

CROISSANCE ET QUALITE BOUCHERE DU LAPIN.
INCIDENCE DU NIVEAU PROTEIQUE DE L'ALIMENT.
DU MILIEU D'ELEVAGE ET DE LA SAISON.

F. LEBAS, J. OUHAYOUN

Laboratoire de Recherches sur l'Elevage du lapin
I.N.R.A. - Centre de Toulouse
B.P. 27
31326 CASTANET TOLOSAN CEDEX

RESUME

352 lapins ont été engraisés entre 28 et 77 jours, dans des cages collectives réparties selon un schéma factoriel dans lequel les facteurs contrôlés sont les suivants : taux protéique de l'aliment (15,7 et 21,0 % de la MS), milieu d'élevage (intérieur et extérieur) et saison (été et hiver). La moitié d'entre eux a été abattue en fin d'essai, en vue d'étudier les qualités bouchères.

La vitesse de croissance est améliorée par l'augmentation de la teneur en protéines de l'aliment et par un abaissement de la température ambiante (élevage à l'extérieur ou l'hiver). Le rendement à l'abattage est supérieur avec le taux protéique le plus haut et chez les lapins élevés l'été ou à l'intérieur. L'adiposité des carcasses est réduite chez les lapins à croissance lente. Les résultats suggèrent que, pour obtenir, à une température élevée une vitesse de croissance identique à celle obtenue à faible température, l'aliment doit être enrichi en protéines par rapport à l'énergie digestible.

INTRODUCTION

L'influence du niveau azoté de la ration alimentaire sur les performances productives et les qualités bouchères du lapin a fait l'objet d'un assez grand nombre de travaux. Une réduction de l'apport protéique en dessous des recommandations (INRA, 1984) altère la vitesse de croissance et les qualités bouchères. L'élevage des lapins en dehors d'un bâtiment entraîne une surconsommation alimentaire, par rapport à l'élevage à l'intérieur, pour une même vitesse de croissance (LEBAS, 1983a). Par ailleurs, une élévation de la température ambiante se traduit par une sous-consommation, accompagnée d'une altération de l'efficacité alimentaire et surtout de la vitesse de croissance (EBERHART, 1980).

Il nous est apparu intéressant d'évaluer les effets conjoints du taux de protéines de l'aliment, du milieu d'élevage et de la saison, sur les performances de croissance et les qualités bouchères des lapins.

MATERIEL ET METHODES

1. Animaux

Au total, 352 lapereaux de deux sexes, de race Néozélandaise et métis Néozélandais x Californien ont été placés dès l'âge de 28 jours dans des cages collectives, à raison de 4 ou 5 sujets par cage. Ils ont été répartis équitablement entre les 8 combinaisons du schéma factoriel expérimental.

2. Schéma factoriel

Deux aliments, dont les caractéristiques figurent au tableau 1, ont été distribués à volonté durant tout l'essai. Ils diffèrent essentiellement par le taux de protéines : 15,7 % de la MS (pauvre) et 21,0 % de la MS (riche). Chaque aliment a été distribué à la moitié des lapins. Ceux-ci ont été logés, soit à l'extérieur, soit dans un bâtiment conventionnel d'élevage intensif à ambiance contrôlée. L'expérimentation a été conduite durant l'été 1983 (du 21 juin au 30 août), puis l'hiver suivant (du 15 décembre au 9 février). Les conditions de température, résultant de la combinaison des facteurs milieu et saison, sont résumées au tableau 2.

3. Caractères mesurés

La croissance individuelle des lapins et la consommation alimentaire par cage ont été suivies par des contrôles hebdomadaires. A l'âge de 77 jours, la moitié des lapins a été abattue. Sur chacun des lapins ont été mesurés les poids de la peau et de la carcasse commerciale. Un échantillon représentatif de 48 lapins a fait l'objet d'une étude plus fine des caractéristiques bouchères des carcasses. La carcasse prête à cuire (PAC) correspond, dans cette expérimentation, à la carcasse commerciale sans les yeux ni l'ensemble trachée et poumons. L'adiposité a été estimée par pesée du gras périrénal et interscapulaire. Le développement relatif de la musculature et du squelette a été évalué par désossage d'un membre postérieur, élément anatomique représentatif de l'ensemble de la carcasse. Enfin, la composition en acides gras des lipides de dépôt a été déterminée par analyse d'un échantillon moyen de graisses périrénales et interscapulaires, représentatif de chaque combinaison du plan factoriel 2 x 2 x 2.

4. Analyse statistique

Les calculs statistiques ont été réalisés sur l'ordinateur Mini 6 du Centre INRA de Toulouse, avec le programme d'analyse de variance factorielle, adapté au cas des effectifs déséquilibrés (programme ANVAR,

TABEAU 1 : CARACTERISTIQUES DES ALIMENTS EXPERIMENTAUX

	PAUVRE	RICHE
Matière sèche (%)	90,2	90,4
<u>Composition de la matière sèche</u>		
- Protéines brutes (%)	15,7	21,0
- Energie brute (kcal/kg)	4240	4370
- Cellulose brute (%)	14,2	14,2
- N D F (%)	28,8	28,9
- A D F (%)	16,5	16,6
- Lignine (%)	3,7	4,0
- Matières grasses (%)	2,5	2,5
<u>Coefficients d'utilisation digestive apparente (%)</u>		
- Matière sèche	63,8	63,6
- Azote	68,8	73,2
- Energie	62,9	64,1
- Cellulose brute	16,5	16,8
<u>Eléments digestibles</u>		
- Energie digestible (kcal/kg) E_D	2669	2801
- Protéines digestibles (%) P_D	10,80	15,37
- P_D/E_D (g/1000 kcal)	40,5	54,9

TABEAU 2 : CONDITIONS DE TEMPERATURE (DEGRE CENTESIMAL)

		TEMPERATURE		
		MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM
Eté	intérieur	26,0	20,7	33,0
	extérieur	21,9	8,0	38,0
Hiver	intérieur	16,4	13,0	19,9
	extérieur	6,4	- 4,5	17,6

BACHACOU et al., 1981). Le modèle statistique utilisé est généralement de la forme :

$$Y = MU + A + B + C + (A \times B) + (A \times C) + (B \times C) + E$$

où MU est la moyenne générale du caractère Y ; A, B et C sont respectivement les estimées des effets des facteurs "protéines", "milieu" et "saison" ; (A x B), (A x C)... sont les estimées des interactions de premier ordre.

RESULTATS

1. Performances de croissance (tableau 3)

La vitesse de croissance est plus grande chez les lapins recevant l'aliment riche en protéines, élevés à l'extérieur, ou l'hiver. Des interactions protéines x saison et milieu x saison sont observées. Ainsi, par exemple, en été, le taux de protéines le plus faible et l'élevage à l'intérieur conduisent à une croissance de 1,3 g/j (- 0,7 et - 0,6) encore plus lente que celle qui serait attendue de la seule influence des facteurs principaux. En revanche, la vitesse de croissance observée, l'hiver à l'intérieur, avec ce même aliment pauvre est de 1,3 g/j plus élevée que celle qui résulterait de l'effet simple des facteurs principaux.

La consommation d'aliment varie dans le même sens que le gain de poids, en fonction des facteurs expérimentaux.

L'efficacité alimentaire n'est pas influencée par le niveau protéique de la ration. Elle est moins grande en hiver et pour les lapereaux élevés à l'extérieur. L'existence d'une interaction milieu x saison aggrave les conséquences néfastes de la combinaison "extérieur, hiver", et atténue l'effet favorable de la combinaison "intérieur, été".

2. Rendement à l'abattage (tableau 4)

L'abattage a eu lieu à 77 jours, à un poids moyen (2,2 kg) proche de l'optimum commercial. Les variations de ce poids en fonction des facteurs expérimentaux sont celles décrites ci-dessus à propos de la vitesse de croissance (effets principaux et interactions).

Le rendement à l'abattage est supérieur avec l'aliment riche en protéines, malgré l'accroissement du poids relatif de la peau. Bien que les lapins engraisés à l'intérieur ou en été soient les plus légers, leur rendement à l'abattage est élevé par suite d'une réduction de la proportion de peau, surtout chez les lapins élevés à l'intérieur. Les facteurs "protéines" et "saison" inter-agissent sur les performances d'abattage. Le bon rendement obtenu en été avec l'aliment riche en protéines, bénéficie d'une interaction favorable. Par contre, la combinaison "niveau bas de protéines", "hiver" conduit à un rendement moins défavorable que celui qui serait attendu des effets des facteurs principaux.

TABEAU 3 : PERFORMANCES DE CROISSANCE MOYENNES ET ESTIMEES DES ECARTS
DUS AUX DIFFERENTS FACTEURS EXPERIMENTAUX

		EFFECTIF	P. VIF (g) 28 j.	P. VIF (g) 77 j.	G M Q (g/j)	CONSOM. ALIMENT (g/j)	I.C.
Moyenne générale		70	637	2188	31,7	107	3,34
Protéines brutes	pauvre	35	- 2	- 120 **	- 2,4 **	- 6 **	+ 0,05
	riche	35	+ 2	+ 120	+ 2,4	+ 6	- 0,05
Milieu	intérieur	35	- 0	- 66 **	- 1,3 **	- 10 **	- 0,18 **
	extérieur	35	+ 0	+ 66	+ 1,3	+ 10	+ 0,18
Saison	été	36	- 43 **	- 148 **	- 2,1 **	- 17 **	- 0,32 **
	hiver	34	+ 43	+ 148	+ 2,1	+ 17	+ 0,32
Interactions	Protéines x milieu	-	NS	NS	NS	NS	NS
	Protéines x saison				*		
	. pauvre x été	18			- 0,7		
	. pauvre x hiver	17	NS	NS	+ 0,7	NS	NS
	. riche x été	18			+ 0,7		
	. riche x hiver	17			- 0,7		
	Milieu x saison				*		**
	. intérieur x été	18			- 0,6		+ 0,10
	. intérieur x hiver	17	NS	NS	+ 0,6	NS	- 0,10
	. extérieur x été	18			+ 0,6		- 0,10
. extérieur x hiver	17			- 0,6		+ 0,10	
Part de la variabilité expliquée par le modèle (%)		-	7,5	59,8	69,9	79,1	69,0

NS : non significatif.

* ou ** : effet significatif au seuil P = 0,05 ou P = 0,01.

TABLEAU 4 : CARACTERISTIQUES DES LAPINS LORS DE L'ABATTAGE

MOYENNES ET ESTIMEES DES ECARTS DUS AUX DIFFERENTS FACTEURS EXPERIMENTAUX

		EFFECTIF	P. VIF ABATTAGE (g)	PEAU % P. VIF	CARCASSE % P. VIF
Moyenne générale		176	2190	13,79	58,87
Protéines brutes	pauvre	87	- 117 **	- 0,19 **	- 1,06 **
	riche	89	+ 115	+ 0,19	+ 1,03
Milieu	intérieur	94	- 68 **	- 0,44 **	+ 0,35 *
	extérieur	82	+ 78	+ 0,50	- 0,40
Saison	été	100	- 126 **	- 0,30 **	+ 0,75 **
	hiver	76	+ 166	+ 0,39	- 0,99
Interactions	Protéines x milieu	-	NS	NS	NS
	Protéines x saison	-	*	**	*
	. pauvre x été	50	- 30	- 0,18	- 0,30
	. pauvre x hiver	37	+ 41	+ 0,25	+ 0,40
	. riche x été	50	+ 30	+ 0,18	+ 0,30
	. riche x hiver	39	- 39	- 0,23	- 0,38
	Milieu x saison	-	**	**	
	. intérieur x été	54	- 55	+ 0,35	
	. intérieur x hiver	40	+ 75	- 0,47	NS
. extérieur x été	46	+ 65	- 0,41		
. extérieur x hiver	36	- 83	+ 0,52		
Part de la variabilité expliquée par le modèle (%)		-	51,8	39,0	31,9

NS, * et ** : voir tableau 3.

3. Qualité bouchère des carcasses (tableau 5)

Le poids vif à l'abattage des lapins échantillonnés pour l'analyse et l'étude des carcasses n'est pas différent de celui de la population des lapins abattus.

Les lapins les plus lourds, ceux qui ont reçu l'aliment riche en protéines, élevés à l'extérieur ou en hiver, sont significativement plus gras au niveau périrénal. Par contre, l'adiposité interscapulaire n'est pas modifiée de manière significative. L'interaction protéines x saison se traduit par une adiposité périrénale encore accrue, chez les lapins alimentés, l'hiver, avec un niveau protéique élevé ; par contre, chez les lapins engraisés l'été avec un aliment pauvre en protéines, l'adiposité périrénale est plus forte que celle attendue des effets principaux. L'interaction milieu x saison conduit à des effets de même ampleur et de même sens que ceux dûs à l'interaction protéines x saison décrite ci-dessus.

Bien qu'il modifie la croissance et le rendement à l'abattage, le taux protéique de la ration n'intervient pas de manière significative sur les proportions de muscle et d'os de la carcasse. Par contre, les lapins élevés à l'intérieur ont des proportions de muscle et d'os accrues. On peut noter également que les lapins engraisés en été ont un squelette légèrement plus développé.

4. Profil en acides gras des lipides des graisses de dépôt (tableau 6)

La composition en acides gras des lipides est peu sensible aux facteurs de variation mis en oeuvre, qu'il s'agisse du tissu adipeux périrénal ou du tissu adipeux interscapulaire. Les écarts, lorsqu'ils sont significatifs, sont faibles. L'aliment pauvre en protéines accroît les proportions des acides gras saturés endogènes, sans variation significative, en contre partie, des acides gras mono- et polyinsaturés à 18 atomes de carbone. Le milieu d'élevage n'a pas d'influence sur la composition des lipides. Par contre, les lipides des lapins élevés en été sont plus riches en acides gras polyinsaturés (acide linoléique en particulier) et moins riches en acides palmitique et monoinsaturés, d'origine endogène.

DISCUSSION

L'expérimentation confirme l'influence du taux de protéines alimentaires sur la vitesse de croissance (LEBAS, 1983a). Celle-ci est accélérée avec le taux protéique élevé, ce qui se traduit logiquement par un rendement à l'abattage amélioré et une adiposité plus forte de la carcasse (MARTINA et al., 1974 ; OUHAYOUN et CHERIET, 1983).

Les effets de la saison et du milieu d'élevage sur les performances de croissance peuvent être, en grande partie, expliqués par la température ambiante subie par les lapereaux durant leur engraissement.

TABLEAU 5 : CARACTERISTIQUES LORS DE L'ABATTAGE DES LAPINS ECHANTILLONNES :
MOYENNES GENERALES ET ECARTS DUS AUX DIFFERENTS FACTEURS EXPERIMENTAUX

		EFFECTIF	P. VIF (g)	GRAS R % PAC	GRAS S % PAC	MUSCLE CUISSSE % PAC	OS CUISSSE % PAC	
Moyenne générale		48	2222	1,66	0,55	11,47	2,04	
Protéines brutes	pauvre	24	- 115 **	- 0,14 **	- 0,03	+ 0,01	+ 0,04	
	riche	24	+ 115	+ 0,14	+ 0,03	- 0,01	- 0,04	
Milieu	intérieur	24	- 74 **	- 0,27 **	- 0,02	+ 0,02 **	+ 0,05 *	
	extérieur	24	+ 74	+ 0,27	+ 0,02	- 0,02	- 0,05	
Saison	été	24	- 107 **	- 0,25 **	+ 0,01	- 0,03	+ 0,06 *	
	hiver	24	+ 107	+ 0,25	- 0,01	+ 0,03	- 0,06	
Interactions	Protéines x milieu		-					
		. pauvre x intérieur	12					
		. pauvre x extérieur	12	NS	NS	NS	NS	
		. riche x intérieur	12					
		. riche x extérieur	12					
	Protéines x saison		-	*	*			
		. pauvre x été	12	- 38	+ 0,11			
		. pauvre x hiver	12	+ 38	- 0,11	NS	NS	NS
		. riche x été	12	+ 38	- 0,11			
		. riche x hiver	12	- 38	+ 0,11			
	Milieu x saison		-		*			
		. intérieur x été	12		+ 0,11			
		. intérieur x hiver	12	NS	- 0,11	NS	NS	NS
		. extérieur x été	12		- 0,11			
	. extérieur x hiver	12		+ 0,11				
Part de la variabilité expliquée par le modèle (%)		-	80,4	63,2	5,9	23,5	21,8	

NS, * et ** : voir tableau 3.

TABLEAU 6 : COMPOSITION EN ACIDES GRAS DES LIPIDES DES GRAISSES DE DEPOT

MOYENNE GENERALE ET ECARTS DUS AUX DIFFERENTS FACTEURS EXPERIMENTAUX

		Acides gras (%)							
		EFFECTIF	MYRISTIQUE C 14 : 0	PALMITIQUE C 16 : 0	STEARIQUE C 18 : 0	PALMITO- LEIQUE C 16 : 1	OLEIQUE C 18 : 1	LINOLEIQUE C 18 : 2	LINOLENIQUE C 18 : 3
Moyenne générale		16	3,2	20,6	6,7	3,8	20,7	18,6	5,7
Protéines brutes	pauvre	8	+ 0,2 **	+ 1,0 **	+ 0,2 *	- 0,4 *	- 0,5	- 0,5	- 0,2
	riche	8	- 0,2	- 1,0	- 0,2	+ 0,4	+ 0,5	+ 0,5	+ 0,2
Milieu	intérieur	8	+ 0,0	- 0,0	+ 0,1	- 0,1	- 0,5	+ 0,4	- 0,0
	extérieur	8	- 0,0	+ 0,0	- 0,1	+ 0,1	+ 0,5	- 0,4	+ 0,0
Saison	été	8	+ 0,1	- 0,9 **	- 0,0	- 0,5 **	- 1,6 **	+ 2,3	+ 0,4 **
	hiver	8	- 0,1	+ 0,9	+ 0,0	+ 0,5	+ 1,6	- 2,3	- 0,4
Localisation tissus gras	rénal	8	- 0,2 **	- 0,1	- 0,5 **	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,2	+ 0,2
	scapulaire	8	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,5	- 0,2	- 0,3	- 0,2	- 0,2
Part de la variabilité expliquée par le modèle (%)		-	60,2	71,3	63,0	52,3	52,9	79,4	54,8

NS, * et ** : voir tableau 3.

Cette température est plus faible à l'extérieur aussi bien en été qu'en hiver ; elle est également moins stable. La différence entre les températures moyennes des milieux d'élevage, deux saisons confondues est de 7° C (21,2 vs 14,2°) ; l'écart entre les vitesses de croissance des lapins est de 2,6 g/j. Entre saisons, l'écart de température est plus important : 12,6° C (24,0 vs 11,4° C), qu'entre milieux ; la différence entre les vitesses de croissance est également accrue et atteint 4,2 g/j. L'influence de la température sur la consommation et l'efficacité alimentaire est similaire à celle observée sur la vitesse de croissance : meilleure efficacité alimentaire dans le milieu le plus chaud, associée à une réduction de la consommation.

La réduction du poids à 77 jours des lapins engraisés dans l'ambiance la plus chaude s'accompagne d'une réduction de poids relatif de la peau. On sait en effet que chez les lapins abattus à âge fixe, les sujets les plus légers ont une peau relativement moins développée (OUHAYOUN, 1978). Il est possible que cette réduction de poids relatif de la peau soit également due à une modification de la thermorégulation. La réduction de la proportion de peau entraîne une augmentation du rendement à l'abattage, ce qui n'était pas attendu (OUHAYOUN, 1978 ; CHERIET, 1983).

L'élévation de la température du milieu d'élevage, comme la distribution d'un aliment pauvre en protéines, limitent la vitesse de croissance et dépriment l'adiposité des carcasses au niveau périrénal, mais pas au niveau interscapulaire. Dans une expérimentation antérieure, LEBAS (1983b) avait observé une augmentation de l'adiposité interscapulaire chez les lapins élevés dans un milieu chaud, sans modification significative de l'adiposité périrénale. Ces résultats ne sont, en fait, pas contradictoires, car dans les deux cas, le rapport gras interscapulaire/gras périrénal est accru en milieu chaud.

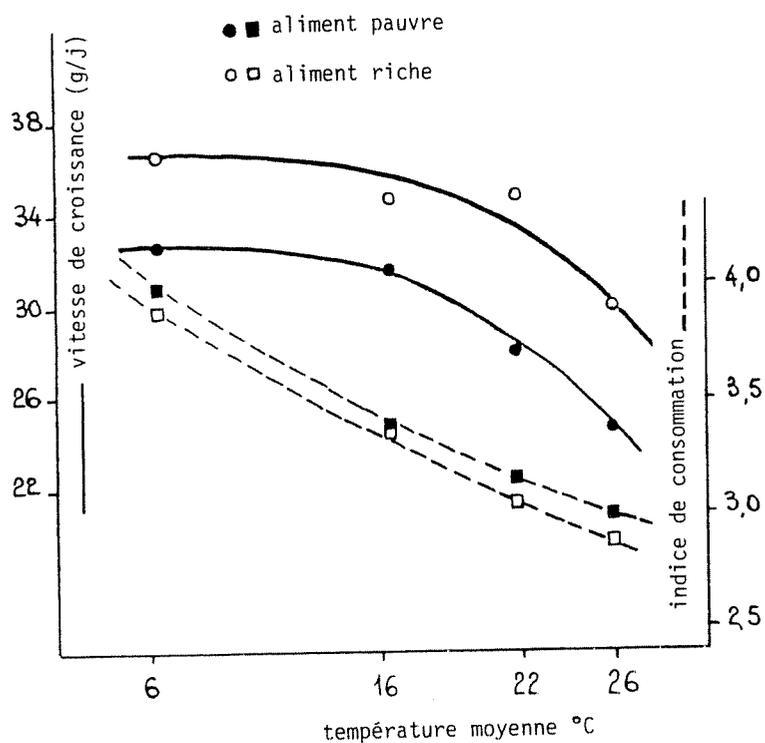
La réduction de l'adiposité est accompagnée d'une augmentation de la polyinsaturation des lipides des graisses de dépôt (acides linoléique et linoléique) très probablement liée à la faible lipogénèse endogène. Ceci se manifeste par une réduction des teneurs en acides palmitique, stéarique et oléique. Cette modification de la proportion des acides gras se traduit par un abaissement du profil de fusion des graisses.

Quelque soit le niveau protéique de l'aliment, la vitesse de croissance est d'autant plus ralentie que la température est élevée. L'indice de consommation décroît aussi, en fonction de la température ambiante, mais selon une cinétique différente (figure 1). Etant donné que l'ingestion d'aliment est ajustée par l'animal pour la satisfaction de ses besoins énergétiques, son ingestion décroît avec l'élévation de la température puisque ses besoins de thermogénèse sont moindres.

Il en résulte une réduction de l'ingestion protéique. En conséquence, pour fournir à l'animal en engraissement la quantité de protéines permettant la vitesse de croissance attendue, il convient d'accroître la proportion des protéines par rapport à l'énergie digestible de l'aliment lorsque la température s'élève.

FIGURE 1 : VARIATION EN FONCTION DE LA TEMPERATURE MOYENNE,
DE LA VITESSE DE CROISSANCE ET DE L'INDICE DE CONSOMMATION

OBSERVE POUR LES 2 TYPES D'ALIMENT



REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier C. JAMET et l'équipe du Laboratoire de Recherches sur l'Élevage du Lapin pour l'aide apportée à la réalisation de ce travail.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BACHACOU J., MASSON J.P., MILLIER C., 1981. Manuel de la bibliothèque statistique Amance 81, I.N.R.A. éditeur, Paris.
- CHERIET S., 1983. Etude comparée de lapins d'une souche sélectionnée sur la vitesse de croissance et de lapins provenant d'élevages traditionnels. Effets des équilibres alimentaires sur les performances productives. Thèse, Institut National Polytechnique de Toulouse.
- EBERHART S., 1980. The influence of environmental temperature on meat rabbit of different breeds. Mémoire Deuxième Congrès Mondial de Cuniculture, avril 1980. Barcelone, vol. 2, 65-75.
- I.N.R.A., 1984. L'alimentation des animaux monogastriques : porc, lapin, volailles. I.N.R.A. édit., Paris, 282 p.
- LEBAS F., 1983a. Bases physiologiques du besoin protéique des lapins. Analyse critique des recommandations. Cunisciences, 1, 16-27.
- LEBAS F., 1983b. Engraissement des lapins à l'extérieur. Résultats préliminaires sur une année. Cuniculture, 10, 104-107.
- MARTINA C., DAMIAN C., PALAMARU E., 1974. Retete de nutreturi combinate-granulate cu diferite nivele energoproteice pentru cresterea si ingrasarea tineretului cunicul. Lucrarile stiintifice ale Institutului de Cercetari pentru Nutritia animalia, 2, 313-322.
- OUHAYOUN J., 1978. Etude comparative de races de lapins différant par le poids adulte. Incidence du format paternel sur les composantes de la croissance des lapereaux issus de croisement terminal. Thèse, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier.
- OUHAYOUN J., CHERIET S., 1983. Valorisation comparée d'aliments à niveaux protéiques différents par des lapins sélectionnés sur la vitesse de croissance et par des lapins provenant d'élevages traditionnels. 1 - Etude des performances de croissance et de la composition du gain de poids. Ann. Zootech., 32, 257-276.

SUMMARY :GROWTH AND CARCASS QUALITY IN THE RABBIT EFFECTS OF DIETARY PROTEIN LEVEL,
RAISING ENVIRONMENT AND SEASON

352 young rabbits have been fed ad libitum in wire mesh collective cages from 4 to 11 weeks of age. They were distributed according to a 2 x 2 x 2 factorial device corresponding to 2 dietary protein levels (15.7 and 21.0 % DM), 2 raising environments (inside and outside of a building) and 2 seasons (summer and winter). One half has been slaughtered at the end, for carcass analysis.

Daily growth rate is improved by increasing protein level and by a low ambient temperature (fattening outside or in winter). The feed conversion ratio for low and high protein levels decline with temperature from 3.99 and 3.89 outside in winter (6° C) to 2.99 and 2.89 inside in summer (26 ° C). The dressing percentage is higher with high dietary protein level and for rabbits raised in summer or inside. Carcass fatness is reduced with growth rates. General results indicate that to obtain, at a high temperature, the same growth rate as at a low temperature, it is necessary to increase the protein to energy ratio in the diet.