

Conception de systèmes d'élevages caprins laitiers durables : transition agro-écologique du dispositif Patuhev

CAILLAT H. (1), BRUNETEAU E. (1), RANGER B. (1), FURSTOSS V. (1), GUILLET I. (2), PARAUD C. (3), HOSTE H. (4), EL CORSO R. (4), DELAGARDE R. (5), QUENON J. (1,6), BOSSIS N. (7), GUILLOUET P. (1)

(1) FERLus, INRA, Les Verrines, 86600 Lusignan, France

(2) ACTALIA, Avenue François Mitterrand BP49, 17700 Surgères, France

(3) ANSES, Laboratoire de Niort, 60 rue de Pied de Fond, 79000 Niort, France

(4) IHAP, INRA-ENVT, 23, Chemin des Capelles, 31076 Toulouse, France

(5) PEGASE, INRA Agrocampus Ouest, Domaine de la Prise, 35590 Saint-Gilles, France

(6) ENSAIA, 2 Avenue de la Forêt de Haye, 54505 Vandœuvre-lès-Nancy, France

(7) Institut de l'Élevage, CS 45002, 86550 Mignaloux Beauvoir, France

RESUME

Dans un contexte économique instable et avec des systèmes caprins laitiers en France ayant une autonomie alimentaire de seulement 56 %, l'utilisation accrue d'herbe permet de répondre directement aux exigences de durabilité des élevages caprins. Le dispositif Patuhev de l'Inra de Lusignan a été mis en place en 2013 pour concevoir et évaluer des systèmes d'élevages caprins durables, en appliquant les principes de l'agro-écologie. Jusqu'en 2013, la conduite du troupeau expérimental caprin était hors-sol avec une période de mise à la reproduction au mois d'août et une alimentation à base de concentrés et de paille. Une répartition en lots homogènes a été réalisée en 2011 afin de constituer les trois systèmes étudiés à Patuhev. Entre 2013 et 2015, deux changements ont été mis en place progressivement, l'un sur la conduite alimentaire (pâturage et/ou foin ventilé), l'autre sur la reproduction (deux périodes : avril et septembre). L'objet de notre étude est de réaliser un bilan de cette transition agro-écologique des systèmes en termes de conduite, de performances techniques et économiques. L'étude porte ainsi sur les campagnes laitières de 2011 à 2015 durant lesquelles les données d'ingestion, sanitaires et de performances laitières ont été enregistrées. L'implantation de prairies multi-espèces, le pâturage tournant rapide, le séchage du foin en grange ainsi que des traitements lumineux pour une conduite en contre-saison de la reproduction sont les principaux choix techniques mis en place. Malgré des prairies productives (9,3 T MS/ha en moyenne) et une bonne valeur alimentaire, le changement de système a entraîné une baisse de production laitière de 159 kg/chèvre/an en moyenne (- 19,4 %) mais relativement faible au regard des quantités de concentrés et déshydratés économisés (550 kg/chèvre/an, soit - 69,6 %). Le taux protéique est significativement plus élevé (+ 2,1 g/kg en moyenne, soit + 6,7 %), mais la production de matière utile annuelle reste en moyenne inférieure dans les systèmes Patuhev (- 8,8 kg/chèvre/an en moyenne, soit - 16 %). Pour le lot saisonné utilisant le pâturage, l'utilisation plus importante de fourrages dans la ration (76 %, dont 50 % ingéré au pâturage) a permis de réduire le coût du système alimentaire de 130 €/1000L (soit - 30 %). Sur le plan sanitaire, aucun problème majeur n'a pu être mis en évidence. Toutefois, on constate une infestation des chèvres des systèmes pâturants dès la première année (septembre 2013) par des strongles gastro-intestinaux. Le niveau annuel d'excrétion d'œufs par gramme de fèces des deux lots concernés reste faible et a été en moyenne de 198 et 230 OPG en 2014 et 2015, respectivement. Une valorisation plus importante d'herbe pâturée ou conservée dans les systèmes caprins laitiers permet, malgré une baisse de production laitière, de réduire considérablement la quantité de concentrés et le coût du système alimentaire, contribuant ainsi à répondre aux enjeux de durabilité de la filière caprine.

Design of sustainable goat farming systems: elements of the agro ecological transition of the Patuhev experimental device.

CAILLAT H. (1), BRUNETEAU E. (1), RANGER B. (1), FURSTOSS V. (1), GUILLET I. (2), PARAUD C. (3), HOSTE H. (4), EL CORSO R. (4), DELAGARDE R. (5), QUENON J. (1,6), BOSSIS N. (7), GUILLOUET P. (1)

(1) FERLus, INRA, Les Verrines, 86600 Lusignan, France

SUMMARY

Today, feed self-sufficiency of French goat systems is only 53%, increasing economic risks and feeding costs. Use of herb can be one solution to improve goat farms sustainability. The Patuhev device of INRA was built in 2013 to design and assess three sustainable farming goat systems. Until 2013, the goat ration was based on concentrates and straw. Between 2013 and 2015, two changes were achieved, one on forage use (pasture and / or ventilated hay), and the other on the reproduction period. The goal of this study was to evaluate the impacts of this agro-ecological transition of systems on technical and economic performances. Technical options have been implemented as the use of multi-species swards, rapid rotational grazing, air-dried hay and light treatments for out of season reproduction. Despite productive grasslands (9.3 tons of dry matter per hectare on average) and high feeding values, milk yield has decreased with the system change. Protein content was significantly higher (+ 6.7%), but milk solids remained lower in Patuhev systems (- 8.8 kg / goat on average). However, if we consider only the system in the sexual season and grazing, the largest forage ratio in the ration (76%) reduced the quantity of concentrates and dehydrates by 489 kg per goat per year and costs of the feeding system by 113 € / 1000 liters. For animal health, no major problems have been found. Gastro-intestinal infection by strongyles appeared in September 2013 but an integrated management enabled to maintain a low infection level. Annual mean flock excretions were 198 and 230 eggs per gram of faeces in 2014 and 2015.

INTRODUCTION

Premier producteur de lait de chèvre en Europe, la France est riche d'une diversité de systèmes alimentaires caprins allant du pastoralisme à des conduites hors-sol. Cependant, la plupart utilise de manière importante des concentrés (Legarto et al., 2014) ayant pour conséquence une autonomie alimentaire massive de seulement 56 % contre 88 % en systèmes bovins lait (Idele, 2014 ; Brunschwig et al., 2012). Dans le contexte d'une demande mondiale croissante en produits animaux, Peyraud et al. (2012) soulignent l'importance de maintenir cette diversité pour contribuer à une résilience globale des filières.

Dans l'optique d'une amélioration de l'autonomie et de la durabilité des systèmes agricoles, plusieurs auteurs suggèrent un recours à l'agro-écologie (Gliessman, 1998 ; Altieri, 2002). A cet égard, l'herbe semble être la ressource fourragère la plus naturellement adaptable aux différentes conditions pédoclimatiques françaises et permet d'améliorer l'autonomie alimentaire grâce à son équilibre en énergie et protéines (Inra, 2007). Elle apporte une image positive aux fromages de chèvre, permet de stocker le carbone dans les sols prairiaux et maintient la biodiversité et les paysages (Huyghe et al., 2008 ; Plantureux et al., 2008 ; Jénot et al., 2012). Pour répondre à cet enjeu de durabilité de la filière caprine, l'Inra a créé une expérimentation-système pour comprendre les mécanismes et interactions entre choix techniques de systèmes caprins laitiers valorisant l'herbe sous forme pâturée et/ou conservée.

1. UN DISPOSITIF EXPERIMENTAL POUR CONCEVOIR DES ELEVAGES CAPRINS AUTONOMES ET ECONOMES

Le dispositif Patuchev de l'Inra de Lusignan a été mis en place en 2013 pour concevoir et évaluer la durabilité de systèmes d'élevages caprins, en appliquant les principes de l'agro-écologie (Caillat et al., 2013 ; www.poitou-charentes.inra.fr/patuchev). Il vise à intégrer la prairie dans les rotations, à augmenter la part de fourrages dans la ration et évalue indépendamment les conduites de trois troupeaux de 64 chèvres laitières de race Alpine. Les systèmes sont caractérisés par deux périodes de reproduction et deux types d'alimentation à base d'herbe. Les trois troupeaux sont conduits de façon indépendante : un troupeau en reproduction saisonnée et pâturant (SP) et deux troupeaux désaisonnés l'un pâturant (DP) et l'autre conduit en bâtiment (DB). Une surface de 10,4 ha est attribuée de façon définitive à chaque troupeau pour produire le fourrage et les concentrés. Un des objectifs est d'atteindre une autonomie alimentaire massive du système supérieure à 75 % avec un niveau de production de matière utile supérieur à 360 kg/ha.

1.1. UNE CONDUITE HORS-SOL COMME POINT DE DEPART

Jusqu'en 2013, le troupeau expérimental caprin de l'UE FERLus (Inra Lusignan) était un système de type hors-sol (SHS) constitué de 157 chèvres en moyenne. La période de mise à la reproduction était en avance de saison sexuelle (août). Les chèvres recevaient quotidiennement 2 kg bruts de Verdicut®, aliment complet contenant des concentrés et de la luzerne sur-pressée, distribués sous forme de cubes de 3 cm³, 500 g bruts de foin de luzerne, 200 g bruts de maïs distribué en grain et de la paille à volonté. Ce type de ration, stable sur la quasi-totalité de la lactation, présente l'avantage d'être simple et facile à distribuer.

1.2. MISE EN LOTS DES ANIMAUX

En juin 2011, 102 chèvres multipares ont été réparties de manière équilibrée dans les trois lots, à l'aide du logiciel R, selon l'âge, l'index combiné caprin (ICC) et le poids vif au 30 mai 2011. Après la mise en lots, les trois lots ont été

comparés par ANOVA et les chèvres ré-allotées jusqu'à égalité statistique pour les variables suivantes : âge, poids vif, ICC, production laitière (PL) au dernier contrôle laitier officiel (mai 2011), production laitière annuelle individuelle en 2010 (Tableau 1) et distribution des familles basées sur la voie père pour garantir une diversité génétique entre les trois lots.

Tableau 1 Moyennes estimées et erreur standard par lot pour les chèvres multipares selon la variable considérée

	DB	DP	SP	Pr(F)
Age (jours)	1420 ± 95	1496 ± 95	1391 ± 95	0,72
Poids vif (kg)	64,6 ± 1,5	65,6 ± 1,5	64,3 ± 1,5	0,81
ICC	-0,53 ± 0,43	-0,64 ± 0,43	-0,21 ± 0,43	0,77
PL 2010 (kg)	951 ± 39	1023 ± 39	987 ± 39	0,39
PL au 26/05/2011 (kg/j)	3,9 ± 0,17	4,0 ± 0,17	4,3 ± 0,17	0,30

L'allotement des 55 chèvres primipares présentes a été réalisé selon le niveau de production laitière standardisée à 60 jours ; le poids vif au 30 mai 2011 et la distribution des familles basées sur la voie père. A partir de ce moment-là, les chevrettes conservées pour le renouvellement sont affectées automatiquement au lot auquel appartient leur mère.

1.3. UNE TRANSITION PROGRESSIVE

Pour la mise en place de Patuchev, deux changements conséquents ont été réalisés ; l'un sur la conduite alimentaire (pâturage et/ou foin ventilé), l'autre sur la mise à la reproduction (deux périodes : avril et septembre).

Il a été choisi de désaisonner progressivement les chèvres des deux lots concernés, en avançant la date du premier cycle de reproduction de trois semaines à un mois chaque année (de 2012 à 2015). Le choix de faire des lactations de 16 mois a été écarté, en raison du décalage de millésime qui aurait été généré entre les cohortes de chevrettes de renouvellement des lots DP-DB et SP (absence de chevrettes de millésime 2013 pour les lots désaisonnés).

Concernant l'alimentation, le changement a été réalisé pendant la période hivernale en une seule fois, un mois avant les premières mises-bas de la campagne laitière 2013, soit en novembre 2012 pour les lots DP et DB et janvier 2013 pour le lot SP. Les chèvres des trois systèmes ont pu s'accoutumer à une ration à base de foin ventilé avant le démarrage de la lactation et les premières sorties au pâturage ont eu lieu en mars 2013.

1.4. UNE APPROCHE MULTICRITERE ET PLURIANNUELLE

Dans le but d'évaluer la durabilité et les impacts du changement de systèmes, une approche multicritère à l'échelle des lactations des chèvres et des rotations des cultures est mise en place dès 2011. Les principales mesures réalisées pour caractériser le changement de système sont présentées ci-dessous.

L'identification des échantillons a été réalisée avec le logiciel GENOBARRE (plateforme GENOTOUL) et l'ensemble des résultats a été collecté et consigné via les bases de données expérimentales (SIDEX) et zootechniques (GEEDOC) (INRA-CATI SICPA).

1.4.1. Mesures concernant l'alimentation

Les quantités individuelles ingérées de fourrage sont estimées quotidiennement par une pesée du foin de chaque lot, refusé et distribué de la veille. Pour déterminer la valeur alimentaire, 3 à 4 poignées du distribué et du refus sont prélevés quotidiennement permettant de constituer un échantillon hebdomadaire moyen d'environ 700 g. La valeur alimentaire de l'herbe offerte au pâturage est réalisée par la constitution d'un échantillon d'une vingtaine de poignées (500 g environ) collectées au travers d'une nouvelle parcelle

utilisée par les chèvres. Les échantillons de fourrage (foin ou vert) sont ensuite mis à l'étuve à 60°C pendant 72 h, broyés sur une grille de 1 mm et analysés par les méthodes de références au LABCO de Surgères.

Les quantités de concentrés distribués quotidiennement sont également enregistrées pour chaque lot.

1.4.2. Performances laitières

La production laitière individuelle et la qualité biochimique et sanitaire des laits ont été mesurées tous les 28 jours, dans le cadre du contrôle laitier officiel (protocole A). Ces données permettent ensuite de calculer les performances laitières annuelles de chaque chèvre en utilisant la méthode de Fleischmann (référentiel contrôle de performances des ruminants). La variation du profil d'acides gras de laits individuels a été suivi par une méthode alternative peu onéreuse validée par Guillet et al. (2014), à trois stades de la lactation (pic, milieu et fin) et au cours de trois campagnes laitières (2012 à 2014) (Guillet et al., 2015).

La production de lait des systèmes a été enregistrée ainsi que les qualités biochimique et sanitaire des laits de tank à raison de trois échantillons par mois. Grâce à ces données, un prix de vente du lait a pu être établi dès 2011 pour le SHS quel que soit le lot, et à partir de 2014 pour chacun des trois lots du dispositif Patuhev.

1.4.3. Santé et suivi du parasitisme gastro-intestinal

Chaque événement sanitaire ainsi que les causes de réforme sont enregistrés depuis 2011. L'état général des animaux est quant à lui suivi au travers de la notation de l'état corporel et de pesées mensuelles. La cinétique d'infestation parasitaire a été suivie dès la mise au pâturage par des analyses coproscopiques mensuelles de groupes d'une quinzaine d'individus (une par trimestre en 2013, première année de pâturage). En complément, des analyses individuelles de toutes les chèvres présentes dans les troupeaux pâturants (SP et DP) sont réalisés cinq fois au cours de l'année. Ces analyses sont réalisées selon la méthode de Mc Master par l'ANSES de Niort et l'UMR Inra-ENVT IHAP.

1.4.4. Approche technico-économique

Une approche technico-économique a été réalisée sur les campagnes 2011 et 2012 (septembre N-1 à août N) pour le système hors-sol et 2015 pour les trois systèmes Patuhev. En raison d'un manque de données économiques trop important, les années 2013 et 2014 n'ont pu être utilisées. L'ensemble des données ont été stockées et traitées à l'aide du logiciel DIAPASON de l'Institut de l'élevage.

1.4.5. Analyse statistique

Une analyse de variance à effets fixes (proc GLM, SAS®) a été réalisée pour évaluer les performances laitières annuelles de chaque lot expérimental sur les campagnes laitières 2011 à 2015. Les campagnes 2011 et 2012 ont été regroupées pour caractériser le SHS et les campagnes 2014 et 2015 pour Patuhev. La campagne 2013 correspond à la mise en place du dispositif et a donc été écartée de l'analyse. Les effets testés sont le système (2 classes), le lot (3 classes), la campagne laitière (4 classes) et le numéro de lactation (4 classes), ainsi que les interactions.

2. DES CHOIX TECHNIQUES REpondant A DES ENJEUX DE DURABILITE

2.1. UN FOURRAGE EQUILIBRE ET PRODUCTIF GRACE AUX PRAIRIES MULTI-ESPECES

La culture de prairies multi-espèces et la technique du séchage du foin en grange ont été retenues pour maximiser l'ingestion et limiter l'usage des aliments concentrés. Les prairies sont implantées pour 3 ou 4 années et contiennent principalement de la luzerne, du trèfle violet, de la fétuque élevée, de la fléole et du brome. Les légumineuses présentent l'intérêt de capter l'azote présent dans l'air pour limiter l'apport d'engrais azotés et contribuent à renforcer l'autonomie en protéines dans les rations hivernales. La diversité des espèces permet de fournir une production de

fourrages régulière quelle que soit la saison. Egalement, au regard du comportement curieux bien connu de la chèvre, cela peut s'avérer une solution intéressante pour satisfaire cette particularité, stimulant alors probablement l'ingestion d'herbe (Meuret, 1993). Sur la période 2013-2015, la production moyenne des prairies a été estimée $9,3 \pm 2,7$ tonnes de matière sèche par hectare (TMS/ha), dont $3,1 \pm 1,7$ TMS/ha par le pâturage grâce à une méthode de soustraction des quantités ingérées connues à la capacité d'ingestion des chèvres laitières issue des tables Inra 2007. Les analyses biochimiques du fourrage vert sur cette même période (N=365) indiquent une valeur alimentaire moyenne par kg de matière sèche de $0,77 \pm 0,09$ UFL, 162 ± 41 g de matières azotées totales, 495 ± 59 g de NDF et une digestibilité de la matière organique de 65 ± 6 %, ce qui en fait des prairies de bonne valeur alimentaire et donc très ingestibles. Quant au foin ventilé distribué, quel que soit le lot, la valeur alimentaire moyenne par kg de MS est de $0,65 \pm 0,06$ UFL, 144 ± 31 g de matières azotées totales, 516 ± 51 g de NDF et la digestibilité de la matière organique de 58 ± 4 %.

2.2. UNE TECHNIQUE DE PATURAGE LIEE ETROITEMENT A LA GESTION DU PARASITISME

Pour maximiser l'ingestion d'herbe au pâturage tout en veillant à gérer au mieux le risque de parasitisme gastro-intestinal, la technique du pâturage tournant dynamique s'est avérée une solution intéressante à mettre en place. Le parcellaire est constitué de paddocks de 0,5 ha avec l'objectif d'offrir environ 20 m²/chèvre/jour. Les chèvres alternent quotidiennement entre deux paddocks durant 7 jours et reviennent sur ces mêmes paddocks après 7 jours de repos. Suite à ces deux exploitations, les paddocks sont fauchés deux à trois semaines après la sortie des chèvres.

Chez la chèvre, il a été montré, à l'auge, que le foin est d'autant plus ingéré que la proportion de refus augmente (Morand-Fehr, 1987). Sachant également que 80 % des parasites se trouvent dans les cinq premiers centimètres d'herbe, une hauteur d'herbe pâturée supérieure à 8 cm pourrait limiter l'ingestion de larves de parasites par la chèvre. Associé à une hauteur d'herbe élevée à l'entrée des chèvres (14 cm), ceci permet de reproduire les conditions d'alimentation à l'auge, en offrant une quantité d'herbe plus importante que la chèvre pourrait ingérer. Les premières sorties au pâturage ont eu lieu en mars 2013 pour les deux lots concernés. Jusqu'à cette date, l'élevage des chèvres a toujours été réalisé en bâtiment, mais nous avons constaté un apprentissage rapide puisqu'en trois semaines l'ensemble des chèvres pâturaient.

Pour soutenir cet apprentissage, la quantité de foin distribuée en bâtiment a été diminuée au prorata du temps d'accès au pâturage. Sur la période 2013-2015, les chèvres ont ainsi pâturé en moyenne 195 jours pour le système SP et 164 jours pour le système DP. La durée moyenne de présence journalière sur les parcelles a été de $6 \pm 2,5$ heures pour une quantité de concentrés distribués de 713 ± 143 g par chèvre pour le lot DP et 761 ± 97 g par chèvre pour le lot SP.

2.3 L'IMPORTANCE D'UNE GESTION INTEGREE DU PARASITISME GASTRO-INTESTINAL

Dès la première année de pâturage, une gestion intégrée de l'infestation par des parasites gastro-intestinaux a été mise en place pour les lots concernés. Bien qu'aucun problème sanitaire majeur n'ait été mis en évidence, nous avons constaté grâce aux analyses coproscopiques que les chèvres des lots pâturants ont été infestées par des strongles gastro-intestinaux (genres *Oesophagostomum* et *Teladorsagia/Trichostrongylus* principalement) dès septembre 2013. Le niveau moyen annuel d'excrétion d'œufs par gramme de fécès (OPG) a été de 198 et 310 OPG en 2014 et 2015 respectivement, pour le lot SP et 198 et 150 OPG pour le système DP. Cependant, le chargement moyen a été relativement faible sur cette période avec 7,1 chèvres par

hectare de prairies pour le lot SP et 7,4 chèvres/ha pour le lot DP (objectif de 8,6 chèvres/ha de prairies).

Des choix techniques tels que des rotations culturales de longue durée, le pâturage tournant rapide, l'utilisation de plantes à action anthelminthique (dont les effets en condition d'infestation naturelle restent à évaluer) et des traitements ciblés sont combinés pour gérer ce niveau d'infestation. Le pâturage tournant, associé à une exploitation alternée des parcelles (pâturage/fauche), permet un temps de repos d'au moins 45 jours entre deux exploitations de pâturage et vise à interrompre le cycle de développement des parasites. La mise en place de traitements ciblés sélectifs (sur les seules chèvres excréant plus de 750 OPG, soit 2 à 15 % des chèvres sur la période considérée), combinée à une utilisation alternée de familles de molécules, visent à limiter les phénomènes de résistance aux anthelminthiques, les pertes de lait livré (délais d'attente en vigueur pour cette espèce) et les rejets de molécules dans l'environnement. Un traitement systématique est toutefois réalisé au tarissement pour chaque troupeau pâturant pour limiter l'éventuel impact négatif des infestations sur la fin de gestation.

3. UN BILAN POSITIF AVEC DES PERFORMANCES LAITIÈRES MOINS COUTEUSES

Le tableau 2 présente les résultats des performances laitières pour les trois lots expérimentaux définis en 2011 selon le type de conduite (SHS en 2011-2012 ou Patuchev en 2014-2015). Quel que soit le lot, on constate que le changement de système a entraîné une baisse de production laitière ($P < 0,0001$). Cependant celle-ci semble plus limitée pour le lot SP (-13 %) par rapport aux lots en contre-saison (-22 % pour DP, -24 % pour DB), ce qui peut éventuellement s'expliquer par un impact du rythme accéléré de reproduction mais, seuls les résultats des campagnes laitières à venir permettront de vérifier cette hypothèse (2016 étant la première campagne laitière dans le rythme de reproduction prévu à Patuchev). Malgré une augmentation significative du taux protéique (+6,7 % en moyenne), la production de matière utile annuelle reste en moyenne inférieure dans les systèmes Patuchev (46,1 kg/chèvre vs 54,8). Toutefois, si l'on considère le lot SP, la part plus importante de fourrages dans la ration (76 %, dont 50 % ingéré au pâturage) a permis de réduire la quantité de concentrés et déshydratés de 546 kg par chèvre et par an (244 vs 790). Ceci a permis d'améliorer significativement l'efficacité du concentré (334 vs 918 g/L de lait) et ainsi diminuer le coût du système alimentaire de 130 €/1000 L (298 vs 428 €/1000 L). Ces résultats, ramenés aux litres de lait produit, tiennent compte de la production laitière plus faible dans les systèmes Patuchev. Le prix de vente du lait du lot SP a également augmenté entre les campagnes 2011-2012 et 2015 (561 vs 658 €/1000 L), principalement en raison d'une augmentation du prix de base (+144 €/1000 L). Les bonus liés aux taux plus élevés ont été pénalisés par les niveaux cellulaires plus élevés sur la campagne (5,9 vs 6,4 et -9,147 €/1000 L de pénalités en moyenne en 2015). La marge alimentaire du lot SP entre le SHS et Patuchev passe ainsi de 133 €/1000 L à 360 €/1000 L.

CONCLUSION

Ces premiers résultats montrent qu'une transition vers des systèmes caprins laitiers valorisant l'herbe sous forme conservée ou pâturée, peut entraîner une baisse de production laitière, mais réduit nettement le coût du système alimentaire grâce à la réduction de la quantité de concentrés utilisés dans la ration et ce d'autant lorsqu'ils sont autoproduits. Ceci exige toutefois de disposer de prairies productives et d'une valeur alimentaire élevée, d'un parcellaire regroupé et de veiller au niveau d'infestation parasitaire dès la première année à l'aide d'analyses coproscopiques régulières. La combinaison de ces éléments est un gage de réussite pour stimuler l'ingestion d'herbe au pâturage, produire un foin de qualité et ainsi assurer des performances zootechniques répondant aux objectifs de durabilité. Cependant, ces résultats méritent d'être complétés avec d'autres critères (travail, biodiversité, ...) pour réaliser une évaluation plus globale de la durabilité des systèmes.

Nous remercions vivement les équipes expérimentales associées au dispositif Patuchev pour leur technicité, L. Jean, G. Pierre et I. Gay, gestionnaires d'unité, pour la mise à disposition des données comptables, les laboratoires LABCO et LILCO de Surgères pour les analyses biochimiques. Ce travail a bénéficié du soutien financier de la Région Poitou-Charentes dans le cadre du Réseau d'Excellence Caprine et du projet STReP du méta-programme GISA de l'Inra.

- Altieri M., 2002. Agric. Ecosyst. Environ. 93, 1-24.
 Brunschwig P., Devun J., 2012. Inst. de l'Élev. CNIEL, CIV.
 Caillat H., Ranger B., Guillouet P., 2013. Renc. Rech. Ruminants, 20, 296.
 Gliessman S. R., 1998. Agroecology: Ecological Processes in Sustainable Agriculture. Ann. Arbor Press, Chelsea, MI.
 Guillet I., Caillat H. 2014. Renc Rech Rum, 21, 83.
 Guillet I., Caillat H., Gaborit P., Clochet J., 2015. Renc Rech Rum, 22, 396.
 Huyghe C., Litrico I. 2008. Fourrages, 194, 147-160.
 Institut de l'élevage, 2014. Inosys-Réseaux d'élevage, Traitement institut de l'élevage.
 INRA, 2007. Alimentation des bovins, ovins et caprins. Besoins des animaux - Valeurs des aliments. éd. quae, Versailles, 310 p.
 Jénot F., Verdier G., 2012. Fourrages, 212, 257-261.
 Legarto J., Gele M., 2014. INRA Prod, Anim, 27(4), 269-182.
 Meuret M., 1993. Etudes et Recherches Systèmes Agraires et Développement, 27, 161-198.
 Morand-Fehr P., Giger S., 1987. Utilisation des fourrages secs par les caprins, In: Demarquilly, C, (Eds), INRA Versailles, INRA Publications, Paris, France, Les fourrages secs : récolte, traitement, utilisation. 391-422.
 Peyraud J.L., Cellier P., Donnars C. (éditeurs). 2012. Les flux d'azote liés aux élevages. Expertise scientifique collective, 506 p. Inra (France).
 Plantureux S., Amiaud B., 2008. Actes Journées Professionnelles AAFP, 161-162.

Tableau 2 Performances laitières (moyennes estimées et écart-types) pour chaque lot expérimental (DB, DP, et SP) selon le système étudié (campagnes 2011-2012 pour le SHS, campagnes 2014-2015 pour Patuchev).

	Désaisonné bâtiment		Désaisonné pâturage		Saisonné pâturage		Pr(F) ²
	SHS	Patuchev	SHS	Patuchev	SHS	Patuchev	
Durée de la lactation (j)	259 (3)	250 (3)	256 (3)	258 (3)	265 (3)	269 (3)	**
Lait total annuel (kg)	802 (18)	612 (18)	801 (19)	628 (20)	868 (18)	755 (19)	***
Taux butyreux (g/kg)	35,7 (0,4)	35,8 (0,4)	35,1 (0,4)	36,6 (0,5)	34,9 (0,4)	35,8 (0,4)	NS
Taux protéique (g/kg)	32,1 (0,3)	34,5 (0,3)	31,8 (0,3)	34,1 (0,3)	31,5 (0,3)	33,2 (0,3)	***
Score cellules somatiques ¹	5,9 (0,1)	6,1 (0,1)	6,0 (0,1)	5,9 (0,1)	5,9 (0,1)	6,4 (0,1)	*

¹ Moyenne arithmétique des valeurs moyennes annuelles de chaque chèvre. ² Effet système intra lot expérimental (*** : $P < 0,0001$, ** : $P < 0,001$, * : $P < 0,05$, NS : non significatif au seuil de 5% - police en gras = résultat significativement différent au seuil de 5%)