

## **Allaitement de deux veaux par des vaches de race Salers**

### **I. — Productions comparées de vaches allaitant 1 ou 2 veaux**

M. PETIT, J. P. GAREL\* et P. LE NEINDRE

avec la collaboration technique de P. MARONNE\*

*Laboratoire de la Production de Viande,  
Centre de Recherches de Clermont-Ferrand, I.N.R.A.  
Theix, 63110 Beaumont (France)*

*\*Domaine expérimental de Marcenat, I.N.R.A.  
Domaine de la Borie, S.E.I.  
15330 Marcenat (France)*

---

### **Résumé**

Vingt-neuf lactations de vaches de race Salers allaitant 2 veaux dont un étranger sont comparées à 29 lactations de vaches homologues allaitant un seul veau. Sont également comparées les productions de vaches ayant allaité 1 puis 2 veaux ou 2 puis 1 veau au cours de deux lactations successives.

La production laitière des vaches allaitant deux veaux est significativement supérieure à celle des vaches allaitant un seul veau, en moyenne de 16 p. 100, bien que le nombre d'allaitements journaliers des veaux soit identique dans les deux cas. La différence est importante au début de la lactation; elle diminue ensuite mais persiste jusqu'au tarissement.

De la naissance au sevrage, le veau seul ingère par jour 4 kg de lait de plus que chacun des veaux doubles. Mais la différence de gain de poids vif journalier n'est que de 198 g, grâce à l'augmentation du temps de pâturage et de la quantité d'aliments concentrés ingérée par les veaux doubles. La production de veau par vache est accrue de 61 p. 100 en 7 mois et demi de lactation.

Le second veau a un gain de poids vif légèrement inférieur à celui du veau de la mère, sauf lorsque les têtées sont surveillées. Mais cette différence de gain de poids est très variable, probablement en relation avec la réussite à l'adoption.

Dans cette étude, l'allaitement de deux veaux modifie peu l'évolution du poids vif des vaches et n'affecte pas l'intervalle entre vêlages. Les inconnues et les limites à l'application de la technique de l'allaitement double sont discutées.

---

## Introduction

Si les vaches de races à viande ont une production laitière parfois tout juste suffisante pour leur veau, celles de races laitières ou mixtes doivent être capables d'en allaiter au moins deux. L'allaitement double ou multiple peut alors être un moyen commode d'accroître la production souvent faible du troupeau de vaches allaitant leurs veaux jusqu'à 6 à 9 mois.

L'allaitement de plusieurs veaux par une même vache est une technique très ancienne. Elle a souvent été utilisée pour la production de veaux destinés à l'élevage ou de veaux de boucherie. Elle a fait l'objet de nombreux essais ou observations, mais nous ne mentionnerons que quelques travaux parmi les plus récents.

Dans les élevages laitiers, l'allaitement double ou multiple permet d'obtenir une meilleure croissance des jeunes mâles destinés à la production intensive de viande (KAISER, 1970) et peut améliorer la production laitière de leur nourrice lorsqu'elle est traitée après un sevrage précoce des veaux (EVERITT et PHILLIPS, 1971). Depuis une quinzaine d'années, l'allaitement multiple est étudié pour la production de veaux sevrés entre 5 et 9 mois, en Allemagne (WITT, 1960), en Australie (ROWAN et WALL, 1970; WINKS et EDGLEY, 1973) et en Irlande (HARTE, 1970; CROWLEY et DARBY, 1971; DRENNAN, 1971 *a* et *b*). Il a fait son apparition en France dans les élevages où la traite est abandonnée, mais où l'ancien cheptel laitier est conservé; c'est le cas de certains élevages de vaches de races Salers, Maine-Anjou, Pie Rouge, Normande ou même Frisonne.

Une série d'études sur l'allaitement de plusieurs veaux a été entreprise par l'I.N.R.A. à partir de 1966 dans différentes conditions d'élevage et avec différentes races. Elles ont plus particulièrement porté sur les possibilités d'allaitement double avec des vaches de race Salers, race rustique du Centre du Massif Central dont la proportion de vaches reconverties à l'allaitement s'accroît rapidement (1). La production laitière de ces vaches doit être suffisante pour envisager l'allaitement de deux veaux puisqu'elle atteint environ 2 650 kg en 250 jours lorsqu'elles sont traitées, d'après les résultats du Contrôle Laitier (1976).

Dans la présente étude, réalisée de 1966 à 1969, nous avons comparé la production laitière de vaches de race Salers allaitant un seul ou simultanément deux veaux dont un étranger, durant une période de 6 à 9 mois, ainsi que la croissance de leurs veaux. Nous avons aussi cherché à savoir si l'allaitement double avait un effet sur les variations de poids vif des vaches et l'intervalle entre vêlages.

## Matériel et méthodes

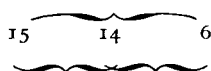
Pour simplifier la terminologie, nous appellerons « veau simple », le veau allaité par une vache dans le cas d'allaitement simple, « veaux doubles », les deux veaux allaités par une même vache dans le cas d'allaitement double, « premier veau » ou « veau légitime » le veau né de la vache allaitant 2 veaux et « second veau » le veau étranger qu'on a tenté de lui faire adopter. Enfin, nous appellerons « nourrice » la vache allaitant 2 veaux.

Trente cinq vaches de race Salers multipares (2<sup>e</sup> à 9<sup>e</sup> lactation) ont allaité

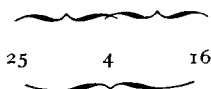
(1) Ces études ont été réalisées sur le Domaine du Service d'Expérimentation et d'Information de l'I.N.R.A. à Marcenat (Cantal) à l'initiative de H. TARTIÈRE qui a dirigé ce Domaine de 1962 à 1968.

deux veaux dont un étranger, au cours d'une de leurs lactations entre 1966 et 1969. 29 de ces lactations ont été comparées à 29 lactations de vaches homologues n'allaitant que leurs veaux, lors de 3 essais successifs utilisant respectivement 9, 6 et 14 couples de vaches; l'appariement tenait compte de la date de vêlage et du croît des veaux l'année précédente. De plus, on a pu comparer la production de 20 des 35 vaches à 2 veaux à leur propre production lorsqu'elles n'allaitaient qu'un seul veau au cours de la lactation précédente ou suivante : 11 ont allaité 1 puis 2 veaux et 9 ont allaité 2 puis 1 veau. La répartition des 35 lactations avec 2 veaux et des 45 lactations avec un seul veau utilisées dans les deux types de comparaisons est représentée à la figure 1.

35 lactations avec deux veaux  
(35 lactations with two calves)



Première comparaison (1)     { 29     20 }     Seconde comparaison (2)  
                                     { 29     20 }



45 lactations avec un veau  
(45 lactations with one calf)

(1) 29 lactations avec 2 veaux et 29 lactations de vaches appariées allaitant 1 seul veau (29 lactations with 2 calves and 29 lactations of paired cows suckling one calf).

(2) 20 vaches ont allaité au cours de 2 lactations successives, 1 puis 2 veaux ou 2 puis 1 veau (20 cows have suckled 1 calf during one lactation, and 2 calves during the preceding or following lactation).

FIG. 1. — Schéma des comparaisons effectuées entre les lactations avec 1 ou 2 veaux.  
Scheme of comparisons between lactations with 1 or 2 calves.

### Mode de conduite et d'adoption

Les vaches passaient l'hiver, de fin novembre à fin avril en stabulation entravée, et recevaient seulement du foin de qualité moyenne (environ 0,5 UF/kg de matière sèche) distribué à volonté. Elles ont mis bas un seul veau entre la fin janvier et le début du mois d'avril.

Les seconds veaux étaient généralement de sexe mâle (31/35), de race Salers ou croisés Salers × Blond d'Aquitaine, issus d'un troupeau de vaches traites, et âgés de 0 à 15 jours lors de la tentative d'adoption. Ils étaient enduits de liquide amniotique récolté sur le premier veau qui venait de naître, et présentés à leur future nourrice sitôt son vêlage et juste avant ou en même temps que le premier veau. Les deux veaux étaient contraints de rester devant elle durant 1/4 à 1 heure, dans l'auge ou dans un petit parc de 1 m<sup>2</sup>, puis étaient guidés vers la mamelle pour une première tétée et enfin séparés de la nourrice.

Durant la période hivernale, la tétée avait lieu sous surveillance deux fois par jour, aussi bien dans le cas d'allaitement simple que dans celui d'allaitement double où les deux veaux tétaiement simultanément.

La mise à l'herbe était très progressive pour les deux catégories de troupeaux. Dans le cas d'allaitement double, on habitait les deux veaux pendant une semaine, à retrouver leurs nourrices : ils étaient séparés d'elles le soir, tétaiement sous surveillance le matin et restaient en liberté avec elles durant la journée. Lors du 1<sup>er</sup> essai, ce processus a été poursuivi durant toute la saison de pâturage; les veaux étaient séparés de leurs nourrices et rentrés à l'étable le soir vers 18 heures jusqu'au lendemain vers 7 heures. Lors des essais suivants, au-delà de la période d'adaptation, vaches et veaux étaient en totale liberté jusqu'au début du mois d'octobre, époque du sevrage; dans ces conditions, nous avons pu constater lors d'expériences ultérieures, que 68 p. 100 des seconds veaux de race Salers tétaiement leur nourrice au moins une fois par jour, mais que 44 p. 100 seulement étaient effectivement adoptés, pour lesquels il existait des relations comportementales normales avec la nourrice (LE NEINDRE, PETIT et GAREL, 1978).

Les veaux ont toujours disposé de foin et d'aliment concentré à base de céréales distribués à volonté à l'étable. Ces distributions ont été poursuivies au pâturage au cours des premiers et troisièmes essais. Vaches et veaux ont passé la majeure partie de la saison de pâturage, de fin avril à fin octobre, sur des prairies situées à 1 000 m d'altitude et d'assez bonne qualité. Les troupeaux de vaches à 1 et 2 veaux ont pâture des parcelles voisines et comparables chaque année.

#### *Mesures et méthodes d'analyse des résultats*

Toutes les 2 à 3 semaines à l'étable, toutes les 4 à 6 semaines au pâturage, on a estimé la production laitière des vaches par pesées de leurs veaux avant et après la tétée 2 fois en 24 heures, le soir à 16 heures et le matin à 7 heures; au tout début de la lactation, la tétée était suivie d'un égouttage manuel et généralement incomplet de la mamelle, si besoin était. Au pâturage cependant, les veaux en liberté avec leur nourrice (sauf au cours du 1<sup>er</sup> essai) avaient tété à l'aube avant d'être séparés d'elle vers 8 heures le matin qui précédait les mesures; la production laitière en 24 heures est alors surestimée (LE NEINDRE, 1973) et nous l'avons considérée égale à environ 90 p. 100 des quantités de lait effectivement mesurées, avec quelques variations selon l'heure de l'aube.

Les vaches ont été pesées peu avant et après le vêlage, avant et après la mise à l'herbe, au milieu de l'été et à la fin de la période de pâturage lors du sevrage de leurs veaux; ceux-ci ont été pesés toutes les semaines à l'étable et toutes les deux semaines au pâturage.

Dans les 3 essais utilisant des vaches appariées, on a également mesuré, par semaine, les quantités d'aliment concentré éventuellement consommées par les veaux. Deux à trois fois au cours de la période de pâturage, on a enregistré par troupeau, le nombre de tétées journalières, et à intervalle de 10 minutes le nombre de vaches et de veaux qui pâturaient. Les observations étaient conduites de l'aube au crépuscule, durant 16 heures à 17 h 30 selon la longueur du jour.

Les productions des vaches allaitant 1 ou 2 veaux et les évolutions de leurs poids après vêlage ont été comparées par la méthode des couples (test *t* de Student-Fisher); les données correspondantes provenaient soit des vaches appariées d'une même année, soit des vaches ayant allaité 1 puis 2 veaux ou 2 puis 1 veau. Cependant, nous avons regroupé l'ensemble des données relatives aux 35 vaches à deux

veaux d'une part et aux 45 vaches à 1 veau d'autre part lors de la description des courbes de lactation et lors du calcul de l'intervalle moyen entre vêlages.

Nous avons ensuite calculé les gains de poids individuels de tous les veaux, les différences de productions de veau par vache entre les deux systèmes d'allaitement et l'écart de gain de poids entre les deux veaux d'une même nourrice, du début de l'allaitement au sevrage et par période : hiver, première et seconde moitié du pâturage. Nous avons étudié leurs variations selon le sexe des veaux allaités, et selon l'essai dans le cas des vaches appariées. Nous avons pour cela utilisé un modèle d'analyse de variance du type :

$y_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + C_k + E_{ijkl}$ , où par exemple :

$y_{ijkl}$  est la différence de production journalière de veau par vache dans le couple de vaches  $l$ , lors de l'essai  $i$ , le veau simple étant de sexe  $j$  et le premier veau de la nourrice de sexe  $k$ ;

$\mu$  étant la moyenne ajustée, constante pour tous les couples de vaches;

$A_i$  est l'effet moyen de l'essai  $i$ ;

$B_j$  est l'effet moyen du sexe  $j$  du veau simple;

$C_k$  est l'effet moyen du sexe  $k$  du premier veau dans le cas de l'allaitement double;

$E_{ijkl}$  est le terme aléatoire correspondant au couple de vaches  $l$ .

L'effet de l'essai correspond pour partie aux variations entre essais du mode de conduite et d'alimentation des veaux. Nous n'avons pas tenu compte, dans cette analyse, du sexe des seconds veaux qui étaient mâles pour la quasi totalité d'entre eux, ni du type génétique de tous les veaux car les effectifs par types étaient en général insuffisants.

## Résultats

### *Production laitière*

Les 29 vaches appariées allaitant 1 et 2 veaux ont vêlé respectivement le 25/2 ( $\pm 19$  j) et le 21/2 ( $\pm 22$  j) en moyenne pour les 3 années, soit 65 et 69 jours avant la mise à l'herbe qui a eu lieu autour du 1<sup>er</sup> mai; elles ont allaité leurs veaux durant 221 et 225 jours. Les 20 vaches ayant allaité 1 ou 2 veaux au cours de 2 lactations ont vêlé respectivement le 19/2 ( $\pm 16$  j) et le 26/2 ( $\pm 20$  j) et ont allaité durant 224 et 219 jours.

Les 29 vaches allaitant 2 veaux ont produit significativement plus de lait que leurs homologues n'allaitant qu'un seul veau, soit 446 kg ou 18,2 p. 100 en plus pour 7 mois et demi de lactation. Cette différence est importante surtout au début de la lactation, mais persiste jusqu'au tarissement (fig. 2). Elle atteint 227 kg à l'issue des 3 premiers mois et 99 kg au cours des 3 mois suivants ( $P < 0,001$ ) (tabl. 1). Des différences analogues, quoique de plus faible amplitude, ont été observées chez les 20 vaches qui ont allaité successivement 1 ou 2 veaux (tabl. 1 et fig. 2).

Au cours de la période hivernale, il a été nécessaire de traire 36 des 45 vaches allaitant un veau, après l'une ou les deux tétées journalières et durant 1 à 9 semaines afin de limiter les risques de mammite et de vider partiellement les trayons délaissés par les tout jeunes veaux; cette traite était manuelle et incomplète. En revanche,

TABLEAU I

*Production laitière des vaches allaitant 1 ou 2 veaux*  
*Milk production of cows suckling one or two calves*

	29 vaches appariées (1) <i>Paired cows</i>		20 mêmes vaches (2) <i>Same cows</i>	
	1 veau <i>1 calf</i>	2 veaux <i>2 calves</i>	1 veau <i>1 calf</i>	2 veaux <i>2 calves</i>
Numéro de lactation moyen . . . <i>Average lactation number</i>	4,1	5,7	5,1	5,1
Date de vêlage (j) (3) . . . . . <i>Calving date (d)</i>	56 ± 19	52 ± 22	50 ± 16	57 ± 20
Poids après vêlage (kg) . . . . . <i>Post calving weight</i>	636 ± 55	654 ± 43	646 ± 45	655 ± 42
Quantité de lait bue par les veaux (0-90 j) (kg) . . . . . <i>Milk intake of calves (0-90th d.)</i>	876 ± 119 ***	1 209 ± 160	859 ± 148	1 147 ± 168
Production laitière (kg) :				
<i>Milk production:</i>				
● 0-90 jours (0-90th day) . . . . .	989 ± 173 ***	1 216 ± 160	944 ± 202 ***	1 155 ± 172
● 90-180 jours (90-180th day) . . . . .	1 057 ± 189 ***	1 156 ± 178	1 005 ± 209 *	1 045 ± 203
● 0-180 jours (0-180th day) . . . . .	2 046 ± 327 ***	2 372 ± 30	1 949 ± 400 ***	2 200 ± 354
● Totale (Total) . . . . .	2 447 ± 426 ***	2 893 ± 484	2 280 ± 421 ***	2 577 ± 449
Durée de lactation (j) . . . . . <i>Length of lactation (d)</i>	221 ± 19	225 ± 22	224 ± 16	219 ± 20

(1) Vaches appariées au cours d'une même année. (*Within-year paired cows*).

(2) Vaches ayant allaité au cours de 2 lactations successives 1 puis 2 veaux ou deux fois 1 veau. (*Cows having suckled 1 then 2 or 1 calf during two successive lactations*).

(3) Numéro du jour dans l'année. (*Numero of day in the year*).

Nota : Signification de la différence entre les valeurs correspondantes : \* P < 0,05 \*\*\* P < 0,001.

(Note : Significance of the difference between the corresponding values).

6 seulement des 35 vaches allaitant 2 veaux ont dû être traites durant 1 à 3 semaines. Les quantités de lait ainsi traites ont été respectivement égales à 99 et 8 kg en moyenne par vache. Au cours des 90 premiers jours de la lactation, chaque veau a bu en moyenne 9,64 kg de lait par jour lorsqu'il était simple et 6,58 kg lorsqu'il était double.

La production laitière journalière moyenne des 45 vaches allaitant un seul veau varie peu tout au cours de la lactation, entre 8 et 12 kg (fig. 2). On observe cependant 2 périodes de production maximum, l'une en hiver et correspondant à une mesure située 29 ± 19 j après le vêlage, l'autre au printemps ou en été et correspondant à une mesure située au 125<sup>e</sup> j (± 39) de la lactation. Les productions laitières journalières les plus faibles sont enregistrées à la fin de l'hiver et surtout à l'automne.

Les courbes de lactation des vaches allaitant 2 veaux sont analogues aux précédentes, mais la production journalière reste quasi constante jusqu'au 130<sup>e</sup> j de la lactation. Alors que la production des 45 vaches allaitant un seul veau augmente significativement (P < 0,05) en moyenne de 1,3 kg lors de la mise à l'herbe,

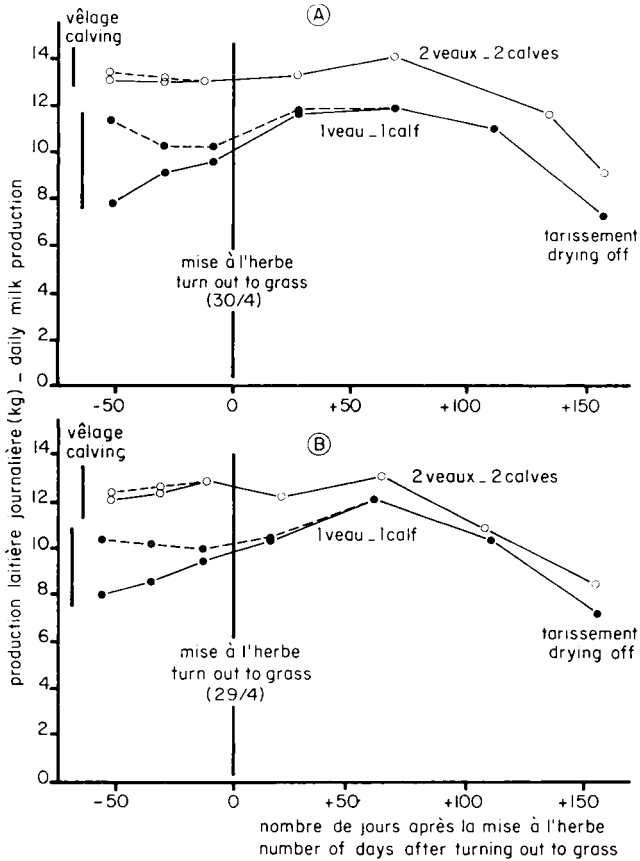


FIG. 2. — Courbes de lactation des vaches allaitant 1 ou 2 veaux.  
Lactation curves of the cows suckling 1 or 2 calves.

- (A) 29 lactations à 1 veau et 29 lactations à 2 veaux de vaches appariées.  
29 lactations with 1 calf and 29 lactations with 2 calves of paired cows.
- (B) Lactations de 20 vaches ayant allaité 1 ou 2 veaux au cours de 2 lactations successives.  
Lactations of 20 cows having suckled 1 or 2 calves during 2 successive lactations.

celle des 35 vaches allaitant 2 veaux varie peu ou pas à la même période (+ 0,25 kg, N.S.). En définitive, la production laitière maximum se situe plus souvent en hiver pour les vaches à 2 veaux que pour celles à 1 veau ( $P < 0,05$ ).

### Croissance des veaux

Nous envisagerons essentiellement le cas des 29 vaches appariées, qui nous permet de comparer la croissance des différents types de veaux dans le même milieu.

Le gain de poids vif journalier des veaux simples est très élevé, augmente de la naissance au sevrage (tabl. 2 et fig. 3) et ne varie pas significativement avec

TABLEAU 2

Variations du gain de poids vif journalier des veaux et de la production journalière de veau par vache selon l'essai et le sexe des veaux des mères (29 vaches appariées)  
Daily live weight gain of the calves and daily calf production per cow: effects of the trial and sex of the mothers/calves (29 paired cows)

	Période Period (a)	Gain de poids vif moyen observé (g/j) Actual mean weight gain (g/d)	Gain de poids vif moyen corrige (g/j) Corrected mean weight gain (g/d) (b)	Niveau de signification et estimées des effets (g/jour) Level of significance and estimates of the effects (g/d) (c)			Sexe du veau m Sex of the calf m (d)
				Essai Trial			
				1	2	3	
Veau de la mère en al- laitement simple : M Mother's calf in single suckling system : M	H	979 ± 114	974	NS			
	E <sub>1</sub>	1 262 ± 140	1 248	NS	**	+ 110	-110
	E <sub>2</sub>	1 286 ± 250	1 253	NS	***	+ 131	-131
	T	1 185 ± 133	1 167	NS	***	+ 93	- 93
Veau de la mère en al- laitement double : m Mother's calf in dou- ble suckling system : m	H	793 ± 163	814	NS			
	E <sub>1</sub>	1 069 ± 223	1 048	NS			
	E <sub>2</sub>	1 147 ± 329	1 247	***	+ 269	-169	-100
	T	1 011 ± 159	1 010	*	+ 98	- 54	- 44



Second veau étranger en allaitement double : s . . . . .	H E <sub>1</sub> E <sub>2</sub> T	867 ± 184 972 ± 220 1 019 ± 310 963 ± 179	866 979 1 024 966	NS * ** **	+160 —86 —74 —143 —115 —78 —68	NS * NS NS	—73 + 73
<i>Second calf in double suckling system</i> : s . . . . .	H E <sub>1</sub> E <sub>2</sub> T	1 660 ± 265 2 041 ± 253 2 166 ± 253 1 973 ± 223	1 679 2 028 2 171 1 979	NS * *** ***	+197 —169 —28 —312 —215 —135 —114	NS NS NS NS	
m + s . . . . .	H E <sub>1</sub> E <sub>2</sub> T	—75 ± 226 96 ± 365 128 ± 456 48 ± 254	—52 70 122 43	NS NS NS NS		NS ** NS *	+181 —181 +107 —107
m + s — M . . . . .	H E <sub>1</sub> E <sub>2</sub> T	681 ± 265 778 ± 300 880 ± 542 788 ± 227	727 762 967 837	NS * *** ***	+230 540 224	** NS ** ***	—131 +131 —147 +147 —127 +127

(a) H : période hivernale en stabulation; E<sub>1</sub> et E<sub>2</sub> : première et seconde partie de la période de pâturage; T = période totale de la naissance au sevrage.  
 (H : winter-period in lying-stalls; E<sub>1</sub> and E<sub>2</sub> : first and second part of the grazing period; T = total period from birth to weaning.)  
 (b) Moyenne corrigée pour l'effet de l'essai, significatif ou non, et pour les effets des sexes des veaux M et m lorsqu'ils sont significatifs.  
 (Mean value, corrected for the effect of trial, significant or not, and for the effects of the sexes of the calves M and m if significant.)  
 (c) Non significatif (NS), P < 0,05 (\*), P < 0,01 (\*\*), P < 0,001 (\*\*\*). Les valeurs soulignées par un même trait ne diffèrent pas significativement.  
 (Non significant: (NS), P < 0,05 (\*), P < 0,01 (\*\*), P < 0,001 (\*\*\*). The underlined values do not differ significantly.)  
 (d) Les seconds veaux étaient de sexe mâle pour la quasi totalité d'entre eux.  
 (The second calves were males for a high proportion of them.)

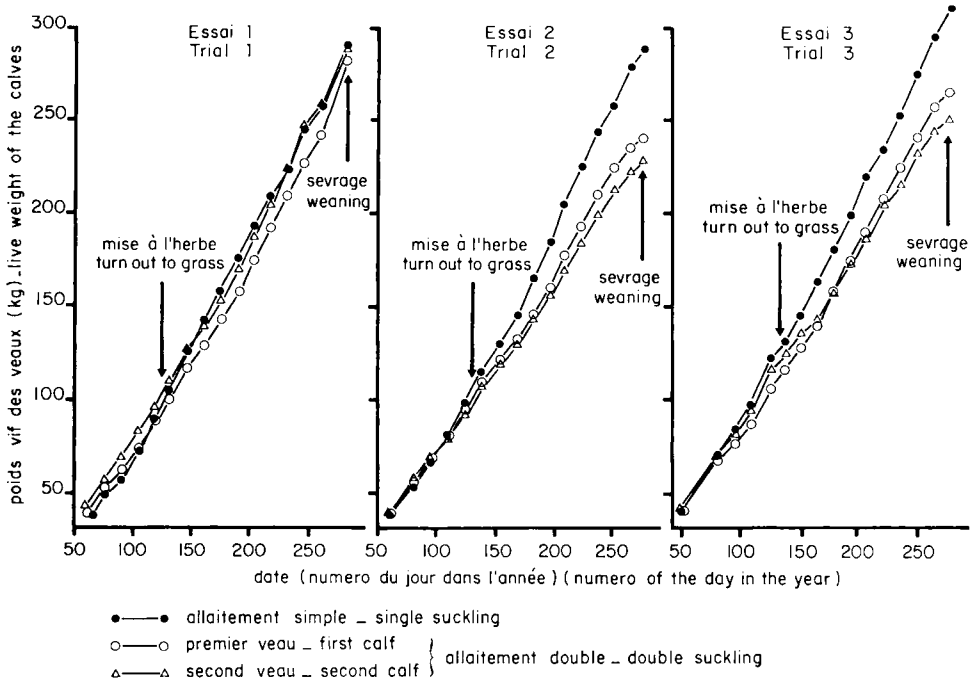


FIG. 3. — Évolution du poids des veaux dans le cas d'allaitement simple et double.

Dans les 3 essais, durant l'hiver à l'étable, les veaux tétaient 2 fois par jour sous surveillance et disposaient d'aliment concentré.

Nota : *Essai 1* : Au cours de la saison de pâturage, les veaux sont séparés des vaches de 18 heures à 7 heures et tètent sous surveillance le matin avant de retourner avec leurs nourrices; un aliment concentré leur est distribué *ad libitum*.

*Essai 2* : Vaches et veaux sont ensemble au pâturage durant le jour et la nuit. Aucune distribution d'aliment concentré.

*Essai 3* : Vaches et veaux restent ensemble. Aliment concentré distribué *ad libitum*.

FIG. 3. — Live weight gain of the calves in the single and double suckling systems

In the 3 trials, in stall during the winter, the calves sucked twice daily and received concentrate.

Note : *Trial 1* : During the grazing season, the calves were separated from the cows from 6 p.m. to 7 a.m. and suckling was controlled just before the calves were going back to pasture with their nurse. Concentrate was given *ad libitum* to the calves.

*Trial 2* : Cows and calves are together on pasture during day and night. None concentrate.

*Trial 3* : Cows and calves were together on pasture. Concentrate was given *ad libitum* to the calves.

l'essai, y compris au pâturage. Il est chez les femelles significativement inférieur de 186 g (14,7 p. 100) à celui des mâles, la différence la plus importante étant observée au pâturage où les conditions de milieu et d'alimentation sont favorables (220 à 260 g).

Le gain de poids vif moyen des veaux doubles a été significativement inférieur de 17 p. 100 ( $P < 0,001$ ) à celui des veaux simples, au cours de la période totale d'allaitement de 7 mois et demi dans les deux cas (tabl. 2); ils pesaient au

sevrage 261,5 au lieu de 299,3 kg (tabl. 3). La différence de gain de poids vif journalier était minimum en hiver (149 g soit 15 p. 100) et maximum au début de la saison de pâturage (242 g soit 19 p. 100).

Le gain de poids vif journalier du premier veau de la nourrice a été en moyenne supérieur de 48 g à celui du second veau, mais non significativement; le coefficient de variation de cette différence est voisin de 5 (tabl. 2). Cependant, ce sont les seconds veaux qui ont eu le gain de poids le plus élevé au cours de la période hivernale; ils sont en effet quasi toujours de sexe mâle, plus âgés et plus résistants que les premiers veaux, et les têtées ont alors lieu sous surveillance deux fois par jour. Le premier essai, où les têtées surveillées ont été poursuivies après la mise à l'herbe, a été favorable à la croissance des seconds veaux tout au cours de la période de

TABLEAU 3

*Poids des veaux et production de veau par vache en allaitement simple et double*  
*Live weight of the calves and production of calf per cow in a single and double suckling system*

	Vaches appariées lors de différentes années <i>Cows paired during different years</i>			Vaches ayant allaité 1 ou 2 veaux lors de 2 lactations successives (c)
	1 <sup>er</sup> essai <i>1st trial</i>	2 <sup>e</sup> essai <i>2nd trial</i>	3 <sup>e</sup> essai <i>3rd trial</i>	
Nombre de vaches. . . . . <i>Number of cows</i>	2 × 9	2 × 6	2 × 14	20
Nombre de veaux par vache . . . <i>Number of calves per cow</i>	1      2 (a) (b)	1      2 (a) (b)	1      2 (a) (b)	1      2 (a) (a)
Nombre de veaux femelles . . . . <i>Number of female calves</i>	5 4 0	2 3 0	5 7 2	10 9 4
Poids à la naissance ou à l'adop- tion (kg) . . . . . <i>Weight at birth or at adoption</i>	37,3 39,9 41,9	38,7 37,8 39,0	40,5 39,8 41,4	39,8 38,6 40,0
Poids au sevrage (kg) . . . . . <i>Weaning weight</i>	290 284 289	288 241 228	310 264 250	286 256 236
Durée de l'allaitement (j). . . . . <i>Length of lactation</i>	214 220	212 213	228 232	223 219
Poids de veau produit par vache (kg). . . . . <i>Weaned weight of calf produced per cow</i>	290 531 (d)	288 430 (d)	310 473 (d)	286 452 (d)
Quantité lait bue par veau (kg). . . <i>Intake of milk per calf</i>	2 402 1 485	2 518 1 448	2 432 1 554	2 384 1 394
Quantité d'aliments concentrés consommées par veau (kg) . . . <i>Intake of concentrates per calf</i>	107 217	6 9 (en hiver seulement) (only in winter)	132 244	? ?

(a) Veau de la nourrice (*calf born from the nurse*).

(b) Second veau (*second calf of the nurse*).

(c) Vaches ayant sucklé 1 ou 2 veaux pendant deux lactations successives.

(d) Poids du second veau à l'adoption exclus (*excluding the weight of the second calf at fostering*).

pâturage ( $P < 0,05$  à  $P < 0,01$ ) (tabl. 2). La différence de gain de poids vif observée entre le premier et le second veau était minimum au cours de ce premier essai et maximum lors des deux autres essais (fig. 3). Cependant, les variations entre essais de cette différence ne sont pas significatives. Enfin, si les premiers veaux ont une croissance plus élevée lorsqu'ils sont du sexe mâle ( $P < 0,05$ ), cela est en grande partie compensé par une croissance inférieure du second veau, qui dispose alors vraisemblablement de moins de lait; cet effet du sexe du premier veau sur la croissance du second est significatif au cours de la première moitié du pâturage ( $P < 0,05$ ).

La production totale de veau par vache est passée de 299 kg dans le cas d'un seul veau à 482 kg dans le cas de deux veaux, déduction faite du poids du second veau lors de la présentation à la nourrice (tabl. 3). Après correction pour l'essai et le sexe des veaux, cela correspond à une différence de production journalière moyenne de veau égale à 837 g en faveur de l'allaitement double, et qui augmente du vêlage au sevrage (tabl. 2). La différence de production est maximum lors du 1<sup>er</sup> essai ( $P < 0,001$ ), particulièrement au cours de la seconde moitié du pâturage.

Les gains de poids vif des veaux des vaches ayant allaité successivement 1 ou 2 veaux sont comparables aux précédents. On observe en particulier une différence similaire entre le gain de poids des veaux simples et le gain de poids moyen des veaux doubles (tabl. 3).

#### *Comportement alimentaire du troupeau au pâturage*

Tous les veaux simples ont tété leur mère. Tous les veaux doubles ont tété leur nourrice présumée au moins une fois par jour lors des observations, sauf un second veau du 3<sup>e</sup> essai. Il nous est également apparu qu'un second veau du second essai et deux du 3<sup>e</sup> essai arrivaient à peine à téter leur nourrice par l'arrière. Mais nous n'avons pas observé de manière précise les relations individuelles vaches-veaux lors de la tétée dans cette étude; cela a été réalisé lors d'une autre étude (LE NEINDRE, PETIT et GAREL, 1978).

Le nombre journalier de tétées par veau est semblable pour les veaux simples et doubles, égal à 2,94 et 2,70 respectivement et diminue au cours de la saison de pâturage (tabl. 4). Nous n'avons pas enregistré séparément le nombre de tétées des premiers veaux et celui des seconds veaux. Le nombre d'allaitements par vache et par jour est similaire dans les deux catégories de troupeaux, respectivement de 2,94 et 3,10; chaque nourrice pouvait en effet être tétée par deux (ou plusieurs) veaux simultanément.

Les temps de pâturage moyens des vaches à 1 et 2 veaux sont très voisins (respectivement 6 h 53 et 7 h 05), avec cependant quelques variations selon l'époque de l'année, et sans doute la qualité du pâturage offert. En revanche, le temps de pâturage des veaux doubles est toujours supérieur à celui des veaux simples, en moyenne de 1 h 06, soit 28 p. 100, pour les observations effectuées lors des second et 3<sup>e</sup> essais, où vaches et veaux restaient ensemble durant tout le nyctémère. Afin de mieux comparer l'évolution saisonnière des temps de pâturage des deux catégories de veaux, nous les avons rapportés à celui de leur nourrice (tabl. 5) comme nous l'avions fait dans une autre étude (PETIT, 1972); il apparaît alors que les différences observées dans ces deux essais sont plus importantes au printemps et en été qu'en automne; elles sont faibles au cours du premier essai où les veaux étaient rentrés à l'étable entre 18 heures et 7 heures.

TABLEAU 4

Nombre de tétées et d'allaitements dans les troupeaux de vaches appariées allaitant 1 ou 2 veaux  
Daily number of sucks and suckling times in the herds of paired cows suckling 1 or 2 calves

	Mode de conduite Management	Date et durées d'observation Dates and lengths of observations	Temps de tétée /jour /veau (minutes) Daily suckling time per calf		Nombre de tétées /jour /veau Daily number of sucks per day per calf	Nombre d'allaitements /jour /vache Daily number of sucklings per day per cow
			I	V		
1 <sup>er</sup> essai : 2 × 9 vaches	Veaux rentrés à l'étable entre 18 h et 7 h. Ali- ment concentré à vo- lonté (1).	14-15/6 17 h 10 mn	41	33		
		19-20/8 16 h 30 mn	31	26		
		2-3/10 16 h 00 mn	30	27		
2 <sup>e</sup> essai : 2 × 6 vaches	Veaux en liberté avec leurs mères. Sans ali- ment concentré (2).	20-21/6 17 h 20 mn	55	50	3,8	3,8
		19-20/8 16 h 15 mn	42	39	2,6	2,6
		24-25/9 16 h 00 mn	34	32	2,2	2,2
3 <sup>e</sup> essai : 2 × 14 vaches	Veaux en liberté avec leurs mères. Aliment concentré à volonté (3)	21-22/6 17 h 50 mn	46	35	4,0	4,0
		3-4/9 15 h 30 mn	27	24	2,1	2,1
Moyenne Average			38	33	2,9	2,7
					non observé (not observed)	non observé (not observed)
						3,2 3,7 2,0
						3,6 2,4
						3,1

(1) 1st trial (2 × 9 cows) : the calves were housed from 6 p.m. to 7 a.m. and were creep fed ad libitum.

(2) 2nd trial (2 × 6 cows) : the calves were grazing with their nurses during day and night and were not creep fed.

(3) 3rd trial (2 × 14 cows) : the calves were grazing with their nurses during day and night and were creep fed ad libitum.

TABLEAU 5

*Temps de pâturage journalier des vaches appariées et de leurs veaux*  
*Daily grazing time of the paired cows and their calves*

Dates	Temps de pâturage journalier (h et min) <i>Daily grazing time (hours and minutes)</i>				Temps pât. veaux <i>Temps pât. vaches</i>	
	Vaches (cows)		Veaux (calves)		<i>Graz. time of calves</i>	
	1 v	2 v	1 v	2 v	1 v	2 v
14-15/6 } 1 <sup>er</sup> essai . . . . .	6 h 07	5 h 55	1 h 55	2 h 11	0,286	0,369
19-20/8 } 1 <sup>st</sup> trial (1) . . . . .	6 h 55	6 h 30	2 h 30	2 h 47	0,361	0,428
2-3/10 } . . . . .	6 h 55	6 h 47	3 h 32	4 h 02	0,510	0,595
20-21/6 } 2 <sup>e</sup> essai . . . . .	6 h 42	6 h 44	3 h 20	4 h 44	0,498	0,703
19-20/8 } 2 <sup>nd</sup> trial (2) . . . . .	7 h 17	6 h 53	4 h 17	5 h 38	0,588	0,818
24-25/9 } . . . . .	7 h 10	7 h 30	5 h 14	6 h 32	0,730	0,871
21-22/6 } 3 <sup>e</sup> essai . . . . .	6 h 53	6 h 43	2 h 51	4 h 09	0,414	0,612
3-4/9 } 3 <sup>rd</sup> trial (3) . . . . .	8 h 40	7 h 59	3 h 41	3 h 51	0,425	0,482

(1) Les veaux sont séparés de leur nourrice et restent à l'étable entre 18 h et 7 h, et reçoivent un aliment concentré. (*The calves are separated from their nurse and housed from 6 p.m. to 7 a.m. and are creep fed.*)

(2) Les veaux restent avec leurs nourrices au pâturage le jour et la nuit et ne reçoivent pas d'aliment concentré. (*The calves are grazing with their nurse during day and night and are not creep fed.*)

(3) Les veaux restent avec leurs nourrices au pâturage le jour et la nuit et reçoivent un aliment concentré. (*The calves are grazing with their nurses during day and night and are creep fed.*)

Les quantités d'aliments concentrés consommés par les veaux en hiver, tout d'abord négligeables lorsqu'ils étaient très jeunes, ont augmenté progressivement pour atteindre juste avant la mise à l'herbe 0,2 à 0,6 kg pour les veaux simples et 0,5 à 1,2 kg pour les veaux doubles selon les essais. Elles étaient faibles à l'herbe au printemps et augmentaient ensuite de plus en plus rapidement à mesure qu'on s'approchait du sevrage, jusqu'à 2,2 et 2,6 kg pour les veaux simples et 3,1 et 4,6 kg pour les veaux doubles, respectivement en 1<sup>er</sup> et 3<sup>e</sup> essais (fig. 4). Les quantités totales d'aliment concentré consommées par veau sont environ deux fois plus importantes dans les troupeaux de vaches à 2 veaux que dans ceux des vaches à 1 veau (tabl. 3).

#### *Conséquences pour les nourrices*

Les 29 vaches allaitant 2 veaux étaient peu après vêlage légèrement plus lourdes ( $654 \pm 43$  kg) que les 29 vaches appariées n'allaitant qu'un veau ( $636 \pm 55$  kg). L'évolution de leur poids a été comparable jusqu'après la mise à l'herbe, bien qu'elles aient produit des quantités de lait différentes (fig. 5). En revanche, la reprise de poids jusqu'en août au pâturage des vaches à 1 veau est légèrement supérieure (85 kg) à celle des vaches à 2 veaux (76 kg), mais non

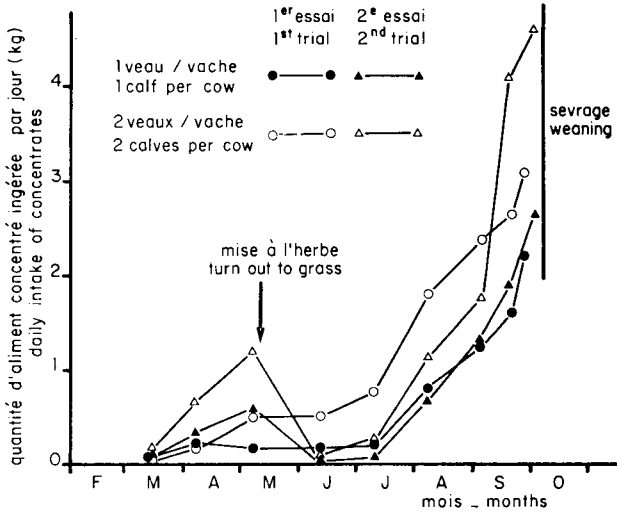


FIG. 4. — Évolution des quantités journalières d'aliment concentré ingérées par les veaux.  
Daily intake of concentrates given ad libitum to the calves.

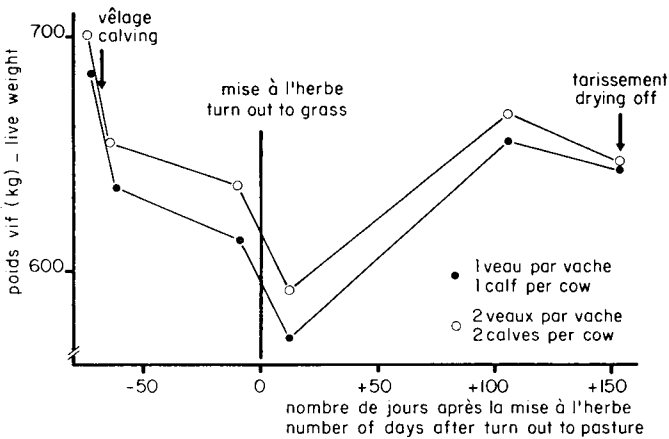


FIG. 5. — Évolution du poids des vaches allaitant 1 ou 2 veaux : 29 vaches appariées.  
Variation in the live weight of the cows suckling 1 or 2 calves : 29 paired cows.

significativement; de même, la perte de poids vif en automne est un peu plus importante chez les vaches à 2 veaux. De la pesée après le vêlage sur régime de foin à celle précédant le sevrage des veaux au pâturage, le poids vif des vaches à 1 veau a augmenté de  $8 \pm 27$  kg et celui des vaches à 2 veaux a diminué de  $6 \pm 30$  kg.

Les évolutions du poids vif des 20 vaches ayant allaité successivement 1 ou 2 veaux sont analogues aux précédentes, respectivement égales à  $17 \pm 34$  et  $-14 \pm 41$  kg; ces dernières valeurs sont significativement différentes entre les 2 types d'allaitement ( $P < 0,001$ ) mais moins comparables que dans le cas des vaches appariées à l'intérieur des 3 essais.

Dans la quasi totalité des cas, le début de la période de reproduction a coïncidé avec la mise à l'herbe, époque à laquelle un taureau fécond était introduit dans chaque troupeau. 34 des 45 vaches à 1 veau et 29 des 35 vaches à 2 veaux ont été conservées et ont vêlé l'année suivante, les intervalles entre les vêlages correspondants ont été analogues et égaux respectivement à  $378 \pm 31$  j et à  $371 \pm 28$  j. Les autres vaches ont toutes été vues en œstrus et saillies pour la dernière fois le 2 juin en moyenne pour les 11 vaches à 1 veau, et le 6 juin pour les 6 vaches à 2 veaux.

### Discussion - Conclusion

La production laitière des vaches allaitant 2 veaux, dont un étranger, a été supérieure à celle des vaches n'allaitant que leur veau, comme c'est le cas des brebis allaitant des bessons. Cependant, l'allaitement d'un second veau est seul responsable de l'augmentation de la production dans le cas des vaches, alors que chez la brebis, on peut également mettre en cause la sécrétion accrue d'œstrogènes au cours de la gestation gemellaire, qui augmente avec le poids de la portée et accroît simultanément le développement mammaire (DELOUIS et TERQUI, communication personnelle). Ces auteurs ont d'ailleurs observé chez des bovins Charolais une liaison positive entre les œstrogènes au cours de la gestation, et d'une part le poids de la portée à la naissance, et d'autre part le gain de poids vif total des veaux de 0 à 6 mois (TERQUI *et al.*, 1975).

Cet accroissement de la production laitière provoqué par l'allaitement d'un second veau ne provient pas dans cette étude d'une différence dans le nombre d'allaitements journaliers entre les deux catégories de vaches, qui est réduit à 2 tétées surveillées en hiver et est quasi identique pour les vaches à 1 et 2 veaux en liberté au pâturage. Il peut en premier lieu résulter d'une meilleure vidange de la mamelle, particulièrement au début de la lactation où les vaches Salers produisent plus de lait que n'est capable d'en ingérer un seul veau; c'est d'ailleurs à cette époque que les différences de production sont maximales. En second lieu, il est possible qu'il existe une meilleure stimulation de la mamelle lors de la tétée effectuée par 2 veaux. EVERITT et PHILLIPS (1971), WALSH (1969), LE NEINDRE, PETIT et MULLER (1976 *a*) ont observé un phénomène similaire en comparant les productions de vaches traites et allaitantes; lorsque le nombre de veaux par vache est suffisant, l'allaitement provoque un accroissement important de production laitière, en partie dû à une meilleure vidange de la mamelle par la tétée que par la traite (LE NEINDRE, PETIT et MULLER, 1976 *a*).

Il résulte de cette augmentation de production que chacun des deux veaux a bu de la naissance au sevrage 60 p. 100 de la quantité de lait ingérée par un veau seul. Les veaux ont en partie compensé ce manque de lait en pâturant plus longtemps, surtout au printemps, et en consommant environ deux fois plus d'aliment concentré distribué à volonté lors des 1<sup>er</sup> et 3<sup>e</sup> essais. Cependant, même en l'absence d'aliment concentré (2<sup>e</sup> essai), et comme dans une précédente étude (PETIT, 1972), l'augmentation du temps de pâturage observée chez les veaux consommant le moins de lait, s'estompe en automne; les quantités d'herbe ingérées sont alors limitées par la qualité du pâturage et/ou par le développement de tube digestif des veaux (LE NEINDRE, PETIT et MULLER, 1976 *b*).

L'accroissement de la production laitière des nourrices et des quantités d'ali-



ments solides ingérées par les veaux doubles ne leur a pas permis d'avoir un croît identique à celui des veaux seuls. Cependant, la différence de croissance moyenne est plus faible que celle observée par DRENNAN (1971 *b*) et ROWAN et WALL (1970) avec les vaches Shorthorn ou croisées Hereford × Shorthorn allaitant 1 ou 2 veaux. Dans le cas des Salers fortes productrices, chacun des deux veaux boit déjà une quantité de lait importante; les veaux seuls utilisent sans doute mal le lait supplémentaire dont ils disposent, et leur croît est sans doute plus riche en lipides que celui des deux veaux allaités par une même vache.

La différence de croissance entre le premier et le second veau de la nourrice est faible en moyenne, mais très variable, particulièrement lorsque les veaux sont en liberté avec leur nourrice au pâturage. Il en résulte une hétérogénéité plus importante des croissances de la naissance au sevrage dans le cas d'allaitement double (coefficient de variation résiduel : 14,3 p. 100) que dans le cas d'allaitement simple (8,7 p. 100). Cela montre l'importance de la réussite à l'adoption, dont nous étudions actuellement les variations avec la méthode de présentation du second veau et la nature de ce second veau; la réussite à l'adoption est alors jugée par les relations comportementales précises entre la vache et chacun de ses deux veaux (LE NEINDRE, PETIT et GAREL, 1978). C'est d'ailleurs lorsque les tétées sont surveillées (1<sup>er</sup> essai) que l'écart de croissance est le plus faible entre les deux veaux.

L'allaitement double pose encore d'autres problèmes que cette étude ne permet pas de résoudre totalement. L'augmentation de la production laitière des vaches à 2 veaux conduit à un accroissement de ses besoins alimentaires, qui limite à la fois les possibilités de restriction hivernale et de reconstitution des réserves corporelles au pâturage. L'écart de poids à l'automne entre vaches à 1 et 2 veaux, quoique non significatif, indique qu'il est en particulier peu probable que cette augmentation de production soit totalement compensée par l'accroissement de l'appétit, avec les seuls fourrages de qualité moyenne consommés en hiver, ni même semble-t-il au pâturage puisque les temps de pâturage journaliers des vaches allaitant 1 ou 2 veaux sont semblables. Les différences entre les variations totales de poids des vaches à 1 et 2 veaux sont faibles dans cette étude, mais DRENNAN (1971 *a*) a observé une réduction parfois significative des gains de poids des vaches Hereford × Shorthorn lorsqu'elles allaitent deux veaux au pâturage. En outre, l'évolution pondérale ne reflète pas totalement celle des réserves corporelles.

Nous manquons de données physiologiques précises sur la reproduction des vaches allaitant deux veaux. OXENREIDER (1968) et ROWAN et WALL (1971) notent un allongement, significatif ou non, de l'intervalle vêlage-conception dans le cas de l'allaitement double, alors que nous n'avons pas observé d'allongement de l'intervalle entre vêlages. Il conviendrait en outre, de pouvoir faire la part de l'influence sur la reproduction de la diminution du niveau nutritionnel consécutive à l'augmentation de la production laitière et de celle de l'allaitement d'un second veau.

Enfin, l'introduction de veaux étrangers au troupeau est susceptible d'accroître les risques sanitaires; elle semble augmenter en premier lieu la fréquence des diarrhées et la mortalité des jeunes veaux nés des futures nourrices comme il a été constaté dans les élevages pratiquant l'allaitement double avec des veaux achetés (GRENET, 1974). Cela constitue sans doute le premier facteur limitant de l'application de cette technique.

En conclusion, l'allaitement double permet d'accroître fortement la production de veau sevré par vache, sans compromettre de façon importante le gain de poids vif de chacun des deux veaux, au moins dans le cas de vaches allaitantes dont le potentiel laitier est élevé, comme chez les vaches de race Salers. Cela est

rendu possible par un accroissement de la production laitière des vaches allaitant deux veaux et par une augmentation des aliments solides ingérés par les veaux, herbe pâturée et éventuellement aliment concentré. Cependant, l'accroissement de production laitière entraîne un surcroît de besoins et une légère réduction du poids des vaches lors du tarissement. Il serait nécessaire de savoir si cela ne risque pas à long terme de compromettre la reproduction, et à quelles conditions les vaches allaitant toujours 2 veaux sont capables de se reproduire aussi régulièrement que celles n'allaitant qu'un seul veau. Enfin, les études actuelles concernant l'adoption d'un second veau (LE NEINDRE, PETIT et GAREL, 1978), quoique prometteuses, ne tiennent pas encore compte de la détérioration de l'état sanitaire des veaux des mères, souvent constatée dans les essais pratiques d'allaitement double.

*Accepté pour publication en mai 1978.*

## Summary

### *Suckling of two calves by Salers cows*

#### I. — *Compared productions of cows suckling 1 or 2 calves*

Three trials enabled to compare 29 lactations of Salers cows nursing 2 calves with 29 lactations of paired cows suckling only their own calf. The second calves were males fostered for the first time by their nurse just after calving and at the age of 2 weeks. All calves were allowed to suck twice daily in winter. The two herds were similarly managed on pasture with some variations from one trial to another. Milk productions (estimated by the calf-nursing-method) and liveweight changes of the cows were compared with the « *t* » test applied to paired values. The liveweight gains and differences between the liveweight gains of the calves were studied by an analysis of variance taking into account the sex —and trial— factors.

In addition 20 cows suckled 1 then 2 calves or 2 then 1 calf during two successive lactations (fig. 1). Their productions were also compared in the two suckling systems.

Milk production of the cows suckling 2 calves was significantly higher than the production of the cows suckling only one calf, especially in early lactation when the single calf was unable to suck all the milk produced by its mother (Table 1). The difference persisted until weaning (fig. 2). The two calves emptied and probably stimulated better the udder during each suckling than one calf, as the daily number of sucklings per cow was the same in the two herds (Table 4).

The double suckling decreased the average daily milk intake per calf by 4.0 kg. But, the daily liveweight gain was only reduced by 198 g (Table 2), owing to an increase in the grazing time and in the intake of concentrates (Table 5 and fig. 4). The total production of weaned calf per cow increased by 61 p. 100 (Table 3).

The growth rate of the fostered calves was slightly lower than that of the first calves, except when the sucklings were controlled (fig. 3). The growth rate difference largely varied (Table 2), probably with the success of fostering.

Double suckling slightly reduced the liveweight of the cows (fig. 5), but did not change the interval between calvings. The results of this study are compared with other results, and the uncertainties and limits of the double-suckling system are discussed.

## Références bibliographiques

- CROWLEY J. P., DARBY T. F., 1971. A method of fostering calves for multiple suckling systems. *Anim. Prod.*, **13**, 382 (Abstr.)
- DRENNAN M. J., 1971a. Single-suckled beef production: I. Influence of stocking rate during the grazing season, creep grazing of the calf and double suckling on liveweight changes and milk production of the cows. *Ir. J. Agric. Res.*, **10**, 287-295.

- DRENNAN M. J., 1971b. Single-suckled beef production: II. Influence of stocking rate during the grazing season, creep grazing of the calf and double-suckling on calf performance. *Ir. J. Agric. Res.*, **10**, 297-305.
- EVERITT G. C., PHILLIPS D. S. M., 1971. Calf rearing by multiple suckling and the effects on lactation performance on the cow. *Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod.*, **31**, 22-40.
- GRENET N., 1974. Exemple d'utilisation des vaches laitières comme mères allaitantes. In « *L'Exploitation des troupeaux de vaches allaitantes* », *Suppl. Bull. Tech. C.R.Z.V.-I.N.R.A. Theix*, 307-321.
- HARTE F. J., 1970. Multiple suckling of calves. *J. Ir. Grassl. Anim. Prod. Assoc.*, **6**, 65-78.
- KAISER A. G., 1970. Multiple suckling for dairy beef production: the effect of the number of calves per cow. *Proc. 18th Int. Dairy Congr., Sydney*, **1**, 689 (Abstr.).
- LE NEINDRE P., 1973. Observations sur l'estimation de la production laitière des vaches allaitantes par la pesée du veau avant et après la tétée. *Ann. Zootech.*, **22**, 413-422.
- LE NEINDRE P., PETIT M., MULLER A., 1976a. Production laitière des vaches Normandes traites ou allaitantes. *Ann. Zootech.*, **25**, 533-542.
- LE NEINDRE P., PETIT M., MULLER A., 1976b. Quantités d'herbe et de lait consommées par des veaux élevés au pis. *Ann. Zootech.*, **25**, 521-531.
- LE NEINDRE P., PETIT M., GAREL J. P., 1978. Allaitement de deux veaux par des vaches de race Salers. II. Adoption du deuxième veau. *Ann. Zootech.*, **27**, 553-569.
- OXENREIDER S. L., 1968. Effect of suckling and ovarian function on post partum reproductive activity in beef cows. *Amer. J. Vet. Res.*, **29**, 2099-2102.
- PETIT M., 1972. Emploi du temps de vaches mères et de leurs veaux sur les pâturages d'altitude de l'Aubrac. *Ann. Zootech.*, **21**, 5-27.
- ROWAN K. J., WALL P. F., 1970. A study of suckling of calves in pairs for vealer production. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.*, **8**, 243-246.
- TERQUI M., DELOUIS C., THIMONIER J., ORTAVANT R., 1975. Relations entre les oestrogènes au cours de la gestation, le poids à la naissance et la croissance ultérieure des veaux de race Charolaise. *C.R. Acad. Sc. Paris, série D*, 2789-2792.
- WALSH J. P., 1969. Effect of suckling in early and late lactation on the milk yield of cows. *An Foras Taluntais Res. Report*, p. 24.
- WINKS L., EDGLEY W., 1973. Multiple suckling of calves on culled dairy cows grazing Green Panic — Glycine Wightii pasture in North Queensland. *J. Agric. Anim. Sci.*, **30** (3), 255-258.
- WITT M., 1960. Ammenkuhe für Aufzucht und Mastzwecke. *Landwirtschaftsblatt Weser-Ems.*, Nr. 45 und 46, 1-4.