

Cet article de la revue **Fourrages**,
est édité par l'Association Française pour la Production Fourragère

Pour toute recherche dans la base de données
et pour vous abonner :

www.afpf-asso.org

Valorisation des fourrages annuels complémentaires dans les systèmes d'élevage caprins

J. Jost^{1,2}, D. Thomas³, C. Drouot^{4,2}, S. Bessonnet^{5,2}, N. Bossis¹

Les élevages caprins, dont l'autonomie alimentaire est en moyenne de 60-65%, utilisent-ils les fourrages complémentaires annuels ? Dans quels types de systèmes fourragers et avec quels objectifs ? Les réseaux d'élevage caprin permettent d'apporter des réponses précises...

RÉSUMÉ

En 2016, un tiers des élevages caprins non-pastoraux valorisait des cultures dérobées, pour sécuriser le système fourrager face aux aléas climatiques et maîtriser le coût de la ration. Cette utilisation est souvent opportuniste. Cinq types de fourrages annuels sont récoltés : des cultures de début de printemps (ray-grass d'Italie seul ou associé à du trèfle incarnat, en vert ou enrubanné), des cultures de soudure d'été (sorgho fourrager ou millet), des cultures d'automne (crucifères), des céréales ou des mélanges céréales-protéagineux récoltés immatures et des betteraves fourragères. Il existe des freins techniques et une lacune de connaissances scientifiques sur i) la production laitière des chèvres alimentées avec ces fourrages et ii) les effets biochimiques et organoleptiques pour le lait et les fromages.

SUMMARY

Utilising complementary annual forage in goat livestock systems

On goat farms, mean feed autonomy is around 60–65%; are farmers using complementary annual forage? If so, what are the goals? In 2016, one-third of non-pastoral goat farms used catch crops to increase forage security in the face of climatic variability and to reduce ration-related expenses. In these cases, annual forage use is often a matter of opportunity. Five types of annual forage are harvested: early spring crops (base of annual ryegrass, either green or baled), summer «bridge» crops (forage sorghum or millet), autumn crops (brassicas), forage beets, and immature grains or mixtures of grains and protein crops. There are technical obstacles and a lack of scientific knowledge related to i) dairy production by goats fed such forage and ii) the biochemical and organoleptic effects on milk and cheeses.

Aujourd'hui, la plupart des élevages caprins sont moins autonomes que les autres productions herbivores. Quand l'autonomie alimentaire massive est en moyenne de 85% en élevage bovin lait (BRUNSCHWIG et DEVUN, 2012), elle n'est que de 70% chez les caprins livreurs de lait et de 55% chez les fromagers (BOSSIS *et al.*, 2014). La quantité de fourrages utilisée dans les rations affecte directement l'autonomie alimentaire et économique des élevages, l'occupation des surfaces et la qualité des produits. L'augmentation durable du coût des matières premières utilisées dans l'alimentation des caprins, des aléas climatiques de plus en plus fréquents, de la demande de produits respectueux de l'environnement par les consommateurs et citoyens mettent la question de

l'autonomie alimentaire et protéique des exploitations caprines au cœur des préoccupations des éleveurs et des filières. Au-delà de la valorisation de la prairie cultivée ou permanente et du maïs ensilage, les fourrages annuels complémentaires (ou dérobées) représentent également une voie de sécurisation du système fourrager (MOREAU *et al.*, 2014). Les objectifs de cet article sont i) de faire un état des lieux de l'utilisation de ces cultures fourragères annuelles complémentaires dans les élevages caprins français non-pastoraux, ii) de présenter des stratégies innovantes d'éleveurs caprins qui valorisent ces fourrages et iii) de mettre en avant les freins et les attentes des éleveurs et des conseillers sur cette thématique.

AUTEURS

1 : Institut de l'Élevage, CS45002, F-86550 Mignaloux-Beauvoir ; Jeremie.jost@idele.fr

2 : BRILAC, Réseau REDCap, Mignaloux-Beauvoir

3 : Chambre d'Agriculture d'Indre-et-Loire

4 : Chambre d'Agriculture de la Dordogne

5 : Chambre d'Agriculture de la Charente-Maritime

MOTS CLÉS : Autonomie, caprin, culture dérobée, enquête, exploitation agricole, fourrage, mélange fourrager, moha, sorgho fourrager, système fourrager.

KEY-WORDS : Catch crop, farm, forage, forage mixture, forage system, goats, self-sufficiency, *Setaria italica* subsp. *Moharia*, sorghum, survey.

RÉFÉRENCE DE L'ARTICLE : Jost J., Thomas D., Drouot C., Bessonnet S., Bossis N. (2018) : «Valorisation des fourrages annuels complémentaires dans les systèmes d'élevage caprins», *Fourrages*, 234, 97-102.

1. Quelles dérobées dans les élevages caprins ?

■ Un tiers des éleveurs caprins cultivent un fourrage annuel complémentaire

Dans la filière caprine française, il existe une grande diversité de systèmes alimentaires qui, au sein d'une même exploitation, peuvent évoluer régulièrement. D'après une étude menée en France à partir des données du dispositif INOSYS-Réseaux d'élevage sur la période 2007-2013, 24 % des élevages caprins ont un système d'alimentation fourragère basé sur l'utilisation de fourrages verts (pâturage, affouragement), 56 % sur l'utilisation de fourrages conservés et 20 % sur du pastoralisme. Pour la majorité des élevages, les chèvres sont donc élevées en bâtiment toute l'année et l'herbe conservée constitue le principal fourrage. On distingue alors quatre catégories : les rations à dominante « foin » (38 %), fourrages humides (enrubannage) (5 %), foin et déshydratés (3 %) et ensilage de maïs (10 %). Les élevages caprins pastoraux suivis ne valorisent pas de cultures fourragères complémentaires annuelles et ne seront pas pris en compte dans ce travail.

Dans le cadre d'INOSYS-Réseaux d'élevage, une bonne centaine d'élevages caprins non pastoraux est suivie au niveau national, dans une diversité de systèmes d'élevage qui se veut la plus représentative possible. En 2016, environ **34 % des éleveurs de cet échantillon valorisaient des cultures fourragères annuelles complémentaires** (figure 1). Cinq principaux types de fourrages sont valorisés dans l'alimentation des chèvres :

- **des fourrages précoces de début de printemps** tels que le ray-grass d'Italie (RGI) en pur ou l'association RGI-trèfle incarnat qui sont affouragés, pâturés, enrubannés ou ensilés avant l'implantation de maïs, ou bien des mélanges de céréales et protéagineux pâturés ou affouragés, chez 16 % des éleveurs ;

- **des fourrages de soudure d'été** tels que le sorgho fourrager ou le millet, pour faire face à des périodes estivales sèches chez 6,4 % des éleveurs ;

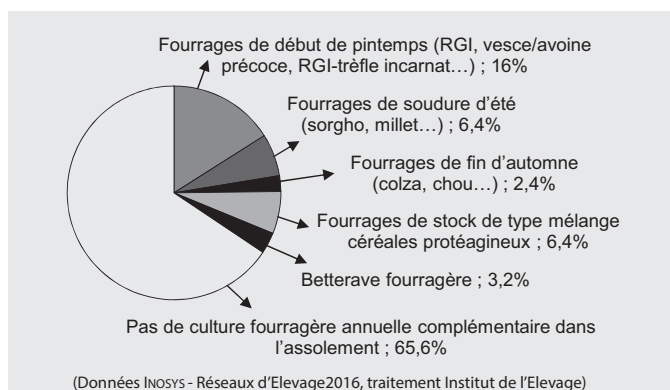


FIGURE 1 : Répartition des élevages caprins selon la présence et le type de fourrage annuel (hors maïs).

FIGURE 1 : Annual forage use on goat farms: presence/absence and type used (maize excluded).

Année	2007	2011	2012	2016
nombre d'élevages suivis*	107	132	113	125
RGI utilisé au printemps en dérobée (en association ou non avec des légumineuses)	6,5	6,8	7,0	12,8
Sorgho ou moha fourrager	6,5	13,6	4,4	6,4
Colza ou chou fourrager	0	1,5	0,8	2,4
Céréales ou mélanges céréales-protéagineux immatures	4,7	9,8	8,0	9,6
Betterave fourragère	0	2,3	2,6	3,2
Total	17,7	34	23	34,4

* données INOSYS-Réseaux d'Elevage, traitement Institut de l'Elevage

TABLEAU 1 : Part des éleveurs caprins (%) ayant implanté des cultures fourragères annuelles (hors maïs).

TABLE 1 : Percentage of goat farmers (%) who have planted annual forage crops (maize excluded).

- **des fourrages de fin d'automne (crucifères)** tels que le colza fourrager ou le chou fourrager semés à la fin de l'été et généralement affouragés (2,4 % des éleveurs) ;

- **des fourrages pour faire du stock**, intensifier le rendement de la parcelle et/ou sécuriser l'implantation d'une prairie en légumineuses avec un semis sous-couvert, tels que des mélanges céréales-protéagineux immatures récoltés en enrubannage ou ensilage (6,4 % des éleveurs) ;

- **la betterave fourragère**, dont quelques éleveurs distribuent le tubercule « tel quel » à leurs chèvres (souvent lié à un héritage local de cette pratique) chez 3,2 % des éleveurs.

Le maïs récolté en ensilage n'est pas pris en compte dans cette étude. Notons également que la plupart des élevages suivis n'ont qu'une seule culture fourragère annuelle dans leur assolement.

Le tableau 1 présente les différentes cultures annuelles fourragères complémentaires utilisées par les éleveurs caprins non pastoraux, ainsi que l'évolution de leur utilisation par les éleveurs. On constate, entre 2007 et 2016, un doublement du nombre d'éleveurs valorisant des dérobées ou implantant des mélanges céréales - protéagineux. Les fourrages annuels utilisés se diversifient avec de plus en plus d'associations et de mélanges plus complexes avec des trèfles ou d'autres légumineuses. Ceci souligne l'évolution de la stratégie des éleveurs : planter plus de légumineuses afin de récolter un fourrage plus riche en protéines.

■ Entre 10 et 13 % de la SFP des caprins en culture fourragère annuelle

En moyenne, entre 4 et 6 ha de SFP sont implantés par les éleveurs qui valorisent des cultures fourragères annuelles soit entre 10 et 13 % de la SFP (tableau 2). On peut estimer que ces cultures couvrent 5 à 7 % des besoins massiques et 6 à 11 % des besoins protéiques (avec une hypothèse de valorisation en vert) du troupeau.

En 2011, on constate un recourt plus important aux cultures fourragères de soudure (sorgho ou moha), en lien

	Surface moyenne implantée (ha)				Part (%) de la SFP en culture fourragère annuelle (hors maïs)			
	2007	2011	2012	2016	2007	2011	2012	2016
RGI utilisé au printemps en dérobée (en association avec légumineuses ou non)	5	7,2	8,7	6,5	12	15,4	17	14,1
Sorgho ou moha fourrager	2,9	7,1	4,7	4,1	9,1	14,1	10,4	10,5
Colza ou chou fourrager		1,9	3,5	3		7,8	9	10,3
Céréales ou mélanges								
céréales-protéagineux immatures	6,9	6,2	5,6	4,3	19,4	13,4	13,6	9,3
Betterave fourragère		2,1	2,1	1,1		3,5	5	2
Moyenne par exploitation caprine valorisant des dérobées	4,6	6,3	5,9	4,5	13	13	13	10

* données INOSYS -Réseaux d'Elevage, traitement Institut de l'Elevage

TABLEAU 2 : Evolution de la présence (surfaces et part de la SFP concernée) des différentes cultures dérobées dans les élevages caprins valorisant ces fourrages.

TABLE 2 : Changes in the presence of different catch crops over time (i.e., planting area and % representation-main fodder area) for goat farms using annual forage.

avec une sécheresse printanière marquée (PAGNOT, 2012). Ces surfaces sont valorisées sous forme de stocks ou affouragées. Ces cultures sont souvent mises en œuvre de façon opportuniste, selon l'état des stocks et les conditions météorologiques à l'implantation.

2. Quels intérêts dans la ration des chèvres ?

Peu de publications spécifiques existent sur la valorisation des dérobées par la chèvre laitière. Du point de vue de l'ingestion et de la production laitière, les retours d'éleveurs sont positifs.

Concernant l'appétence des graminées et légumineuses en vert ou conservées, HUGUET *et al.* (1979) et CAILLAT *et al.* (2016) confirment que la chèvre laitière se comporte comme les autres ruminants. Les performances obtenues quand ces espèces fourragères sont exploitées à des stades corrects, associées à une complémentation modérée, se révèlent compatibles avec les niveaux de productivité animale d'un grand nombre de troupeaux de chèvres. Concernant l'utilisation des céréales ou mélanges céréales - protéagineux immatures, quelques travaux ont été menés. En climat méditerranéen, le pâturage hivernal de céréales (triticale et avoine) ou protéagineux (vesce commune et hongroise) est possible, avec une préférence des chèvres pour les céréales (TOLU *et al.*, 2013). GANG *et al.* (2009) et MOON *et al.* (1994) ont montré que le foin d'orge-vesce ou de blé-vesce, mais aussi l'ensilage de seigle ou d'orge sont moins appétents que les fourrages moins fibreux et plus digestibles.

La valeur alimentaire des fourrages annuels complémentaires est riche en protéines, avec souvent un déficit en énergie (INRA, 2007 ; MESLIER *et al.*, 2014). Associer crucifères ou légumineuses à des graminées est une alternative intéressante pour mieux équilibrer ce fourrage. Un stade de récolte précoce est essentiel pour conserver cette qualité, d'où la préconisation de valoriser ces fourrages en vert ou enrubannés.

BORYS (2007) et MALLARD (1980) rappellent que les substances les plus toxiques sont les glucosides cyanogènes dans les fourrages, les phyto-œstrogènes et les saponines dans les légumineuses, et les glucosinolates et les acides

aminés toxiques dans les crucifères (colza, chou fourrager). Par ailleurs, certaines espèces, notamment les crucifères (MESLIER *et al.*, 2014), présentent un risque acidogène pour les ruminants.

3. Pratiques innovantes en élevages caprins pour la valorisation de ces dérobées

Nous allons illustrer, par des exemples concrets, la valorisation de cultures fourragères annuelles complémentaires dans certains systèmes caprins. Quatre exemples de stratégies seront succinctement présentés :

- **en fourrage conservé** : des cultures fourragères annuelles en intercultures pour sécuriser le système fourrager (bilan fourrager et/ou implantation des prairies) et répondre aux enjeux agronomiques ;

- **au pâturage** : des cultures fourragères annuelles pour être plus productif et gérer le risque lié au parasitisme gastro-intestinal ;

- **en affouragement** (et au pâturage) : des cultures fourragères annuelles pour bénéficier de fourrage vert plus longtemps ;

- **en séchage en grange** : des cultures annuelles fourragères pour conserver de la fibrosité physique dans la ration.

■ Du méteil enrubanné opportuniste sur des intercultures en zone de polyculture - élevage

En Indre-et-Loire, Romain C. et Cyril C. produisent du Sainte Maure de Touraine AOP avec 157 chèvres et un volume annuel de lait transformé de 147 000 litres. Comme de nombreux éleveurs caprins, ils cultivent à la fois des fourrages (maïs et luzerne), des céréales et des oléoprotéagineux. En zone vulnérable, ils implantent des intercultures utilisées comme engrais vert, avant le semis de maïs. En 2016, ils ont fait face à un déficit fourrager, comblé par l'achat de luzerne déshydratée. Une réflexion s'engage alors avec la Chambre d'Agriculture pour pouvoir récolter l'interculture semée. La composition de l'interculture initiale est

Culture fourragère pâturée	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
RGI - trèfle incarnat	■						
Vesce - avoine d'automne		■	■	■			
Dactyle - sainfoin							
Vesce - avoine de printemps				■	■		
Sorgho fourrager						■	■
Luzerne							■

TABLEAU 3 : **Organisation du pâturage avec les différentes cultures fourragères annuelles chez Stéphanie K. en Dordogne.**

TABLE 3 : **Grazing schedules associated with different annual forage crops on Stéphanie K.'s farm in Dordogne.**

alors adaptée pour devenir un mélange de céréales et protéagineux (50 kg d'avoine, 15 kg de pois fourrager et 15 kg de vesce). Avec un apport de 70 unités d'azote en mars, cette parcelle a produit en avril 2017 3,6 t MS/ha d'enrubanné, à 24% de MAT et 0,97 UFL. 12% de la ration annuelle en MS des chèvres suitées est apportée par ce méteil enrubanné. Les éleveurs souhaitent récolter cette culture uniquement les années où le stock fourrager est limitant, et s'en servir d'engrais vert à défaut. Cette culture est donc *a priori* opportuniste. En octobre 2017, les éleveurs ont implanté un nouveau mélange avec 30 kg d'avoine, 25 kg de vesce et 25 kg de féverole. Un travail est en cours pour déterminer le(s) mélange(s) adapté(s) à leur contexte pédoclimatique et optimiser la fertilisation azotée de ces mélanges.

■ Au pâturage, des cultures fourragères annuelles pour être plus productif et gérer le risque lié au parasitisme gastro-intestinal

En Dordogne, Stéphanie K. produit 147 000 litres de lait de chèvre, avec 150 chèvres au pâturage d'avril à octobre, sur une surface de 50 ha. La SFP représente 80% de la SAU, avec une part importante de cultures fourragères annuelles : 2 ha de sorgho fourrager, 6,5 ha d'un mélange de vesce-avoine et 1,7 ha de RGI-trèfle incarnat. Ces cultures sont mises en place dans un îlot central de 12 ha de parcelles pâturables proches de l'exploitation. 23% de la ration annuelle en MS des chèvres suitées provient ainsi de cultures fourragères complémentaires pâturées. La part de concentrés et déshydratés consommés par les chèvres représente 30% de la ration soit 360 kg par chèvre ou 380 g par litre de lait.

L'éleveuse souhaite fournir un fourrage vert tout au long de la période de pâturage, en alternant les différentes cultures annuelles possibles. Ainsi, les mises-bas sont tardives, au mois de mars, pour profiter au maximum de la pousse de l'herbe. Lors de la sortie au pâturage, en avril, les chèvres vont progressivement pâturer des prairies de RGI-trèfle incarnat. Elles valoriseront ensuite des mélanges vesce-avoine (doses de semis : 90 kg-70 kg) semés à l'automne puis au printemps, afin d'étaler la période de production (tableau 3). Enfin, à partir de l'été et jusqu'à la rentrée en chèvrie, le pâturage se fera sur du sorgho fourrager multi-coups. A cette période, les parcelles éloignées de luzerne seront également valorisées en affouragement en vert. Cette association estivale permet d'assurer le volume

fourrager nécessaire et de compenser les déséquilibres de ces deux fourrages.

Une coprologie est réalisée mensuellement. Un traitement alterné (molécule utilisée) est réalisé sur tout le troupeau (en août et parfois au tarissement si le niveau d'infestation est élevé). La maîtrise du parasitisme est favorisée par le triptyque suivant : 1/ les parcelles pâturées sont labourées chaque année, 2/ le pâturage au fil associé à une rentrée en chèvrie 3 fois par jour permettent de conserver un temps de pâturage uniquement alimentaire (peu de fèces) au champ et 3/ les cultures sont consommées hautes (sorgho, vesce-avoine). A l'exception du sorgho fourrager, le pâturage ne se fait qu'au fil avant.

Pour étaler la production de fourrage, notamment celle du mélange vesce-avoine avec un semis d'automne et un semis de printemps, il est important de réfléchir aux dates de semis de chaque parcelle. Le sorgho est implanté après le labour d'une parcelle de vesce-avoine semée à l'automne. La mise en place de ce système fourrager s'avère compliquée. L'éleveuse a mis quelques années pour le maîtriser. Par ailleurs, chaque année, 12 ha de la SFP doivent être semés.

■ En affouragement en vert, des cultures fourragères annuelles pour bénéficier de fourrage vert plus longtemps

En Charente-Maritime, Sébastien N. a fait le choix de maximiser l'affouragement en vert pour nourrir ses 280 chèvres. Il produit annuellement 210 000 litres de lait, en consommant 352 kg de concentrés par chèvre, soit 470 g/l. 21% de la ration annuelle des chèvres sont apportés par l'affouragement en vert de cultures fourragères annuelles.

L'éleveur a fait le choix de mises-bas en contre-saison (en novembre). Valoriser l'herbe verte est alors plus délicat. Pour répondre aux forts besoins des chèvres en début de lactation, l'éleveur mise sur les cultures annuelles et l'affouragement en vert. Dans un premier temps, de novembre à début janvier, il valorise un mélange fourrager de colza et d'avoine (10 kg-5 kg) implanté à la fin de l'été sur 3 ha. Ce mélange permet de valoriser un fourrage vert riche, tout en limitant les risques métaboliques grâce à l'avoine. Cette solution est possible sur des parcelles très portantes et en adaptant la pression pneumatique de son autochargeuse (pneumatiques basse pression). A partir de mars, l'affouragement se fait grâce à une parcelle portante de 4 ha de

RGI-trèfle incarnat. Une première valorisation est possible jusqu'à mi-avril, avant une valorisation des repousses au mois de mai. De mi-avril à début août (avant le tarissement), l'affouragement se fait sur des prairies avec une base de luzerne et/ou de trèfle violet.

À l'automne et au début du printemps, les risques de pluie et surtout une hygrométrie de l'air plus importante (brouillard) entraînent des difficultés pour l'affouragement. La fauche a ainsi lieu plus tardivement dans la matinée (distribution du fourrage vers 12 h 30) et même exceptionnellement sous la pluie. L'éleveur laisse ressuyer l'autochargeuse une heure avant de distribuer le fourrage. Le colza fourrager doit être souvent récolté la veille. Avec ce système, le paillage est plus fréquent, tout comme le curage.

La réussite du semis des colzas fourragers et du trèfle incarnat est un enjeu fort pour la réussite de ce système. L'éleveur considère que l'irrigation pourrait sécuriser l'implantation de ces surfaces de fourrages complémentaires.

■ En séchage en grange, des cultures annuelles fourragères pour conserver de la fibrosité physique dans la ration

Dans le Lot, Marc V. élève 410 chèvres pour produire de l'AOP Rocamadour. Afin de répondre aux attentes du cahier des charges de l'AOP, il a choisi de miser sur le séchage en grange et a construit en 2010 un séchoir en vrac solaire de 450 t MS de capacité. Au démarrage du séchage en grange, il valorisait surtout des prairies multi-espèces de type Saint Marcellin (riches en trèfle violet, luzerne, dactyle, ray-grass anglais). Très rapidement, il a constaté des pertes de production laitière (lait et TB) malgré une bonne ingestion du foin ventilé et des valeurs alimentaires intéressantes. Visuellement, il considère que ses foins ventilés sont trop « mous », qu'ils ne « grattent pas assez la panse » (hypothèse argumentée par LEGARTO *et al.*, 2014). Il décide donc de produire un fourrage plus grossier, qui ferait mieux ruminer. Il plante deux cultures fourragères complémentaires à ventiler (un mélange de RGI et d'avoine de printemps et un mélange de céréales et protéagineux immatures à base de blé-avoine-triticales-pois-vesce). L'objectif est de sécuriser son stock, tout en apportant un fourrage fibreux, appétant et de meilleure valeur alimentaire qu'une paille. L'essentiel est alors de faucher tôt (au stade laiteux-pâteux) pour conserver la qualité, tout en surveillant le séchage de ce fourrage encore vert. Ce méteil

	MAT (% MS)	CB (% MS)	UFL (/kg MS)	NDF (g/kg MS)
Élevage 1	11,1	30,2	0,79	562
Élevage 2 (Marc V.)	9,2	25,1	0,79	442
Élevage 3	10,2	35,4	0,76	568
Moyenne	10,1	30,2	0,78	524

TABLEAU 4 : Résultats d'analyses biochimiques de foin de méteil ventilé en grange (GARRE, 2016).

TABLE 4 : Results of biochemical analyses performed on barn-dried maslin hay (GARRE, 2016).

représente environ 400 g MS/jour de fourrage distribué par chèvre au pic de lactation.

Lors d'enquêtes réalisées en 2016 (GARRE, 2016), des analyses de fourrage de ces foins de méteil ventilés ont été réalisées. Les niveaux en MAT et NDF restent faibles pour ce type de fourrage (tableau 4). L'évaluation de la fibrosité physique est cependant meilleure. Le stade de récolte est souvent trop tardif. Récolté à un stade plus immature, ces fourrages auraient-ils une meilleure valeur en azote, tout en conservant de la fibrosité et en étant séchable en grange ? Il s'agit peut-être d'une piste à creuser. Par ailleurs, il faut également prendre en compte le comportement du méteil dans le séchoir : les tiges rigides induisent un effet « mikado » qui favorise la circulation de l'air, tout en évitant le tassement, mais en prenant plus de place dans le séchoir.

4. Les dérobées : quelles perspectives en élevage caprin ?

■ Des possibilités de développement en élevage caprin

L'utilisation des dérobées décrite dans les élevages présentés ici est innovante, mais reste anecdotique dans les élevages caprins.

Les cultures fourragères complémentaires annuelles sont une opportunité pour les éleveurs de chèvres, qui disposent souvent de cultures de céréales ou oléoprotéagineux dans leur assolement (80% des éleveurs non-pastoraux dans leur assolement (80% des éleveurs non-pastoraux d'INOSYS-Réseaux d'élevage)). Ils pourraient davantage les valoriser pour leur troupeau. Dans les systèmes valorisant un fourrage vert l'intérêt des fourrages complémentaires est indéniable, tant pour prolonger la période de valorisation de l'herbe verte que pour limiter les risques d'infestation parasitaire des parcelles, et donc des chèvres. Pour faire du stock, l'enjeu est de récolter au bon stade pour conserver un fourrage de qualité nutritionnelle et sanitaire, et d'organiser le travail pour cette nouvelle fenêtre de fenaison.

■ Mais des freins techniques à résoudre

Un des premiers freins au développement de ces cultures fourragères annuelles est leur coût d'implantation et la réussite trop souvent aléatoire de leur implantation pour les semis d'été. Ces cultures induisent certes une intensification de la surface fourragère mais nécessitent eau et substrat pour se développer. Un accompagnement technique est attendu par les éleveurs sur le choix des espèces à planter, les doses de semis et la conduite de la culture (fertilisation et choix de la date de récolte), ainsi que sur l'optimisation de la rotation. Le calcul du coût de cette nouvelle culture et l'anticipation d'une nouvelle organisation du travail sont importants (nouvelle période de fauche, semis tous les ans...).

Par ailleurs, une autre difficulté réside dans le mode de conservation, plus délicat, de ces espèces, et tout particulièrement lorsqu'il s'agit d'enrubannage. Il est alors

nécessaire de prendre des précautions (fauche haute, nombre de tours de film, manutention soignée et rejet des bottes contaminées) pour éviter le développement de bactéries qui peuvent être préjudiciables dans une filière valorisant des fromages au lait cru. Les éleveurs prennent également certaines précautions d'emploi avec certaines espèces (en quantité apportée par chèvre, stade de récolte), notamment pour le sorgho.

■ Et des pistes à explorer par la recherche

Comme nous l'avons vu, les connaissances en termes d'appétence, d'ingestion, de réponse laitière, de risque sanitaire sont peu décrites pour ces fourrages. Quelles sont les conséquences zootechniques de la valorisation plus importante de ces fourrages complémentaires dans la ration des chèvres ?

Enfin, 52% des éleveurs de chèvres transforment le lait à la ferme. Le régime alimentaire, et en particulier l'herbe pâturée par rapport à des régimes à base d'ensilage de maïs ou d'aliments concentrés, modifie les qualités nutritionnelles et technologiques des produits laitiers (CHILLIARD et FERLAY, 2004). SEPE *et al.* (2012) ont suivi les profils en composés volatils et en acides gras de fromages issus de laits de chèvres nourries *ad libitum* avec de l'avoine, du RGI et des légumineuses en vert ou en foin. Ils ont montré que les profils en acides gras polyinsaturés et l'oméga-3 sont plus faibles avec des foin de RGI et d'avoine, par rapport à un foin de légumineuses. La question est souvent soulevée par les éleveurs pour du colza fourrager, qui « donnerait un goût au fromage ». Fréquemment, les éleveurs caprins fromagers refusent de valoriser les crucifères pour ces raisons. Il serait donc intéressant d'améliorer les connaissances sur les composés d'intérêt nutritionnel du lait de chèvre produit avec ces cultures fourragères complémentaires.

Conclusion

Les systèmes d'élevage caprin utilisent parfois des cultures fourragères annuelles complémentaires, notamment en vert ou en enrubannage. Cette valorisation est fréquemment opportuniste, rarement importante au niveau du système fourrager. Le potentiel de développement de ces cultures est réel, au vu des systèmes de polyculture - élevage caprins présents sur le territoire. Il permettrait de sécuriser certains systèmes fourragers mais des freins techniques existent. Il existe également un manque de connaissances scientifiques sur l'ingestion, les réponses laitières et les risques sanitaires pour les chèvres alimentées de façon importante avec ces fourrages. Il faudrait également s'intéresser aux conséquences biochimiques et organoleptiques pour le lait et les fromages.

Intervention présentée aux Journées de l'A.F.P.F.,
«Sécuriser son système d'élevage avec des fourrages complémentaires :
méteils, dérobées, crucifères...»,
les 21 et 22 mars 2018

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BORYS B. (2007) : «Antinutritional substances in plant feeds for goats. (Substancje antyzywniowe w paszach roslinnych dla koz)», *Wiadomosci Zootechniczne*, 45 (1/2), 55-65.
- BOSSIS N., LEGARTO J., GUINAMARD C. (2014) : «Etat des lieux de l'autonomie alimentaire des élevages caprins français», *Rencontres Rech. Ruminants*, 21, p 127.
- BRUNSCHWIG P., DEVUN J. (2012) : *L'autonomie alimentaire des troupeaux bovins en France, état des lieux et perspectives*, Institut de l'Elevage, CNIEL, CIV, 6 p.
- CAILLAT H., BOSSIS N., JOST J., PIERRE P., LEGARTO J., LEFRILEUX Y., DELAGARDE R. (2016) : «Les légumineuses dans les systèmes caprins : quelles espèces pour quelles valorisations ?», *Fourrages*, 227, 199-206.
- CHILLIARD Y., FERLAY A. (2004) : «Dietary lipids and forages interactions on cow and goat milk fatty acid composition and sensory properties», *Reproduction Nutrition Development*, 45, 467-492.
- GANG B., LEE I., LEE H. (2009) : «A demonstrative study on the intake habits of dairy goats (Saanen) fed with roughages», *J. Korean Soc. Grassl. and Forage Sci.*, 29 (1), 63-72.
- GARRE E. (2016) : *Analyse des pratiques et performances d'élevages valorisant du foin séché en grang*, Rapport de stage Institut de l'Elevage-ESA Angers, 157 p.
- HUGUET L., BROQUA B., DUFOUR A., DE SIMIANE M., BEGUIN J.M. (1979) : «Comparaison de graminées fourragères utilisées en affouragement en vert par la chèvre laitière», *Fourrages*, 78, 67-88.
- INRA (2007) : *Alimentation des bovins, ovins et caprins. Besoins des animaux. Valeur des aliments, Tables INRA 2007*, éd. Quæ, Paris, 307 p.
- LEGARTO J., GELÉ M., FERLAY A., HURTAUD C., LAGRIFOUL G., PALHIÈRE I., PEYRAUD J.L., ROUILLÉ B., BRUNSCHWIG P. (2014) : «Effets des conduites d'élevage sur la production de lait, les taux butyreux et protéique et la composition en acides gras du lait de vache, chèvre et brebis évalué par spectrométrie dans le moyen infrarouge», *INRA Prod. Anim.*, 27 (4), 269-182.
- MALLARD C. (1980) : «Toxicité des crucifères et troubles de la gestation dans un troupeau caprin», *Bulletin des Groupements Techniques Vétérinaires*, 83 (3), 23-25.
- MESLIER E., FÉRARD A., CROCC G., PROTIN P.V., LABREUCHE J. (2014) : «Faire face à un déficit fourrager en valorisant des couverts végétaux de bonne valeur nutritive», *Fourrages*, 218, 181-184.
- MOON S.H., ENISHI O., HIROTA H. (1994) : «Effect of supplementary concentrate on eating and rumination behavior in goats fed rye (*Secale cereale* L.) silage», *An. Sci. and Technol.*, 65 (6), 532-537.
- MOREAU J.C., FRAPPAT B., BEAUCHAMP J.J. (2014) : «Rénover le conseil autour de la prairie : les propositions du projet PraiCoS», *Fourrages*, 219, 235-245.
- PAGNOT O. (2012) : «Evaluation de l'impact économique de la sécheresse printanière de 2011 sur la région Poitou-Charentes», *Focus économique*, n°1203, APCA, http://www.poitou-charentes.chambagri.fr/fileadmin/publication/CRA/16_Prospectivite_Economique/Documents/Focus_economie_fevrier2012_1203.pdf
- SEPE L., CLAPS S., NAPOLI M.A.D., CAPUTO A.R., PALADINO F., RUFANO D. (2012) : «Effect of fresh herbage and hay from forage crop given in pureness on Volatile Compounds' (VOC) and fatty acids profile in goat cheese», *Scienza e Tecnica Lattiero-Casearia*, 63 (2), 113-120.
- TOLU C., AKBAG H.I., YURTMAN I.Y., BAYTEKIN H., SAVAS T. (2013) : «A study on usable plants for annual winter pastures for goats», *J. Food, Agric. & Env.*, 11 (3/4), 892-896.