

20001538

Al. Nut
20001538

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES

URA -PRODUCTIONS ANIMALES

PROJET DE DEVELOPPEMENT DES ESPECES
A CYCLE COURT (PRODEC): Convention ISRA/DIREL

Sous composante 5: Alimentation-Nutrition

1538

**SUPPLEMENTATION DES POULETS DE CHAIR EN ACIDES AMINES
ESSENTIELS (LYSINE ET METHIONINE) ET EN ENERGIE:**



RESULTATS TECHNIQUES ET ECONOMIQUES

Cissé M.¹, Pafou N.G.², N'Doye ND.², Ly I.¹, Korréa A.³

¹Service d'Alimentation-Nutrition, LNERV, BP 2057, Dakar

²Service de Zootechnie, EISMV, BP 5077 Dakar

³Station expérimentale de Sangalcam



Février 1996

INTRODUCTION

La synthèse des protéines tissulaires animales nécessite la présence de nombreux acides aminés. Certains ne peuvent pas être synthétisés par l'organisme ou le sont en quantités insuffisantes pour satisfaire les besoins nutritionnels des animaux: ce sont les acides aminés essentiels. Ils doivent être apportés dans l'alimentation en quantité nécessaire pour permettre à l'animal d'extérioriser ses potentialités génétiques et de réaliser les meilleures performances zootechniques par une synthèse protéique maximale.

Une étude préliminaire de la qualité des aliments de volaille commercialisés au Sénégal avait permis de mettre en évidence un important déséquilibre nutritionnel (Cissé et al., 1994). En effet, la plupart des provendes du commerce sont **carencés** en acides aminés essentiels tels que la lysine et la **méthionine**. Ces carences pourraient être ciblées comme étant l'une des nombreuses causes de faibles niveaux de production enregistrés dans les élevages avicoles.

Un essai essentiellement zootechnique a donc été conduit pour évaluer l'effet de la supplémentation d'un aliment du commerce en lysine, en **méthionine** et en énergie sur **les** performances de croissance du poulet de chair et sur **les paramètres** de composition corporelle. La rentabilité économique de la supplémentation a été également **étudiée**.

1. MATERIEL ET METHODES

I. 1. MATERIEL

Site de l'étude et poulailler

L'essai a été conduit à la station expérimentale de l'ISRA, à Sangalcam, dans l'un des 4 poulaillers de la ferme, pendant la saison des pluies (du 6 Juillet au 18 Août 1995). Huit compartiments de 4m^2 de superficie ont été aménagés dans ce poulailler. Avant l'arrivée des poussins, le bâtiment a été lavé au détergent, désinfecté à l'eau de javel 5 % et au formol 20%. Par la suite, un vide sanitaire de 15 jours a été observé, et le matériel d'élevage installé.

Animaux et schéma expérimental

Quatre cent (400) poussins d'un jour de souche Ross 208 non sexes ont été répartis au hasard en 2 lots nutritionnels de 200 poussins. Le groupe A devait recevoir un aliment pauvre en énergie et le groupe B un aliment enrichi en énergie. Les groupes A et B ont été chacun subdivisés en 4 lots de 50 poussins numérotés de 1 à 8, selon le supplément qu'ils devaient recevoir (tableau 1). Les poussins ont été élevés sous lampe chauffante de 0 à 15 jours, puis en claustration au sol avec litière à partir de la 2ème semaine, avec une **densité** de 12 sujets au m². Ils ont été vaccinés et protégés contre la coccidiose selon un plan de prophylaxie **précis** (tableau 2). L'essai a duré 7 semaines.

Rations alimentaires

Un aliment commercial "démarrage" et "finition" en mouture relativement grossière a été utilisé. Des analyses préliminaires effectuées sur des échantillons de provendes **de** même provenance avaient **révélé** des carences en lysine et en méthionine sur les gammes "démarrage" et "finition". Les **quantités** d'acides aminés essentiels ont été apportées selon un niveau qui devait permettre de combler le déficit par rapport aux normes établies pour les volailles (Larbier et Leclerc, 1992). Le déficit dans l'aliment était de 0,43% pour la lysine et de 0,11% pour la **méthionine** (Cissé et al., 1994). Les acides aminés de **synthèse** du commerce ont été utilisés (Lysine monochlorhydrochloride Hcl 99% pur, Sewon Company LTD, 228, Soryon G-Dong, Korea et DL-**méthionine** 99%, Sumitomo-Chimical Company limited, Osaka 541, Japan). La supplémentation **énergétique** a été assurée par un apport d'huile d'arachide selon un taux de 2% de la ration.

I.2. METHODES

Préparation des rations

Pour la préparation des aliments, il a été **tenu** compte du niveau d'ingestion pour le démarrage et la finition, et 4 **étapes** identiques ont été respectées pour les 2 types de rations "démarrage" et "finition" :

- .1 ° / Pesée de la quantité totale d'aliment "**démarrage**" et "finition" nécessaires pour les 400 sujets,
- .2 ° / Rajout de lysine **et/ou** de **méthionine**, ou rien s'il s'agit du **témoin**,
- .3 ° / Séparation de la **quantité** d'aliment nécessaire par groupe en 2 parts égales,

.4° / Rajout d'une quantité précise d'huile sur chaque moitié.

Le mélangeur de la ferme a permis d'homogénéiser des aliments, après incorporation des suppléments. La distribution de l'aliment s'est effectuée deux fois par jour, matin et soir, à 8 et à 19h. Les poulets ont été alimentés et abreuvés à volonté. L'eau des abreuvoirs était renouvelée trois fois dans la journée, le matin et le soir, avant la distribution de l'aliment, et à 13h.

Prélèvements et mesures

Température ambiante

Deux thermomètres ont été installés dans le poulailler pour le contrôle de la température ambiante à des heures fixes: 7h, 10h, 13h, 16h, 21h et 24h.

Quantités ingérées

Les quantités d'aliment distribuées quotidiennement sont pesées et additionnées afin d'avoir les quantités hebdomadaires distribuées. Les refus sont pesés à la fin de chaque semaine. Les quantités hebdomadaires ingérées sont calculées par différence entre le distribué et les refus.

Performances de croissance

La moitié des poussins d'1 jour (soit 200 sujets) ont été pesés à l'arrivée pour le calcul du poids moyen au démarrage. Par la suite, au sein de chaque lot, la moitié des sujets (soit 25 poulets) choisis au hasard ont été pesés toutes les semaines à partir de 8 heures du matin.

Composition corporelle

A la fin de l'essai, 5 poulets mâles et 5 femelles ont été choisis dans chaque lot, pour l'abattage. Ils ont été pesés avant la saignée puis les poids suivants déterminés: carcasse chaude non éviscérée, plumes, sang, viscères (coeur, foie, gésier, jabot), tête et pattes, et carcasse éviscérée. Le cou, les poumons et les reins sont restés dans la carcasse.

Evénements sanitaires et mortalités

Tous les événements sanitaires survenus pendant l'essai ont été enregistrés: cas de paralysie, mortalités etc.. Les cadavres de poulets ont été régulièrement envoyés au Service de pathologie aviaire en vue de l'autopsie.

Analyses chimiques

L'analyse chimique des aliments a été effectuée au Laboratoire d'Alimentation-Nutrition du LNERV/ISRA de Dakar. Les paramètres suivants ont été déterminés: la matière sèche à l'étuve à 103 °C pendant 24h, de la matière azotée totale par la méthode de Kjeldahl, des cendres par calcination de l'échantillon à 550 °C pendant 8heures, la cellulose brute selon Weende, et des minéraux par spectrophotométrie d'absorption atomique.

Les matières grasses ont été dosées par extraction à l'éther, et l'amidon et les sucres par la méthode de LUFF-SCHOORL (Journal officiel des Communautés européennes). L'extractif non azoté n'est pas dose, mais calcule par **différence**: E.N. A = matière organique - (matière azotée + matière grasse + cellulose)

L'énergie métabolisable a été calculée selon la méthode de SIBBALD et al., 1980: EM vraie kcal/kg brut = -415 + 108,3 MG + 36 MAT + 43,2 ENA

Les teneurs en lysine et en méthionine des 8 rations seront analysées à l'UFAC, en France.

Calculs des paramètres zootechniques

Les calculs suivants ont été effectués:

1 °/Gain moyen quotidien (GMQ)

$$\text{GMQ} = \frac{\text{gain de poids pendant une période}}{\text{durée de la période}}$$

2 °/Consommation alimentaire journalière (CAJ)

$$\text{CAJ} = \frac{\text{quantité aliment distribué/semaine (g)} - \text{quantité aliment refusé/semaine (g)}}{7}$$

3 °/Indice de consommation (IC)

$$\text{IC} = \frac{\text{quantité d'aliment consommée pendant une période (g)}}{\text{gain de poids durant cette même période}}$$

4 ° /Efficacité protéique (EP)

$$EP = \frac{\text{quantité de protéines consommée pendant une période (g)}}{\text{gain de poids durant cette même période}}$$

5 ° /Efficacité énergétique (EE)

$$EE = \frac{\text{quantité d'énergie consommée pendant unepériode (g)}}{\text{gain de poids durant cette même période}}$$

6 ° /Rendement carcasse (RC)

$$RC = \frac{\text{Poids carcasse vide (g)}}{\text{Poids vif à l'abattage (g)}} \times 100$$

7 ° /Taux de mortalité (TM)

$$TM = \frac{\text{nombre de morts au cours d'une période}}{\text{effectif total durant cette période}} \times 100$$

Analyses statistiques

Trois périodes ont été distinguées dans l'analyse de la réponse zootechnique moyenne à la supplémentation: le **démarrage** (O-3 semaines), la **finition** (4-6 semaines), et la **période** totale de production (O-6 semaines). L'effet de la supplémentation en acides aminés essentiels sur les performances de croissance, sur les **quantités ingérées**, sur l'indice de consommation, et sur les paramètres de composition corporelle, a été calculé selon un **modèle** d'analyse de **variance**, en prenant en compte les facteurs supplémentation en acides aminés (lysine (ou méthionine) *vs* témoin) et **supplémentation en énergie** (sans *vs* avec énergie). Les interactions entre les facteurs "supplémentation en acide amine" et "supplémentation **énergétique**" ont été introduites dans l'analyse.

Pour chaque type d'acide amine apporté, la réponse sur les paramètres étudiés a été calculée selon le **modèle** suivant:

$$Y(ije) = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + e(ije)$$

$Y(ije)$ = variable dépendante, μ = moyenne ajustée, A_i = effet de l'apport d'acide amine (lysine ou **méthionine**), B_j = effet de l'apport **d'énergie**, AB_{ij} = interaction acide amine x **énergie**, $e(ije)$ = erreur **résiduelle**.

Dans l'analyse des résultats de composition corporelle, le facteur "sexe de l'animal" a été rajouté au modèle.

Les moyennes par lot ont été **séparées** sur SPSS.

II. RESULTATS

Les résultats des valeurs moyennes du poids vif, du gain moyen quotidien (GMQ), de la consommation alimentaire, de l'indice de consommation et des paramètres de composition corporelle des différents lots sont consignés au tableau 4 et l'effet de la supplémentation sur les performances aux tableaux 5, 6 et 7. L'analyse économique est résumée au tableau 9.

II. 1. DONNEES TECHNIQUES

Performances de croissance

Une comparaison des résultats de croissance montre des variations importantes de l'évolution de la croissance entre les différents lots. La courbe de croissance des poulets (figure 1) a présenté une allure sigmoïde avec une forte pente chez les lots supplémentés en lipides, témoignant ainsi de gains de poids plus élevés.

En particulier, la ration supplémentée en "huile + lysine + méthionine" a assuré les meilleurs gains pondéraux et la performance la plus faible a été obtenue chez le lot témoin (tableau 4).

Les gains de poids vif moyens quotidiens (GMQ) enregistrés pendant la période de croissance-finition ont été plus élevés que ceux de la période de démarrage, pour tous les lots (tableau 4).

La lysine utilisée seule (tableau 5) ou associée avec de la méthionine (tableau 7) a permis un accroissement significatif du GMQ et du poids des poulets, aussi bien en période de démarrage qu'en fin de croissance-finition (figure 2). L'effet de l'apport de lipides a été également positif mais non significatif sur ces 2 paramètres précités. Par contre la méthionine n'a pas eu un effet significatif sur la croissance des poulets (tableau 6).

Consommation alimentaire et indice de consommation

La supplémentation en lipides a augmenté la teneur en matière grasse de la ration de 66 p. 100 sans modifier l'énergie métabolisable calculée selon Sibbald et al., 1980 (tableau 3).

La consommation alimentaire a augmenté dans tous les lots, avec l'âge des animaux. On constate une nette infériorité du niveau de consommation des animaux du lot témoin et une supériorité des 4 lots supplémentés en lipides, leurs courbes de consommation ayant évolué au dessus de celles des autres (figure 3).

L'apport de lysine seule ou associée avec de la **méthionine** a significativement augmenté les quantités ingérées. En particulier, le niveau de consommation des animaux du lot supplémenté en lysine, en méthionine et en lipides a été le plus élevé (figure 3, tableaux 4 et 7).

L'apport de lipides a accru l'indice de consommation alimentaire (tableau 4, figure 2). A l'inverse, la supplémentation en lysine a diminué l'indice de consommation (tableau 5). Cette diminution a été significative sur la période totale lorsque la lysine a été apportée, combinée avec la **méthionine** (tableau 7). Les meilleurs indices de consommation ont été obtenus avec le lot supplémenté en lysine entre la semaine 1 et 3 (figure 4).

Les lots supplémentés en lysine et en méthionine ont eu les meilleures efficacités protéiques et énergétiques (figure 5).

Rendement carcasse et composition corporelle

Les rendement-carcasses n'ont pas présenté de différence significative entre les lots (tableau 4). L'apport d'acides aminés ou de lipides n'a pas eu un effet significatif sur ce paramètre (tableau 5, 6, et 7).

La supplémentation en lysine a augmenté significativement (tableau 5) le poids de la carcasse chaude et éviscérée, des **viscères** et des pattes (figures 6, 7, 8, 9, 11). L'apport combine **lysine+méthionine** a eu un effet positif et significatif sur le poids de la **carcasse** chaude et éviscérée et sur le poids des plumes (tableau 7, figure 10). La méthionine seule n'a pas influence le poids des paramètres **étudiés** (tableau 6).

La supplémentation en lipides a augmenté ($p < 0,05$) le poids vif avant abattage et le poids de la carcasse chaude (figure 6). Son effet n'a pas été significatif sur le poids de la carcasse et des organes **pesés séparément** (tableaux 5, 6 et 7). Les carcasses provenant des lots recevant les régimes enrichis en huile ont été plus grasses.

L'effet sexe a été significatif sur le poids vif, le poids de la carcasse, des viscères, des pattes, du foie, du coeur, et du gésier, les mâles pesant plus lourds que les femelles (tableaux 5, 6 et 7).

Mortalités et autres problèmes pathologiques

Le taux de mortalité a été de 14,5% au cours de l'essai. En phase de démarrage, ce taux a été de 2 % contre 12,8 % en phase de finition. En effet, pendant la **6ème** semaine d'élevage et **précisément** dans la **journée** du 12 Août 1995, correspondant au **38ème** jour d'élevage, d'**importantes** pertes d'animaux imputables à

l'augmentation de la température du poulailler ont été enregistrées, Un pic de température de 38°C a été atteint à 16 heures (figure 12) et 37 sujets appartenant aux lots supplémentés en lipides sont morts entre 16 et 19 heures. L'autopsie des sujets morts en cours d'essai n'a pas révélé de problème pathologique particulier.

Des cas de paralysie et de déformations des extrémités ont été surtout observés dans les lots recevant les régimes enrichis en lipides (8 vs 2 chez les non supplémentés en énergie).

II.2 DONNEES ECONOMIQUES

La démarche classique a été adoptée dans l'analyse économique. Dans le compte d'exploitation, on a distingué les charges fixes: poulailler et matériel avicole des charges variables: frais d'achat des poussins, frais vétérinaires, frais d'alimentation, main-d'oeuvre, et frais divers (gaz, ampoules, etc..). La marge brute résulte de la différence entre les recettes provenant de la vente des carcasses et la somme des charges fixes et variables.

Hormis les frais d'alimentation qui ont différencié selon les lots (tableau 8), les charges fixes et variables ont été égales pour tous les lots.

La comparaison des marges bénéficiaires calculées essentiellement sur la base des charges liées à l'alimentation (tableau 9) obtenues à l'issue de l'essai a permis d'apprécier l'influence de la supplémentation sur la rentabilité d'une spéculation "chair". Elle montre une marge brute plus élevée avec la supplémentation en lysine (figure 13) et très faible avec l'association "lysine-méthionine-huile" .

DISCUSSION

L'addition de lipides au régime sans modification de l'apport d'énergie métabolisable calculée s'est traduite par une augmentation de l'ingéré énergétique net et de la croissance attribuable à un meilleur rendement énergétique des lipides qui induisent une production de chaleur plus faible que les autres nutriments organiques (Picard et al., 1993). En effet, les lipides ont l'extrachaleur la plus basse (Geraert, 1991) et les régimes contenant des graisses ont souvent une valeur énergétique plus élevée que la valeur EM calculée. De plus, l'huile d'arachide qui a été utilisée dans cet essai contient l'un des acides gras essentiels (acide linoléique) pour une bonne croissance et une meilleure utilisation digestive des graisses.

La supplémentation en lysine a permis de corriger le retard de performance de croissance enregistré avec l'aliment commercial. Les résultats obtenus confirment l'effet positif de la lysine sur l'amélioration de l'indice de consommation et l'accroissement de la vitesse de croissance du poulet (Tesseraud et al., 1992; Nwokoro Smart., 1994). L'apport supplémentaire de méthionine seule n'a pas été concluant sur le plan zootechnique et seule la détermination de la teneur exacte des rations en lysine et en méthionine pourrait étayer la discussion.

La fréquence des cas de paralysie a été plus élevée dans les lots supplémentés en lipides. Ce résultat semble confirmer les observations rapportées par Gongnet et al. (1994). En effet, la supplémentation en lipides aurait accru les besoins en certaines vitamines, notamment en B2, d'où une perturbation du métabolisme des acides gras, et dans un certain nombre de cas, des paralysies des extrémités ont été observées.

L'essai a été réalisé pendant l'hivernage qui est une période relativement chaude, où les écarts journaliers de température sont faibles et l'humidité atmosphérique très élevée. Ces conditions climatiques sont défavorables au développement normal du poulet de chair et concourent à élever le taux de mortalité. Les mortalités enregistrées (49 cas chez les lots supplémentés en énergie vs 9 chez les non supplémentés) s'expliqueraient par les fluctuations thermiques brutales car les autres conditions d'élevage étaient correctes (prophylaxie, alimentation et bâtiment). Les poulets perdus étaient parmi les plus gros. L'effet le plus coûteux du stress thermique réside à ce niveau (Picard et al., 1993); il s'agit d'une perte économique sèche car les animaux qui meurent ont consommé l'essentiel de leur alimentation. Le système d'alimentation discontinu, préconisé par Picard et al., (1993), en supprimant l'accès à la mangeoire quelques heures avant et pendant le pic thermique quotidien aurait peut-être permis de maîtriser les mortalités excessives des poulets de chair en période de finition.

Conclusion

Ce travail a mis en évidence une réponse sur les performances zootechniques du poulet de chair variable selon la nature du supplément apporté, et des mortalités liées au stress thermique. L'aliment commercial donne un poulet léger à l'abattage, avec un bon rendement carcasse, qui correspond au pouvoir d'achat des sénégalais mais ne permet pas de couvrir leurs besoins nutritionnels en protéines.

Il existe un avantage zootechnique et économique à supplémenter les volailles en lysine. L'intérêt d'utiliser la méthionine n'a pas été mis en évidence. Les résultats techniques enregistrés avec les lots supplémentés en énergie sont avantageux mais ce type de supplémentation avec l'huile d'arachide ne se justifie pas économiquement. Il serait intéressant de reconsidérer la source de matière grasse.

Bibliographie

Cissé M., Arbelot B., Boye C., N'Diaye S., Ly I., 1994. Caractéristiques des aliments de volaille commercialisés au Sénégal. Résultats préliminaires. Rapport technique ISRA (LNERV)/PRODEC.

Geraert P.A., 1991. Métabolisme énergétique du poulet de chair en climat chaud. INRA Prod. Anim., 4, 257-267.

Gongnet G.P., Brahim B.O., Moudaidandi J. , 1994. Effet de la complémentation de la ration en lipides, vitamines et protéines sur les performances de croissance, les taux de mortalité, les taux de paralysie et certains paramètres sanguins du poulet de chair au Tchad. Revue Med. Vét., 145, 857-862.

Larbier M. et Leclercq, 1992. Nutrition et alimentaton des volailles. INRA diffusion, 349 p.

Nwokoro Smart O., 1994. The lysine requirements of 16-20 week old cockerels in a tropical environment. Bull. Anim. Prod. Afr. , **42**, 79-81.

Picard M. Sauveur B., Femardji F., Angulo I, **Mongin P.**, 1993. Ajustements technico-économiques possibles de l'alimentation des volailles dans les pays chauds. INRA Prod. Anim., 6, 87-103.

Tesseraud S., Larbier M., Chagneau A. M., Geraert P. A., 1992. Influence de la lysine alimentaire sur le renouvellement des protéines du muscle chez le poulet de chair. Rep. Nut. Dév., 32, 163-175.

Tableau 1: Répartition des sujets dans les différents lots.

GROUPE A

Lot	1	2	3	4
n=	50	50	50	50
Lysine	0	0,43%	0	0,43%
Méthionine	0	0	0,11%	0,11%
Huile	0	0	0	0

GROUPE B

Lot	5	6	7	8
n=	50	50	50	50
Lysine	0	0,43%	0	0,43%
Méthionine	0	0	0,11%	0,11%
Huile	2%	2%	2%	2%

Tableau 2: Plan de prophylaxie

Age (jours)	Produits	Posologies	Observations
1 à 5	Lutricyline*	1 mesure/ 1 l d'eau	Antistress et prévention des réactions post-vaccinales.
4	HB1	100 doses/0,85 l d'eau de puits	Vaccination contre Newcastle
12	Bur706	1000 doses/9,5 l d'eau de puits	Vaccination contre Gumboro
12 à 14	Lutricyline*	1 mesure/1 litre d'eau	Prévention des réactions post-vaccinales
14 à 17	Amprol*	1,2 g/l d'eau	Prévention de la coccidiose
15 à 16	Lutricyline	1 mesure/ 1 l d'eau	Prévention des troubles du démarrage
21	HB1	100 doses/0,85 l d'eau	Rappel contre Newcastle
21 à 24	Lutricy line	1 mesure/1 l d'eau	Prévention des réactions post-vaccinales
28 à 32	Amprol*	1,2 g/1 l d'eau	Prévention de la coccidiose
37 à 38	Coliterravet	1 g/litre d'eau	Prévention des troubles de la croissance

Tableau 3: Composition chimique des rations "Démarrage" et "Finition" des 8 lots, en p.100 du brut.

	Témoin	+Lys	+Met	+Lys+Met	+huile	+hu+Lys	+hu+Met	+hu+Lys+Met
1°/DEMARRAGE								
Humidité	8,3	8,8	8,7	a,5	6,2	5,0	4,7	4,8
Matière sèche	91,7	91,2	91,3	91,5	92,4	91,9	92,3	91,8
Matières grasses	3,1	2,7	2,6	2,6	4,4	3,7	3,9	4,1
Protéines brutes	29	29	27	26	27	30	31	29
Cellulose brute	9,1	8,0	7,9	8,9	9,2	9,6	a,5	11,1
Matières minérales	11,2	10,5	9,5	9,7	11,1	11,5	13,3	12,5
Matière organique	88,2	89,5	90,5	90,3	88,9	88,5	86,7	87,5
Extractif non azoté	47,0	49,a	53	51	48,3	45,2	43,3	43,3
Phosphore	1,0	1,4	0,8	0,9	0,9	1,02	1,11	1,03
Calcium	4,4	4,4	3,5	3,7	4,2	4,4	5,1	5,0
EM Kcal/kg brut*	2996	3073	3132	3069	3122	3019	2993	2943
2°/FINITION								
Humidité	6,2	5,0	4,7	4,8	4,6	4,8	4,6	4,8
Matière sèche	93,8	95,0	95,3	95,2	95,4	95,2	95,4	95,2
Matière grasse	2,5	2,4	2,3	1,9	3,7	5,1	4,2	4,1
Protéines brutes	26	26	25	27	27	28	25	27
Cellulose brute	7,0	7,4	7,5	7,7	8,1	8,0	8,1	8,1
Matières minérales	6,2	8,0	8,4	9,3	11,6	12,2	9,4	10,1
Matière organique	93,8	92	91,6	90,7	88,4	87,8	90,6	89,9
Extractif non azoté	58,3	56,2	56,8	54,2	49,6	46,6	53,3	50,7
Phosphore	0,7	0,7	0,7	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8
Calcium	2,6	3,0	2,a	3,5	4,2	4,5	3,3	3,7
EM kcal/kg brut*	3310	3205	3187	3099	3102	3160	3242	3191

*calculée selon Sibbald et al., 1980 (cf matériel et méthodes)

Tableau 4: Quantités ingérées, Performances de croissance et composition corporelle: Moyennes/lot

- 13

	Témoin	T+Lys	T+Met	T+Lys +Met	T+huile	T+hu +Lys	T+hu +Met	T+hu +Lys +Met	Ect
Démarrage (0-3s)									
Quantités ingérées, g	1015a	1002a	1006a	1121b	1088b	1154b	1105b	1382c	235
Poids fin 3s, g	502a	587b	475a	626b	542b	583b	544b	650c	110
GMQ, g/tête/j	21,9a	26,0b	20,6a	27,8b	23,8b	25,7b	23,9a	29,0c	12
Indice consommation	2,21a	1,84b	2,32a	1,92b	2,17	2,14a	2,20a	2,27a	0,1
Finition (4-6s)									
Quantités ingérées, g	2238a	2371b	2324b	2421b	2788c	2869c	2723c	3060d	272
Poids finition, g	1385a	1545b	1427a	1635c	1471a	1664c	1537b	1715c	135
GMQ, g/tête/j	42,1a	45,6b	45,3b	48,0c	44,2b	51,5c	47,3b	50,7c	2 3
Indice consommation	2,53a	2,48a	2,44a	2,40a	3,00b	2,65b	2,74b	2,87b	0,3
Période totale (0-6s)									
Quantités ingérées, g	3253a	3374b	3329b	3542c	3877c	4023c	3947c	4442a	305
GMQ, g/tête/j	29,9a	33,4b	30,8a	35,4c	31,7b	36,1c	33,2b	37,2c	1 7
Indice consommation	2,4a	2,2b	2,4b	2,2b	2,7c	2,5c	2,6c	2,7c	0,3
Composition corporelle (en g)									
Poids vif									
avant abattage	1495a	1806b	1587a	1757b	1693c	1881d	1681c	1901d	192
Poids carcasse									
chaude	1380a	1622b	1462a	1618b	1554b	1739c	1548b	1660b	172
Poids carcasse									
éviscerée	1098a	1263b	1128a	1218b	1202b	1345c	1185a	1294b	136
Poids viscères	190a	220b	204a	223b	213a	234b	216a	232b	37
Poids: .pattes	71a	84b	79a	85b	78a	89b	83b	85b	12
.Tête	51a	55b	52a	54b	54a	57b	52a	54b	7
.Coeur	7a	8a	8a	7a	8a	7a	8a	8a	1
.Foie	33a	39b	39b	40b	38b	41b	38b	39b	7
.Proventricule	9a	8a	7a	8a	8a	7a	8a	9a	1
.Intestins	72a	86b	70a	89b	87b	86b	88b	84b	16
.Jabot vide	6a	5a	5a	6a	5a	6a	6a	6a	1
.Gésier vide	39a	40a	39a	40a	41a	42a	40a	45b	6
.Plumes	84a	90b	92b	100c	95b	100c	92b	103c	15
Rendement carcasse, %	73,4a	69,9a	71,1a	69,3a	71,0a	71,5a	70,5a	71,9a	2

Sur la même ligne, Les valeurs portant des lettres a, b, c, d, sont significativement différentes (p<0,05).

Tableau 5 : Effet de la supplémentation en lysine (Lys) sur les performances de croissance et les **paramètres** de composition corporelle du poulet de chair

	Moyenne ajustée	Source de variation ¹				ECtr ²
		Lysine	Energie	Sexe	Lys*En	
Démarrage (0-3s)						
.Poids fin (21 j), g	552	60 *	20 NS		NS	52
.GMQ, g/animal/j	24	3 *	1 NS		NS	2
.Indice de consommation	1,7	-0,3 +	0,2 NS		NS	0
Finition (4-6s)						
.Poids fin (42 j), g	1514	172 *	90 +		NS	186
.GMQ, g/animal/j	45	5 +	3 NS		NS	9
.Indice de consommation	2,3	-0,1 NS	0,3 +		NS	0
Période totale (0-6s)						
.GMQ, g/animal/j	35	4 *	2 NS		NS	4
.Indice de consommation	2,0	-0,1 NS	0,1 NS		NS	0
Composition corporelle (en g)						
Poids vif avant abattage	1711	248 **	122 *	222 **	NS	149
Poids carcasse chaude	1567	213 **	132 *	188 **	NS	132
Poids carcasse éviscérée	1221	151 **	83 NS	110 *	NS	277
Poids viscères	212	26 *	17 NS	29 *	NS	30
.Pattes	80	12 **	5 NS	17 **	NS	6
.Tête	54	4 NS	2 NS	9 **	NS	5
.Coeur	7	0 NS	0 NS	1 *	NS	1
.Foie	37	5 +	3 NS	5 *	NS	6
.Proventricule	8	0 NS	0 NS	1 NS	NS	1
.Intestins	85	12 NS	12 NS	12 NS	NS	16
.Jabot vide	5	0 NS	0 NS	1 NS	NS	1
.Gésier vide	40	1 NS	1 NS	4 *	NS	4
.Plumes	92	6 NS	10 NS	6 NS	NS	12
Rendement carcasse, %	71,1	-1,5 NS	0,6 NS	3,0 NS	NS	5,4

¹L'effet "lysine" est estimé comme étant la différence (supplémenté en lysine-non supplémenté), celui de "l'énergie" = supplémenté en lipides-non supplémenté) et celui du sexe = "mâle-femelle". Ils sont significatifs à p<0,01: **, p<0,05: *, p<0,10: +, ou non significatif: ns.

²ECtr= écart-type résiduel

Tableau 6: Effet de la supplémentation en méthionine (Met) sur les performances de croissance et les paramètres de composition corporelle du poulet de chair

	Moyenne ajustée	Source de variation ¹				
		Méthionine	Energie	Sexe	Met*En	
ECTr²						
Démarrage (0-38)						
.Poids fin (21 j), g	516	11 NS	53 NS		75	
.GMQ, g/animal/j	22	1 NS	3 *		3	
.Indice de consommation	1,9	0,1 NS	0,0 NS		0	
Finition (4-6s)						
.Poids fin (42 j), g	1454	52 NS	96 +		169	
.GMQ, g/animal/j	44	3 NS	2 NS		9	
.Indice de consommation	2,4	-0,0 NS	0,2 NS		0	
Période totale (0-68)						
.GMQ, g/animal/j	33	1,3 NS	2,4 +		4	
.Indice de consommation	2,1	0,0 NS	0,1 NS		0	
Composition corporelle (en g)						
Poids vif avant abattage	1611	46,4 NS	139,6 *	160,8 **	NS	126,7
Poids carcasse chaude	1483	43,4 NS	124,5 *	151,0 **	NS	119,9
Poids carcasse éviscérée	1151	9,8 NS	77,0 NS	76,9 NS	NS	115,0
Poids viscères	204	11,2 NS	17,6 NS	16,7 NS	NS	38,7
Poids .Pattes	77	7,1 *	4,8 NS	14,4 *	NS	7,0
.Tête	52	0,1 NS	1,4 NS	5,9 *	NS	5,2
.Coeur	7	0,4 NS	0,5 NS	0,8 *	NS	1,0
.Foie	35	0,4 NS	3,5 NS	3,7 NS	NS	6,5
.Proventricule	7	0,8 NS	0,4 NS	0,5 NS	NS	1,7
.Intestins	7	0,0 NS	15,7 NS	9,6 NS	NS	16,3
.Jabot vide	5	0,5 NS	0,0 NS	0,6 NS	NS	1,4
.Gésier vide	39	0,4 NS	0,8 NS	5,0 *	NS	5,3
.Plumes	90	2,9 NS	5,0 NS	0,9 NS	NS	15,0
Rendement carcasse, en%	71,1	1,6 NS	-1,5 NS	-2,2 NS	NS	5

¹L'effet "méthionine" est estimé comme étant la différence (supplémenté en lysine-non supplémenté), celui de "l'énergie" = supplémenté en lipides-non supplémenté) et celui du sexe = "mâle-femelle". Ils sont significatifs à p<0,01: **, p<0,05: *, p<0,10: +, ou non significatif: ns.

Tableau 7: Effet de la supplémentation en lysine et en méthionine (LyMe) sur les performances de croissance et les paramètres de composition corporelle du poulet de chair

	Moyenne ajustée	Source de variation ¹				
		Lys+Met	Energie	Sexe	Lys+Me*En	ETCr ²
Démarrage (0-3s)						
.Poids fin (21 j), g	580	116 **	33 +		NS	64
.GMQ, g/animal/j	25	6 *	1 NS		NS	3
.Indice de consommation	1,6	-0,6 **	0,2 NS		NS	0
Finition (4-6s)						
.Poids fin (42 j), g	1551	247 **	83 NS		NS	208
.GMQ, g/animal/j	46	6 NS	2 NS		NS	10
.Indice de consommation	2,3	-0,1 NS	0,4 +		NS	0
Période totale (0-6s)						
.GMQ, g/animal/j	36	6 **	2 NS		NS	5
.Indice de consommation	1,9	-0,3 *	0,2 +		NS	0
Composition corporelle (en g)						
Poids vif avant abattage	1683	192,6 **	113,3 *	147,3 *	NS	133,5
Poids carcasse chaude	1549	178,2 **	100,9 *	134,5 *	NS	130,8
Poids carcasse éviscérée	1201	109,4 *	86,6 NS	66,8 NS	NS	213,0
Poids viscères	213	29,0 NS	16,4 NS	23,9 NS	NS	38,0
Poids .Pattes	79	11,0 **	2,8 NS	15,4 **	NS	7,4
.Tête	52	1,9 NS	1,2 NS	7,4 **	NS	5,5
.Coeur	7	0,6 NS	0,8 NS	0,8 NS	NS	1,0
.Foie	37	4,3 NS	1,4 NS	3,4 NS	NS	7,6
.Proventricule	8	0,3 NS	0,2 NS	0,5 NS	NS	1,7
.Intestins	82	7,5 NS	4,2 NS	17,1 *	NS	14,7
.Jabot vide	5	0,3 NS	0,0 NS	0,4 NS	NS	1,0
.Gésier vide	41	2,4 NS	2,4 NS	5,7 NS	NS	5,2
.Plumes	95	12,4 *	6,4 NS	1,7 NS	NS	12,5
Rendement carcasse, %	71,0	-1,7 NS	0 NS	-2,4 NS	NS	54

¹L'effet "lysine+méthionine" est estimé comme étant la différence (supplémenté en lysine-non supplémenté), celui de "l'énergie" = supplémenté en lipides-non supplémenté) et celui du sexe = "mâle-femelle". Ils sont significatifs à p<0,01: **, p<0,05: *, p<0,10: +, ou non significatif: ns.

²ETCr = écart-type résiduel

Tableau 8: Calcul du coût de revient du kg d'aliment (démarrage + finition) distribué dans chaque lot¹.

Rations	Coût de chaque ingrédient pour 100 kg d'aliment ² (en F CFA)	Prix d'un kg de ration (en F CFA)
Témoin	15100	151
Témoin +Lysine	15100 2042,5	171,4
Témoin +Méthionine	15100 522,5	156,2
Témoin +Lysine +Méthionine	15100 2042,5 522,5	176,7
Témoin +huile	15100 1160	162,6
Témoin +huile +Lysine	15100 1160 2042,5	183,0
Témoin +huile +Méthionine	15100 1160 522,5	167,8
Témoin +huile +Lysine +Méthionine	15100 1160 2042,5 522,5	188,3

¹Les niveaux de supplémentation en lysine, en méthionine et en énergie ont été de 0,43%, 0,11% et 2%, respectivement.

²Le prix de l'aliment du commerce (=témoin) était de 151 F CFA le kg, celui de la lysine et de la méthionine de 4750 F CFA/kg, et celui du litre d'huile de 580 F CFA.

Tableau 9: Esquisse de bilan économique (calculs effectués sur la base des charges variables liées à l'alimentation).

	Témoin	+lys	+met	+lys+met	+hu	+hu+lys	+hu+met	+h+lys+met
Charges fixes								
.poulailler							-	-
.matériel avicole							-	-
Charges variables								
.poussins							-	-
.médicament							-	-
.main-d'oeuvre							-	-
.divers							-	-
.Coût de l'alimentation ^a	565	618	603	710	677	a49	794	992
Prix de vente carcasse ^b	1373	1579	1410	1523	1503	1681	1482	1618
Marge bénéficiaire ^c	808	961	807	813	826	a32	688	626

^a=prix de l'aliment au kg x quantités totales ingérées en 47 jours, correspondant à l'âge des poulets, à l'abattage.

^b=prix carcasse au kg (soit 1250 F CFA) x poids carcasse (cf tableau 4)

^c= estimés par différence (prix de vente poulets - frais d'alimentation), en F CFA

Figure 1 : Evolution pondérale des poulets

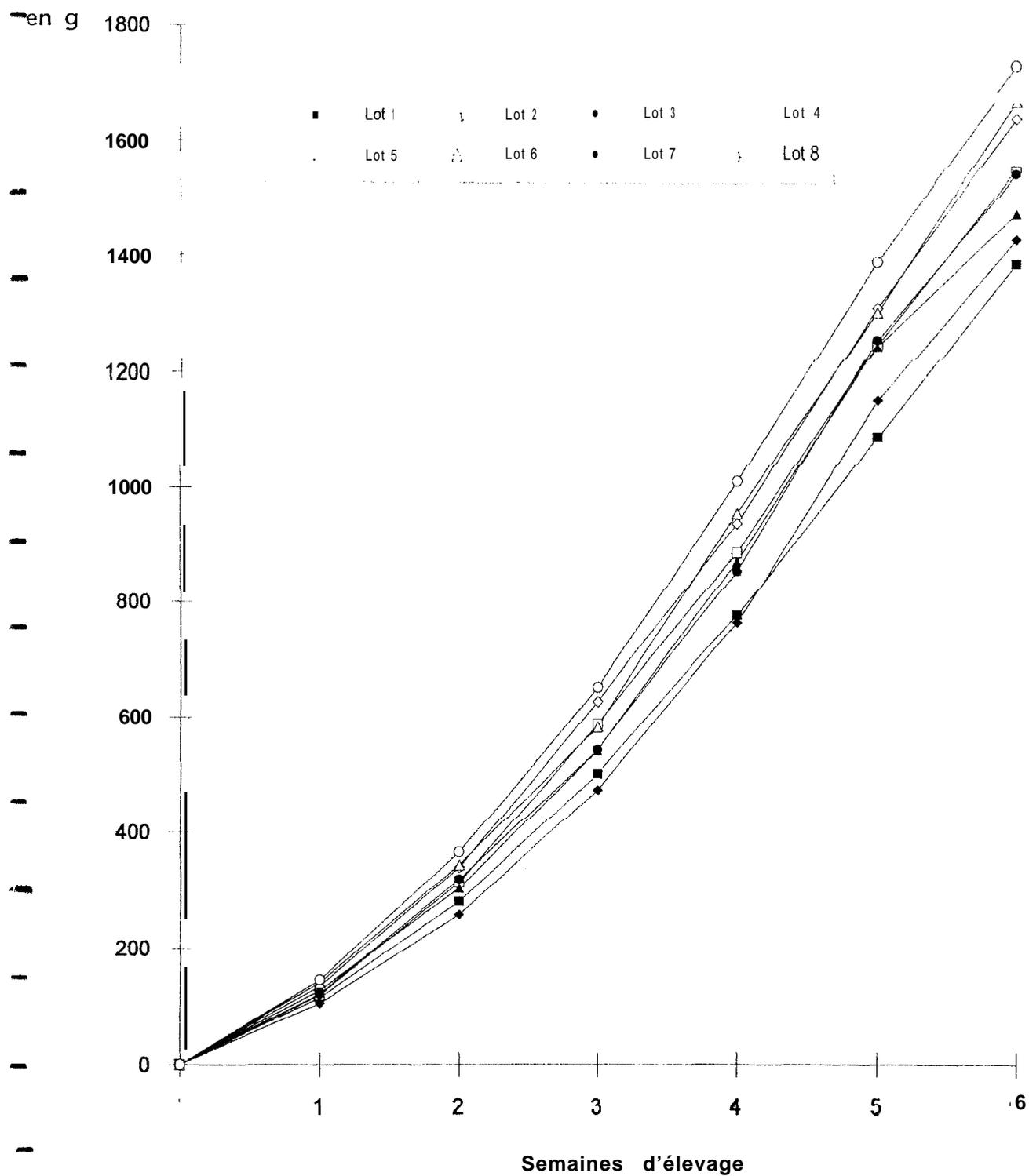


Figure 2 : Gain moyen quotidien et indice de consommation (n = 10 sujets par lots, tous sexes confondus)

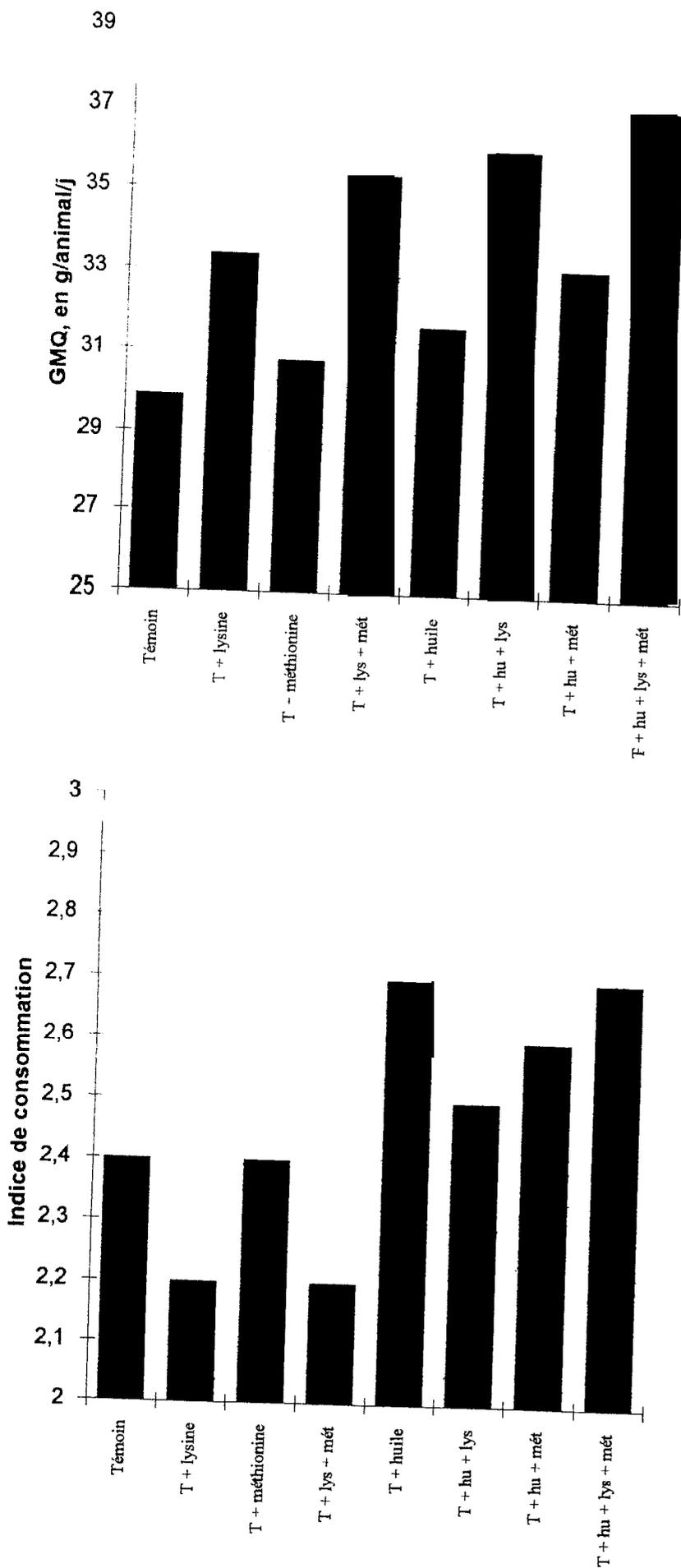


Figure 3 : Evolution de la consommation hebdomadaire

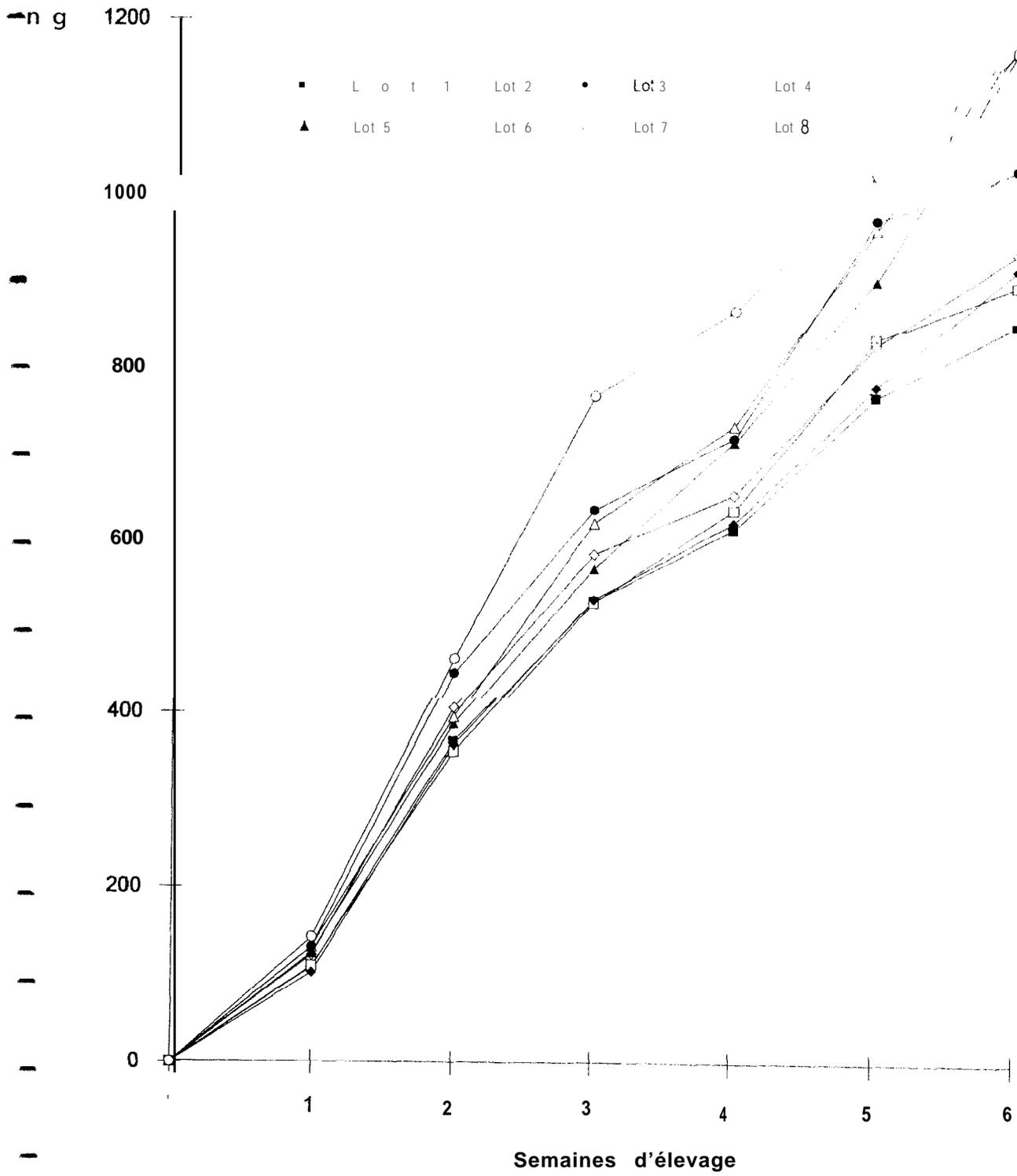


Figure 4 : Evolution hebdomadaire de l'indice de consommation

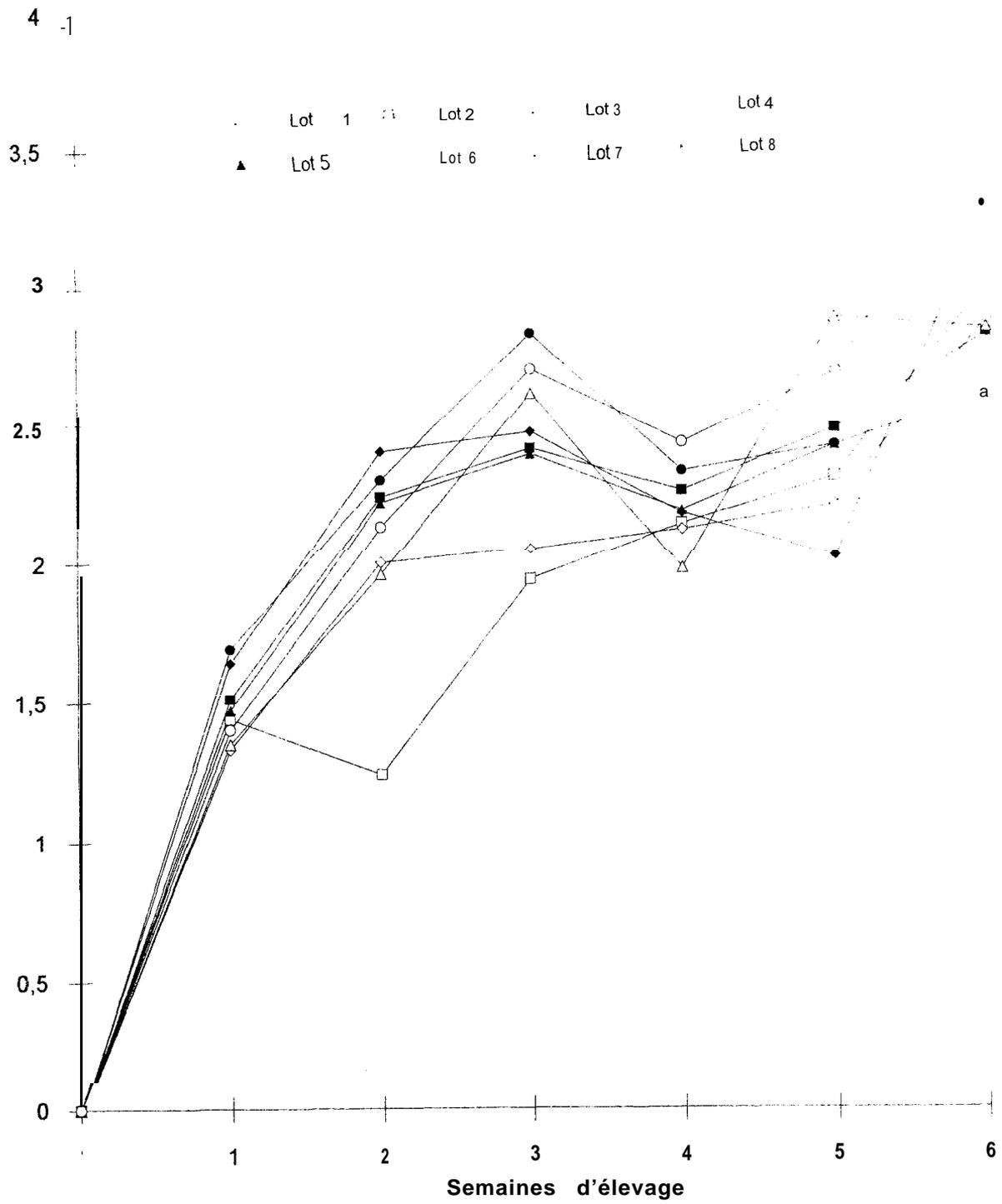


Figure 5 : Efficacité protéique et énergétique des rations

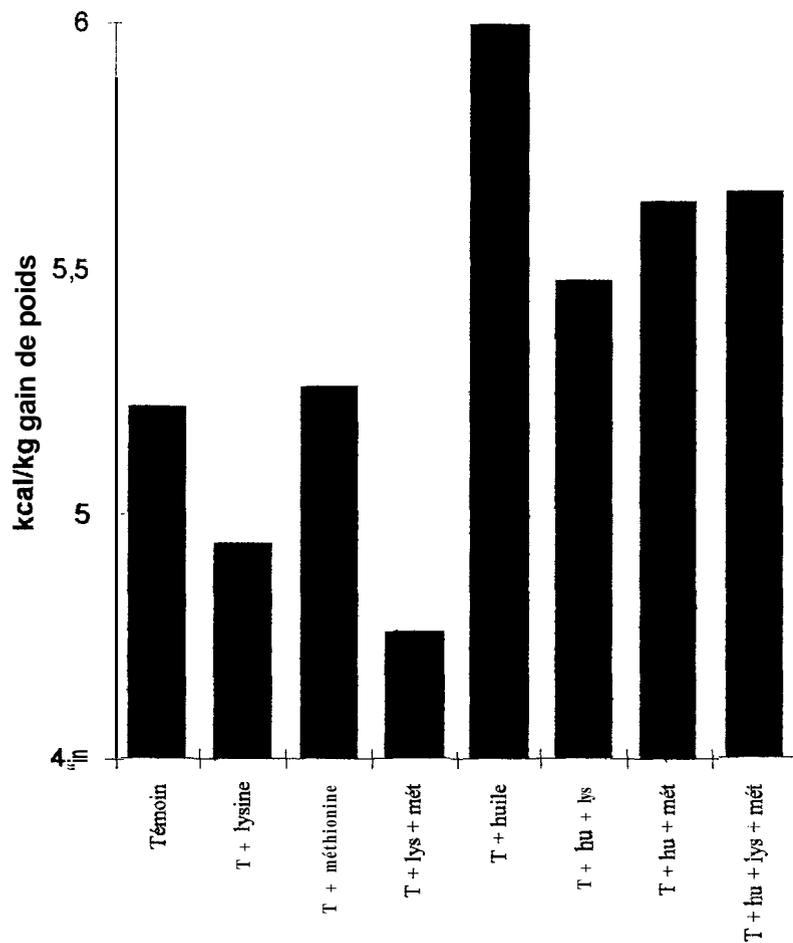
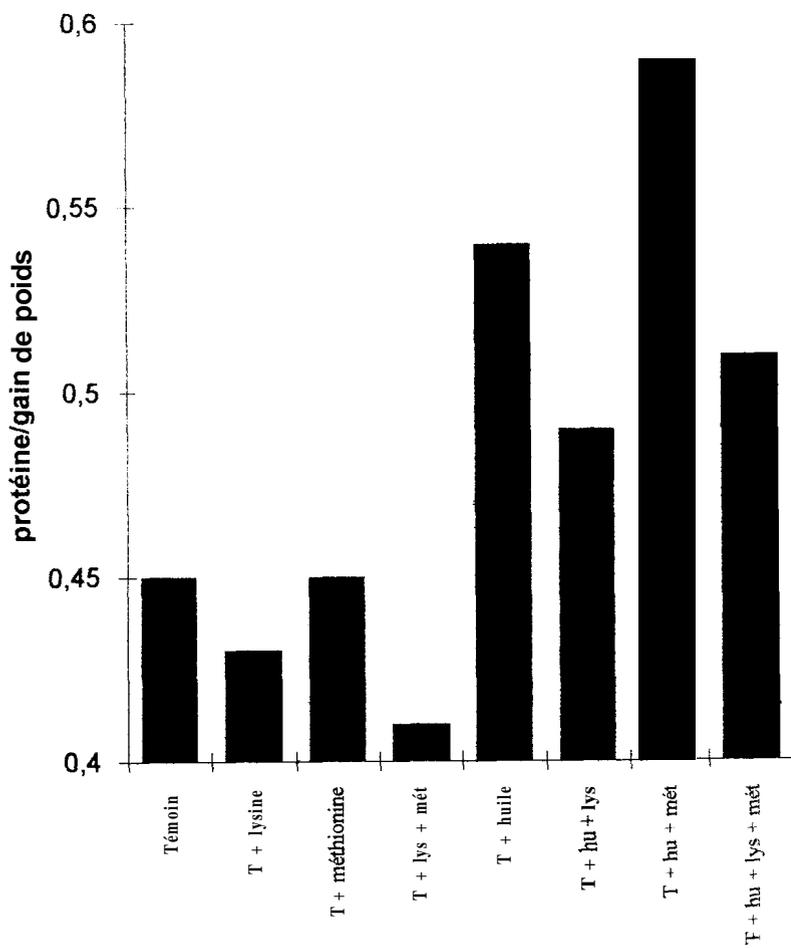


Figure 6 : Poids vif avant abattage et poids de la carcasse chaude
(n = 10 sujets par lot, tous sexes confondus)

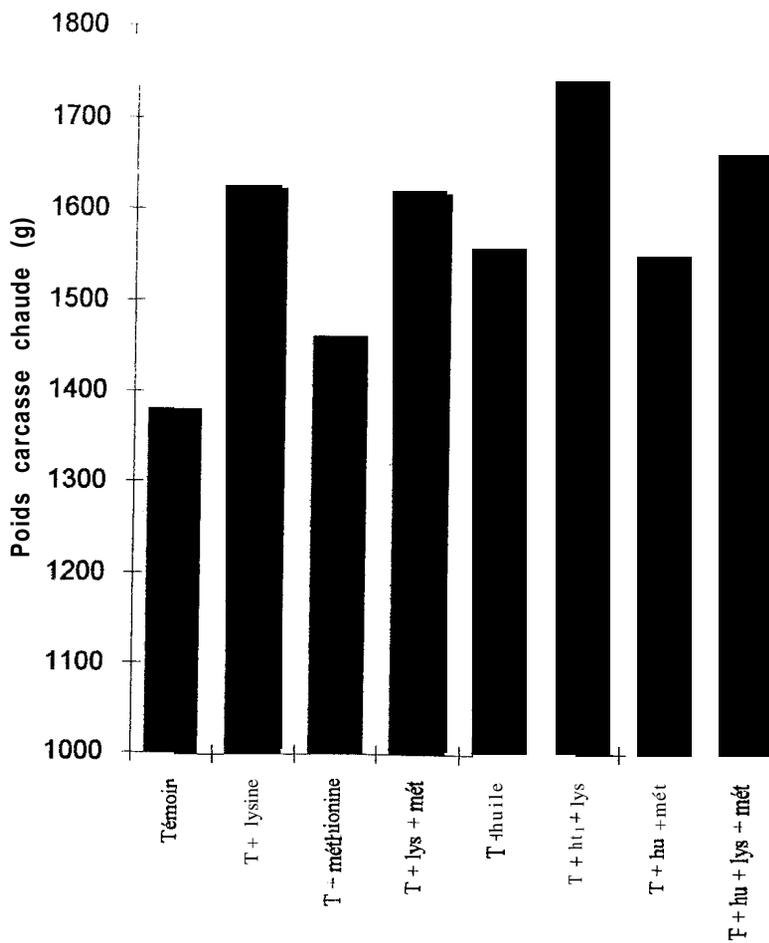
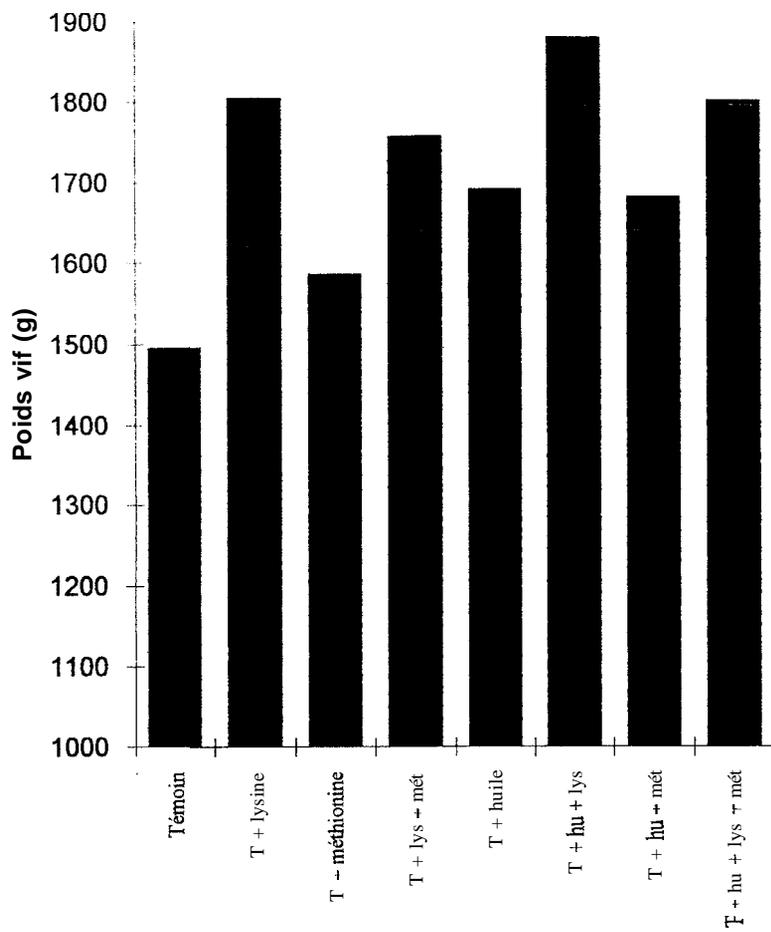


Figure 7 : Poids de la carcasse vide et poids des viscères (n = 10 sujets par lot, tous sexes confondus)

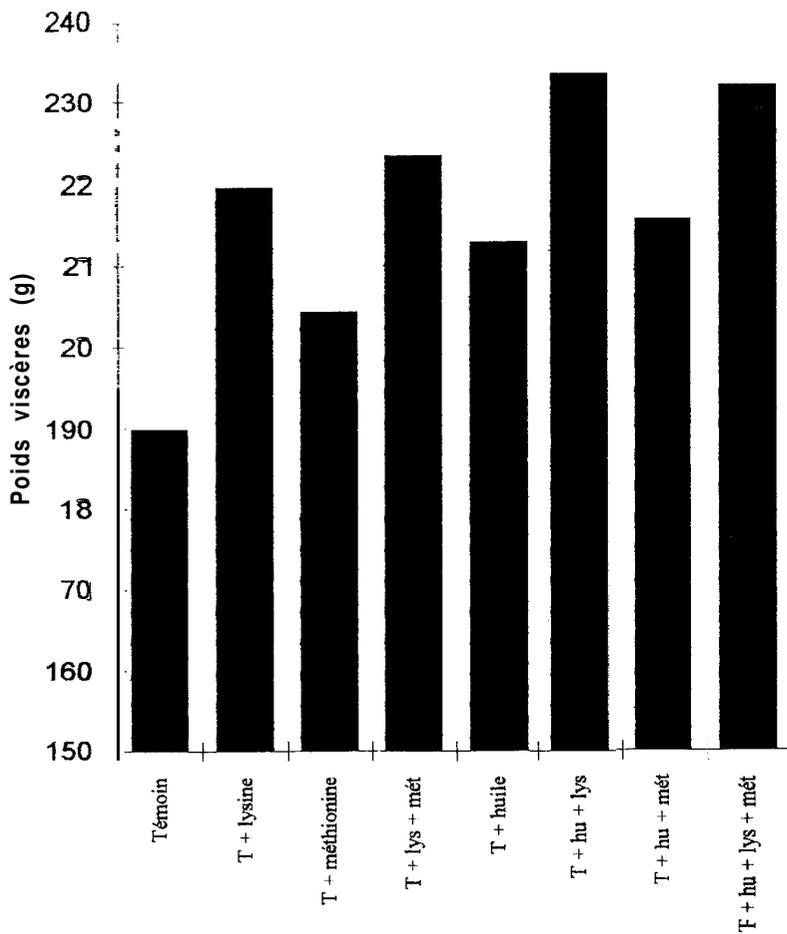
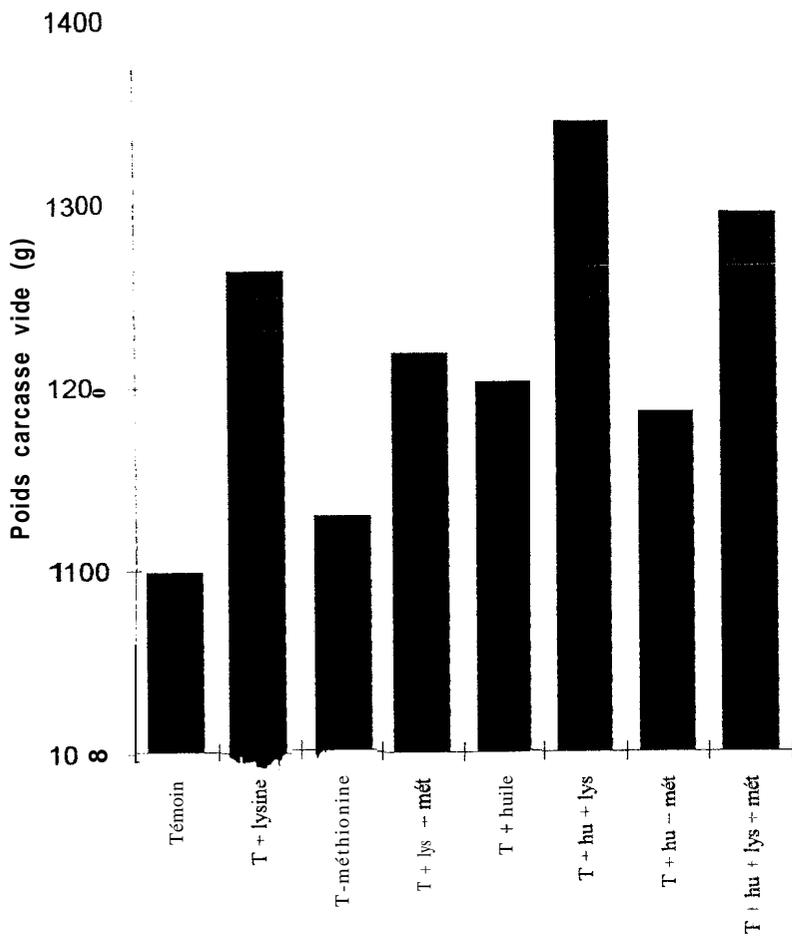


Figure 8 : Poids du jabot et du gésier vide (n = 10 sujets, tous sexes confondus)

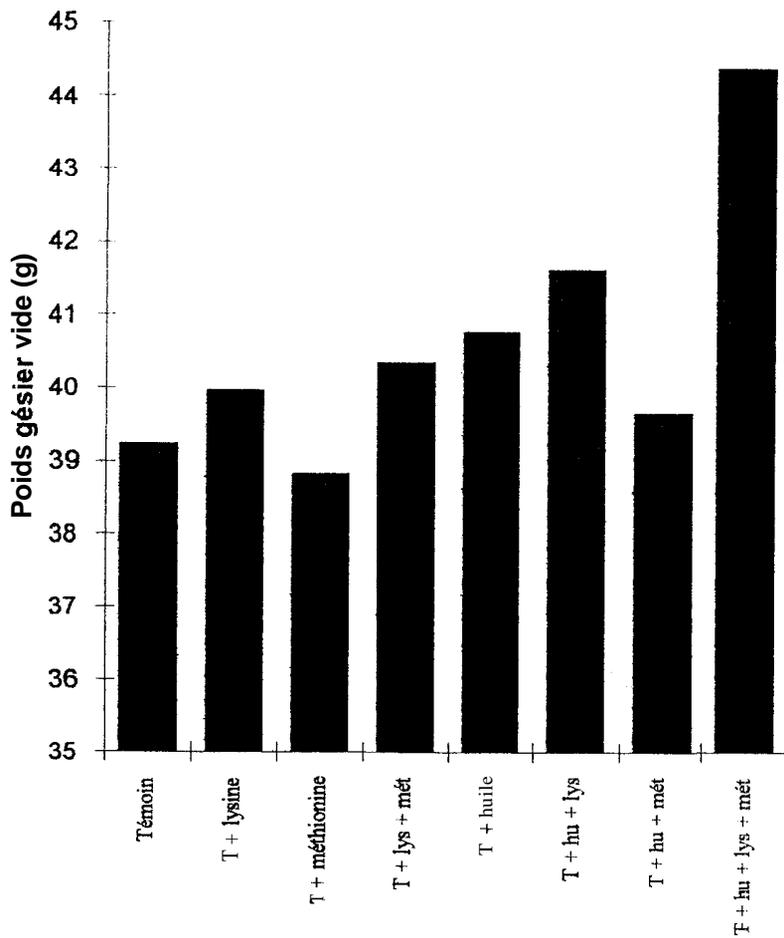
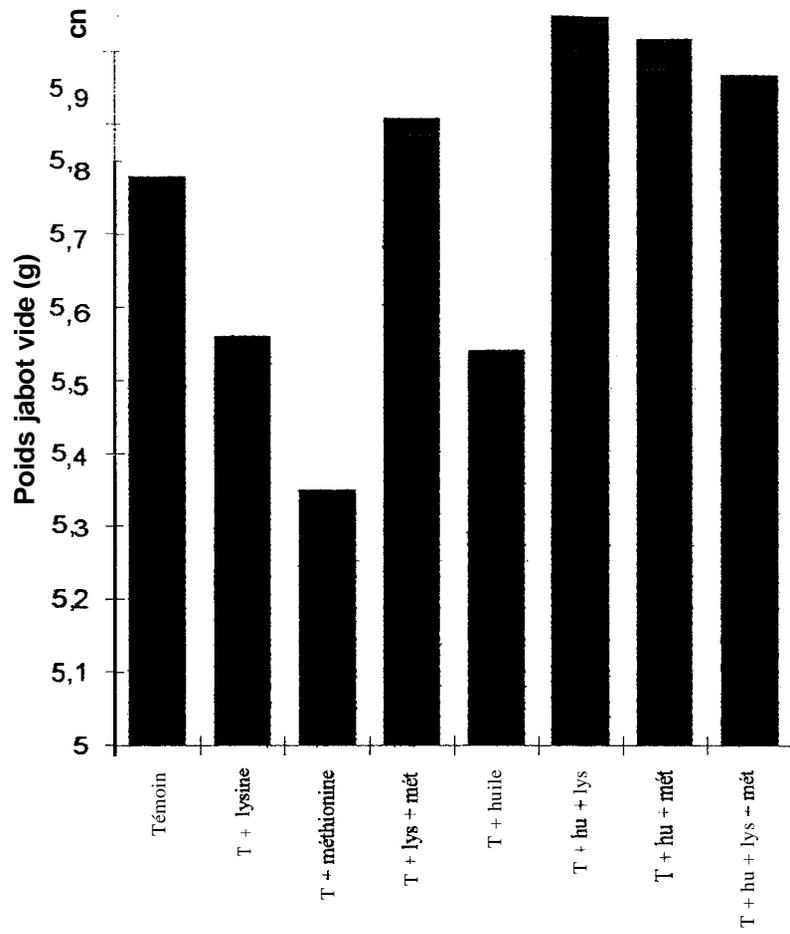


Figure 9 : Poids du proventricule et du foie (n = 10 sujets, tous sexes confondus)

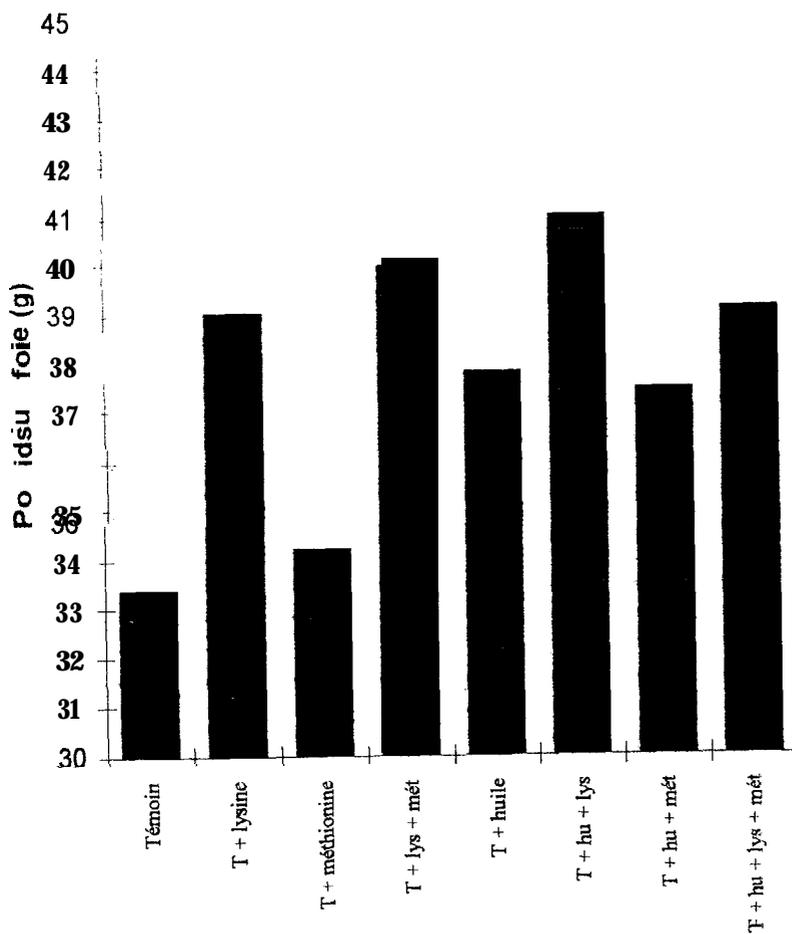
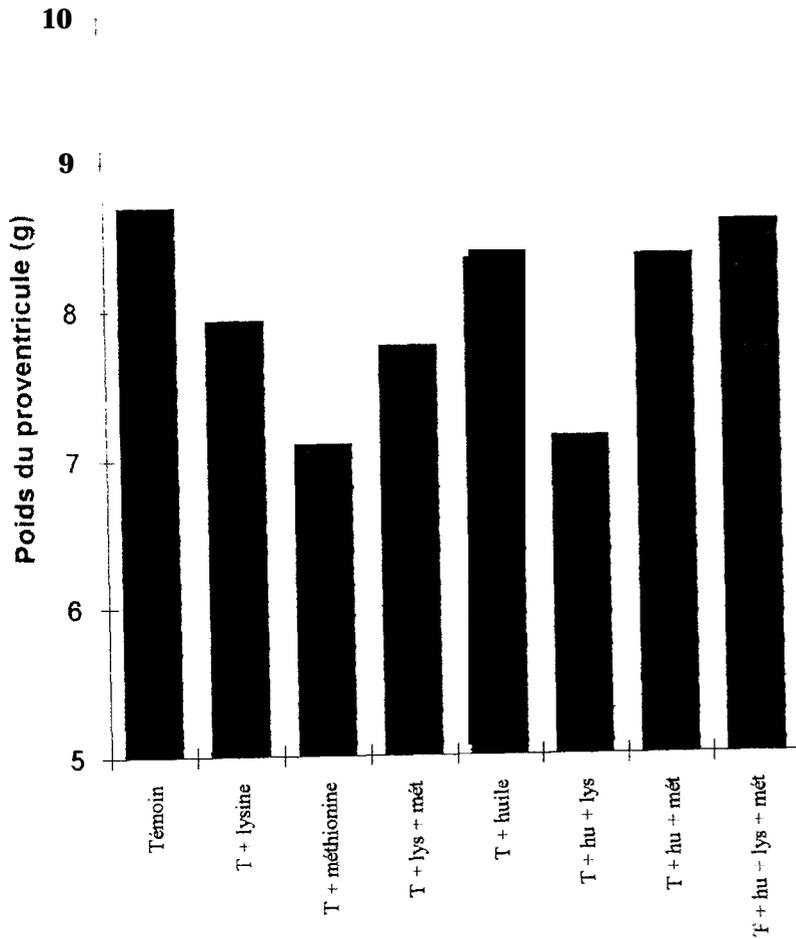


Figure 10 : Poids des plumes et du coeur (n = 10 sujets/lot, tous sexes confondus)

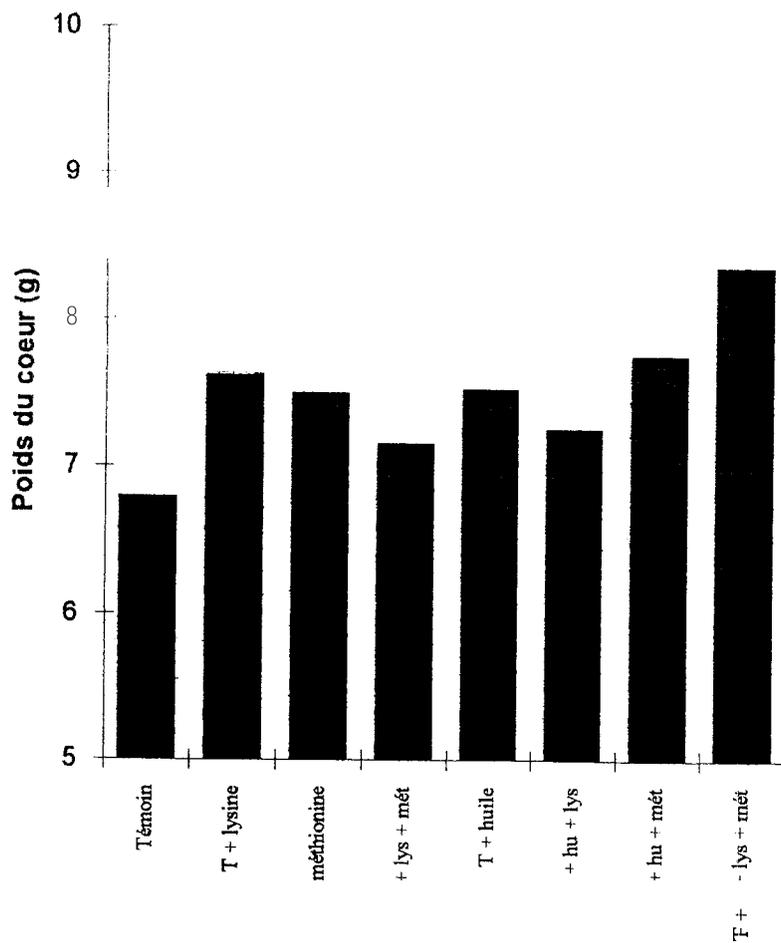
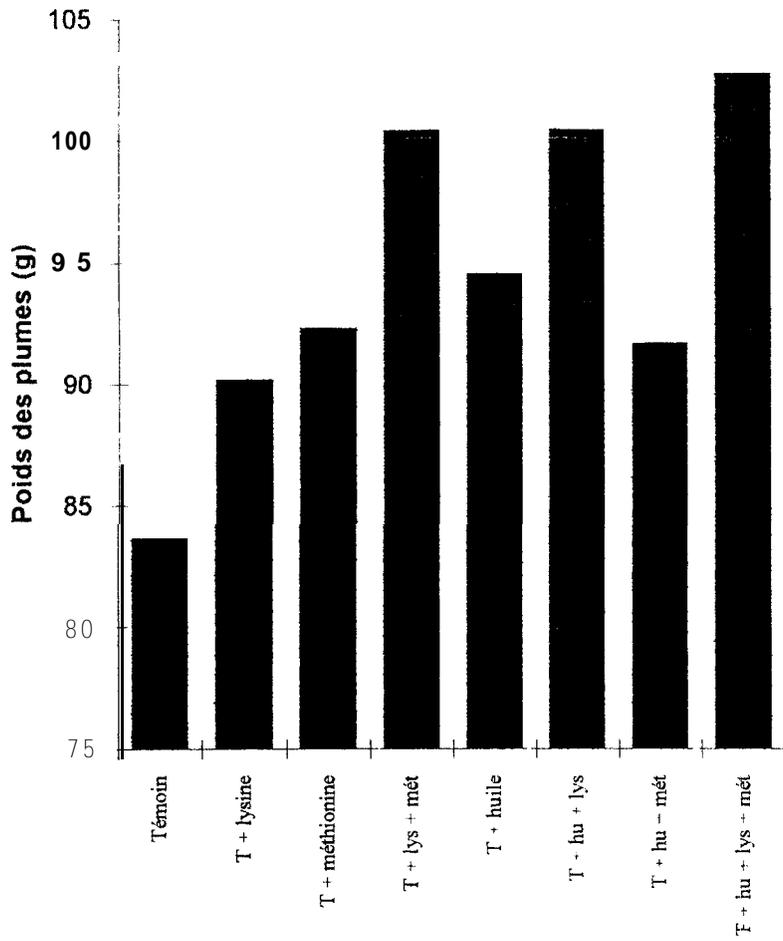


Figure 11 : Poids de la tête et des pattes (n = 10 sujets, tous sexes confondus)

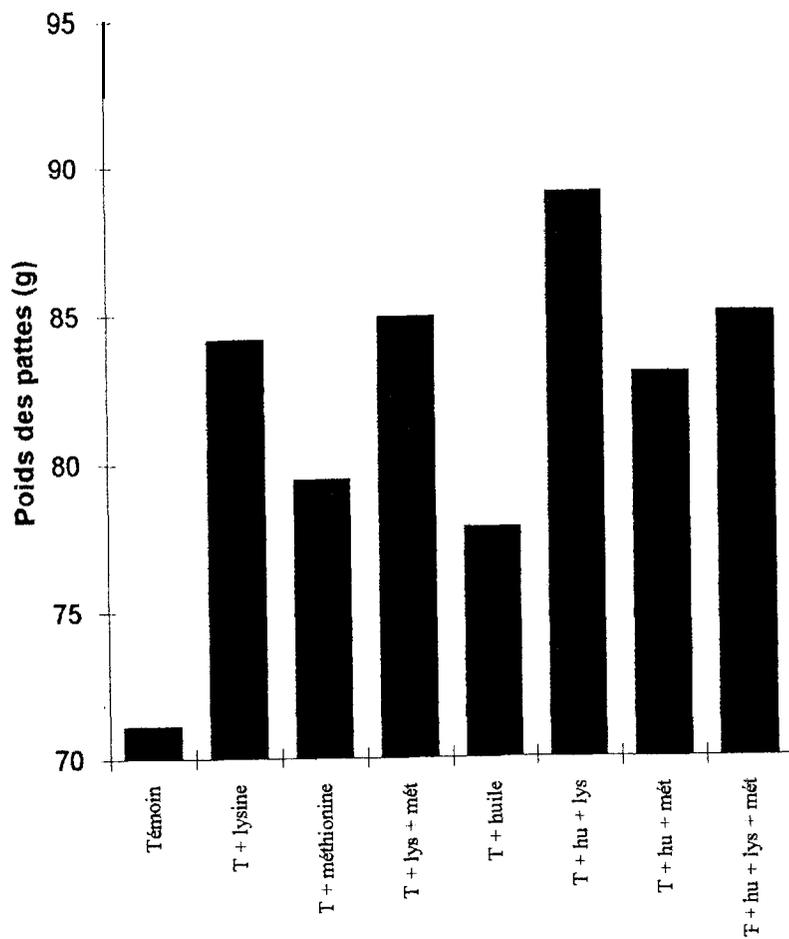
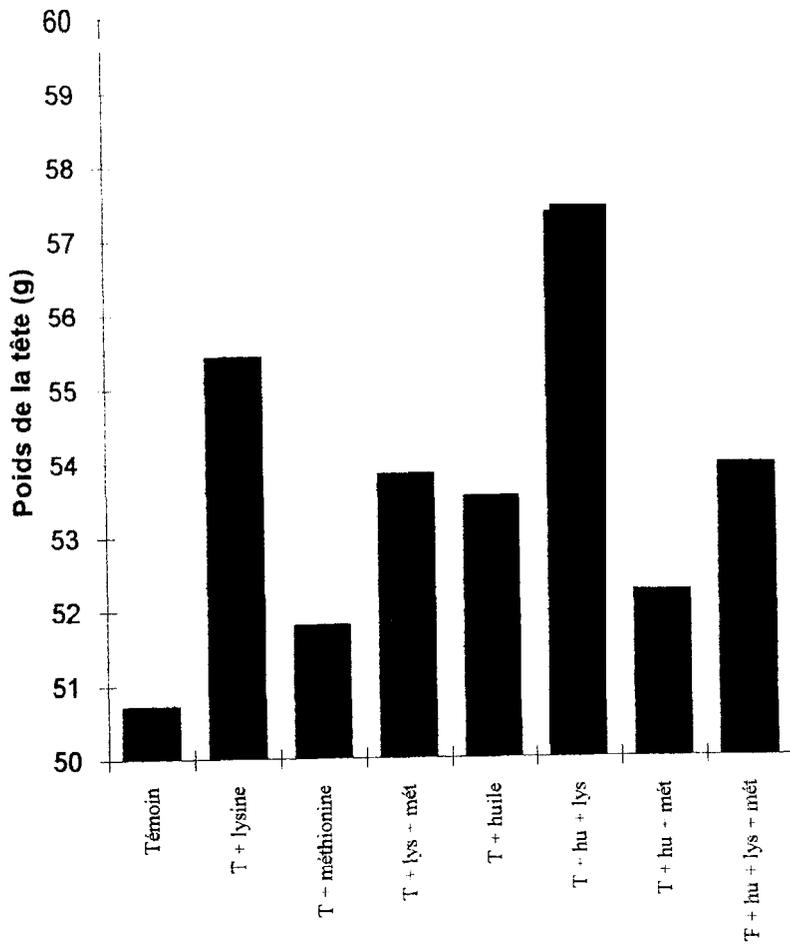


Figure 12 : Evolution des températures hebdomadaires et du nombre de mortalités

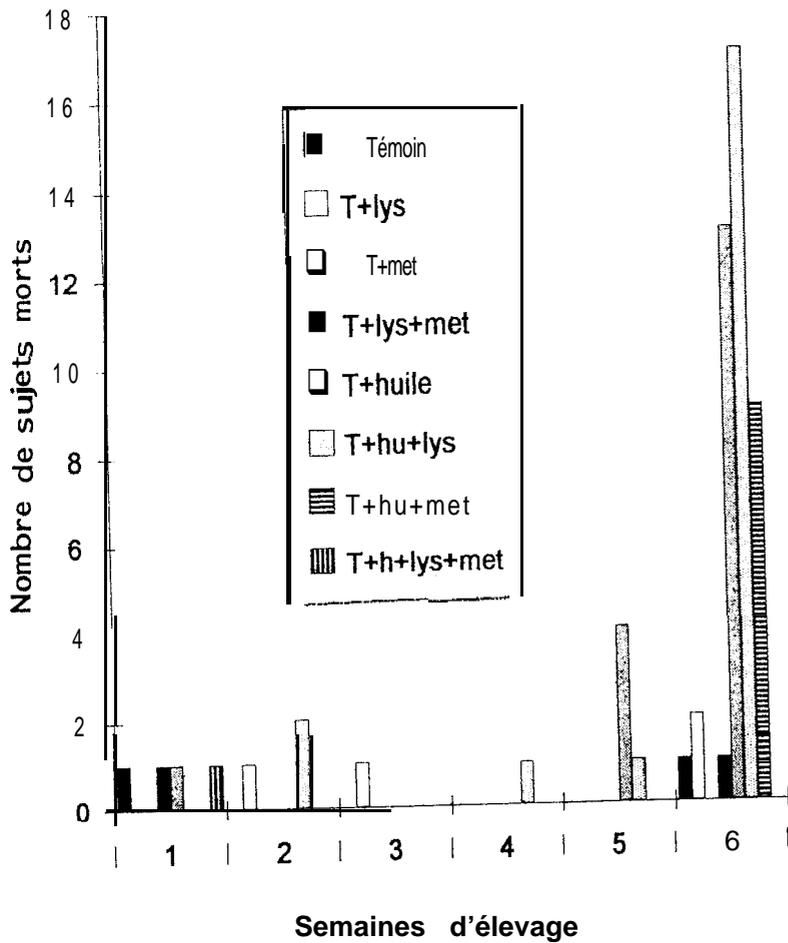
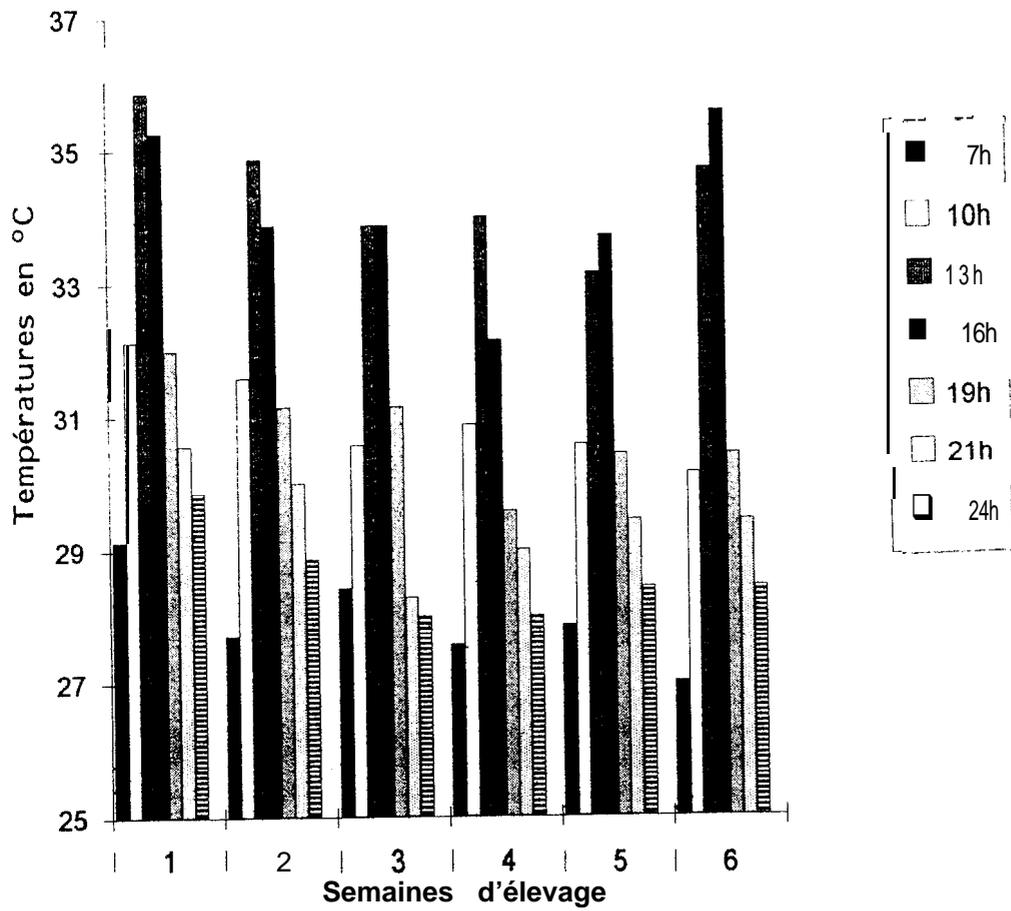


Figure 13 : Marge bénéficiaire calculée sur la base des charges variables liées à l'alimentation

