

# Des lactations de 600 jours pour pallier les problèmes de reproduction dans les systèmes laitiers bas-intrants de montagne

POMIÈS D. (1), FOURNIER F. (2), FARRUGGIA A. (1)

(1) UMR1213 Herbivores, INRA, VetAgro Sup, Clermont Université, Université de Lyon, F-63122 Saint-Genès-Champanelle, France

(2) UE1414 Herbiopôle, INRA, Site de Marcenat, F-63122 Saint-Genès-Champanelle, France

## RESUME

Avec la fin des quotas laitiers, la compétitivité des élevages de montagne doit passer par une utilisation maximale du pâturage, une réduction des intrants et une production de qualité telle que les fromages AOP. Pour étudier ce nouveau contexte, l'Inra a conçu et mis en place depuis 2011 deux systèmes d'élevage bas-intrants dans sa ferme expérimentale de Marcenat (Cantal, 1 100 m d'altitude) : 12 vaches Prim'Holstein et 12 Montbéliarde dans chaque système, une saison de vêlage réduite (77 jours) avant la mise à l'herbe pour superposer courbe de lactation et croissance de l'herbe, et zéro concentré ou 4 kg/j pendant 200 jours. Ces deux systèmes ont cependant conduit à de mauvaises performances de reproduction, avec un faible pourcentage des vaches adultes revêlant la saison suivante (35 %). Pour pallier ce faible taux de gestation, la lactation de certaines vaches non gestantes (7 à 23 selon les années) a été prolongée d'environ 10 mois afin de conserver 24 vaches traitées par système durant l'été. Ces vaches en lactation prolongée (569 jours) ont produit 73 % de lait en plus par lactation (8 023 contre 4 648 kg) que les vaches en lactation standard (284 jours), avec un lait plus riche (+1,6 g/kg de TB et +1,8 g/kg de TP), et ont eu de meilleures performances de reproduction (72 % de vêlages la saison suivante). Ces résultats, à compléter par une étude économique prenant en compte les spécificités du contexte des zones AOP, suggèrent déjà une pratique intéressante pour assurer la durabilité de systèmes saisonnés, bas-intrants, de montagne.

## Six-hundred day lactations to overcome reproduction problems in mountain low-input dairy systems

POMIÈS D. (1), FOURNIER F. (2), FARRUGGIA A. (1)

(1) UMR1213 Herbivores, INRA, VetAgro Sup, Clermont Université, Université de Lyon, F-63122 Saint-Genès-Champanelle, France

## SUMMARY

With the end of milk quotas, the competitiveness of mountain farms is linked to the maximum use of pasture, the reduction of inputs and quality products like PDO cheeses. To study this new context, INRA designed and implemented from 2011 two innovative low-input farming systems in its experimental farm of Marcenat (Massif Central, 1,100 m asl): 12 Holstein cows and 12 Montbéliardes in each system, a short calving season (77 days) before turning-out to pasture to superimpose lactation curve on grass growth, and no concentrate or 4 kg/d during 200 days. Unfortunately, these two systems led to poor reproductive performances, with a low percentage of adult cows calving during the following season. To overcome this low rate of gestation, the lactation of some non-pregnant cows (7 to 23 every year) was extended by ~10 months in order to have always 24 lactating cows per system during the summer. These cows involved in extended lactations (569 days) produced 74 % more milk per lactation (8,040 vs. 4,630 kg) than cows with standard lactations (284 days) and had better reproductive performances (72 % vs. 35 % of calvings the following year). These results, which must be completed by an economic study that take into account the specificities of the PDO area context, suggest an interesting practice to reinforce the sustainability of seasonal low-input mountain systems.

## INTRODUCTION

Depuis la fin des quotas laitiers en 2015, le déficit de compétitivité entre les zones de montagne et les régions de plaine s'est accru en raison du coût plus élevé des intrants (céréales, engrais...) et de leur productivité plus faible. Comme suggéré par Horn et al. (2013), les éleveurs de montagne doivent donc mettre en œuvre des systèmes de production basés sur le pâturage pour réduire leurs intrants, renforcer leur lien au terroir et répondre aux attentes des consommateurs avec des produits de qualité comme les fromages AOP. Pour étudier ce nouveau contexte, l'Unité Mixte de Recherche sur les Herbivores a conçu une expérimentation de type « système » sur le site Inra de Marcenat (Massif-central, 1100 m d'altitude). Deux systèmes d'élevage laitier à faibles intrants (**Bota** et **Pépi**), très autonomes, y ont été conduits en parallèle de 2011 à 2016 : 24 vaches et leur suite par système, moitié de race Prim'Holstein (**Ho**) et moitié de race Montbéliarde (**Mo**) ; une période de mise à la reproduction très courte (77 jours en

moyenne) ; des vêlages autour de la mise à l'herbe pour superposer la courbe de lactation à la croissance de l'herbe ; plus de 180 jours de pâturage sur des prairies permanentes ; aucun concentré (**Bota**) ou 4 kg/j durant 200 jours (**Pépi**) ; Pomiès et al., 2013 ; Monteix et al., 2015).

Ces systèmes bas-intrants ont cependant entraîné de mauvaises performances de reproduction, avec en moyenne 35 % des vaches adultes mises à la reproduction revêlant lors de la saison suivante. Pour pallier ce faible taux de gestation, il a été décidé dès la première année de prolonger d'environ 10 mois la lactation de quelques vaches non gestantes (ce qui a concerné de 7 à 23 vaches chaque année, soit 53 au total) et de les mettre à la reproduction une nouvelle fois au printemps suivant, afin de conserver 24 vaches traitées par système durant l'été.

Cette étude vise à comparer les performances de production laitière (**PL**) et de reproduction des vaches en lactation « prolongée » (**PRL**) avec celles des vaches en lactation « standard » (**STD**), au cours des 4 premières années d'expérimentation.

# 1. MATERIEL ET METHODES

## 1.1. CONTEXTE DE MISE A LA REPRODUCTION

Suite à plusieurs problèmes métaboliques rencontrés lors de la mise à l'herbe en 2011 et 2012 (tétanie d'herbage, fièvre vitulaire...), l'objectif initial de 50 % des vêlages avant la mise à l'herbe a été revu pour viser les 80 %. Pour y parvenir les dates de mise à la reproduction ont été progressivement avancées de 6 semaines entre 2011 (fin juin) et 2013 (mi-mai), et les deux systèmes sont passés de 33 % de vêlages avant la mise à l'herbe en 2011 à 85 % en 2015. La date moyenne des vêlages s'est donc progressivement décalée du 7 mai en 2011 ( $\pm 25$  jours) au 9 avril en 2014 ( $\pm 25$  jours).

La mise à l'herbe des vaches, pilotée par la somme des températures, a eu lieu entre le 14 avril et le 1<sup>er</sup> mai selon l'année et le système (plus précoce de 5 jours en moyenne pour Pépi en raison de la prédominance de pâtures à végétation précoce).

Les inséminations artificielles (IA), pratiquées le lendemain de chaque chaleur observée, ont débuté en moyenne le 30 mai pour une durée de ~49 jours (protocole identique chaque année entre Bota et Pépi, avec 3 périodes quotidiennes d'observation des animaux par les animaliers).

Tous les ans, la période d'IA a été suivie de l'introduction d'un taureau dans chaque troupeau pour une durée de 28 jours exactement, avec permutation hebdomadaire des taureaux entre Bota et Pépi. La fin de la période de reproduction a donc eu lieu en moyenne le 14 août ( $\pm 20$  jours suite à l'avancée des dates de vêlage) et les échographies de gestation en moyenne le 26 septembre.

## 1.2. DONNEES ET CALCULS

Durant 4 ans la PL de chaque vache a été mesurée tous les jours, à chaque traite, et les taux butyreux (TB) et protéiques (TP) 2 jours par semaine (4 traites consécutives). Chaque évènement lié à la reproduction a été enregistré individuellement : chaleur (détection effective), insémination (artificielle ou par le taureau), gestation (confirmation par échographie ~43 jours après la fin de la période de reproduction) et vêlage.

Dix lactations écourtées (vaches mortes ou réformées pour problème sanitaire grave dans les 18 semaines suivant le vêlage) n'ont pas été retenues dans cette étude (5 Bota et 5 Pépi, 4 Ho et 6 Mo).

Pour la PL et la composition du lait, les données des 83 lactations STD enregistrées sur 4 ans (33 % de primipares) ont été comparées aux 53 lactations PRL de la même période (49 % de primipares), dont 7 se sont prolongées en 5<sup>ème</sup> année. La PL annuelle moyenne de chaque vache a été

calculée par la formule suivante :  $365 \times PL$  de la lactation / durée de l'intervalle vêlage – vêlage (IVV).

Pour les performances de reproduction, les données des 136 vaches mises à la reproduction immédiatement après vêlage (83 STD + 53 futures PRL ; 39 % de primipares) ont été comparées à celles des 53 vaches PRL mises de nouveau à la reproduction après une année de lactation.

## 1.3. ANALYSES STATISTIQUES

Les données mesurées (PL, composition du lait, intervalles entre les événements de reproduction) ont été analysées à l'aide d'un modèle mixte (procédure Mixed du logiciel SAS®), prenant en compte les effets de l'animal (facteur aléatoire), du type de lactation (STD ou PRL), du système (Bota ou Pépi), de la race (Ho ou Mo), du rang de lactation (1, 2 ou  $\geq 3$ ) et les interactions type $\times$ système, type $\times$ race et système $\times$ race. Les fréquences (nombre de vaches inséminées, gestantes...) ont été analysées par des tests du khi-deux, en fonction du type de lactation, du système, de la race et du rang de lactation, indépendamment.

# 2. RESULTATS ET DISCUSSION

## 2.1. PRODUCTION LAITIERE ET COMPOSITION DU LAIT

Avec 569 jours en moyenne (18,7 mois), la durée de lactation des vaches PRL a été exactement le double de celle des vaches en lactation STD (9,3 mois), sans différence significative entre systèmes, races ou rangs de lactation (Tableau 1). Les vaches de Bota ont quand même eu en moyenne des lactations un peu plus courtes (-12 jours ; non significatif), en relation directe avec un protocole de tarissement plus long destiné à pallier l'absence de concentré. Les vaches PRL ont produit 3 375 kg de lait en plus par lactation que les vaches STD (+73 %), avec un effet attendu du système (+642 kg pour les Pépi), de la race (+693 kg pour les Ho) et du rang de lactation (-727 kg pour les primipares). Il a également été constaté une interaction entre la race et le type de lactation ( $P = 0,082$ ), avec 3 667 kg de lait en plus pour les Mo PRL (+88 %) contre seulement 3 083 kg pour les Ho PRL (+60 %). En conséquence, la PL moyenne par jour de lactation a été plus faible de 2,1 kg/j ( $P < 0,001$ ) pour les vaches PRL, avec là aussi un écart bien plus faible pour les Mo (-1,5 kg/j contre -2,8 pour les Ho).

Les formes des courbes lactations ont été très semblables au cours des 9 premiers mois (Figure 1 A). Limité à 24,2 kg/j en 6<sup>ème</sup> semaine, le pic de lactation des vaches PRL a été légèrement inférieur à celui des vaches STD (-1,2 kg/j). Mais durant leurs dernières semaines de lactation les vaches STD ont produit moins de lait (-1,6 kg/j entre les semaines 36 et 44), en liaison avec leur stade de gestation avancé.

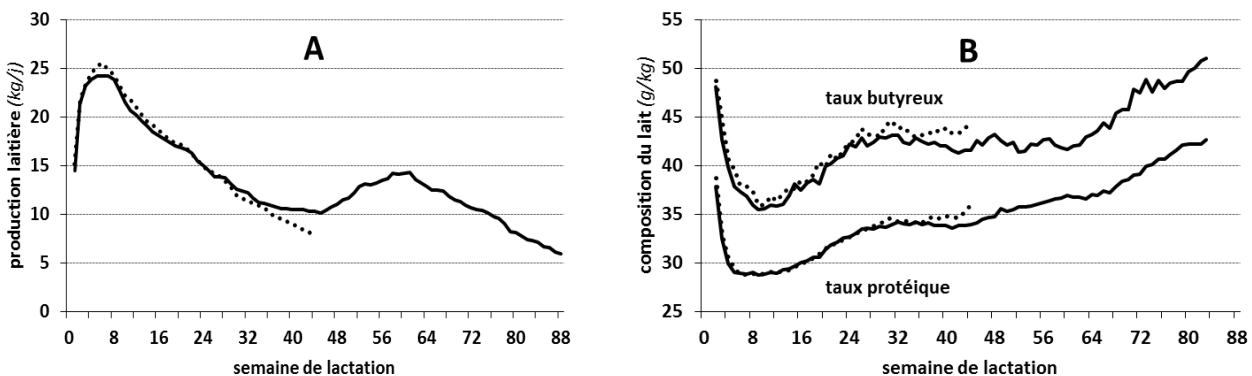


Figure 1 Production laitière (A) et composition du lait (B) des vaches en lactation standard (STD, ...) ou prolongée (PRL, —)

Après 44 semaines de lactation, les deux groupes de vaches avaient produit pratiquement la même quantité de lait, mais avec la nouvelle mise à l'herbe la PL des vaches PRL a de nouveau augmenté pour atteindre un second pic de lactation à 14,3 kg/j en 61<sup>ème</sup> semaine.

De la même manière, la composition du lait des deux groupes de vaches a été très semblable jusqu'à la 36<sup>ème</sup> semaine de lactation (Figure 1 B).

Au-delà de ce point et jusqu'à la fin de leur lactation, par effet de la concentration, les vaches STD ont eu des TB et TP légèrement plus élevés que ceux des vaches PRL (+1,8 et +1,0 g/kg, respectivement). Après une année de lactation, les vaches PRL ont vu leurs TB et TP augmenter de façon importante et continue (environ +8,6 et +6,8 g/kg, respectivement). Sur l'ensemble de la lactation, cela a conduit à des TB et TP moyens significativement plus élevés pour les vaches PRL que pour les vaches STD (+1,6 et +1,8 g/kg, respectivement). Par ailleurs, les différences attendues entre races (TP classiquement plus élevés chez les Mo ; +1,5 g/kg) et entre systèmes (TB plus faible et TP plus élevé chez les vaches Pépi, en partie lié à de l'apport de ~800 kg de concentré ; -2,8 et +0,9 g/kg) ont bien été constatées. Au niveau du tank, la teneur élevée en matière grasse et en protéines du lait des vaches PRL lors de leur deuxième saison de pâturage a permis de corriger en partie les TB et TP relativement faibles des vaches venant de vêler (37,4 et 28,9 g/kg en 8<sup>ème</sup> semaine de lactation, respectivement).

## 2.2. PERFORMANCES DE REPRODUCTION

La race a été le seul paramètre qui a affecté la durée de gestation (Tableau 1) avec 3,2 jours de plus pour les vaches Mo, soit un peu moins que les 6 jours de différence attendus entre les 2 races (Guerrier et al., 2007).

Les intervalles "vêlage - première insémination" (IA1) et "début de campagne de reproduction - IA1" n'ont pas été différents entre les vaches STD et les vaches PRL lors de leur première année de mise à la reproduction. Par contre,

lors de la deuxième année de mise à la reproduction des vaches PRL, cet intervalle "début de campagne de reproduction - IA1" a été réduit d'un tiers (passant de 33 à 22 jours) et est devenu significativement inférieur à celui des vaches STD (-13 jours ;  $P < 0,001$ ).

L'intervalle vêlage-insémination fécondante moyen de 93 jours pour les vaches STD a conduit à un intervalle IVV de 378 jours, supérieur à une année pleine. A l'opposé, avec un intervalle vêlage-insémination fécondante moyen de 422 jours, les vaches PRL ont eu un IVV de 705 jours, soit 25 jours de moins que 2 années pleines. La conséquence directe de ces IVV a été la possibilité pour les vaches PRL de bénéficier de l'intégralité de la courte période de reproduction suivante pour se reproduire, alors que les vaches STD, pénalisées par leur mise à la reproduction plus tardive, ont été fécondées en moyenne 31 jours plus tard. Ce décalage dans le temps des dates de vêlage, en sens opposé pour les deux groupes de vaches, a induit une diminution relative de la période improductive des vaches PRL.

Ainsi, avec 4 259 kg/an (Tableau 1), la PL annuelle moyenne des vaches PRL n'a été que de 363 kg/an inférieure à celle des vaches STD (-7,9 %), cet écart ayant été par ailleurs plus faible pour les Mo que pour les Ho (-134 contre -593 kg/an ;  $P = 0,070$ ).

Au cours de la période de 77 jours de mise à la reproduction, 26 % des 136 vaches STD n'ont pu être inséminées artificiellement ou saillies par le taureau (absence d'œstrus ou non détection), tandis que 100 % des 53 vaches PRL l'ont été. Le pourcentage de vaches inséminées a été identique entre Ho et Mo et entre rangs de lactation, mais a été plus élevé pour les Pépi que pour les Bota (88 % contre 74 % ;  $P < 0,05$ ). Cette différence entre systèmes semble indiquer une meilleure reprise de cyclicité et/ou une meilleure détection des chaleurs pour les vaches recevant 4 kg/j de concentré, même si cela va à l'encontre de récentes études (Bédère et al., 2015).

**Tableau 1** Comparaison de la production laitière des vaches, de la composition de leur lait et de leurs performances de reproduction selon le type de lactation (standard ou prolongée) ; pour les variables quantitatives, moyennes ajustées corrigées (modèle mixte) par les effets du système (Bota ou Pépi), de la race (Prim'Holstein ou Montbéliarde) et du rang de lactation (1, 2 ou  $\geq 3$ ) ; pour les fréquences, pourcentages moyens observés (test du khi-deux)

	Type de lactation		Effet			
	Standard (n=83)	Prolongée (n=53)	type	système	race	rang
Durée de lactation (j)	284 ± 5,4	569 ± 6,6	***	ns	ns	ns
PL par lactation (kg par vache)	4 648 ± 110	8 023 ± 133	***	***	***	***
PL par jour de lactation (kg/j)	16,4 ± 0,22	14,3 ± 0,26	***	**	***	***
PL annuelle (kg par vache)	4 622 ± 83	4 259 ± 92	**	**	*	***
Taux butyreux moyen pondéré (g/kg)	40,1 ± 0,42	41,6 ± 0,47	*	***	+	***
Taux protéique moyen pondéré (g/kg)	31,7 ± 0,20	33,6 ± 0,23	***	*	***	ns
Durée de gestation (j)	285 ± 1,1	283 ± 1,2	ns	ns	*	ns
Intervalle vêlage-IA1 (j)	76 ± 3,9	408 ± 4,3 <sup>a</sup> [69]	***	ns	ns	ns
Intervalle début de campagne de reproduction-IA1 (j)	35 ± 2,6	22 ± 2,9 <sup>a</sup> [33]	***	ns	ns	ns
Intervalle vêlage-insémination fécondante (j)	93 ± 4,5	422 ± 5,1	***	ns	ns	ns
Intervalle vêlage-vêlage (j)	378 ± 4,8	705 ± 5,3	***	ns	ns	ns
Date d'insémination fécondante	27 juillet ± 3,3 j	26 juin ± 3,8 j	***	ns	ns	ns
Vaches inséminées en période de reproduction	74 % (100/136)	100 % (53/53)	***	*	ns	ns
Taux de gestation (échographie) (vaches gestantes/vaches inséminées)	55 % (54/99)	79 % (42/53)	**	ns	ns	ns
Proportion de gestation sur 1 <sup>ère</sup> insémination	56 % (30/54)	57 % (24/42)	ns	*	ns	ns
Proportion de gestation sur monte naturelle	50 % (27/54)	19 % (8/42)	**	ns	ns	ns
Vaches revêlant lors de la campagne suivante	35 % (47/136)	72 % (38/53)	***	ns	ns	ns

Valeur moyenne ± erreur type

ns (non-significatif)  $P \geq 0,10$  ; +  $P < 0,10$  ; \*  $P < 0,05$  ; \*\*  $P < 0,01$  ; \*\*\*  $P < 0,001$

<sup>a</sup> [...] : lors de la première mise à la reproduction

Pour ces vaches inséminées, le taux de gestation (= nombre de vaches échographiées gestantes / nombre de vaches inséminées) a été de 24 points plus élevé pour les PRL que pour les STD ( $P < 0,01$ ). Ce bon taux de gestation des vaches PRL (79 %) a été statistiquement indépendant du système (77 % pour Bota contre 81 % pour Pépi), de la race (72 % pour les Ho contre 86 % pour les Mo) et du rang de lactation (81 %, 77 % et 79 % pour les rangs 1, 2 et  $\geq 3$ , respectivement). De même, le médiocre taux de gestation des vaches STD (55 %) a été indépendant du système, de la race et du rang de lactation.

Parmi les vaches gestantes environ 56 % l'ont été dès la première insémination, quel que soit le type de lactation, mais 50 % l'ont été en monte naturelle chez les STD contre seulement 19 % chez les PRL.

Le taux de vêlages après une première échographie de gestation positive a été identique entre les vaches STD et PRL (87 % contre 90 %), mais ce taux a été légèrement moins bon dans le système Bota que dans Pépi (83 % contre 94 % ;  $P = 0,080$ ), signe d'une mortalité foetale plus élevée dans le système sans concentré.

Le résultat global de la reproduction a donc été que, sur 136 vaches STD en état d'être inséminées après vêlage, seules 47 ont revêlé l'année suivante (35 %), tandis que sur 53 vaches PRL mises à la reproduction après un an de lactation, 38 ont revêlé l'année suivante (72 %). Dans ce bilan des revêlages l'année suivante, il n'y a pas eu de différence entre races (44 % pour les Ho contre 46 % pour les Mo) ni entre rangs de lactation mais, comme pour le pourcentage de vaches inséminées, il a été constaté un léger avantage pour le système Pépi (50 % contre 40 % pour Bota ;  $P = 0,17$ ).

## CONCLUSION

Ces résultats zootechniques suggèrent que le prolongement de la lactation de certaines vaches non gestantes peut être une solution pour résoudre les problèmes de reproduction dans les systèmes laitiers bas-intrants (voire sans concentré), très saisonnés. Cela permettrait d'assurer leur pérennité sans compromettre leur potentiel de production. De plus, cette pratique pourrait être plus efficace si les éleveurs, au lieu de la subir, pouvaient choisir à l'avance les vaches à ne pas mettre à la reproduction après vêlage en fonction de leurs propres critères (potentiel laitier, persistance attendue, état d'engraissement...). Cela éviterait aussi, comme dans cet essai, de conserver préférentiellement dans le troupeau des vaches peu aptes à se reproduire après vêlage, et à bloquer ainsi tout progrès génétique sur un critère de sélection pourtant primordial pour ce type de système saisonné. Dans cet essai, la faible marge de manœuvre dans le choix des réformes nous a conduits à privilégier l'allongement de la lactation des primipares (49 %), animaux ayant une bonne persistance de lactation et peu de problèmes sanitaires (cellules, mammites, boiteries...), au détriment du niveau de production global du troupeau.

L'utilisation de cette pratique doit également être confirmée par une étude économique prenant en compte les spécificités du contexte : nécessité d'avoir le maximum de vaches en lactation pendant la saison de pâturage (rapport "qualité nutritionnelle / prix" très élevé de l'herbe pâturée pour produire du lait et/ou du fromage) ; difficulté d'acheter des animaux pour remplacer ceux non gestants (obligation pour certains cahiers des charges de trouver des vaches nées et élevées dans la zone AOP, aspects sanitaires,...) ; intérêt des TB et surtout TP élevés des vaches en lactation prolongée (rendement de fabrication des fromages AOP, prix du lait supérieur...) ; frais vétérinaires (souvent liés aux périodes de vêlage et de tarissement) et d'IA ; etc.

D'ores et déjà, avec une production laitière annuelle des vaches PRL très proche de celle des vaches STD (-7,9 %), cette solution semble économiquement intéressante, comme cela a été montré en Bretagne dans des systèmes avec IVV de 18 mois pour lesquels cet écart était de -7,5 % par rapport à système classique (IVV de 12 mois ; Brocard et al., 2013).

Si les résultats économiques ne montrent pas d'intérêt pour les lactations prolongées dans ces systèmes très saisonnés basés sur le pâturage, leur développement devra peut-être passer par la pratique de la monotraite en début de lactation pour favoriser la reprise de cyclicité et l'expression des chaleurs (Rémond et Pomiès, 2007), ou bien par l'introduction de races qui se reproduisent plus facilement dans ce contexte (Jersiaise), ou de souches Holstein sélectionnés sur cette aptitude en Nouvelle-Zélande et en Irlande (Piccand et al., 2013).

*Les auteurs remercient Olivier Troquier et le personnel du site Inra Herbipôle de Marcenat pour leur implication au cours de ces années d'expérimentation.*

**Bédère N., Delaby L., Leurent-Colette S., Disenhaus C., 2015.** Renc. Rech. Ruminants, 22, 199-202

**Brocard V., Portier B., François J., Tranvoiz E., Brun T., 2013.** Renc. Rech. Ruminants, 20, 273-276

**Guerrier J., Journaux L., Chatelin Y.M., Ledos H., 2007.** Renc. Rech. Ruminants, 14, 140

**Horn M., Steinwidder A., Gasteiner J., Podstatzky L., Haiger A., Zollitsch W., 2013.** Livest. Sci., 153, 135-146

**Monteix P., Farruggia A., Note P., Espinasse C., Anglard F., Fournier F., Troquier O., Pomiès D., 2015.** Renc. Rech. Ruminants, 22, 363

**Piccand V., Cutullic E., Meier S., Schori F., Kunz P.L., Roche J.R., Thomet P., 2013.** J. Dairy Sci., 96, 5352-5363

**Pomiès D., Martin B., Pradel P., Verdier-Metz I., Constant I., Delbès-Paus C., Troquier O., Fournier F., Montel M.C., Farruggia A., 2013.** 17<sup>th</sup> Meeting of the FAO-CIHEAM Mountain Pasture Network, Trivero, Italy, 22-26

**Rémond B., Pomiès D., 2007.** Bull. GTV, 40, 83-90