

Effets de l'adrénaline et de la phényléphrine sur l'extraction du lait au cours de la traite mécanique de la vache

J. BERNABÉ, Marie-José RICORDEL

*I.N.R.A., Laboratoire de Recherches sur la Traite,
65, rue de Saint-Brieuc, 35042 Rennes Cedex, France.*

Summary. *Effects of adrenaline and phenylephrine on milk extraction during mechanical milking of cows.*

During mechanical milking in the morning between days 60 and 130 of lactation, 6 or 10 French Friesian Pie-Noire (FFPN) cows were given an intrajugular injection of 0.3 mg of adrenaline or 5 mg of phenylephrine (table 1). The treatments, each given 7 times to each cow, were alternated every other day with a control injection of 0.9 % NaCl.

The adrenaline caused :

- a non-significant decrease in total milk yield (– 4.9 % : 11.57 l vs 12.17 l with NaCl) and in the volume of machine-stripped milk (0.360 l vs 0.430 l with NaCl) ;
- an increase (+ 8.7 %) in milk flow (1.165 l/min vs 1.072 l/min with NaCl ; table 4).

Phenylephrine caused a significant 10 % reduction in total milk yield (13.35 l vs 14.84 l with NaCl) but had no effect on the volume of machine-stripped milk (0.235 l vs 0.295 l with NaCl) or on milk flow (0.961 l/min vs 0.962 l/min with NaCl ; table 3).

In agreement with our previous results (Bernabé and Peeters, 1980 ; Bernabé and Ricordel, 1985), β -receptor (adrenaline) stimulation appeared to increase milk flow by relaxing the teat muscles. However, when contact was avoided between the teats and the milking machine, the stimulation of teat α -receptors (phenylephrine) did not inhibit milk flow. It is supposed that during milking the machine caused the teat tissue to contract enough to mask the effect of the α -mimetic treatment on milk flow.

Introduction.

Avant la traite, il est fréquent d'observer chez la vache des échappements spontanés de lait qui peuvent, respectivement, être diminués ou augmentés par l'injection intra-artérielle de sympathomimétiques α et β (Bernabé et Peeters, 1980).

Récemment, nous avons pu démontrer que l'administration intrajugulaire d'isoprénaline (β mimétique) permettrait d'accroître significativement le débit lacté au cours de la traite sans affecter le volume de lait extrait avant et pendant l'égouttage (Bernabé et Ricordel, 1985). Inversement, il restait à vérifier si, une drogue sympathique stimulant sélectivement les α récepteurs, était susceptible de

freiner ce débit. Nous avons donc choisi la phényléphrine qui induit à la fois une vasoconstriction et une hypertonicité du trayon. De plus, afin de mieux interpréter l'effet des sympathomimétiques sur l'écoulement du lait (et en particulier de dissocier leur influence respective sur la musculature lisse et sur le système artérioveineux du trayon), nous avons utilisé l'adrénaline qui, comme la phényléphrine, possède des propriétés vasoconstrictrices mais qui se différencie de cette dernière par ses effets de relaxation de l'organe.

Matériel et méthodes.

1) *Présentation générale de l'essai.* — L'étude des effets de la phényléphrine (PHE) est conduite sur 10 vaches FFPN entre le 63^e jour et le 83^e jour de lactation. Celle des effets de l'adrénaline (A) lui a été postérieure (entre le 110^e et le 130^e jour) et n'a été réalisée que sur 6 animaux seulement (tabl. 1).

Chacune des 2 drogues est administrée au minimum 7 fois à chaque vache en alternance journalière (samedi et dimanche exceptés) avec une solution témoin de NaCl 0,9 %. Les injections ont toujours lieu *au cours* de la traite mécanique du matin, légèrement retardée (1), grâce à un cathéter de polyéthylène (PE 90, Becton et Dickinson) placé en permanence dans la veine jugulaire (cf. 2).

Les modifications éventuelles du débit du lait et des volumes extraits avant et pendant l'égouttage à la machine sont contrôlées à l'aide d'un système d'enregistrement automatique (cf. 3).

2) *Préparation des drogues et méthode d'injection.* — L'adrénaline (épinéphrine bitartrate : Sigma réf. E-4375) et la phényléphrine (Néosynéphrine[®] Badrial, 5 mg/ml injectable) sont diluées dans une solution de NaCl 0,9 % respectivement additionnée ou non d'acide ascorbique 0,6 µg/ml de telle façon, qu'à chaque injection, 0,3 mg de A ou 5 mg de PHE soient toujours administrés dans un volume de 5 ml (2). Ces 5 ml sont immédiatement « poussés » par 3 ml de NaCl 0,9 % afin qu'aucun reliquat de drogue ne subsiste dans le cathéter.

Le moment d'injection se situe environ 70 s (A) et 110 s (PHE) après la pose du dernier gobelet-trayeur. Cette opération est réalisée dans les mêmes conditions que celles déjà décrites par Bernabé et Ricordel (1985).

3) *Enregistrement de la production laitière et de la cinétique d'émission du lait.* — La chaîne de mesure composée de 4 suiveurs de niveau Sefram SN 50 (Labussière et Martinet, 1964) et de 2 tables traçantes potentiométriques à double voie (JJ Lloyd CR 600) est identique à celle que nous avons utilisée précédemment (Bernabé et Ricordel, 1985).

Les tracés permettent de définir pour chaque quartier : — le débit de pré injection (DO en l/min) ; — le débit postérieur à l'injection de NaCl (D1 en

(1) Horaires normaux entre 7 h 30 et 8 h 30 repoussés pour l'expérimentation entre 9 h 00 et 11 h 30, les vaches étant traitées une à une.

(2) Il en est de même pour la solution témoin (NaCl 0,9 %).

TABLEAU 1

Principales caractéristiques zootecniques des animaux étudiés :

Vache N°	Poids à J5 (1) (kg)	N° lactation	Avec phényléphrine (5 mg)						Avec adrénaline (0,3 mg)					
			Début de l'essai			Fin de l'essai			Début de l'essai			Fin de l'essai		
			Stade de lactation (j)	Lait (litres/ jour)	Stade de lactation (j)	Stade de lactation (j)	Lait (litres/ jour)	Stade de lactation (j)	Stade de lactation (j)	Lait (litres/ jour)	Stade de lactation (j)	Stade de lactation (j)	Lait (litres/ jour)	Stade d'insémination artificielle (1)
120	626	6	56,00	22,20	80,00	20,40	112	20,20	140,00	16,70	83			
135	590	4	49,00	23,60	58,00	22,60	56	22,60	73,00	23,50	—			
146	675	4	105,00	26,50	122,00	25,00	—	—	—	—	—			
153	552	3	68,00	23,70	91,00	24,90	—	—	—	—	—			
158	572	3	70,00	26,80	98,00	26,20	122	19,30	146,00	17,30	80			
181	532	1	67,00	21,30	95,00	18,20	—	—	—	—	81			
182	515	1	62,00	22,80	82,00	18,10	137	16,90	153,00	18,10	67			
186	452	1	59,00	17,10	70,00	12,10	—	—	—	—	72			
187	451	1	56,00	14,10	76,00	13,30	129	14,60	146,00	15,80	64			
189	470	1	41,00	19,20	68,00	17,40	104	15,40	124,00	11,40	54			
Moyenne	543,50	2,50	63,30	21,70	84,00	20,70	110	18,20	130,30	17,10	—			
Ecart-type	74,80	1,80	17,20	4,00	18,32	4,10	29	3,10	29,80	3,90	—			

(1) Les stades de pesée, d'insémination et de lactation sont exprimés en jour à partir du vêlage (JO).

l/min) ; — le débit postérieur à l'injection du sympathomimétique (D2 en l/min) ; — le volume de lait d'égouttage (EM en l) ; — le volume de lait total (LT en l).

4) *Conduite d'élevage et conditions de traite.* — Les animaux sont logés, nourris et traités dans des conditions analogues à celles précédemment rapportées (Bernabé et Ricordel, 1985).

Résultats.

Effets sur la production totale de lait.

Avec la phényléphrine. — L'administration intrajugulaire de 5 mg de PHE entraîne une réduction hautement significative (— 10,0 %) de la production laitière moyenne du matin (14,84 l sous NaCl versus 13,35 l sous PHE). Cet effet est constaté sur chacune des 10 vaches de l'essai et sur la quasi totalité de leurs quartiers (37 sur 40). Il varie de — 2 % (vache 153) à — 17 % (vache 135) mais n'atteint le seuil de signification que chez 2/3 des sujets (tabl. 2).

TABLEAU 2

Effets des injections de NaCl, de PHE ET d'A sur les productions totales de lait de chaque quartier.

Vache N°	Quartier	Lait total produit sous influence de NaCl 0,9 %	Lait total produit sous influence de la PHE 5 mg	Effet de la PHE sur le lait total	Lait total produit sous influence de NaCl 0,9 %	Lait total produit sous influence de l'A	Effet de l'A sur le lait total
120	P.D.	5,670	5,290	−0,380	4,460	4,650	+0,190
	A.D.	3,360	2,940	−0,420	2,380	2,230	−0,150
	A.G.	2,290	2,310	+0,020	1,740	1,710	−0,030
	P.G.	4,990	4,520	−0,470	3,740	3,930	+0,190
	Total	16,320	15,020	−1,300	12,320	12,520	+0,200
135	P.D.	6,030	5,070	−0,960**	6,370	5,340	−1,030***
	A.D.	3,720	2,970	−0,750***	3,770	3,190	−0,580***
	A.G.	2,450	2,140	−0,310**	2,430	2,100	−0,330**
	P.G.	5,570	4,560	−1,010***	5,750	4,860	−0,890**
	Total	17,770	14,740	−3,030***	18,320	15,490	−2,830***
146	P.D.	4,580	4,090	−0,490*			
	A.D.	4,570	3,660	−0,910***			
	A.G.	4,370	3,680	−0,690***			
	P.G.	4,630	4,040	−0,590***			
	Total	18,150	15,480	−2,670***			
153	P.D.	3,780	3,790	+0,010			
	A.D.	2,980	2,910	−0,070			
	A.G.	2,860	2,840	−0,020			
	P.G.	3,990	3,840	−0,150			
	Total	13,625	13,380	−0,245			

TABLEAU 2

Vache N°	Quartier	Lait total produit sous influence de NaCl 0,9 %	Lait total produit sous influence de la PHE 5 mg	Effet de la PHE sur le lait total	Lait total produit sous influence de NaCl 0,9 %	Lait total produit sous influence de l'A	Effet de l'A sur le lait total
158	P.D.	8,370	7,580	-0,790*	5,680	5,470	-0,210
	A.D.	3,760	3,590	-0,170	2,510	2,580	+0,070
	A.G.	1,010	1,060	+0,050	0,600	0,680	+0,080
	P.G.	5,100	4,800	-0,300	3,710	3,790	+0,080
	Total	18,250	17,040	-1,210	12,500	12,520	-0,020
181	P.D.	4,160	3,620	-0,540***			
	A.D.	2,830	2,440	-0,390***			
	A.G.	2,840	2,750	-0,090			
	P.G.	3,300	3,150	-0,150			
	Total	13,130	11,960	-1,170**			
182	P.D.	4,690	3,720	-0,970**	3,630	3,160	-0,470**
	A.D.	3,110	2,680	-0,430*	2,530	2,290	-0,240*
	A.G.	3,220	2,830	-0,390*	2,580	2,370	-0,210
	P.G.	4,010	3,420	-0,590**	3,300	2,810	-0,490**
	Total	15,050	12,660	-2,390**	12,040	10,630	-1,410**
186	P.D.	3,480	2,990	-0,490**			
	A.D.	2,600	2,420	-0,180			
	A.G.	2,550	2,370	-0,180			
	P.G.	3,450	3,070	-0,380			
	Total	12,070	10,850	-1,220**			
187	P.D.	3,123	2,710	-0,413	3,200	2,940	-0,260*
	A.D.	2,164	1,945	-0,219*	2,040	1,960	-0,080
	A.G.	2,031	1,803	-0,228	1,950	1,880	-0,070
	P.G.	3,067	2,658	-0,409*	3,100	2,810	-0,290
	Total	10,385	9,133	-1,252	10,290	9,590	-0,700
189	P.D.	2,770	2,750	-0,020	1,900	1,920	+0,020
	A.D.	3,560	2,890	-0,670***	2,360	2,380	+0,020
	A.G.	3,440	2,850	-0,590***	2,120	2,220	+0,100
	P.G.	3,380	3,090	-0,290***	2,400	2,440	+0,040
	Total	13,160	11,580	-1,580***	8,780	8,960	+0,180
Moyenne générale		14,840	13,350	-1,490***	12,172	11,574	-0,756
SEM		0,326	0,286	0,099	0,458	0,354	0,167

Effet significatif au seuil de 0,05 (*) ; 0,01 (**) et 0,001 (***).

P.D. : postérieur droit ; A.D. : antérieur droit ; A.G. : antérieur gauche ; P.G. : postérieur gauche.

Avec l'adrénaline. — L'adrénaline (0,3 mg) a également tendance à diminuer la production totale mais dans des proportions moindres (- 4,9 % ; 11,57 l sous A, 12,17 l sous NaCl). Les animaux 135 et 182 sont néanmoins particulièrement sensibles au traitement et perdent respectivement 15 % et 12 % (tabl. 2).

Effets sur le volume de lait recueilli à l'égouttage.

Ni la phényléphrine ni l'adrénaline n'affectent significativement le volume de l'égouttage qui passe respectivement de 0,293 l à 0,235 l et de 0,430 l à 0,360 l.

Cette légère réduction de 58 à 70 ml n'est pas suffisante pour expliquer la baisse de production laitière précédemment mentionnée. Celle-ci résulterait donc principalement d'une inhibition du réflexe d'éjection et ainsi d'une rétention importante de lait résiduel que les opérations mécaniques d'égouttage ne sont pas en mesure d'extraire de la lumière des acini mammaires.

Effets sur le débit d'écoulement du lait lors de la traite mécanique.

Injection de phényléphrine (5 mg). — Le débit du lait observé en début de traite (DO = 0,975 l/min) n'est modifié ni par l'injection de NaCl 0,9 % (D1 = 0,962 l/min), ni par celle de 5 mg de phényléphrine (D2 = 0,961 l/min) ce qui peut paraître surprenant puisque cette drogue est connue pour ses propriétés contractantes sur les fibres lisses du trayon (Bernabé et Peeters, 1980).

Quelques vaches présentent, certes, une faible diminution du débit mais celle-ci est compensée chez un nombre de sujets égal par un accroissement symétrique de ce même paramètre (tabl. 3).

TABLEAU 3

Effets des injections de NaCl et de PHE sur le débit lacté de chaque quartier.

Vache N°	Quartier	D0	D1	D1 - D0	D2	D2 - D1
120	P.D.	2,608	2,899	+ 0,291*	2,814	- 0,084
	A.D.	1,396	1,504	+ 0,107	1,421	- 0,083
	A.G.	1,335	1,184	- 0,151	1,333	+ 0,148
	P.G.	1,886	1,752	- 0,133	1,791	+ 0,039
	Moyenne	1,806	1,835	+ 0,029	1,840	+ 0,005
135	P.D.	1,159	1,106	- 0,053	1,291	+ 0,186*
	A.D.	0,796	0,806	+ 0,010	0,810	+ 0,004
	A.G.	0,631	0,639	+ 0,008	0,760	+ 0,121*
	P.G.	1,145	1,107	- 0,038	1,313	+ 0,206**
	Moyenne	0,933	0,915	- 0,018	1,044	+ 0,129
146	P.D.	1,551	1,337	- 0,214***	1,383	+ 0,046
	A.D.	1,156	1,099	- 0,058	1,073	- 0,026
	A.G.	1,250	1,212	- 0,036	1,280	+ 0,067
	P.G.	1,530	1,284	- 0,246***	1,241	- 0,043
	Moyenne	1,372	1,233	- 0,139	1,244	+ 0,011
153	P.D.	0,569	0,531	- 0,038	0,637	+ 0,106
	A.D.	0,421	0,376	- 0,045*	0,423	+ 0,046***
	A.G.	0,462	0,441	- 0,022	0,463	+ 0,022
	P.G.	0,557	0,505	- 0,052	0,562	+ 0,057*
	Moyenne	0,502	0,463	- 0,039	0,521	+ 0,058
158	P.D.	1,399	1,289	- 0,110	0,972	- 0,317*
	A.D.	0,867	0,805	- 0,063	0,798	- 0,007
	A.G.	0,133	0,153	+ 0,019	0,158	+ 0,055
	P.G.	0,922	0,879	- 0,043	0,879	0
	Moyenne	0,830	0,781	- 0,049	0,702	- 0,079

TABLEAU 3

Vache N°	Quartier	D0	D1	D1 - D0	D2	D2 - D1
181	P.D.	1,005	1,017	+0,012	0,924	-0,093
	A.D.	0,602	0,675	+0,073*	0,634	-0,041
	A.G.	1,009	1,032	+0,022	0,993	-0,039
	P.G.	0,965	1,036	+0,072	0,958	-0,078
	Moyenne	0,895	0,940	+0,045	0,877	-0,063
182	P.D.	1,017	1,012	+0,005	1,024	+0,012
	A.D.	0,832	0,859	+0,026	0,790	-0,068
	A.G.	0,941	0,851	-0,090*	0,852	+0,001
	P.G.	0,971	0,925	-0,046	0,970	+0,046
	Moyenne	0,940	0,912	-0,028	0,909	-0,003
186	P.D.	0,981	1,016	+0,035	1,045	+0,030
	A.D.	0,819	0,830	+0,011	0,860	+0,030
	A.G.	0,968	1,029	+0,061	0,970	-0,058
	P.G.	1,085	1,142	+0,058	1,107	-0,035
	Moyenne	0,963	1,004	+0,041	0,996	-0,008
187	P.D.	0,782	0,752	-0,031	0,692	-0,060
	A.D.	0,598	0,641	+0,044	0,582	-0,060
	A.G.	0,627	0,610	-0,017	0,588	-0,021
	P.G.	0,754	0,764	+0,010	0,713	-0,050
	Moyenne	0,690	0,691	+0,001	0,644	-0,047
189	P.D.	0,838	0,834	-0,005	0,840	+0,006
	A.D.	0,753	0,752	-0,002	0,727	+0,024
	A.G.	0,792	0,851	+0,059	0,830	-0,021***
	P.G.	0,905	0,943	+0,038	0,925	-0,018
	Moyenne	0,822	0,845	+0,023	0,830	+0,015
Moyenne générale		0,975	0,962	-0,013	0,961	+0,001
SEM		0,044	0,044	0,007	0,044	0,007

D0 : débit d'écoulement du lait avant toute injection ; D1 : débit d'écoulement du lait après injection de NaCl 0,9 % ; D1-D0 : variation du débit ; D2 : débit d'écoulement du lait après injection de PHE 5 mg ; D2-D1 : effet de la PHE.

Effet significatif au seuil de 0,05 (*) ; 0,01 (**) et 0,001 (***) .

P.D., A.D., A.G., P.G. : voir tabl. 2.

Injection d'adrénaline (0,3 mg). — Par contre, l'adrénaline, qui possède à la fois des pouvoirs α -vasoconstricteur mammaire et β -relaxant sur la musculature du trayon, provoque une augmentation significative du débit lacté. Celui-ci passe de 0,977 l/min avant toute injection (D0) à 1,165 l/min après l'administration de l'adrénaline (D2). L'accroissement de + 8,7 % par rapport au témoin NaCl (D1 = 1,072 l/min) est significatif ($P < 0,5$ %). Parmi les 6 vaches de l'essai 4 sont responsables de l'effet et les animaux 120 et 182 ne semblent pas réagir à cette catécholamine (tabl. 4).

TABLEAU 4

Effets des injections de NaCl et d'A sur le débit lacté de chaque quartier.

Vache	Quartier	D0	D1	D1 - D0	D2	D2 - D1
120	P.D.	1,760	2,067	+0,307**	2,144	+0,077
	A.D.	1,291	1,450	+0,159	1,545	+0,095
	A.G.	1,248	1,530	+0,282***	1,514	-0,016
	P.G.	1,664	2,031	+0,367*	1,828	-0,203
	Moyenne	1,491	1,770	+0,279	1,758	-0,012
135	P.D.	1,128	1,170	+0,049	1,462	+0,292**
	A.D.	0,813	0,827	+0,014	0,980	+0,153**
	A.G.	0,546	0,645	+0,099	0,780	+0,135**
	P.G.	1,067	1,117	+0,050	1,353	+0,236*
	Moyenne	0,888	0,940	+0,052	1,144	+0,204*
158	P.D.	1,147	1,197	+0,050	1,482	+0,285***
	A.D.	0,915	1,072	+0,157**	1,033	-0,039
	P.G.	0,938	0,993	+0,055	1,239	+0,246***
	Moyenne	1,000	1,087	+0,087*	1,251	+0,164***
	182	P.D.	0,976	1,017	+0,041	1,048
A.D.		1,053	1,093	+0,040	1,168	+0,075
A.G.		1,042	1,146	+0,104	1,097	-0,049
P.G.		1,026	1,067	+0,041	1,056	-0,011
Moyenne		1,024	1,081	+0,057	1,092	+0,012
187	P.D.	0,723	0,698	-0,025	0,865	+0,167***
	A.D.	0,667	0,690	+0,023	0,750	+0,060
	A.G.	0,625	0,643	+0,018	0,711	+0,068*
	P.G.	0,735	0,725	-0,010	0,814	+0,089**
	Moyenne	0,688	0,689	+0,001	0,785	+0,096***
189	P.D.	0,709	0,809	+0,100**	0,856	+0,047
	A.D.	0,815	0,901	+0,086*	1,065	+0,164**
	A.G.	0,656	0,776	+0,120**	0,895	+0,119***
	P.G.	0,890	0,989	+0,099**	1,014	+0,025
	Moyenne	0,768	0,869	+0,101**	0,958	+0,089***
Moyenne générale		0,977	1,072	0,096**	1,165	0,092***
SEM		0,031	0,057	0,013	0,051	0,013

D0 : débit d'écoulement du lait avant toute injection ; D1 : débit d'écoulement du lait après injection de NaCl 0,9 % ; D1-D0 : variation du débit ; D2 : débit d'écoulement du lait après injection de 0,3 mg d'A ; D2-D1 : effet d'A.

Effet significatif au seuil de 0,05 (*) ; 0,01 (**) et 0,001 (***).

P.D., A.D., A.G., P.G. : voir tabl. 2.

Discussion.

L'adrénaline et la phényléphrine déterminent toutes les deux une baisse de production laitière mais n'affectent pas le volume du lait d'égouttage. — Ceci résulte probablement d'une rétention accrue de lait résiduel au niveau des acini

mammaires, rétention consécutive à une vasoconstriction des artères mammaires (Dhondt *et al.*, 1973) et à une perturbation de l'arrivée de l'ocytocine vers les cellules myoépithéliales. Les effets plus faibles de l'adrénaline semblent infirmer la présomption de β récepteurs au niveau du myoépithélium émise par Vorherr (1971), tout au moins chez la vache.

Par contre, les actions de l'adrénaline et de la phényléphrine se distinguent très nettement quant à leur efficacité sur le débit d'écoulement du lait pendant la traite mécanique.

— *Avec l'adrénaline*, l'augmentation de l'écoulement du lait est similaire à celle observée précédemment avec l'isoprénaline, β -mimétique pur (Bernabé et Ricordel, 1985). Ceci confirme la prédominance de l'effet β -relaxant de l'adrénaline sur la musculature du trayon démontrée antérieurement par pléthysmographie (Bernabé et Peeters, 1980). L'hypotonicité, alors observée, facilite la déformation et donc l'ouverture du canal du trayon par la machine à traire,

— *En opposition* avec ce qui a été observé entre les traites sur des trayons n'ayant aucun contact avec la machine à traire (Bernabé et Peeters, 1980), la stimulation des α récepteurs par la phényléphrine *ne freine pas* l'écoulement du lait puisque les débits après phényléphrine ou NaCl restent identiques.

Ces effets différents des α -mimétiques avant et pendant la traite suggèrent donc qu'un organe de ce type subissant des contraintes physiques de la part des manchons trayeurs (dont Balthazar et Scott, 1978, situent les valeurs les plus fortes au niveau du sphincter de l'organe), entre alors en état de contraction soutenue. Celle-ci serait suffisante pour rendre inefficace toute injection ultérieure d' α agoniste comme la phényléphrine. Delwich (1980) a d'ailleurs observé qu'en moyenne ces contractions s'établissent pendant la traite à une fréquence de 8 cycles par minute.

Cette hypothèse rend compte de l'augmentation du débit observé avec les β mimétiques (adrénaline et isoprénaline) ; ceux-ci provoquent une relaxation des fibres musculaires, qui abaisse la résistance globale opposée par le sphincter aux sollicitations d'ouverture induite par la machine à traire.

Elle pourrait également rendre compte de la légère augmentation du débit, observée en fin de traite ou après injection de NaCl, puisqu'il est plausible d'admettre un relâchement progressif du tonus musculaire au fur et à mesure que l'on s'éloigne du « stress » provoqué par la pose des gobelets.

Enfin, nos expériences minimisent l'influence du réseau vasculaire de la partie distale du trayon (hypothèse de congestion de Thiel et Mein, 1977) puisque 2 substances de vasomotricité opposée (adrénaline et isoprénaline) entraînent la même augmentation qualitative du débit lacté.

Reçu en septembre 1984.

Accepté en octobre 1984.

Remerciements. — Nous tenons à remercier M. J. Labussière pour ses conseils, MM. F.A. de la Chevalerie, Y. Gauchet, C. Hiard, J. Lebail, E. Legendre, E. Lescouet pour leur assistance technique et Mme Annie Briand pour la dactylographie du manuscrit.

References

- BALTHAZAR J. M., SCOTT N. R., 1978. Deformations of the dairy cow's teat by finite element analysis. *Proc. int. Symp. on Machine Milking*, 63-79. Cincinnati, Ohio. U.S.A.
- BERNABÉ J., PEETERS G., 1980. Studies on the motility of smooth muscles of teats in lactating cows. *J. Dairy Res.*, **47**, 259-275.
- BERNABÉ J., RICORDEL M. J., 1985. Modifications des conditions d'extraction du lait sous l'effet d'un β -mimétique (isoprénaline) administré par voie intrajugulaire pendant la traite mécanique de la vache. *Repr. Nutr. Dévelop.*, **25**, 61-74.
- DHONDT G., HOUVENAGHEL A., PEETERS G., VERSCHOOTEN F., 1973. Influence of vasoactive hormones on mammary blood flow in lactating cows. *Arch. int. Pharmacodyn. Ther.*, **204**, 89.
- DELWICHE M. J., SCOTT N. R., DROST C. J., 1980. Ultrasonic measurement of teat milk flow. *Transact. ASAE*, 746-752.
- LABUSSIÈRE J., MARTINET J., 1964. Description de deux appareils permettant le contrôle automatique des débits de lait au cours de la traite à la machine. Premiers résultats obtenus chez la brebis. *Ann. Zootech.*, **13**, 199-212.
- THIEL C. C., MEIN G. A., 1977. *Machine milking*. NIRD, Reading, England, p. 116.
- VORHERR H., 1971. Catecholamine antagonism to oxytocin-induced milk ejection. *Acta endocri. Scand.*, **154**, 5-38.
-