

Effet de la diversité floristique des pâturages de montagne sur le profil en acides gras et les caractéristiques sensorielles des laits.

TORNAMBE G. (1-4), FERLAY A. (1), FARRUGGIA A. (1), CHILLIARD Y. (1), LOISEAU P. (2), GAREL J.P. (3), MARTIN B. (1)
(1) INRA, UR Herbivores, 63122 Saint-Genès-Champagnelle
(2) INRA, UR FGEP, 63000 Clermont-Ferrand
(3) INRA, UE Marcenat, 15190 Marcenat
(4) Università Degli Studi di Palermo, Dipartimento S.En.Fi.Mi.Zo, Palermo, Italie

RESUME – L'objectif de cette étude était de vérifier si, en conditions contrôlées, la diversité floristique des prairies pâturées était susceptible d'avoir une influence d'une part sur la composition en acides gras du lait et d'autre part sur ses caractéristiques sensorielles. L'expérimentation a consisté à comparer au cours de trois semaines consécutives du mois de juin, la composition en acides gras et les caractéristiques sensorielles du lait cru et entier issu de trois lots de six vaches pâturant trois parcelles de diversité floristique croissante : une prairie temporaire (D0, dix-sept espèces, aucune espèce aromatique), une prairie à diversité moyenne (D1, trente-et-une espèces, quatre espèces aromatiques soit 4 % du volume spécifique) et une prairie très diversifiée, riche en plantes aromatiques (D2, cinquante espèces, neuf espèces aromatiques soit 18 % de volume spécifique). Le dosage des acides gras sur les laits individuels des dix-huit vaches a été réalisé au cours des trois semaines expérimentales (S1, S2 et S3). La composition en acides gras des laits a varié en premier lieu sous l'effet du stade de la végétation. Lors de l'avancement du stade de l'herbe, les réponses des différents acides gras ont été variables. Les acides gras saturés courts et moyens (C4 à C14) ont diminué puis augmenté, tandis que le C16 a augmenté progressivement. Les réponses des acides stéarique et oléique et de l'isomère c9t13 du C18:2 ont été curvilinéaires avec un maximum en S2, les isomères *trans* du C18 :1 et le CLA ont diminué. Les effets de la nature botanique de la parcelle sur les acides gras majoritaires ont été moins importants que ceux du stade de l'herbe. Les isomères c11, c12 et t11 du C18:1, le C18:2n-6 et le C18:3n-3 ont été légèrement plus élevés dans la prairie la plus diversifiée. Les propriétés sensorielles des laits de mélange de chacun des lots ont été évaluées à la fin de chacune des trois semaines expérimentales par des tests triangulaires comparant les laits D0 vs. D1 et D0 vs. D2. Globalement, au cours des trois séances de dégustation, les dégustateurs n'ont pas été en mesure de différencier les laits issus de ces trois prairies. Ce travail montre ainsi que dans des conditions de pâturage de moyenne montagne, la variabilité de la composition floristique des prairies n'a pas d'effet perceptible pour des dégustateurs non entraînés sur les caractéristiques sensorielles des laits crus.

Influence of the botanical diversity of the mountain pasture on milk fatty acid composition and sensory properties

TORNAMBE G. (1,4), FERLAY A. (1), FARRUGGIA A. (1), CHILLIARD Y. (1), LOISEAU (2), GAREL P. (3), MARTIN B. (1)
(1) INRA, UR Herbivores, 63122 Saint-Genès-Champagnelle

SUMMARY – The aim of this study was to verify, in controlled conditions, if the floristic diversity of grazed grasslands could influence on the one hand the sensory properties of milk and on the other hand the milk fatty acid (FA) composition. During 3 consecutive weeks in June, the FA composition and the sensory properties of milks from 3 groups of 6 cows grazing 3 different mountain grasslands characterised by their increasing floristic diversity were compared: a temporary grassland (D0, 17 species), a permanent grassland (D1, 31 species including 4 aromatic species) and a diversified permanent grassland particularly rich in aromatic species (D2, 50 species including 9 aromatic species as 18 % of the specific contribution). The fatty acid (FA) composition of the individual milks of the 18 cows was determined at the end of the 3 experimental weeks (w1, w2 and w3). The FA composition of the milks first varied according to time (*i.e.* the phenological stage of the grass). Across time, the response of the different FA varied: the saturated FA (from C4 to C14) first decreased from w1 to w2 then increased from w2 to w3 while C16:0 increased progressively from w1 to w3. On the contrary, stearic and oleic acids as well as C18:2c9t13 reached a maximum in w2 and the *trans* isomers of C18:1 and CLA decreased from w1 to w3. The influence of the floristic composition of the grass on the major FA of milk was lower than the influence of time. Nevertheless the t11, c11 and c12 isomers of C18:1, C18:2n-6 and C18:3n-3 were slightly higher in the most diversified grassland. The sensory properties of the raw bulk milk of the 6 cows of each group was measured at the end of the 3 experimental weeks by triangular tests that permitted to compare D0 vs D1 and D0 vs D2. For all, the panellists were not able to discriminate the milk from these three grasslands. In our mountain conditions, the variability of the floristic composition of the grassland did not have an impact on the sensory properties of milks.

INTRODUCTION

De nombreux travaux ont montré que la nature botanique des prairies pâturées jouait un rôle sur les propriétés sensorielles des fromages à pâte pressée cuite (Martin, 2005). Dans le cas du lait, les travaux de Guichard *et al.* (2007) n'ont pas permis de mettre en évidence d'effets notables mais les tests sensoriels utilisés étaient peu discriminants et les effets des prairies pouvaient être masqués par d'autres facteurs non maîtrisés dans le dispositif utilisé. Par ailleurs, des travaux réalisés sur des laits produits en montagne ont souligné la spécificité de leur profil en acides gras et ont mis en avant la composition floristique de l'herbe pour expliquer cette

spécificité (Collomb *et al.*, 2002). Les objectifs de cette étude étaient d'analyser, en conditions contrôlées, les effets du stade végétatif et de la diversité floristique des prairies pâturées de moyenne montagne sur la composition en acides gras d'une part et sur les caractéristiques sensorielles du lait d'autre part.

1. MATERIEL ET METHODES

L'expérimentation a consisté à comparer au cours de trois semaines successives, les laits issus de vaches pâturant trois parcelles de diversité botanique différente.

1.1. PARCELLES ET ANIMAUX

Dix-huit vaches Montbéliarde, en phase descendante de lactation (158 jours de lactation) produisant 18,8 kg de lait

par jour à 40,2 g / kg de TB, et 32,2 g / kg de TP ont été utilisées. L'expérimentation comprenait une phase pré-expérimentale de deux semaines (S0, du 15 au 28 mai) pendant laquelle les animaux ont pâturé les mêmes parcelles et une phase expérimentale de trois semaines S1, S2 et S3 (du 29 mai au 21 juin 2006). A l'issue de S0, les vaches ont été réparties en trois lots homogènes. Durant la période expérimentale, les animaux des trois lots ont pâturé jour et nuit en mode rationné (fil avancé tous les deux jours) trois parcelles présentant un gradient de diversité floristique. Les vaches n'ont reçu aucun apport d'aliment concentré durant toute l'expérimentation. La parcelle la moins diversifiée (D0) est une prairie temporaire d'une surface de 1 ha située à une altitude de 1060 m, implantée quatre ans auparavant avec un mélange de graminées et de trèfle. Cette parcelle reçoit une fertilisation organique (25 t / ha / an de fumier) et minérale (115 U N / ha / an). La parcelle à diversité botanique intermédiaire (D1) d'une surface de 0,9 ha, à 1 080 m d'altitude est une prairie permanente qui ne reçoit pas de fumure organique mais avec une fertilisation minérale identique à D0. La parcelle la plus diversifiée est une prairie permanente de montagne (D2) de 2 ha, située à une altitude de 1160 m et exploitée en pâturage extensif, sans aucune fertilisation. Pour homogénéiser le stade de l'herbe entre parcelles, D0 et D1 ont été déprimées par pâturage à partir du 15 mai. La parcelle D2, plus tardive en raison de sa composition botanique et de son altitude n'a pas été déprimée.

1.2. PRELEVEMENTS ET ANALYSES

1.2.1. Parcelles

La composition botanique des parcelles a été déterminée en fin de S1 par relevé linéaire. Les autres mesures sur les parcelles ont été réalisées une fois au cours de chaque semaine de la période expérimentale (S1, S2 et S3), 48 h avant les prélèvements de lait. La biomasse disponible a été évaluée à partir de cinq bandes de 10 cm x 2 m coupées à la mini-tondeuse à 5 cm. A partir de ces prélèvements, un échantillon a été constitué pour évaluer la composition chimique (MS, MAT, CB, MG et MM) et la valeur nutritive (UFL, PDIE, PDIN). Un deuxième échantillon a été réalisé pour quantifier l'abondance pondérale des familles botaniques : les légumineuses, les graminées et les dicotylédones hors légumineuses ont été triées, mises à l'étuve pendant 48 h à 60°C et pesées. Un dernier échantillon a été utilisé pour le dosage des acides gras. Enfin, chaque semaine, le stade de l'herbe a été caractérisé par le taux de reproducteurs (TR) correspondant au poids sec des tiges de graminées allongées avec nœud ou épiées rapporté au poids sec total des graminées. Ces données ont été obtenues sur un échantillon composé de trente poignées prélevées à raz de terre le long des deux diagonales.

1.1.2. Animaux et laits

La production laitière (PL) a été mesurée à chaque traite. Au cours de S0 à S3, les TB et TP ont été mesurés durant quatre traites successives et les numérations cellulaires (CCS) sur l'une des quatre traites. Une fois au cours de chaque semaine, des échantillons de lait individuels (mélange matin (60 %) + soir (40 %)) et de laits de mélange de la traite du matin ont été prélevés dans chaque lot. Les échantillons de laits individuels ont servi au dosage des acides gras par CPG (Loor *et al.*, 2005). Les laits de mélange issus du lot D0 ont été comparés aux laits issus des deux autres lots (D1 et D2) selon la méthode des tests triangulaires décrite par Dubroeuq *et al.* (2002) au cours de quatre séances

d'analyses sensorielles. Au cours de chaque séance, les comparaisons D2 / D0 et D1 / D0 ont été répétées deux fois afin d'obtenir au moins soixante réponses par comparaison.

1.2.3. Traitements statistiques

Les données relatives à la production laitière, aux caractéristiques des animaux et à la composition des laits individuels ont été traitées par analyse de variance (procédure MIXED du logiciel SAS) en introduisant dans le modèle les données correspondant à S0 en covariable, la parcelle (D0, D1 et D2), la semaine (S1, S2 et S3) et l'interaction semaine*parcelle en effets fixes, l'animal en effet aléatoire et la semaine en données répétées.

2. RESULTATS

2.1. CARACTERISTIQUES DES PARCELLES

2.1.1. Composition botanique

La parcelle D0 est une prairie peu diversifiée (dix-sept espèces). Elle est constituée d'une part importante de graminées (76 %, dont *Dactylis glomerata* et *Lolium perenne* principalement), de 7 % de légumineuses (*Trifolium repens* uniquement) et seulement 17 % de plantes diverses (onze espèces dont *Taraxacum officinale*), dont aucune n'est aromatique. La parcelle D1 est une prairie moyennement diversifiée (trente et une espèces). Les graminées sont également très bien représentées (74 %) mais le nombre d'espèces est plus élevé que dans D0 (treize espèces parmi lesquelles *Dactylis glomerata*, *Alopecurus pratensis*, *Poa pratensis* et *Festuca rubra* sont majoritaires). Les légumineuses représentent 7 % du volume total avec trois espèces et les autres familles 19 % avec quinze espèces. Les quatre plantes aromatiques identifiées (principalement *Achillea millefolium* et *Alchemilla vulgaris*) représentent 4 % du volume. La parcelle D2 est une prairie très diversifiée (cinquante espèces). Les graminées n'occupent que 52 % du volume et sont diversifiées avec quatorze espèces (principalement *Festuca rubra* et *Agrostis tenuis*). Les légumineuses représentent seulement 2 % du volume avec six espèces présentes, et les autres familles 46 % avec plus de 30 espèces, parmi lesquelles neuf aromatiques occupant 18 % du volume (principalement *Thymus pulegioides* et *Achillea millefolium*).

2.1.2. Evolution des caractéristiques des prairies

L'évolution des caractéristiques des prairies est présentée dans le tableau 1. En pourcentage de la biomasse, les graminées ont représenté sur les trois semaines plus de 89 % des espèces pour D0 et D1, alors que cette part a varié de seulement 55 à 65 % pour D2. La part des diverses dans la biomasse était beaucoup plus élevée pour D2 que pour D0 et D1. Sur les trois parcelles, la proportion de chaque famille botanique a été relativement stable sur les trois semaines. Le nombre d'espèces aromatiques en D2 est de quatre à six et représente entre 11 et 15 % de la biomasse alors que cette part ne dépasse pas 1 % pour D1 et D0. La biomasse offerte a augmenté entre S1 et S3. Elle a été supérieure dans les prairies D0 et D1, comparativement à D2. Le taux de reproducteurs de D2 a été nettement inférieur à celui de D1 et de D0 au cours des trois semaines. Pour D2, il est resté stable de S1 à S3 tandis qu'il a fortement augmenté entre S2 et S3 pour D0 et D1. En moyenne, la valeur des fourrages (UFL, PDI) a été équivalente dans les trois parcelles. Pour D0 et D1, elle a diminué au cours du temps, assez peu entre S1 et S2, puis fortement en S3. Du fait d'un taux de reproducteurs faible même en S3, la décroissance de la valeur énergétique de D2 a été moins importante et sa valeur azotée est resté stable.

Tableau 1 : Evolution des caractéristiques de l'herbe pâturée

Parcelle Semaine	D0			D1			D2		
	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3
Graminées (%)	100	95	97	97	89	92	65	55	60
Diverses (%)	0	4	6	2	7	5	33	44	34
dont arom. (%)	0	0	0	1	1	1	12	15	11
Biom. (tMS/ha)	2,0	3,0	3,1	1,5	2,1	3,2	0,7	0,8	1,6
Taux Reprod. (%)	42	50	66	44	32	58	23	13	19
MAT (%)	17,8	16,2	12,4	15,2	15,8	13,1	14,5	13,8	14,5
CB (%)	22,8	22,8	24,7	22,9	22,8	26,6	21,5	22,3	25,1
UFL (kg/MS)	0,96	0,94	0,86	0,93	0,93	0,84	0,97	0,94	0,90
PDIE (g/kg MS)	98	95	84	91	94	84	91	90	89
PDIN (g/kg MS)	112	102	78	95	99	82	91	87	91
MG (% MS)	1,9	2,1	2,1	1,6	1,9	2,0	1,6	1,4	1,8
C16:0 (%MG)	12,1	14,2	16,4	14,6	14,1	15,2	14,8	15,6	15,0
C18:1c9 (%MG)	1,9	2,5	2,8	2,0	1,9	3,0	2,6	2,4	3,9
C18:2n-6 (%MG)	13,4	13,6	15,1	13,4	15,0	15,3	16,7	17,3	22,0
C18:3n-3 (%MG)	65,4	62,0	56,1	63,6	61,6	57,6	57,2	55,7	49,0

Les proportions de C18:2 et de C18:3 ont été respectivement plus faibles et plus élevées pour D0 et D1 comparativement à D2. Dans les trois parcelles, le C18:1c9 a augmenté entre S2 et S3 alors que le C18:3 a diminué.

2.2. PRODUCTION LAITIÈRE ET CARACTÉRISTIQUES DES LAITS

2.2.1. Données zootechniques

En moyenne, la production laitière (PL) a fortement chuté avec une perte de 1,9 kg / j entre S1 et S2 et 1,7 kg / j entre S2 et S3 ($p < 0,001$, tableau 2). Le TP a également chuté de 0,5g / kg ($p < 0,001$) entre S1 et S2 puis s'est maintenu. Le TB n'a pas varié au cours du temps.

En moyenne, la prairie D1 a permis une production laitière (PL) supérieure de 1,4 et 2,0 kg comparativement à D0 et à D2 respectivement ($p < 0,05$). Les laits D1 ont également été plus riches en protéines que les laits D0 (+0,7 g / kg) et D2 (+1,4g / kg). Les TB ont été équivalents sur les trois parcelles. Entre S1 et S3, la diminution de la PL a été plus importante sur D0 et D1 (-4,0 et -5,0 kg / j respectivement) que sur D2 (-2,0 kg / j). Entre S1 et S2, le TP a diminué sur D2 (-1,3 g / kg) alors qu'il est resté stable sur D0 et D1.

2.2.2. Composition en acides gras des laits

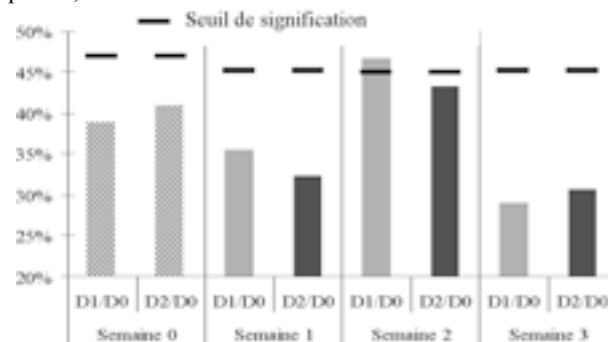
La composition en acides gras (AG) des laits a fortement varié en fonction du stade végétatif de l'herbe et la réponse a été différente suivant l'AG considéré. La somme des AG à chaîne courte (C4:0+C6:0) et le C14:0 a diminué de S1 à S2, puis a augmenté en S3 (tableau 2). La somme des AG impairs et / ou à chaîne ramifiée a eu tendance à augmenter de S2 à S3 (données non illustrées). L'acide palmitique a augmenté linéairement de S1 à S3. La somme C8+C10, les acides vaccénique, linoléique et linoléique, C18:2c9t13, les isomères c11, t6/7/8, t9, t12 et t13/14 du C18:1 a diminué à partir de S2 tandis que l'acide ruménique a diminué linéairement de S1 à S3. La réponse des acides stéarique, oléique, et du C18:1c14 a été curvilinéaire avec un maximum en S2.

L'effet de la diversité floristique a été moins marqué sur la composition en AG des laits. La somme C8:0+C10:0 et le C14:0 ont été les plus élevés avec la prairie D1. A l'inverse, les pourcentages des isomères cis du C18:1, ainsi que celui de l'acide linoléique ont été plus faibles avec D1. La teneur des laits en acide linoléique a augmenté avec la diversité floristique (D2 > D1). L'interaction entre le stade végétatif et la diversité floristique des prairies a été significative pour les acides palmitique, linoléique, linoléique et le CLA. Le

C16:0 a augmenté linéairement entre S1 et S3 pour D0 et D1 tandis qu'il est resté stable pour D2. Les valeurs les plus élevées des acides linoléique et linoléique ont été observées pour D2 quel que soit le stade végétatif. Pour D2, ces AG ont d'abord augmenté entre S1 et S2, puis diminué entre S2 et S3 alors qu'ils ont peu varié pour D0 et D1. Entre S1 et S2, le CLA a diminué pour D1 et D0 (-0,59 et -0,23 g / 100 g AG totaux, respectivement) alors qu'il est resté stable pour D2.

2.2.3. Caractéristiques sensorielles des laits

Les résultats des tests de dégustation sont présentés sur la figure 1. En S0, le jury n'a pas mis en évidence de différence entre les laits issus des trois différents lots. Globalement, sur l'ensemble de la période expérimentale, seulement 37 % (ns) et 35 % (ns) des juges ont trouvé l'échantillon unique pour les tests D0 vs. D1 et D0 vs. D2 respectivement. Intra semaine, les dégustateurs ont mis en évidence une différence significative entre D0 et D1 ($p = 0,02$) et proche du seuil de signification entre D0 et D2 ($p = 0,07$) seulement au cours de S2 où les personnes ayant trouvé l'échantillon unique ont jugé que le lait D0 avait une odeur et / ou un goût plus forts (46 % pour D0 vs. D1 et 50 % et D0 vs. D2).

Figure 1 : Résultats des tests triangulaires (% de bonnes réponses).

3. DISCUSSION

Les différences de PL et TP observées entre parcelles ne sont pas liées à la valeur nutritive de l'herbe qui a été voisine en moyenne sur les trois parcelles. Elles s'expliquent vraisemblablement en partie par la biomasse disponible plus faible durant les trois semaines sur D2. La plus faible diminution de la PL sur D2 que sur D0 et D1 est certainement liée à la valeur de l'herbe qui a légèrement moins chuté sur D2.

3.1 COMPOSITION EN ACIDES GRAS DES LAITS

La diminution des pourcentages des acides vaccénique, ruménique, linoléique, et du C18:2c9t13 avec l'avancement du stade végétatif est en accord avec Ferlay *et al.* (2006). La diminution de la teneur de l'herbe en C18:3n-3 de S1 à S3 explique que les laits soient plus riches en S1 qu'en S3, en C18:3n-3, et en intermédiaires de la biohydrogénation du C18:3n-3 (tels que les C18:1t13/14, C18:2c9t13, et les acides vaccénique et ruménique). La tendance à l'augmentation des teneurs en AG à chaîne impaire et ramifiée du lait pourrait être due à l'augmentation de la cellulose des prairies entre les semaines S2 et S3. En effet, la teneur de ces AG d'origine bactérienne augmente avec la teneur en fibres (NDF) de la ration (Vlaeminck *et al.*, 2006). Les teneurs plus élevées en certains AG insaturés (linoléique, linoléique et vaccénique) dans les laits issus de la prairie la plus diversifiée confirment en partie les résultats obtenus dans des études menées sur le terrain dans des

régions aussi variées que la Normandie (Guichard *et al.*, 2006), le Massif Central (Lucas *et al.*, 2006) et les Alpes (Collomb *et al.*, 2002, Lucas *et al.*, 2002). Néanmoins, dans ces études, les effets de la composition floristique des prairies concernaient un plus grand nombre d'acides gras (incluant les CLA contrairement à nos résultats) et les effets semblaient plus importants que ceux observés dans nos conditions expérimentales. Cette étude montre par ailleurs que cet effet n'est pas lié à la teneur en C18:3n-3 de la prairie : elle est au contraire la plus faible pour la prairie la plus diversifiée. Cet effet est plus probablement dû à des composés propres (tannins) de certaines plantes dicotylédones susceptibles de réduire la biohydrogénation ruminale (Chilliard *et al.*, 2007).

3.2. CARACTERISTIQUES SENSORIELLES DES LAITS

La flaveur légèrement plus forte du lait D0 en S2 ne semble pas liée à la végétation dans la mesure où les différences entre D0 et D1 ou D2 ne sont pas plus importantes qu'en S1 ou S3. En revanche, elle pourrait être liée à son CCS plus élevé (244 000 / ml contre 45 000 / ml et 46 000 / ml pour les laits D1 et D2) qui, dans le cas des fromages, induisent des saveurs plus fortes. Ainsi, ce travail montre clairement que dans des conditions de pâturage de moyenne montagne, la variabilité de la diversité floristique des prairies n'a pas d'effet perceptible pour des dégustateurs non entraînés sur les caractéristiques sensorielles des laits crus. Ce résultat, obtenu en conditions expérimentales et avec un test sensoriel particulièrement discriminant confirme les résultats de Guichard *et al.*, (2006) sur les prairies Normandes. Dans les travaux de Dubroeuq *et al.*, (2002) les dégustateurs n'avaient pas mis en évidence d'effet de l'addition de plantes aromatiques séchées dans des rations à base de foin. Dans nos conditions les plantes aromatiques représentent moins de 18 % de la MS et il est probable qu'elles aient été peu ingérées dans la mesure où la principale plante aromatique de D2, *Thymus pulegioides*, (10,4 %), est rampante et a une tige ligneuse.

CONCLUSION

Cet essai a permis de confirmer partiellement, en conditions contrôlées, l'effet positif d'un haut niveau de diversité floristique de l'herbe pâturée sur certains AG insaturés d'intérêt nutritionnel observé auparavant dans des études sur le terrain. Cet effet reste néanmoins plus faible que celui du stade végétatif de l'herbe. En revanche, et contrairement aux résultats obtenus sur le fromage, la composition floristique des prairies n'a pas eu d'effet sur les caractéristiques sensorielles du lait.

Nous remercions Lilian Nicod pour sa participation efficace au suivi de cette étude, Pierre Capitan pour l'encadrement technique du dosage des acides gras et Hervé Dubroeuq et Isabelle Constant pour l'organisation des séances d'analyse sensorielle.

Chilliard Y., Glasser F., Ferlay A., Bernard L., Rouel J., Doreau M., 2007. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.*, 109, 828-855
Collomb M., Butikofer U., Sieber R., Jeangros B., Bosset J.O., 2002. *Int. Dairy J.*, 12, 661-666
Dubroeuq H., Martin B., Ferlay A., Pradel P., Verdier-Metz I., Chilliard Y., Agabriel J., Coulon J.B., 2002. *Renc. Rech. Ruminants*, 9, 351-354
Guichard H., Leconte D., Picoche B., Pages J., Simon J.C., 2006. *Fourrages*, 188, 457-475
Ferlay A., Martin B., Pradel Ph., Coulon J.B., Chilliard Y., 2006. *J. Dairy Sci.*, 89, 4026-4041
Loor J.J., Ferlay A., Ollier A., Doreau M., Chilliard Y., 2005. *J. Dairy Sci.* 88, 726-740.
Lucas A., Agabriel C., Martin B., Ferlay A., Verdier-Metz I., Coulon J.B., Rock E., 2006. *Lait*, 86, 177-202
Martin B., Verdier-Metz I., Buchin S., Hurtaud C., Coulon J.B., 2005. *Anim. Sci.*, 81, 205-212
Vlaeminck B., Fievez V., Cabrita A. R.J., Fonseca A.J.M., Dewhurst R., 2006. *J. Anim. Feed Sci. Technol.*, 131, 389-417

Tableau 2 : Effets du stade végétatif et de la diversité floristique des prairies sur la composition en acides gras des laits.

	Semaine			Prairie			SE	Signif. Stat.		
	S1	S2	S3	D0	D1	D2		Sem.	Prairie	S*P
Lait (kg/vache/j)	18,4 ^a	16,5 ^b	14,8 ^c	16,3 ^a	17,7 ^b	15,7 ^c	0,46	<0,0001	0,01	0,004
Taux butyreux (g/kg)	37,6	37,9	37,6	37,6	36,8	38,7	0,8	NS	NS	NS
Taux protéique (g/kg)	32,4 ^a	31,9 ^b	31,9 ^b	32,0 ^b	32,7 ^a	31,3 ^c	0,2	0,0001	<0,0001	0,0001
C4:0+C6:0	5,70 ^a	4,98 ^c	5,43 ^b	5,34 ^{ab}	5,21 ^b	5,52 ^a	0,14	<0,001	0,06	NS
C8:0+C10:0	4,78 ^a	4,07 ^b	4,17 ^b	4,22 ^b	4,65 ^a	4,15 ^b	0,17	<0,001	0,02	NS
C12:0	3,59	3,37	3,35	3,45	3,66	3,20	0,33	NS	NS	NS
C14:0	11,92 ^a	11,32 ^b	11,84 ^a	11,80 ^b	12,45 ^a	10,83 ^b	0,34	0,01	0,01	NS
C16:0	22,91 ^c	23,48 ^b	24,64 ^a	23,54	24,01	23,48	0,50	<0,001	NS	0,01
C18:0	8,63 ^b	9,43 ^a	8,77 ^b	8,86	8,60	9,36	0,49	0,01	NS	NS
C18:1 <i>trans</i>										
<i>t6/7/8</i>	0,17 ^a	0,17 ^a	0,15 ^b	0,16	0,15	0,16	0,01	0,03	NS	NS
<i>t9</i>	0,24 ^a	0,24 ^a	0,22 ^b	0,24	0,23	0,23	0,01	0,01	NS	NS
<i>t10</i>	0,31	0,34	0,27	0,29	0,33	0,30	0,04	NS	NS	NS
<i>t11</i>	3,61 ^a	3,11 ^b	2,81 ^b	2,81 ^b	3,10 ^{ab}	3,62 ^a	0,28	0,01	0,06	NS
<i>t12</i>	0,25 ^a	0,23 ^a	0,19 ^b	0,24	0,22	0,21	0,01	<0,001	NS	NS
<i>t13/14</i>	0,64 ^{ab}	0,76 ^a	0,51 ^b	0,64	0,72	0,55	0,10	0,01	NS	NS
C18:1 <i>cis</i>										
<i>c9</i>	20,72 ^b	22,03 ^a	21,11 ^b	21,80 ^a	20,05 ^b	21,99 ^a	0,62	0,001	0,05	NS
<i>c11</i>	0,51 ^b	0,56 ^b	0,55 ^a	0,53 ^b	0,44 ^c	0,64 ^a	0,03	0,05	0,001	NS
<i>c12</i>	0,09	0,09	0,09	0,09 ^{ab}	0,07 ^b	0,10 ^a	0,01	NS	0,01	NS
<i>c13</i>	0,06	0,07	0,05	0,05	0,06	0,06	0,01	0,07	NS	NS
<i>c14</i>	0,33 ^b	0,37 ^a	0,29 ^c	0,34	0,34	0,31	0,03	<0,001	NS	0,06
<i>c15/16</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,08	0,01	NS	NS	NS
C18:2 <i>c9t13</i>	0,28 ^{ab}	0,32 ^a	0,24 ^b	0,31 ^{ab}	0,31 ^a	0,22 ^b	0,04	0,05	0,06	NS
C18:2 <i>t11c15</i>	0,28	0,26	0,25	0,28	0,22	0,30	0,03	NS	NS	NS
C18:2n-6	0,89 ^{ab}	0,92 ^a	0,84 ^b	0,84 ^b	0,76 ^c	1,04 ^a	0,03	0,001	<0,001	0,01
C18:3n-3	0,65 ^a	0,66 ^a	0,61 ^b	0,63 ^{ab}	0,57 ^b	0,72 ^a	0,03	<0,01	0,05	<0,001
CLA	1,95 ^a	1,69 ^b	1,59 ^c	1,88	1,73	1,62	0,24	<0,01	NS	0,06