

# **Valorisation des fourrages annuels complémentaires dans les systèmes d'élevage caprins. Regards croisés d'éleveurs**

J. Jost<sup>1,2</sup>, D. Thomas<sup>3</sup>, C. Drouot<sup>4,2</sup>, S. Bessonnet<sup>5,2</sup>, N. Bossis<sup>1</sup>

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

2 : BRILAC, Réseau REDCap

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

4 : Chambre d'Agriculture de la Dordogne

5 : Chambre d'Agriculture de la Charente-Maritime

## **Résumé**

En 2016, un tiers des élevages caprins non-pastoraux valorisait des cultures fourragères complémentaires annuelles (hors maïs). En dix ans, la part d'éleveurs caprins implantant ces couverts a augmenté de 15%, en lien avec des enjeux forts de sécurisation du système fourrager à l'aléa climatique, de maîtrise du coût de la ration face à la volatilité du prix des intrants, de respect de la réglementation concernant la couverture des sols l'hiver. Quatre principaux fourrages annuels sont récoltés pour l'alimentation des chèvres : i/ des cultures de début de printemps (RGI, RGI-trèfle incarnat en vert ou enrubanné), ii/ des cultures de soudure d'été (sorgho fourrager ou millet), iii/ des cultures d'automne (colza fourrager ou chou fourrager) et iv/ des céréales ou des mélanges céréales-protéagineux récoltés immatures. L'utilisation des cultures fourragères annuelles complémentaires existe chez les éleveurs de chèvres et est fréquemment opportuniste. Le potentiel de développement de ces cultures est réel, au vu des systèmes polyculture-élevage caprins présents sur le territoire. Il permettrait de sécuriser certains systèmes fourragers. Mais des freins techniques existent : réussite de l'implantation et de la récolte, choix des espèces et des quantités de semis, place dans la rotation. Il existe également une lacune de connaissances scientifiques sur les réponses laitières des chèvres alimentées de façon importante avec ces fourrages, et sur les conséquences biochimiques et organoleptiques pour le lait et les fromages.

## **Introduction**

Aujourd'hui, la plupart des élevages caprins sont moins autonomes que les autres productions herbivores. Quand l'autonomie alimentaire massique 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, une demande de la part des consommateurs et citoyens de produits respectueux de l'environnement, 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 représentent également une voie de sécurisation du système fourrager (MOREAU *et al.*, 2014). Les objectifs de cet article sont de i) 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.

## 1. Quels fourrages annuels complémentaires dans les élevages caprins ?

### – Un tiers des éleveurs caprins cultivent un fourrage annuel complémentaire

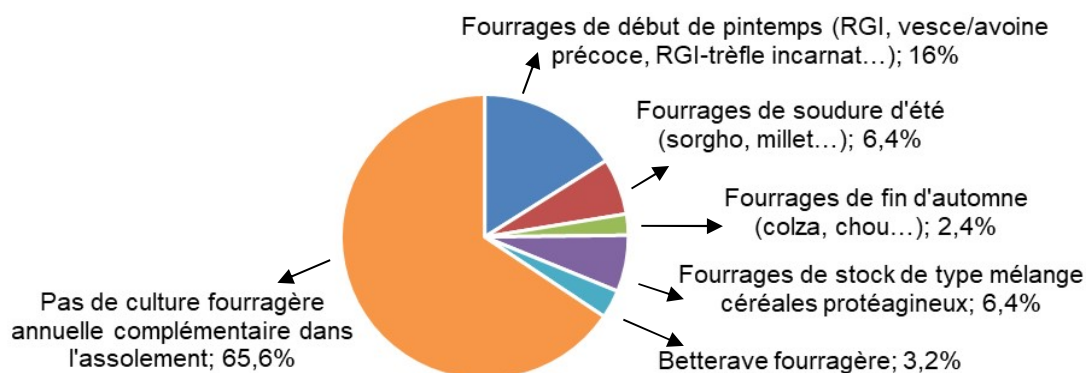
Dans la filière caprine française, il existe une grande diversité de systèmes alimentaires qui, au sein d'une même exploitation, peuvent évoluer régulièrement. D'après une étude menée en France à partir des données du dispositif INOSYS-Réseaux d'élevage sur la période 2007-2013, 24 % des élevages caprins 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 sont suivis au niveau national, dans une diversité de systèmes d'élevage qui se veut la plus représentative possible. En 2016, un tiers des éleveurs de cet échantillon (34,40 %) valorise des cultures fourragères annuelles complémentaires (Figure 1). Cinq principaux 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 ;
- **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, chez 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 chez 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.

FIGURE1 – Part d'élevages où il y a culture d'un fourrage annuel (hors maïs) (données Inosys-Réseaux d'Élevage 2016, traitement Institut de l'Élevage).



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 qu'entre 2007 et 2016, le nombre d'éleveurs valorisant des dérobées double. 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. L'utilisation des mélanges céréales-protéagineux double également. Ceci conforte la stratégie des éleveurs à implanter plus de légumineuses, afin de récolter un fourrage plus riche en protéines.

**TABLEAU 1 – Part d'éleveurs (%) ayant implanté des cultures fourragères annuelles (hors maïs) (données Inosys-Réseau d'Élevage, traitement Institut de l'Élevage).**

Année	2007	2011	2012	2016
<i>nombre d'élevages suivis</i>	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
Céréales ou mélanges céréales-protéagineux immatures	4,7	9,8	8,0	9,6
Sorgho ou moha fourrager	6,5	13,6	4,4	6,4
Betterave fourragère	0	2,3	2,6	3,2
Colza ou chou fourrager	0	1,5	0,8	2,4
<b>Total</b>	<b>17,7</b>	<b>34</b>	<b>23</b>	<b>34,4</b>

### – Entre 10 et 13 % de la SFP pour les caprins en culture fourragère annuelle

En moyenne, entre 4 et 6 ha de SFP sont implantés par les éleveurs valorisant 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 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 des conditions météorologiques à l'implantation. Une majorité d'éleveurs de chèvres choisissent cette stratégie lorsqu'ils valorisent des cultures fourragères complémentaires.

**TABLEAU 2 – Evolution des surfaces moyennes implantées et de la part de la SFP en culture fourragère annuelle complémentaire dans les élevages caprins valorisant ces fourrages (données Inosys-Réseaux d'Élevage, traitement Institut de l'Élevage).**

	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
Céréales ou mélanges céréales-protéagineux immatures	6,9	6,2	5,6	4,3	19,4	13,4	13,6	9,3
Colza ou chou fourrager		1,9	3,5	3		7,8	9	10,3
Betterave fourragère		2,1	2,1	1,1		3,5	5	2
<b>TOTAL</b>	<b>4,6</b>	<b>6,3</b>	<b>5,9</b>	<b>4,5</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>10</b>

## 2. Quels intérêts zootecniques de ces cultures fourragères annuelles dans la ration des chèvres ?

Peu de publications spécifiques existent sur la valorisation par la chèvre laitière des fourrages annuels complémentaires. D'un point de vue ingestion et 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 elles 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. Le pâturage hivernal en climat méditerranéen 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 appétants que les fourrages moins fibreux et plus digestibles.

La valeur alimentaire des fourrages annuels complémentaires est riche en protéine, avec souvent un déficit en énergie (INRA, 2007 ; MESLIER, 2014). Associer crucifères ou légumineuses avec des graminées est une alternative intéressante pour mieux équilibrer ce fourrage. Un stade de récolte précoce est essentiel pour conserver cette qualité, d'où une 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, 2014), ont un risque acidogène pour les ruminants.

## 3. Pratiques innovantes en élevages caprins surpour la valorisation de ces fourrages annuels complémentaires

Dans les paragraphes suivants, nous allons présenter, sous forme d'exemples concrets, la valorisation de cultures fourragères annuelles complémentaires dans certains systèmes caprins. Nous présenterons succinctement quatre exemples de stratégies :

- **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 oléo-protéagineux. 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 récolter cette dérobée. L'interculture initiale semée est 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. 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 en Dordogne. 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 (dose de semis : 90 kg-70 kg) semées 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 chèvrerie, le pâturage se fera sur du sorgho fourrager multi-coupes. 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.

**TABLEAU 3 – Organisation du pâturage sur les différentes cultures fourragères annuelles chez Stéphanie S. en Dordogne.**

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					■	■	■

Une coprologie est réalisée mensuellement. Un traitement alterné 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 chèvrerie 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 semé 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 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 est apportée 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. Dans un premier temps, il valorise de novembre à début janvier un mélange de colza et d'avoine fourrager (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 sur 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.

A 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 vert vers 12h30) 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 la possibilité d'irriguer pourrait sécuriser l'implantation de ces surfaces en 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 vrac solaire de 450 t MS de capacité. Au démarrage du séchage en grange, il valorise surtout des prairies multi-espèces de type Saint Marcelin (riches en trèfle violet, luzerne, dactyle, ray-grass anglais). Très rapidement, il constate des pertes en 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 représente environ 400 g MS 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. En termes de valeur alimentaire, 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.

**TABLEAU 4 – Résultats d’analyses biochimiques de foin de méteil ventilé en grange (GARRE, 2016).**

<b>Données 2016</b>	<b>MAT (%)</b>	<b>CB</b>	<b>UFL</b>	<b>NDF</b>
Elevage 1	11,1	30,2	0,79	562
Elevage 2 (Marc V.)	9,2	25,1	0,79	442
Elevage 3	10,2	35,4	0,76	568
<b>Moyenne</b>	<b>10,1</b>	<b>30,2</b>	<b>0,78</b>	<b>524</b>

#### **4. Les fourrages annuels complémentaires : quelles perspectives en élevage caprin ?**

##### **– Des possibilités de développement en élevage caprin**

L'utilisation des fourrages annuels complémentaires 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 oléo-protéagineux dans leur assolement (80% des éleveurs non-pastoraux d'Inosys-Réseaux d'Elevage). Ils pourraient davantage les valoriser pour leur troupeau. Dans les systèmes en 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 avec 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 foins 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'élevages caprins 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, aux vues des systèmes 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.

## Références bibliographiques

- BOSSIS N., LEGARTO J., GUINAMARD C. (2014). Etat des lieux de l'autonomie alimentaire des élevages caprins français, 3R, 1 p.
- BORYS B. (2007). Antinutritional substances in plant feeds for goats. (Substancje antyzywnieniowe w paszach roslinnych dla koz). *Wiadomosci Zootechniczne* 45(1/2): 55-65.
- BRUNDSCHWIG P., DEVUN J. (2012). *L'autonomie alimentaire des troupeaux bovins en France, état des lieux et perspectives*, Institut de l'Élevage, 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. *Journal of the Korean Society of Grassland and Forage Science* 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'Élevage-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, *Fourrage* n°78, P67-88
- 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., BRUNDSCHWIG 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., FERARD A., CROCQ 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. *Animal Science and Technology* 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\\_Prospective\\_Economique/Documents/Focus\\_economie\\_fevrier2012\\_1203.pdf](http://www.poitou-charentes.chambagri.fr/fileadmin/publication/CRA/16_Prospective_Economique/Documents/Focus_economie_fevrier2012_1203.pdf)
- SEPE L., CLAPS S., NAPOLI M.A.D., CAPUTO A.R., PALADINO F., RUFRANO 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. Effetto del foraggio fresco e secco di specie da erbaio in purezza sul profilo dei Composti Volatili (VOC) e degli acidi grassi del formaggio di capra. *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. *Journal of Food, Agriculture & Environment* 11(3/4): 892-896.