



L'agriculture biologique

en Pays de la Loire

Résultats
de recherche

Cultiver des fourrages de qualité



Ensiler un mélange précoce de qualité

Objectif

Les associations céréales-protéagineux ensilées précocement peuvent s'avérer être des fourrages de très bonne qualité. Elles peuvent par exemple prendre place après une culture d'hiver et avant l'implantation d'un maïs. L'objectif de l'essai est de comparer

plusieurs associations composées de différentes céréales et/ou légumineuses en termes de rendement et de valeurs alimentaires. L'enjeu est alors d'identifier les mélanges les plus productifs qui affichent des valeurs alimentaires très riches, notamment en PDI.



Les points clés

- Les mélanges sans céréales confirment encore une fois leur capacité à être productifs et riches en MAT (Matières Azotées Totales). Pour 2021, l'association féverole/pois protéagineux permet la plus grosse production de MAT à l'hectare (*ensilage 4*).
- Ce résultat se confirme à l'échelle pluriannuelle. L'*ensilage 7* (féverole, pois protéagineux, vesce) a montré aussi une bonne production de MAT sur les 3 dernières campagnes.
- Il pourrait être intéressant de conserver une part de céréales et une diversité de protéagineux pour sécuriser le rendement lorsque les conditions ne sont pas favorables à une des espèces (bons résultats avec *ensilage 3* et *ensilage 6*).

Site d'essai

| | |
|-----------------------|--------------------------------------|
| Commune | THORIGNE D'ANJOU (49) |
| Agriculteur | Ferme expérimentale Thorigné d'Anjou |
| Précédent cultural | Prairie |
| Travail du sol | Labour + herse rotative |
| Date de semis | 29 octobre 2020 |
| Fertilisation | Aucune |
| Désherbage mécanique | Aucun |
| Reliquat sortie hiver | 84 kg N/ha sur 0-90 cm |
| Date de récolte | 30 avril 2021 |
| Dispositif | Microparcelles x 4 blocs |



● Bonnes conditions de semis

Modalités testées

Chaque ensilage est composé d'une association de plusieurs légumineuses ou d'une association céréale/légumineuse. Exceptés les ensilages 1 et 6, toutes les associations sont à dominante légumineuses pour maximiser la production de MAT. Ainsi, les composantes de l'association sont semées à des densités différentes selon les ensilages.

| Ensilage | Type | Densité de semis en grains/m ² | | | | | | | | |
|----------|--|---|--------|--------|----------|---------------|----------------|---------------|------------------|-----------------|
| | | Triticale | Avoine | Seigle | Féverole | Pois protéag. | Pois fourrager | Vesce commune | Trèfle squarosum | Trèfle incarnat |
| 1 | Témoin ensilage (composition classique pour une récolte tardive) | 260 | 30 | | | | | | | |
| 2 | Productif ++ MAT ++ | | 30 | | 25 | | 15 | 15 | | |
| 3 | Ensilage 2 avec du seigle | | | 30 | 25 | | 15 | 15 | | |
| 4 | Productif + MAT +++ | | | | 20 | 60 | | | | |
| 5 | Productif + MAT +++ | | | | 25 | | 25 | | | |
| 6 | Mélange complexe | 30 | 30 | | 10 | 30 | 10 | 15 | 5 kg/ha | |
| 7 | Productif ++ MAT +++ | | | | 20 | 45 | | 15 | | |
| 8 | Mélange simple | | | 100 | | | | | | 10 kg/ha |

Les résultats de l'ensilage 8 (seigle + trèfle incarnat) ne sont pas présentés. Compte-tenu d'un semis beaucoup trop tardif pour le trèfle, la modalité n'était pas représentative de cette association.

Photos le 30 avril 2021, à la récolte

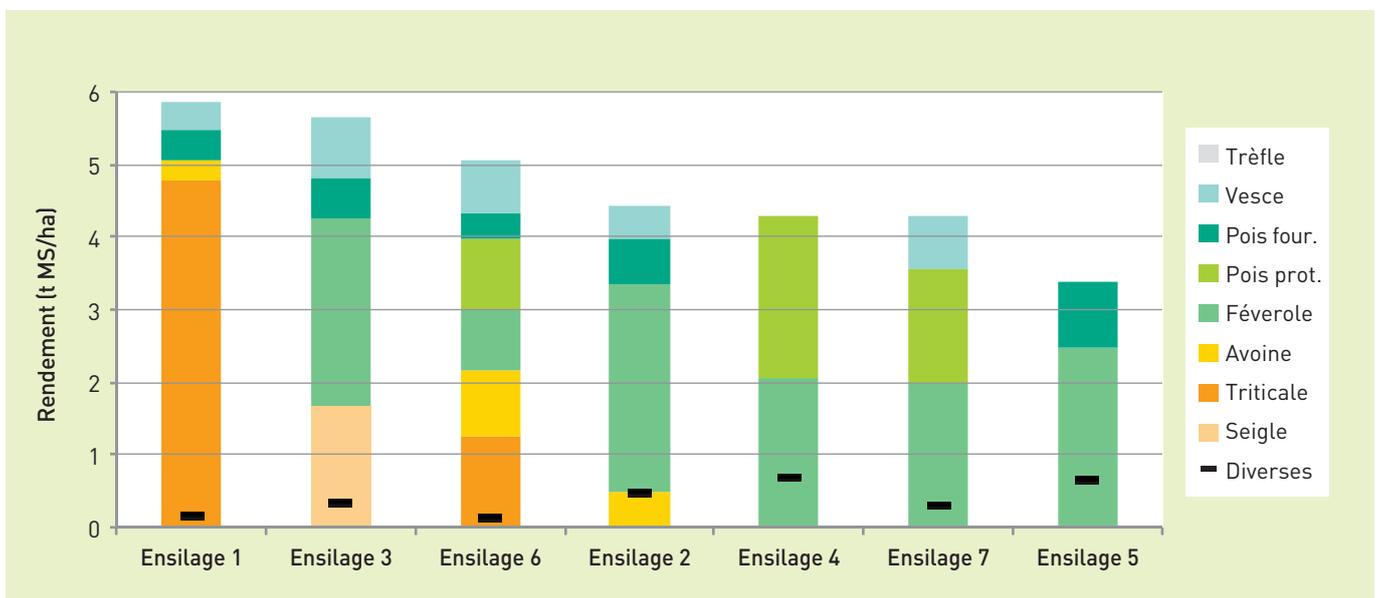




Performances agronomiques

| | Modalité | Rendement (t MS/ha)* | | % MS |
|------------|----------------------------------|----------------------|----|------|
| Ensilage 1 | T260-A30-Pf15-V15 | 5,8 | a. | 23 |
| Ensilage 3 | Se30-F25-Pf15-V15 | 5,7 | a. | 19 |
| Ensilage 6 | T30-Av30-F10-Pp30-Pf10-V15-TS5kg | 5,1 | ab | 19 |
| Ensilage 2 | Av30-F25-Pf15-V15 | 4,4 | ab | 15 |
| Ensilage 4 | F20-Pp60 | 4,3 | ab | 15 |
| Ensilage 7 | F20-Pp45-V15 | 4,3 | ab | 16 |
| Ensilage 5 | F25-Pf25 | 3,4 | .b | 11 |

*Analyse statistique – Test de Tukey au seuil de 5 % (CV = 18 % ; ETR = 0,84 t MS/ha)



- Les rendements totaux sont plus élevés en 2021 que ceux de la campagne précédente. Les proportions observées à la récolte reflètent celles qui avaient été semées, à l'exception du trèfle qui a pâti d'un semis trop tardif et qui n'était pas présent à la récolte.
- En termes de rendement, les ensilages avec des céréales sont ceux qui ont donné les meilleurs résultats. Ceci est contraire à l'année dernière où la mauvaise levée des céréales avait impacté leur contribution au rendement total. Le seigle (ensilage 3) s'est mieux développé que l'avoine (ensilage 2).

Valeurs alimentaires

Les valeurs alimentaires sont calculées à partir d'analyses chimiques de chaque espèce du mélange récolté en faisant l'hypothèse d'additivité.

| | Modalité | Rdt (t MS/ha) | MAT (% de MS) | MAT (kg/ha) | UFL/kg de MS | UFL /ha | PDIN (g/kg de MS) | PDIE (g/kg de MS) |
|------------|----------------------------------|---------------|---------------|-------------|--------------|---------|-------------------|-------------------|
| Ensilage 1 | T260-A30-Pf15-V15 | 5,8 | 15 | 894 | 0,93 | 5 369 | 93 | 68 |
| Ensilage 3 | Se30-F25-Pf15-V15 | 5,7 | 20 | 1158 | 0,92 | 5 249 | 116 | 67 |
| Ensilage 6 | T30-Av30-F10-Pp30-Pf10-V15-TS5kg | 5,1 | 17 | 884 | 0,76 | 3 887 | 99 | 56 |
| Ensilage 2 | Av30-F25-Pf15-V15 | 4,4 | 23 | 1010 | 0,97 | 4 283 | 128 | 69 |
| Ensilage 4 | F20-Pp60 | 4,3 | 22 | 944 | 0,96 | 4 131 | 123 | 69 |
| Ensilage 7 | F20-Pp45-V15 | 4,3 | 22 | 961 | 0,93 | 3 981 | 125 | 67 |
| Ensilage 5 | F25-Pf25 | 3,4 | 24 | 816 | 0,95 | 3 229 | 133 | 68 |

Les valeurs de MAT sont en moyenne de 21 %, bien inférieures à celles de l'année dernière (36 % en moyenne), probablement du fait d'un rendement en MS plus élevé. La tendance reste cependant la même que pour les années précédentes. Les mélanges associés riches en légumineuses permettent d'améliorer la valeur alimentaire de l'ensilage, en augmentant notamment les valeurs en PDIN et la teneur en MAT avec 21 % de MAT en moyenne au lieu de 15 % dans l'ensilage 1. Les mélanges composés uniquement de légumineuses ont logiquement un taux de MAT plus élevés que les autres ensilages.

Synthèse pluriannuelle (2017 à 2021)

Modalités testées

| Ensilage | Type | Densité de semis en grains/m ² | | | | | | | |
|----------|-----------------------------------|---|--------|--------|----------|---------------|----------------|---------------|------------------|
| | | Triticale | Avoine | Seigle | Féverole | Pois protéag. | Pois fourrager | Vesce commune | Trèfle squarosum |
| 1 | Témoin ensilage (récolte tardive) | 260 | 30 | | | | 15 | 15 | |
| 2 | Productif ++ MAT ++ | | 30 | | 25 | | 15 | 15 | |
| 3 | Ensilage 2 avec du seigle | | | 30 | 25 | | 15 | 15 | |
| 4 | Productif + MAT +++ | | | | 20 | 60 | | | |
| 5 | Productif + MAT +++ | | | | 25 | | 25 | | |
| 6 | Mélange complexe | 30 | 30 | | 10 | 30 | 10 | 15 | 5 kg/ha |
| 7 | Productif ++ MAT +++ | | | | 20 | 45 | | 15 | |

L'ensilage 2 a également été testé avec un ajout de trèfle incarnat. Etant donnée la date de semis tardive des mélanges, le trèfle était rarement présent à la récolte. Les résultats de cette modalité ne sont pas présentés.

L'ensilage 1 sert de point de comparaison avec les ensilages récoltés à une date plus tardive. Il est toutefois récolté dans les essais, précocement, en même temps que les autres modalités. Les essais ne donnent donc pas les résultats que cet ensilage aurait obtenus avec une coupe plus tardive.

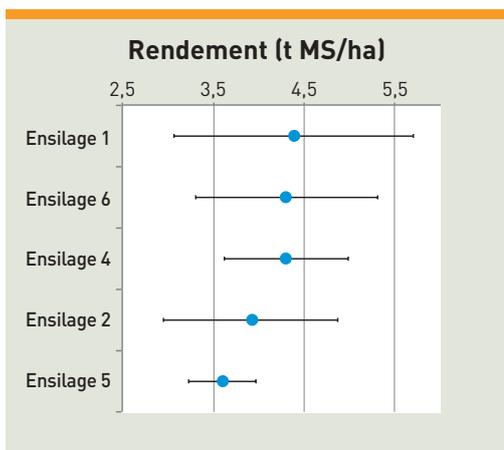
Il est important de noter que les conditions climatiques, et en particulier celles influençant le développement des protéagineux, ont été très différentes d'une campagne à l'autre. Il faut donc rester prudent dans l'interprétation des moyennes sur les 5 années, car elles peuvent cacher des variabilités importantes selon les années considérées.

Les modalités 3 et 7 n'étant présentes qu'à partir de 2019, l'analyse pluriannuelle est présentée en deux parties, afin d'éviter les biais dû aux conditions climatiques de chaque année.

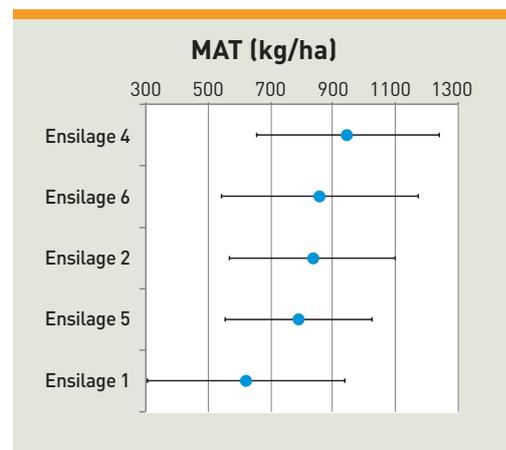
Moyenne par année des ensilages 1, 2, 4, 5 et 6

| | Rendement (t MS/ha) | MAT % MS | MAT kg/ha |
|----------------|---------------------|-----------|------------|
| 2017 | 4,8 | 14 | 664 |
| 2018 | 3,1 | 17 | 536 |
| 2019 | 4,4 | 16 | 702 |
| 2020 | 3,5 | 36 | 1235 |
| 2021 | 4,6 | 20 | 910 |
| MOYENNE | 4,1 | 21 | 809 |

Résultats pour les ensilages récoltés de 2017 à 2021



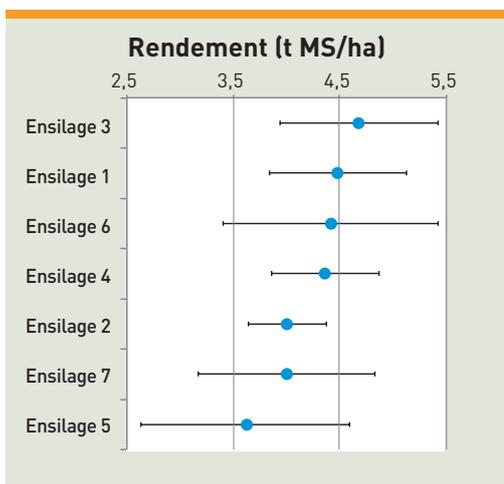
Le **point** représente la moyenne sur les années testées et **la barre** l'écart-type



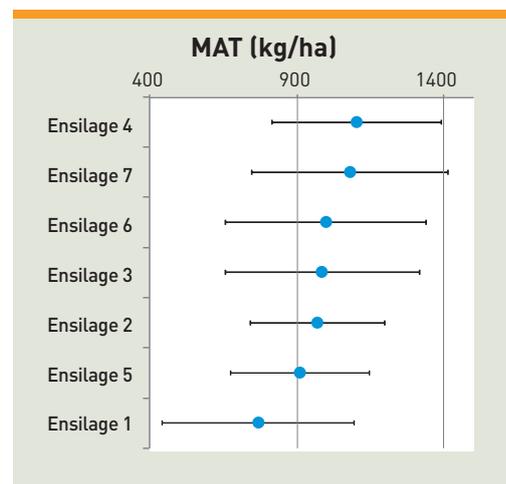
| Modalité | Rendement (t MS/ha) | % MS vert | MAT % MS | MAT kg/ha | UFL/kg MS | UFL/ha | PDIE | PDIN |
|---|---------------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------|------|------|
| Ensilage 1 T260-A30-Pf15-V15 | 4,4 | 22 | 14 | 621 | 0,87 | 3832 | 62 | 68 |
| Ensilage 6 T30-Av30-F10-Pp30-Pf10-V15-TS5kg | 4,3 | 18 | 21 | 856 | 0,88 | 3738 | 68 | 88 |
| Ensilage 4 F20-Pp60 | 4,3 | 17 | 23 | 947 | 0,91 | 3849 | 73 | 96 |
| Ensilage 2 Av30-F25-Pf15-V15 | 3,9 | 16 | 22 | 833 | 0,91 | 3573 | 71 | 95 |
| Ensilage 5v F25-Pf25 | 3,6 | 15 | 22 | 789 | 0,89 | 3208 | 71 | 96 |

Non significatif, variabilité trop importante entre les années

Résultats pour les ensilages récoltés de 2019 à 2021



Le **point** représente la moyenne sur les 3 années et **la barre** l'écart-type



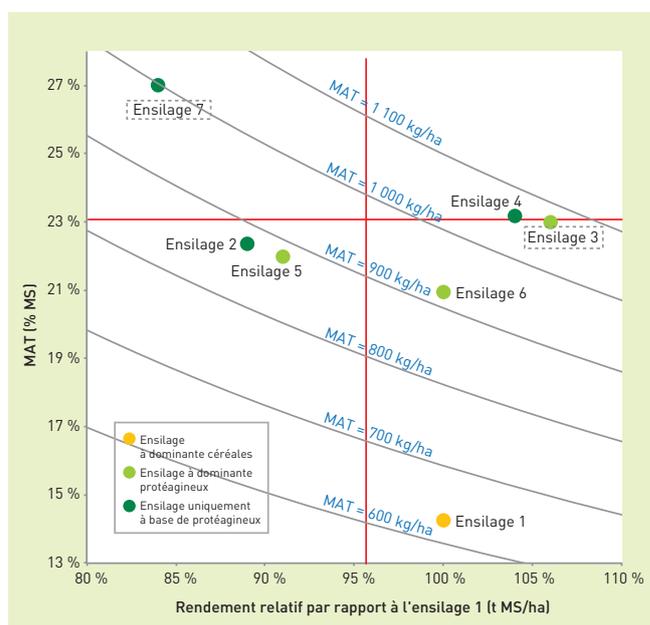
| Modalité | | Rendement (t MS/ha) | % MS vert | | MAT % MS | MAT kg/ha | UFL/kg MS | UFL/ha | PDIE | PDIN |
|------------|----------------------------------|---------------------|-----------|----|----------|-----------|-----------|--------|------|------|
| Ensilage 1 | T260-A30-Pf15-V15 | 4,5 | 22 | a. | 17 | 769 | 0,87 | 3919 | 65 | 74 |
| Ensilage 2 | Av30-F25-Pf15-V15 | 4,4 | 16 | .b | 25 | 970 | 0,89 | 3512 | 75 | 95 |
| Ensilage 4 | F20-Pp60 | 4,4 | 18 | ab | 27 | 1101 | 0,91 | 3934 | 78 | 94 |
| Ensilage 5 | F25-Pf25 | 3,6 | 16 | .b | 26 | 910 | 0,87 | 3122 | 75 | 96 |
| Ensilage 6 | T30-Av30-F10-Pp30-Pf10-V15-TS5kg | 4,4 | 19 | ab | 24 | 995 | 0,83 | 3647 | 71 | 85 |
| Ensilage 3 | S30-F25-Pf15-V15 | 4,7 | 19 | ab | 23 | 986 | 0,85 | 3994 | 67 | 90 |
| Ensilage 7 | F20-Pp45-V15* | 4,0 | 18 | ab | 27 | 1078 | - | - | - | - |

*Modalité non présente en 2019

Répartition des différents ensilages en fonction de leur rendement et de leur teneur en protéine (récoltes 2017 à 2021)

En moyenne, les ensilages uniquement composés de protéagineux ont logiquement une teneur en MAT plus importante que les autres. L'ensilage 4 permet la meilleure production en protéines/ha. L'ajout de vesce dans ce mélange de féverole et de pois (ensilage 7) semble améliorer ses résultats. Attention, cependant, ce dernier n'a été testé que sur les 3 dernières campagnes (avec une forte teneur en protéines en 2020). En revanche, la variabilité de ces mélanges de protéagineux est plus forte qu'en mélange avec des céréales car ils sont plus dépendants des conditions climatiques annuelles. En conservant cette association, les ensilages 3 ou 6 semblent être de bonnes options avec des mélanges plus complexes. Il semble également que le seigle soit plus intéressant comme céréale que l'avoine (ensilage 2 versus ensilage 3).

La récolte précoce d'ensilages riches en protéagineux permet la production d'un fourrage riche en protéines. Le choix du mélange sera un compromis à faire entre production de biomasse et teneur en protéines. Les ensilages à base de féverole et de pois protéagineux (ensilage 4 ou 7) permettent la meilleure production de protéines. Il pourrait être quand



même intéressant de conserver une part de céréales, même faible, et une diversité de protéagineux pour sécuriser le rendement lorsque les conditions ne sont pas favorables à une des espèces (ensilage 3 ou 6).

➤ Rédacteurs :
Céline BOURLET
Aloïs ARTAUX
Stéphane HANQUEZ
Florence LETAILLEUR

➤ Contact : Aloïs ARTAUX - 02 41 18 60 34 - 06 08 87 96 09 - alois.artaux@pl.chambagri.fr

Programme piloté par :



Financé par :

