



**HAL**  
open science

## Sensibilité des élevages bovins et ovins viande aux aléas selon la place des prairies dans les systèmes fourragers

Claire Mosnier, Michel M. Lherm, Jean Devun, Anaïs Boutry

### ► To cite this version:

Claire Mosnier, Michel M. Lherm, Jean Devun, Anaïs Boutry. Sensibilité des élevages bovins et ovins viande aux aléas selon la place des prairies dans les systèmes fourragers. *Fourrages*, 2013, 213, pp.11-20. hal-02647998

**HAL Id: hal-02647998**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02647998v1>**

Submitted on 29 May 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

# Sensibilité des élevages bovins et ovins viande aux aléas selon la place des prairies dans les systèmes fourragers

C. Mosnier<sup>1,3</sup>, A. Boutry<sup>1,3</sup>, M. Lherm<sup>1,3</sup>, J. Devun<sup>2,3</sup>

**Face au changement climatique, quels types de systèmes fourragers permettent d'atteindre un niveau de production animale satisfaisant tout en étant peu sensibles aux aléas ? Les élevages de bovins ou d'ovins viande disposant de cultures fourragères et de prairies temporaires sont-ils avantagés par rapport aux systèmes où la prairie permanente domine largement ?**

## RÉSUMÉ

Les élevages de bovins ou d'ovins viande disposant de cultures fourragères et de prairies temporaires sont-ils moins sensibles aux aléas climatiques que les systèmes où la prairie permanente domine largement ? Pour répondre à cette question, les résultats techniques et économiques de 3 214 exploitations x années (période 2000-2009 et répartition nationale) sont analysés. La variabilité (globale et en lien avec l'aléa climatique) de la production d'herbe est étudiée. Les cultures fourragères permettent effectivement de réduire la variabilité des quantités de fourrages récoltées en cas d'aléas sur la production d'herbe mais la variabilité globale des résultats de ces exploitations est peu différente des autres. En revanche, la variabilité de production des prairies temporaires semble plus forte. Ces résultats sont à relativiser compte tenu des potentiels pédoclimatiques et du type de production animale rencontrés dans les différents types de systèmes fourragers.

## SUMMARY

### **Susceptibility of ovine and bovine farms to hazards based on the role of grassland in forage systems**

Are bovine and ovine farms whose system integrates forage crops and temporary grassland less susceptible to climatic hazards than systems that essentially rely on permanent pasture? In order to reply to this question, the technical and economic results of 3,214 farms x years (distribution of farms nationwide, 2000-2009 period) were analyzed. Variations (global variability in correlation with climatic hazards) in grass production were also examined. Results show that forage crops minimize variations in the quantity of harvested forage when grass production is exposed to hazards, however the overall variability for grassland-based systems is not significantly different than that for other systems. On the other hand, variability in grass production was higher for temporary grassland. These results must be put into perspective based on pedoclimatic potential and type of animal production for each type of forage system.

## 1. Contexte, problématique et objectifs

L'élevage allaitant repose généralement sur des systèmes fourragers où l'herbe constitue la principale ressource alimentaire du troupeau. Cette production herbagère est très sensible aux aléas climatiques et notamment aux épisodes de sécheresse qui, en rendant insuffisantes les ressources alimentaires disponibles pour le troupeau, peuvent accroître la fragilité économique des élevages (RUGET *et al.*, 2006 ; BOYER, 2008). Face à ces aléas, les éleveurs disposent de différentes options. Avant

leur occurrence, ils peuvent opter pour un système de production moins sensible aux aléas. Le choix du système fourrager, à travers notamment l'adaptation du niveau de chargement au potentiel de production fourragère, fait partie d'une stratégie de réduction de l'exposition au risque des éleveurs. De même, en diversifiant les ressources fourragères (cultures, voire variétés) lorsque c'est possible, les éleveurs évitent que toute leur production soit affectée par un même aléa ; ils réduisent ainsi *a priori* la variabilité intra-annuelle et interannuelle de la production (LEMAIRE et PFLIMLIN, 2007). Selon HUYGHE (2008), les

### AUTEURS

1 : Inra, UR1213 Herbivore, F-63122 Clermont-Ferrand ; claire.mosnier@clermont.inra.fr

2 : Institut de l'Élevage, 9, allée Pierre de Fermat, F-63170 Aubière

3 : UMT Productions Allaitantes et Systèmes Fourragers, Inra, F-63122 Saint-Genès-Champanelle

**MOTS CLÉS** : Analyse économique, bovin, changement climatique, culture fourragère, exploitation agricole, facteur climat, ovin, prairie permanente, prairie temporaire, production de viande, production fourragère, système fourrager, variations interannuelles.

**KEY-WORDS** : Cattle, climatic change, climatic factor, economical analysis, farm, forage crop, forage production, forage system, inter-annual variations, ley, meat production, permanent pasture, sheep.

**RÉFÉRENCE DE L'ARTICLE** : Mosnier C., Boutry A., Lherm M., Devun J. (2013) : "Sensibilité des élevages bovins et ovins viande aux aléas selon la place des prairies dans les systèmes fourragers", *Fourrages*, 213, 11-20.

systèmes qui reposent sur une part importante de stocks (ensilage de maïs, d'herbe...) sont également moins sensibles aux aléas car ils permettent de reporter plus facilement les stocks d'une période sur l'autre. Dans ces situations, les éleveurs ont une meilleure visibilité sur les fourrages disponibles pour les mois à venir. Mais il n'en demeure pas moins que la production de fourrages stockés peut varier en quantité et en qualité d'une année sur l'autre. Suite à un aléa, les éleveurs disposent de différents leviers d'ajustement de leurs conduites d'élevage et des surfaces aux conditions saisonnières, plus ou moins mobilisables selon les caractéristiques du système de production pour lequel ils ont opté.

Nous cherchons à **vérifier si les systèmes fourragers plus diversifiés grâce à la présence de cultures fourragères et de prairies temporaires, en complément des prairies permanentes, disposent de plus de leviers d'ajustement et sont moins sensibles aux aléas climatiques**. Cet article propose une analyse des résultats techniques et économiques des exploitations spécialisées dans la production de viande bovine ou ovine dans les principaux bassins de production français, sur la période 2000-2009. Les résultats technico-économiques moyens, leur variabilité interannuelle et leur sensibilité aux aléas climatiques seront comparés selon que les exploitations disposent ou non de cultures fourragères et de prairies temporaires. Bien qu'il existe des travaux, à partir d'observations en fermes, portant essentiellement sur l'estimation de l'impact économique des aléas climatiques et ce, sur des élevages bovins allaitants du bassin charolais (VEYSSET *et al.*, 2007 ; MOSNIER *et al.*, 2010a), aucune analyse quantitative n'a été réalisée à l'échelle de la France pour les productions de bovins et d'ovins viande, selon la place des prairies. Ces travaux n'ont par ailleurs pas cherché à mettre en évidence les seuils à partir desquels les aléas ont un impact sur les variables technico-économiques.

## 2. Matériel et méthodes

L'échantillon analysé comporte **504 exploitations spécialisées en élevage bovin viande ou ovine viande sur la période 2000-2009** totalisant **3 214 exploitations x années**. 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 pluriannuel détaillé d'exploitations réparties **sur l'ensemble du territoire national** (la répartition géographique de l'échantillon final est présentée dans la section suivante). Les données recueillies portent sur la gestion et l'utilisation des surfaces, la production fourragère et céréalière, l'alimentation du troupeau, les résultats techniques du troupeau et les résultats économiques. Seules les exploitations présentes au moins cinq années consécutives ont été retenues pour cette analyse.

Afin d'analyser l'impact de la place des prairies dans les systèmes fourragers, des **groupes** ont tout d'abord été définis selon la représentation de trois types de

ressources : les prairies permanentes, les prairies temporaires et les cultures fourragères (principalement le maïs ensilage). Les prairies sont considérées permanentes lorsqu'elles ne sont pas remplacées par d'autres cultures au bout de cinq ans (définition de la statistique agricole). Pour vérifier l'hypothèse selon laquelle "plus il y a de surface en prairie temporaire et en cultures fourragères et moins le système est sensible aux aléas", une première distinction a été faite entre les systèmes fourragers disposant ou non de cultures fourragères. Les systèmes avec cultures fourragères ont ensuite été subdivisés. Les systèmes ayant plus de 10 % de la SFP en cultures fourragères sont dénommés « **CF+** » et ceux qui en ont entre 0 et 10 % sont appelés « **CF-** ». Parmi les systèmes fourragers tout herbe, ceux possédant 25 % ou plus de prairies temporaires sont regroupés sous l'appellation « **PT** ». Le dernier groupe qui a plus de 75 % de prairies permanentes dans la surface en herbe est désigné « **PP** ». Ces regroupements ont été effectués par année (une observation correspond à un couple année - exploitation) en séparant les exploitations spécialisées dans la production d'ovins viande (**OV**) de celles spécialisées dans la production de bovins viande (**BV**).

Pour répondre aux questions posées, un nombre limité de variables a été ciblé. La **production fourragère** est décrite à travers l'assolement, les quantités récoltées et les variations de stock par UGB. La **complémentation alimentaire du troupeau** est approchée par les concentrés consommés et les fourrages achetés. Les **résultats économiques** sont limités aux charges, au produit et à la marge brute du troupeau et de la SFP (hors aides et variations de stock fourrager) ainsi qu'au résultat courant par travailleur. Les indicateurs retenus sont généralement exprimés par UGB afin de comparer des exploitations de tailles différentes, et dans le but de rester centré sur l'objectif principal de l'exploitation qui est la production animale.

Pour analyser la sensibilité des exploitations aux aléas, une attention particulière a été portée sur **l'estimation des variations interannuelles** des indicateurs. De la même façon que MOSNIER *et al.* (2010), 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 terme (5 à 10 ans). Dans cette étude, le niveau moyen de référence de chaque exploitation correspond à la moyenne de l'exploitation sur au moins cinq ans. Lorsque les données présentaient une tendance due à une évolution des pratiques, un taux d'accroissement annuel moyen a été estimé sur l'échantillon total. Ceci a été réalisé au moyen d'un Modèle Linéaire Généralisé (GLM) estimé sous SAS. Les indicateurs bruts (« Y ») ont été recodés pour enlever l'effet exploitation et ne conserver que les variations interannuelles **mesurées par les écarts à la moyenne** (moyenne des observations de chaque exploitation sur ses années de présence). Une première appréciation de la variabilité interannuelle des résultats est obtenue grâce au calcul des écarts types des variables recodées pour la période 2000-2009. Une seconde analyse permet ensuite d'affiner l'analyse de la variabilité, plus spécifiquement en lien avec les aléas climatiques. **L'indicateur climatique**

retenu est la variation relative des quantités d'herbe récoltée par UGB sur l'exploitation considérée. Cet indicateur 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. Afin de s'assurer que les pertes de production fourragère soient bien dues à un aléa climatique, et non à des modifications de pratique ou de structure, les observations pour lesquelles une baisse de quantité d'herbe récoltée n'était pas consécutive d'une diminution du rendement en 1<sup>re</sup> coupe ou d'une réduction des surfaces récoltées ont été éliminées. De même, lorsque le système avait connu des changements importants au niveau du système de production (modifications importantes des dimensions du troupeau ou des surfaces entraînant des variations annuelles de chargement supérieures ou inférieures à 0,4), les observations ont également été éliminées. Une **analyse graphique** est réalisée pour visualiser les non-linéarités de réponse aux aléas. Cette analyse a été réalisée par « **classe d'aléa climatique** ». Concrètement, ce sont les résultats moyens des variables par intervalles de variations relatives des quantités d'herbe récoltées par UGB qui sont visualisés. Cinq classes ont été définies : < -30 % ; [-30 % ; -10 %] , [-10 % ; +10 %] , [+10 % ; +30 %] et > +30 % (annexe 1). L'impact des aléas climatiques sur la gestion des intrants, des cultures fourragères et sur les achats et ventes d'aliments peut s'étaler sur deux années (t et t+1) : une part des conséquences de ces aléas se répercute le plus souvent sur deux exercices comptables ou sur deux campagnes fourragères. Pour les variables liées à la consommation d'aliments conservés, aux charges opérationnelles et à la marge brute, la somme des variations sur les années t et t+1 a donc été utilisée.

### 3. Description des groupes

#### ■ Caractéristiques des systèmes de production

Les exploitations de l'échantillon sont de dimension globale supérieure à la moyenne nationale du Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA) en 2008 : +44 % pour la SAU, +27 % pour les UGB et la main-d'œuvre totale (UMOt). La productivité de la main-d'œuvre est également un peu plus élevée : +19 % si on se réfère à la surface mais seulement +5 % pour les UGB (tableau 1). Quant aux niveaux de chargement de la SFP observés dans les deux échantillons, ils sont du même ordre de grandeur (1,30 UGB /ha SFP), ce qui laisse supposer que les itinéraires techniques sont proches.

Le tableau 2 présente la répartition des observations dans les différents groupes de système fourrager définis

	UMOt	SAU	SAU/UMOt	UGB	UGB/UMOt
		(ha)	(ha)		
<b>Echantillon 2008 (n=347)*</b>	1,8	128	75	123	71
<b>RICA 2008 (moyenne pondérée OTEX 42 et 44)</b>	1,4	89	63	97	68

\* Les 504 exploitations ne sont pas présentes tous les ans ; en 2008, il n'y en avait que 347 ; UMOt : unité de main-d'œuvre totale ; SAU : surface agricole utile ; UGB : unité gros bovin

TABLEAU 1 : Comparaison de la taille des structures et de la productivité de la main-d'œuvre des exploitations de l'échantillon étudié et de celles du RICA pour l'année 2008 (source : RICA France, 2010).

TABLE 1 : Size and productivity of labour in surveyed farms versus those of farms included in the 2008 RICA statistical survey (source : RICA France, 2010).

Système de production <sup>(1)</sup>	Bovin						Ovin							
	CF+		CF-		PT		PP		CF		PT		PP	
	moy. <sup>(2)</sup>	e.t. <sup>(2)</sup>	moy.	e.t.	moy.	e.t.	moy.	e.t.	moy.	e.t.	moy.	e.t.	moy.	e.t.
<b>Nombre d'observations</b>	561		874		528		580		57		413		201	
<b>Surface agricole (ha SAU)</b>	113	66	141	72	125	49	137	62	94	31	88	(38)	86	(47)
<b>Surface fourragère (% SAU)</b>	73	19	82	18	83	19	82	25	77	19	76	(22)	84	(25)
<b>Troupeau (UGB)</b>	123	54	139	64	115	51	116	59	97	35	79	(32)	77	(40)
<b>Exploitants (UMO familiale)</b>	1,6	0,6	1,8	0,7	1,5	0,6	1,4	0,6	1,6	0,7	1,4	(0,5)	1,4	(0,6)
<b>Surface en herbe, SEH (% SFP)</b>	86 <sup>a</sup>	6	94 <sup>b</sup>	2	100 <sup>c</sup>	0	100 <sup>c</sup>	0	91 <sup>a</sup>	6	100 <sup>b</sup>	(0)	100 <sup>b</sup>	(0)
<b>Prairie permanente (% SEH)</b>	63 <sup>a</sup>	21	45 <sup>b</sup>	30	41 <sup>b</sup>	21	95 <sup>c</sup>	7	57 <sup>a</sup>	28	34 <sup>b</sup>	(21)	96 <sup>c</sup>	(7)
<b>Quantité de fourrage récolté (MS/UGB)</b>	2,5 <sup>a</sup>	0,7	2,1 <sup>b</sup>	0,7	2,0 <sup>b</sup>	0,7	1,7 <sup>c</sup>	0,6	1,9 <sup>a</sup>	0,8	1,5 <sup>b</sup>	(0,7)	1,4 <sup>c</sup>	(0,7)
<b>Quantités d'herbe récoltée<sup>(3)</sup> (% des fourrages)</b>	49 <sup>a</sup>	14	73 <sup>b</sup>	13	99 <sup>c</sup>	6	98 <sup>c</sup>	8	72 <sup>a</sup>	20	98 <sup>b</sup>	(7)	99 <sup>b</sup>	(8)
<b>Chargement (UGB/ha SFP)</b>	1,65 <sup>a</sup>	0,4	1,27 <sup>b</sup>	0,2	1,15 <sup>c</sup>	0,3	1,12 <sup>c</sup>	0,3	1,46 <sup>a</sup>	0,3	1,27 <sup>b</sup>	(0,4)	1,25 <sup>b</sup>	(0,6)
<b>Viande bovine produite (kg vifs /UGB)</b>	336 <sup>a</sup>	63	309 <sup>b</sup>	55	291 <sup>c</sup>	56	294 <sup>c</sup>	49						
<b>Nb de mâles finis (% nb total de mâles)</b>	64 <sup>a</sup>	43	40 <sup>b</sup>	44	22 <sup>c</sup>	38	22 <sup>c</sup>	37						
<b>Viande ovine vendue (éq. kg carcasse agneaux vendus /brebis)</b>									20,9 <sup>a</sup>	6,6	18,9 <sup>b</sup>	4,9	17,6 <sup>c</sup>	5,5

1 : CF : systèmes avec cultures fourragères (CF+ et CF- : si elles représentent respectivement plus ou moins de 10 % de la SFP) ;

PT et PP : systèmes fourragers 100% herbe avec plus ou moins de 25% de prairies temporaires

2 lettres différentes sur une même ligne et par type de production animale signifient que les moyennes sont différentes à 5 % (test Student) ;

2 : moy. et e.t. : moyennes et écarts types des variables brutes

3 : Valeurs non égales à 100 % car, dans la base de données, les refus fauchés ont parfois été comptabilisés dans "autres fourrages" et non dans "herbe récoltée"

TABLEAU 2 : Caractéristiques des systèmes de production de l'échantillon selon la place des prairies dans le système fourrager.

TABLE 2 : Characteristics of production systems in surveyed farms based on the role of grassland in the forage system.

Système de production	Bovin				Ovin		
	CF+	CF-	PT	PP	CF	PT	PP
Zones mixtes cultures et élevage	<b>34</b>	16	14	14	<b>29</b>	<b>19</b>	16
Zones de cultures fourragères (Ouest et piémonts)	<b>38</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	3	10	15	6
Zones de grandes cultures	1	4	6	4	0	4	2
Montagnes des Alpes et des Pyrénées	0	0	1	2	2	6	9
Montagnes humides (Massif central, Franche-Comté)	0	5	13	<b>19</b>	10	8	<b>17</b>
Zones de cultures et surfaces pastorales du Sud	0	3	1	0	0	8	11
Zones herbagères nord-ouest	7	7	3	11	15	2	5
Zones herbagères centre et est	19	<b>46</b>	<b>39</b>	<b>46</b>	<b>35</b>	<b>37</b>	<b>33</b>

En gras : les deux principales localisations des groupes

TABLEAU 3 : Répartition (%) des exploitations de l'échantillon par zone d'élevage selon le type de système fourrager.

TABLE 3 : *Distribution (%) of surveyed farms per geographical zone and type of forage system.*

ainsi que les principales caractéristiques des systèmes de production de chaque groupe. Les observations proviennent majoritairement d'exploitations spécialisées dans la production de bovins viande (80 %). Les observations des exploitations bovines sont réparties à peu près équitablement entre les groupes, le groupe CF- étant celui qui compte le plus d'observations. En revanche, les exploitations ovines appartiennent majoritairement au groupe PT ; la présence de cultures fourragères concerne une minorité d'exploitations ovines (8 %), ce qui explique que le groupe CF n'ait pas été subdivisé.

Les structures ovines ont environ 30 % de moins de surface et d'UGB que les exploitations bovines pour un nombre de travailleur (UMOt) équivalent. Les systèmes CF font appel à davantage de main-d'œuvre à l'hectare mais, ramenées à l'UGB, ces valeurs sont très voisines. Dans l'échantillon étudié, les cultures de vente représentent en moyenne 20 % de la SAU : un peu plus pour les groupes BV CF+, OV CF et OV PT. La présence de cultures de vente n'est donc pas un facteur pouvant expliquer les écarts entre groupes.

Compte tenu des critères de classification utilisés, le système fourrager du groupe PP est presque exclusivement composé de prairies permanentes : les prairies temporaires n'y représentent qu'environ 5 % de la surface en herbe. Les cultures fourragères représentent respectivement 16 %, 6 % et 9 % de la SFP pour les BV CF+, les BV CF- et les OV CF soit entre 30 % et 50 % (BV CF+) des quantités de fourrages récoltés. **Les quantités absolues de fourrages récoltés par UGB augmentent lorsqu'il y a des cultures fourragères.** Le groupe BV CF+ récolte ainsi par UGB une fois et demie les quantités du groupe PP. Les besoins en fourrages récoltés sont en effet plus importants lorsqu'il y a des animaux qui sont engraisés, notamment des jeunes bovins. **Les systèmes CF ont ainsi une production plus orientée vers l'engraissement des animaux** et donc une production de viande plus importante par UGB. Ceci est particulièrement vrai pour le groupe BV CF+ qui engraisse la majorité des mâles. **Les systèmes PT et PP** sont quant à eux davantage orientés vers la production d'animaux maigres. L'engraissement des animaux et la présence de cultures fourragères permet de supporter des chargements animaux plus importants par unité de surface fourragère. Le groupe BV CF+ présente le chargement le plus élevé (1,6) alors que les groupes PT et PP ont un faible chargement (1,1). Les systèmes ovins sont un peu plus chargés que les

systèmes bovins, sans doute en raison du mode d'alimentation des agneaux qui se fait la plupart du temps en bergerie à l'aide d'aliments concentrés.

## ■ Localisation des exploitations

Les observations des différents groupes sont réparties dans toute la France et dans les différentes zones d'élevage (zonage défini en tenant compte des potentiels pédoclimatiques par ROUQUETTE et TCHAKÉRIAN, 2001). Cependant, il existe des disparités entre les groupes. Plus de la moitié des exploitations PP sont localisées dans le quart nord-est de la France, principalement en Lorraine et Bourgogne pour les ovins, en Bourgogne et Auvergne pour les bovins (annexe 2). Les zones d'élevage concernées sont les « zones herbagères » et les « montagnes humides » (tableau 3). Les exploitations PT sont présentes majoritairement dans le quart nord-ouest : principalement en Poitou-Charentes pour les ovins, dans les « zones herbagères » et les « zones de cultures et élevages » ; pour les bovins, surtout en Limousin et globalement dans les « zones herbagères » et « zones de cultures fourragères ». Les BV CF- sont plus fortement concentrées dans le centre de la France (Bourgogne et Limousin), alors que les BV CF+ sont caractéristiques de l'Ouest (Pays de la Loire et Aquitaine) et sont principalement situées dans les « zones cultures et élevages » et « cultures fourragères ». La plupart des observations du groupe OV CF sont dans le Limousin, le Poitou-Charentes et l'Auvergne, dans les zones « herbagères » et de « cultures et élevage ».

Il apparaît que **les systèmes fourragers ne sont pas indépendants de la zone géographique et du type d'animaux produits.** Les différences entre systèmes ne pourront donc être attribuées uniquement au système fourrager.

## 4. Résultats

### ■ Sensibilité aux aléas du système fourrager et des achats-ventes d'aliments

#### • Sensibilité aux aléas en général

Les quantités totales de fourrages récoltés (herbe, cultures fourragères, dérobées) par UGB sont, comme nous l'avons vu dans la partie précédente, plus importantes pour

Système de production	Bovin								Ovin					
	CF+		CF -		PT		PP		CF		PT		PP	
	e.t. <sup>(1)</sup>	moy. <sup>(1)</sup>	e.t.	moy.	e.t.	moy.	e.t.	moy.	e.t.	moy.	e.t.	moy.	e.t.	moy.
Production 1 <sup>re</sup> coupe d'herbe (t MS/ha)	0,7 <sup>ac</sup>	4,6	0,6 <sup>b</sup>	4,3	0,7 <sup>ab</sup>	4,1	0,8 <sup>c</sup>	4,0	0,6 <sup>a</sup>	4,0	0,7 <sup>a</sup>	3,6	0,9 <sup>b</sup>	3,4
Production de maïs ensilage (t MS/ha)	2,0 <sup>a</sup>	12,3	2,2 <sup>a</sup>	12,2	/	/	/	/	1,9	10,8	/	/	/	/
Surf. en herbe récoltée toutes coupes (are/UGB)	7 <sup>a</sup>	31	7 <sup>a</sup>	41	10 <sup>b</sup>	55	8 <sup>c</sup>	45	10 <sup>a</sup>	35	12 <sup>a</sup>	46	15 <sup>a</sup>	46
Surf. en maïs ensilage et sorgho réc. (are/UGB)	2,1	9,7	1,3	4,5	/	/	/	/	3,5	5	/	/	/	/
Herbe récoltée (t MS/UGB)	0,31 <sup>a</sup>	1,3	0,35 <sup>a</sup>	1,6	0,46 <sup>b</sup>	2,0	0,43 <sup>c</sup>	1,7	0,41 <sup>a</sup>	1,3	0,42 <sup>a</sup>	1,4	0,48 <sup>a</sup>	1,4
Fourrage récolté (t MS/UGB)	0,39 <sup>a</sup>	2,5	0,41 <sup>a</sup>	2,1	0,46 <sup>b</sup>	2,0	0,42 <sup>a</sup>	1,7	0,43 <sup>a</sup>	1,9	0,43 <sup>a</sup>	1,5	0,48 <sup>a</sup>	1,4
Variations de stocks de fourrage <sup>(2)</sup> (t MS/UGB)	0,45 <sup>a</sup>		0,48 <sup>a</sup>		0,39 <sup>a</sup>		0,51 <sup>a</sup>		0,45 <sup>a</sup>		0,24 <sup>a</sup>		0,29 <sup>a</sup>	
Achat net de fourrage (kg/UGB)	188 <sup>a</sup>	90	210 <sup>a</sup>	52	192 <sup>a</sup>	52	198 <sup>a</sup>	66	451 <sup>a</sup>	48	209 <sup>b</sup>	11	291 <sup>b</sup>	79
Concentré consommé (kg/UGB)	165 <sup>a</sup>	710	142 <sup>b</sup>	629	146 <sup>ab</sup>	630	160 <sup>ab</sup>	581	208 <sup>a</sup>	1252	199 <sup>a</sup>	1141	222 <sup>a</sup>	1011

1 : e.t. : écart type des variables recodées (centrées) ; moy. : moyenne des variables brutes

Les lettres sont identiques sur la même ligne et par type de production animale si les écarts types ne sont pas significativement différents à 5 % (test de Levene)

2 : Nombreuses données manquantes pour cette variable expliquant en partie l'absence de différence significative ; valeur moyenne du stock de fourrage non disponible

TABLEAU 4 : Variabilité interannuelle de la production fourragère, de l'utilisation des surfaces fourragères et de la complémentation animale selon le type de système fourrager.

TABLE 4 : Interannual variability in forage production, use of forage land and animal feed per type of forage system.

les groupes CF. Leurs variabilités en valeur absolue sont équivalentes (à l'exception du groupe BV PT qui présente une variabilité plus élevée) (tableau 4). Ces niveaux de variabilité équivalents peuvent s'expliquer par des coefficients de variation interannuelle similaires entre les quantités de maïs ensilage récoltées et les quantités d'herbe récoltées en 1<sup>re</sup> coupe, de l'ordre de 17 %. La variabilité interannuelle des **rendements en herbe** est légèrement différente entre les groupes. Elle est **plus variable pour les groupes PP** (coefficient de variations supérieur ou égal à 20 %).

La variabilité plus élevée des quantités de fourrages récoltés dans le groupe BV PT pourrait ainsi plutôt s'expliquer par une variabilité des surfaces en herbe récoltées plus élevée. Les différences de variations interannuelles, entre les groupes, des achats de fourrages et paille ainsi que celles des consommations de concentrés sont peu significatives. Nous n'observons pas de gradient croissant de variabilité de la complémentation des systèmes PP au système CF+, ni même de relation entre les exploitations dont les récoltes en fourrage sont plus variables (BV PT) et la variabilité de la complémentation. La variabilité

supérieure de concentré consommé par UGB des systèmes BV CF+ peut s'expliquer par la variabilité des animaux produits : ces éleveurs qui engraisent beaucoup ajustent vraisemblablement le nombre d'animaux achetés pour l'engraissement en fonction de la disponibilité du concentré et de l'état du marché de la viande.

#### • Sensibilité de la production d'herbe aux aléas climatiques

Lorsque l'on analyse plus spécifiquement l'impact des aléas climatiques sur la production d'herbe (aléa approché par les récoltes d'herbe par UGB) pour l'ensemble du système, on note que la récolte de fourrages des exploitations avec cultures fourragères est moins sensible (figure 1a). **Les cultures fourragères** qui présentent, par rapport aux prairies, des cycles de production décalés et donc une sensibilité différente aux risques climatiques (PFLIMLIN, 1998) **permettent de réduire la perte des quantités totales de fourrages récoltés lorsque l'aléa touche la production d'herbe**. Par ailleurs, dans certaines exploitations ayant des cultures fourragères, une part non négligeable du **maïs** est vendue en grain, ce qui

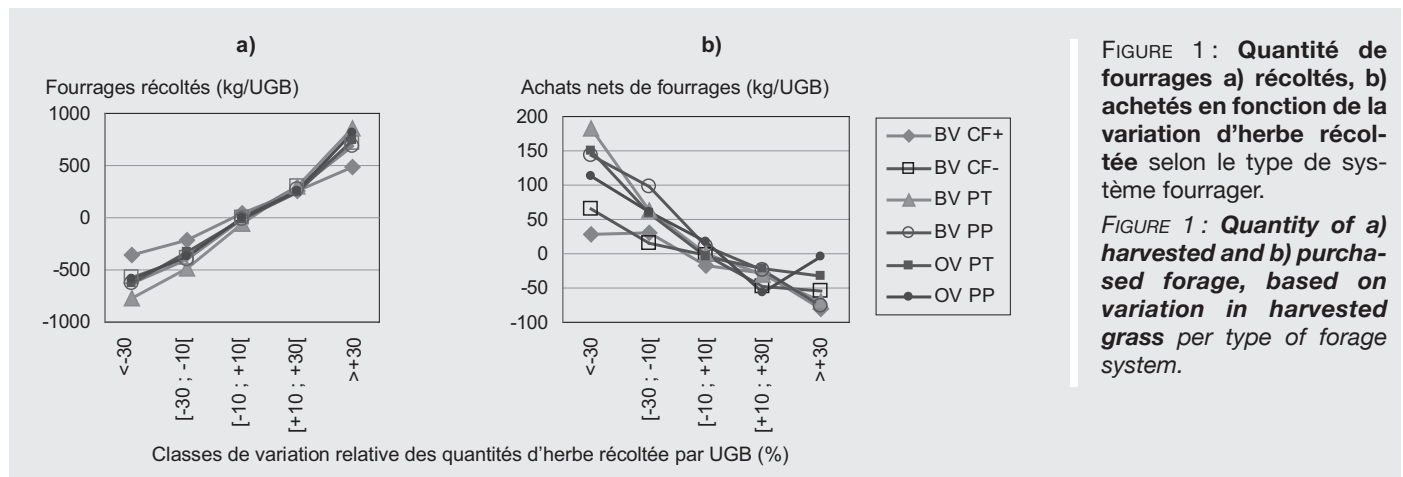


FIGURE 1 : Quantité de fourrages a) récoltés, b) achetés en fonction de la variation d'herbe récoltée selon le type de système fourrager.

FIGURE 1 : Quantity of a) harvested and b) purchased forage, based on variation in harvested grass per type of forage system.

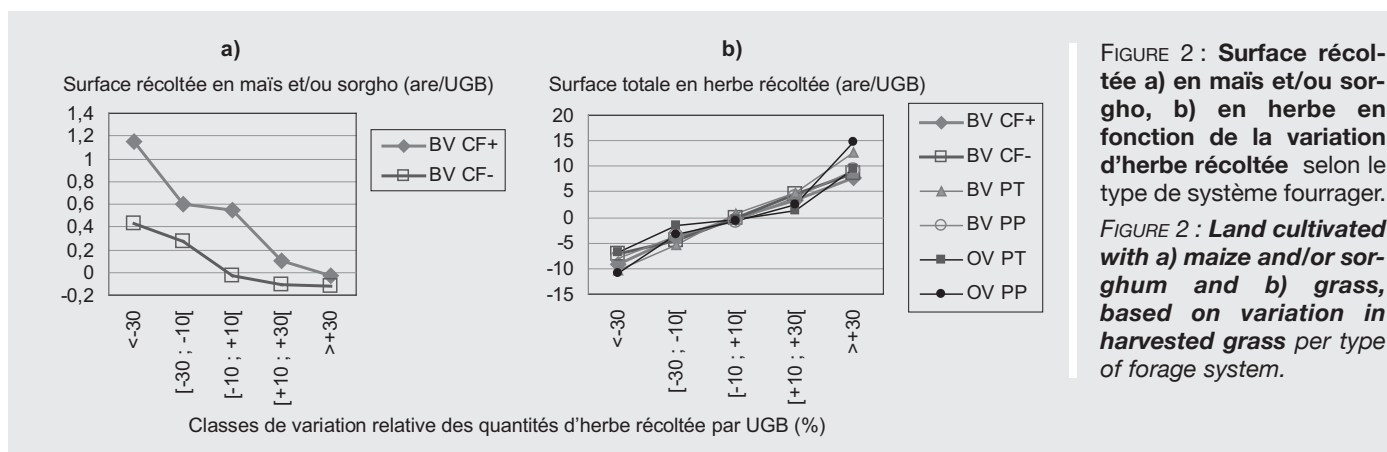


FIGURE 2 : Surface récoltée a) en maïs et/ou sorgho, b) en herbe en fonction de la variation d'herbe récoltée selon le type de système fourrager.

FIGURE 2 : Land cultivated with a) maize and/or sorghum and b) grass, based on variation in harvested grass per type of forage system.

leur donne de la souplesse pour ajuster l'utilisation finale de cette **ressource à double fin** (ensilage ou grain). Pour ces exploitations, l'utilisation finale des surfaces en maïs et sorgho permet ainsi d'ajuster au moins en partie les quantités de fourrages récoltés. Pour l'ensemble des exploitations BV CF+, 1,2 are supplémentaire par UGB est récolté en moyenne en cas d'aléas < -30 % (figure 2a). Les quantités de fourrages récoltés sont les plus réduites en cas d'aléa défavorable sur la production d'herbe pour les groupes BV PT et OV PP ; ce sont aussi ces groupes qui, dans ces conditions, diminuent le plus la part des surfaces en herbe récoltée pour laisser suffisamment d'herbe à pâturer pour le troupeau (figure 2b). Ceci peut expliquer la baisse plus importante de récolte (figure 1a). En raison des différents leviers mobilisés dans les groupes CF, ces derniers font moins appel aux achats de fourrages en cas d'aléas sur la production d'herbe (figure 1b).

## ■ Comparaison des résultats économiques moyens et de leur sensibilité aux aléas

### • Performances économiques

**Les charges et produits** moyens du troupeau et de la SFP par UGB (hors variations d'inventaires et hors aides), que ce soit pour les systèmes ovins ou bovins, **sont plus élevés lorsque la part des prairies temporaires et, surtout, celle des cultures fourragères augmentent** (tableau 5) : ces fourrages ont des coûts de production plus

importants et sont associés à des chargements animaux plus élevés. On note par ailleurs que, pour un produit brut (hors aides et hors variation de stocks fourragers) voisin entre systèmes ovins et bovins (autour de 640 €), **les charges** du troupeau et de la SFP sont de manière générale **plus lourdes dans les systèmes ovins** (362 €/UGB vs 288 €/UGB pour les bovins) en partie du fait des quantités supérieures de concentrés consommées par UGB. En matière de variabilité des charges et des produits, les différences sont peu marquées entre les groupes de systèmes fourragers bien que le produit soit un peu plus variable pour les systèmes bovins PT. Concernant les marges brutes hors aides, les exploitations bovines et ovines avec une part importante de cultures fourragères (CF+) dégagent une marge à l'UGB similaire à celle des observations du groupe PP alors que les systèmes sont très différents. Les **marges par UGB** des groupes BV PT et BV CF- sont un peu supérieures aux autres ; cependant, le **groupe BV PT est celui qui présente aussi la variabilité interannuelle la plus forte**. Ceci pourrait partiellement s'expliquer par la plus grande variabilité des récoltes fourragères. Quant aux résultats globaux (résultat courant par UMO), ils sont relativement proches au sein des grands types de production, exception faite du groupe ovin CF qui présente le résultat le plus faible. Cela montre qu'avec des structures d'exploitation et des conditions de production hétérogènes (les exploitations CF+ disposent de moins de surfaces et les PP a priori d'un moins bon potentiel pour les cultures), les éleveurs des différents groupes ont construit des systèmes de production différents mais qui leur permettent de dégager

Système de production	Bovin								Ovin					
	CF+		CF-		PT		PP		CF		PT		PP	
	moy.	e.t. <sup>(1)</sup>	moy.	e.t.	moy.	e.t.	moy.	e.t.	moy.	e.t.	moy.	e.t.	moy.	e.t.
Charges opérationnelles (€/UGB)	330 <sup>a</sup>	48 <sup>a</sup>	298 <sup>b</sup>	48 <sup>a</sup>	271 <sup>c</sup>	49 <sup>a</sup>	249 <sup>d</sup>	45 <sup>a</sup>	430 <sup>a</sup>	59	366 <sup>b</sup>	59	334 <sup>c</sup>	53
Produit brut (€/UGB)	667 <sup>a</sup>	72 <sup>a</sup>	653 <sup>a</sup>	73 <sup>a</sup>	647 <sup>a</sup>	80 <sup>b</sup>	587 <sup>b</sup>	68 <sup>a</sup>	691 <sup>a</sup>	100	661 <sup>a</sup>	103	600 <sup>b</sup>	89
Marge brute (€/UGB)	335 <sup>a</sup>	80 <sup>a</sup>	354 <sup>b</sup>	80 <sup>a</sup>	376 <sup>b</sup>	92 <sup>b</sup>	339 <sup>a</sup>	76 <sup>a</sup>	260 <sup>a</sup>	91	294 <sup>a</sup>	93	266 <sup>a</sup>	82
Revenu courant (K€/UMO)	18,9 <sup>a</sup>	11,4 <sup>a</sup>	18,7 <sup>a</sup>	12,6 <sup>a</sup>	20,0 <sup>a</sup>	10,0 <sup>a</sup>	20,7 <sup>a</sup>	12,1 <sup>a</sup>	11,3 <sup>a</sup>	10,0	16,7 <sup>b</sup>	9,4	15,7 <sup>b</sup>	8,0

1 : Les écarts types sont corrigés des effets exploitations (cf. paragraphe méthode) ; des lettres différentes sur une même ligne et par type de production animale indiquent que les moyennes ou que les variances sont significativement différentes à 1 % (respectivement : test Student et test de Levene)

TABLEAU 5 : Résultats économiques moyens et variabilité interannuelle selon le type de système fourrager .

TABLE 5 : Average economic results and interannual variability per type of forage system.

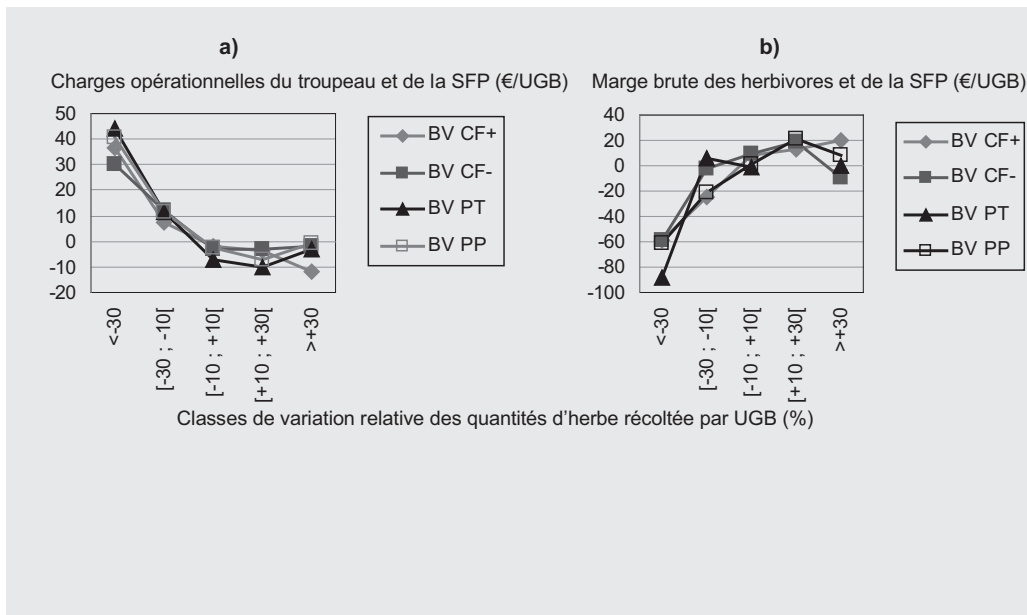


FIGURE 3 : **Variation absolue a) des charges opérationnelles, b) de la marge brute des herbivores et de la SFP** (hors aides et hors variation de stocks fourragers) en fonction de la variation d'herbe récoltée selon le type de système fourrager.

FIGURE 3 : **Absolute variation in a) operating expenses, b) gross margin for herbivores and main fodder area** (excluding subsidies and variations in forage stocks) based on variation in harvested grass per type of forage system.

des résultats similaires. Ainsi, dans tous les cas, **les exploitations PP n'apparaissent pas pénalisées** que ce soit au niveau des résultats moyens ou de leur variabilité. Bien que la différence ne soit pas significative, le résultat courant de ce groupe, en production ovine et bovine, est en moyenne plutôt meilleur que celui des exploitations CF.

### • Sensibilité des performances économiques aux aléas sur la production d'herbe

Lorsque l'on se focalise sur les variations des résultats économiques des exploitations bovines en réponse aux aléas de production d'herbe, on observe par analyse graphique qu'il existe une asymétrie des impacts des aléas climatiques : augmentation des charges et baisse de marges (hors variations d'inventaires) pour les aléas négatifs, peu de modifications (non significatives) pour les aléas positifs. **Les années favorables permettent surtout de reconstituer les stocks.** Une perte supérieure à 30 % d'herbe récoltée par UGB se traduit en revanche par une augmentation des charges des herbivores par UGB de 32 € en moyenne sur l'ensemble de l'échantillon soit +13 % et une diminution de la marge de plus de 60 €/UGB. Entre les groupes de systèmes fourragers bovins, on note que les aléas de production d'herbe ont légèrement moins d'impact sur les charges dans les systèmes avec cultures fourragères (figure 3a). Ceci s'explique par la part beaucoup plus faible de l'herbe dans les fourrages récoltés et par la moindre perte (en valeur absolue) de quantité d'herbe récoltée par UGB. Les charges et la marge des systèmes PT semblent plus sensibles aux aléas (figures 3a et b), ce qui est conforme aux observations que nous avons faites sur la sensibilité aux aléas climatiques des fourrages récoltés et des achats. On note cependant que la réponse de la marge brute aux variations de production d'herbe est beaucoup moins nette, principalement en raison du grand nombre de perturbations non contrôlés par l'analyse (variations de prix, crises ESB, FCO, etc.). La même analyse sur les variations des résultats économiques en réponse aux aléas de production d'herbe dans les exploitations ovines ne permet

pas de mettre en évidence de relations claires entre les résultats économiques et les aléas de production d'herbe : il existe vraisemblablement trop de perturbations économiques par rapport au nombre d'observations pour que les relations estimées entre aléas climatiques et variations des résultats économiques soient significatives.

## 5. Discussion

Cette étude comporte certaines **limites et biais méthodologiques** qu'il faut souligner ici. Le premier biais concerne la **typologie** proposée : présence de culture fourragère (CF+ et CF-), système fourrager 100 % herbe avec plus (PT) ou moins (PP) de 25 % de prairies temporaires. Les parts de cultures fourragères, prairies temporaires et permanentes ne sont pas indépendantes de la zone géographique et du type d'animaux produits, donc les résultats obtenus ne sont pas « toutes choses égales par ailleurs » (ce n'est pas une expérimentation mais des observations pluriannuelles de situations variées). D'autre part, même si, administrativement, une prairie est considérée comme permanente si la surface consacrée à la production d'herbe ne fait pas partie du système de rotation des cultures de l'exploitation depuis cinq années ou davantage, sur le plan technique, la différence entre la prairie permanente et la prairie temporaire de longue durée est parfois faible (PLANTUREUX *et al.*, 2012). Par conséquent, dans certaines situations les différences entre les systèmes fourragers PT et PP peuvent être quelque peu artificielles, faute de précision dans les données. Ensuite, l'attribution des observations à un groupe est faite sur la base des caractéristiques annuelles de cette exploitation. Des exploitations ont ainsi pu changer de groupe sur la période considérée en raison d'une évolution temporaire ou durable de leur système de production.

Concernant l'analyse de la **sensibilité aux aléas climatiques**, plusieurs biais doivent être rapportés. Comme indicateur climatique, élément défini indirectement à l'échelle de l'exploitation, nous avons retenu la variation



de la quantité d'herbe récoltée par UGB par rapport à la moyenne de l'exploitation sur la période étudiée. 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 peut modifier le numérateur (quantité récoltée) ou le dénominateur (UGB). Les contrôles effectués (élimination des observations correspondant à des exploitations dont le chargement avait trop varié ou dont la baisse de quantité d'herbe récoltée ne correspondait ni à une baisse de rendement ni à une variation des surfaces récoltées...) ont permis en partie de pallier ces limites. Enfin, l'aléa climatique est ici approché à travers son impact sur l'herbe, qui est la principale ressource fourragère dans la plupart des exploitations allaitantes. Cependant, en raison du décalage de leur cycle de production (LEMAIRE et PFLIMLIN, 2007), les autres productions destinées au troupeau (maïs ensilage, etc.) n'ont pas les mêmes sensibilités aux aléas climatiques que les prairies. Ainsi, les exploitations ayant des cultures fourragères peuvent ainsi être peu sensibles aux variations de production d'herbe mais très sensibles aux variations de production de maïs. Cette limite est en partie compensée par l'analyse de la variabilité globale des indicateurs technico-économique, variabilité qui englobe toutes les sources d'aléas.

Cette étude met en évidence que, **pour faire face à un aléa de production d'herbe, les éleveurs mobilisent différents leviers plus ou moins combinés**. Certains leviers concernent l'ensemble des exploitations. Ce sont principalement l'utilisation des prairies pour le pâturage ou la fauche et l'achat d'aliments, ce qui confirme ce qui avait été mis en évidence par MOSNIER *et al.* (2009) et MOSNIER *et al.* (2010a). D'autres sont spécifiques à certains systèmes. C'est le cas notamment de la présence de cultures fourragères qui offrent la possibilité d'orienter une partie des surfaces en maïs vers le grain ou vers l'ensilage selon les conditions climatiques. De plus, en raison de cycles de production décalés par rapport à celui de l'herbe, ces cultures présentent une sensibilité différente aux risques climatiques. Ainsi, conformément à nos hypothèses et aux résultats d'études antérieures (LEMAIRE et PFLIMLIN, 2007 ; COLENO *et al.*, 2002), en cas d'aléa sur la production d'herbe, la baisse de quantités totales de fourrages récoltés et l'augmentation des charges de production sont plus limitées dans les exploitations où il y a des cultures fourragères. La présence de cultures fourragères ne permet pourtant pas d'avoir des récoltes de fourrage par UGB plus régulières : les variabilités inter-annuelles des quantités de fourrages récoltés au sein des exploitations sont proches quels que soient les groupes. Exprimée en valeur relative, cette variabilité est néanmoins plus faible du fait de quantités plus importantes de matière sèche récoltée par UGB, liées à une plus forte proportion de jeunes bovins engraisés. De même, les résultats économiques globaux (moyenne et variabilité), et à un degré moindre les marges à l'UGB, sont du même ordre de grandeur avec ou sans présence de cultures fourragères. **L'effet a priori positif de la « diversification » du système fourrager sur la régularité de la**

**production fourragère pourrait être contrebalancé par l'effet du chargement qui est plus élevé dans les systèmes avec cultures fourragères**. En effet, d'autres études mettent en évidence que, dans un même milieu, la sensibilité des exploitations aux aléas climatiques (MOSNIER *et al.*, 2010b) augmente avec le chargement. Ces travaux montrent également que, comparativement aux systèmes où la prairie permanente est quasi exclusive, les systèmes fourragers herbagers dans lesquels plus du quart des prairies sont temporaires ont des résultats plus variables. Dans ces systèmes, les surfaces récoltées sont davantage ajustées, les récoltes d'herbe sont plus aléatoires et les résultats économiques sont un peu plus sensibles aux aléas climatiques. Il se peut que ces exploitations aient un chargement plus important compte tenu des potentialités de leurs sols. Cela pourrait expliquer la nécessité de mobiliser davantage le levier d'ajustement des surfaces récoltées (MOSNIER *et al.*, 2010b) et expliquer la variabilité supérieure des résultats (JEANNIN *et al.*, 1984). En effet, les prairies temporaires sont généralement semées dans l'objectif d'accroître la proportion d'espèces productives et d'améliorer le rendement de la prairie, afin d'augmenter le chargement (JEANNIN *et al.*, 1984). Dans certaines situations d'exploitation avec des sols superficiels et séchants, les prairies temporaires permettent simplement d'atteindre le niveau de production de prairies permanentes localisées dans des régions aux caractéristiques plus favorables à la prairie. A chargement équivalent, le potentiel pédoclimatique peut ainsi être un facteur explicatif des résultats moyens de l'exploitation et de leur variabilité.

## Conclusion

Cette étude avait pour objectif de comparer la sensibilité aux aléas des exploitations spécialisées dans la production de bovins viande ou d'ovins viande selon la place de la prairie dans le système fourrager. La méthode employée était la comparaison de groupes d'observations selon la part des prairies permanentes, des prairies temporaires et des cultures fourragères dans le système fourrager à partir d'une large base de données nationale. La sensibilité a été appréciée, d'une part, par l'écart type des variations interannuelles de variables ayant trait au système fourrager, à la complémentation du troupeau en fourrage et en concentrés et aux résultats économiques et, d'autre part, par l'analyse graphique des relations entre variations des indicateurs technico-économiques et variations des quantités d'herbe récoltées par UGB.

Ce travail a montré que, du fait de la moindre part de l'herbe dans les fourrages récoltés, les exploitations avec cultures fourragères ont des quantités de fourrages récoltés moins sensibles aux aléas climatiques ayant des répercussions sur la production d'herbe et ont donc moins recours aux achats de fourrage lorsque les récoltes d'herbe diminuent. Les charges par UGB augmentent par conséquent également un peu moins. Mais, globalement, **les cultures fourragères ne réduisent pas clairement la sensibilité du système aux aléas** en général, que ce

soit au niveau des récoltes de fourrages, des ressources alimentaires ou des résultats économiques. Il se peut que le chargement plus élevé de ces systèmes augmente leur sensibilité aux aléas, ce qui masque l'effet "atténuateur de risque" de la diversification de la production fourragère, ou que la production de cultures fourragères soit elle-même source d'une variabilité non négligeable. Contrairement à notre hypothèse initiale, les exploitations 100 % herbe mais avec des prairies temporaires semblent plus sensibles aux aléas climatiques que les exploitations 100 % herbe composées de prairies permanentes. Il est possible que ces exploitations (qui ont cependant le même niveau moyen de chargement) aient un chargement plus élevé par rapport à leur potentiel, ce qui les oblige à avoir une gestion plus tendue des ressources fourragères. Il faudrait pour cela avoir accès au rendement moyen de l'ensemble des prairies (récoltées ou non) ainsi qu'à leurs modalités de gestion. D'après les résultats de cette analyse, **les systèmes fourragers basés presque exclusivement sur la prairie permanente ne semblent pas pénalisés, ni en termes de performance économique moyenne, ni en termes de sensibilité aux aléas.**

Ces résultats mériteraient 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 améliorant encore l'indicateur d'aléa climatique. Bien que cet indicateur ait l'avantage d'être estimé pour chaque exploitation, il a l'inconvénient d'être en partie dépendant de décisions de l'éleveur concernant notamment le pilotage du système fourrager (part des surfaces récoltées).

Intervention présentée aux Journées de l'A.F.P.F.,  
"Prairies permanentes : de nouveaux atouts pour demain",  
les 3-4 avril 2012.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BOYER P. (2008) : "Assurer les calamités agricoles ?", *Notes et études économiques*, 30, 7-32.
- COLENO F.-C., DURU M., SOLER L.-G. (2002) : "A simulation model of a dairy forage system to evaluate feeding management strategies with spring rotational grazing", *Grass and Forage Sci.*, 51, 312-321.
- HUYGHE C. (2008) : "La multifonctionnalité des prairies en France : I. Les fonctions de production", *Cahiers Agricultures*, 17, 5, 427-35.
- JEANNIN B., BÉRANGER C., MICOL D., GAREL J.-P. (1984) : "Utilisation de prairies permanentes et temporaires par un troupeau de vaches allaitantes en zone de demi-montagne humide", *Fourrages*, 98, 19-39.
- LEMAIRE G., PFLIMLIN A. (2007) : "Les sécheresses passées et à venir : quels impacts et quelles adaptations pour les systèmes fourragers ?", *Fourrages*, 190, 163-180.
- MOSNIER C., AGABRIEL J., LHERM M., REYNAUD A. (2009) : "A dynamic bio-economic model to simulate optimal adjustments of suckler cow farm management to production and -market shocks in France", *Agricultural Systems*, 102, 77-88.
- MOSNIER C., AGABRIEL J., VEYSSET P., BÉBIN D., LHERM M. (2010a) : "Évolution et sensibilité aux aléas des résultats technico-économiques des exploitations de bovins allaitants selon les profils de production : Analyse d'un panel de 55 exploitations du bassin allaitant Charolais de 1987 à 2007", *INRA Productions Animales*, 23 (1), 91-102.
- MOSNIER C., AGABRIEL J., LHERM M. (2010b) : "Réduction de l'impact économique des risques climatiques en élevage bovins allaitants par le chargement : Résultats croisés d'analyses empiriques et de simulation bioéconomiques", *Rencontres Recherches Ruminants*, 17, 245-248.
- PFLIMLIN A. (1998) : "Risques climatiques et sécurités fourragères selon les régions d'élevage. Cas de la sécheresse", *Fourrages*, 156, 541-555.
- PLANTUREUX S., CARRÈRE P., POTTIER E. (2012) : "Les prairies permanentes au coeur du débat", *Actes des journées AFPP*, 4 avril 2012, Paris, AFPP.
- ROUQUETTE J.-L., TCHAKERIAN E. (2001) : *Les principales régions d'élevage de la France métropolitaine: systèmes d'élevage, enjeux de territoires et de filières*, document de travail, Institut de l'élevage, 43 p.
- RUGET F., NOVAK S., GRANGER S. (2006) : "Du modèle STICS au modèle ISOP pour estimer la production fourragère. Adaptation à la prairie, application spatialisée", *Fourrages*, 186, 241-256.
- VEYSSET P., BEBIN D., LHERM M. (2007) : "Impacts de la sécheresse de 2003 sur les résultats technico-économiques en élevage allaitant Charolais", *Fourrages*, 191, 311-322.

Système de production	Bovin				Ovin		
	CF+	CF-	PT	PP	CF	PT	PP
Nombre d'observations	561	874	628	580	57	413	201
<-30 %	12	7	8	14	23	15	17
[-30 % ; -10 % [	11	11	11	11	11	13	13
[-10 % ; +10 % [	49	47	48	41	36	35	45
[+10 % ; +30 % [	20	25	23	23	19	25	14
>+30 %	7	9	10	11	11	13	11
	100	100	100	100	100	100	100

ANNEXE 1 : Distribution (%) des observations selon la classe de variations relatives d'herbe récoltée par UGB.

APPENDIX 1 : Categorization (%) of observations based on the relative variation of harvested grass per LU.

Système de production	Bovin*				Ovin		
	CF+	CF-	PT	PP	CF	PT	PP
Nombre d'observations	561	874	628	580	57	413	201
Nord, Picardie, Champagne-Ardenne, Lorraine	11	11	4	<b>25</b>	0	4	<b>32</b>
Bourgogne et Centre	5	<b>21</b>	19	<b>30</b>	2	6	<b>19</b>
Rhône-Alpes, Auvergne et Limousin	12	<b>36</b>	<b>33</b>	23	<b>40</b>	<b>26</b>	15
Bretagne, Normandie, Pays de Loire, Poitou-Charentes	<b>53</b>	19	<b>23</b>	11	<b>34</b>	<b>48</b>	13
Aquitaine et Midi-Pyrénées	<b>19</b>	13	19	5	11	8	15
PACA, Languedoc-Roussillon	0	0	3	4	13	9	6

\* gras : les deux principales localisations des groupes

**ANNEXE 2 : Répartition géographique (%) des observations selon les groupes typologiques de systèmes fourragers.**

*APPENDIX 2 : Geographical distribution (%) of observations based on the typological group of forage systems.*