

Performances des vaches laitières en alpage : effet du niveau de la complémentation en aliment concentré⁽¹⁾

L'alpage est une phase importante de la conduite des troupeaux laitiers en montagne. Les vaches disposent d'une herbe jeune de bonne qualité permettant une production laitière à moindre coût. Dans quelle mesure la distribution d'aliment concentré permet-elle d'améliorer les performances animales ?

Les alpages laitiers ont encore aujourd'hui une grande importance pour l'agriculture de montagne des Alpes du Nord. En Savoie et Haute-Savoie, 21 000 vaches laitières montent en alpage chaque été. Les systèmes d'exploitation laitiers ayant recours à l'alpage basent leur alimentation estivale sur l'utilisation quasi-exclusive de l'herbe, qui présente de multiples intérêts : l'étagement de la végétation permet de disposer pendant une bonne partie de l'été d'herbe jeune et riche, et de limiter ainsi les apports d'aliments complémentaires. L'estive est une phase importante pour ces systèmes, dans la mesure où elle doit permettre une production de lait à moindre coût et la reconstitution des réserves corporelles des animaux. Dans le massif des Alpes du Nord, l'alpage des vaches laitières est aussi une composante importante de l'image des fromages ; le Beaufort produit sur l'alpage bénéficie par exemple d'une réputation parti-

culière, qui se traduit par une rémunération du lait plus élevée.

Or, pour la majorité des alpages laitiers des Alpes du Nord (altitude comprise entre 1500 et 2400 m), la végétation est fortement dépendante des conditions du milieu (roche mère, sol, régime hydrique, exposition, altitude...) et, dans une moindre mesure, des pratiques pastorales (pression de pâturage et répartition des déjections organiques).

Les évolutions récentes de l'agriculture de montagne (augmentation de la productivité individuelle des vaches laitières de 50 kg par année, étalement des dates de vêlage) rendent de plus en plus difficile la conduite des animaux en alpage (marche, variations des apports selon les types de végétation) et imposent aujourd'hui d'aménager les modes de conduite de l'alpage pour valoriser les atouts et maîtriser les contraintes du domaine pastoral. Parallèlement aux travaux entrepris sur la traite mobile (Troxler *et al* 1992) et le pâturage nocturne (Costa *et al* 1990), ceci nécessite de développer des travaux sur la conduite alimentaire des animaux. Contrairement aux zones de plaine ou de demi-montagne (Hoden *et al* 1975, Garel et Hoden 1985, Hoden *et al* 1987), cet aspect a été peu étudié en zone de montagne (Hagger 1979, Zemp *et al* 1989).

L'objectif de cette étude a été de comparer au cours de la période estivale les performances des vaches laitières en alpage complé-

Résumé

Soixante dix-neuf vaches de race Tarentaise ont été utilisées au cours d'un essai de complémentation à l'alpage conduit 2 années consécutives. Au cours de la période estivale, tous les animaux pâturaient sur un alpage des Alpes du Nord, d'altitude comprise entre 1650 et 2200 m, conduit en pâturage rationné (renouvellement des parcelles 2 fois par jour). Chaque année, au cours de l'ensemble de la période d'alpage, 2 lots ont été constitués : les vaches du lot Haut recevaient en moyenne 1,5 kg/j de concentré de plus que celles du lot Bas. L'effet du niveau des apports de concentré a été identique au cours des 2 étés : les vaches du lot Haut ont produit en moyenne 1,1 kg/j de lait de plus que celles du lot Bas ($P < 0,01$), leur taux protéique a été légèrement plus élevé (+ 0,8 g/kg) et elles ont repris plus de poids vif (+ 6 kg) et d'état corporel (+ 0,4 point d'état) que celles du lot Bas. La reconstitution des réserves corporelles a été particulièrement faible chez les vaches du lot Bas en début de lactation à la montée à l'alpage. Ces résultats ont été comparés à ceux obtenus en zone de plaine, de demi-montagne ou sur d'autres alpages des Alpes du Nord.

⁽¹⁾ Etude réalisée dans le cadre du programme de Recherche-Développement des Alpes du Nord (SUACI, 11 rue du Métropole, 73000 Chambéry).

Tableau 1. Caractéristiques générales de l'exploitation.

L'expérimentation s'est déroulée au cours des étés 1986 et 1987 sur l'alpage de l'exploitation du GAEC des Katengais. Cet alpage est situé sur la commune de St François - Longchamp (Savoie), au col de la Madeleine. D'une superficie totale d'environ 360 ha, il est étagé de 1650 à 2200 m d'altitude. La fertilisation organique est assurée par les restitutions des animaux au pâturage, aucune complémentation minérale ou organique n'étant apportée.

L'alpage reçoit chaque année, de la mi-juin à la fin-septembre, l'ensemble du troupeau de l'exploitation, soit 90 vaches laitières de race Tarentaise et 100 génisses. Le lait est collecté en bidons 2 fois par jour par la coopérative de Moutiers, où il est transformé en Beaufort d'été.

Le niveau de production laitière du troupeau est d'en moyenne 3820 kg de lait par vache et par an, à 40,3 et 31,6 g/kg de taux butyreux et protéique (résultats du Contrôle Laitier 1988). La période de vêlage est assez étalée, 40% ayant lieu à l'automne (dont les primipares), 20% en hiver, 40% au printemps (jusqu'à la montée en estive). L'âge au premier vêlage est d'en moyenne 36 mois.

Le siège de l'exploitation est situé près d'Albertville, dans la vallée de la Tarentaise, à 70 km de l'alpage. Pendant la période hivernale, les animaux sont en stabulation libre. L'alimentation hivernale est composée de foin ventilé de 2^e et 3^e cycle et de betteraves fourragères, récoltés autour de l'exploitation. Les vaches reçoivent un concentré fermier (céréales aplaties et tourteau de soja). Au printemps, la mise à l'herbe s'effectue vers le 15 avril (soit environ 45 jours avant la montée en alpage), sur des prairies temporaires situées autour de l'exploitation et qui seront fauchées par la suite. Au pâturage, les vaches sont complémentées au dessus de 18 kg de lait par jour.

mentées de façon plus ou moins abondante en aliment concentré. Elle a été réalisée, au cours des étés des années 1986 et 1987, sur un alpage privé des Alpes du Nord, dont les principales caractéristiques sont précisées dans le tableau 1.

1 / Conditions expérimentales

1.1 / Animaux et alimentation

Chaque été, toutes les vaches ayant vêlé avant la montée en alpage et ayant une production laitière à cette période supérieure à respectivement 16 et 13 kg/j pour les multipares et les primipares, ont été utilisées, soit 88 vaches au total pour les 2 années. Les animaux, de race Tarentaise, étaient en moyenne au 4^e mois de lactation à la montée en alpa-

ge (respectivement 5^e et 3^e mois pour les primipares et les multipares). Les dates de montée en alpage ont été les 13 et 18 juin, et celles de descente le 29 septembre et le 7 octobre, respectivement pour les années 1986 et 1987. Ainsi, la durée de la période estivale a été de 120 et 104 jours.

Au cours de la période estivale, les animaux ont pâturé les différents quartiers de l'alpage (5 au total), selon le mode de conduite du pâturage pratiqué habituellement par l'alpagiste. Il correspond à un pâturage ascendant jusqu'à la mi-août (de 1700 à 2200 m d'altitude), permettant de suivre le développement de la végétation, puis à un retour sur les quartiers inférieurs (1700 à 1900 m), les animaux consommant les repousses et l'herbe non prélevée au premier passage. Sur chaque quartier, les animaux ont été conduits en pâturage rationné, avec déplacement du fil avant 2 fois par jour. Ils étaient traits sur place, 2 fois par jour, grâce à une salle de traite mobile.

A la montée en alpage (1^{ère} année) ou après le pâturage du premier quartier (soit 8 jours après la montée en alpage, 2^e année), les vaches ont été réparties en 2 lots sur la base de leur rang de lactation, de leur date de vêlage et de leur production laitière de référence, estimée par la moyenne des 2 derniers contrôles laitiers précédant la montée en alpage la première année et par la moyenne de la production laitière sur le premier quartier la seconde année.

Le plan de complémentation a été prédéterminé individuellement pour toute la période estivale de la façon suivante : la production laitière attendue des animaux a été calculée en appliquant une persistance hebdomadaire de respectivement 98 et 97,5% pour les vaches primipares et multipares. La couverture des besoins des vaches par l'herbe seule, déduite de travaux antérieurs sur les alpages laitiers des Alpes du Nord (Blanchet 1983, Philippot 1985), a été estimée à 18, 13,5 et 10 kg/j de lait respectivement à la mi-juin et aux débuts des mois d'août et de septembre. Ces niveaux ont été diminués de 3 kg/j pour les vaches primipares. Les vaches des lots haut (H) et bas (B) ont été complémentées à partir d'une production attendue respectivement inférieure et supérieure de 2,5 kg/j par rapport à ces niveaux, à raison de 1 kg/j d'un concentré de type production (0,96 UFL et 120 g PDI par kg brut) par tranche de 2,5 kg de lait. Les vaches du lot H ont donc reçu, à même production laitière de référence, environ 2 kg de concentrés de plus que celles du lot B. Afin que les vaches ne recevant pas de concentré ne perturbent pas le déroulement de la traite, du son (0,88 UFL et 100 g de PDI par kg brut) a été distribuée à tous les animaux à raison de 400 et 200 g par traite respectivement la première et la seconde année. Un complément minéral (12 P, 12 Ca) enrichi en oligo-éléments et riche en sel a été offert en libre service dans les parcs de post-traite.

1.2 / Mesures

Les quantités de lait produites ont été pesées individuellement tous les jours, matin et soir, grâce à un système de contrôle laitier automatisé sur site (Montalescot et Camus 1985). Les taux butyreux et protéique et la numération cellulaire ont été déterminés une fois par semaine sur un échantillon individuel prélevé sur 2 traites consécutives.

Les vaches ont été pesées 3 fois : au début, en milieu et en fin de période estivale. Simultanément, leur état corporel (noté de 0 à 5) a été apprécié par observation visuelle, d'après la grille proposée par Bazin (1985).

Des échantillons d'herbe ont été prélevés toutes les semaines afin d'estimer la quantité d'herbe disponible et de déterminer sa composition chimique (matières minérales, matières azotées totales et cellulose brute) et la digestibilité de la matière organique (méthode enzymatique de Aufrère et Michalet-Doreau (1983)). On en a déduit sa valeur nutritive.

1.3 / Analyse des données

L'analyse des résultats a été effectuée à l'échelle de l'ensemble de la période estivale (PT) et de trois sous-périodes, correspondant respectivement aux périodes de pâturage des 2ème et 3ème quartiers de la partie inférieure de l'alpage (altitude <1900 m, P1), des 2 quartiers supérieurs (altitude >1900m, P2) et au deuxième passage sur les quartiers inférieurs (P3).

Les données ont été traitées par analyse de variance en introduisant les facteurs lot, année, rang de lactation (primipare et multipare), et en covariable la production laitière au cours de la période de référence. Les interactions lot*année et lot*rang de lactation n'ayant jamais été significatives, elles n'ont pas été introduites dans les analyses définitives.

2 / Résultats

Neuf vaches ont été éliminées en raison de mammites graves ou de tarissement précoce. Soixante-dix-neuf vaches ont donc été retenues dans l'analyse définitive (respectivement 43 et 36 au cours des 2 étés successifs), dont 30% de primipares.

En moyenne pour les 2 années et les 2 lots, les vaches ont produit 19,3 kg/j de lait à la mise en lot et 14,5 kg/j pendant la période expérimentale d'une durée de 103 jours, avec un apport de concentré de 2,0 kg/j (dont 0,6 kg de son). La persistance hebdomadaire de la production laitière (96%) a été inférieure aux prévisions ayant servi à l'élaboration du plan de complémentation.

Sur l'ensemble de la période estivale, la production laitière des animaux a été supérieure la 2ème année (+2,3 kg/j, $P < 0,01$). Cet écart n'est pas dû à une différence de niveau de production à la montée en alpage (respectivement 19,3 et 18,8 kg/j), mais à une diminution rapide de la production laitière en début d'alpage

la première année, qui s'accompagne, à cette période, d'une moindre reprise d'état corporel ($P < 0,01$) (+0,2 point d'état la première année contre +0,6 la seconde). Cette diminution ne semble pas pouvoir être expliquée par la quantité et la qualité de l'herbe offerte, légèrement supérieures la première année (respectivement 54 kg MS offerte/animal/j et 0,84 UFL/kg MS contre 39 kg MS/j et 0,81 UFL/kg MS au cours des 7 premières semaines d'alpage) (tableau 2). L'effet du niveau des apports de concentré ayant été identique au cours des 2 années, seuls les résultats moyens seront présentés.

2.1 / Production et composition du lait

Sur l'ensemble de la période expérimentale, les animaux du lot H ont produit en moyenne 1,1 kg/j de lait de plus que ceux du lot B ($P < 0,01$) (tableau 3). Cet écart a été important dès le début de l'expérimentation (1,6 kg/j au cours des 3 premières semaines) ; il s'est légèrement réduit en début de deuxième période (1,0 kg/j) et s'est à nouveau accentué en fin de deuxième période (1,6 kg/j) (figure 1). En moyenne, l'écart de production entre les 2 lots d'animaux a cependant été relativement stable au cours des 3 périodes (respectivement +1,1, +1,1 et +1,4 kg/j en faveur du lot H) (tableau 3). Cet écart a été un peu plus élevé, mais de manière non significative, chez les multipares (+1,2 kg/j contre +1,0 chez les primipares). Il a été plus important chez les animaux les plus forts producteurs : +1,6 kg/j chez les vaches les plus fortes productrices à la montée en alpage (22,1 kg/j) contre +0,8 kg/j chez les plus faibles productrices (16,6 kg/j). Ce résultat peut s'expliquer en partie par l'écart d'apport de concentré entre les 2 lots, plus important chez les vaches les plus fortes productrices, de sorte que l'effica-

Tableau 2. Ressources fourragères par période selon l'année.

	Année	P1	P2	P3
Matière sèche par hectare (t / ha)	86	2,1	0,9	0,8
	87	2,0	1,2	1,3
Charge animale (ares / animal / jour)	86	2,8	4,2	5,0
	87	2,0	3,8	2,9
Matière sèche offerte (kg / animal / jour)	86	54	34	41
	87	39	37	27
Composition chimique				
- MAT (en % MS)	86	15,7	11,8	11,9
	87	15,0	12,5	11,4
- CB (en % MS)	86	25,8	26,4	25,4
	87	25,7	23,6	25,4
Valeur nutritive de l'herbe offerte				
- digestibilité de la MO ⁽¹⁾ (%)	86	72	68	66
	87	69	66	61
- valeur énergétique ⁽²⁾ (UFL / kg MS)	86	0,84	0,79	0,72
	87	0,81	0,78	0,70
- valeur azotée ⁽²⁾ (g PDI / kg MS)	86	96	81	70
	87	97	81	74

(1) mesurée par la méthode enzymatique à la pepsine cellulase.

(2) d'après les équations d'Andrieu et Demarquilly (1987).

Tableau 3. Performances des animaux (moyennes des 2 années).

Lot	Haut	Bas		ETR ⁽¹⁾
Effectif	38	41		
Stade de lactation (j)	115	119		
Poids à la montée en alpage	510	516		
Etat corporel à la montée en alpage (note/5)	2,4	2,4		
Production de référence (kg/j)	19,5	19,2		
Période totale ⁽²⁾				
Lait (kg/j)	15,2	14,1	**	1,6
Taux butyreux (g/kg)	36,2	36,4	ns	3,7
Taux protéique (g/kg)	31,6	30,8	ns	1,9
Aliments concentrés (kg/j)	2,4	0,9	**	0,5
1 ^{ère} période ⁽²⁾				
Lait (kg/j)	17,3	16,2	**	1,7
Taux butyreux (g/kg)	35,9	36,1	ns	4,0
Taux protéique (g/kg)	31,3	30,5	ns	2,0
Aliments concentrés (kg/j)	2,0	0,6	**	0,5
2 ^{ème} période ⁽²⁾				
Lait (kg/j)	14,6	13,5	*	2,1
Taux butyreux (g/kg)	36,0	36,0	ns	3,9
Taux protéique (g/kg)	31,5	30,6	*	2,0
Aliments concentrés (kg/j)	2,6	1,0	**	0,5
3 ^{ème} période ⁽²⁾				
Lait (kg/j)	12,6	11,2	**	2,0
Taux butyreux (g/kg)	36,2	37,2	ns	4,4
Taux protéique (g/kg)	32,1	31,6	ns	2,8
Aliments concentrés (kg/j)	3,2	1,3	**	0,4
Persistance ⁽²⁾⁽³⁾	0,97	0,96	ns	0,02
Variations entre le début et la fin de l'alpage ⁽²⁾				
- poids vif (kg)	18	12	ns	20,4
- note d'état corporel	0,2	-0,2	**	0,6

ns : non significatif ; * : P < 0,05 ; ** : P < 0,01.

⁽¹⁾ écart-type résiduel.

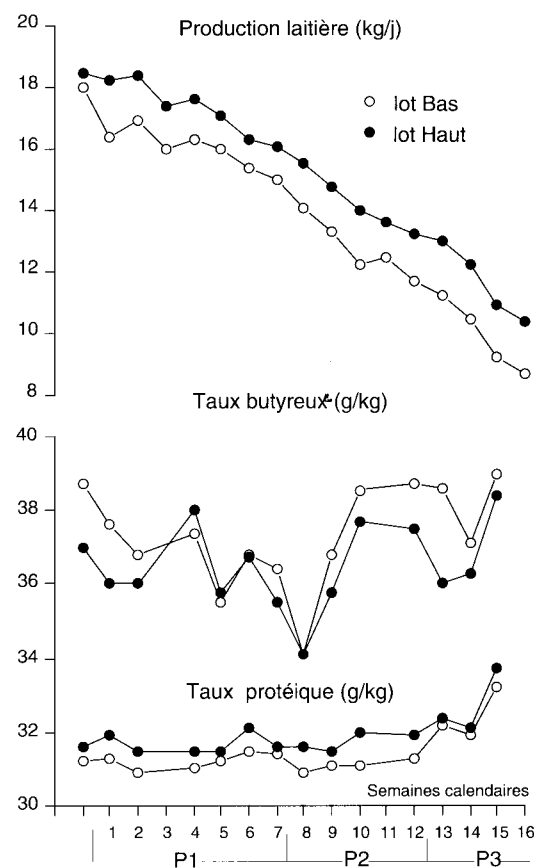
⁽²⁾ valeurs ajustées par analyse de variance.

⁽³⁾ persistance hebdomadaire, calculée entre la première et la dernière semaine d'alpage.

cité du concentré n'a pratiquement pas dépendu du niveau de production des animaux (0,8 kg de lait par kg de concentré supplémentaire chez les vaches les plus fortes productrices à la montée en alpage contre 0,7 chez les plus faibles productrices). Cette efficacité a été, en moyenne sur l'ensemble de la période d'alpage, de 0,7 kg de lait par kg de concentré supplémentaire, et n'a pas varié au cours des 3 périodes. Elle a été identique chez les multipares et les primipares.

Sur l'ensemble de l'alpage, les taux butyreux et protéique ont été en moyenne de 36,9 et 31,7 g/kg. Le taux butyreux a sensiblement diminué au cours de la première période et a augmenté par la suite (figure 1). Il n'a pas été influencé par le niveau d'apport de concentré (tableau 3). Le taux protéique a été stable au cours des deux premières périodes et a fortement augmenté au cours de la troisième (+1,8 g/kg entre les semaines 12 et 15) qui correspond au retour des animaux sur les quartiers inférieurs (figure 1). Il a été légèrement supérieur chez les animaux du lot H, en particulier au cours de la 2ème période (+0,9 g/kg, P<0,05). Les productions de matières grasses

Figure 1. Evolution de la production et de la composition du lait au cours de l'alpage.



et surtout de matières protéiques ont donc été plus élevées dans le lot H (respectivement +37 et +46 g/j, soit +7 et +10%). Le taux de cellules du lait a été relativement faible (78% des prélèvements ont été inférieurs à 300 000/ml) et similaire pour les 2 lots.

2.2 / Poids vif et état corporel

Sur l'ensemble de la période d'alpage, les animaux ont gagné en moyenne 12 kg de poids vif. Ce gain de poids s'est effectué en totalité au cours de la première moitié de l'alpage, jusqu'à la mi-août. En moyenne, les gains de poids vif ont été plus importants, mais de manière non significative (P>0,05), pour les primipares que pour les multipares (respectivement +20 et +10 kg). Ils n'ont pas été liés au niveau de production des animaux à la montée en alpage, mais ont été moins élevés chez les vaches en début de lactation à la montée en alpage (+1 kg chez celles ayant moins de 70 jours de lactation à la montée en alpage, contre +17 kg chez celles ayant plus de 70 jours) (figure 2).

L'état corporel n'a pas varié en moyenne entre le début et la fin de la période estivale ; l'amélioration observée au cours de la première moitié de l'alpage (+0,4 point) a été suivie d'une perte équivalente au cours de la deuxième moitié. Comme pour les variations de poids vif, il n'y a pas eu de liaison entre les variations d'état corporel et le niveau de production des animaux en début d'alpage.

Les animaux du lot H ont eu des gains de poids vif et d'état corporel supérieurs à ceux du lot B (respectivement +6 kg ($P>0,05$) et +0,4 point d'état ($P<0,01$)) (tableau 3). Les écarts de gain de poids vif ont été surtout marqués au cours de la première moitié de l'alpage (respectivement +6 kg ($P<0,05$) contre +1 kg ($P>0,05$) au cours de la deuxième moitié de l'alpage), alors que ceux d'état ont été similaires au cours des deux périodes.

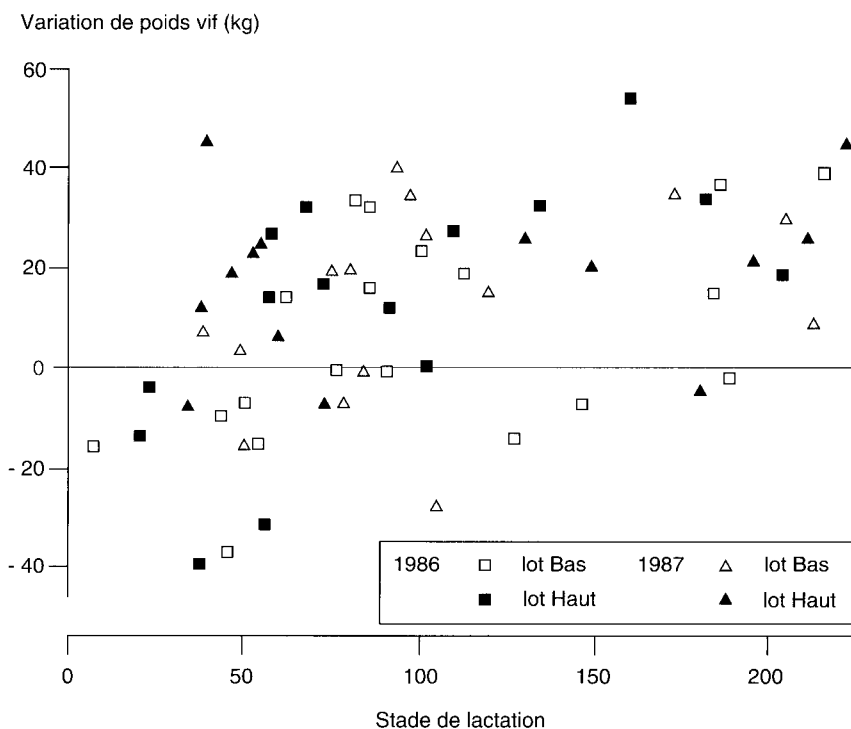
En moyenne, les vaches en début de lactation recevant un faible apport en concentré ont perdu du poids vif et de l'état corporel au cours de l'alpage (respectivement -9 kg et -0,8 point d'état).

3 / Discussion

L'efficacité marginale du concentré observée dans cette étude sur la production laitière a été relativement faible, mais tout à fait comparable à celle obtenue sur des pâturages de plaine (Hoden *et al* 1987) ou de demi-montagne (Garel et Hoden 1985) avec des animaux pourtant d'un niveau de production plus élevé. En moyenne, cet effet a été similaire au cours des 2 étés consécutifs, bien que les conditions de pâturage (ressources fourragères et conditions climatiques) aient été différentes, mais vraisemblablement jamais limitantes. Cependant, comme le soulignent Hoden *et al* (1987), les apports de concentré peuvent parfois permettre d'atténuer les variations de la production laitière liées aux aléas climatiques et/ou aux variations des ressources fourragères. Par exemple, au cours du second été, la production laitière des animaux du lot B a chuté de manière importante en début d'alpage, du fait, en partie, des conditions climatiques défavorables à cette période (précipitations élevées : 150 mm au cours de la première quinzaine d'alpage), alors que celle des animaux du lot H restait stable, ceci étant d'autant plus net que les animaux avaient un niveau de production élevé (figure 3).

Cette réponse limitée de la production laitière au concentré s'accompagne d'une réponse positive du taux protéique. A l'échelle de la période d'alpage, les animaux du lot H ont ainsi produit près de 5 kg de protéines en plus par animal que ceux du lot B, pour un apport supplémentaire de concentré d'environ 160 kg. Cet écart n'est pas négligeable, compte tenu de la forte valorisation de ces protéines par leur transformation en fromage de Beaufort. Enfin, la complémentation en concentré permet aussi d'améliorer légèrement la reprise de poids vif et d'état corporel des animaux. La reconstitution des réserves corporelles au cours de l'alpage, semblable à celle observée sur d'autres alpages (Zemp *et al* 1989), a cependant été en moyenne limitée et bien inférieure à celle obtenue en zone de demi-montagne (Garel et Hoden 1985), même sur des animaux de même race (Coulon *et al* non publié). Chez les vaches en début de lactation à la montée en alpage, elle a même été nulle, voire négative. Ces résultats sont cohérents avec le fait que la per-

Figure 2. Variations du poids vif des animaux en fonction de leur stade de lactation à la montée en alpage.

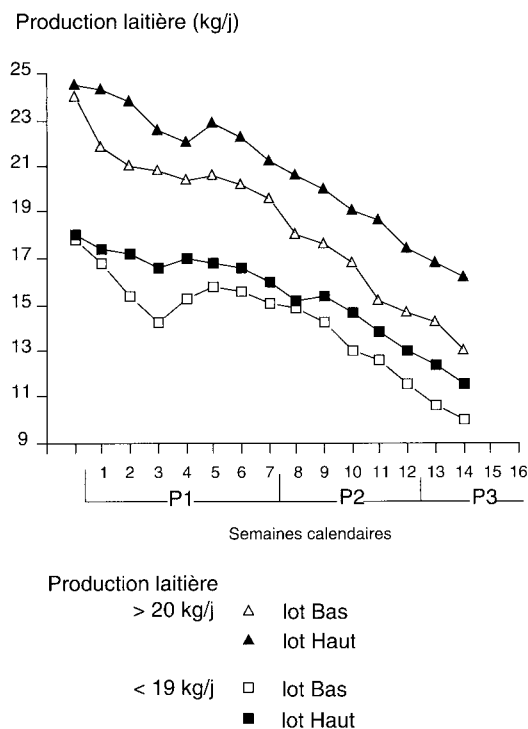


sistance de la production laitière, comparable à celles couramment observées en alpage (Sabin 1987, Zemp *et al* 1989, Troxler *et al* 1992) est restée inférieure à celle obtenue en plaine (Hoden *et al* 1987) ou en demi-montagne (Garel et Hoden 1985). Les quantités d'herbe offertes par animal sur l'alpage étaient pourtant largement supérieures, même lors du pâturage des pelouses les moins productives ou du deuxième passage sur les quartiers inférieurs, à celles disponibles dans les essais de Hoden *et al* (1987) et Garel et Hoden (1985). Ainsi, la compensation de la faible productivité des prairies par la diminution du chargement journalier ne semble pas être suffisante pour maintenir la production laitière des animaux au cours de l'alpage. On sait en effet que les quantités ingérées au pâturage diminuent lorsque la quantité d'herbe présente à l'hectare devient inférieure à une valeur comprise entre 1100 et 2800 kg MS (Hodgson 1977). Ce facteur pourrait aussi expliquer en partie les plus faibles niveaux de production laitière durant l'année 1986 au cours de laquelle les quantités d'herbe présente à l'hectare étaient inférieures à celles de l'année 1987.

En pratique, le pâturage des vaches laitières sur cet alpage a permis d'obtenir en moyenne, et sans dégrader l'état des animaux, une production laitière relativement importante (1500 kg de lait par vache en 100 jours d'estive en moyenne) avec un apport de concentré limité (140 g/kg de lait produit), inférieur à celui pratiqué dans certains alpages des Alpes du Nord pour des productions comparables (Coulon *et al* 1990). Cette production résulte, entre autre, de conditions et pratiques pasto-

Le supplément de concentré a permis d'augmenter la production laitière de 1,1 kg/l et le taux protéique de 0,8 g/kg.

Figure 3. Evolution de la production laitière chez les vaches multipares selon le niveau de production à la mise en lot (année 1987).



L'apport supplémentaire de concentré permet d'atténuer une chute de production, due ici au climat, et ce d'autant plus que le niveau de production est élevé.

rales favorables (forte proportion de pelouses riches en très bonnes graminées fourragères, pâturage rationné, utilisation d'une salle de traite mobile ...), qui permettent de couvrir par l'herbe seule une production laitière journalière d'environ 19 kg/j en début de période estivale, soit une valeur assez proche de celles communément retenues pour des pâturages bien conduits de demi-montagne (Garel et Hoden 1985). Si ces résultats sont difficilement extrapolables à l'ensemble des alpages des Alpes du Nord, ils suggèrent toutefois l'existence d'une marge de progrès intéressante pour un bon nombre d'éleveurs (Valleix 1986, Sabin 1987). Ils montrent que l'apport de concentré en alpage peut se justifier si l'on tient compte de ses effets sur l'ensemble des performances des animaux. Ils montrent aussi que, même sur des alpages bien conduits, la conduite d'animaux en début de lactation pose des problèmes spécifiques. Ils fournissent ainsi des éléments objectifs de réflexion pour l'utilisation des alpages en fonction des caractéristiques des animaux (périodes de vêlage, niveau de production) et de l'alimentation (apport de concentré).

Remerciements

Nous tenons à remercier la famille Perold d'avoir accepté les contraintes de cette expérimentation, ainsi que nos collègues du CEMAGREF d'Antony (J.B. Montalescot, G. Camus et J.L. Vigneau) qui ont mis à notre disposition les compteurs automatiques à lait, ceux du CEMAGREF de Grenoble (J. Barbagin, P. Mathieu et Y. Valleix) pour les pesées et notations des animaux, Y. Page pour la communication des données climatiques, et le personnel du Contrôle Laitier de la Savoie pour la gestion régulière des échantillons de lait.

Références bibliographiques

- Aufrère J., Michalet-Doreau B., 1983. *In vivo* digestibility and prediction of digestibility of some by-products. In "Feeding value of by-products and their use by beef cattle". ECC seminar, Melle Gontrode, Belgique.
- Bazin S., 1985. Grille de notation de l'état d'engraissement des vaches Pie-Noires. Ed. ITEB, 149 rue de Bercy, 75595 Paris Cedex 12, 31 pp.
- Blanchet B., 1983. Un système pastoral "vaches laitières". Mémoire ENSFA Rennes. CEMAGREF-INERM, Domaine Universitaire, BP 76, 38402 St Martin d'Hères, 92 pp.
- Costa G., Mosimann E., Zagni C., 1990. Effet de la présence nocturne au pâturage sur les performances d'un troupeau laitier et sur ses restitutions à l'alpage. *Fourrages*, 123, 305-311.
- Coulon J.B., Roybin D., Cristofini B., 1990. Production laitière et fonctionnement des exploitations : facteurs de variations dans les exploitations du Pays de Thônes (Haute-Savoie). *INRA Prod. Anim.*, 3, 287-298.
- Garel J.P., Hoden J., 1985. Pâturage en zone de montagne : niveaux de chargement et de complément pour les vaches laitières. *Bull. Tech. CRZV Theix, INRA*, 62, 35-46.
- Hagger Ch., 1979. Der Einfluss der Alping auf die Milchleistung von Braunviehkühen. *Schweiz. Landw. Monatshefte*, 57, 363-370.
- Hoden J., Garel J.P., Marquis B., Muller A., Journet M., 1975. Complémentation des vaches laitières au pâturage. *Bull. Tech. CRZV Theix, INRA*, 20, 29-35.
- Hoden J., Fiorelli J.L., Jeannin B., Huguet L., Muller A., Weiss P., 1987. Le pâturage simplifié pour les vaches laitières : synthèse des résultats expérimentaux. *Fourrages*, 111, 239-257.
- Hodgson J., 1977. Factors limiting herbage intake by the grazing animal. In *Proc. Int. Meet. Anim. Prod. from temperate grassland*, Dublin, 70-75.
- Montalescot J.B., Camus G., 1985. Expérimentation d'un dispositif de contrôle laitier automatisé sur site. *CEMAGREF Antony*, 528, 47 pp.
- Philippot I., 1985. Mise en valeur d'un alpage laitier du Haut-Chablais. Mémoire ESITPA Le Vaudreuil. CEMAGREF-INERM, Domaine Universitaire, BP 76, 38402 St Martin d'Hères, 127 pp.
- Sabin J., 1987. Production laitière en alpage : Recherche de références sur le pâturage et la production fourragère. Mémoire de fin d'études. ISAB Beauvais.
- Troxler J.; Jans F., Wettstein J.B., Monteleone P., Gmür P., 1992. Intérêt pratique de la traite mobile au pâturage. *Revue Suisse Agric.*, 24, 229-236.
- Valleix Y., 1986. Production laitière en montagne avec traite à l'alpage. Ed. CEMAGREF-INERM, Domaine Universitaire, BP 76, 38402 St Martin d'Hères, 206, 114 pp.
- Zemp M., Blum J.W., Leuenberger H., Künzi N., 1989. Influence of high altitude grazing on productive and physiological traits of dairy cows. 1. Influence on milk production and body weight. *J. Anim. Breed. Genet.*, 106, 278-288.

Summary

Dairy cow performance in mountain pasture : effect of concentrate supplementation level.

Seventy-nine Tarentaise dairy cows were used in a supplementation trial conducted over 2 years in mountain pastures. During the summer, all animals grazed from a Northern Alps pasture at altitudes between 1650 and 2200 m (strip grazing). Each year and over the whole mountain pasture season, 2 groups were formed : the cows from the High group were given 1.5 kg/day more concentrate than those of the Low group, on average. The effect of the supplementation level was identical during both summers : the High group cows produced 1.1 kg/day more milk than those of the Low

group ($P < 0.01$), their protein content was slightly higher (+ 0.8 g/kg) and they gained more live-weight (+ 6 kg) and improved their body score by 0.4 points more than those of the Low group. Body reserve restoration was particularly low in the Low group cows in early lactation at turning to pasture. These results were compared with those obtained in plains, highlands or other Northern Alps mountain pastures.

HAUWUY Agnès, BORNARD A., COULON J-B., HALTEL L., 1993. Performances des vaches laitières en alpage : effet du niveau de la complémentation en aliment concentré. INRA Prod. Anim., 6 (4), 289 - 295.