

AMÉLIORATION DE LA PRODUCTIVITÉ DES BREBIS BERRICHONNES DU CHER PAR CROISEMENT

II. — PRODUCTIVITÉ NUMÉRIQUE DES BREBIS CROISÉES TROIS RACES

L. TCHAMITCHIAN, G. RICORDEAU, A. DESVIGNES et C. LEFÈVRE

avec la collaboration de D. LAJOUS et R. MOLLARET

Station d'Amélioration Génétique des Animaux,
Centre de Recherches de Toulouse, I. N. R. A.,
B.P. 12, 31320 Castanet Tolosan

RÉSUMÉ

Cette étude a pour but de comparer les performances de reproduction des brebis croisées 3 races (2 BC, BL, CO), (2 BC, BL, RO) et (2 BC, CO, RO) issues des accouplements réciproques entre les 3 types de F₁ obtenus par croisement de béliers *Border Leicester* (BL), *Cotentin* (CO) et *Romanov* (RO) avec des brebis *Berrichonnes du Cher* (BC). Elle concerne 581 brebis, nées de 1967 à 1970, qui ont agnelé sur 6 campagnes (1968 à 1973). Des comparaisons entre contemporaines ont été effectuées chaque année, avec des brebis F₁ (RO·BC) ou (BC·RO) et des brebis BC prises comme référence. La comparaison avec les 3 types F₁ parentaux n'est possible que pour les brebis nées en 1967.

Entre brebis réciproques de même type génétique, il n'existe aucune différence significative dans la fertilité, la prolificité ou le poids à la mise bas.

Les brebis (2 BC, BL, CO) ont une fertilité et une prolificité comparables à celles des brebis *Berrichonnes*. En ce qui concerne la prolificité, et par rapport aux brebis *Berrichonnes*, la supériorité des brebis (2 BC, CO, RO) et (2 BC, BL, RO) est respectivement de + 0,30 et + 0,36, contre + 0,57 pour les brebis F₁ (RO·BC) ou (BC·RO), ce qui montre bien que l'accroissement de prolificité est proportionnel au pourcentage de sang *Romanov* des brebis.

Les différences entre types génétiques dans le poids à la mise bas sont faibles mais significatives.

La mortalité totale (de la naissance à 90 jours) des agneaux croisés issus des 3 types de mères et de pères *Berrichons*, n'est pas significativement différente de celle observée avec les agneaux de race pure *Berrichon*.

L'amélioration de la prolificité des brebis par croisement a été entreprise au Domaine de la Sapinière, près de Bourges, depuis 1964. La première phase de l'expérimentation a permis notamment de comparer les performances de reproduction des

brebis de race *Berrichonne du Cher* (BC), des brebis de race prolifique *Border Leicester* (BL), *Cotentin* (CO) et *Romanov* (RO) en race pure, ainsi que des brebis F₁ issues d'accouplements entre femelles *Berrichonnes* et béliers de chacune des 3 races prolifiques (RICORDEAU *et al.*, 1976). A partir de 1967, nous avons commencé la production des croisées 3 races par accouplements réciproques entre les 3 types de F₁ pris 2 à 2. Cette étude a pour objet de comparer les performances de reproduction des brebis issues des 6 types d'accouplement, en utilisant comme référence les brebis BC contemporaines. Nous avons également tenu compte dans l'analyse des brebis F₁ contemporaines disponibles dans le troupeau.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. — Types génétiques et périodes considérées

Dans le tableau 1, nous avons indiqué la composition génétique des différents types de brebis en les codifiant pour simplifier la présentation. Pour les brebis F₁, le code correspond à l'accouplement père × mère. Les brebis croisées 3 races sont nées de 6 types d'accouplement, mais représentent 3 types génétiques, que nous avons codifiés par l'importance relative des 3 races parentales.

TABLEAU I

Origine et codification des brebis croisées
Origin and codification of crossed ewes

Origine des brebis		Composition génétique	Code dans le texte	
Père	Mère			
<i>Border Leicester</i> <i>Cotentin</i> <i>Romanov</i> <i>Berrichon du Cher</i>	× <i>Berrichonne du Cher</i> × <i>Berrichonne du Cher</i> × <i>Berrichonne du Cher</i> × <i>Romanov</i>	1/2 BL, 1/2 BC 1/2 CO, 1/2 BC 1/2 RO, 1/2 BC 1/2 RO, 1/2 BC	(BL · BC) (CO · BC) (RO · BC) (BC · RO)	Brebis croisées F ₁
(CO · BC) (BL · BC)	× (BL · BC) × (CO · BC)	1/2 BC, 1/4 BL, 1/4 CO ou 2 BC, BL, CO	(2 BC, BL, CO) ¹ (2 BC, BL, CO) ²	
(BL · BC) (RO · BC)	× (RO · BC) × (BL · BC)	1/2 BC, 1/4 BL, 1/4 RO ou 2 BC, BL, RO	(2 BC, BL, RO) ² (2 BC, BL, RO) ¹	Brebis croisées 3 races*
(RO · BC) (CO · BC)	× (CO · BC) × (RO · BC)	1/2 BC, 1/4 CO, 1/4 RO ou 2 BC, CO, RO	(2 BC, CO, RO) ² (2 BC, CO, RO) ³	

* L'exposant du code des brebis croisées 3 races rappelle le type de la mère : par convention, 1 = (BL · BC) ; 2 = (CO · BC) et 3 = (RO · BC).

Le type de la brebis est donné entre parenthèses par la composition génétique, c'est-à-dire la proportion de sang des races parentales.

Ces brebis sont nées de 1967 à 1970. Nous avons pris en compte les agnelages de 1968 à 1971 ou 1973 suivant les cas. En effet, après 1971, il y a eu réforme du type (2 BC, BL, CO) et élimination des brebis les moins productives après le 3^e agnelage, dans les 2 autres types (2 BC, BL, RO) et (2 BC, CO, RO).

Parmi les brebis nées en 1967, nous disposons des 3 types de F_1 nées de mères *BC*. En revanche, les classes de 1968 à 1970 sont incomplètes puisque seules les croisées (*RO·BC*) ou (*BC·RO*) sont représentées.

Les brebis *Berrichonnes* sont réparties en 3 lots à partir de 1967, en vue de constituer 2 lots de sélection (croissance et prolificité) et 1 lot témoin maintenu sans sélection. Aucune différence significative n'apparaissant jusqu'en 1975 entre ces lots, nous les avons tous regroupés. Cependant, par suite des réformes réalisées après la 3^e mise bas à 4 ans, les performances à 5 ans et plus ont tendance à surestimer légèrement le niveau moyen de la population.

Les brebis croisées 3 races et *BC* sont accouplées avec des mâles *BC*, de même qu'une partie des brebis F_1 , les autres étant accouplées avec des mâles F_2 .

2. — Conditions de lutte des brebis et d'élevage des agneaux

Pendant la période considérée, une partie des agnelles de chaque type (suivant le poids à 6 mois) est mise en « lutte libre » en septembre-octobre à 8-9 mois, alors que les brebis de plus d'un an sont toutes saillies en lutte contrôlée, en août-septembre.

Les agneaux sont élevés sous la mère ou mis en allaitement artificiel (biberonnage au lait froid) dans le cas de production laitière insuffisante. Cependant, à l'agnelage de 1971, les agneaux nés après le 20 février ont tous été séparés de leurs mères pour des besoins expérimentaux : nous les avons exclus des données de base servant au calcul de la mortalité.

3. — Caractères considérés et expression des résultats

Les caractères étudiés sont la fertilité, la prolificité, le poids à la mise bas des brebis et la mortalité des agneaux. Les dates moyennes d'agnelage sont exprimées en jours d'année depuis le 1^{er} janvier. Compte tenu du rythme de reproduction pratiqué, l'âge moyen à l'agnelage est de 13 mois en agnelle, puis ensuite de 2, 3, 4 et 5 ans.

Par suite de l'étalement des naissances des brebis croisées sur 4 années, de l'absence des croisées (*2 BC, BL, CO*) après 1971, de la présence des 3 types de brebis F_1 pour la classe 1967 mais de l'absence des types F_1 (*CO·BC*) et (*BL·BC*) dans les classes 1968 à 1970, de l'absence de brebis contemporaines *RO* alors que nous disposons régulièrement de brebis *BC*, il était difficile de traiter les données de prolificité dans un modèle d'analyse de variance, sans perdre d'informations ou sans introduire de biais. Aussi, nous nous sommes limités à des comparaisons entre brebis contemporaines de même âge, en calculant la moyenne pondérée des différences annuelles : différences entre catégories de brebis d'un même type ou entre types de brebis, avec le facteur de pondération $w_i = (n_1 \cdot n_2)/(n_1 + n_2)$ fonction du nombre n_1 et n_2 d'observations de chaque lot, l'année i : dans ce cas la signification des écarts a été calculée d'après les tests définis par ailleurs (RICORDEAU, 1967). Nous avons également calculé les moyennes brutes pour situer le niveau des performances et préciser les effectifs pris en compte. La mortalité des agneaux a été étudiée à partir de l'échantillon de brebis croisées 3 races saillies par des béliers *BC* et de brebis *BC* accouplées en race pure, puisque les autres catégories de brebis ont donné des agneaux qui diffèrent par la race du père ou le mode d'élevage des agneaux.

RÉSULTATS

I. — Fertilité

I. Fertilité des agnelles et antenaises

Le système de reproduction retenu pour les agnelles ne permet pas d'estimer la précocité sexuelle de façon correcte, puisque les venues en oestrus ne sont pas contrôlées et que toutes les agnelles ne sont pas mises au bélier. Toutefois, si l'on se limite aux brebis nées en 1968 et 1969, dont la moitié seulement a été mise en lutte en agnelle à 7-8 mois, on peut estimer (tabl. 2 a) la proportion de celles qui ont effectué 2 agnelages à 2 ans : 13 p. 100 pour les croisées (*2 BC, BL, CO*) contre 34 à 49 p. 100 pour les 3 types de croisées ayant du sang *Romanov* et 24 p. 100 pour les *BC*.

TABLEAU 2

Fertilité

a) Pourcentage de brebis de parité 2 à 2 ans, dans le cas où la moitié des agnelles est mise en lutte : brebis nées en 1968 et 1969.

Type de brebis	Brebis présentes à 2 ans	Pourcentage de brebis au 2 ^e agnelage à 2 ans
BC	150	24,0
F ₁ (RO · BC) et (BC · RO)	45	48,9
(2 BC, BL, CO)	94	12,8
(2 BC, BL, RO)	160	43,1
(2 BC, CO, RO)	150	34,7

b) Taux de fertilité des brebis de 2 à 4 ans, sur 3 campagnes (1969 à 1971).

Type de brebis	Pourcentage de fertilité (n)	
BC	87,1 ^{ac} (566)	
F ₁ (RO · BC)	94,7	(152)
F ₁ (BC · RO)	95,7	(162)
Total F ₁	95,3 ^b (314)	
(2 BC, BL, CO) ¹	79,2	(101)
(2 BC, BL, CO) ²	87,8	(82)
Total (2 BC, BL, CO)	83,1 ^a (183)	
(2 BC, BL, RO) ³	90,0	(211)
(2 BC, BL, RO) ¹	87,5	(120)
Total (2 BC, BL, RO)	89,1 ^c (331)	
(2 BC, CO, RO) ²	93,8	(81)
(2 BC, CO, RO) ³	93,6	(235)
Total (2 BC, CO, RO)	93,7 ^b (316)	

Les pourcentages non significativement ($P < 0,05$) différents sont suivis de la même lettre. Les contrastes entre croisements réciproques sont tous non significatifs.

2. Fertilité des brebis de 2 à 4 ans.

Le tableau 2 b résume les résultats obtenus sur 3 années, avec des brebis contemporaines de même âge.

Les différences intra type génétique (entre accouplements réciproques) ne sont pas significatives. En ce qui concerne les comparaisons entre types génétiques, le type (2 BC, CO, RO) apparaît significativement plus fertile que les types (2 BC, BL,

CO), (2 BC, BL, RO) et BC, mais non significativement différent du type F₁. Les brebis (2 BC, BL, CO) sont significativement les moins fertiles, par rapport à tous les autres types de brebis, sauf les BC.

3. Dates d'agnelage.

Bien qu'aucune étude précise n'ait été effectuée sur ces données, on observe (tabl. 3) que les brebis croisées 3 races agnèlent en moyenne à la même date — fin janvier, début février — mais 10 à 20 jours après les brebis BC ou les croisées F₁ (RO, BC). Cet écart n'est pas important, cependant il risque d'avoir une légère incidence sur le niveau de prolificité, dans la mesure où le niveau d'ovulation a tendance à augmenter en début de saison au fur et à mesure de l'accroissement de la fréquence des brebis en œstrus.

TABLEAU 3

*Dates moyennes de mise bas des brebis de 7 types génétiques nées en 1967
et des brebis de 5 types génétiques nées de 1967 à 1970 :
agnelages à 1, 2, 3, et 4 ans*

*Average dates of lambings of ewes of 7 genetic types born in 1967
and of ewes of 5 genetic types born between 1967 and 1970,
lambing at 1, 2, 3 and 4 years of age*

Année de naissance	Type de brebis	1 an	2 ans	3 ans	4 ans
1967	BC	65 (53)	11 (129)	26 (119)	22 (68)
	F ₁ (BL · BC)		29 (34)	38 (32)	30 (26)
	F ₁ (CO · BC)		24 (45)	30 (39)	29 (32)
	F ₁ (RO · BC)		19 (51)	17 (48)	40 (45)
	(2 BC, BL, CO)		27 (16)	40 (14)	31 (10)
1967 à 1970	(2 BC, BL, RO)		19 (35)	34 (34)	37 (28)
	(2 BC, CO, RO)		18 (39)	28 (35)	35 (30)
	BC	68 (99)	20 (350)	28 (213)	25 (109)
	F ₁ (RO · BC) et (BC · RO)		18 (113)	17 (73)	
	(2 BC, BL, CO)	73 (20)	35 (96)	36 (46)	31 (10)
	(2 BC, BL, RO)	61 (101)	27 (249)	34 (47)	28 (63)
	(2 BC, CO, RO)	63 (73)	28 (235)	32 (149)	29 (62)

() = nombre de brebis.

II. — Prolificité

I. Age-parité.

La comparaison entre les performances des brebis de parité 1 et 2 à 2 ans (tabl. 4) montre, dans l'ensemble, que les brebis qui mettent bas pour la première fois à 2 ans ont tendance à avoir une prolificité supérieure et un poids inférieur,

à celles qui agnèlent pour la 2^e fois. Cependant, ces écarts sont faibles ou non significatifs, aussi, dans la suite de cette étude, nous ne tiendrons compte que de l'âge à la mise bas, indépendamment de la parité.

TABLEAU 4

Prolifécité et poids à la mise bas des brebis de parité 1 et 2 à 2 ans
(4 campagnes de mise bas)

Prolificacy and weight at lambing of ewes with parity 1 and 2 at two years of age
(4 lambing seasons)

Type de brebis	Différence moyenne pondérée : parité 1-parité 2		
	Nés	Poids kg	Σw_i
BC	+ 0,05	+ 0,7	55
F ₁ (RO · BC) et (BC · RO)	— 0,10	+ 0,5	28
(2 BC, BL, CO)	+ 0,05	— 2,0	13
(2 BC, BL, RO)	+ 0,11	— 1,6	49
(2 BC, CO, RO)	+ 0,11	— 2,6	41
TOTAL	+ 0,07 (NS)	— 0,9 (S)	186

S : significatif au risque 5 p. 100.

2. Comparaisons intra-type et entre types de brebis.

Elles ont été effectuées (tabl. 5) sur les brebis nées de 1967 à 1969 ou de 1967 à 1970, d'après la moyenne pondérée des écarts annuels : écarts entre accouplements réciproques d'une part, entre chaque type de brebis croisées avec les brebis BC prises comme référence d'autre part.

Entre accouplements réciproques, intra-type, sur l'ensemble des agnelages enregistrés de 1 à 3 ans, les écarts de prolificité ne sont pas significatifs (— 0,07 à + 0,01).

Entre types, on constate que les brebis (2 BC, BL, CO) ont une taille de portée égale à celle des brebis BC, la supériorité des brebis (2 BC, BL, RO) et (2 BC, CO, RO) possédant 1/4 de sang *Romanov* étant de + 0,36 et + 0,30, alors que celle des F₁ (RO · BC) est de + 0,57.

3. Comparaison des « croisées 3 races » aux moyennes parentales.

Elle n'est possible que sur les brebis nées en 1967. On remarque (tabl. 6) que la prolificité des croisées 3 races est inférieure à la moyenne parentale calculée dans le cas de mise bas à 2 ans, alors qu'elle est tout à fait comparable à la moyenne parentale lors de l'agnelage à 3 ans.

TABLEAU 5

Prolificité : différences entre accouplements réciproques et types génétiques
Prolificacy : differences between reciprocal matings and genetic types

Types de brebis	Mode de naissance	Moyennes globales (#)			Moyenne pondérée des écarts annuels entre accouplements réciproques (Σwt)				Année de naissance des brebis
		1 an	2 ans	3 ans	1 an	2 ans	3 ans	Total 3 années	
(2 BC, BL, CO) ¹	1,6	1,10 (10)	1,20 (50)	1,37 (24)*	(2 BC, BL, CO) ¹	—	(2 BC, BL, CO) ²		1967 à 1969
(2 BC, BL, CO) ²	1,5	1,10 (10)	1,13 (46)	1,28 (22)*	+ 0,08 (24)	+ 0,10 (11)	+ 0,07 (40) NS		
(2 BC, BL, RO) ³	2,1	1,32 (75)	1,50 (173)	1,71 (145)	(2 BC, BL, RO) ²	—	(2 BC, BL, RO) ¹		1967 à 1970
(2 BC, BL, RO) ¹	1,7	1,54 (26)	1,51 (77)	1,62 (72)	— 0,01 (52)	+ 0,08 (47)	— 0,01 (118) NS		
(2 BC, CO, RO) ²	1,5	1,22 (18)	1,57 (65)	1,53 (49)	(2 BC, CO, RO) ²	—	(2 BC, CO, RO) ³		1967 à 1970
(2 BC, CO, RO) ³	2,2	1,26 (55)	1,46 (170)	1,59 (147)	+ 0,01 (13)	+ 0,11 (47)	— 0,06 (37)	+ 0,03 (96) NS	
		Moyennes globales (#)			Moyenne pondérée des écarts annuels par rapport aux brebis BC (Σwt)				
(2 BC, BL, CO)	1,5	1,10 (20)	1,16 (96)	1,33 (46)	+ 0,05 (16)	— 0,02 (65)	+ 0,05 (30)	+ 0,01 (111) NS	1967 à 1969
(2 BC, BL, RO)	2,0	1,32 (101)	1,50 (250)	1,68 (217)	+ 0,29 (35)	+ 0,32 (136)	+ 0,44 (113)	+ 0,36 (284) TS	
(2 BC, CO, RO)	2,0	1,25 (73)	1,49 (235)	1,58 (196)	+ 0,19 (31)	+ 0,30 (133)	+ 0,33 (107)	+ 0,30 (271) TS	1967 à 1970
F ₁ (RO · BC) et (BC · RO)		1,51 (43)	1,70 (113)	1,94 (91)	+ 0,51 (28)	+ 0,50 (99)	+ 0,68 (83)	+ 0,57 (211) TS	
BC (référence)		1,07 (99)	1,20 (350)	1,26 (286)					

* 2 années seulement.

Le mode de naissance des brebis a été calculé sur les brebis ayant mis bas à 2 ans.

TABLEAU 6

Prolifécité et poids à la mise bas des croisées 3 races comparés aux moyennes parentales calculées d'après les performances des brebis F₁ contemporaines

(brebis nées en 1967 ; agnelages à 2, 3 et 4 ans)

Prolificacy and weight at lambing of crossbred (of 3 breeds) compared to parental average established on performances of contemporary F₁ ewes

(ewes born in 1967 ; lambing at 2, 3 and 4 years of age)

	Type de brebis	Mode de naissance	2 ans		3 ans		4 ans	
			\bar{x} (n)	MP	\bar{x} (n)	MP	\bar{x} (n)	MP
Prolifécité	F ₁ (BL × BC)	1,4	1,32 (34)		1,53 (32)		1,58 (26)	
	F ₁ (CO × BC)	1,4	1,40 (45)		1,20 (39)		1,53 (32)	
	F ₁ (RO × BC)	1,3	1,76 (51)		2,00 (48)		2,42 (45)	
	(2 BC, BL, CO)	1,4	1,19 (16)	1,36	1,36 (14)	1,36	1,40 (10)	1,55
	(2 BC, BL, RO)	1,7	1,48 (35)	1,54	1,79 (34)	1,76	1,75 (28)	2,00
	(2 BC, CO, RO)	1,9	1,46 (39)	1,58	1,60 (35)	1,60	1,80 (30)	1,97
Poids à la mise bas (kg)	F ₁ (BL × BC)	1,4	58,4		62,6		69,8	
	F ₁ (CO × BC)	1,4	53,7		59,6		65,0	
	F ₁ (RO × BC)	1,3	54,6		62,7		63,1	
	(2 BC, BL, CO)	1,4	55,6	56,0	60,2	61,1	69,7	67,4
	(2 BC, BL, RO)	1,7	55,7	56,5	59,8	62,6	61,1	66,4
	(2 BC, CO, RO)	1,9	53,0	54,1	58,3	61,1	61,3	64,0

\bar{x} = moyenne observée (effectif).

MP = moyenne parentale calculée.

Le mode de naissance moyen est calculé sur les brebis ayant mis bas à 2 ans.

III. — Poids à la mise bas

Les résultats des comparaisons entre croisements réciproques et entre types génétiques peuvent être résumés de la façon suivante :

1. Sur l'ensemble des agnelages de 1 à 3 ans (tabl. 7), les différences de poids entre accouplements réciproques, pour un même type génétique, sont très faibles et non significatives (+ 1,2 à - 0,5 kg), bien que les brebis en comparaison diffèrent en ce qui concerne le mode de naissance (cf. tabl. 5). Les écarts entre les 3 types de brebis croisées et les BC sont faibles mais significatifs : + 0,8 kg pour les brebis (2 BC, BL, RO) contre - 1,1 et - 1,7 kg pour les brebis (2 BC, BL, CO) et (2 BC, CO, RO).

2. Sur les brebis nées en 1967 (tabl. 6), le poids à la mise bas des croisées 3 races est toujours, sauf dans un cas, inférieur à la moyenne parentale calculée. Cependant, la différence est surtout sensible pour les croisées (2 BC, BL, RO) et (2 BC, CO, RO) qui sont nées en partie de mère F₁ (RO · BC) et ont, de ce fait, un mode de naissance plus élevé que celui des brebis parentales correspondantes.

TABLEAU 7

Poids à la mise bas : différences entre accouplements réciproques et types génétiques
 Weight at lambing : differences between reciprocal matings and genetic types

Types de brebis	Moyennes globales (n)			Moyenne pondérée des écarts annuels entre accouplements réciproques ($\sum w_i$)				Année de naissance des brebis
	1 an	2 ans	3 ans	1 an	2 ans	3 ans	Total 3 années	
(2 BC, BL, CO) ¹	50,5 (10)	51,4 (48)	63,0 (24)		(2 BC, BL, CO) ¹ -	(2 BC, BL, CO) ²		1967 à 1969
(2 BC, BL, CO) ²	54,6 (8)	49,7 (44)	57,4 (18)	- 5,9 (4)	+ 0,5 (23)	+ 5,6 (10)	+ 1,2 (37) NS	
(2 BC, BL, RO) ³	48,8 (67)	52,6 (156)	59,8 (135)		(2 BC, BL, RO) ³ -	(2 BC, BL, RO) ¹		1967 à 1970
(2 BC, BL, RO) ¹	50,0 (21)	52,8 (73)	59,8 (70)	- 1,1 (16)	- 0,2 (48)	- 0,6 (44)	- 0,5 (108) NS	
(2 BC, CO, RO) ²	46,7 (14)	50,9 (60)	57,4 (46)		(2 BC, CO, RO) ² -	(2 BC, CO, RO) ³		1967 à 1970
(2 BC, CO, RO) ³	48,3 (46)	50,1 (157)	56,8 (137)	- 2,0 (10)	+ 0,7 (43)	+ 0,8 (34)	+ 0,5 (88) NS	
	Moyennes globales (n)			Moyenne pondérée des écarts annuels par rapport aux brebis BC ($\sum w_i$)				
(2 BC, BL, CO)	52,3 (18)	49,7 (94)	60,5 (41)	+ 1,0 (14)	- 2,7 (63)	+ 1,3 (28)	- 1,1 (105) peu S	1967 à 1969
(2 BC, BL, RO)	49,0 (88)	52,6 (229)	59,8 (205)	+ 0,3 (31)	+ 0,5 (127)	+ 1,3 (107)	+ 0,8 (265) S	
(2 BC, CO, RO)	47,9 (60)	50,3 (217)	57,0 (183)	- 1,9 (26)	- 2,1 (125)	- 1,2 (104)	- 1,7 (252) TS	1967 à 1970
BC	52,7 (91)	53,6 (340)	59,3 (277)					

TABLEAU 8

Taux de mortalité des agneaux issus des accouplements entre béliers BC avec les mères des 3 types de « croisées 3 races ».
Comparison avec les agneaux BC contemporains

Death rate of lambs born from mating BC rams with ewes of the three crossed types. Comparison with the BC contemporary lambs

Période d'agnelage (âge des brebis)	Variables	Type de mère des agneaux		
		(2 BC, BL, CO)	(2 BC, BL, RO)	(2 BC, CO, RO)
Janvier-février 1970 et 1971* (brebis de 2 à 4 ans)	Nombre d'agneaux nés	157	351	315
	P. 100 d'agneaux en AA	16,4	13,8	15,5
	Mortalité en p. 100 : à la naissance	7,0 ^a	7,1 ^a	6,0 ^a
	de 1 à 90 j	9,6 ^b	12,3 ^b	12,4 ^b
Totale	16,6 ^c	19,4 ^c	18,4 ^c	
Janvier-février 1972 (brebis de 2 à 4 ans)	Nombre d'agneaux nés		277	236
	P. 100 d'agneaux en AA		13,8	18,1
	Mortalité en p. 100 : à la naissance		3,2 ^a	5,9 ^a
	de 1 à 90 j		8,7 ^b	8,5 ^b
Totale		11,9 ^c	14,4 ^c	

Les mortalités à la naissance (morts-nés et morts à la naissance) et de 1 à 90 jours sont exprimées en p. 100 des agneaux nés.

AA : pourcentage d'agneaux nés vivants mis en allaitement artificiel.

* En 1971, nous n'avons pas considéré les agneaux nés après le 20 février, qui ont tous été mis en allaitement artificiel.

Sur une même ligne, les pourcentages suivis de la même lettre ne sont pas significativement différents ($P < 0,05$).

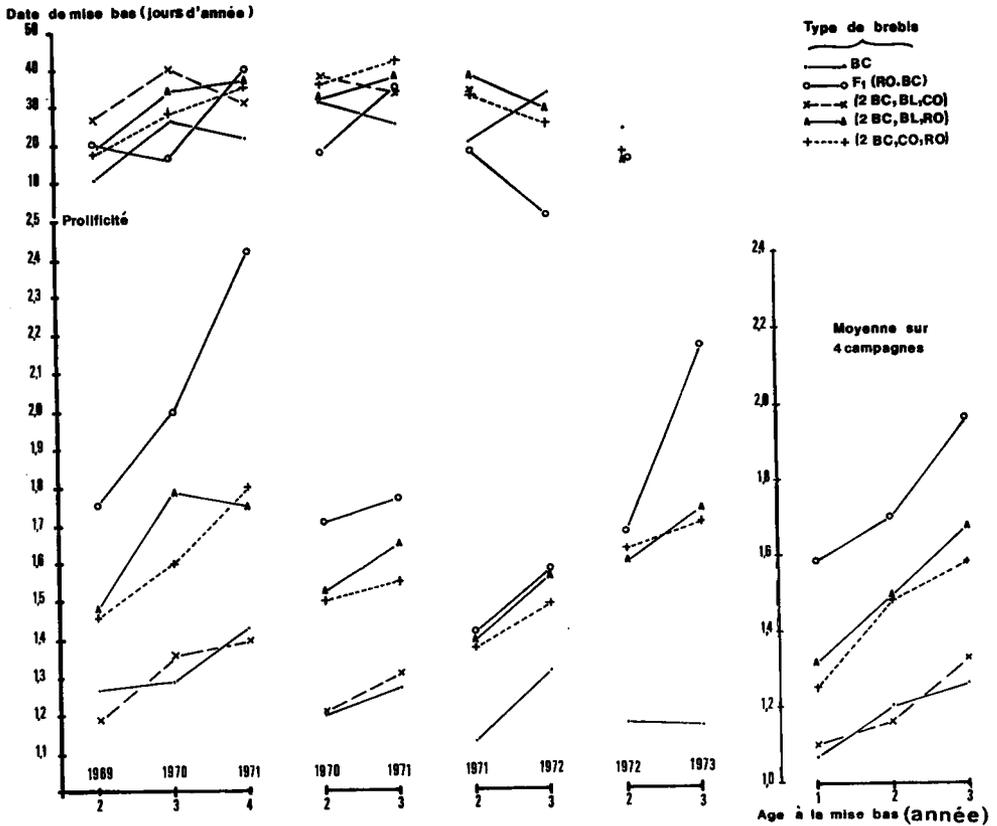


FIG. 1. — Prolificité et date d'agnelage des 3 types de brebis croisées 3 races et des brebis BC et F_1 (RO-BC) contemporaines : agnelages à 2, 3 et 4 ans de 4 classes de brebis nées en 1967, 1968, 1969 et 1970.

Prolificacy and date of lambing for the three type of crossed ewes and BC, and contemporary F_1 (RO-BC) : lambings at 2, 3 and 4 years of age of four classes of ewes born in 1967, 1968, 1969 and 1970.

IV. — Mortalité des agneaux

Rappelons que cette analyse concerne les agneaux nés de 1970 à 1972 : agneaux croisés nés de « brebis 3 races » accouplées à des béliers BC et agneaux de race pure BC. Sur l'ensemble des 2 campagnes (1970 et 1971), avec 10 à 16 p. 100 d'agneaux en allaitement artificiel (proportions comparables entre types génétiques), il n'existe aucune différence significative entre les 4 types d'agneaux dans la mortalité à la naissance ou après la naissance (tabl. 8), ce qui n'est pas surprenant dans la mesure où tous ces agneaux ont au moins 75 p. 100 de sang BC.

DISCUSSION

I. Dans toutes nos comparaisons, nous n'avons pas tenu compte des différences de parité au même âge. En effet, les résultats de cette étude, comme ceux de la précédente, montrent qu'à 2 ans, il existe peu de différence entre les performances

des brebis qui agnèlent pour la 1^e et la 2^e fois. Dans notre cas, la comparaison entre ces 2 catégories de brebis est d'ailleurs discutable, puisque les agnelles mises en lutte en première année représentent un échantillon sélectionné sur le poids à 6 mois, c'est-à-dire en partie sur le type de naissance. Ce biais n'est certainement pas très important, puisque les expérimentations de SPENCER *et al.* (1942) et surtout de KEANE (1974), STEINE (1974), réalisées sur des échantillons comparables indiquent également que la première mise bas à 1 an n'affecte pas de façon significative les performances ultérieures, par référence aux brebis qui mettent bas pour la première fois à 2 ans.

2. La comparaison des performances des brebis issues des accouplements réciproques montre que le sens des croisements entre animaux F_1 n'a aucun effet significatif sur la prolificité et sur le poids à la mise bas des brebis croisées 3 races de même type génétique. Ce résultat rend pratiquement inutile toute analyse plus fine visant à l'estimation des effets directs et maternels et des effets d'hétérosis, en utilisant par exemple le modèle génétique de Dickerson.

Les résultats les plus démonstratifs concernent les contrastes entre types génétiques. Les brebis croisées (2 *BC*, *BL*, *CO*) ont, par rapport aux brebis *BC*, une fertilité (en agnelle et en adulte) plus faible et une prolificité identique, alors que les brebis croisées possédant 25 p. 100 de sang *Romanov* (2 *BC*, *BL*, *RO*) et (2 *BC*, *CO*, *RO*) sont plus fertiles que les brebis *BC* et ont une prolificité nettement supérieure (+ 0,30 et + 0,36 agneau par mise bas). Il apparaît donc, dans le cadre de cette expérimentation, que l'utilisation de béliers *BL* ou *CO* en « croisement simple » sur des brebis *BC* et en « croisement 3 races », n'apporte pratiquement aucun progrès par rapport aux performances des brebis *BC*. En revanche, l'apport de sang *Romanov* entraîne un accroissement proportionnel de prolificité.

En Norvège, la comparaison des différents types de brebis 2 et 3 races obtenues après croisement de la population de base *Norvégienne* avec des béliers *Finnois* et *Texel* montre également que l'accroissement de prolificité enregistré sur les brebis croisées est uniquement lié au pourcentage de sang *Finnois* (1/4 et 1/2), l'apport de sang *Texel* ayant une influence nulle ou défavorable (VABENO *et al.*, 1974). Le gain de prolificité obtenu sur les brebis croisées en augmentant le nombre de races en jeu n'est donc pas un résultat général ; SIDWELL *et al.* (1962) obtiennent, dans l'ensemble, une supériorité des brebis croisées 3 races par rapport aux F_1 et aux moyennes parentales, cependant certaines combinaisons donnent des résultats négatifs. Dans notre cas, l'origine en partie commune des races *Cotentin* et *Berrichonne du Cher* avec la race *Border Leicester*, pourrait peut-être expliquer les mauvaises performances des croisées. Toutefois, les 2 races françaises n'ont reçu aucun apport étranger depuis de nombreuses années et elles ont été sélectionnées chacune dans leur berceau de race, aussi les stocks de gènes doivent-ils être assez différents : cela mériterait d'ailleurs d'être vérifié en comparant, par exemple, la fréquence des marqueurs biochimiques sanguins dans les différentes populations.

3. En ce qui concerne le poids à la mise bas, on remarquera que les croisées 3 races ont un poids assez peu différent de celui des *BC*, les brebis (2 *BC*, *BL*, *RO*) étant cependant plus lourdes de 1,9 et 2,5 kg que les brebis (2 *BC*, *BL*, *CO*) et les (2 *BC*, *CO*, *RO*). Là encore, les résultats « observés » sont assez différents des résultats « attendus », puisque les brebis *Romanov* ont, en moyenne, 8 à 10 kg de moins que les brebis *BC*

(RICORDEAU *et al.*, 1976 III) : cet écart de poids pourrait s'expliquer par une sous-estimation du « poids génétique » des brebis *Romanov*, par suite de l'effet dépressif du mode de naissance, mais cela reste à vérifier ultérieurement.

Reçu pour publication en juin 1976.

SUMMARY

IMPROVING PRODUCTIVITY OF BERRICHON DU CHER BY CROSSING

II. — NUMERICAL PRODUCTIVITY OF THREE BREEDS CROSSED EWES

The aim of this study is to compare the reproduction performances of crossbred ewes (2 *BC*, *BL*, *CO*), (2 *BC*, *BL*, *RO*) and (2 *BC*, *CO*, *RO*) issued from reciprocal matings between the 3 F_1 types obtained by crossing *Border Leicester* (*BL*), *Cotentin* (*CO*) and *Romanov* (*RO*) rams with *Berrichonnes du Cher* (*BC*) ewes. It concerns 581 ewes, born from 1967 to 1970, which have lambed over 6 seasons (1968 to 1973). Contemporary comparisons have been worked out every year, with F_1 ewes (*RO* . *BC*) or (*BC* . *RO*) and *BC* ewes taken as references. The comparison with the 3 F_1 parental types is only possible for the ewes born in 1967.

Between reciprocal ewes of the same breeding type, there is no significant difference as for fertility, prolificacy or weight at lambing.

The ewes (2 *BC*, *BL*, *CO*) express a fertility and a prolificacy comparable to those of the *Berrichonnes* ewes. As for prolificacy and by contrast with *Berrichonnes* ewes, the superiority of the (2 *BC*, *CO*, *RO*) and (2 *BC*, *BL*, *RO*) ewes is respectively + 0,30 and + 0,36 against + 0,57 for the F_1 (*RO* . *BC*) or (*BC* . *RO*) ewes. That shows well that prolificacy is proportional to the percentage of *Romanov* blood of the ewes. The differences between genetic types in the weight at lambing are low but significant.

The whole mortality (from birth to 90 days) of crossbred lambs born from the 3 types of crossbred dams and *Berrichons* sires is not significantly different from that of pure bred *Berrichons* lambs.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- RICORDEAU G., DESVIGNES A., TCHAMITCHIAN L., RASTOGI R., LEFÈVRE C., 1976. Amélioration de la productivité des brebis *Berrichonnes du Cher* (*BC*) par croisement. I. Productivité numérique des brebis *BC*, *Cotentin*, *Border Leicester*, *Romanov* et de 3 types de F_1 . *Ann. Génét. Sél. anim.*
- KEANE M. G., 1974. Effect of previous lambing on bodyweight and reproductive performance of hoggets. *Ir. J. Agric. Res.*, **13**, 191-196.
- RICORDEAU G., 1967. Héritéité des pendeloques en race *Saanen*. Différence de fécondité entre les génotypes avec et sans pendeloques. *Ann. Zootech.*, **16**, 263-270.
- RICORDEAU G., TCHAMITCHIAN L., LEFÈVRE C., BRUNEL J.-C., DESVIGNES A., 1976. Amélioration de la productivité des brebis *Berrichonnes du Cher* (*BC*) par croisement. III. Performances de reproduction des 3 premières générations de croisées entre les races *Berrichonne du Cher* et *Romanov*. *Ann. Génét. Sél. anim.*
- SIDWELL G. M., EVERSON D. O., TERRILL C. E., 1962. Fertility, prolificacy and lamb livability of some pure breeds and their crosses. *J. anim. Sci.*, **21**, 875-879.
- SPENCER D. A., SCHOTT R. G., PHILLIPS R. W., AUNE B., 1942. Performances of ewes bred first as lambs compared with ewes bred first as yearlings. *J. anim. Sci.*, **1**, 27-33.
- STEINE T. A., 1974. The effect of lambing at one year of age on production traits in sheep. *Meld. Norges. Landb.* **53** (11), 1-11 (en Norvégien).
- VABENO A. W., BEKKEN A., ERI J., GJEDREM T., 1974. Results from crossbreeding between *Finn-sheep* and *Norwegian* sheep breeds. *Meld. Norges. Landb.* **53** (17), 1-23 (en Norvégien).