

# Production des vaches laitières au pâturage sans apport de concentré

L. DELABY, J.-L. PEYRAUD, R. DELAGARDE

INRA, Station de recherches sur la Vache laitière. 35590 St-Gilles. France

**RESUME** – Au pâturage, les performances des vaches laitières conduites sans apport de concentré et leurs principaux facteurs de variation sont peu, voire pas, décrits dans la bibliographie. Cette synthèse est réalisée à partir de 187 données individuelles (31 % de primipares) de vaches en milieu de lactation recensées durant 4 années au printemps sur les domaines INRA de Méjuseaume et du Pin au Haras. En moyenne, la production laitière observée sans concentré est de  $22,2 \pm 4,1$  kg. Cette production, comme les taux butyreux et protéique, est en relation étroite positive avec les valeurs de référence mesurées durant la phase de transition (corrélation comprise entre 0,82 et 0,88). En l'absence de complémentation, la production laitière au pâturage n'est donc pas constante (gamme de variation de 10 kg chez les primipares et de 17 kg chez les multipares) et dépend d'abord du potentiel individuel exprimé à la mise à l'herbe. Ainsi, par rapport à une production attendue (PLatt en kg) définie par un persistance hebdomadaire de 98 %, la production observée (PLobs en kg) est décrite par la relation :  $PLobs = 5,5 + 0,64 PLatt$ . Au delà de 15 kg de lait, les animaux sont capables de produire 65 % du lait attendu. Les conditions de pâturage caractérisées par les quantités d'herbe offertes (kg MS/vache/jour) modulent cette relation. La production laitière s'accroît de 0,25 kg de lait/kg de MS offert en plus, quel que soit le niveau de PL attendu. Ces résultats originaux doivent permettre de mieux raisonner et de simplifier les règles d'apport de concentré au printemps.

## Milk production of unsupplemented dairy cows at grazing

L. DELABY, J.-L. PEYRAUD, R. DELAGARDE

INRA, Station de recherches sur la Vache laitière. 35590 St-Gilles. France

**SUMMARY** – Individual milk yield of unsupplemented cows is not well documented in the literature. To quantify the effects of cow potential and grazing management on milk yield at grazing without concentrate, we collected the milk yield and composition data of 187 mid lactating cows (31 % of primiparous). The data originated from two INRA dairy herds, one in the Mejuseaume farm in Brittany and the second at Le Pin au Haras in Normandy. The data were collected during four spring grazing seasons. The reference cow potential value for milk yield, protein and fat contents were established during the turnout period. The expected milk yield (eMY) during the experiments was calculated assuming a weekly persistency of 98 %. Actual milk yield of unsupplemented cows at grazing (aMY in kg) averaged  $22.2 \pm 4.4$  kg. Milk yield, protein and fat contents during the grazing period were highly correlated with the reference values (correlation between 0.82 and 0.88). Indeed, there were large between cow variations. The range was 10 kg within primiparous and 17 kg within multiparous cows. These differences are primarily related to the individual potential expressed at turnout. The relationship between aMY and eMY is linear ( $aMY = 5.5 + 0.64 eMY$ ) and showed that beyond 15 kg of milk, cows were able to produce 65% of the eMY. Herbage allowance modified the origin of the equation but this effect seemed to be independant of eMY. Finally, aMY increased by 0.25 kg/kg DM offered throughout the range of tested eMY. These original results are usefull to understand the difference in concentrate responses according to the grazing condition and may help to simplify the methods of individual allocation of concentrate during spring grazing.

## INTRODUCTION

Au printemps, la valeur nutritive de l'herbe pâturée est élevée et bien équilibrée (1 UFL et 100 g de PDIE/kg MS environ). D'autre part, selon Journet et Demarquilly (1979), les vaches sont capables d'adapter au moins en partie, leur ingestion d'herbe à leur besoin en énergie. L'ingestion d'herbe s'accroît de 200 à 300 g de MO par kg de lait en plus à la mise à l'herbe, au moins jusqu'à 35 kg de lait (Peyraud et al, 1995 et 1998). Il est ainsi possible de conduire le troupeau laitier au pâturage sans concentré ou de définir une stratégie de complémentation au delà d'un seuil de référence élevé de 22 à 25 kg de lait (Hoden et al, 1988). Malheureusement, dans la bibliographie, ces principes sont peu étayés par une description quantifiée des performances des vaches laitières lorsque l'herbe constitue la seule composante de leur alimentation. L'objectif de cette synthèse, réalisée à partir d'expériences récentes conduites à la SRVL, est d'une part de décrire la production et la composition du lait des vaches non complémentées au pâturage et d'autre part d'identifier les principaux facteurs de variations de ces performances.

## MATERIEL ET METHODES

Les expériences réalisées depuis 4 ans (1995-1998) par l'INRA-SRVL sur les domaines de Méjusseume (35 Le Rheu) et du Pin au Haras (61 Exmes) sur le thème de la complémentation des vaches laitières au pâturage comportent systématiquement des lots de vaches conduits sans apport de concentré. Selon les années et les sites, ces lots sont constitués de 14 à 20 animaux. Au printemps 1996 à Méjusseume, l'ensemble du troupeau (80 vaches laitières) a été conduit sans aucune complémentation. Chaque année, sauf en 1995 à Méjusseume, les vaches sont affectées pour moitié à 2 niveaux de quantités d'herbe offertes afin de quantifier l'influence des conditions de pâturage sur les performances zootechniques.

A Méjusseume, le système de pâturage rationné avec fil avant est appliqué sur les prairies de ray-grass anglais, fertilisées à raison de 60 kg d'azote par hectare et par cycle. Les 2 niveaux d'herbe offerte, variables selon les années, sont obtenus grâce à des surfaces offertes par vache et par jour différentes (de 46 à 71 m<sup>2</sup>). Au Pin au Haras, les animaux pâturent surtout des prairies permanentes composées de graminées selon la technique du pâturage tournant simplifié (Hoden et al, 1986) avec des temps de séjour par parcelle variant de 10 à 15 jours. Les différences d'herbe offerte correspondent à 2 conduites de pâturage combinant à la fois le niveau de fertilisation azotée (60 à 80 et 30 kg d'N/ha/cycle) et le chargement de printemps (5,6 et 3,6 vaches/ha - Delaby et al, 1998).

Sur les 2 sites, la mise à l'herbe a lieu durant la première décennie d'Avril. La période de transition, d'une durée de 2 à 3 semaines permet de réduire progressivement l'apport de fourrages conservés et de changer la nature du concentré distribué. Cette période s'achève lorsque les animaux restent dehors la nuit et que l'herbe pâturée constitue l'intégralité de la ration de base. Les performances des animaux durant cette période favorable à l'expression du potentiel sont utilisées comme référence lors de la mise en lots (Tableau 1).

**Tableau 1**  
Caractéristiques des animaux durant la période de mise à l'herbe (moyennes des 2 dernières semaines)

Site	Méjusseume		Le Pin au Haras	
	Primi	Multi	Primi	Multi
Effectif	38	93	20	36
Stade lactation (jours)	214	173	112	94
Lait (kg) - PLréf	23,7	29,5	27,8	34,8
minimum (kg)	17,4	19,9	20,1	21,1
maximum (kg)	29,9	45,3	38,6	50,5
T. butyreux (g/kg) - TBréf	41,4	38,9	39,6	41,0
T. protéique (g/kg) - TPréf	31,0	30,3	31,6	31,6
Poids vif (kg) - PVréf	571	609	665	692
Concentré (kg MS)	2,3	3,4	3,1	4,1

Primi : Primipares et Multi : Multipares

Ensuite, les apports de concentré sont progressivement réduits au rythme de 1 kg brut tous les 2 ou 3 jours. Cette période de suppression du concentré dure au maximum 14 jours pour les vaches les plus productives qui reçoivent le plus de concentré à la mise à l'herbe.

La production laitière individuelle est mesurée tous les jours lors des 2 traites. Les taux butyreux (TB) et protéique (TP) du lait sont mesurés sur les échantillons individuels prélevés lors de 6 à 8 traites consécutives par semaine. Les animaux sont pesés une fois par semaine après la traite du matin.

La biomasse présente à chaque entrée de parcelle (sauf en 1996 à Méjusseume) et les hauteurs de l'herbe (herbomètre 30 x 30 cm - 4,5 kg/m<sup>2</sup>) à l'entrée et la sortie des animaux sont mesurées systématiquement selon les principes décrits par Delaby et Peyraud (1998). Les surfaces, volumes et quantités d'herbe offertes par vache et par jour sont alors calculés à partir des informations consignées sur le calendrier de pâturage (effectif, surface, temps de séjour).

Après avoir éliminé 5 vaches pour raisons sanitaires, 131 vaches laitières Holstein à Méjusseume et 56 vaches Holstein et Normandes (40 %) au Pin au Haras ont été retenues pour cette synthèse. Les performances individuelles moyennes journalières observées après la suppression complète du concentré sont calculées sur 8 semaines à Méjusseume et 9 semaines au Pin au Haras ce qui correspond aux mois de Mai, Juin et début Juillet. Lors de l'analyse des résultats, la production laitière moyenne attendue pendant l'essai (PLatt en kg/jour) est calculée pour chaque vache à partir de sa production de référence (PLréf - Tableau 1), selon la formule PLatt = PLréf x 0,98[d] en admettant une persistance hebdomadaire de 98 % et une durée [d en semaine] correspondant à l'intervalle de temps écoulé entre le milieu de la période de référence et le milieu de la période expérimentale. Cette production laitière attendue représente ainsi la production théorique possible d'une vache bien alimentée en milieu de lactation.

## RESULTATS ET DISCUSSION

Entre années et entre sites, la gamme de variation des conditions de pâturage de printemps est importante. Les hauteurs en entrée de parcelle ont varié de 116 à 200 mm tandis que les quantités d'herbe offertes par vache et par jour sont comprises entre 13,6 et 26,2 kg MS (Annexe 1). En conséquence, les hauteurs en sortie de parcelle varient de 53 à 98 mm et de 44 à 72 mm respectivement à Méjusseume et au Pin au Haras.

En l'absence de complémentation, la production laitière observée (PLObs) est en moyenne de 21,4 ± 3,7 kg à Méjusseume et de 24,2 ± 4,3 kg au Pin au Haras, avec un TBobs de 39,4 et 39,5 g/kg et un TPobs de 30,1 et 30,7 g/kg pour un stade de lactation moyen de 213 ± 35 et 136 ± 28 jours respectivement (Tableau 2).

**Tableau 2**  
Performances des vaches laitières au pâturage sans apport de concentré.

Site	Méjusseume		Le Pin au Haras	
	Primi	Multi	Primi	Multi
PLatt (kg)	21,0	26,1	24,1	30,2
Lait (kg) - PLObs	18,4	22,6	21,4	25,7
minimum (kg)	14,3	14,2	17,0	17,2
maximum (kg)	24,9	31,2	27,0	35,2
T. Butyreux (g/kg) - TBobs	40,5	38,9	38,9	39,8
T. Protéique (g/kg) - TPobs	30,8	29,8	30,8	30,6
VPV (kg/j)	+0,40	+0,21	+0,13	+0,00

VPV : variation de poids vif

Ces performances de production sont très corrélées aux productions de référence (corrélations de 0,82 pour le TP, 0,84 pour le TB et 0,88 pour le lait). Ainsi la production laitière observée sans concentré varie selon les vaches (étendue de 10 kg chez les primipares et de 17 kg chez les multipares) et dépend d'abord du potentiel individuel exprimé à la mise à

l'herbe. Chez les vaches produisant plus de 35 kg de lait de référence (n=36 - PLréf=38,9 kg), la PLObs atteint 27,9 kg tandis que celle à moins de 25 kg en référence (n= 54 - PLréf=22,6 kg) ont produit 18,4 kg de lait. Avec l'herbe seule, les taux butyreux et protéique ont peu évolué par rapport à

ceux de la période de référence. En moyenne, ces animaux en milieu de lactation maintiennent ou augmentent leur poids vif durant cette période de pâturage (Tableau 2). Mais les variations de poids sont reliées négativement à la PLréf et peuvent certaines années être négatives (Annexe 1).

**Annexe 1**  
**Performances zootechniques et principales conditions de pâturage obtenues selon les sites expérimentaux et les années**

Site	Méjusseau								Le Pin au Haras							
	Année	1995	1996	1997	1998	1995	1996	1997	1998	Année	1995	1996	1997	1998		
QHO (kg MS/v/j)	18,0	22,2	15,2	17,7	13,6	20,3	17,2	22,0	15,2	19,7	13,8	26,2	18,0	25,8	18,4	
Effectif	16	40	36	10	10	9	10	7	7	7	7	7	7	7	7	
Jours de lactation	204	215	219	215	210	217	196	136	129	127	137	153	128	138	137	
PL att (kg)	26,9	23,6	23,5	26,9	27,1	24,5	25,2	26,4	26,3	29,0	28,9	29,3	28,4	28,1	28,1	
PL obs (kg)	23,2	22,0	19,9	21,8	20,9	21,7	21,3	24,0	22,5	26,6	24,7	26,2	22,9	24,8	21,8	
TB (g/kg)	38,4	38,3	39,8	40,3	41,2	39,6	40,7	38,2	39,5	38,4	40,2	41,1	41,3	38,8	38,6	
TP (g/kg)	29,5	30,7	29,8	30,7	29,5	29,8	29,9	30,8	30,0	30,9	30,6	30,6	31,0	30,7	30,6	
VPV (kg/j)	+0,05	+0,59	+0,41	-0,26	-0,22	+0,11	-0,05	+0,19	+0,15	+0,30	+0,09	-0,15	-0,27	+0,10	-0,03	
HE (mm)	160	178	158	149	142	200	200	116	130	123	134	142	158	143	154	
HS (mm)	68	73	53	68	57	98	86	64	54	62	44	65	52	72	60	
Surface (m <sup>2</sup> /v/j)	62,6	70,8	57,5	68,2	57,6	54,5	46,4	87,5	54,5	82,4	47,6	77,7	48,5	87,8	55,6	
VHO (m <sup>3</sup> /v/j)	6,96	9,25	6,39	6,66	5,09	7,91	6,61	6,20	4,61	6,42	4,25	7,38	5,22	8,08	5,66	

QHO : Quantité d'herbe offerte au dessus de 45 mm. Au Pin au Haras, la croissance (kg MS/v/j) de l'herbe estimée pendant le temps de séjour des animaux sur la parcelle est intégrée au calcul de QHO (Delaby et Peyraud, 1998). VPV : Variation de poids vif. HE : Hauteur d'herbe en entrée de parcelle. HS : Hauteur d'herbe en sortie de parcelle. VHO : Volume d'herbe offert au dessus de 45 mm.

Au début de saison, durant la période de suppression du concentré, la production laitière chute rapidement (-4,3 ± 2,8 kg en moyenne), ce d'autant plus que la PLréf et la quantité de concentré à supprimer sont élevées. Les vaches à plus de 35 kg avec 4,7 kg MS de concentré perdent en moyenne 7,5 kg de lait tandis que pour celles à moins de 25 kg (2,1 kg MS de concentré), la baisse de production n'est que de 2,2 kg de lait. Au delà de cette phase, la production laitière retrouve une évolution linéaire normale avec une persistance hebdomadaire de 97 à 98 %.

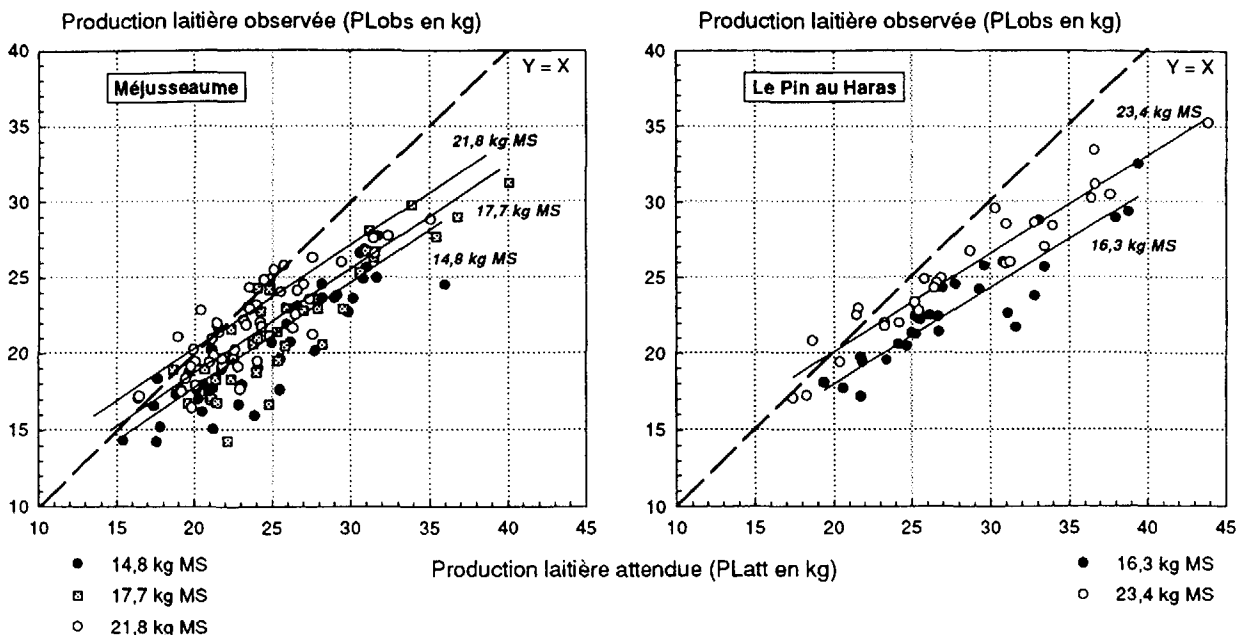
En conséquence, la PLObs s'éloigne d'autant plus de la PLattendue que cette dernière est élevée (Figure 1) comme l'indique la relation :

$$PLObs = 5,55 + 0,64 PLatt + \Delta [1]$$

$$(R^2 = 0,80 - Syx = 1,84 - n = 187)$$

La pente (0,64 ± 0,03) ne diffère pas significativement entre sites (P>0,55), ni entre années (P>0,70). L'origine varie significativement (P<0,02) de 5,1 à Méjusseau à 6,0 au Pin au Haras. L'égalité entre PLObs et PLatt s'établit autour de 15 kg de lait. Au delà de cette valeur, les animaux sont capables de produire 65 % de chaque kg de lait attendu en plus. Ce résultat conforte les hypothèses avancées à partir des mesures de quantités ingérées, à savoir la capacité de l'animal à couvrir environ les 2/3 de ses besoins en plus au printemps avec de l'herbe seule (Peyraud et al, 1995).

**Figure 1**  
**Influence des conditions de pâturage (QHO en kg MS) sur la relation entre la production laitière attendue et observée des vaches au pâturage sans apport de concentré.**



Au Pin au Haras, la relation obtenue ne diffère pas significativement entre les animaux de race Normande et Holstein. Sur les 2 sites, les primipares semblent un peu plus pénalisées que les multipares puisque l'origine de l'équation diffère significativement ( $P < 0,05$ ) selon le rang de lactation (respectivement 5,2 et 5,9), soit un écart modéré de 0,7 kg de PLobs à même PLatt. Le stade de lactation, compris entre 48 et 243 jours à la mise en lots, n'a eu aucune influence significative sur la relation [1].

Les conditions de pâturage, caractérisées par les quantités d'herbe offertes (VHO ou QHO) ne modifient pas la pente de cette relation. Par contre, elles modulent significativement l'origine de la droite (Figure 1). Ainsi, les relations obtenues s'écrivent :

$$\text{PLobs} = (0,47 + 0,25 \text{ QHO}) + 0,66 \text{ PLatt} [2]$$

( $R^2 = 0,85$  - Syx = 1,63 - n = 187)

$$\text{PLobs} = (0,86 + 0,67 \text{ VHO}) + 0,66 \text{ PLatt} [3]$$

( $R^2 = 0,84$  - Syx = 1,64 - n = 187)

Selon l'équation [2], la PLobs s'accroît de 1 kg de lait pour 4 kg de MS d'herbe offerte en plus. Cette réponse de 1 kg de lait s'accompagne d'une augmentation de la hauteur de l'herbe en sortie de parcelle de 6 à 7 mm. Dans la gamme étudiée, la réponse de la production laitière à l'accroissement des quantités offertes est indépendante du potentiel des animaux (Figure 1). La PLobs atteint la valeur attendue à 12,0 kg de lait pour 14 kg de MS offerte et à 17,5 kg de lait si QHO atteint 22 kg de MS.

## CONCLUSION

Au printemps, les performances individuelles des vaches laitières au pâturage sans concentré sont variables et dépendent de celles observées à la mise à l'herbe durant la transition. Les conditions de pâturage influencent ces performances sans modifier le rôle prépondérant du potentiel de production. Compte tenu de ces résultats, les seuils de complémentation définis au printemps chez ces animaux en milieu de lactation devraient mieux tenir compte du potentiel de l'animal exprimé à la mise à l'herbe. Le rythme de complémentation vise alors à couvrir la différence de production entre la PLobs prédite par l'équation [1] et la PLatt. La réponse au concentré dépendra alors de la substitution herbe-concentré et de la partition inévitable en milieu de lactation entre le lait produit en plus et le gain de poids ou d'état associé à l'apport de concentré.

**Delaby L., Peyraud J.L., 1998.** Ann. Zootech., 47,17-39.

**Delaby L., Peyraud J.L., Bouttier A., Peccatte J.R., 1998.** Renc. Rech. Ruminants, 5, 229.

**Hoden A., Muller A., Journet M., Faverdin P., 1986.** Bull. Tech. CRZV Theix, INRA, 64, 25-35.

**Hoden A., Coulon J.B., Faverdin P., 1988.** In JARRIGE R. (Ed), Alimentation des bovins, ovins et caprins. INRA Paris, France, 135-158.

**Journet M., Demarquilly C., 1979.** In BROSTER W.H. et SWAN H. (Ed), Feeding strategy for the yielding cow. Granada Publishing Ltd, Londres, United Kingdom, 295-321.

**Peyraud J.L., Delagarde R., Delaby L., 1995.** Renc. Rech. Ruminants, 2, 37-44.

**Peyraud J.L., Delaby L., Delagarde R., Marquis B., 1998.** Renc. Rech. Ruminants, 5, 217-220.