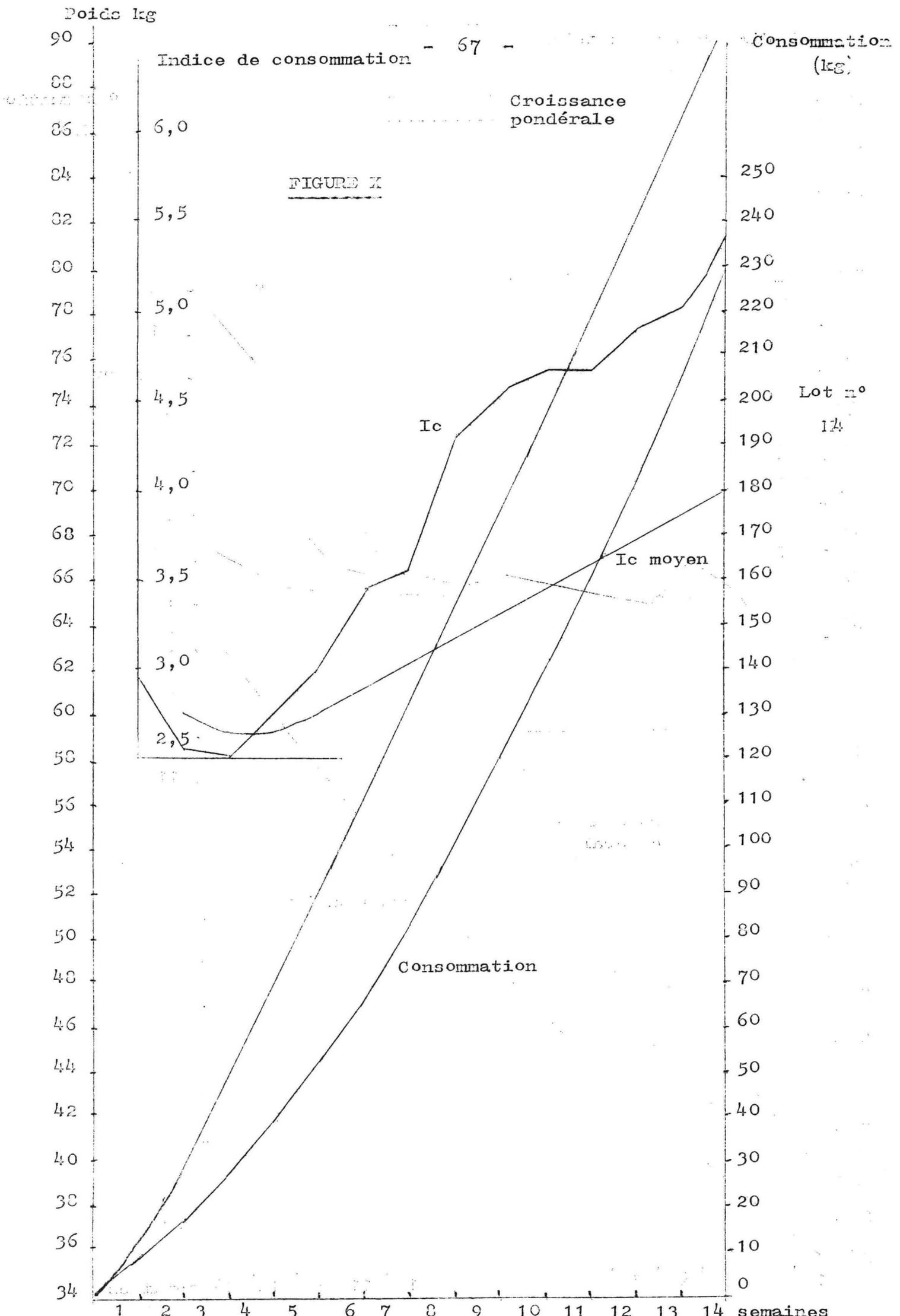
Croissance pondérale

Ic moyen

consommation

Lot n° M3

semaines

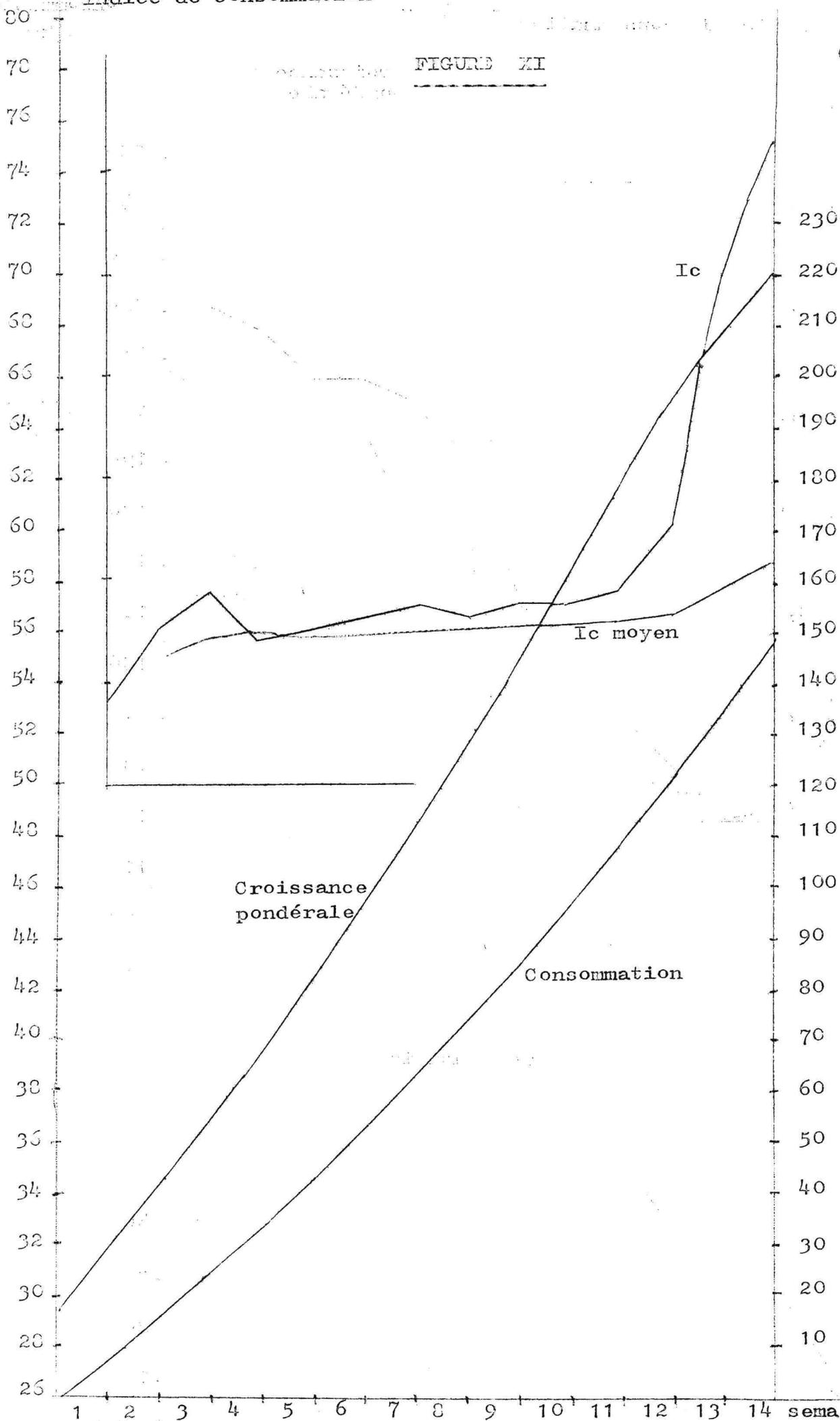


Indice de consommation

FIGURE XI

Consommation (kg)

Lot n° 15



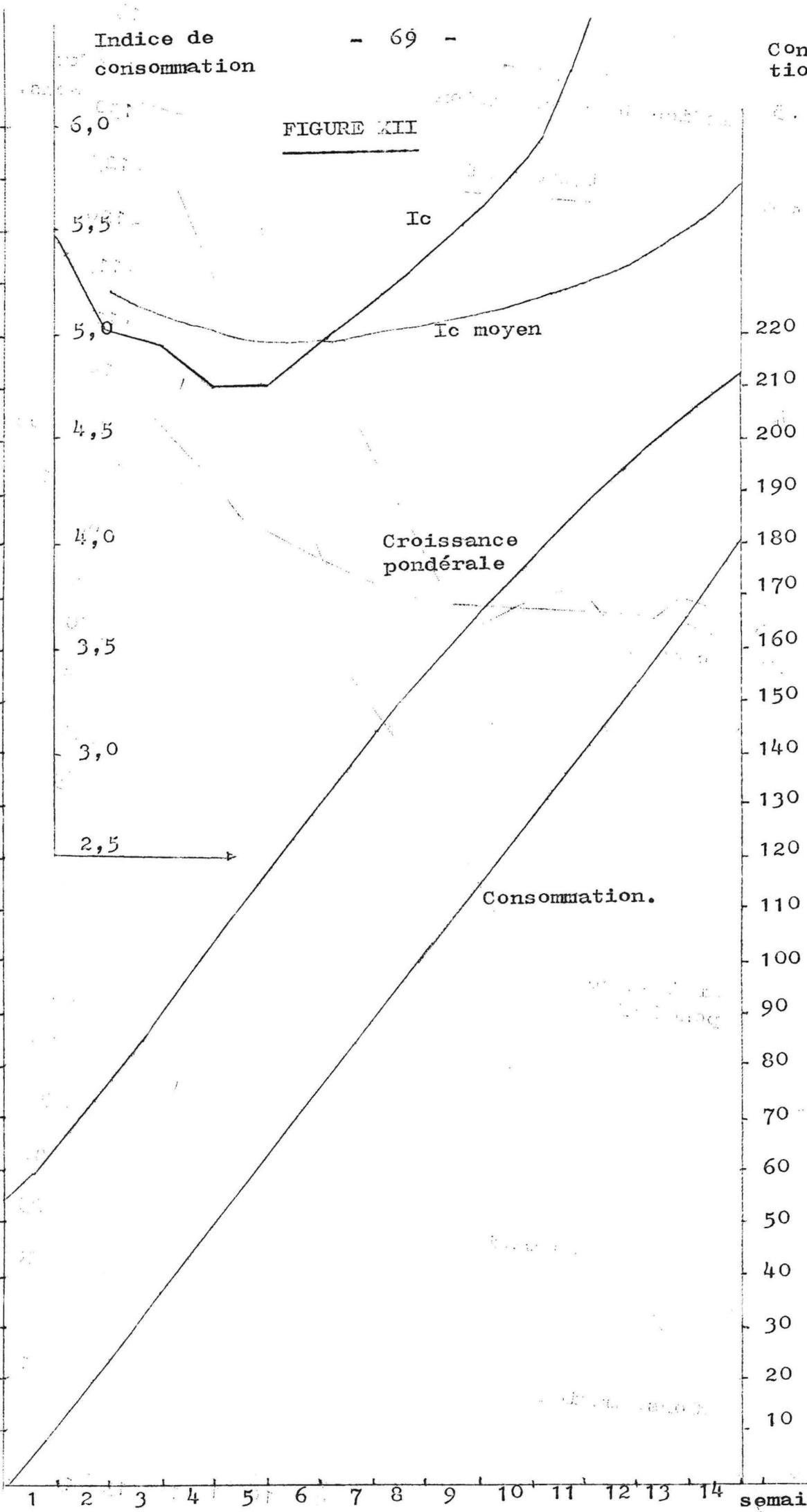
72  
70  
68  
66  
64  
62  
60  
58  
56  
54  
52  
50  
48  
46  
44  
42  
40  
38  
36  
34  
32  
30  
28  
26  
24  
22  
20  
18  
16

Indice de consommation

- 69 -

Consommation kg

FIGURE XII



Lot n° M6

semaines

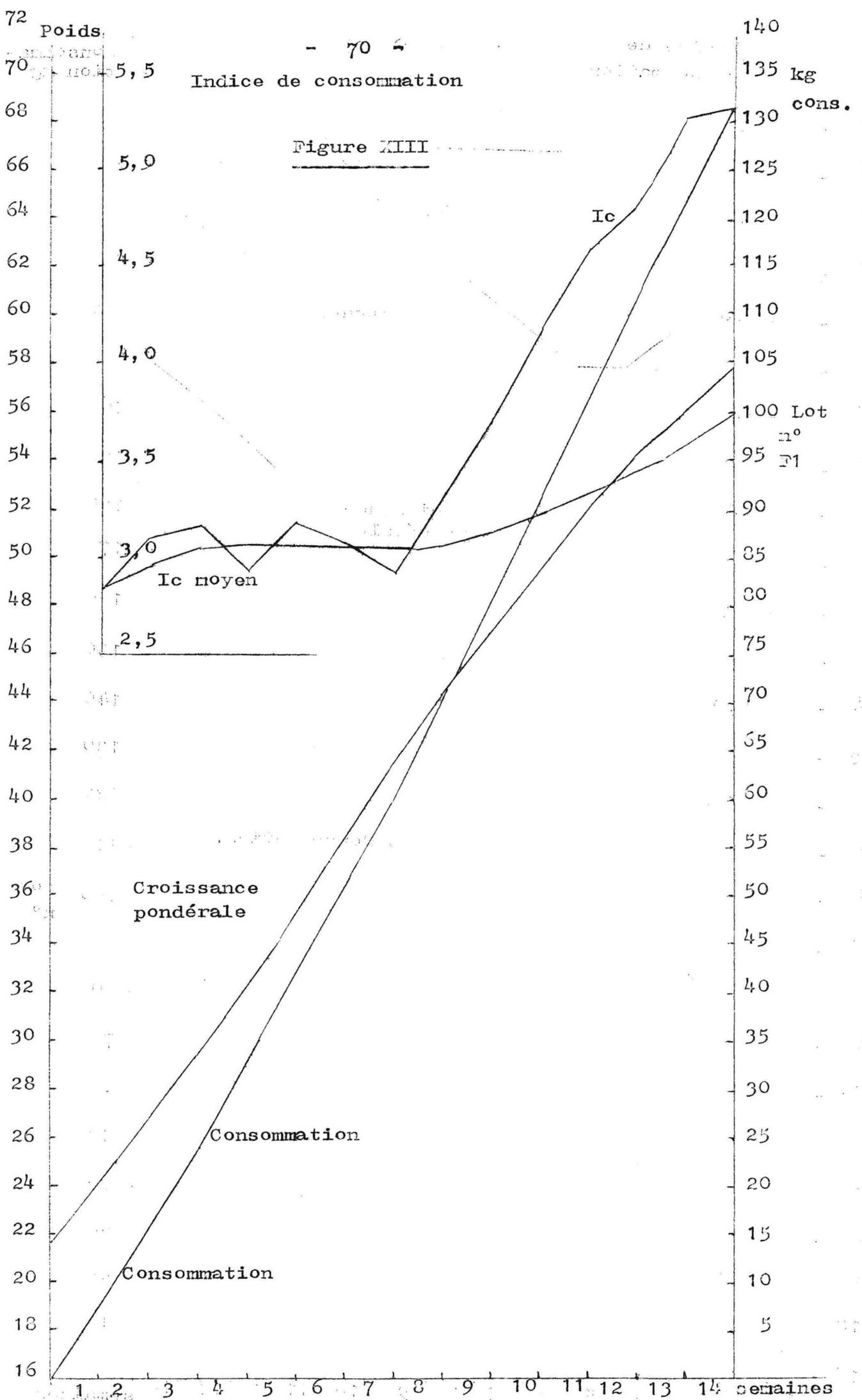
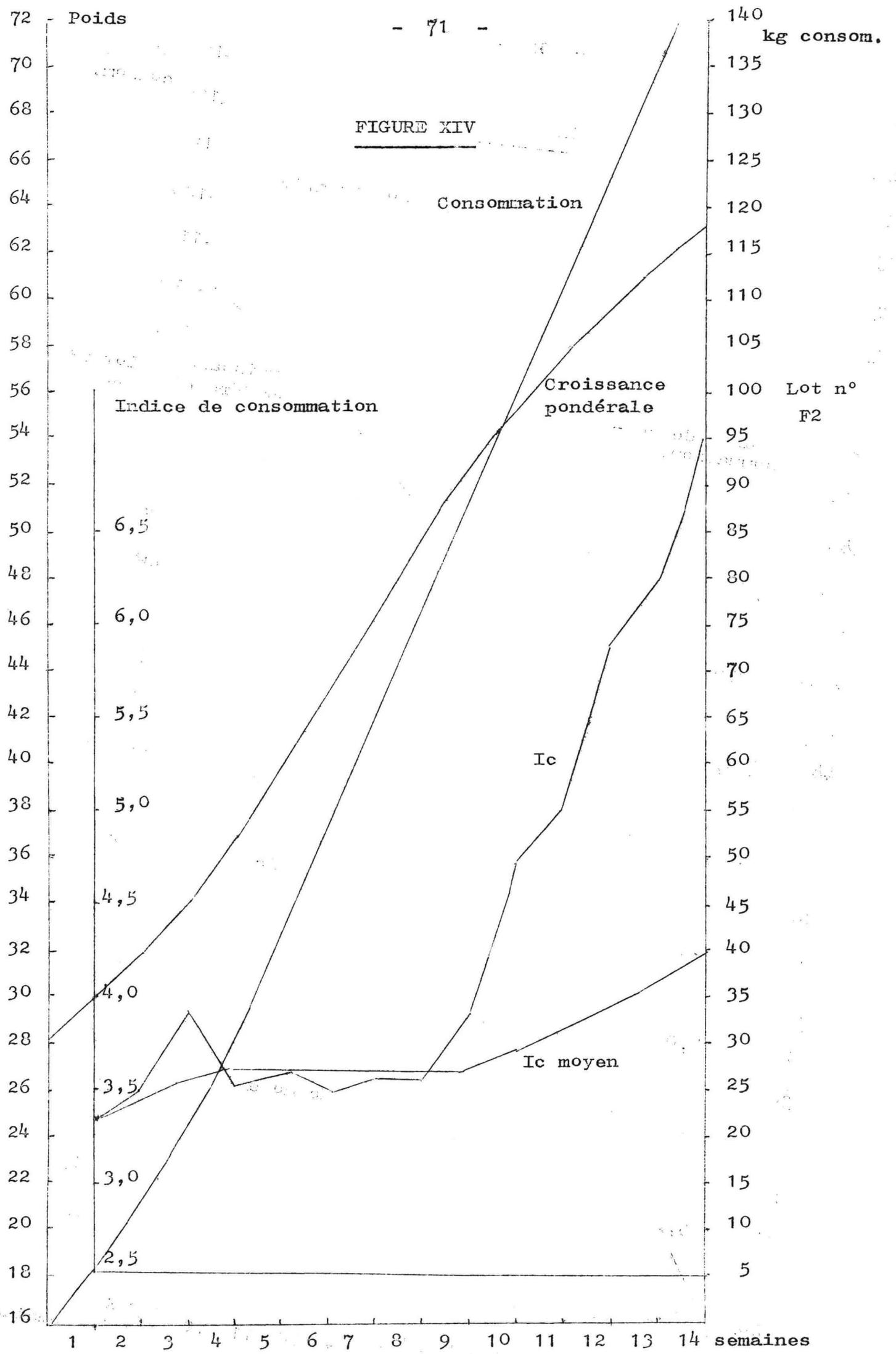


FIGURE XIV

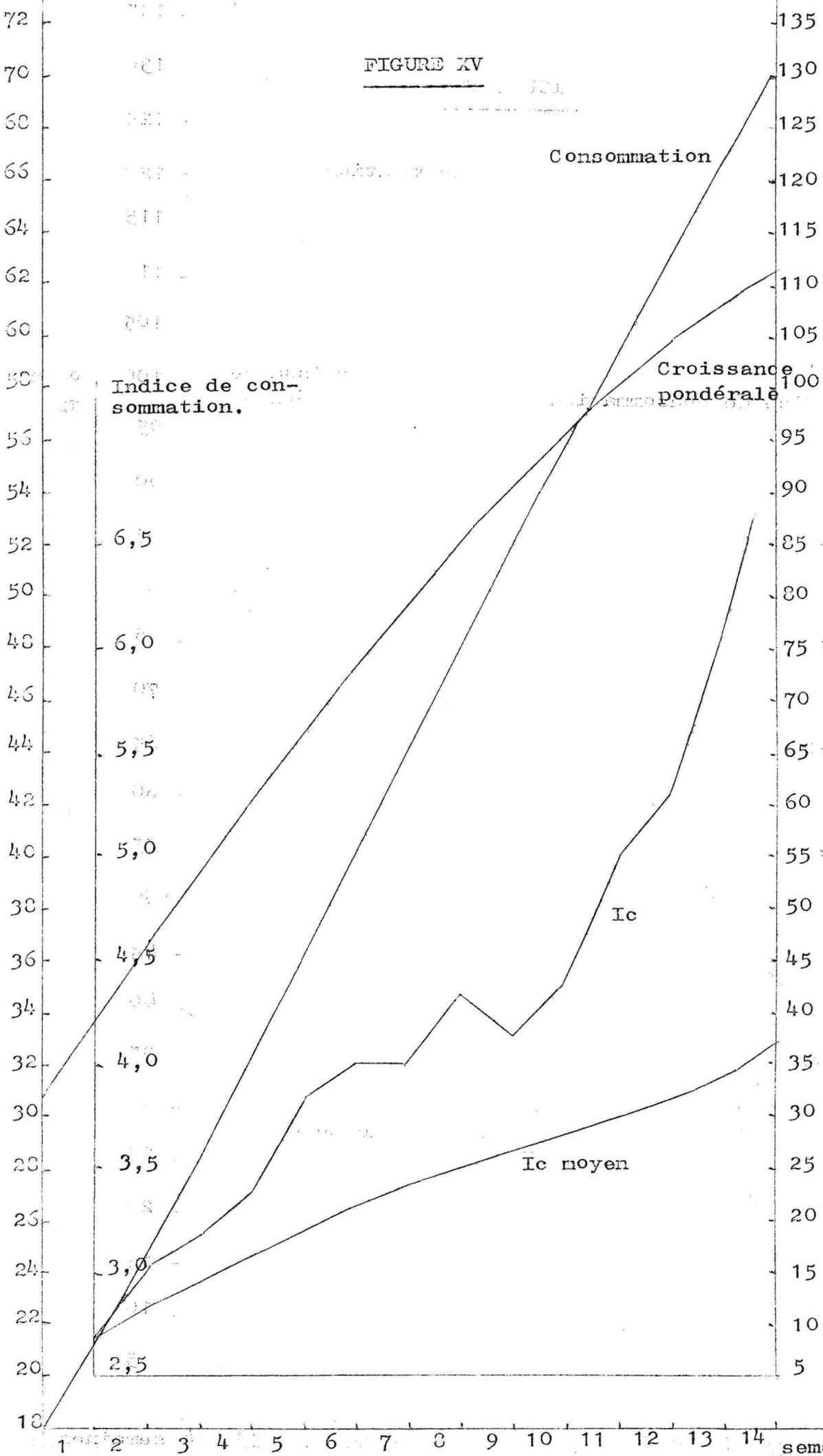


Lot n° F2

Poids  
kg

kg  
consom.

FIGURE XV



Indice de consommation.

Croissance pondérale

Lot n°  
F3

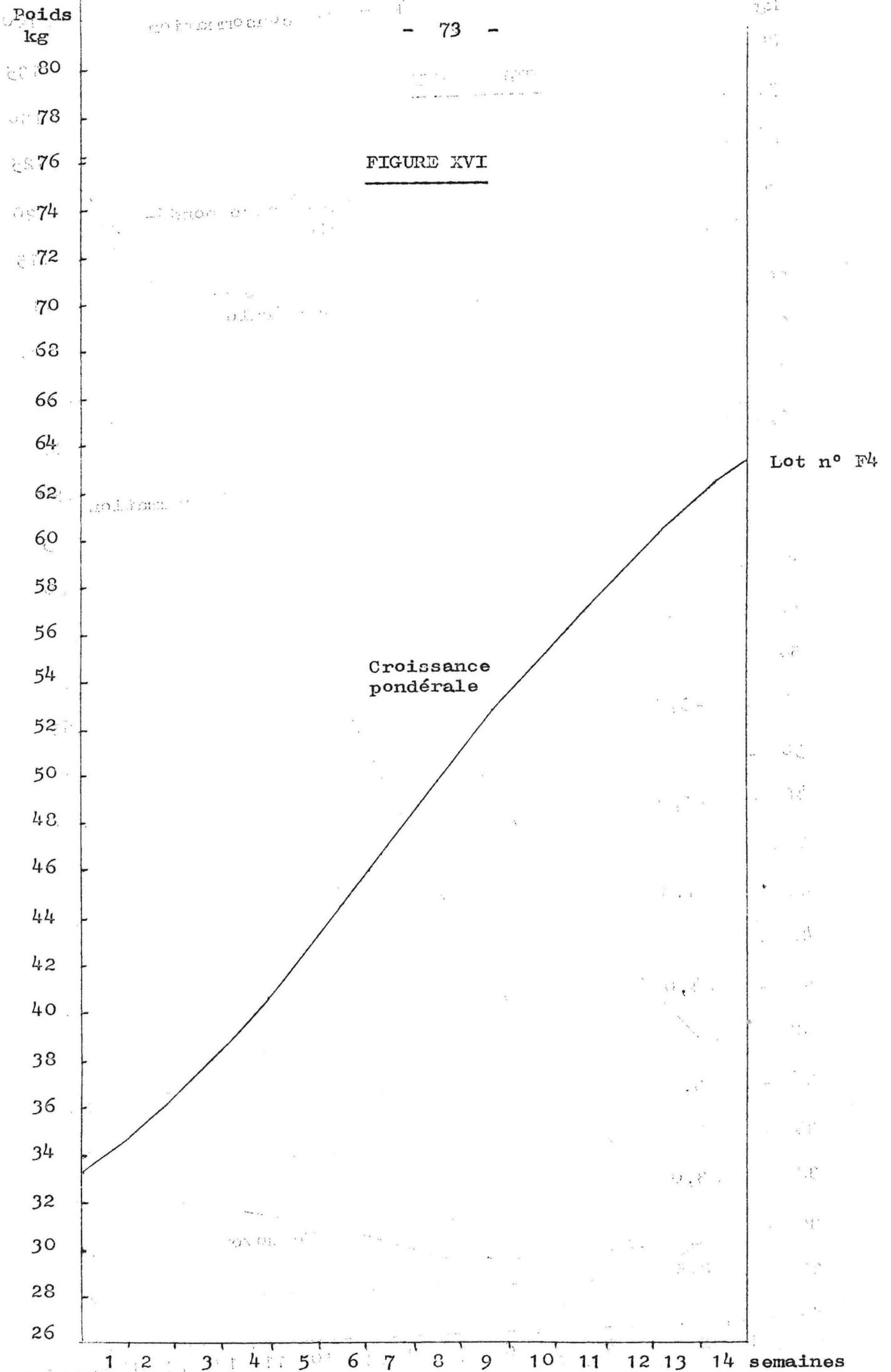
Consommation

Ic

Ic moyen

semaines

FIGURE XVI

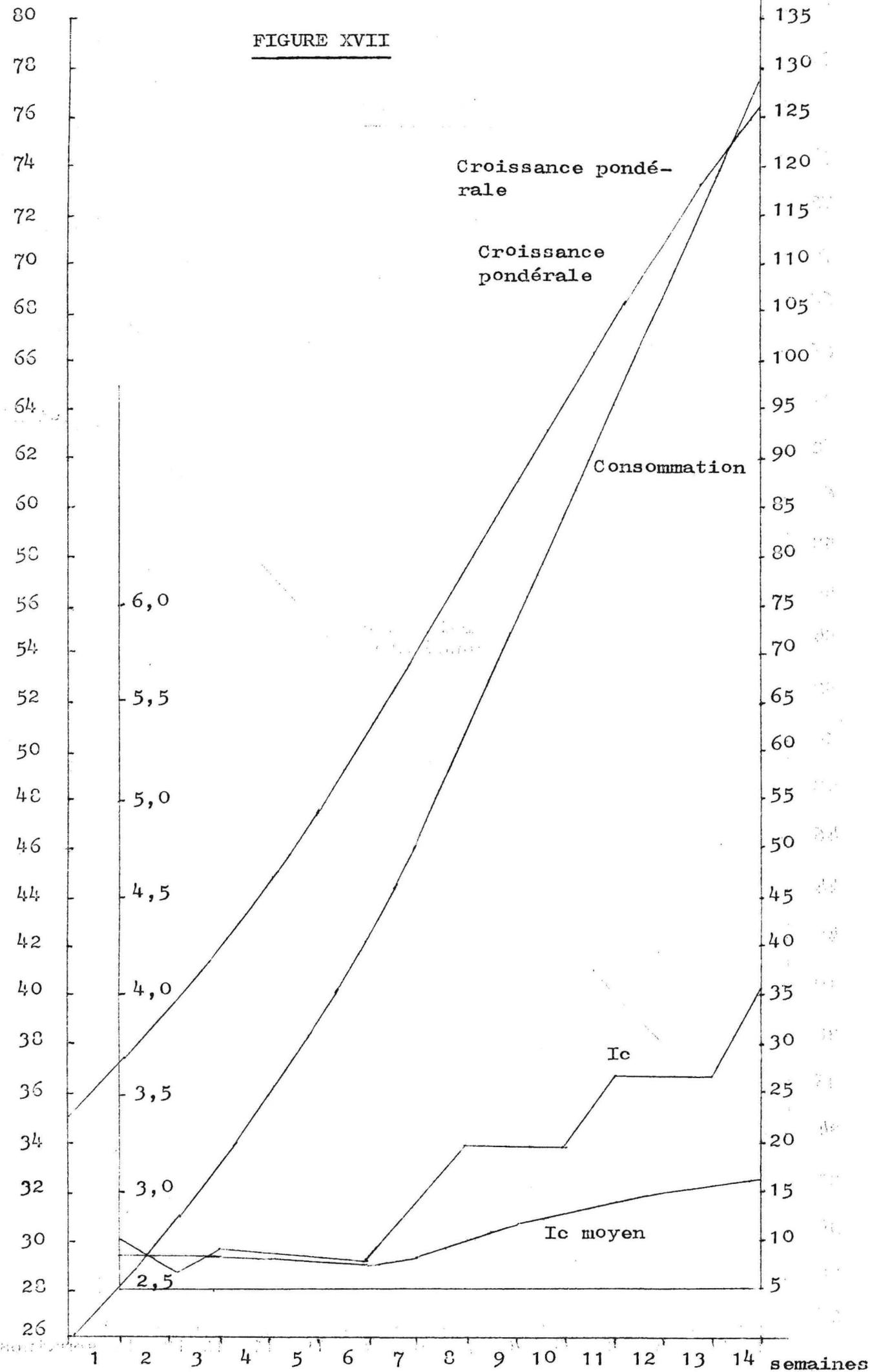


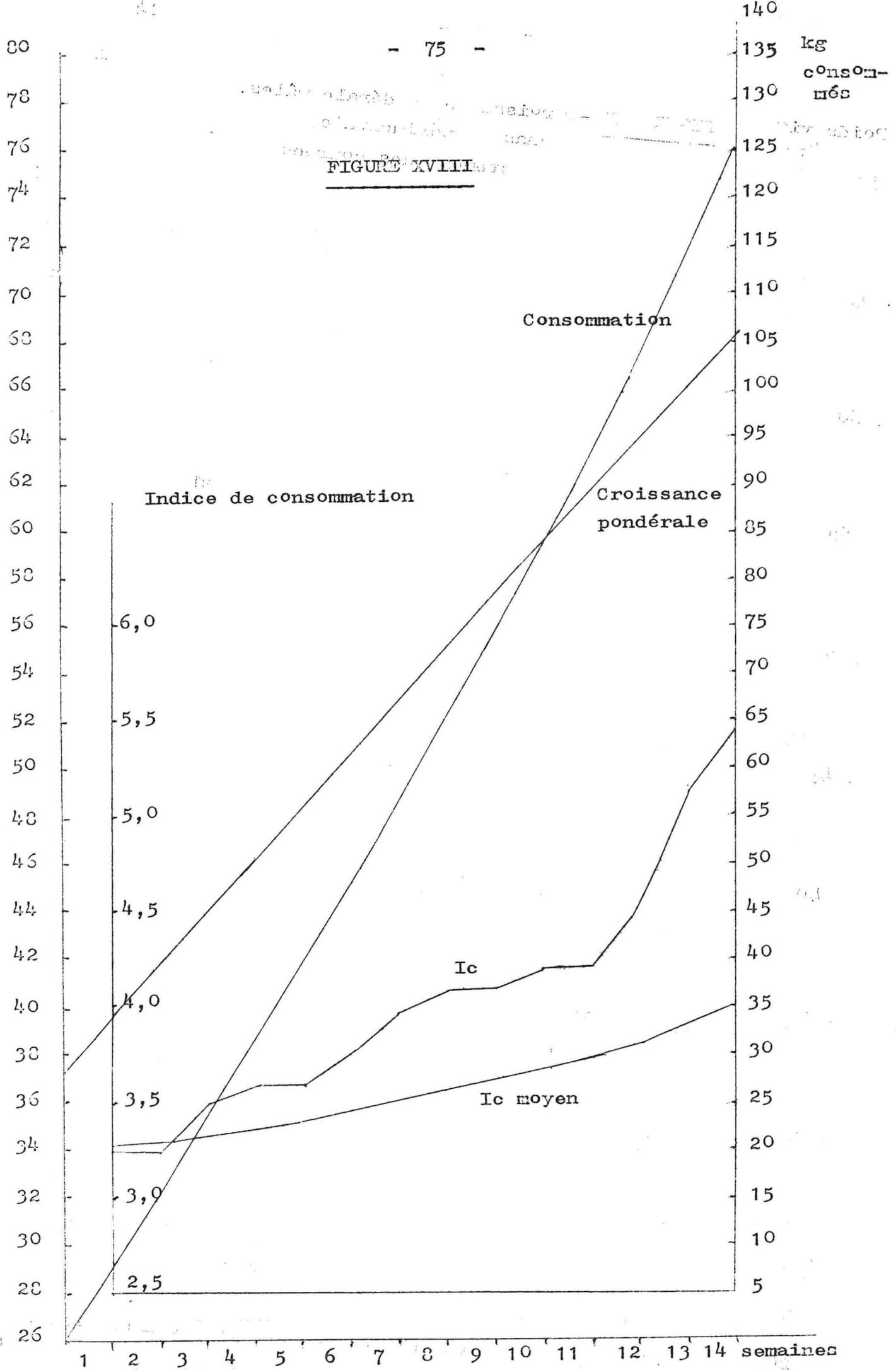
Poids  
kg

- 74 - kg consommation

140

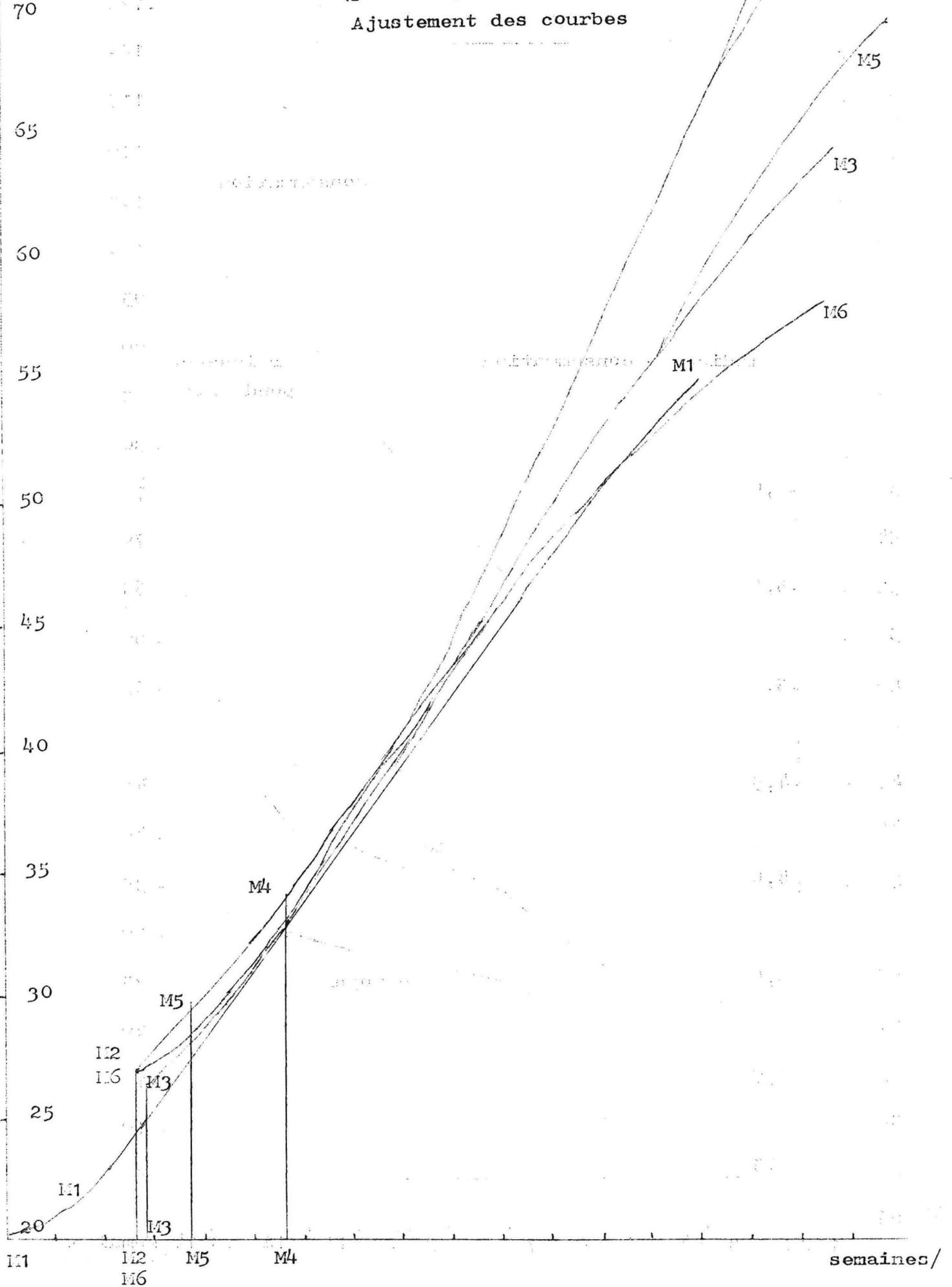
FIGURE XVII





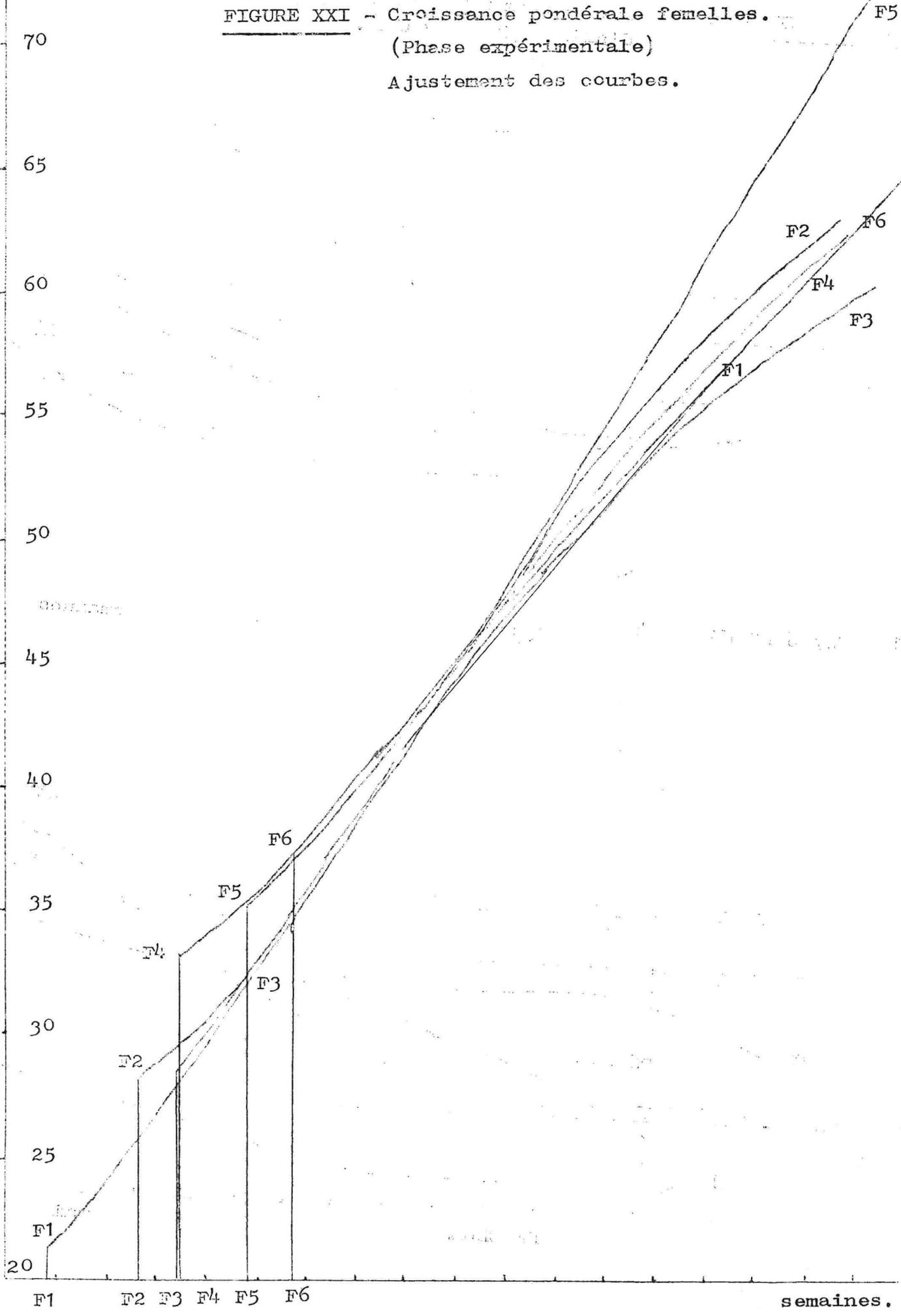
Poids vif (kg)

FIGURE XX - Croissance pondérale mâles.  
(phase expérimentale)  
Ajustement des courbes

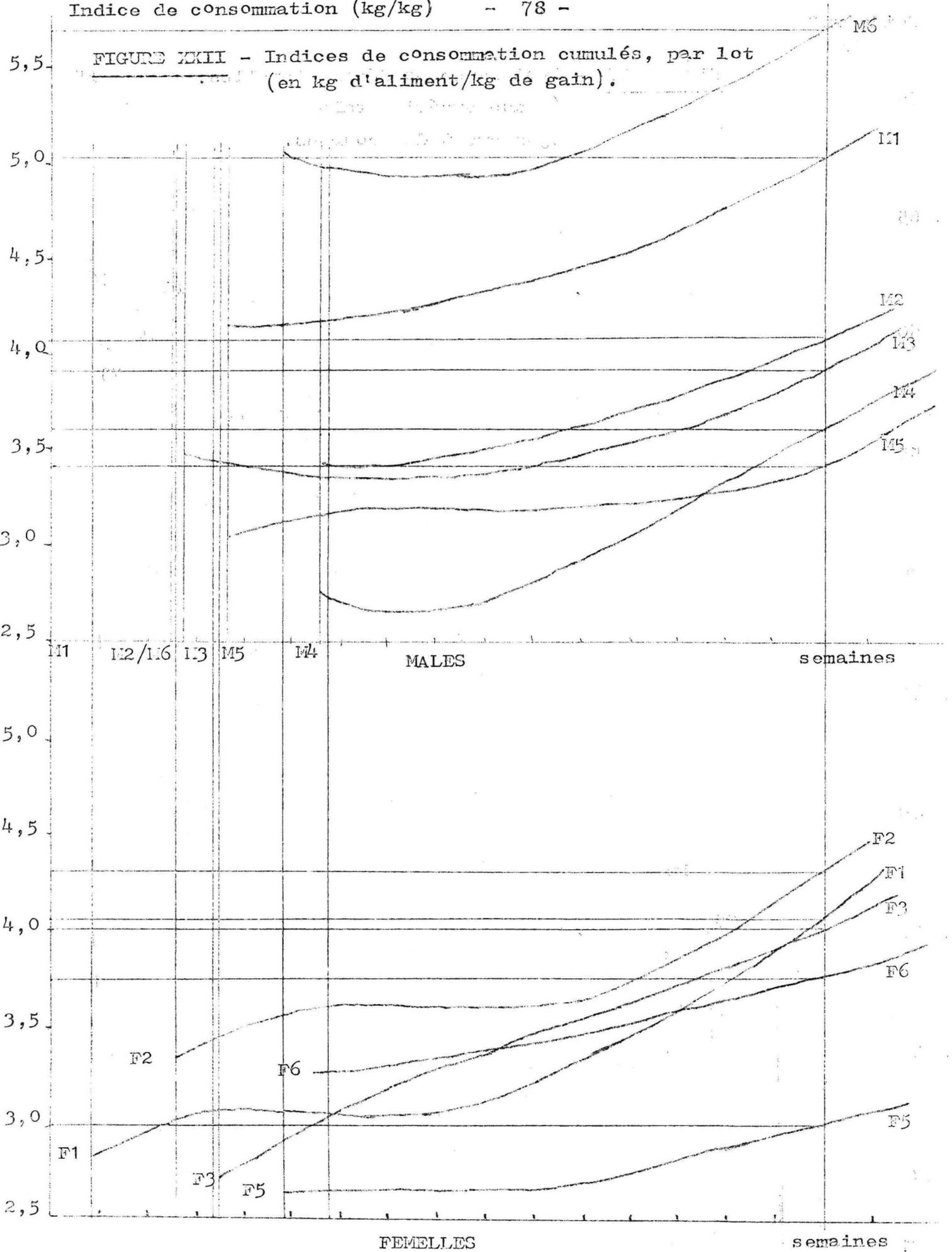


Poids vif  
(kg)

FIGURE XXI - Croissance pondérale femelles.  
(Phase expérimentale)  
Ajustement des courbes.



semaines.



Les données regroupées dans les tableaux XXV et XXVII ont permis de dresser les figures VII à XIX qui représentent, par lot :

- la croissance pondérale moyenne des animaux,
- leur consommation alimentaire,
- l'indice de consommation hebdomadaire,
- l'indice de consommation cumulé.

Les courbes de croissance ont été reprises et ajustées pour tenir compte des différences existant entre les lots au début de l'expérience (fig. XX et XXI).

Cette même opération, appliquée aux courbes retraçant l'évolution des indices de consommation fournit une base de comparaison pour l'étude de l'efficacité alimentaire des rations (Figure XXII)...

La considération des courbes de croissance, relatives aussi bien à la phase préliminaire qu'à la phase expérimentale, vient malheureusement confirmer l'hétérogénéité de l'effectif : les animaux de trois lots, en particulier (n°s M2, M4 et F5), possèdent à l'évidence un potentiel de croissance très supérieur à la moyenne. Ces performances ne sont pas à mettre au crédit des rations correspondantes puisque les lots recevant les mêmes aliments (respectivement lots n°s F2, F4 et M5) affichent au contraire des résultats très médiocres.

Dans ces conditions, toute comparaison précise relèverait de la spéculation, et l'on se bornera à noter la supériorité classique de la croissance des mâles sur celle des femelles (intervalle de signification : 0,05). Ceci est en partie à rattacher au fait que toutes les truies, à partir d'un certain poids, accusaient des fléchissements périodiques dans leur consommation alimentaire et leur prise de poids, inégalités coïncidant nettement avec leurs périodes d'oestrus.

TABLEAU XVIII

n° lot	M1	F1	M2	F2	M3	F3	M4	F4	M5	F5	M6	F6
Indice de consomat. (kg/kg)	5,03	4,03	4,07	4,32	3,90	3,98	3,60	-	3,40	2,98	5,70	3,75
Moyenne par groupe	4,53		4,20		3,94		3,60		3,29		3,75*	

\* Le chiffre correspondant au lot 116 n'a pas été pris en considération.

Par ailleurs, seule la croissance des animaux des lots F6 et M6 fut entravée par des phénomènes pathologiques, une affection cutanée persistante, évoquant la crasse, ayant frappé tous les animaux de ces lots, mais plus gravement les mâles, durant plus de deux mois. Cette affection non caractérisée, rebelle aux divers traitements et corrections alimentaires essayés, ne cèda finalement que lorsque l'on augmenta le taux de calcium de la ration, par adjonction de poudre de coquillages, jusqu'à rétablir un rapport  $\frac{Ca}{P}$  d'environ 1,5.

Ceci mis à part, on n'enregistra que quelques brefs épisodes de constipation qui ont affecté des animaux des groupes 3, 5 et 6, et ont rétrocedé spontanément.

Il convient donc de ne pas s'attacher aux performances des lots F6, et surtout M6.

Ces réserves faites, le tableau XVIII présente les indices de consommation de chaque lot en fin d'expérience (c'est-à-dire au poids d'environ 60-65 kg).

Ainsi que l'on pouvait s'y attendre, et jusqu'à un certain seuil, ce sont donc les rations les plus concentrées en énergie et en matières protéiques qui sont les mieux transformées, à ne considérer du moins que le rapport entre les quantités ingérées et le gain de poids.

Les choses sont en effet moins nettes si l'on calcule les indices de consommation en UF/kg de gain.

Tableau XIX

n° aliment	1	2	3	4	5	6
Indice de consommat.	5,93	5,12	5,36	4,64	4,67	5,03*
UF/kg						

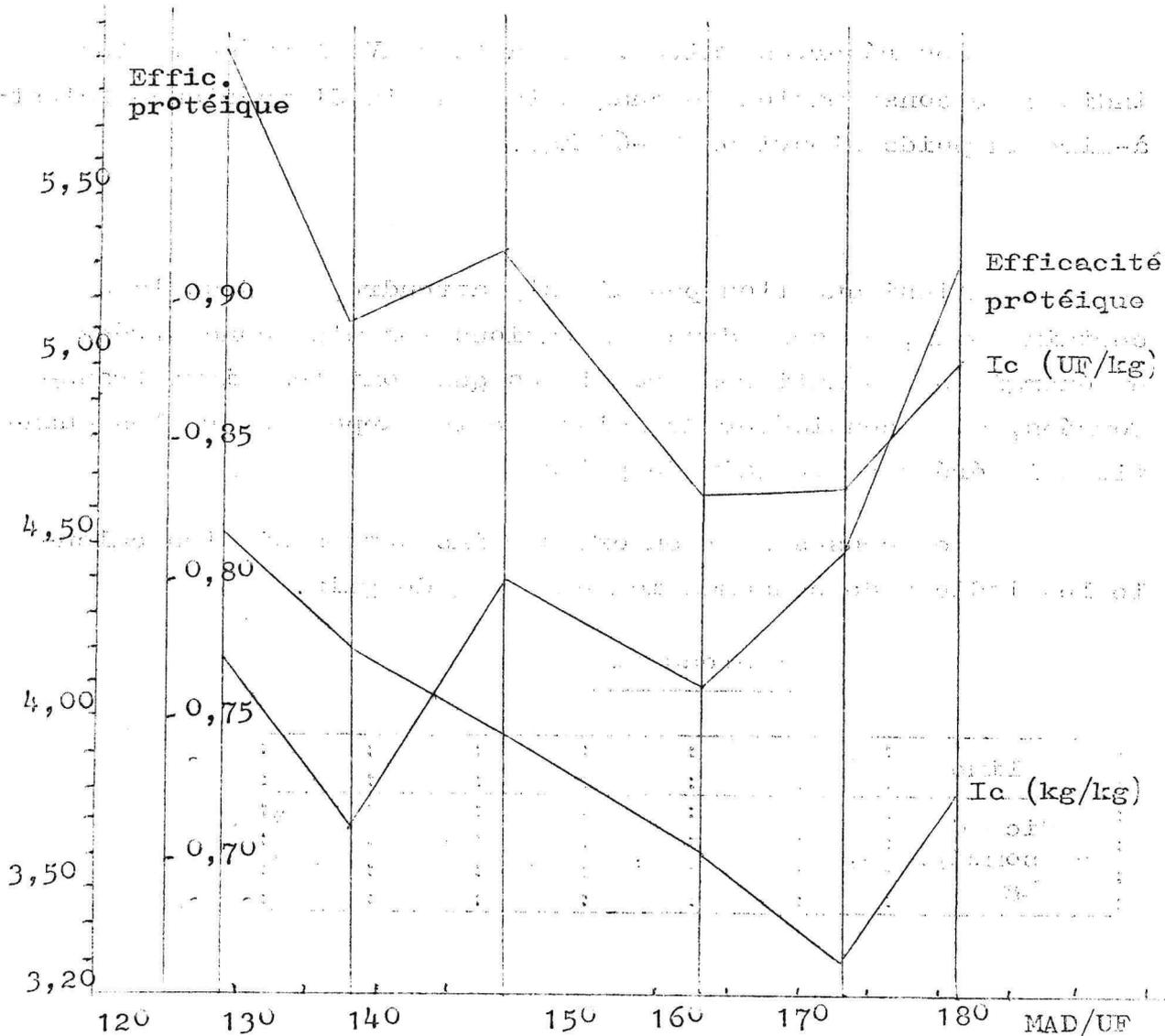
Les variations de l'efficacité protéique des rations sont présentées au tableau XX.

Tableau XX

n° aliment	1	2	3	4	5	6
Efficacité protéique	0,77	0,71	0,80	0,76	0,81	0,91*
Kg MAD/kg gain						

Au total, la meilleure présentation de ces résultats tient compte du rapport existant dans chaque aliment entre la matière azotée digestible et l'énergie (figure XXIII).

Indice de consommation



Etant donné les différences constatées entre les différents lots, il serait vain d'espérer tirer des conclusions de comparaisons entre deux régimes particuliers, et l'on doit se contenter d'enregistrer les tendances manifestes :

1°) Les indices de consommation sont d'autant plus favorables que, sans dépasser un certain seuil, qui dépend lui-même de la teneur de la ration en protéines, cette ration est relativement moins riche en énergie.

2°) Les protéines sont d'autant mieux utilisées que le régime en est relativement moins riche.

3°) Tant que l'on reste sous le seuil représenté par une valeur du rapport LAD/UF d'environ 170, l'énergie et les protéines sont d'autant mieux utilisées que le régime est plus riche en cellulose.

Ces observations confrontées à l'objectif de ce travail, qui est de déterminer la composition d'une ration techniquement fiable et économiquement satisfaisante, débouchent sur les conclusions suivantes :

- l'incorporation de grandes quantités de tourteau glandless à la ration des porcs locaux souhaitable sur le plan économique, doit être limitée à des taux maxima d'environ 30 p.100; au-delà, en effet, les rations deviennent trop riches pour qu'il soit possible de les équilibrer; en outre, passé ces valeurs, l'encombrement des aliments est insuffisant pour assurer un transit intestinal normal sur tous les animaux.

Ces conclusions sont corroborées par les observations faites à l'abattoir sur les carcasses des animaux.

#### Examen des carcasses.

Les animaux que l'on ne désirait pas conserver pour la suite de l'expérience furent abattus le 18 mai 1976, avec les résultats suivants :

TABEAU XXII

n° lot	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	T 1	F 3							
n° porc	22	23	21	32	25	28	30	34	24	29	33	31	5	1	11
Poids vif *	57,5	56,0	57,5	68,5	70,0	61,0	86,5	72,0	68,0	62,5	59	50,5	54	59,5	58,0
Poids Carc. froide	41	37	39	52	52	45	67		50	48	43	42	30	45	41
Rendement %	71,3	66,0	67,8	75,9	74,2	73,7	77,4	75,0	73,5	76,8	72,8	71,7	69,9	75,6	70,6

Rendement moyen : 72,8 %

\* Après 24 heures de jeûne.

Les carcasses étaient toutes relativement grasses, et d'autant plus que le régime était plus riche en énergie. De conformation médiocre, les animaux donnèrent cependant des carcasses satisfaisantes eu égard à celles fournies généralement par les animaux de même race.

Les carcasses, non plus que les viscères, ne présentaient aucune lésion, si ce n'est une stéatose hépatique nette pour les n°s 34, 24, 29 et 33, c'est-à-dire quatre des cinq animaux qui avaient reçu des rations à 35 p.100 de tourteau.

#### CONCLUSION

De cet essai d'engraissement, il faut donc retenir les normes suivantes :

- Taux de tourteau de coton  $\leq$  30-35 p.100
- Cellulose : 5-10 p.100
- Coefficient d'encombrement  $>$  70

Nous reviendrons sur ces chiffres après avoir discuté des phases ultérieures de l'expérience.

IIIème PHASE : REPRODUCTION DES ANIMAUX SOUMIS AUX MEMES

REGIMES ALIMENTAIRES ET CROISSANCE DES

PORCELETS.

INTRODUCTION

L'objet des essais suivants étaient de vérifier, sur un nombre réduit d'animaux, si les régimes testés étaient susceptibles de couvrir dans de bonnes conditions les besoins de gestation et de la lactation des truies, et d'assurer ensuite la croissance des porcelets.

Les résultats sont donc qualitatifs, et non plus quantifiables.

I - MATERIEL ET METHODE

I - 1. Les animaux

Deux mâles (n°s 26 et 27) et 12 femelles furent conservés pour la reproduction. Les saillies eurent lieu à l'issue de l'expérience précédente, puis les femelles furent placées individuellement dans les cases qui avaient été utilisées précédemment.

I - 2. Méthode

La période de gestation ne donne lieu à aucune mesure particulière : les truies continuèrent à être pesées régulièrement chaque semaine jusqu'au dernier mois de gestation, et leur consommation fut mesurée chaque jour. Chaque femelle continua à recevoir, durant sa gestation, le même aliment qu'auparavant, toujours distribué ad libitum. Il en fut de même pendant la lactation.

Par la suite, les porcelets reçurent le même aliment que leur mère, mais sous forme de granulés et non plus en farine. Ils consommaient en outre (tout comme leur mère à partir de la mise bas) une partie de la litière de mauvaise paille qui était renouvelée chaque jour.

Les porcelets furent soumis à une pesée hebdomadaire, mais leur consommation ne put être estimée, étant donné leur propension à répandre l'aliment sur le sol et dans la litière, et le gaspillage qui s'ensuivit.

### III - RESULTATS

#### III - 1. Truies

Les effectifs étaient trop réduits pour que l'on puisse tirer des conclusions précises des chiffres de consommation et de croissance des truies gestantes, aussi ne seront-ils pas cités.

Au surplus, les différences individuelles entre les animaux interdisent de comparer les indices de consommation pour chaque aliment.

Disons simplement que les femelles, saillies au poids moyen de 69,8 kg, pesaient en moyenne 111,3 kg à la mise bas, soit un gain de poids moyen de 41,5 kg en 112 jours. Sur la même période, chaque truie a consommé en moyenne 1,91 UF et 305 g de Mad par jour, avec un indice de consommation moyen de 3,97 (kg/kg).

Sur le plan sanitaire, les femelles gestantes s'accommodèrent beaucoup moins bien des aliments proposés qu'elles ne l'avaient fait jusque là. En effet, à compter du second mois de gestation, les épisodes de constipation, alternés de diarrhées, se multiplièrent. La majorité de ces troubles rétrocédèrent spontanément, la plupart en quelques jours, mais dans trois cas la constipation dura plus de 10 jours, s'accompagnant d'anorexie, de prostration. Une truie (n° 6), mourut des suites d'un tel épisode. Elle présenta à l'autopsie une obstruction intestinale, avec volvulus et adhérences nombreuses entre une corne utérine gravide et l'iléon.

D'une manière générale, toutes les femelles ont eu une consommation irrégulière, et sont parvenues en fin de lactation dans un état de constipation chronique. Comme par ailleurs elles étaient manifestement beaucoup trop grasses, ce qui est dû à la fois à la trop grande richesse des rations et à la distribution ad libitum, l'entrée en lactation fut abordée dans des conditions défavorables.

Sur les douze truies qui avaient été saillies (la saillie fut pratiquée à chaque fois deux jours consécutifs; les femelles furent représentées au mâle trois semaines après, sans qu'aucune ne manifeste de nouvel oestrus), l'une ne remplit pas et fut éliminée (n° 5).

Une autre, (n° 6), est morte, comme il a été dit plus haut, pendant la gestation. Les dix autres mirent normalement leur portée au monde (tableau XXII).

Tableau XXII : résultats de la gestation

n° alim.	n° truie	Gesta- tion	Durée de la gesta- tion (jours)	Nbre total de produits	Dont : morts nés
1	2	+	112 - 113	7	0
	15	+	110 - 111	8	0
2	4	+	111 - 112	9	0
	3	+	114 - 115	7	2
3	6	+	Morte pendant gestat.	3 (autop.)	-
4	13	+	110 - 111	5	0
	17	+	112 - 113	9	1
	14	+	108 - 109	11	1
5	12	-	Stérile	-	-
	9	+	121 - 122	9	0
6	10	+	111 - 112	7	1
	8	+	112 - 113	6	0

Ceci donne les résultats suivants :

- durée moyenne de la gestation : 112,5 jours
- nombre moyen de porcelets par mise-bas : 7,82  
dont 0,5 mort-né
- sexe des produits : 38 mâles (46,0 %) dont 2 morts-nés  
45 femelles (54,0 %) dont 3  
morts-nés.

Etant donné l'hétérogénéité des animaux de la race locale, il est évidemment difficile de conclure. Par comparaison avec d'autres races rustiques africaines non améliorées, on peut néanmoins affirmer que ces résultats semblent normaux, et qu'en tout état de cause, si l'alimentation proposée exerce une influence néfaste sur la fécondité ou la prolificité, cette influence est faible, et ne pourrait être mise en évidence qu'au moyen d'expériences fines et compliquées dont les présents résultats ne justifient guère la mise en oeuvre.

Après la mise bas, diverses difficultés se firent jour. La première constatation, ici encore, concerne les importantes différences qui sont constatées entre les qualités maternelles des truies (toutes primipares). Dans les cas manifestement mal adaptées pour des truies suitées, malgré les aménagements qui avaient été mis en place, les truies indifférentes à leur portée vont écraser un grand nombre de porcelets. Au total, 17 porcelets sur 73 périrent ainsi, essentiellement dans leur première semaine.

Par ailleurs, l'entrée en lactation des truies fut marquée par divers incidents :

La truie n° 2, affectée d'une rétention placentaire, présenta un syndrome mamnite-métrite-agalaxie qui entraîna la mort de six porcelets sur sept avant de rétrocéder.

TABLEAU XXIII

Aliment n°	Truie n°	Porcelets nés vivants	Porcelets sevrés à 5 semaines	Observations : cause décès des porcelets
1	2	7	1	6 porc. morts suite mammité-métrite-agalaxie de la mère
	15	8	8	Mammité
2	4	9	6	3 porcelets écrasés
	3	5	2	3 porcelets écrasés
4	13	5	4	1 porcelet écrasé
	17	8	6	2 porc. morts diar. suite const. de la mère
5	14	10	2	Mort de la mère 24 h après la mise-bas
	9	9	0	3 porc. écrasés, agalaxie de la mère (constipation sévère)
6	10	6	1	5 porcelets écrasés
	8	6	1	1 porc. écrasé, 4 morts de diar. (constipation sévère de la mère)

Total : 31 porcelets sevrés sur 73; 42 morts avant le sevrage, dont 16 écrasés par la mère et 12 à la suite d'épisodes de constipation chez la mère.

- Chez la truie n° 14, qui mit bas alors qu'elle traversait un épisode d'obstruction intestinale, la parturition déclencha une hémorragie intestinale massive, mortelle en quelques heures. Seuls, deux porcelets sur dix, alimentés à la base de lait de vache puis sevrés à sept jours furent sauvés.

- Les truies n°s 17, 9 et 8, qui augmentèrent nettement leur consommation dans les jours qui suivirent la mise-bas, développèrent rapidement des symptômes d'atonie intestinale et d'obstruction. Il s'ensuivit une chute de l'appétit et une baisse corrélative de la lactation, qui déclencha des diarrhées non spécifiques chez les jeunes, et en définitive entraîna la mort de six porcelets. Sur les cadavres, les examens de laboratoire mirent en évidence des germes divers.

Enfin, la truie n° 10, présenta un mois et demi après la mise-bas, et toujours à la suite d'une constipation chronique et ancienne, une phase d'anorexie totale, accompagnée d'hyperthermie et d'abattement; quatre jours après, elle mourut après un épisode marqué de diarrhée hémorragique profuse. A l'autopsie, on releva une entérite hémorragique aiguë avec congestion généralisée du tractus digestif, suffusion hémorragique sur toute la longueur de l'intestin, présence de fécès hémorragique et de sang en nature dans le colon. Aucun germe pathogène ne put être isolé.

Des faits qui précèdent, il convient de retenir avant tout l'inadéquation de la plupart des aliments proposés pour des truies en reproduction. Ceci ne surprendra pas, dans la mesure où l'on recommande d'utiliser des rations dont le coefficient d'encombrement ne soit pas inférieur à 120 dans le cas de truies gestantes et à 85 dans le cas de truies allaitantes (alors que nos régimes se situaient entre 75 et 64).

En ce qui concerne la croissance des porcelets, qui eurent à leur disposition à partir de l'âge de deux semaines le même aliment que leur mère, sous forme de granulés, il n'a été retenu que les chiffres relatifs aux animaux issus de mères n'ayant présenté aucun trouble grave durant l'allaitement, sauf pour le calcul du poids moyen à la naissance, qui inclut tous les animaux.

Le sevrage a été pratiqué à cinq semaines, et la castration des mâles (lorsqu'elle fut pratiquée), à quatre semaines.

Les résultats numériques sont les suivants :

Allaitement : poids moyen à la naissance : 997 g

Poids moyen à 5 jours	1 323 g
Poids moyen à 10 jours	1 760 g
Poids moyen à 15 jours	2 324 g
Poids moyen à 20 jours	2 938 g
Poids moyen à 25 jours	3 3665 g
Poids moyen à 30 jours	4 507 g
(Sevrage) Poids moyen à 35 jours	5 490 g

Croissance ultérieure :

Poids moyen à 40 jours	6,20 kg
Poids moyen à 50 jours	8,80 kg
Poids moyen à 75 jours	17,90 kg
Poids moyen à 90 jours	26,20 kg

(cf. Figure XXIII).

Les porcelets s'accoutument donc apparemment bien, comme c'est le cas pour d'autres races, de régimes très énergétiques et riches en protéines.

Quant aux lactations des truies, lorsque celles-ci ne sont pas affectées par des troubles pathologiques, elles sont satisfaisantes, encore que l'on doive noter de grandes variations individuelles.

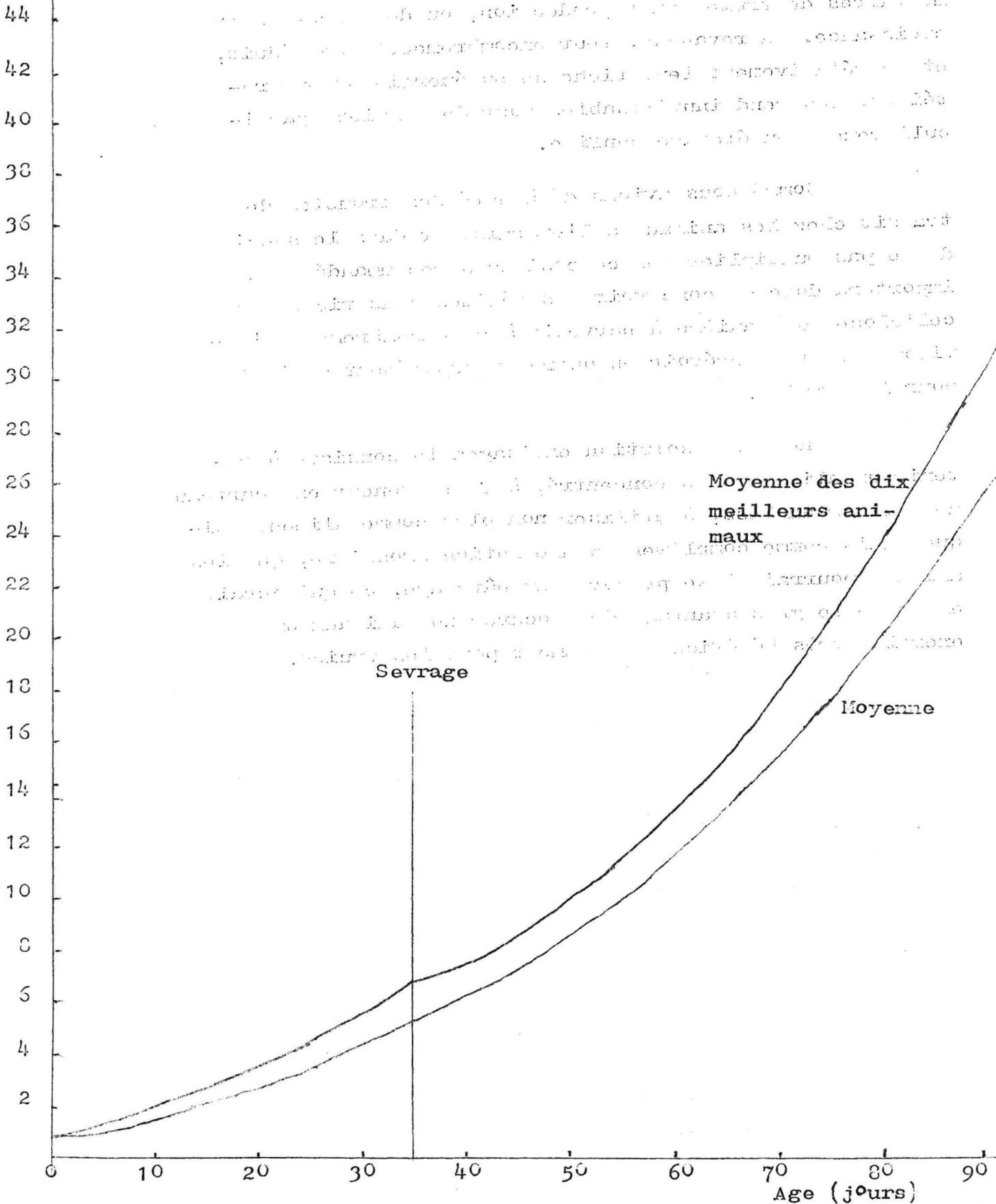
#### CONCLUSION

De cet essai, il est permis de tirer deux catégories de conclusions :

- les premières concernent les performances moyennes de reproduction des porcins locaux;

Poids  
(kg)

FIGURE XXIII - Croissance des jeunes.



Les seconds ont trait aux régimes testés :

- Les seconds ont trait aux régimes testés : tous suffisent à couvrir (et au-delà) les besoins alimentaires de truies en reproduction, ou de porcelets en croissance. En revanche, leur encombrement trop réduit, et corrélativement leur richesse en énergie et en protéines, les rend inutilisables pour des truies, particulièrement en élevage confiné.

Comme nous avons déjà noté des troubles de transit chez les animaux à l'engrais, et dans le souci de ne pas multiplier les compositions recommandées, il importera donc de concevoir des régimes plus riches en cellulose, de manière à parvenir à un encombrement d'environ 90, et de prévoir en outre un supplément de lest pour les truies.

Une autre solution envisageable consiste à retenir un aliment très concentré, à forte teneur en tourteau de coton glandless, à utiliser non plus comme aliment unique, mais comme complément à une ration grossière, que les animaux pourraient se procurer au pâturage, ce qui aurait en outre le gros avantage de procurer aux animaux un exercice très bénéfique, notamment pour les truies.

IIIème PARTIE : CONCLUSIONS GÉNÉRALES ET ESQUISSE  
DE CALCUL ÉCONOMIQUE

INTRODUCTION :

A l'issue de cette étude, et bien qu'il soit toujours difficile de parler de normes et de fournir des chiffres moyens significatifs lorsqu'il s'agit de races non sélectionnées et donc d'individus très différents, il est possible de dégager les grands traits d'un programme d'alimentation des porcs locaux à base de tourteau glandless. On peut en outre donner quelques indications sur la rentabilité financière d'une telle opération.

I - CARACTÉRISTIQUES DE L'ALIMENT TYPE

Deux types de contraintes déterminent la composition de l'aliment type :

- des contraintes physiologiques, qui imposent d'utiliser uniquement des aliments adaptés aux animaux et d'utilisation facile;

- des contraintes économiques, résumées dans la nécessité d'utiliser au maximum les sous-produits locaux afin de réaliser des rations bon marché. Ceci se traduit en particulier par le souci d'employer au maximum le tourteau glandless. L'analyse des précédentes expériences nous conduit à adopter pour un aliment " engraissement " les normes suivantes :

- teneur en tourteau glandless : 30 p.100
- teneur en Mad  $\leq$  25 p.100
- $\frac{\text{Mad}}{\text{UF}} \leq 160-170$
- Cellulose : 5 à 10 p.100
- $\frac{\text{Ca}}{\text{P}} > 1,15$  avec Ca  $>$  1,10 p.100.
- Coefficient d'encombrement  $\approx$  90

Une formule d'aliment complet répondant à ces exigences peut être réalisée à partir des produits de base suivants, disponibles au C.M.P.A. :

La tonne (F CFA) (rendue N'Djaména)

Tourteau de conton glandless	. 30 000	(prix départ usine : 3 000 F)
Sorgho	25-40 000	(selon le mois)
Farine de cônes à blanchir	12 000	
Son fin de blé	6 à 8 000	(selon disponibilités)
Remoulage de blé	10 000	
Farine de poisson (C.M.P.A.)	225 000	
Farine de viande (C.M.P.A.)	100 000	
Farine d'os (C.M.P.A.)	25 000	
Farine de coquillages (C.M.P.A.)	25 000	
Na Cl	170 000	

Additifs importés :

Complément vitaminé	3 000 le kg
Méthionine	2 500 le kg

Les prix d'usinage du C.M.P.A. sont les suivants :

- mélange et conditionnement : 13 708 F la tonne
- granulation : 5 000 F la tonne

En utilisant au maximum les sous-produits les moins onéreux, on peut établir par exemple la formule suivante (en p.100) :

Tourteau glandless	: 30
Son de blé	: 20
Rémoulage	: 10
Farine de cônes	: 20
Sorgho	: 15
Farine de poisson	: 1

Coquillages : 3,5  
Sel : 0,5  

---

Total 100

Additif : complément vitaminé : 0,5 kg par tonne.

Un tel aliment complet reconnaît la composition théorique suivante :

M.S.<sup>u</sup> : 91,90 (en p.100 M.B.)

M.P.B. : 23,56

Cell. : 6,70

M.G. : 8,62

E.N.A. : 49,00

Ca : 1,53

P : 1,28

Mad  $\approx$  19,5 p.100

U.F.  $\approx$  1,10 /kg

$\frac{Mad}{UF} \approx$  1,70

$\frac{Ca}{P} =$  1,20

Coefficient d'encombrement : 85

Cette ration pourrait convenir à tous les animaux, sous réserve d'être complétée en lest pour les truies. Il apparaît indispensable à cet égard que les truies disposent d'un pâturage leur fournissant des aliments grossiers, ou au moins d'un parc suffisant où pourrait leur être fournie ce complément.

Le prix d'un tel aliment, à N'Djaména, usiné et conditionné par le C.M.P.A. se fixerait comme suit : (pour une tonne) :

- Tourteau de coton : 9 000  
- Sorgho : 4 500  
- Son : 1 400  
- Remoulage : 1 000  
- Farine de cônes : 2 400

- Farine de poissons : 2 250  
- Coquillages : 875

21 425

Complément 1 500

Total composants 22 925

Usinage : 13 708

Total : 36 633 F CFA (aliment

conditionné sous forme de farine) 41 633 F CFA (aliment conditionné sous forme de granulés).

Il est à noter que ce calcul concerne uniquement le prix de l'aliment industriel à N'Djaména. Dans le sud du pays, un entrepreneur confectionnant lui-même cet aliment, pourrait comprimer ses prix de revient jusqu'à environ 18 000 F la tonne.

### II - RENTABILITE DE L'ENGRAISSEMENT

Dans l'optique d'un atelier artisanal installé à N'Djaména, utilisant l'aliment industriel décrit, en s'appuyant sur les résultats précédents des expériences, on peut fournir des estimations qui sont reprises dans les figures XXIV et XXV et tiennent compte des performances moyennes des animaux locaux.

On voit qu'à l'âge optimum d'abattage, soit six mois, (pour un poids vif de 70 kg) compte tenu d'un rendement de 72 p.100 et d'un prix de vente de 200 F le kg net, la marge par animal s'établit comme suit :

Prix de vente : 10 100 F

Alimentation : 7 850 F

Marge brute : 2 350 F CFA.

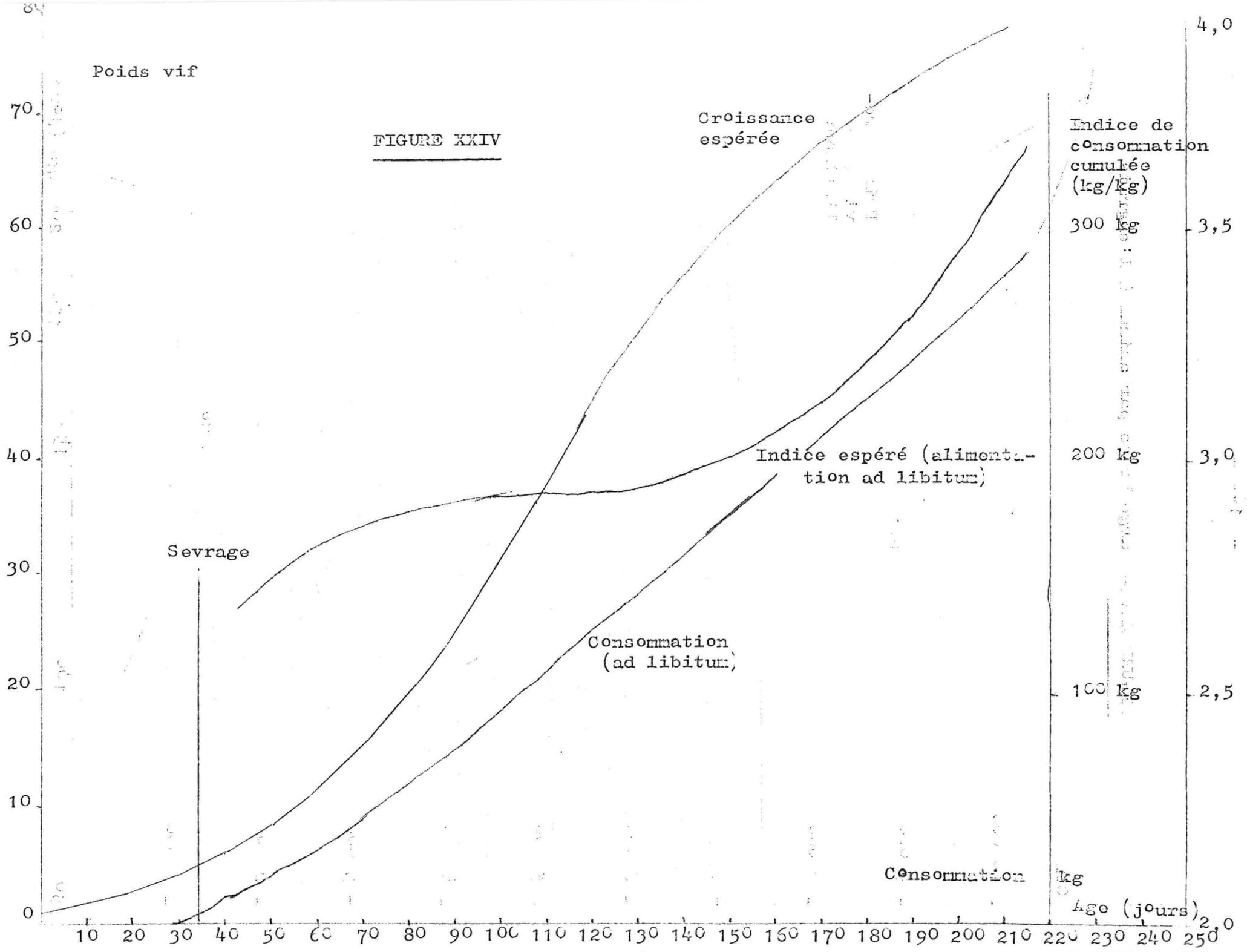
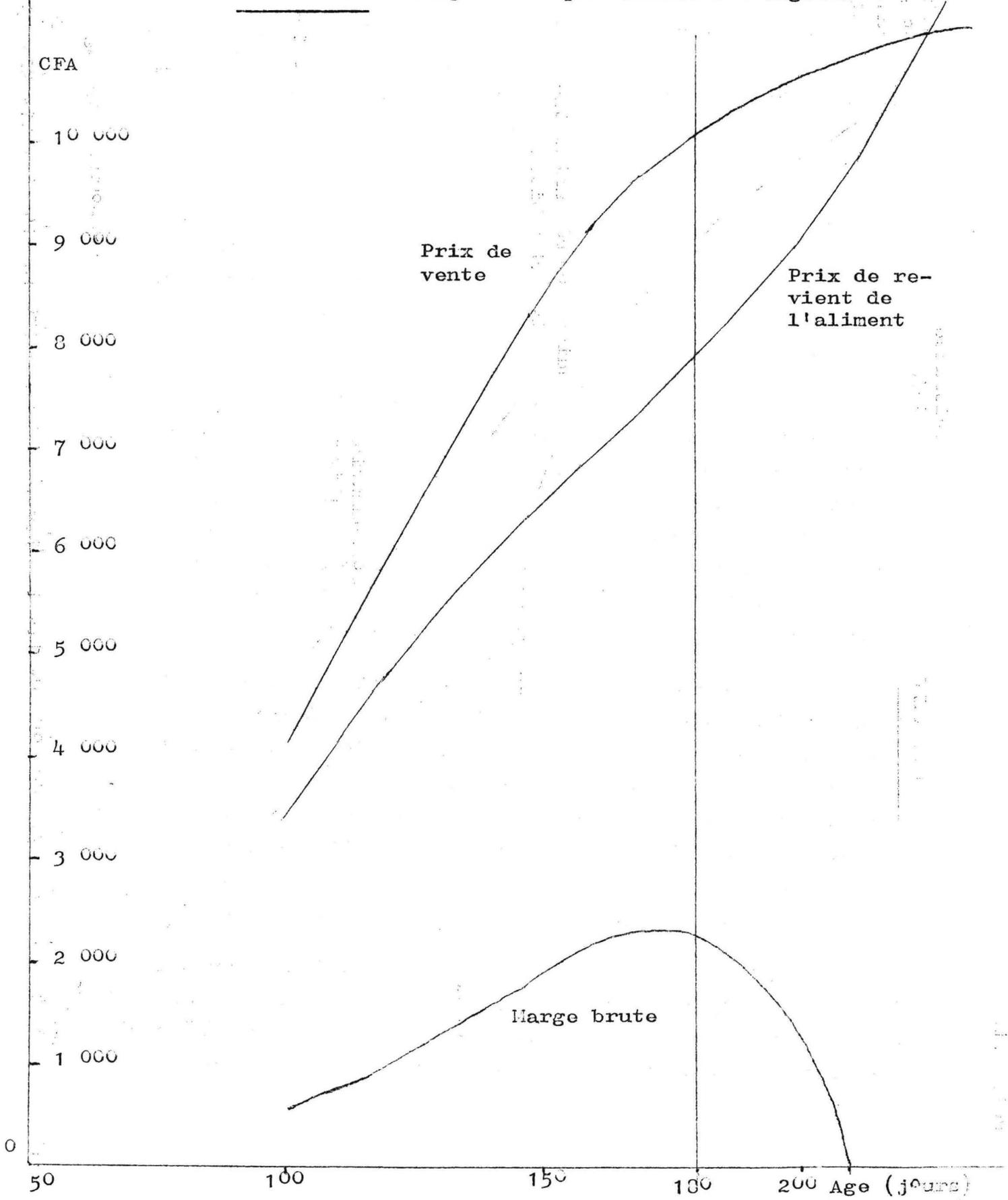


FIGURE XXV - Marge brute par animal à l'engrais



Que l'on adopte des normes européennes (prix de l'aliment = 75 à 80 p.100 du prix de revient) ou que l'on fasse un calcul plus précis, il est clair que l'opération ne dégagera aucun bénéfice, et sera plus probablement déficitaire.

Ceci est d'autant plus net que, pour faire fonctionner dans les conditions locales un atelier de production porcine, il sera nécessaire de faire naître les porcelets dans la même exploitation, faute de pouvoir s'approvisionner en jeunes animaux d'état satisfaisant : le marché du porcelet n'existe pas au Tchad.

En reprenant le calcul, on peut estimer que l'opération devient rentable si l'aliment revient moins de 25 000 F CFA la tonne, ce qui dégagerait une marge nette d'environ 2 000 F CFA par animal, chiffre acceptable, mais limité. En dessous de 20 000 F CFA la tonne, ce qui est réalisable dans la zone de production du tourteau de coton (qui est également la zone où le porc fait l'objet du commerce le plus actif), cette spéculation deviendrait nettement rentable.

Dans cette même zone, on pourrait préconiser l'utilisation d'un concentré alimentaire, destiné à améliorer l'alimentation des animaux élevés traditionnellement, et qui serait distribué en quantité limitée. Un tel concentré pourrait contenir beaucoup plus de tourteau (jusqu'à 50 ou 60 p.100) et au total allier l'efficacité économique à l'efficacité alimentaire : dans l'état actuel des choses, c'est certainement vers une solution de ce type qu'il convient de s'orienter.

En ce qui concerne l'élevage industriel, ou semi-industriel, seule l'introduction d'animaux améliorés, du type Large-White, qui ont très largement fait leurs preuves sous les climats tropicaux, serait de nature à modifier ces conclusions.