Sensibilité des élevages de bovins allaitants naisseurs aux aléas climatiques selon leur système fourrager

MOSNIER C. (1, 3), BOUTRY A. (1, 3), LHERM M. (1, 3), DEVUN J. (2, 3)
(1)INRA, UMR 1213 Herbivore, F-63122 Saint-Genès Champanelle
(2) Institut de l'Élevage, 9 allée Pierre de Fermat, F63170 Aubière
(3) UMT Systèmes Allaitants, Fourrages & Environnement

RESUME
Dans la perspective de la mise en place de l'assurance récolte pour les prairies, les éleveurs doivent être en mesure d'estimer leur exposition et leur sensibilité aux aléas climatiques affectant leur production afin de choisir le meilleur contrat. Cette étude a pour premier objectif de quantifier l'impact des variations de quantités d'herbe récoltée sur les résultats techniques et économiques des exploitations de bovins viande spécialisées dans la production de mâles maigres. Le second objectif est de tester si la présence de cultures fourragères, la pratique de l'ensilage et/ou de l'enrubannage d'herbe permettent aux éleveurs de réduire leur exposition au risque. Nous comparons pour cela les résultats techniques et économiques de 1 535 exploitations*années, sur la période 2000-2009, réparties sur le territoire français. Nous montrons que les impacts des aléas sont asymétriques : les bonnes années permettent de reconstituer les stocks mais ces stocks ne sont généralement pas suffisant pour faire face à des baisses de récolte supérieures à -20%. Il n'apparait pas clairement que les cultures fourragères et l'ensilage d'herbe améliorent les revenus moyens des éleveurs ni leur stabilité.

Sensitivity of suckler cow farms to weather hazards according to their forage systems

MOSNIER C. (1), BOUTRY A., LHERM M., DEVUN J.
(1)INRA, UMR 1213 Herbivore, F-63122 Saint-Genès Champanelle
(3) UMT Systèmes Allaitants, Fourrages & Environnement

SUMMARY
To prepare the probable replacement of the calamity fund by subsidized private pasture yield insurance, farmers should be able to assess their exposure and the sensitivity of their farm to pasture yield variability. This study was aimed first at quantifying the impacts of the quantity of grass harvested by livestock units on technical and economic results of French suckler cow farms. Our second objective was to test whether forage crops and grass silage help farmers to decrease their exposure to risks. To do so, 1 535 farm observations over the period 2000-2009 were analyzed. The results emphasized that impacts of hazard are asymmetric: good years enable farmers to replenish their stock but do not affect their economic results. However these stocks were not sufficient to face important decreases in the production harvested (-20% and more). It is unclear whether forage crops and grass silage improve the average economic results or their variability.

INTRODUCTION

L'élevage allaitant repose généralement sur des systèmes fourragers où l'herbe constitue la principale ressource alimentaire du troupeau. Cette production herbagère est sensible aux aléas climatiques qui, en rendant insuffisantes les ressources alimentaires disponibles pour le troupeau, peuvent accroître la fragilité économique des élevages. L'État envisage de remplacer l'actuel fonds qui indemnise les éleveurs en cas de production fourragère catastrophique par une subvention sur des assurances prairie privées. Il faudra alors que les éleveurs choisissent pour combien d'hectares, pour quel niveau de variation de rendement d'herbe et pour quelle valeur de la prairie ils souhaitent s'assurer. Il est pour cela nécessaire de disposer de connaissances sur la sensibilité des systèmes d'élevage aux aléas. **Le premier objectif de cette étude est de quantifier l'impact des variations de production d'herbe sur les résultats économiques des exploitations**.
Cette sensibilité peut varier d'un élevage à l'autre du fait d'une exposition différente aux aléas climatiques liées aux caractéristiques pédoclimatiques de l'exploitation (Devun et al., 2013) ou des caractéristiques du système de production (Lemaire et al. 2006). La diversification du système fourrager et des modes de récolte permet en théorie à la fois de diminuer l'exposition au risque et d'augmenter la flexibilité du système qui permet de limiter les conséquences défavorables d'un aléa. **Nous souhaitons tester ici si les exploitations ayant des cultures fourragères, telles que le maïs, ou qui pratiquent l'ensilage et/ou l'enrubannage d'herbe ont des résultats économiques moins variables** que les exploitations ayant un système fourrager tout herbe et ne récoltant que du foin. Les cultures fourragères ont en effet des cycles végétatifs différents de ceux des prairies ce qui leur confère une sensibilité aux aléas climatiques qui peut être différente. De plus, elles peuvent souvent avoir plusieurs finalités : l'alimentation animale ou la vente en grain. Les techniques de récoltes d'ensilage et d'enrubannage permettent quant à elles un certain étalement des récoltes de 1ère coupe d'herbe (ce qui réduit les risques) et d'ajuster plus facilement les surfaces récoltées selon les conditions météorologiques. Afin de répondre à ces questions, nous nous appuyons sur l'analyse d'un **large panel d'exploitations spécialisées dans la production de mâles maigres** issues de la base de données des **Réseaux d'élevage** sur la période **2000-2009**. Nous reprenons dans cette étude la méthodologie décrite dans Mosnier et al (2013) en visant à réduire les biais liés à la localisation des exploitations et à l'orientation de production des troupeaux.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1 LA METHODE

De la même façon que Mosnier et al. (2010a), les aléas, les ajustements des choix de production et la variabilité des résultats économiques correspondent aux fluctuations des variables autour de leur évolution de moyen et long termes (5 à 10 ans). Le niveau moyen de référence de chaque exploitation correspond à la moyenne de l'exploitation sur au moins cinq ans. Lorsque les indicateurs présentaient une tendance due à une évolution des pratiques, un taux d'accroissement annuel moyen a été estimé sur l'échantillon total (régression linéaire sous SAS). **Les variations interannuelles sont mesurées par les écarts à la**

moyenne de chaque exploitation. La variabilité interannuelle globale des résultats est obtenue grâce au calcul des écarts types des variations interannuelles des indicateurs. L'analyse graphique de la sensibilité aux aléas climatiques permet de visualiser l'ampleur des variations des indicateurs technico-économiques selon l'intensité de ces aléas climatiques. Concrètement, les **valeurs moyenne et médiane** (afin d'éviter les biais associés aux valeurs extrêmes) des indicateurs sont estimées **par classe d'intensité d'aléa climatique**.

1.2. INDICATEURS RETENUS ET HYPOTHESES

L'indicateur d'impact climatique retenu focalise sur la production d'herbe. Il correspond à la **variation relative des quantités d'herbe récoltée par UGB** sur l'exploitation considérée par rapport à la moyenne observée sur l'exploitation pour la période étudiée. Il intègre l'ensemble des récoltes d'herbe de la campagne fourragère de l'exploitation, exception faite de la quantité d'herbe consommée au pâturage pour laquelle aucun indicateur ne permet de l'estimer en routine sur l'exploitation. **Sept classes de variations relatives des quantités d'herbe** récoltées par UGB ont été définies pour décrire l'intensité de l'aléa : <-40 % ; [-40 % ; -30 %[, [-30 % ; -20 %[, [-20 % ; -10 %[, [-10 % ; +10 %[, [+10 % ; +30 %[et >+30 %.

Afin de s'assurer que les pertes de production fourragère soient bien dues à un aléa climatique, les observations pour lesquelles une baisse de quantité d'herbe récoltée n'était pas consécutive d'une diminution du rendement en 1ère coupe ou d'une réduction des surfaces récoltées ont été éliminées. Il en était de même lorsque le système avait connu des changements importants au niveau du système de production (variations annuelles de chargement supérieures ou inférieures à 0,4). L'impact des aléas climatiques se répercute le plus souvent sur deux exercices comptables ou sur deux campagnes fourragères. Pour les variables liées à la consommation d'aliments conservés et aux résultats économiques, la somme des variations sur les années t et t+1 a été utilisée, les effets se cumulant.

1.3. LES DONNEES

Les données utilisées proviennent des Réseaux d'Élevage pour le Conseil et la Prospective (action coordonnée par l'Institut de l'Élevage et conduite en partenariat avec les Chambres d'Agriculture et les EDE). Elles ont été collectées dans le cadre d'un **suivi pluriannue**l d'exploitations réparties

Tableau 1 : Répartition géographique des observations selon les systèmes fourragers *(« CF » : avec cultures fourragères, « Ens » : herbe seule récoltée tout ou partie sous forme d'ensilage et/ou d'enrubannage , « Foin » : herbe seule récoltée uniquement en foin)*

	CF	Ens.	Foin	*total*
Auvergne	133	94	61	***288***
Normandie	75	14	44	***133***
Bourgogne	105	85	114	***304***
Centre	13	38	22	***73***
Champagne	57	19	68	***144***
Limousin	64	99	34	***197***
Lorraine	15	13	44	***72***
Midi_Pyrenees	67	55	24	***146***
Pays de la Loire	62	30	15	***107***
Rhone_Alpes	36	17	18	***71***
total	***627***	***464***	***444***	***1535***

Tableau 2 : Caractéristiques moyennes des exploitations selon les systèmes fourragers *(« CF » : avec cultures fourragères, « Ens » : herbe seule récoltée tout ou partie sous forme d'ensilage et/ou d'enrubannage, « Foin » : herbe seule récoltée en foin)*

	CF		Ens		Foin	
SAU (ha)	129	a	128	a	125	a
UTH	1.8	a	1.9	a	1.5	b
UGB	128	a	124	a	100	b
Gdes cultures (% SAU)	17	a	14	b	19	a
Cultures fourragères (% SFP)	6	a	0	b	0	b
rendement herbe 1ere Coupe (t/ha)	4,3	a	4,1	b	3,9	c
UGB/ha SFP	1,27	a	1,16	b	1,05	c
mâles engraissés (%)	24	a	11	b	14	b
vaches engraissées (%)	90	a	83	b	75	c

Notes : Deux lettres différentes sur la même ligne signifient que les moyennes ainsi indicées sont significativement différentes (test de student, seuil de 5%)

sur l'ensemble du territoire national. Les données recueillies portent sur la gestion et l'utilisation des surfaces, la production fourragère, l'alimentation du troupeau, les résultats techniques du troupeau et les résultats économiques. Parmi ces données, seules les exploitations présentes au moins cinq années ont été retenues pour cette analyse. Afin d'éviter des biais géographiques ou liés au système de production animale, certaines régions ont été supprimées. C'est le cas des régions Poitou-Charentes et Bretagne où la grande majorité des systèmes fourragers sont avec cultures fourragères. Nous avons également focalisé cette étude sur les exploitations bovines spécialisées dans la production de mâles maigres afin de limiter les biais liés à l'orientation de production du troupeau. L'échantillon analysé comporte **207 exploitations sur la période 2000-2009** totalisant **1 535 combinaisons exploitations*années**.

2. RESULTATS

2.1. DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON

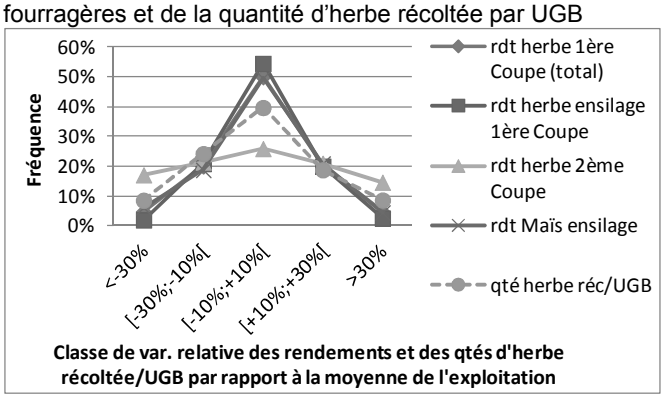
Les observations sont réparties à part égale entre le groupe « ensilage » et le groupe « foin » (tableau 1). Elles sont un peu plus nombreuses dans le groupe « cultures fourragères » (CF), et ceci pour la plupart des régions. Le système « foin » est cependant un peu plus présent en Bourgogne et Champagne alors que le système « ensilage » est plus fréquent en Limousin. Bien que les exploitations de l'échantillon aient toutes un chargement relativement faible et qu'elles produisent essentiellement des mâles maigres, il existe toutefois des écarts entre les groupes (tableau 2). Le groupe « foin »a un peu moins de main-d'œuvre et d'animaux. Le chargement moyen y est de 1,05 UGB ha^{-1} et un peu moins de vaches y sont engraissées. Le groupe CF engraisse un peu plus de mâles. Les cultures fourragères et l'ensilage d'herbe permettent en effet d'avoir des rendements en fourrages plus importants à l'hectare et donc d'augmenter le chargement. Par ailleurs, souvent plus énergétiques, ces types de fourrages sont aussi plus favorables à l'engraissement. Bien que les biais liés au système de production n'aient pas été totalement supprimés par ce ré-échantillonnage, ils ont cependant été réduits par rapport à l'étude de Mosnier et al. (2013) où les systèmes avec CF étaient plus fortement marqués par l'engraissement.

2.2. VARIABILITE DES RENDEMENTS ET DES QUANTITES D'HERBE RECOLTEES

La Figure 1 représente la distribution des variations interannuelles de rendements des fourrages (exprimées en relatif par rapport à la moyenne calculée sur la période et pour chaque exploitation). Cette figure met en évidence une

variabilité un peu inférieure des rendements d'herbe en 1ère coupe ensilage (coefficients de variations interannuelles :

Figure 1 : Distribution des rendements des productions fourragères et de la quantité d'herbe récoltée par UGB



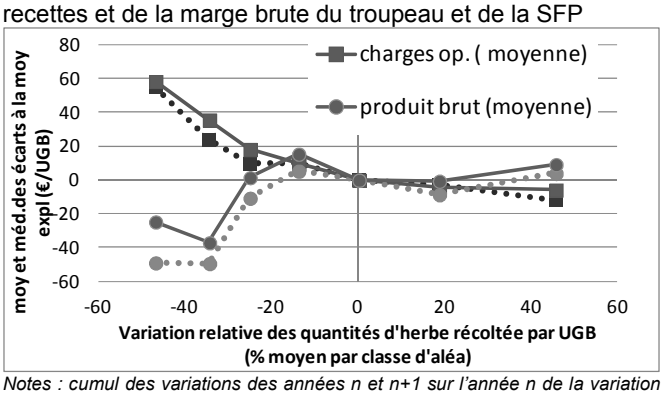
15 %) par rapport au rendement en herbe en première coupe pris d'une manière générale (CV : 18 %) et au maïs ensilage (CV : 19 %).Il atteint 33 % pour les rendements des récoltes d'herbe de 2ème coupe. Devun et al. (2013) montraient une variabilité des rendements en herbe supérieure au rendement en maïs. Cela peut s'expliquer d'une part par l'année 2011 qui n'est pas prise en compte ici et qui a été particulièrement catastrophique pour la production d'herbe au printemps. D'autre part, la répartition géographique de notre échantillon n'est pas la même : les élevages naisseurs sont moins présents dans l'ouest de la France qui est favorable au maïs ensilage.

Les quantités d'herbe récoltées par UGB sont un peu plus variables que les rendements en herbe 1ère coupe (CV : 23 %) pour plusieurs raisons : 1) l'indicateur prend en compte toutes les coupes, 2) les éleveurs diminuent les surfaces fauchées au profit des surfaces pâturées lorsque le rendement diminue et l'augmentent dans le cas contraire (Mosnier et al. 2013). La variabilité de l'herbe récoltée est donc supérieure à celle de l'herbe produite.

2.3. SENSIBILITE DES ELEVAGES AUX VARIATIONS D'HERBE RECOLTEE

Les charges du troupeau et de la SFP par UGB varient peu lorsque les variations relatives d'herbe récoltées par UGB sont positives ou légèrement négatives (figure 2). En revanche, elles augmentent rapidement lorsque la baisse des quantités récoltées dépasse 20 %. Les années favorables permettent surtout de reconstituer les stocks (figure 3). Les ventes de fourrages restent très faibles (50 kg/UGB en moyenne) en années excédentaires. En années « normales », il n'y a pas de variation de stock (sur 650 observations sur les variations de stock). Au vu de ces données les éleveurs visent l'autosuffisance en fourrage récolté par rapport à une année moyenne. Seules les années où la récolte d'herbe est supérieure à la moyenne servent donc à reconstituer les stocks de sécurité. Les stocks qui peuvent être mobilisés lorsqu'il y a un aléa dépendent donc avant tout des conditions climatiques des années

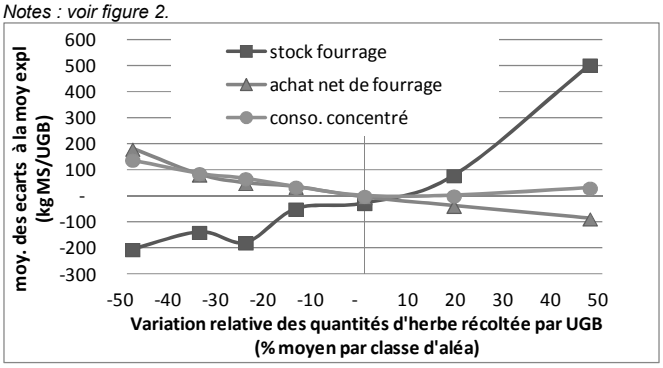
Figure 2 : Variation interannuelle des charges variables, des recettes et de la marge brute du troupeau et de la SFP



Notes : cumul des variations des années n et n+1 sur l'année n de la variation d'herbe récoltée. ***Les valeurs médianes sont sur les courbes en pointillé****.*

Figure 3 : Variation interannuelle de l'alimentation du troupeau

Notes : voir figure 2.



précédentes. Il s'ensuit qu'en moyenne sur notre échantillon, les stocks mobilisables sont de l'ordre de 100 à 200 kg/UGB soit environ 10 % des quantités d'herbe récoltées en moyenne ou bien un quart des pertes en années très défavorables (<- 30 %). Années durant lesquelles les éleveurs doivent donc recourir à des aliments de substitutions : fourrages achetés et aliments concentrés (figure 3). Concernant les variations des recettes, la trajectoire de la courbe est moins nette. Ceci peut s'expliquer par les nombreuses autres sources d'aléas qui pèsent sur les recettes : prix des animaux, problèmes sanitaires etc. On observe néanmoins une baisse significative des recettes pour des aléas de récolte d'herbe en deçà de -30 %.

Celle-ci est à relier à la diminution de la production de viande vive par UGB de l'ordre de 10 kg soit 3 % de baisse (figure 4). La courbe d'évolution de la variation de la marge brute en fonction de l'intensité de l'aléa sur la récolte d'herbe (figure 5) résulte de celles de l'évolution des recettes et des charges. Elle est asymétrique. Les variations positives de production d'herbe n'affectent pas ou peu la marge brute. Lorsque les pertes de production d'herbe dépassent 20 %, la marge diminue alors fortement. Pour des baisses de récolte supérieure à 30 %, la marge hors aide par UGB diminue de presque 25 %. La fréquence de telles années est de 9 % pour les observations de notre échantillon sur la période

Figure 4 : Variation interannuelle de la production de viande vive

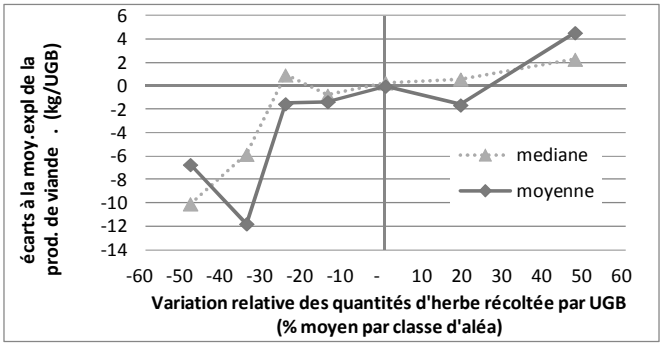
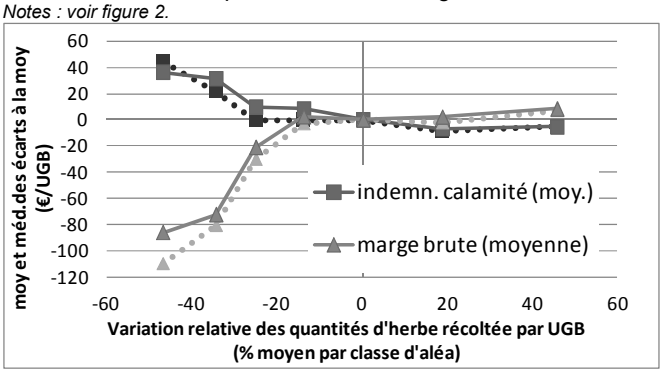


Figure 5 : Variation interannuelle de la marge brute et des indemnités du fonds pour les calamités agricoles

Notes : voir figure 2.



2000-2009. Jusqu'à présent, les aides calamités ont couvert presque la moitié de la perte de marge brute (figure 5).

2.4. COMPARAISON SELON LES TYPE DE SYSTEMES FOURRAGERS

L'hétérogénéité intra groupe étant très forte, les écarts entre les groupes pour les différentes classes d'aléas ne sont pas significatifs. Nous nous contenterons de comparer les résultats moyens et la variabilité interannuelle globale selon les caractéristiques du système fourrager.

Les recettes sont en moyenne plus faibles pour le groupe "foin " (tableau 2). La production de viande par UGB y est en effet plus faible. Les charges sont néanmoins aussi inférieures. Cela s'explique par des charges de la SFP plus faibles (fertilisation et frais de récolte inférieurs) et de moindres quantités d'aliment concentré consommées. De ce fait, les marges brutes hors aide par UGB sont équivalentes entre les groupes. Le revenu courant par UTH apparaît même un peu plus élevé pour le groupe « foin ».

Concernant la variabilité interannuelle des résultats techniques, il apparait que les exploitations pratiquant l'ensilage et l'enrubannage d'herbe ajustent davantage les surfaces récoltées. Ces techniques leurs confèrent en effet davantage de souplesse. Cependant, elles ont également plus fréquemment recours aux achats de fourrages et de concentrés. Il est possible que ces exploitations aient un chargement animal élevé au vu des ressources disponibles. La production animale par UGB n'est pas plus variable pour un groupe que pour un autre. De même, les écart-types interannuels des résultats économiques ne sont pas significativement différents entre les groupes.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Cette étude avait pour objectif premier de quantifier la sensibilité des exploitations aux aléas climatiques à partir de données relevées dans un large panel de fermes commerciales. Malgré une hétérogénéité importante des résultats, la méthode mise en œuvre permet de visualiser et de quantifier l'impact moyen des aléas de récolte d'herbe sur les résultats techniques et économiques des exploitations. Nous mettons en évidence que les exploitations présentent une faible sensibilité ou une bonne résilience à des aléas positifs ou faiblement négatifs mais que des pertes supérieure à 20 % au niveau des récoltes d'herbe entrainent des pertes économiques hors aides importantes. Dans ces situations, les éleveurs se voient contraints de recourir à des aliments de substitution (achats de fourrages, consommations supplémentaires d'aliments concentré) ainsi que, pour les aléas les plus importants, à une diminution de la production de viande. Au-delà de ce seuil, il est donc nécessaire pour les éleveurs de disposer soit d'une épargne suffisante, soit d'une assurance ou d'augmenter les marges de sécurité de leur système face aux aléas.

Il faut toutefois prendre quelques précautions vis-à-vis de l'indicateur d'aléa (variation de la quantité d'herbe récoltée par UGB par rapport à la moyenne de l'exploitation sur la période étudiée). Tout d'abord, cette variation ne dépend pas uniquement du climat. Elle peut être liée à un changement de structure (surface, taille du troupeau) ou de pratiques (prairies récoltées, fertilisation etc.) qui peuvent modifier le numérateur (quantité récoltée) ou le dénominateur (UGB). Ensuite, afin que les éleveurs puissent mener une réflexion vis-à-vis de l'assurance prairie, il serait nécessaire de convertir l'indicateur de « production d'herbe récoltée par UGB » en « production des prairies par ha ». Pour cela, il faudrait avoir une estimation des quantités d'herbe pâturée par les animaux ainsi que du taux d'utilisation de l'herbe disponible dans la prairie.

Notre second objectif était de vérifier si une diversification du système fourrager permettait aux exploitations de réduire leur exposition au risque. Il n'apparait pas clairement que les

Tableau 3 *: Comparaison des résultats économiques moyens et de leur variabilité interannuelle selon les systèmes fourragers (« CF » : avec cultures fourragères, « Ens » : herbe seule récoltée tout ou partie sous forme d'ensilage et/ou d'enrubannage , « Foin » : herbe seule récoltée uniquement en foin)*

	Moyenne			écart-type interannuel		
	CF	Ens.	Foin	CF	Ens.	Foin
Surface en herbe récoltée (ares/UGB)	40[a]	50[b]	49[b]	9[d]	12[e]	9[d]
Fourrage acheté (€/UGB)	89	114	75	139[d]	196[e]	154[d]
Aliment concentré (kg/UGB)	549[a]	621[b]	435[c]	129[d]	138[e]	125[d]
Production animale (kg vif /UGB)	298[a]	296[a]	276[b]	25[d]	23[d]	23[d]
Produits (€/UGB)	639[a]	647[a]	573[b]	71[d]	76[d]	72[d]
Charges (€/UGB)	288[a]	285[a]	209[b]	45[d]	48[d]	41[d]
MB hors aide (€/UGB)	351[a]	362[a]	365[a]	78[d]	81[d]	76[d]
RC (k€/UTH)	18,6[a]	17,8[a]	22,6[b]	11,2[d]	11,0[d]	14,4[d]

Notes : Deux lettres différentes sur la même ligne signifient que les moyennes ou les écart-types ainsi indicés sont significativement différents (test de Student ou de Levene, seuil de 5%)

systèmes avec cultures fourragères ou ayant opté pour des techniques de récolte et de conservation plus souples telles que l'ensilage et l'enrubannage réduisent l'exposition des éleveurs au risque climatique. Ces résultats mériteraient toutefois d'être affinés, notamment en contrôlant davantage les « autres sources » de variabilité qui peuvent venir brouiller les résultats (évolutions importantes de certaines exploitations sur la période étudiée, aléas économiques ou autres aléas) et en prenant mieux en compte les différentes composantes du système simultanément. Dans ce cadre, la modélisation constitue une bonne alternative pour comparer les systèmes toute chose égale par ailleurs (MOSNIER et al., 2010b).

Mosnier C. Lherm M., Devun J., Boutry A. 2013. Fourrages, 213, 11-20

Devun J., Moreau JC., Lherm M., Mosnier C. 2013. Fourrages, 215 *In press*

Mosnier C., Agabriel J., Veysset P., Bébin D., Lherm M. 2010a. INRA Prod. Anim., 23(1), 91-101

Mosnier C., Agabriel J., Lherm M., Reynaud A. 2010b. Agr. Syst., 102, 77-88

Lemaire G., Delaby L., Fiorelli J.L., Micol D. ; 2006. Rapport d'Expertise INRA Sécheresse et agriculture : réduire la vulnérabilité de l'agriculture à un risque accru de manque d'eau. pp.312-322