

QUELS MÉTEILS GRAIN POUR LES CHÈVRES ?

De l'itinéraire technique à la valorisation par l'animal

2^{ème} édition

Les **mélanges céréales-protéagineux** (communément appelés **méteils**) sont des cultures annuelles associant une ou plusieurs céréale(s) et protéagineux. La récolte peut être effectuée **en fourrage** ou **en grain**. Les complémentarités entre céréales et protéagineux ont des intérêts majeurs d'ordre agronomique (rendements plus réguliers, bonne compétitivité aux adventices, meilleure valorisation de l'azote, tolérance accrue aux maladies et à la verse) et zootechnique (aliment équilibré et bien consommé par les chèvres). Les méteils sont une solution technique intéressante pour répondre aux enjeux des éleveurs de chèvres et de durabilité de la filière : recherche d'**autonomie alimentaire et protéique, cultures bas-intrants** et vertueuses dans la rotation.

Pour accompagner les éleveurs caprins expérimentés et novices, le Réseau REDCap (Réseau d'Expérimentation et de Développement Caprin) a mis en place un dispositif d'acquisition de références en ferme. Entre 2016 et 2021, **220 méteils récoltés en grain** par les éleveurs de chèvres en Nouvelle-Aquitaine et Pays de la Loire ont été étudiés. Pour chaque échantillon, les espèces semées et la dose de semis, ainsi que l'itinéraire technique et le rendement ont été relevés avec les éleveurs. Le mélange récolté a été trié pour déterminer sa composition puis analysé afin de déterminer la valeur alimentaire.

Cette plaquette s'appuie sur ces résultats pour **décrire les pratiques et apporter des recommandations**. Il s'agit d'une mise à jour de la 1^{ère} édition publiée en 2019. Dans cette version, nous avons mis à jour les connaissances acquises sur l'intérêt des méteils dans le système de culture pour réduire les intrants et sur leur valorisation dans la ration des chèvres.

Chiffres-clefs des méteils répondant à nos objectifs :
42 méteils dont le rendement est supérieur à 35 qx/ha
et la valeur protéique à plus de 16 %



Rendement : 40 qx/ha
Rendement protéique : 745 kg/ha
Coût de production* : 387 €/ha



(en matière
brute)

Énergie : 0,99 UFL/kg
Protéines brutes : 17,9 %
Digestibilité : 87 % de dMO
Quantité distribuée par an : 110 kg/chèvre



* charges opérationnelle + coût de mécanisation hors main d'oeuvre
(semences au prix de cession à la ferme - références 2020)

DESCRIPTION DES MÉTEILS UTILISÉS PAR LES ÉLEVEURS

- Les méteils se trouvent chez beaucoup d'éleveurs

On trouve autant de méteils que d'éleveurs. Ceci fait écho à la diversité des systèmes caprins où l'on retrouve ces méteils :

- Elevages livreurs, fermiers et mixtes, et de toute taille (de 50 à 650 chèvres, avec un troupeau moyen de 250 animaux),
- Elevages en agriculture biologique (58 %) et en conventionnel,
- Conduite du méteil économe (80 % des méteils), c'est à dire sans intrants minéraux et/ou chimiques.

En moyenne, **15 % de la SAU** est implantée en méteil. Ceci représente **10 ha de méteil** pour 60 ha de SAU et un troupeau de **250 chèvres**.



- Facteur de variabilité des performances des méteils

Notre objectif est de produire un méteil avec un **rendement supérieur à 35 qx/ha**, et une valeur alimentaire supérieure à 16 % de protéines brutes et 1 UFL.

L'analyse des 5 années de suivi montrent qu'il existe une variabilité de rendement et de valeur protéique des méteils, suivant 3 principaux facteurs :

- la **composition du mélange semé**, dont le choix et la part des protéagineux semés,
- l'année (**conditions climatiques**),
- l'itinéraire technique (**fertilisation azotée**).

Chiffres clefs de l'utilisation des méteils grains en élevage de chèvres (médiane de 184 méteils)



Rendement : 35 qx/ha
Rendement protéique : 558 kg/ha
Coût de production* : 378 €/ha



(en matière brute)

Énergie : 0,95 UFL/kg
Protéines brutes : 15,7 %
Digestibilité : 88 % de dMO
Coût de production* : 120 €/t
Quantité distribuée par an : 110 kg/chèvre

* charges opérationnelle + coût de mécanisation hors main d'oeuvre
(semences au prix de cession à la ferme - références 2020)

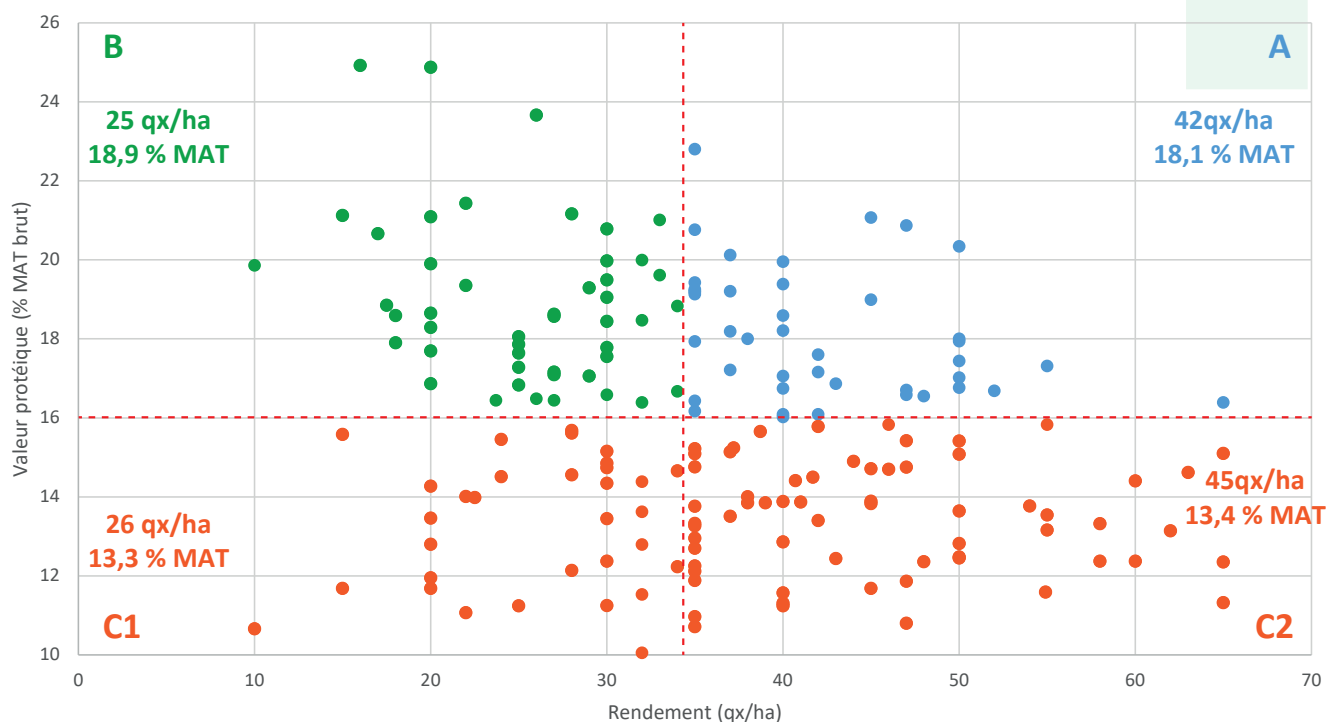
- Description des mélanges utilisés

Les méteils sont composés en moyenne de 4 espèces, dont 2 protéagineux. Un tiers des méteils correspond à des mélanges simples (à moins de 3 constituants), un tiers des mélanges est constitué de 4 ou 5 espèces et un tiers des mélanges de 6 et 11 constituants.

Les principales espèces utilisées sont le **triticale** et **l'avoine** (en céréales) et le pois et la féverole (en protéagineux).

Le graphique ci-après représente les performances des méteils suivis, d'un point de vue rendement et valeur protéique. Nous avons complété le graphique avec nos objectifs (lignes en rouge) attendus pour un méteil dans l'Ouest : 16 % de MAT (en brut) et 35 qx/ha.

Représentation des méteils suivis en termes de rendement et de valeur protéique (184 échantillons)



On constate 3 catégories de performances :

Catégorie A Les méteils qui atteignent les objectifs de rendement et de production.











Catégorie B Les méteils riches en protéine, mais dont le rendement est encore faible.

Catégories C1 et C2 Les méteils qui se rapprochent plus d'une "céréale améliorée", avec des rendements variables.

Les catégories B et C présentent des méteils qui peuvent être "améliorés" pour atteindre nos objectifs :

- En **catégorie C**, on retrouve des mélanges **riches en céréales** (> 92 % des graines semées), **sans ou avec peu de féverole** (< 5 graines de féverole/m²) et une **densité de semis des protéagineux faible** (20 graines / m², notamment avec du pois et de la vesce)
- La différence entre la **catégorie A** et la **catégorie B** réside dans **l'absence ou la faible présence** (< 5 graines/m²) **de la féverole** et des mélanges avec principalement du pois et/ou de la vesce (10 % des graines semées).
- Nous avons aussi quelques exemples intéressants en **catégorie B** de **méteils 100 % protéagineux**, avec du pois et de la féverole ou d'association de *triticale avec du lupin* (en terre acide). Pour ces associations, la qualité est souvent présente, mais le rendement est variable et plus faible.

- Description des principales espèces utilisées en mélange

Nom de l'espèce		Caractéristiques agronomiques	Caractéristiques zootechniques (en MS)* : UFL (/ kg MS) Protéines (%)	Poids des milles grains moyen (PMG) en g/l 000 grains*
Triticale		Le triticale est l'espèce la plus utilisée grâce à son potentiel de rendement élevé, sa faculté à s'adapter à tous les milieux et sa couverture de sol favorable à la maîtrise des adventices. Il joue également un rôle de tuteur et est peu sensible aux maladies.	1,17 11,5 %	47
Avoine		L'avoine est régulièrement utilisée. Sa capacité de tallage élevée, son port étalé et son effet allélopathique lui confèrent un fort pouvoir couvrant et assurent une concurrence précoce sur les adventices. Ce caractère étouffant conduit à limiter sa présence.	0,99 10,8 % "Riche" en matière grasse (4,6 %)	36
Orge		L'orge est un peu plus sensible aux maladies et plus précoce que les autres céréales.	1,09 11,2 %	45
Epeautre		L'épeautre est une des céréales bénéficiant des meilleurs niveaux de tolérance au froid, à l'hydropmorphie et aux maladies.	0,93 12 % Action ruminante	45
Blé		Le blé et le seigle sont peu utilisés. On le retrouve dans des mélanges complexes et à des doses faibles. L'intérêt alimentaire en caprin est faible. A éviter dans les mélanges.	1,19 12,6 %	43
Seigle			1,19 9,7 %	32
Féverole		La féverole est riche en protéine et assure un rôle de tuteur en complément de la céréale. Son fort développement végétatif, son pouvoir couvrant et sa capacité à décompacter les sols constituent ses principaux intérêts. Sa sensibilité accrue aux maladies en cas de semis précoces et son manque de tolérance au gel (-12°C pour les variétés les plus tolérantes) sont à prendre en compte.	1,26 29,5 %	Féverole à fleur colorée 500
Pois		Le pois fourrager présente un imposant développement végétatif et une vigueur en début de cycle. Cette espèce sensible à la verse nécessite un tuteur. Le pois protéagineux est plus sensible au froid et aux maladies. Il a un port moins haut que le pois fourrager, diminuant le risque de verse. Cette espèce est souvent plus précoce que le fourrager, et donc plus associée à l'orge.	1,25 23,3 %	Pois P : 185 Pois F : 182
Vesce		La vesce a un pouvoir couvrant et un haut potentiel de production. Sa présence augmente le risque de verse. Son cycle long rend difficile l'obtention d'une maturité synchronisée de l'ensemble des composants pour une récolte en grains.	1,26 27,9 %	60
Lupin		Il pousse uniquement dans les sols acides (pH<7). Son rendement est très variable d'une année sur l'autre. Sa culture est souvent décevante (selon les éleveurs ayant testé).	1,34 38 % Riche en matière grasse (8,4 %)	Lupin bleu 320

* Sources : tables Inra 2018 et Thorigné d'Anjou (épeautre), Arvalis, Ciirpo, Université de Gembloux

Nos recommandations de mélanges

Pour avoir un rendement supérieur à 35 qx/ha et un aliment à plus de 16 % de MAT et 1 UFL, nous recommandons :

1. Un mélange de 3 à 5 espèces.
2. L'association de deux protéagineux :
féverole : 10-15 graines/m² et pois fourrager : 15-20 graines/m².
3. Le triticale sécurise le rendement et sert de pivot au protéagineux, à semer à 200 à 250 graines/m².
4. Semer entre 250 et 350 graines par m², dont environ 10-15 % de protéagineux.

Si vous souhaitez diversifier votre mélange, limitez l'avoine à 45-60 graines/m², la vesce à 5-15 graines/m² et évitez l'orge (précocité).

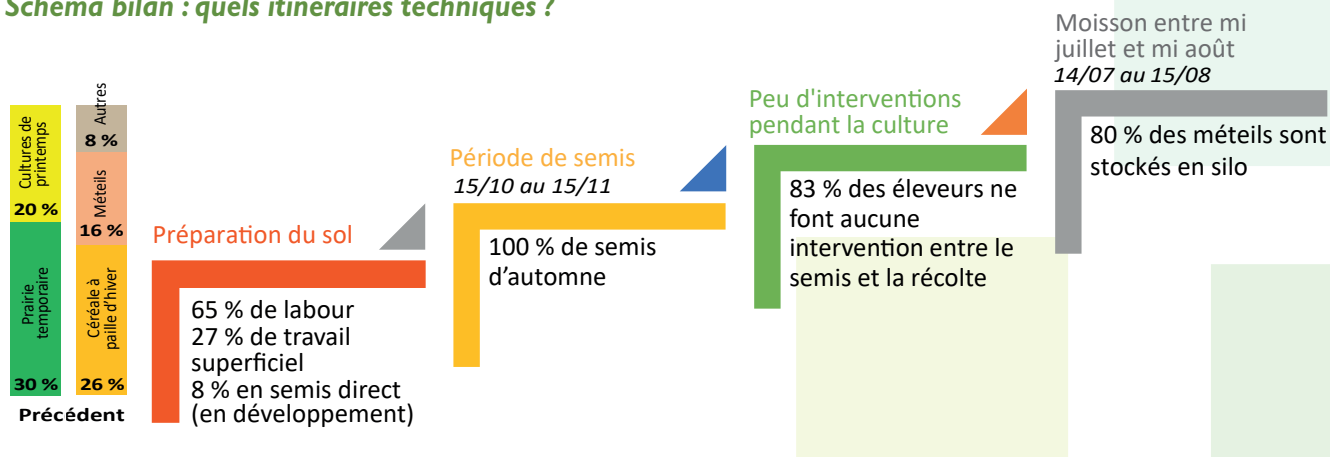
- Le choix des variétés

En terme de choix variétal, il est intéressant de regarder les périodes de maturité des différentes espèces choisies, afin qu'elles soient synchronisées. D'autres critères entrent aussi en compte : tolérance aux maladies, rendement, ...

La moitié des méteils suivis est composée d'une partie de semences fermières. Dans ce cas, les éleveurs cultivent les différentes espèces en pur ou un mélange. Ils corrigent ensuite avec d'autres semences (achetées ou autoproduites), afin d'obtenir la dose de semis souhaitée. Dans le cas de semences fermières, il est important de s'assurer de la bonne levée des différentes espèces. Cela peut se faire par un test de germination ou augmenter les doses de semis de 10 % pour sécuriser la levée.

AVEC LES MÉTEILS, "ON SÈME PUIS ON RÉCOLTE"

Schéma bilan : quels itinéraires techniques ?



- Les contextes pédologiques étudiés

Dans les zones caprines de Nouvelle-Aquitaine et Pays de la Loire étudiées, trois catégories de sol sont identifiées. On ne constate pas de mélange spécifique en fonction du type de sol.

Nature du sol	Sol à tendance limono-argileuse ou limono-sableuse	Sol à tendance argilo-calcaire	Sol avec présence de sable
Caractéristique	Portance limitée, Risque de battance, RU moyenne, pH acide	pH basique, Réserve utile limitée, Cailloux en surface fréquents, Argile	Sol acide, RU limitée, Travail du sol facile
Fréquence dans notre échantillon	62 %	29 %	9 %

Il est déconseillé d'implanter des méteils dans des parcelles hydromorphes. Cela sera défavorable aux protéagineux.

- Place dans la rotation

Le méteil est une culture moins exigeante en azote et en éléments nutritifs, compétitive au salissement et moins sensible aux maladies que les céréales ou les protéagineux cultivés en pur. Par ailleurs, la présence de protéagineux apportera de l'azote pour les cultures suivantes et est un très bon précédent (structuration du sol). Malgré sa faible vulnérabilité aux bioagresseurs, il est recommandé d'éviter de cultiver du méteil 3 années successives.

- Préparation de la parcelle

La préparation du sol dépendra évidemment du précédent et du contexte pédologique de la parcelle. En règle générale, les éleveurs font un labour (65 % des parcelles suivies) ou un travail superficiel (27 % des parcelles). Le méteil est implanté en semis direct (aucun travail du sol) sur 8 % des parcelles.

Les principaux précédents culturaux sont la prairie temporaire (avec légumineuses) (30 % des parcelles), des céréales d'hiver (26 %), des méteils (16 %) ou des cultures de printemps (tournesol, maïs) (20 %).

Un apport de **fertilisation organique** à l'automne (fumier ou compost) est possible. Le compost est un amendement riche en **matière organique et à action lente** ! L'essentiel est d'en apporter régulièrement sur toutes les parcelles, en réflexion à l'échelle de la rotation et non de la culture.

- Le semis

Classiquement, le semis se fait à la fin de l'automne, entre mi-octobre et mi-décembre. Cela permet à la fois une couverture de sol durant l'hiver des parcelles et d'engager les travaux dans les champs durant une période "plus calme" en chèvrerie.

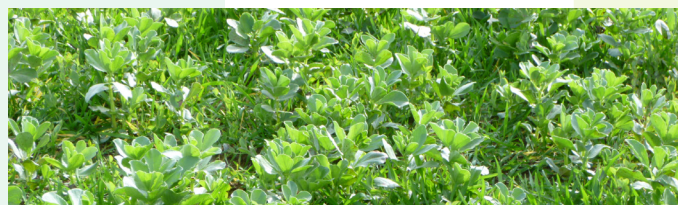
Dans des conditions optimales de semis (douceur et humidité), **un semis tardif limitera le développement des adventices** et donc le salissement de la parcelle. Un semis précoce favorisera le tallage des céréales (et donc la récolte de céréales), au détriment du protéagineux et le salissement risque d'être plus fort.

Le semis classique se fait en un seul passage en ligne, à une profondeur de 3-4 cm. **Brasser les semences régulièrement et semer 2 ha à la fois** pour assurer une homogénéité du mélange semé.

En condition sèche (et sol aéré), un roulage de la parcelle après semis permet de bien niveler le terrain et d'améliorer la capacité de germination (à éviter en sols limoneux /battants).

Le méteil peut également être implanté en même temps qu'une prairie. Cela sécurisera le développement de la prairie (notamment si elle est riche en légumineuses), avec un impact faible sur le rendement du méteil (0 à 30 % sur des essais menés à la ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou).

Planter une petite dose de trèfle violet (7-8 kg/ha) dans le mélange peut également être intéressant pour accompagner le méteil. Il permettra un apport d'azote complémentaire pour la culture suivante et pourra éventuellement être pâturé à l'automne.



Faut-il semer la féverole plus profond ?

Sur les quatre années de suivi, 62 % des mélanges avec féverole ont été semés en 2 passages (semis de la féverole plus profond que le reste du mélange). En effet, dans les mélanges avec féverole, cette dernière doit idéalement se situer à 7-8 cm de profondeur. Cela limite les risques de gel de la graine et confortera l'enracinement de la plante et donc son rôle de pivot. Concrètement, le semis peut se faire en deux temps : semis en ligne de la féverole puis du reste du mélange lors d'un deuxième passage. Une alternative est le semis à la volée la féverole (semoir à la volée ou avec l'épandeur d'engrais), suivi d'un labour agronomique ou d'un déchaumage à 15 cm puis semis du reste du mélange en ligne.

Nos suivis n'ont pas montré de **différence significative entre les deux pratiques** (semis à la même profondeur du mélange ou à 2 profondeurs) **sur le rendement et la valeur en MAT**. Néanmoins, il faut considérer que les années étudiées ont été peu gélives.



- Du semis à la récolte

83 % des parcelles suivies n'ont aucun traitement/intervention entre le semis et la récolte (traitement fongicide ou insecticide, désherbage chimique ou mécanique, apport de fertilisation minérale). **Et tout se passe bien !** Pour les traitements phytosanitaires, le mélange permet de **diminuer la pression des bio-agresseurs** (mauvaises herbes, insectes, champignons, maladies) par une multitude d'espèces. Le mélange d'espèces limite leur propagation. On s'autorisera alors un seuil d'intervention plus élevé.

Tout apport d'azote minéral au mélange sera en faveur de la céréale. Dans notre échantillon (17 % des méteils ont été fertilisés), l'ajout d'azote minéral (apport moyen de 40 unités) permet de gagner en rendement (+ 12 qx/ha), au détriment de la valeur protéique (- 1,5 % de MAT). Cette fertilisation induira un surcoût de 65 €/ha de méteil (données 2020).

- Observer son méteil en sortie d'hiver

Après le semis, le suivi du méteil se fait au champ, en sortie d'hiver (vers février). Un tour de plaine permettra d'observer l'état de ses parcelles.

- Un mélange trop riche en vesce et pois, augmentera le risque de verse. Deux possibilités
 - . envisager une **récolte en fourrage humide** (enrubannage),
 - . réaliser un **léger apport d'azote minéral** permettra de donner un coup de "boost" à la céréale.
- Des espèces malades (tâches, ...) nécessitant éventuellement une protection phytosanitaire.

En règle générale, ayez confiance dans votre méteil... et attendez !



La marche à suivre au battage

- 1 **Moissonner 50 mètres de long** pour contrôler le réglage.
- 2 **Vérifier s'il y a des grains au sol derrière la batteuse et dans la trémie**, pour minimiser les grains cassés et pouvoir, si on le souhaite, en garder en semences fermières.
- 3 **Modifier le réglage du batteur contre batteur** de la grille et de la ventilation, si trop de grains au sol ou de grains cassés dans la trémie.
- 4 **Cas de l'épeautre : vérifier que les épillets soient bien séparés pour éviter les problèmes d'appétence et de tri des animaux.** Sinon, c'est le batteur qui n'est pas assez serré.

- Valorisation de la paille

La paille de méteil est un co-produit intéressant, qui peut être utilisé en alimentation (73 %) et/ou en litière (64 %). Certains éleveurs (10 %) la broient et la restituent au sol en apport de matière organique.

- Stockage et conservation

Après la moisson, la ventilation doit se faire pour refroidir le grain et le sécher le cas échéant (si récolte > 15 % d'humidité). Le stockage peut se faire en silos (80 % des méteils suivis), à plat, en big bag ou en boudins (broyé sec puis soufflé dans les boudins pour être tassé). En stockage sur plateforme

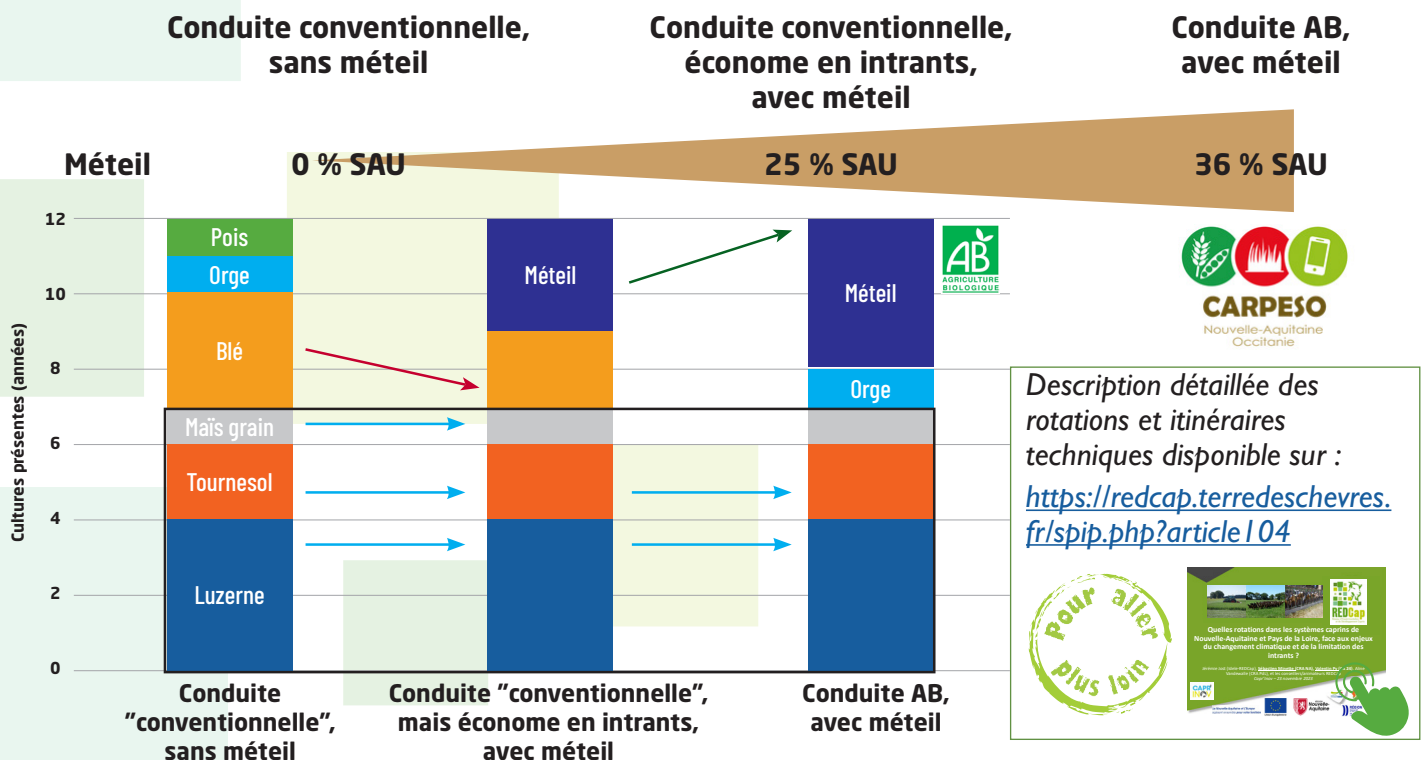
béton, les risques liés à la listéria et aux rongeurs est plus fort..

La céréale récoltée doit être ventilée dès la récolte, même pendant la nuit et par temps de pluie afin de refroidir les grains. Il faut en effet faire chuter la température du grain le plus vite possible, pour passer de 30-35°C à 20-22°C. Cette ventilation peut se faire directement dans les cellules de stockage (avec un dispositif de ventilation ajouté) ou à plat en anticipant les gaines de ventilation. A partir de 20°C, le risque de développement des insectes diminue et la durée de bonne conservation du grain augmente. Ne pas hésiter à ventiler en cours du remplissage de la cellule, pour mieux répartir les impuretés.


QUELS INTÉRÊTS D'INTRODUIRE DES MÉTEILS DANS LA ROTATION ?

Nous avons étudié les intérêts du méteil dans des rotations picto-charentaises, sur des terres rouges à Châtaignier ou groies marneuses, avec une bonne réserve utile (60 à 100 mm), pH 7-8 et sans irrigation.

Le schéma ci-dessous présente le gradient d'intégration du méteil dans la rotation, pour représenter une conduite conventionnelle sans méteil, puis une conduite conventionnelle économe en intrants avec du méteil et une conduite en agriculture biologique.




Evaluation multicritères des systèmes de cultures étudiés

/ha	Conduite "conventionnelle" sans méteil	Conduite "conventionnelle" mais économe en intrants, avec méteils	Conduite AB, avec méteil	
Rendement (t MS)	5,4	- 13 %	- 41 %	
Rendement paille (t MS)	2,0	- 5 %	- 20 %	
IFT	2,2	- 50 %	- 100 %	
Consommation Carburant (l)	98	0 %	0 %	
Fertilisation minérale (U N)	65	-38 %	- 100 %	
Émissions totales GES (kg éq CO ₂)	1 443	- 23 %	- 60 %	
Temps de travail (h)	6	0 %	0 %	
Nombre de passages de machines	14	- 14 %	- 28 %	
			Prix conventionnel	Prix AB 
Produit brut (€)	1 011	- 8 %	- 34 %	- 9 %
Charges opérationnelles (€)	315	- 21 %	- 61 %	
Charges de mécanisation (€)	431	- 3 %	- 21 %	
Marge directe hors aides = marge semi-nette (€)	265	- 3 %	- 14 %	+ 73 %

Les tableaux précédents montrent qu'en système conventionnel, l'introduction du méteil dans la rotation a un impact minime sur la production (- 13 %) et nul sur le carburant et le temps de travail. Par contre, les traitements phytosanitaires sont divisés par 2, la fertilisation en azote minérale réduit d'un tiers et les émissions de GES d'un quart.

Bilan économique (comparaison prix élevé 2022 vs normal 2016-20) : résilience à la volatilité du prix des intrants

€/ha	Conduite "conventionnelle" sans méteil	Conduite "conventionnelle" mais économe en intrants, avec méteils	Conduite AB, avec méteil	
			Prix conventionnel	Prix AB 
Produit	0 %	0 %	0 %	0 %
Charges totales	+ 46 %	+ 34 %	+ 16 %	
Charges opérationnelles	+ 98 %	+ 78 %	0 %	
Charges de mécanisation	+ 10 %	+ 8 %	+ 22 %	
Marge semi-nette hors aides	- 131 %	- 88 %	- 30 %	- 14 %

Le tableau ci-dessus présente les résultats économiques des rotations selon le mode de conduite et le niveau des charges. Nous avons comparé la moyenne des années 2016-2020 à l'année 2020 (prix engrais x 3, phytosanitaire x 1,5 et GNR x 1,5). L'introduction de méteil permet au système d'être moins sensible à cette volatilité du prix des intrants.

ET LE RATIONNEMENT DANS TOUT CELA ?

- Valeur alimentaire des méteils

Les méteils ont été analysés pour déterminer les valeurs nutritives et alimentaires.

Nous constatons qu'au sein de notre échantillon, il y a très peu de variabilité en terme de taux de matière sèche (89 %), d'UFL (0,95 /kg de matière brute) et de digestibilité (88 %). Par contre, les valeurs protéiques sont plus variables.



- Connaître la valeur alimentaire de son méteil

La valeur alimentaire du méteil change d'une année à l'autre, d'une parcelle à l'autre. Il est donc important de faire une analyse en laboratoire (échantillon de 100 g).

L'utilitaire web ESTI'METEIL, à partir de photographies du méteil, donne une estimation de la part de chaque espèce présente et de la valeur alimentaire. C'est une solution rapide et économique pour estimer la valeur du méteil. Il est recommandé de télécharger plusieurs photos dans l'outil et de sélectionner les espèces présentes pour plus de précision.



- Intégration dans la ration : retour d'expériences

En moyenne, chez les éleveurs suivis, le méteil grain représente 110 kg distribués par chèvre et par an. Trois éleveurs sur quatre distribuent également du méteil au chevrettes.

80 % des méteils sont distribués "tel que" (en graines entières) aux chèvres. Ces éleveurs ne constatent pas de tri ou de refus particulier. Certains éleveurs préfèrent aplatir les graines avant la distribution pour favoriser son assimilation. Des essais ont été réalisés sur le dispositif expérimental INRAE Patuchev de Lusignan, pour comparer les performances laitières avec du méteil apporté en graines entières ou aplaties, dans le cadre d'une ration basée sur le foin ventilé.

Deux lots homogènes de 23 chèvres de race Alpine en milieu de lactation (165 jours) ont été constitués. Durant 14 jours, les chèvres ont reçu,

L'application ESTI'METEIL, développée dans le cadre du projet CARPESO, propose des estimations :

- de la proportion massique de chaque espèce d'un méteil grain
- de la valeur fourragère

Nouvelle estimation

Ajouter des images du méteil



Espèces présentes dans le méteil

- | | | |
|---|--|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Avoine | <input type="checkbox"/> Blé tendre | <input type="checkbox"/> Épeautre |
| <input checked="" type="checkbox"/> Féverole | <input type="checkbox"/> Lupin bleu | <input type="checkbox"/> Orge |
| <input type="checkbox"/> Pois fourrager | <input type="checkbox"/> Pois protéagineux | <input type="checkbox"/> Seigle |
| <input checked="" type="checkbox"/> Triticale | <input type="checkbox"/> Vesce commune | |

Proportion

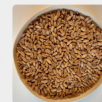
50.9% *Vicia faba* L.
Féverole

identify....



45.6% *x Triticosecale* sp.
Triticale

identify....



Valeurs estimées pour la matière brute :

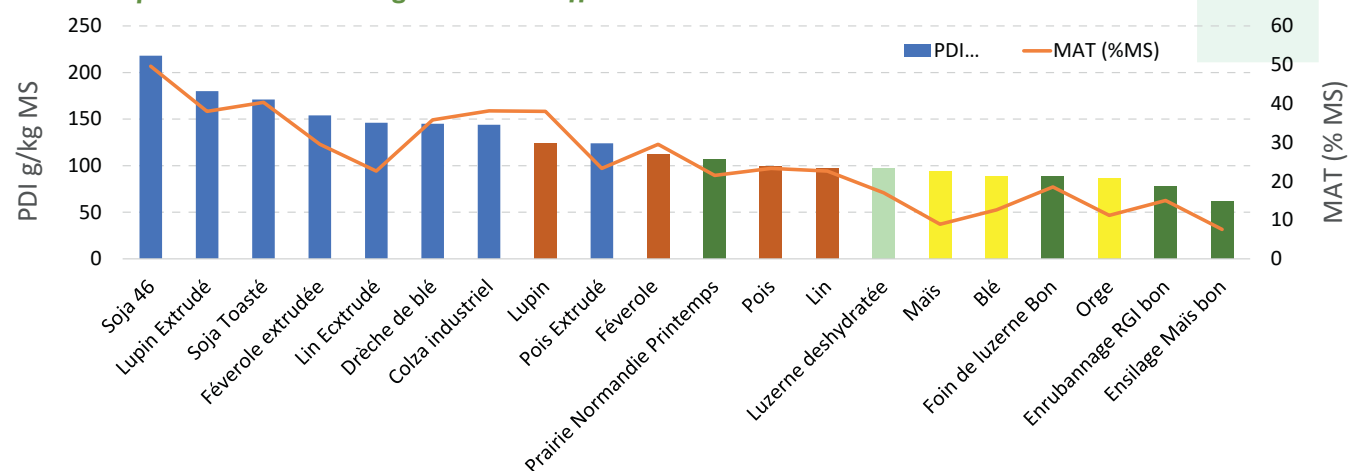
UFL	1.06	Energie nette pour la lactation (UFL/kg)
MAT	189.88	Matières azotées totales (N x 6.25) (g/kg)

Lien ici : <https://c4c.inria.fr/carpeso/>

chaque jour, un foin séché en grange à volonté et 1 kg de concentrés distribués individuellement, dont 400 g d'un mélange de grains de triticale et de pois. Ce mélange a été distribué en une seule fois sous forme de grains aplatis pour un lot et sous forme de grains entiers pour l'autre lot. Aplatir les grains n'a eu aucun effet sur les niveaux d'ingestion de foin (1,84 kg MS/chèvre pour le lot graines entières et 1,81 kg MS/chèvre pour le lot graines aplaties), le taux protéique, l'urée et la numération cellulaire du lait. La production laitière a été supérieure de 12 % lorsque le méteil est aplati et le taux butyreux était significativement supérieur de 5,9 g/kg lorsque les chèvres étaient nourries avec des grains entiers (43,9 g/kg contre 38,0 g/kg). La matière utile produite n'a finalement pas été différente entre les deux groupes. Le nombre de grains entiers observés dans les fèces est supérieur pour les chèvres recevant le mélange sous forme de grains entiers (88,7 contre 2,2), ce qui constitue une perte et une forme de gaspillage.

Comme le montre la figure suivante, la protéine digestible (PDI) des protéagineux est souvent plus faible que la valeur de protéine brute mesurée (MAT). Le toastage des protéagineux est intéressant pour rendre cette protéine plus digestible. Un essai réalisé à la ferme des Granges (EPLEFPA Terre et Paysages Sud Deux-Sèvres) a montré que le toastage des 400 g de féverole apportée à la ration des chèvres permet de produire 0,4 kg de lait en plus, pour un surcôt estimé à + 0,16 €/chèvre/jour. Le calcul économique est à réaliser pour évaluer l'intérêt de cette pratique.

Valeur en protéine brutes et digestibles de différents aliments



TÉMOIGNAGES D'ÉLEVEURS

GAEC l'Edmondière - Saint Julien des Landes (85)



"Au GAEC l'Edmondière en Vendée, nous élevons 700 chèvres et 83 vaches allaitantes, sur 218 ha de SAU. Les chèvres produisent 1 000 kg de lait. Nous avons débuté le méteil car nos terres ne permettent pas de faire blé sur blé, et nous avons un grand besoin de paille. Le méteil était un bon compromis. De plus, la culture est intéressante pour la structure du sol, avec les racines pivots de la féverole. Cette culture demande peu d'intrant, seulement un apport d'azote de 30 U/ha en février.

Le méteil est aussi un produit intéressant dans la ration, avec un apport de protéines moins onéreuse. Le gain se fait sur les quantités de soja et de chèvre laitière économisée (250 g par chèvre/jour, cela représente presque 52 t de méteil distribué par an), économie non négligeable. Le mélange est broyé, mis en boudin et distribué à la mélangeuse, avec l'ensilage de maïs et le fourrage.

Le mélange s'est construit avec le conseiller caprin et l'avis d'éleveurs utilisateurs. C'est un mélange qui s'associe bien, facile à récolter au niveau de la maturité des espèces et facile à conduire. Il est composé de triticale (210 graines/m²), de pois fourrager (8 graines/m²) et de féverole (15 graines/m²). Ainsi, le mélange compte 11 % de graines de protéagineux semées. En 2019, nous avons récolté 55 qx/ha de méteil. La qualité était variable selon les parcelles : entre 13,5 et 17,3 % de MAT. En moyenne, notre méteil faisait 1,04 UFL, 0,90 de dMO et 16 % de MAT.

La ration au pic est la suivante : 700 g de foin de luzerne, 100 g de paille, 3,5 kg de MB d'ensilage de maïs, 250 g de méteil, 250 g de tourteau de soja, 700 g de chèvre laitière et 5 g de protéi +. Le lait produit au pic de lactation avec cette ration représente 3,8 kg/chèvre."

Témoignage réalisé par Théophile Souillard (Seenovia)

Laurent et Marie Ruau - Blou (49)



"Depuis 2 ans, nous produisons un méteil 100 % protéagineux. L'objectif est de récolter un aliment fermier "très riche en protéine". Pour cela nous semons un mélange féverole (140 kg/ha) - pois protéagineux (100 kg/ha) dans des parcelles avec présence de sable (sol acide, réserve utile limitée et travail du sol facile).

Le semis se fait à la volée, avec un passage de rouleau ensuite pour enterrer les graines. La densité de semis est de 140 kg de féverole et 100 kg de pois protéagineux. Le pois est assez agressif. Il faut trouver le bon équilibre avec la féverole qui joue le rôle de tuteur. Après 240 jours de croissance, 20 qx/ha de méteil sont récoltés. Sa valeur alimentaire est très bonne : 24,5 % MAT, 0,97 UFL et 81% de digestibilité. Il n'y a pas de problème de consommation par les chèvres. Le rendement est peut être faible, mais la qualité protéique de mon méteil répond à mon objectif de récolter un aliment pouvant remplacer un concentré de production."

Témoignage réalisé par Virginie Tardif (Seenovia)

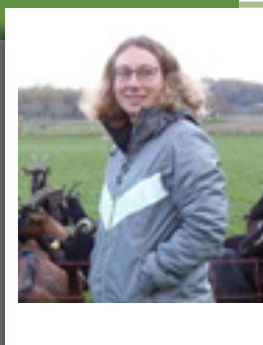


Jennifer Kendall - Meyrals (24)

"J'élève 52 chèvres en agriculture biologique en Dordogne. L'intérêt du méteil c'est d'avoir un aliment complet, semé et récolté en une seule fois, stocké dans un seul silo, c'est très pratique. Sur le plan agronomique, il y a toujours quelque-chose qui marche et ce n'est pas possible de se rater complètement. Par contre, on sait ce qu'on sème mais pas ce qu'on va récolter !

Pour mes semis 2019, j'avais conservé des graines de mon méteil de l'année précédente que j'ai mélangé

avec celui d'un voisin plus riche en pois et j'ai ressemé en mélange. J'avais vu ce mélange chez des collègues et il m'avait plu car il était très varié (triticale, avoine, blé, pois, vesce). De plus, c'est plus simple techniquement à réussir qu'une culture de pois protéagineux pure. En 2018, j'ai récolté un méteil à 18,9 % de protéines et 17,5 qx/ha. Au semis, il était composé de semences fermières de céréales (triticale, avoine, blé et seigle) semé à 430 graines/m², 14 graines/m² de pois fourrager et 27 graines/m² de vesce. Le mélange était composé de 9 % de protéagineux. J'en ai récolté 40 % durant l'été."



Témoignage réalisé par Amélie Villette (Chambre d'Agriculture de la Dordogne)

GAEC de Lorioux - St-Germain-Beaupré (23)



"Au GAEC de Lorioux dans la Creuse, au départ, nous récoltions du triticale pur avec des apports d'engrais et produits phytos. Nous avons débuté le méteil en 2015 pour limiter les interventions chimiques et ne plus utiliser de dés herbant ou d'engrais.

Après un mélange simple triticale/pois fourrager, nous avons implanté en 2018 un mélange plus complexe avec utilisation de féverole pour augmenter la part de légumineuses dans le mélange et mieux capter l'azote de l'air. Les suivis réalisés depuis 4 ans par le REDCap ont motivé notre choix. Pour l'instant, tout va bien : on sème, on récolte, sans intervention à réaliser entre temps. Nous sommes satisfaits des choix effectués et des différents mélanges récoltés. Nous allons poursuivre avec les méteils, surtout que l'année 2019 est très positive : nous en avons récolté 42 qx/ha et le méteil fait 1,03 UFL et 17,6 % de MAT !

Le méteil récolté est utilisé pour nos 370 chèvres. Il permet de limiter les aliments achetés. Les chèvres le mangent bien, tel que, sans aplattissage. Au pic de lactation, nous distribuons 2 kg de foin de prairie multi-espèces (tardif), 300 g de maïs grain, 400 g de tourteau de soja 48, 600 g de méteil (14,9 % MAT) et 50 g de graine de tournesol. À partir d'avril, nous débutons l'affouragement en vert, avec une production de 3,6 kg/chèvre/jour. Nous distribuons 14 kg brut de RGI/TV avec l'autochargeuse, 300 g d'un foin de prairie multi-espèces, 800 g de méteil (mélange triticale-pois semé en 2018 à 0,89 UFL et 12,9 % MAT) et 50 g de graines de tournesol."

Témoignage réalisé par par Romain Lesne (Ardepal)

Rédaction et coordination : Jérémie Jost (Institut de l'Élevage) - jeremie.jost@idele.fr

Équipe de rédaction : Manon Bourasseau (Civam du Haut Bocage), Alizée Breton (Chambre d'agriculture de la Vienne), Marie-Gabrielle Garnier (Eilys), Philippe Desmaison (Bio Nouvelle-Aquitaine), Anne-Laure Lemaitre (Chambre interdépartementale d'agriculture Charente-Maritime/Deux-Sèvres), Romain Lesne (Ardepal), Sébastien Minette (Chambre régionale d'agriculture de Nouvelle-Aquitaine), Manon Proust (Innoval), Valentin Py (Chambre d'agriculture de la Dordogne), Benoît Ranger (Inrae), Caroline Sauvageot (Institut de l'Élevage), Olivier Subileau (GAB 72), Virginie Tardif et Théophile Soulard (Seenovia), Mathilde Lebas (Chambre d'agriculture des Pays de la Loire), Juliette Bothorel (Chambre d'agriculture de Bretagne).

Merci aux éleveurs et aux conseillers du réseau REDCap pour leur implication dans ce travail.

Partenaires techniques



Avec le soutien financier de



Membres du



Février 2025