

PRODUCTIVITE NUMERIQUE CHEZ LE LAPIN
COMPARAISON DE DEUX SYSTEMES DE DIFFUSION DU
PROGRES GENETIQUE
RESULTATS PRELIMINAIRES

A. Roustan, B. Poujardieu

INRA - Centre de Recherches de Toulouse
SAGA - B.P. 12 - 31320 CASTANET TOLOSAN F.

1. INTRODUCTION

La Station d'Amélioration Génétique des animaux du Centre de Recherches de Toulouse conduit depuis une dizaine d'année une expérience de sélection en race pure de deux souches complémentaires, l'une d'origine Néo-Zélandaise blanche (1077), l'autre, d'origine Californienne (1066) pour améliorer la productivité numérique (MATHERON et POUJARDIEU, 1975 ; MATHERON et ROUVIER, 1977; MATHERON, 1982).

Les descendantes croisées (1067) de ces souches sont utilisées comme femelles "parentales" pour la production du lapin de chair.

Devant les besoins croissants exprimés par les diverses structures qui diffusent ces animaux (coopératives, groupements, firmes privées..) les responsables de la sélection du Centre de Recherches INRA de Toulouse ont été conduits à proposer à certains de leurs partenaires, la mise en place, à titre expérimental d'abord, d'un système original de sélection associée, dans le but de fournir aux éleveurs un nombre considérablement plus élevé d'animaux sélectionnés, sans augmenter les effectifs des troupeaux de base et en conservant aux animaux de production un niveau zootechnique au moins équivalent à celui des femelles livrées jusqu'alors.

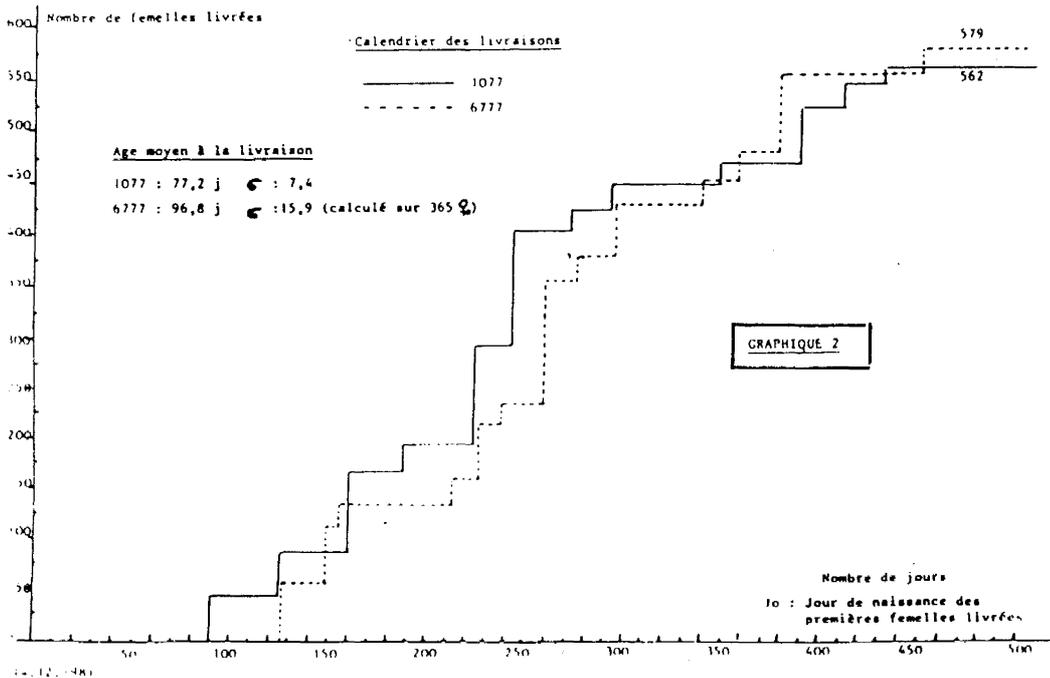
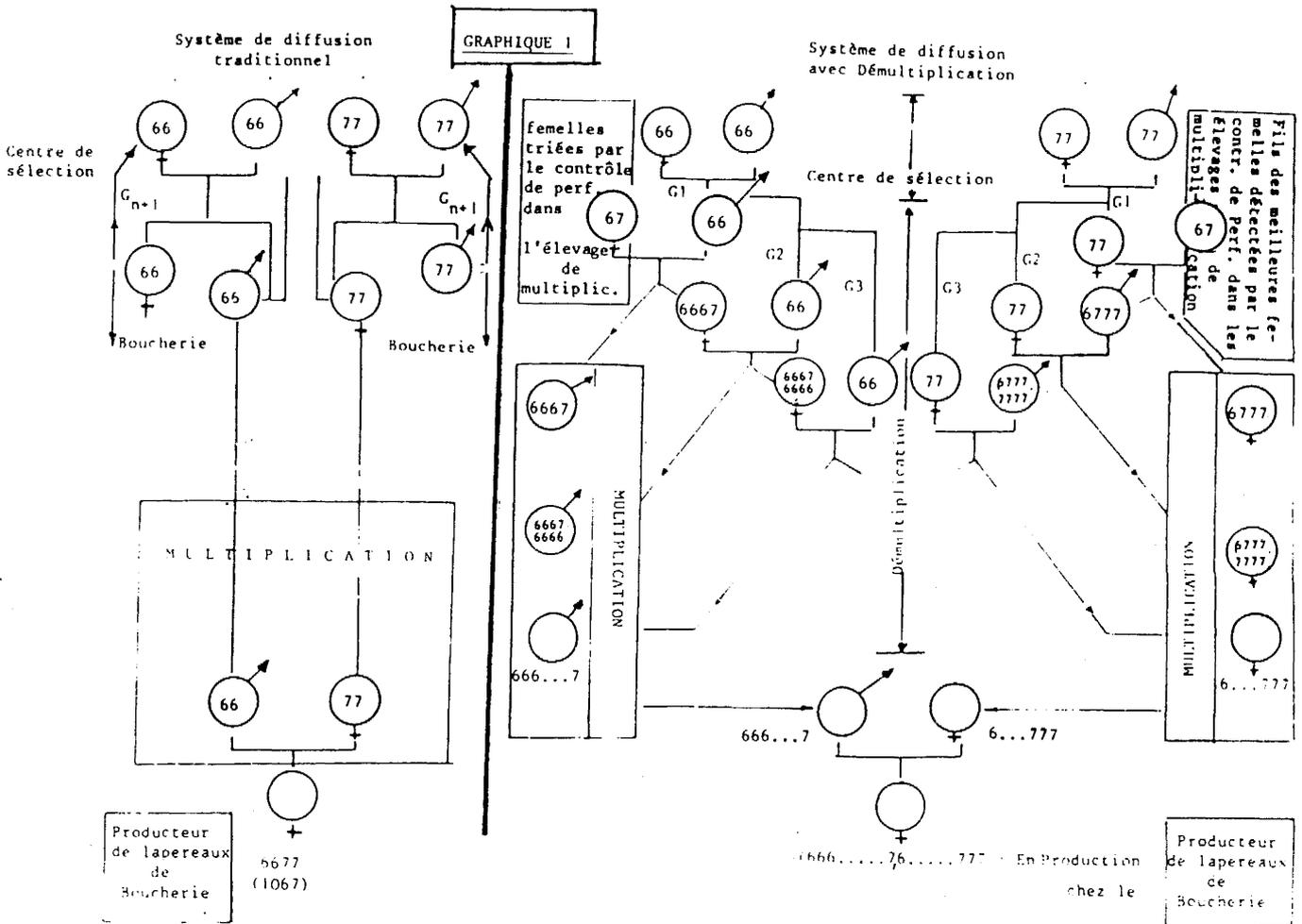
2. PRINCIPE GENERAL DE L'ESSAI

Dans le schéma "traditionnel", les multiplicateurs des organismes associés à l'INRA pour la diffusion des animaux sélectionnés, reçoivent du Centre de Sélection des femelles de la souche 1077 et des mâles de la souche 1066 qu'ils croisent pour fournir aux producteurs de lapins de boucherie, la femelle croisée 1067 appelée femelle parentale.

Dans l'essai réalisé, un multiplicateur désigné par une des structures de diffusion, est chargé de "démultiplier" les animaux qui lui sont fournis par le Centre de Sélection et de livrer à son tour des femelles "de multiplication" aux autres multiplicateurs de la structure.

Il doit donc produire des femelles équivalentes aux femelles 1077 et des mâles correspondants aux mâles 1066 actuellement sélectionnés.

Les effectifs actuels des troupeaux de sélection 1066 et 1077 et le souci d'assurer la poursuite de la sélection intra-souches dans les conditions où elle est actuellement conduite, interdisaient la fourniture au multiplicateur, des animaux des deux sexes dans les deux souches.



Pour obtenir dans les meilleurs délais des animaux aussi proches que possible des animaux des souches sélectionnées, il a été proposé de "fabriquer" les animaux des sexes manquants par croisement d'absorption à partir des parentales issues du schéma et des arrière-grand-parentales fournies par le Centre de Sélection.

Le graphique 1 décrit le déroulement des opérations suivant les 2 stratégies de diffusion : diffusion "traditionnelle" et diffusion avec "démultiplication."

3. MATERIEL ANIMAL ET CONDUITE DE L'ESSAI

Deux cents femelles 1077, choisies dans la génération de sélection la plus avancée, ont été mises en place dans l'élevage retenu et accouplées à 36 mâles croisés 1067, issus des meilleures femelles détectées par le contrôle de performances dans quatre élevages de multiplication associés au projet. Le plan d'accouplement suivi est celui décrit par MATHERON et ROUVIER 1977, pour le troupeau du Centre de Sélection. Les femelles doivent être renouvelées à raison de 25 par mois à partir d'animaux fournis par le Centre de Sélection. Les mâles sont remplacés, intra-groupes, tous les neuf mois par ceux de leurs fils dont les mères ont réalisé les meilleures productions (l'indice utilisé pour classer les mères est le nombre de nés totaux sur la période de 9 mois).

Les opérations sont identiques pour la production de mâles à livrer avec ces femelles : les mâles 1066 fournis par le Centre de Sélection sont accouplés en première génération à des femelles 1067 choisies sur la productivité de leur mère. A chaque nouvelle génération, les femelles sont remplacées par les filles des meilleures d'entre elles (6667 en première génération) lesquelles sont accouplées aux mâles 1066 provenant du Centre de Sélection pour produire les mâles (666...7) utilisés en croisement avec les femelles (6...777) chez les multiplicateurs. Cette opération concernant la production de mâles a débuté avec un temps de retard par rapport à la production de femelles en raison de difficultés matérielles : il y fut temporairement remédié par la fourniture d'un nombre de mâles 1066 plus élevé par le Centre de sélection.

Les premières femelles ont été mises en place en septembre 1981 à l'âge de 10 semaines environ. Les premières mises-bas ont eu lieu en janvier 1982 et les premières livraisons aux multiplicateurs en mars 1982.

Des femelles provenant directement du Centre de Sélection suivant la procédure classique, ont été mises en place en contemporanéité avec les femelles issues de la "démultiplication" dans 7 élevages de multiplication. Ces livraisons ont été effectuées de façon à constituer des lots comparables en nombre et dans le temps. Le graphique 2 illustre le calendrier de livraison des animaux des deux origines.

Il montre l'étalement dans le temps de la mise en place des animaux mais permet également de constater que cet étalement s'est effectué de façon comparable pour les deux lots de femelles. Chaque élevage de multiplication participant à l'essai a conservé pour celui-ci son mode de conduite habituel en particulier pour ce qui concerne le rythme de reproduction.

Le protocole de départ prévoyait la mise en comparaison de 500 femelles de chaque origine. En fait, les effectifs pris en compte pour cette première analyse dépassent légèrement ces prévisions puisque les livraisons concernent 579 femelles issues de la démultiplication (6777) et 562 femelles provenant du Centre de Sélection (1077).

La période étudiée s'étend de mars 1982, date des premières livraisons de femelles 6777 au 31 août 1983.

Les résultats analysés, dates de mises-bas, tailles de portées, réformes, proviennent du contrôle de performances mis en place dans les élevages de multiplication, en collaboration avec la Station d'Amélioration Génétique des Animaux de l'INRA Toulouse. Les informations concernant les dates de naissance et de livraison ainsi que les effectifs livrés ont été fournis par le Centre de Sélection de l'INRA Toulouse et par l'élevage de démultiplication.

On a comparé les valeurs moyennes par origine, élevage, numéro de portée par analyse de variance à trois facteurs de classification avec interaction de 1er ordre.

Pour lever l'indétermination du système, nous avons supposé nulle la somme des niveaux de chaque facteur pondéré par les effectifs.

4. RESULTATS ET DISCUSSION

4.1.- Performances de reproduction

Le tableau 1 illustre le déroulement des carrières des femelles étudiées dans les élevages de multiplication. La "carrière" est définie ici comme recouvrant la période de production d'une lapine, le nombre et la fréquence de ses mises-bas durant cette période.

On constate que 74,4 et 78,9 % des femelles livrées ont effectivement donné une première portée contrôlée selon les origines. Ces chiffres n'ont qu'une valeur indicative car les femelles livrées aux multiplicateurs ne sont jamais totalement mises en place : aux pertes inévitables dues au transport et à la fonte normale avant l'âge de la mise en reproduction, s'ajoutent les femelles détournées de l'élevage de multiplication, en particulier, celles livrées comme grand-parentales dans certaines stratégies de renouvellement.

Jugés par rapport aux femelles ayant au moins une mise-bas, les pourcentages de femelles non productives sont semblables dans les deux origines ($\chi^2=3,3$, $\chi^2_{5\%}=3,8$).

Les profils de carrière jugés sur le nombre de mises-bas réalisées sans tenir compte du temps, diffèrent légèrement d'une origine à une autre ($\chi^2=13,4$; $\chi^2_{5\%}=11,1$); l'origine 1077 apparaît globalement inférieure, cette infériorité se manifeste en début de carrière (66 % des femelles 6777 produisait au moins 3 portées contre 60 %) mais semble s'atténuer ensuite.

Le taux de réforme en cours d'expérience des femelles 6777 (35 p.100) est inférieur ($\chi^2=4,8$, $\chi^2_{5\%}=3,8$) à celui des femelles 1077 (40,7 p.100). Mais la supériorité de carrière de ces femelles disparaît par la suite ($\chi^2=5,0$, $\chi^2_{5\%}=12,6$). Cependant, dans deux des sept élevages dans lesquels a été

réalisée la comparaison la réforme a été provoquée par un arrêt volontaire de production, de ce fait la valeur des femelles n'est pas seule en cause.

Si nous considérons maintenant le temps mesuré par les intervalles entre mises-bas, nous constatons (tableau 2) que les femelles 1077 économisent en moyenne 1,9 jours (différence significative) par mise-bas. Cet intervalle plus réduit s'observe en moyenne quel que soit l'élevage ou le stade de production auquel est parvenue la femelle (interaction origine et élevage ou portée non significative) et ce, malgré les différences de rythmes de reproduction réalisés par les éleveurs, principal facteur expliquant l'existence d'une interaction élevage x portée pour ce caractère.

On peut essayer, à partir des informations traitées de donner une idée synthétique des performances des animaux des deux souches dans le temps :

- entre la 1ère mise-bas et le 15 du dernier mois de contrôle pris en compte il s'est écoulé en moyenne 178 jours pour le lot 1077, 176 jours pour le lot 6777.

Pour ce temps de présence moyenne, on a enregistré 3,23 portées par femelle ayant produit pour le lot 1077 et 3,26 portées pour le lot 6777. A l'issue de cette période de référence, il reste 59,3 % de femelles en production dans le lot 1077 et 66,5 % dans le lot 6777.

Ces chiffres ne doivent pas être pris dans l'absolu comme caractéristique des souches étudiées en raison des extrapolations qui ont été nécessaires pour tirer parti de l'ensemble des informations malgré l'étalement important des mises en reproduction dans le temps et la grande diversité de situations.

Ils permettent néanmoins de montrer que les deux systèmes de diffusion ont donné des résultats de reproduction globalement très proches, avec un intervalle entre mises-bas plus court pour le lot 1077, compensé par un taux de réforme plus faible des femelles 6777 surtout sensible en début de carrière.

4.2.- Performances de productivité numérique

Les performances moyennes de tailles de portée à la naissance (nés morts, nés vivants, nés totaux) figurent au tableau 3, celles des tailles de portée après réajustement à la naissance et au sevrage figurent au tableau 4. Nous présentons aussi les valeurs et la signification des tests de comparaison des moyennes.

Le stade de production de la femelle et l'élevage modifient significativement les valeurs moyennes pour ces caractères. Il existe en outre une interaction élevage portée reflet des différences de mode de conduite et des mises en place décalées dans le temps des animaux. L'importance de l'effet du stade de production de la mère dépend en effet de la saison de production (HULOT et MATHERON, 1981).

4.2.1.- Tailles de portée à la naissance

Une fois éliminés les effets moyens de l'élevage et du numéro de portée, les nombres de nés morts sont semblables dans les deux origines alors que l'origine 6777 présente une supériorité moyenne significative de 0,27 nés vivants et 0,25 nés totaux.

TABLEAU 1 - PERFORMANCES DE REPRODUCTION

ORIGINE	Nombre de femelles livrées	Femelles ayant produit au moins						% des femelles livrées ayant produit au moins 1 portée	En fonction du nombre de femelles ayant produit 1 portée						%	FEMELLES RÉFORMÉES							
		Portées							%							Moy. total	% femelles réformées après						
		1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6			1	2	3	4	5	6	7 et +
1077	562	418	314	249	196	119	55	74.4	75.1	59.4	46.9	28.5	13.2	170	40.7	15.8	6.9	5.7	3.1	2.4	2.6	4.1	
6777	579	457	363	301	205	111	55	78.9	79.4	65.9	44.9	24.3	12.0	153	33.5	10.3	5.5	6.1	3.5	2.6	1.8	3.7	

TABLEAU 2 - INTERVALLES ENTRE MISES-BAS SIGNIFICATION STATISTIQUE DES DIFFÉRENCES

Origine	IMB par n° de portée (jours)	P1P2	P2 P3	P3 P4	P4 P5	P5 P6	IMB
		1077	51.7	48.2	46.2	44.4	46.2
6777	54.3	48.8	48.6	47.4	46.7	50.36	

Valeur de f		26.8	14.9	7.6	5.6	1.7	0.5
Signification		**	**	**	**	NS	NS

Effets		Interactions				
Elevage	Portée	Orig.	Elev. port.	Elev. Orig.	Port. Orig.	

TABLEAU 3 - RESULTATS DE PRODUCTIVITE NUMERIQUE ET SIGNIFICATION STATISTIQUE DES DIFFERENCES

	ORIGINE	SIGNIFICATION STATISTIQUE DES DIFFERENCES						F		
		1077	6777	Effets			Interactions			
				Elev.	Port.	Orig.	Elev. Port.		Elev. Orig.	Port. Orig.
Nés morts par Numéro de portée	P1	1.33	0.83	29.3	17.8	0	12.7	2.8	6.8	
	P2	0.37	0.47							
	P3	0.27	0.59							
	P4	0.35	0.38							
	P5	0.25	0.92							
	P6	0.54	0.38							
	P 1-6	0.64	0.62							
Nés vivants par Numéro de portée	P1	6.69	7.66	3.7	51.5	6.0	5.1	2.1	4.8	
	P2	9.08	8.78							
	P3	9.14	8.96							
	P4	8.97	9.33							
	P5	8.87	8.99							
	P6	9.23	9.66							
	P 1-6	8.33	8.60							
Nés totaux par Numéro de portée	P1	8.02	8.49	5.3	50.2	7.2	1.8	2.5	2.1	
	P2	9.44	9.26							
	P3	9.41	9.55							
	P4	9.33	9.71							
	P5	9.13	9.91							
	P6	9.77	10.04							
	P 1-6	8.97	9.22							

TABLEAU 4 - Performances de viabilité

	ORIGINE	SIGNIFICATION STATISTIQUE DES DIFFERENCES						F		
		1077	6777	Effets			Interactions			
				Elevage	N° portée	origine	Elev. Port.		Elev. Orig.	Port. Orig.
Taille des portées ajustées par adoption ou retrait	P1	7.98	8.04	8.27	25.2	1.27	1.29	1.97	1.27	
	P2	9.11	8.78							
	P3	9.03	8.79							
	P4	8.85	9.02							
	P5	8.84	8.93							
	P6	9.20	9.21							
	P 1-6	8.69	8.61							
Taille des portées au sevrage	P1	6.99	7.04	7.95	9.82	3.51	2.02	1.37	0.93	
	P2	7.98	7.62							
	P3	7.78	7.52							
	P4	7.60	7.57							
	P5	7.60	7.04							
	P6	7.90	7.79							
	P 1-6	7.55	7.38							
Viabilité par numéro de portée	P1	87.6	87.6	**	**	NS	**	NS	NS	
	P2	87.6	86.8							
	P3	86.2	85.6							
	P4	85.9	83.9							
	P5	86.0	79.1							
	P6	85.9	84.6							
	P 1-6	84.9	85.7							

Cependant, les effets marginaux de l'origine ne se combinent pas de façon linéaire avec ceux de l'élevage et/ou du stade de production de la femelle (interaction significative). Ainsi, la supériorité moyenne de l'origine 6777 s'exprimera quel que soit l'élevage pour les nés vivants mais sera modulée en fonction du stade de production de la femelle, alors qu'elle sera indépendante du stade de production mais modulée selon l'élevage pour les nés totaux. Un tel résultat est cohérent si, comme nous l'observons, les taux de mortalité par origine, marginalement semblables, s'expriment de façon différente suivant les élevages et le stade de production de la femelle

4.2.2.- Performances de viabilité

La lecture du tableau 4 montre que par la pratique de l'adoption, les éleveurs ont modifié les tailles de portée à la naissance pour donner les effectifs moyens que nous avons présentés sous la rubrique "AJUSTES". Cette modification a surtout contribué à augmenter les tailles de portée des femelles 1077 (8,69 contre 8,33 NV) sans modifier celles de l'origine 6777. Les lapereaux supplémentaires proviennent des portées des autres femelles présentes dans l'élevage au moment de l'essai mais non prises en compte dans le protocole (essentiellement des femelles âgées provenant de lots antérieurs). Dans ces conditions, aucune différence significative n'a été relevée entre les deux lots en ce qui concerne le nombre de sevrés par portée.

Les tailles de portée ayant été modifiées par adjonction de lapereaux, on peut penser que la viabilité enregistrée dans ces conditions est une estimation valable de ce qu'elle aurait été sans adoption de lapereaux supplémentaires (situation a priori plus favorable), ce qui nous permet de conclure à l'absence de différence entre les deux lots pour ce caractère.

4.3.- Estimation de la productivité numérique globale.

Les résultats présentés ne sont que l'image à un instant donné, d'un protocole expérimental qui se poursuit actuellement sur le terrain. Ils ne sauraient donc avoir un caractère global et définitif. Il nous semble cependant intéressant d'essayer de donner une évaluation synthétique provisoire des deux lots, objets de cette comparaison.

Nous avons estimé, dans le paragraphe consacré aux performances de reproduction, que les deux lots avaient produit en moyenne 3.23 et 3.26 portées par femelle pour la période considérée. Si nous complétons cette information par les tailles de portée moyennes enregistrées à la naissance et au sevrage, nous aurons une idée plus précise de la valeur relative des deux types d'animaux et de l'opportunité de substituer au système traditionnel utilisé jusqu'à présent, le système avec "démultiplication".

Les valeurs moyennes par origine qui figurent au tableau 3 pour les nés vivants et nés morts et au tableau 4 pour les sevrés nous donnent les estimations rassemblées dans le tableau 5.

TABLEAU 5

Origine	Nombre portées	NV	NM	NT	N sev. (*)
1077	3.23	26.9	2.1	29.0	23.4
6777	3.26	28.0	2.0	30.0	24.0

(*) le nombre de sevrés a été obtenu en appliquant aux nés vivants le taux de viabilité au sevrage enregistré sur les "ajustés".

Nous soulignons à nouveau que cette estimation théorique ne saurait en aucune façon, être considérée comme une caractérisation des souches dont sont issus les animaux étudiés. Elle n'a pour objet que de donner une illustration zootechnique à la comparaison chiffrée des productions des femelles des deux lots, compte tenu des différences de durée et de période entrant dans l'analyse.

5. CONCLUSION

L'expérimentation dont nous venons de présenter les résultats fait partie d'un protocole général tendant à étudier la valeur zootechnique d'un nouveau système de diffusion de progrès génétique à partir de deux souches sélectionnées en race pure et utilisées en croisement. Ce protocole prévoit la comparaison des résultats au stade des multiplicateurs, puis au stade de l'utilisation de la femelle de croisement terminal chez le producteur de lapereaux de boucherie.

Nous avons analysé ici les performances réalisées au niveau de la multiplication, sur les débuts de carrière des femelles.

D'une manière générale, les résultats enregistrés ne font pas apparaître de différence notable quant à la valeur zootechnique des animaux comparés; ils ne remettent pas en cause les motivations qui ont conduit à la mise en oeuvre de ce protocole.

Toutefois, avant de conclure de façon plus affirmative sur la valeur du schéma testé, il est indispensable de connaître les résultats complets de l'expérimentation qui se poursuit au stade multiplication et qui se met en place chez des producteurs de chair.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier les membres du Groupement d'Intérêt Economique Cunifrance qui ont accepté de tester le nouveau schéma de diffusion dans les élevages regroupés au sein de ce G.I.E.

La démultiplication a été assurée par M. J.P. KEIL, la multiplication par Mme MOREAU, MM. BARDONNAUD, HELLEGOUARCH, LE GUENNEC, MUSITELLI, PONCEAU, STUTZMAN.

BIBLIOGRAPHIE

- HULOT F., MATHERON G., 1981. Effets du génotype, de l'âge et de la saison sur les composantes de la reproduction chez la lapine. Ann. Génét. Sél. anim., 13, 131-150.
- MATHERON G., 1982. Genetics and selection of litter size in rabbit. 2nd World Cong. Gen. appl. Livestock Production, Madrid, 4-8 Octobre, 1982.
- MATHERON G., POUJARDIEU B., 1976. Heterosis pour quelques caractères de reproduction chez le lapin. Analyse de plans de croisement. Bull. Tech. Dep. Gen. Anim. (Inst. Nat. Rech. Agron. Fr.), 24, 69-77.
- MATHERON G., ROUVIER R., 1977. Optimisation du progrès génétique sur la prolificité chez le lapin. Ann. Gén. Sél. Anim., 9 (3), 393-405.

RESUME

Nous présentons les premiers résultats d'une expérimentation destinée à comparer deux systèmes de diffusion de souches de lapines sélectionnées pour la production de femelles croisées à forte productivité numérique. Dans le premier cas, les lapines d'origine N.Z proviennent directement du Centre de sélection (lot 1077) pour être accouplées avec des mâles d'origine Californienne et produire les femelles de croisement terminal. Dans le deuxième cas, le nombre de femelles issues du Centre de sélection est démultiplié par croisement d'absorption avec des mâles croisés choisis au départ parmi les descendants des femelles de type NZ ayant enregistré les meilleurs résultats en croisement avec les mâles de type Californien. Les femelles ainsi obtenues (lot 6777) sont destinées à être accouplées avec des mâles obtenus de façon symétrique à partir des meilleures femelles parentales.

418 femelles du lot 1077 ayant produit 3,23 portée pour une présence moyenne de 176 jours et 457 femelles du lot 6777 ayant produit 3,26 portée en 178 j ont été comparées. Les profils de début de carrière des deux lots sont semblables : meilleure viabilité des femelles 6777 mais rythme de reproduction plus rapide des femelles 1077. Les tailles de portée à la naissance sont légèrement supérieures pour les femelles 6777 (+ 0,25 totaux, + 0,27 vivants). Cette supériorité ne se retrouve pas au sevrage.

Au stade de ces observations les deux systèmes de diffusion du progrès génétique semblent équivalents.

SUMMARY

REPRODUCTIVE PERFORMANCE IN RABBIT. COMPARISON OF TWO METHODS OF GENETIC IMPROVEMENT DIFFUSION - PRELEMINARY RESULTS.

The reproductive performances of does born according to two methods of genetic improvement diffusion are presented. The first method required as it is regular, that the does and the males come straight back the selection center (lot 1077); the second that they issue from a demultiplication stage where homologous lines are set up by absorption of the selected strains; a single sex of each selected line is spread by the selection center indeed (lot 6777).

