

QUELS MÉTEILS GRAIN POUR LES CHÈVRES DE NOUVELLE-AQUITAINE ET PAYS DE LA LOIRE ? De l'itinéraire technique à la valorisation par l'animal

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 ainsi des intérêts à la fois 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 plus équilibré, gain d'autonomie protéique). 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.

Une enquête menée par le REDCap en 2015 auprès de 14 éleveurs de chèvres de Poitou-Charentes et Pays de la Loire confirme l'intérêt sur le terrain. Ces mélanges permettent, selon les dires d'éleveurs, de produire de l'aliment pour les chèvres "équivalent à un aliment de production", avec "un itinéraire technique plus simple", avec moins d'intrants ("économie d'engrais et de traitements"). Ces cultures "sécurisent également face aux aléas climatiques" et auraient un effet "positif sur la rotation et les sols". Quelques inconvénients sont également relevés par les éleveurs : "la variabilité interannuelle" sur les rendements, la moisson "un peu délicate", "l'investissement nécessaire pour le stockage" et la "valeur alimentaire souvent mal connue et délicate à évaluer". Notons aussi l'intérêt agronomique des méteils dans les rotations pour "couper une prairie et la forte adaptabilité et rusticité des mélanges" aux différents contextes pédo-climatiques de la région.

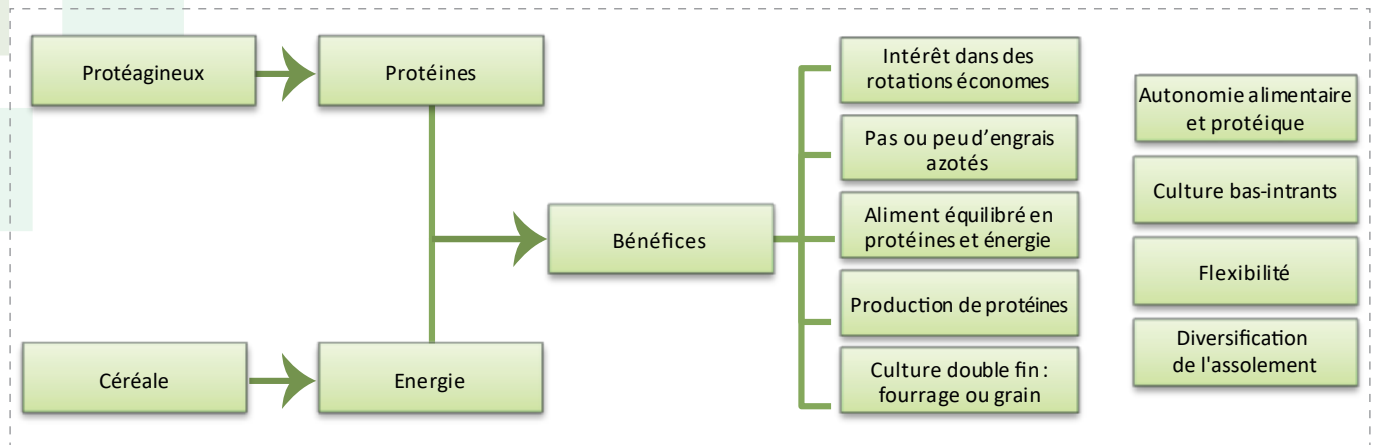
Pour accompagner les éleveurs caprins expérimentés et novices, le Réseau REDCap a mis en place un dispositif d'acquisition de références en ferme. Entre 2016 et 2019, 190 méteils récoltés par 75 éleveurs de chèvres en Nouvelle-Aquitaine et Pays de la Loire ont été étudiés. Pour chaque échantillon, les 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 et ensuite a été analysé en analyse biochimique au Labco de Surgères afin de déterminer la valeur alimentaire.

Cette plaquette s'appuie sur ces résultats pour décrire les pratiques et apporter des recommandations.



LES MÉTEILS POUR LES CHÈVRES : POUR QUI ET QUELS BÉNÉFICES ?

Les méteils présentent de nombreux avantages, en lien avec l'association de légumineuses avec des graminées. Cette association favorisera les synergies sur l'utilisation de l'azote et des autres éléments nutritifs du sol.



Le premier constat des suivis en élevages est le suivant : on trouve autant de méteils que d'éleveurs.

Cette diversité 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 biologique (58 % des mélanges suivis) 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.

QUEL POTENTIEL DES MÉTEILS DANS L'OUEST ?

L'objectif d'un méteil grain est de conforter l'autonomie alimentaire et protéique de l'élevage. Le premier levier d'action reste la production de fourrages (verts et/ou conservés) de qualité (riches en protéine) et appétents. A partir de cette ration fourragère de base, les méteils conforteront l'autonomie protéique. Pour équilibrer au mieux les rations, notre objectif est de produire **un méteil grain à plus de 16 % de MAT et à 1 UFL**. L'aliment ainsi produit permettra de concentrer la ration (et donc de limiter la substitution), et sera produit en quantité suffisante.

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



Coût de production* : 120 €/t
ou 6,8 € / % de MAT



(en matière brute)

Énergie : 0,95 UFL/kg
Protéines brutes : 15,7 %
Digestibilité : 88 % de dMO

Quantité distribuée par an : 110 kg/chèvre
Couverture des besoins protéiques : 15 %

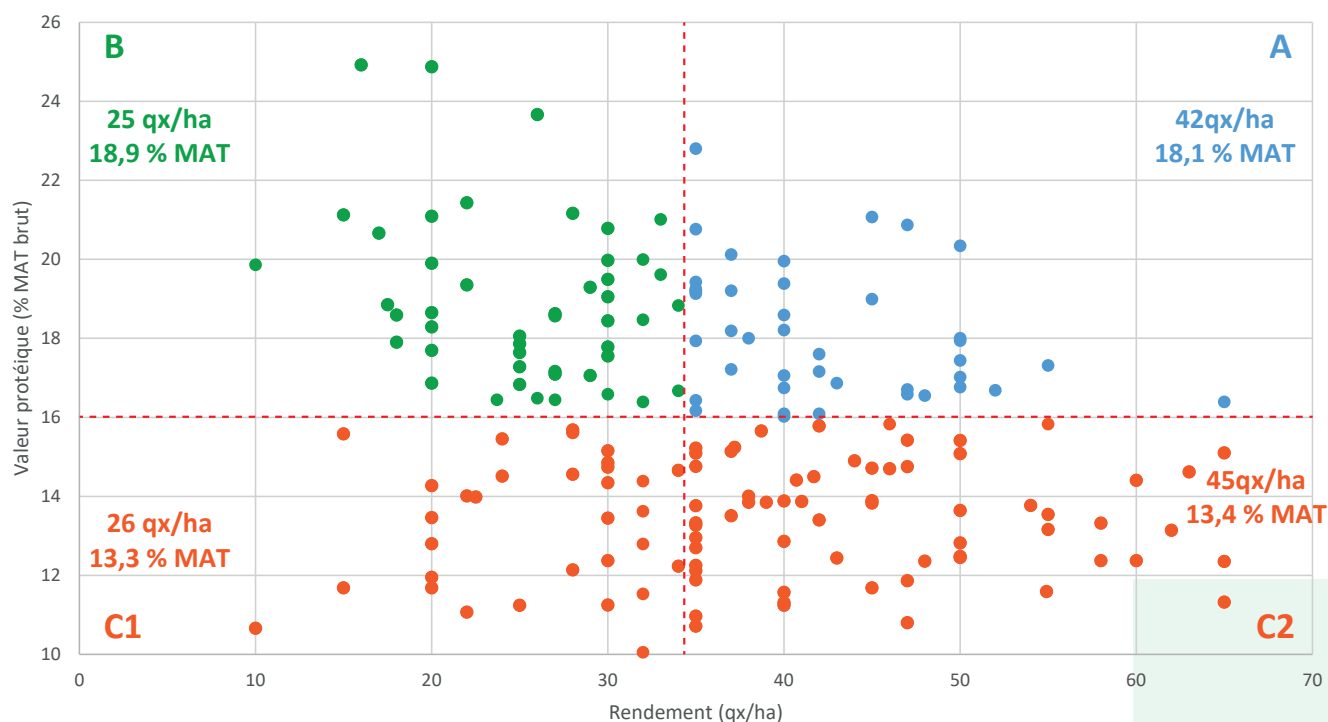
* charges opérationnelle + coût de mécanisation hors main d'oeuvre (semences au prix de cession à la ferme)

L'analyse des 4 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).

Le graphique ci-dessous représente la variabilité des méteils suivis dans notre projet, d'un point de vue rendement et valeur protéique. Nous avons complété le graphique avec les objectifs attendus pour un méteil dans l'Ouest : 16 % de MAT (en brut) et 35 qx/ha. L'analyse de cette base de données de 184 méteils suivis entre 2016 et 2019 est le "terreau" de nos recommandations. Le graphique résume la diversité des méteils suivis.

Représentation des méteils suivis en termes de rendement et de valeur protéique



On constate 3 catégories de méteils suivis :

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

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

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

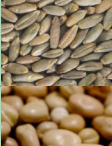
Les catégories B et C présentent des méteils qui peuvent être "améliorés" pour atteindre nos objectifs :

- 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 totale des protéagineux faible (20 graines / m², notamment avec du pois et de la vesce)
- La différence entre les méteils en **catégorie A** et en **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 (voir témoignage page 12) 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 souvent plus faible.

Dans les parties suivantes, nous allons vous présenter les pratiques des éleveurs, ainsi que nos recommandations.

LES MÉLANGES SEMÉS CHEZ LES ÉLEVEURS

- Description des principales espèces utilisées en mélange

Nom de l'espèce		Caractéristiques agronomiques	Caractéristiques zootechniques (en MS)* : UFL (/ kg MS) Protéines (%)	Part d'éleveurs utilisant cette espèce	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 %	89 %	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 %)	59 %	36
Orge		L'orge est un peu plus sensible aux maladies et plus précoce que les autres céréales.	1,09 11,2 %	28 %	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	22 %	45
Blé		Le blé et le seigle sont peu utilisés. On le retrouve dans des mélanges complexes et à des doses faibles.	1,19 12,6 %	5 %	43
Seigle			1,19 9,7 %	4 %	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 %	60 %	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 %	75 % (fourrager) 22 % (protéagineux)	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 %	24 %	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 %)	4 %	Lupin bleu 320

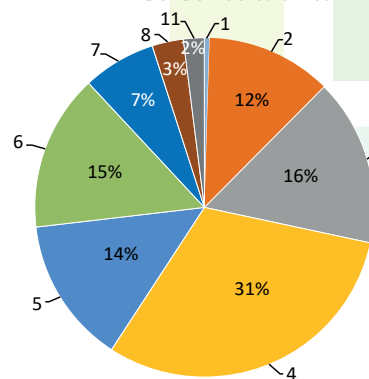
* Sources : tables Inra 2018 et Thorigné d'Anjou (épeautre), Arvalis, Ciiro, Université de Gembloux

- Description des mélanges utilisés

Dans notre échantillon, les méteils sont composés en moyenne de 4 espèces, dont 2 protéagineux. L'adage "on ne met pas tous les œufs dans le même panier" est respecté. Un tiers des méteils correspond à des mélanges simples (à moins de 3 constituants), un tiers des mélanges est constitué de méteils de 4 ou 5 espèces et un tiers des mélanges complexes 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).

Part des méteils suivis selon le nombre de constituants



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. La présence de féverole d'hiver qui sécurise le rendement et la valeur protéique !
Visez 10-15 graines/m².
C'est le protéagineux clé des méteils. En pur, il est semé à 25-30 graines/m².
2. Un mélange de 3 à 5 espèces est le bon compromis.
3. Privilégiez l'association de deux protéagineux, pour sécuriser sa récolte et limiter la variabilité inter-annuelle (féverole : 10-15 graines/m² et pois fourrager : 15-20 graines/m²).
4. Semez entre 250 et 350 graines par m², dont environ 10-15 % de protéagineux.
5. Le triticale sécurise le rendement et sert de pivot au protéagineux, à semer à 200 à 250 graines/m².

Par ailleurs, 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.

Chiffres-clefs de l'utilisation des méteils grains répondant à nos objectifs (catégorie A) pour les chèvres (médiane du quart supérieur : 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



Coût de production* : 112 €/t
ou 5,0 € / % de MAT

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



(en matière brute)

Énergie : 0,99 UFL/kg
Protéines brutes : 17,9 %
Digestibilité : 87 % de dMO

Quantité distribuée par an : 110 kg/chèvre
Couverture des besoins protéiques : 14 %

- 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.

QUEL ITINÉRAIRE TECHNIQUE ?

Avec le méteil, les éleveurs ont l'habitude de dire : "on sème, on récolte !"

- Les contextes pédologiques étudiés

Dans les zones caprines de Nouvelle-Aquitaine et Pays de la Loire étudiées, trois catégories de sol ont été identifiées :

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. On ne constate pas de mélange spécifique en fonction du type de sol.

- 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, l'association de céréales et de protéagineux apportera de l'azote pour les cultures suivantes et est un très bon précédent, notamment d'un point de vue structuration du sol. Malgré sa faible vulnérabilité aux bioagresseurs, il est recommandé de ne pas 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 (moyenne autour du 1^{er} novembre). 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.



La densité de semis est souvent comprise entre 250 et 350 graines/m². En moyenne, 294 graines /m² (+/-121) sont semées, dont 8 % de graines de protéagineux (soit 24 graines/m²). Cette densité sera à adapter selon :

- L'itinéraire technique : avec ou sans intrant
- Le choix des semences : semences fermières ou certifiées
- La nature et la quantité de protéagineux ajouté
- Les observations réalisées au fil des années.

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.

Spécificité du semis d'un méteil avec féverole

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 (qui est plus sensible) 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 autre alternative conseillée est le semis à la volée la féverole (semer 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.



Nous avons comparé les résultats en termes de rendement et de valeur alimentaire des méteils avec féverole (> 10 graines/m² - 61 échantillons) selon l'itinéraire technique de semis : tout le mélange est semé à la même profondeur ou deux profondeurs de semis. **Il n'y a pas de différence significative entre les deux pratiques sur le rendement et la valeur en MAT.** Néanmoins, il faut considérer que les années étudiées ont été peu gélives durant l'hiver.

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 (- 30 % sur des essais menés à la ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou).

Planter une petite dose de trèfle blanc 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.

- 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.

L'objectif des méteils est de produire un aliment riche en protéines. 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. Une conduite économe est recommandée pour récolter un méteil à plus de 16 % de MAT.

Comparaison des performances et du coût de production des méteils les plus performants (catégorie A, p3) avec un rendement supérieur à 35 qx/ha et 16 % de MAT, selon l'itinéraire technique (fertilisation minérale)

	Rendement (qx/ha)	MAT (%)	Rendement protéique (qx/ha)	Coût (€/ha)	Coût (€/t)	Coût (€/ % MAT)
Apport d'azote minéral (45 unités en moyenne)	44	18,3 %	807	446	115	5,6
Sans apport d'azote minéral	42	18,1 %	750	376	131	5,1

- 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 protéagineux (notamment vesce et pois) par rapport aux céréales, 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 (et rééquilibrera le mélange).
- Des espèces malades (tâches, ...) nécessitant éventuellement une protection phytosanitaire.



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

- La moisson

Dans nos suivis, la récolte se fait entre mi-juillet et mi-août, selon la disponibilité de l'entrepreneur (la plupart des éleveurs externalisent la moisson) et le stade de maturité des cultures.

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.

Les grains cassés à la récolte sont gênants pour faire ses semences fermières, mais la chèvre les valorisera bien.

- Stockage et conservation

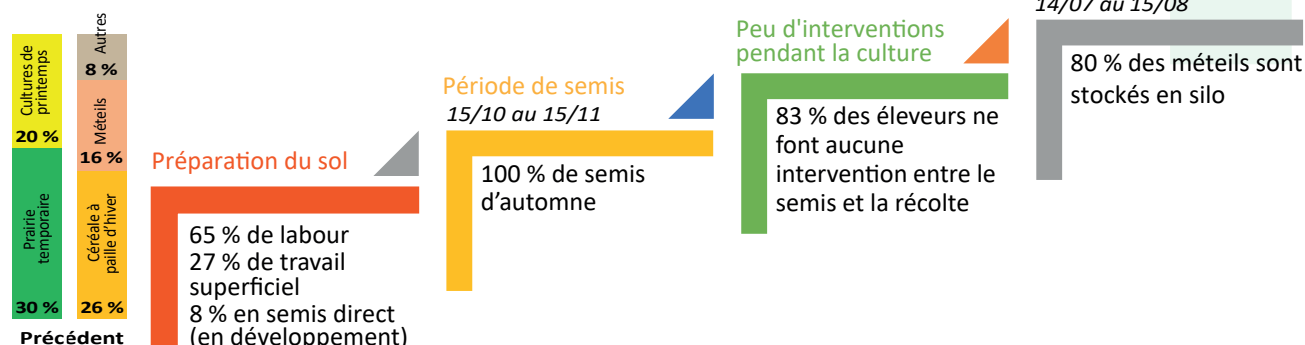
Après la moisson, la ventilation doit se faire pour refroidir le grain et le sécher le cas échéant (si récolte > 15 % d'humidité). Le stockage peut se faire en silos (80 % des méteils suivis), à plat, en big bag ou en boudins (broyé sec puis soufflé dans les boudins pour être tassé).

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.

- 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.

Schéma bilan : quels itinéraires techniques ?



ET LE RATIONNEMENT DANSTOUT CELA ?

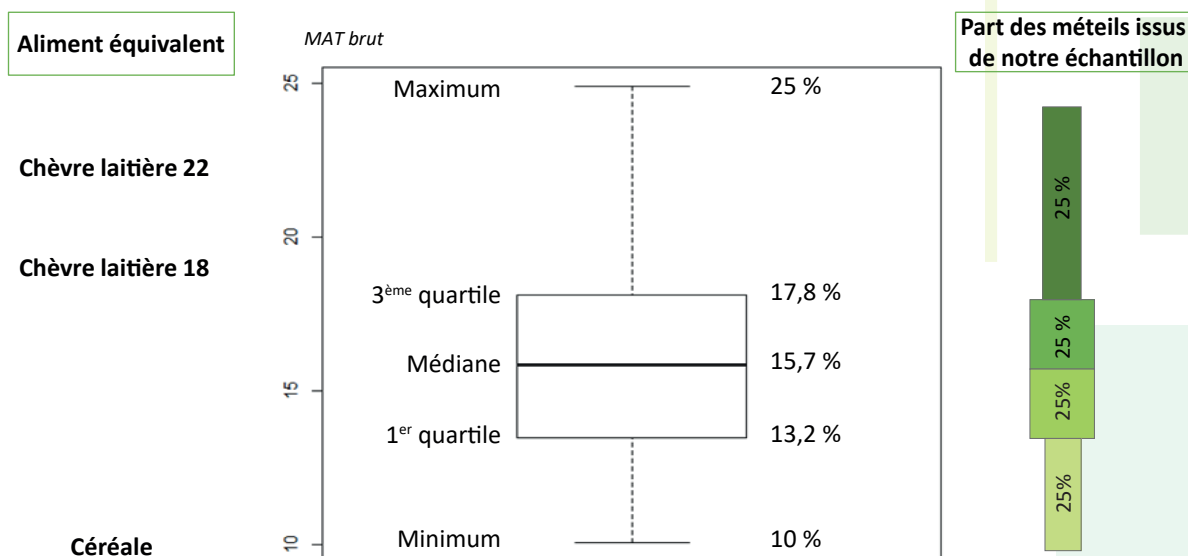
Après la détermination de la part de chaque espèce récoltée dans le mélange, nous avons envoyé les méteils au LabCo de Surgères (17) pour analyse biochimique des valeurs nutritives et alimentaires des échantillons de méteil grain. Le tableau suivant synthétise ces résultats.

Médiane et écart-type de valeurs nutritives et alimentaires des méteils grain suivis

	Nombre d'échantillons	Taux de matière sèche	UFL (/kg brut)	dMO	MAT	PDIA	PDIN	PDIE
					(g/kg brut)			
Médiane de l'échantillon	184	89,3 % (+/- 0,009)	0,95 (+/- 0,06)	88 % (+/- 0,04)	157 (+/- 25,7)	29,1 (+/- 5)	100,4 (+/- 17)	96,7 (+/- 14)
Médiane du quart supérieur	29	89,6 % (+/- 0,006)	0,99 (+/- 0,05)	87 % (+/- 0,03)	179 (+/- 13,5)	35,8 (+/- 5,6)	126,4 (+/- 12)	111,8 (+/- 11)

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 : la moitié des méteils se trouvent à +/- 2,5 % de MAT de la valeur médiane de 15,7 % brut. La figure ci-dessous présente la variabilité de la teneur en MAT, en comparaison avec des aliments du commerce courants en élevage caprin. **En moyenne, le taux de MAT sur la matière sèche est de 17,5 % et 1,06 UFL/kg.**

Boîte à moustache présentant la variabilité de la valeur en protéine des méteils



- Connaître la valeur alimentaire de son méteil

D'une année sur l'autre, la valeur alimentaire du méteil change. "**On sait ce que l'on sème, pas ce que l'on récolte**". Il est donc important :

1. A minima, de faire le tri de chaque espèce d'un échantillon homogène de méteil (200g). Cela permettra de déterminer la part de chaque espèce présente, et ainsi de calculer une valeur alimentaire théorique avec les Tables INRA 2018.
2. Idéalement, d'envoyer un échantillon de 100g de méteil à un laboratoire d'analyse pour mesurer, par analyse biochimique, la valeur nutritive (teneur en fibres - NDF, Protéines - MAT, Digestibilité - dMO, amidon, ...). Ces valeurs, avec la composition du mélange récolté, permettra de connaître les valeurs alimentaires (UFL, PDI, ...). Le coût est alors de **50-70 €/échantillon**.



La teneur en matière grasse est intéressante à avoir pour des mélanges avec lupin et avoine.

La deuxième méthode est plus chronophage et onéreuse, mais aussi plus précise.

- Intégration dans la ration

Le méteil est un mélange de céréales et de protéagineux. Dans le cadre d'une ration équilibrée (couverture des besoins en énergie et protéine) et avec des fourrages ingérés (part de fourrages > 55-60 % et 10 < refus < 15 %) et une part de concentrés pertinente (niveau d'amidon de la ration inférieur à 25 % et taux de matières grasses inférieur à 5 %), cet aliment ne présente pas de risque particulier.

Le mode de distribution varie selon les éleveurs : 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. Les questions sont fréquentes sur le mode de présentation du méteil. Des essais sont en cours sur le dispositif expérimental INRAE Patuchev de Lusignan, pour comparer les performances laitières avec du méteil apporté en graines entières ou aplaties. Résultats à venir bientôt !

En moyenne, chez les éleveurs suivis, le méteil grain représente 10 % de la ration, soit 110 kg distribués par chèvre et par an. Ainsi, les méteils couvrent 15 % des besoins protéiques annuels des chèvres.

Nous avons comparé la valeur en protéine entre l'analyse biochimique et le calcul par additivité. En moyenne, la méthode additive sous-estime de 1,5 % la matière azotée totale (sur la matière sèche). Une régression linéaire a permis d'affiner la prédiction de la valeur protéique à partir de la part de chaque composant du méteil récolté. Cette méthode prend en compte le niveau de "salissement" du méteil récolté :

$$\text{MAT mesurée} = 2,22 + 0,95 \times \text{MAT théorique} + 16,9 \times \text{Part_impureté}$$

$(R^2 = 0,72 \text{ et l'erreur résiduelle standard} = 1,806)$

Avec MAT mesurée = le taux de matière azotée sur matière sèche

MAT théorique = le taux de matière azotée sur matière sèche théorique (calculé par additivité)

Part_Impuretés = la part des espèces non semées dans le mélange récolté + poussière, grains cassés...

Dans le cadre du projet Casdar CARPESO (2019-2022), une application smartphone va être développée, afin de déterminer la valeur protéique d'un méteil à partir d'une photographie d'un échantillon de méteil récolté.

- Méteil et chevrettes

Le méteil peut être distribué aux chevrettes, à partir de 3-4 mois. Trois éleveurs sur quatre, le font. L'objectif est là encore de distribuer un méteil proche de 1 UFL et 16 % de MAT. Certains éleveurs favorisent en plus la production d'un méteil qui "fait ruminer", avec l'ajout d'épeautre.

Beaucoup d'éleveurs parlent d'apprentissage pour la valorisation de la graine entière (période d'adaptation et apprentissage dès les chevrettes).

TÉMOIGNAGES D'ÉLEVEURS

Pour illustrer la diversité des pratiques des éleveurs et des rations où le méteil peut s'intégrer, nous vous proposons 5 témoignages.



GAEC l'Edmondière Saint Julien des Landes (85)

Un méteil grain à 16 % de MAT pour 700 chèvres à 1 000 kg

"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 en moyenne. 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 triticales (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.

Pour les années à venir, nous allons augmenter la surface et de la quantité distribuée, pour augmenter la les économies de concentrés achetés."

Témoignage réalisé par Théophile Souillard (Seenovia)

Gilles Amiot Chey (79)



"Sans autres céréales à pailles sur l'exploitation, le méteil laisse le pulvérisateur au hangar ainsi que l'épandeur d'engrais bien que parfois je "booste" le triticales avec 30 unités d'azote.

Moins de travail, moins de frais, une pratique plus environnementale et économique, ça fait pas mal d'avantages. Le mélange triticales-pois-féverole-vesce assure depuis plusieurs années un rendement de 35 à 55 quintaux avec minimum 18 % de MAT. Distribuer graines entières, c'est presque un concentré de production. Notre surface disponible pour les cultures ne nous permet pas de distribuer plus de 200 à 300 grammes par jour aux chèvres et 100 grammes aux chevrettes de plus de 5 mois. Globalement, le rendement et la valeur alimentaire ont été stabilisés avec l'introduction de la féverole."

Ration au pic (réalisé 3,6 l/chèvre au tank) :

- Pâturage de prairie en Ray grass hybride et trèfle violet + affouragement de prairies en graminées
- 300 g de très bon foin de luzerne
- Râtelier de foin de graminées (consommation négligeable)
- Concentrés autoproduits : 350 g de maïs + 200 g de méteil
- Concentrés achetés : 250 g capalia méga green + 100 à 200 g capalia jupiter.

Témoignage réalisé par Angélique Roué (Chambre d'Agriculture des Deux-Sèvres)



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."

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)



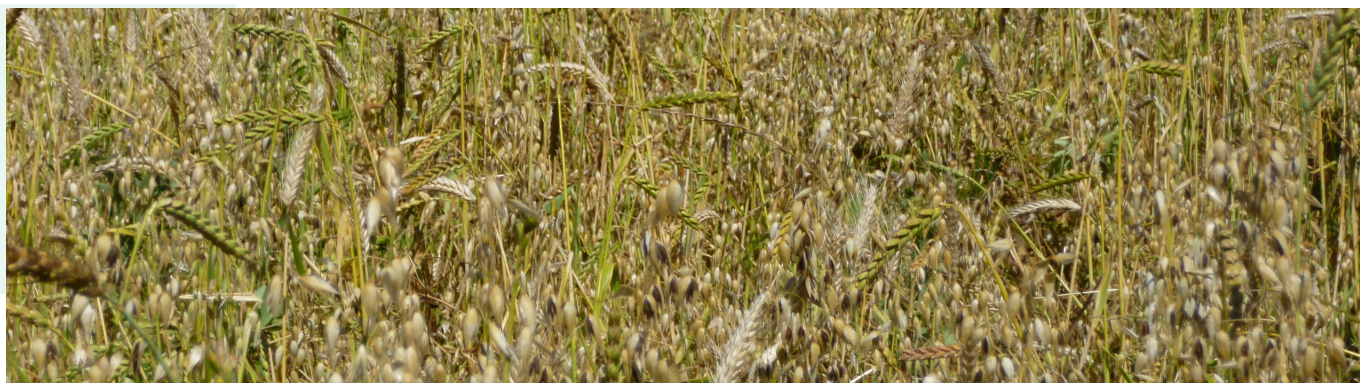
GAEC de Lorioux St-Germain-Beaupré (23)

"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 aplatissage. 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 Romain Lesne (Ardepal)



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

Equipe de rédaction : Etienne Guibert (Chambre d'agriculture des Pays de la Loire), Manon Bourasseau (Civam du Haut Bocage), Pauline Gauthier (Chambre d'agriculture de la Charente), Emmeline Beynnet (Chambre d'agriculture de la Charente-Maritime), Hugues Caillat (Inrae), Virginie Tardif et Théophile Soulard (Seenovia), Angélique Roué (Chambre d'Agriculture des Deux-Sèvres), Amélie Villette (Chambre d'Agriculture de la Dordogne), Charles Drouot (CBF), Fabien Richard (BRILAC- REDCap), Sébastien Minette (Chambre Régionale d'agriculture de Nouvelle-Aquitaine)

Merci aux éleveurs et aux conseillers du réseau REDCap pour leur implication dans ce travail de 4 années.

Merci à Rémi Brochier (stagiaire REDCap en 2015) pour avoir initié cette étude.

Partenaires techniques



Avec le soutien financier de



La Nouvelle-Aquitaine et L'Europe
agissent ensemble pour votre territoire

Membre du



Décembre 2019

Document édité par l'institut de l'élevage - ISBN : 978-2-7148-0082-4 - PUB IE : 00 19 302 062