

INFLUENCE D'UNE AMBIANCE CHAUDE ET HUMIDE SUR

LA CROISSANCE DE FUTURES REPRODUCTRICES

B.Poujardieu , G.Matheron

Station d'amélioration génétique des animaux - B.P. 12
31320 Castanet-Tolosan F.

L'effet néfaste de la température sur la spermatogenèse ou l'ardeur sexuelle n'est plus à démontrer (RATHORE, 1970; EL SHERRY et al, 1980). L'effet sur la croissance de la température a été étudié par PRUD'HON (1976), EBERHART (1980) et STEPHAN (1981). Mais, à l'exclusion de celle de CARREGAL et al (1980) nous ne connaissons pas d'étude dans le domaine de la reproduction et de la carrière de femelles. Pour mieux raisonner les choix, lourds de conséquences pour l'avenir, que font aujourd'hui des pays en développement en zone tropicale plus ou moins humide, la connaissance de l'influence de la chaleur sur la carrière de reproductrices semble un préalable : sans lapereau il n'y a pas de croissance.

Les résultats que nous présentons viennent compléter ceux déjà présentés sur le taux d'ovulation du même cheptel (MATHERON et POUJARDIEU, 1984). Cette expérience est un élément d'une série d'études expérimentales combinant conditions d'ambiance et phase de la vie de femelles reproductrices ou destinées à le devenir. Nous ne considérerons ici que la croissance et la consommation alimentaire du sevrage à l'âge de mise à la reproduction.

MATERIEL ET METHODES

L'expérience porte sur 97 lapines de la souche I.N.R.A. 1077 d'origine Néozélandaise blanche, toutes nées le même jour, mises en expérience le 1 Juin 1981 à l'âge de 35 jours et abattues simultanément à l'âge de 113 jours.

A la mise en expérience, les femelles sont réparties en deux cellules de même dimension, sans fenêtre, ventilées, l'une sans conditionnement thermohygro-métrique (23°C, 70 p.cent d'hygro-métrie, moyenne), l'autre munie d'un équipement de chauffage et d'humidification (30°C, 80 p. cent d'hygro-métrie, constant). A l'âge de 71 jours la moitié des femelles de chaque cellule change de milieu, mais toutes les femelles sont déplacées.

Les animaux sont élevés en cages grillagées, munies d'un dispositif d'abreuvement. Pendant toute la phase expérimentale ils reçoivent, à volonté, un aliment complet granulé du commerce. L'éclairage est de 8 heures par 24 heures jusqu'à ce que les femelles aient atteint l'âge de 82 jours, de 16 heures par 24 heures ensuite.

Les poids individuels sont mesurés au sevrage (35 jours), au début de l'expérience (37 jours), puis chaque semaine. Une pesée supplémentaire a lieu 3 jours après le changement de milieu ou de cage. Les consommations, calculées par différence de poids des apports cumulés depuis la pesée précédente et du poids des granulés restant dans la trémie au moment d'une pesée, sont enregistrées. Certaines consommations n'ont pu être

mesurées par suite de souillure de l'aliment ou d'erreurs. Nous ne considérerons dans les analyses prenant en compte les consommations que les femelles pour lesquelles nous avons la totalité des mesures. Les effectifs d'animaux soumis au contrôle de croissance et au contrôle de consommation figurent sur le tableau I.

Nous avons calculé par période élémentaire les gains quotidiens et les consommations quotidiennes. Les valeurs moyennes des poids aux différents âges, des gains quotidiens, des consommations quotidiennes, par traitement ou combinaisons de traitements sont comparées par analyse de variance suivant un modèle à un seul facteur de classification pour les performances jusqu'à l'âge de 71 jours, puis à deux facteurs de classification (milieu début, milieu fin) avec interaction au-delà. L'indétermination du système est levée en posant nulle la somme des estimées pondérées par les effectifs.

RESULTATS

Les valeurs moyennes et les écarts types pour les poids des femelles, les gains quotidiens et les consommations quotidiennes calculées par période et par traitement ou combinaison de traitement figurent au tableau 2. Les valeurs des tests de comparaison de moyennes ainsi que la part de variance expliquée par les modèles d'analyse figurent au tableau 3.

POIDS

Au moment de la mise en place (35 j.) les poids moyens des lapereaux étaient statistiquement égaux dans les deux lots (normal, 840g chaud, 809g). Mais dès l'âge de 37 jours (tableau 2), les femelles élevées dans le milieu normal sont significativement plus lourdes (+52g, 6 p.cent du poids moyen). Cette différence de poids moyens d'animaux maintenus pendant la période d'élevage dans les mêmes milieux s'accroît tout au long de l'expérience : 269g (14 p.cent du poids moyen) à l'âge de 71 jours, 462g (17 p.cent du poids moyen) à l'âge de 112 jours.

A l'âge de 74 jours le poids des femelles transférées du milieu chaud dans le milieu normal ne diffère pas en moyenne de celui de leurs contemporaines maintenues dans le milieu chaud. Par contre les femelles transférées du milieu normal dans le milieu chaud sont significativement plus légères (-159g) que celles maintenues dans le milieu normal. Aux âges de 79 et 85 jours les poids des femelles ayant changé de milieu ne diffèrent pas significativement, mais diffèrent de ceux des femelles maintenues dans leur milieu d'origine. A l'âge de 91 jours, les poids des femelles à ce moment dans le milieu chaud ne diffèrent plus, alors que les femelles élevées jusqu'à l'âge de 71 jours dans le milieu chaud puis transférées dans le milieu normal, accusent encore un retard de croissance (-152g) par rapport aux femelles maintenues dans le milieu normal. Au-delà de l'âge de 91 jours les poids moyens des femelles ne diffèrent plus qu'en fonction du milieu dans lequel elles se trouvent.

Jusqu'à l'âge de 71 jours les écarts types (tableau 2) des poids des femelles élevées dans le milieu chaud sont légèrement plus faibles mais non statistiquement différents de ceux observés dans le milieu normal. Après changement de milieu les variances diffèrent significativement (χ^2 de Bartlett, variant de 17,4 H.S. à 9,5 S suivant l'âge). Ce résultat est probablement lié aux faibles valeurs observées pour les animaux de la cellule chaude-chaude.

Les modèles d'analyse de variances expliquent (tableau 3) de 49 p.cent (Poids à 98 jours) à 89 p.cent (Poids à 37 jours) de la variabilité observée. L'absence d'interaction entre les effets du milieu d'élevage jusqu'à l'âge de 71 jours et les effets du milieu d'élevage ultérieur indique que les effets des milieux se cumulent et qu'il n'existe pas de combinaison particulière de succession de milieu plus ou moins favorable. Cependant l'effet rémanent du milieu d'élevage jusqu'à l'âge de 71 jours est mesurable jusqu'à l'âge de 91 jours.

GAIN DE POIDS

Les valeurs moyennes (tableau 2) des gains quotidiens des femelles élevées jusqu'à l'âge de 71 jours dans le milieu chaud sont à une exception près (57 jours) significativement plus faibles que celles observées dans le milieu normal.

Au cours des trois jours qui suivent le changement de milieu, les femelles transférées dans le milieu chaud perdent en moyenne du poids et ne retrouvent une croissance comparable aux autres qu'au cours de la seconde semaine suivant le transfert. Au contraire, pendant la même période les femelles transférées du milieu chaud dans le milieu normal, présentent des vitesses de croissance élevées. Les vitesses de croissance entre 85 et 91 jours des femelles non transférées ne sont pas significativement différentes, celles des femelles transférées étant différentes entre elles et différentes des autres. Il faut attendre l'âge de 98 jours pour que les effets rémanents du milieu d'élevage en début d'expérience disparaissent.

Au cours de la première phase expérimentale les écarts-types par milieu sont statistiquement égaux. Le changement de milieu ou, pour les femelles non transférées, le changement de cage s'accompagne d'une brutale augmentation de la valeur de cette statistique particulièrement marquée chez les animaux transférés en milieu chaud. A l'exception de la période de 79 à 85 jours, les variances par cellule définies par combinaison de milieu ne sont pas statistiquement égales (χ^2 de Bartlett de 8,1 S à 17,1 H.S.) Pour les périodes au-delà de 71 à 74 jours, cette hétérogénéité de variance ne semble pas procéder d'une combinaison particulière de traitement.

La part de la variabilité de la vitesse de croissance due aux effets considérés dans les modèles d'analyse de variance (tableau 3) est maximum dans les 8 jours qui suivent le transfert ($R = 0,44$ ou $0,46$). C'est donc au cours d'une période d'adaptation à un nouveau milieu que les effets du milieu explique le mieux les différences observées. Aux autres périodes les croissances, bien qu'influencées par le milieu d'élevage, semblent procéder d'une stratégie instantanée de l'animal, au début probablement influencée par son histoire antérieure, à la fin en fonction de son degré d'adaptation au milieu. Nous observons des interactions significatives au cours de la période 71 à 74 jours due à la très forte réaction des animaux transférés en milieu chaud et au cours de la période 79 à 85 jours due probablement aux fortes croissances observées alors chez les animaux transférés en milieu normal.

CONSOMMATION

Les valeurs moyennes (tableau 2) des consommations quotidiennes des femelles placées dans le milieu chaud sont, quelle que soit la période considérée, significativement inférieure à celles des femelles du milieu normal. Seule la consommation de 71 à 74 jours des femelles transférées dans le milieu chaud, diffère significativement de celle de leurs congénères dans le même milieu (interaction significative).

Les écarts types des femelles dans le milieu normal sont significativement supérieurs à ceux des femelles élevées dans le milieu chaud au cours des périodes 43 à 49 jours. Après transferts les variances par cellule sont hétérogènes entre les âges de 74 à 105 jours. Cette hétérogénéité est probablement due aux valeurs élevées observées chez les femelles en permanence dans le milieu normal.

La part de variabilité (tableau 3), expliqué par les modèles d'analyse de variance est comprise entre 50 p.cent et 84 p. cent. Une part importante de la variabilité de consommation alimentaire est donc due aux conditions d'ambiance en élevage. D'autre part, il n'apparaît pas d'effet rémanent des milieux antérieurs sur la consommation.

LIAISON ENTRE CARACTERES

Les valeurs des coefficients de corrélation linéaire entre la consommation et le poids moyen des femelles ou le gain moyen quotidien figurent au tableau 4. Nous n'avons pas calculé les corrélations entre le poids et le gain à cause des liaisons mathématiques existant entre ces deux variables : les très fortes corrélations entre deux poids successifs (0,87 C.C période 71-74 à 0,99, 4 réalisations) et les valeurs voisines des variances des poids à des périodes adjacentes (tableau 2) enlève toute signification à cette statistique dans les conditions de mesure de notre expérience.

D'une façon générale la consommation est positivement linéairement liée au poids. Les différences de consommation expliquent de 18 p.cent à 89 p.cent de la variabilité du poids. L'agression de déplacement des animaux plus que la modification d'ambiance semble modifier l'intensité de la liaison entre les caractères (valeurs pour la période 71-74 jours).

Les liaisons par période entre la consommation et le gain de poids sont moins étroites que celles observées avec le poids, indice de comportements individuels différents. L'effet du changement de cage et du changement d'ambiance modifie l'intensité de la liaison (période 74-79) avec un retard de l'ordre de 4 à 5 jours.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Les résultats que nous venons de présenter indiquent que les conditions d'ambiance d'élevage du sevrage à l'âge de la mise à la reproduction soit parmi les sources de variation non génétiques des plus importantes puisqu'elles expliquent 60 à 90 p.cent de la variabilité observée du poids et de la consommation alimentaire. Le gain de poids instantané est moins dépendant de ces conditions tout au moins au cours des périodes où l'animal a eu le temps de s'adapter à son milieu ; un changement de cage ou un changement d'ambiance affecte tout particulièrement ce caractère.

Nous retrouvons dans notre expérience les conclusions de PRUD'

HOM (1976) ou d'EBERHART (1980), seules références, à notre connaissance, existant dans le domaine de l'influence d'une agression thermique maîtrisée sur les caractères de croissance et de consommation alimentaire. Une température élevée entraîne une réduction de la consommation alimentaire, une réduction de poids par rapport à un lot témoin maintenu à la température normale. Bien que nos résultats soient moins précis, nous estimons comme PRUD'HOM (1976) à 5 jours en moyenne le temps nécessaire à un animal pour s'adapter aux nouvelles conditions d'ambiance.

L'originalité de nos résultats réside dans la mise en évidence des effets propres, des conditions d'ambiance qui se combinent, pour le poids et, en dehors de la période d'adaptation, pour la consommation de façon linéaire. Ainsi, une fois réalisée l'adaptation au nouveau milieu, la croissance des femelles changées de milieu est identique à celle de leurs contemporaines maintenues dans le même milieu. D'autre part il n'y a pas de rattrapage de croissance.

Ainsi les femelles élevées dans une ambiance chaude et humide commenceront leur carrière de reproductrice avec un handicap de poids de l'ordre de 460g par rapport à celles élevées dans un milieu normal et de 350g par rapport à leurs contemporaines transférées du milieu chaud dans le milieu normal à l'âge de 71 jours. Or des femelles commençant leur carrière avec un déficit pondéral ne semble pas le rattraper ultérieurement (COUDERT et LEBAS, 1982; BABILE et al 1982). La productivité numérique de carrière est très liée aux conditions d'élevage dans le jeune âge (MATHERON et al, 1984) tant par suite de leurs effets sur la folliculogénèse (HULOT et al 1982) que par l'existence d'une liaison entre le poids de la femelle aux différentes mise bas et la production laitière (LAMPO et BROEK, 1975, AFIFI et al, 1980).

Les conditions d'ambiance chaude et humide semblent donc défavorables, par la modification de croissance qu'elles induisent, à la réalisation d'une carrière zootechniquement correcte. Les femelles du lot chaud-chaud présentent une différence de près de deux ovules par rapport au lot normal-normal à l'âge de 116 jours (MATHERON et POUJARDIEU, 1984). Cependant l'absence d'interaction entre modalités différentes des conditions d'ambiance nous permet d'envisager de modifier dans la mesure du possible, le milieu d'élevage de façon favorable pendant une période de quelques semaines avant la mise à la reproduction, période qui devrait commencer un peu avant la mise sous tension du stock folliculaire à l'âge de 12 à 13 semaines (BLANC et HULOT, 1982).

RESUME

L'étude porte sur la croissance entre le sevrage (35 jours) et l'âge de 112 jours, voisin de celui de mise à la reproduction, de 97 femelles de la souche INRA 1077 en fonction des conditions d'ambiance. De l'âge de 35 jours à l'âge de 71 jours la moitié des femelles était élevée dans une ambiance chaude et humide (35°, 80 p.cent d'hygrométrie, Lot C), l'autre moitié dans des conditions normales (23°C, 70 p.cent d'hygrométrie, Lot N). A l'âge de 71 jours chaque lot est divisé en 2 et la moitié des animaux change de milieu créant quatre traitement N-N, N-C, C-N et C-C. Le milieu chaud réduit la consommation et corrélativement la croissance. Les effets des différentes modalités du milieu sont additifs sans conditionnement des animaux. De ce fait, à l'âge de la mise à la reproduction les poids des femelles N-N et C-N ne diffèrent pas significativement mais diffèrent de ceux des femelles N-C et C-C. Nous n'avons pas mis en évidence de croissance compensatrice et de ce fait l'effet de traitement précoce est encore perceptible à la fin de l'expérience. Les conséquences prévisibles sur la carrière reproductive sont discutées.

SUMMARY

Influence of a hot and wet environment on growth of young does.

Records of weights, average daily gains and food consumption obtained at 13 ages from weaning (35 days) to the potential beginning of reproductive life (112 days), from 97 INRA 1077 does were studied according to the environment. From weaning to 71 days of age one half of the females were bred in a hot and wet environment (35°C, 80p.100 hygrometry. Lot C), the other in normal environment (23 °C, 70p.100 hygrometry. Lot N). At 71 days of age each group is divided by two and one half is put in the other environment ; so we obtain four groups N-N, N-C, C-N, C-C. Food consumption and growth are reduced by the hot and wet environment. The effects of the modalities of environments are additive ; so at 112 days of age, the weights of N-N or C-N females are not significantly different but differ from the weights of N-C or C-C females. We have not observed compensative growth ; so the effect of the early treatment can be seen at the end of the experiment. The expected results on the lifetime reproductive performance are discussed.

Références bibliographiques

- AFIFI E.A., GALAL E.S.E., EL OKSH H.A., KADRY A-E., 1981 - Inter-relationship among doe's weight, litter size, litter weight and body weight at different ages in rabbits. Egyptian J. anim. Prod., 20, 127-136.
- BLANC M.R., HULOT F., 1982. Secrétion des hormones gonadotropes au cours de la puberté chez des lapines de race californienne et néo-zélandaise. 3ème journée de la recherche cunicole en France, PARIS, 8-9 décembre 1982, I.T.A.V.I.
- BABILE R., CANDAU H., AUVERGNE A., FRAHI R., 1982 - Effets de l'environnement post-natal sur la reproduction des lapines : premiers résultats. 3ème Journée Recherche Cunicole en France, PARIS, 8-9 décembre 1982, I.T.A.V.I.
- CARREGAL R.D., SOLAZZO A.V., FERRAZ S.B.S., 1980 - Production and reproductive performance of New Zealand white rabbits in the tropics. Encontro de Pesquisas Veterinarias, 6 et 7 novembre 1980, JABOTICABAL (Brésil).
- COUDERT P., 1982 - Incidence de divers facteurs pathologiques et nutritionnels survenant pendant la croissance sur le devenir des reproductrices. 3ème Journée Recherche Cunicole en France, PARIS, 8-9 décembre 1982, I.T.A.V.I.
- EL SHERRY M.I., NASSAR S.M., EL NAGGAR H., 1980 - Expérimental studies of summer stress in rabbit :
- 1- The description and quantification of the spermatogénic cell cycle in normal Baladi rabbits. Assiut Vet. Med. J., 7, 3-12.
 - 2 - The quantitative and qualitative pathogenesis of spermatogénic cell cycle in rabbits. Assiut Vet. Med. J., 7, 17-31.
 - 3 - The quantitative and qualitative effect of FSH and FSH in combination with thyroxine on the spermatogenic cell cycle in stressed rabbits. Assiut Vet. Med. J., 7, 33-47.
 - 4 - The quantitative and qualitative effect of LH injections on spermatogenic cell cycle of normal and stressed rabbits. Assiut Vet. Med. J., 7, 49-63.
 - 5 - The quantitative and qualitative effects of glucocorticoids injection on spermatogenic cell cycle of normal and stressed rabbits. Assiut Vet. Med. J., 7, 65-81.
 - 6 - The quantitative and qualitative effect of hormonal association injection on spermatogenic cell cycle of stressed rabbits. Assiut Vet. Med., J., 7, 83-101.
- EBERHART S., 1980 - The influence of environmental temperature on meat rabbits of different breeds. 2nd World rabbit Congress, BARCELONA, 5-9 April 1980.
- HULOT F., MARIANA J.C., LEBAS F., 1982 - L'établissement de la puberté chez la lapine (folliculogénèse et ovulation). Effet du rationnement alimentaire. Reprod. Nut. devel., 22, 439-453.
- LAMPO P., BROEK L. van den, 1975 - Der Einfluss der Erbllichkeit einiger Suchtparmeter beim Kaninchen und die Korrelationen zwischen diesen Parametern. Archiv Geflug. 39, 208-211.
- MATHERON G., POUJARDIEU B., 1984 - Effet d'une ambiance chaude et humide sur l'ovulation de lapines nullipares. Ann. Zootech (soumis par publication).

- MATHERON G., POUJARDIEU B., BABILE M., 1984 - Mise en évidence de l'effet grand maternel chez le lapin. Ann. Zootech (soumis pour publication).
- PRUD'HOM M. 1976 - Comportement alimentaire du lapin soumis aux températures de 10,20 et 30° C. Ier Congrès mondial de Cuniculture, DIJON, 1976.
- RATHORE A.K., 1970 - High temperature exposure of male rabbits :
1 - Fertility of does mated to buck subjected to one and two days of heat treatment. Brit. Vet. J., 126, 168-172.
2 - Sperme morphology of one ans two dayx heated rabbits. Indian Vet. Med. J., 47, 387-840.
- STEPHAN E. 1981 - Der Einfluss von Haltungstemperaturen auf die Mastleistung von Fleischkaninchen verscheidener Rassen (vorläufige Mitteilung). Kleintierpraxis, 26, 313-317.

Tableau 1

Age	Milieu	Poids	Gain	Consom.
35 à 71 j.	N	48	48	35
	C	49	49	24
71 à 113 j.	N-N	24	24	20
	N-C	24	24	15
	C-N	25	25	13
	C-C	24	24	11

Effectifs d'animaux mesurés.

Tableau 2

Age	N-N	N-C	C-N	C-C	N-N	N-C	C-N	C-C	N-N	N-C	C-N	C-C
37	887 (152)		835 (139)									
43	1107 (185)		1008 (162)		36.7 (10.6)		28.9 (10.7)		109.4 (22.4)		66. (18.6)	
49	1320 (204)		1178 (168)		35.5 (12.6)		28.2 (7.3)		114.1 (25.0)		83.5 (13.2)	
57	1601 (222)		1440 (178)		35.2 (7.7)		32.7 (7.6)		153.8 (16.5)		110.9 (14.8)	
64	1858 (238)		1642 (185)		36.6 (7.4)		28.7 (5.4)		168.0 (22.3)		125.0 (12.9)	
71	2063 (242)		1794 (176)		29.4 (5.2)		21.8 (6.7)		168.5 (22.0)		120.2 (12.6)	
74	2176 (268)	2017 (235)	1889 (233)	1877 (108)	28.9 (19.2)	-6.7 (20.3)	37.3 (11.4)	21.7 (17.5)	155.5 (22.1)	81.4 (23.1)	141.3 (16.8)	108.1 (16.4)
79	2306 (267)	2036 (209)	2029 (229)	1936 (112)	26.2 (15.4)	3.7 (12.2)	28.0 (8.1)	11.8 (11.3)	143.5 (27.9)	108.4 (18.3)	141.3 (15.6)	112.9 (11.1)
85	2484 (267)	2205 (193)	2265 (274)	2096 (137)	25.3 (9.5)	28.2 (9.5)	39.2 (13.8)	26.5 (9.6)	160.7 (25.5)	121.9 (11.5)	163.3 (19.2)	122.2 (10.8)
91	2606 (298)	2298 (208)	2454 (284)	2226 (114)	20.3 (12.0)	15.4 (9.6)	31.5 (10.7)	21.6 (4.2)	155.7 (42.6)	125.3 (16.7)	169.3 (17.8)	125.4 (13.5)
98	2675 (274)	2356 (190)	2565 (261)	2282 (145)	9.8 (13.1)	8.9 (8.1)	15.8 (11.2)	8.3 (6.5)	155.0 (27.1)	111.0 (15.3)	161.7 (15.0)	111.2 (12.7)
105	2802 (299)	2421 (221)	2675 (283)	2361 (162)	18.2 (9.9)	9.3 (8.5)	15.9 (11.0)	11.3 (6.1)	152.5 (31.0)	108.8 (14.1)	153.8 (17.9)	106.9 (11.6)
112	2916 (292)	2525 (223)	2806 (294)	2454 (152)	16.2 (7.7)	14.8 (9.1)	18.6 (14.6)	13.3 (6.8)	163.7 (23.7)	117.1 (18.9)	159.8 (20.9)	114.7 (14.1)
	Poids (g.)				Gain moyen quotidien (g.)				Consommation moyenne (g.)			

Valeurs moyennes et (écart-types)

Tableau 3

	Début	Fin	Int	R ²	Début	Fin	Int	R ²	Début	Fin	Int	R ²
37	5.06*			0.89								
43	13.25**			0.76	11.24**			0.10	63.12**			0.61
49	23.90**			0.70	11.43**			0.11	46.48**			0.50
57	21.63**			0.59	2.70			0.01	100.19**			0.68
64	34.27**			0.58	36.26**			0.30	141.80**			0.77
71	56.31			0.61	37.39**			0.25	219.27**			0.84
74	30.57**	7.43*	1.50	0.58	27.10**	50.55**	7.62**	0.46	0.70	119.23**	9.66**	0.73
79	22.38**	30.65**	3.03	0.57	3.42	67.05**	2.22	0.44	0.01	23.06**	0.11	0.30
85	14.21**	41.13**	1.55	0.57	4.31*	9.70**	6.64*	0.23	0.01	61.87**	0.22	0.64
91	4.18*	46.76**	0.06	0.52	17.01**	12.07**	1.43	0.21	0.09	37.71**	1.01	0.53
98	3.02	64.66**	0.01	0.49	1.34	5.33*	1.29	0.18	0.07	81.08**	0.72	0.64
105	2.36	67.63**	0.06	0.53	0.00	12.64**	1.32	0.09	0.11	55.50**	0.03	0.58
112	2.23	72.31**	0.00	0.52	0.00	2.55	0.32	0.06	0.34	80.07**	0.66	0.66
	Poids				Gain moyen quotidien				Consommation moyenne			

Valeurs des tests d'analyse de variance et coefficients de détermination.

- Tableau 4 -

Age	N N	N C	C N	C C	N N	N C	C N	C C
37		0.72		0.78		0.81		0.52
48		0.74		0.59		0.50		0.70
49		0.53		0.53		0.64		0.77
57		0.60		0.53		0.62		0.81
64		0.48		0.45		0.74		0.42
71	0.80	0.70	0.39	0.82	0.87	0.32	0.81	0.32
74	0.26	0.06	0.27	0.10	0.56	0.78	0.68	0.76
79	0.72	0.08	0.85	0.78	0.45	0.50	0.91	0.69
85	0.86	0.85	0.65	0.59	0.64	0.73	0.69	0.57
91	0.30	0.52	0.05	0.03	0.53	0.60	0.87	0.86
98	0.61	0.69	0.72	0.70	0.82	0.72	0.70	0.49
105	0.10	0.53	-0.005	0.07	0.85	0.87	0.95	0.39
112								
Consommation - Gain					Consommation - Poids			

Coefficients de corrélation linéaires

