

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

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

**[www.afpf-asso.org](http://www.afpf-asso.org)**

# Intérêts technico-économiques des dérobées avant maïs au sein d'un réseau d'élevages laitiers de l'ouest de la France

A. Masse<sup>1</sup>, J. de Launay<sup>2</sup>

**Pour répondre au désir d'intensification fourragère d'exploitants de l'ouest de la France, la coopérative Agrial a étudié l'utilisation de ray-grass d'Italie - trèfle et de méteil en dérobées avant maïs dans son réseau d'exploitations.**

## RÉSUMÉ

L'étude a été menée dans 41 exploitations sur des méteils (récoltés au printemps) et des ray-grass d'Italie - trèfle (fauchés à l'automne puis au printemps grâce à un semis plus précoce en fin d'été et davantage d'intrants) puis sur les maïs suivants. Les dérobées ray-grass d'Italie - trèfle se sont généralement révélées économiquement rentables, surtout en cas de manque de fourrage, car elles ont eu peu d'impact sur le rendement du maïs ensilage implanté ensuite. Les méteils récoltés plus tardivement ont fourni de bons rendements mais ont pénalisé celui du maïs, surtout dans les parcelles de bon potentiel. Enfin, des simulations de rations pour vaches laitières ont été réalisées pour évaluer l'impact économique de l'intégration des fourrages issus des dérobées. La bonne qualité du fourrage est primordiale pour la réduction du coût alimentaire.

## SUMMARY

**Technical and economic benefits of using catch crops before maize: results from a dairy farming network in western France**

The Agrial co-operative, located in western France, studied the use of catch crops before maize in its network of farms (n=41). It focused on results for maslins (harvested in the spring), annual ryegrass and clover mixtures (cut in the autumn and again in the spring thanks to early seeding in late summer and higher input levels), and the following maize crops. Annual ryegrass-clover catch crops were generally profitable, especially when forage was lacking, because they had a minimal impact on the yield of the silage maize crops that followed. Maslins that were harvested later provided good yields but negatively affected maize crop yields, especially in fields with high potential. Finally, simulations looking at dairy cow rations revealed the economic impact of incorporating catch-crop based forage. To reduce feed costs, it is essential to use good-quality forage.

Le contexte économique difficile en production laitière incite les éleveurs à remettre en cause les systèmes d'alimentation basés sur le maïs ensilage en plat unique. Les éleveurs visent une réduction de leurs coûts alimentaires, ce qui induit notamment une diminution des achats de concentrés azotés. Cela est possible en intégrant davantage de cultures fourragères riches en protéines en complément du maïs ensilage. Les agriculteurs sont donc en quête d'une autonomie fourragère et protéique, tout en visant une efficacité alimentaire optimale, ce qui leur permettrait de gagner en rentabilité.

En parallèle, la directive Nitrate, qui vise la protection des eaux souterraines contre les pollutions liées aux nitrates d'origine agricole, a rendu obligatoire l'installation de CIPAN (cultures intermédiaires pièges à nitrates) dans les zones vulnérables, qui couvrent une grande partie du territoire du Grand Ouest. Ces CIPAN peuvent être substituées par des cultures dérobées valorisables en fourrage.

La valorisation des intercultures par le biais de dérobées présente donc un réel attrait pour les éleveurs, leur permettant à la fois de répondre aux exigences réglementaires

## AUTEURS

1 : Service agronomique, Agrial, 4, rue des Roquemonts, F-14000 Caen ; a.masse@agriale.com

2 : Service agronomique, Agrial, 2, route de Fougères, F-35517 Cesson-Seigné

**MOTS CLÉS :** Aspect économique, association végétale, culture dérobée, enquête, exploitation agricole, fourrage, légumineuse, maïs, méteil, production fourragère, production laitière, ray-grass d'Italie, stade de récolte, système fourrager, valeur alimentaire.

**KEY-WORDS :** Catch crop, cutting stage, dairying, economic aspect, farm, feeding value, forage, forage maize, forage production, forage system, italian ryegrass, legume, maslin, plant association, survey.

**RÉFÉRENCE DE L'ARTICLE :** Masse A., de Launay J. (2018) : «Intérêts technico-économiques des dérobées avant maïs au sein d'un réseau d'élevages laitiers de l'ouest de la France», *Fourrages*, 234, 107-114.

et à leurs besoins en fourrages de qualité. C'est pourquoi, **la coopérative Agrial a choisi d'étudier la rentabilité des associations ray-grass d'Italie (RGI) - trèfle et des méteils en dérobée avant maïs, chez ses adhérents**, dans le cadre du réseau Grandeur Nature.

Ces deux types de dérobées ont été étudiés, sans volonté de promouvoir l'une ou l'autre puisque les systèmes concernés sont différents (structures d'exploitations, rotations...). Les méteils, mélanges de céréales et de protéagineux récoltés immatures, entrent davantage dans le cadre d'une agriculture de conservation et se positionnent souvent entre deux maïs. Les RGI - trèfle sont généralement semés entre une céréale et un maïs et peuvent être récoltés à l'automne puis au printemps.

## 1. Dispositif en réseau d'agriculteurs

### ■ Construction du réseau

Le réseau Grandeur Nature a été créé par Agrial en 2014 pour tester et éprouver des pratiques innovantes en productions animales et végétales, au sein même des exploitations agricoles. Fin 2014, les adhérents et conseillers d'Agrial étaient en attente de résultats technico-économiques sur l'autonomie fourragère et protéique. Au sein du réseau Grandeur Nature, le réseau Intensification Fourragère a donc été construit, sur la base du volontariat, avec comme première étape l'étude des dérobées de types RGI - trèfle et méteils.

Les RGI - trèfle étaient des associations à 50 % de RGI et 50 % de trèfle incarnat (en nombre de graines au semis). Les méteils étudiés étaient des mélanges riches en protéagineux puisque l'objectif est de concentrer la ration en protéines afin de réduire les compléments extérieurs.

Sur la campagne 2014-2015, 30 exploitations se sont engagées dans le suivi : 15 ont implanté un mélange RGI - trèfle (parfois plusieurs variétés de trèfle incarnat associées) et les autres, un méteil. Au printemps, chaque culture

dérobée a été suivie d'un maïs ensilage, adapté au contexte d'exploitation. Certains agriculteurs ont donc utilisé des variétés très précoces, d'indice 170. Le réseau a été reconduit en 2015-2016 et étoffé puisqu'il comptait alors 41 exploitations représentant 36 parcelles de méteils et 40 de RGI - trèfle (figure 1).

En ce qui concerne les itinéraires techniques, les agriculteurs étaient autonomes et seuls décideurs, notamment sur le choix des proportions d'espèces dans les méteils. Au final, nous avons étudié 36 parcelles en méteils soit 36 mélanges différents. Un recensement des interventions a été réalisé afin d'étudier d'éventuelles corrélations entre les itinéraires techniques et les mesures de rendements et de valeurs alimentaires.

### ■ Méthodologie des mesures de rendements

Les mesures de rendements ont été réalisées au plus près des récoltes par les agriculteurs. Sur les dérobées RGI - trèfle, les pesées ont été faites au printemps et parfois à l'automne selon les situations. Pour les méteils, il n'y a eu qu'une seule récolte, au printemps.

Avant de procéder aux prélèvements, une observation des parcelles avec l'agriculteur a permis d'identifier les zones représentatives. Pour les RGI - trèfle, les prélèvements ont été faits grâce à une motofaucheuse sur deux placettes de 8 m<sup>2</sup>. Dans les méteils, 3 placettes de 2 m<sup>2</sup> ont été prélevées à la faucille, pour des raisons de praticité. Un échantillon du mélange a ensuite été déposé au LILANO (Laboratoire Interprofessionnel Laitier de Normandie) avec renseignement des stades et proportions des espèces. La teneur en matière azotée totale (MAT) des RGI - trèfle, composés d'espèces fourragères classiques, a été mesurée par méthode infrarouge (NIRS) ; celle des méteils a été évaluée chimiquement, par manque de références. Les valeurs UF et PDI ont été calculées *via* les *Tables INRA* pour les mélanges RGI - trèfle ou *via* les équations établies par le LILANO à partir de sa propre expérience en analyses des méteils.

Par ailleurs, les proportions de légumineuses et graminées ont été quantifiées par séparation manuelle après avoir rassemblé quatre placettes de 0,25 m<sup>2</sup>. Les espèces ont été pesées indépendamment pour calculer leur pourcentage du poids total en matière fraîche. Cela a permis d'évaluer l'évolution de la part des espèces utilisées et leur contribution au rendement par rapport aux quantités semées.

Pour quantifier les gains permis par les dérobées, il était indispensable de s'intéresser aux maïs. Des mesures de rendements et de valeurs alimentaires ont donc été réalisées sur le maïs implanté après dérobée ainsi que sur le maïs d'une autre parcelle de l'exploitation (choisie avec l'éleveur pour son potentiel similaire) qui n'avait été précédé que d'une CIPAN (souvent une moutarde). Ce dispositif, peu contraignant pour les éleveurs mais certes discutable, a permis d'estimer l'impact du couvert.

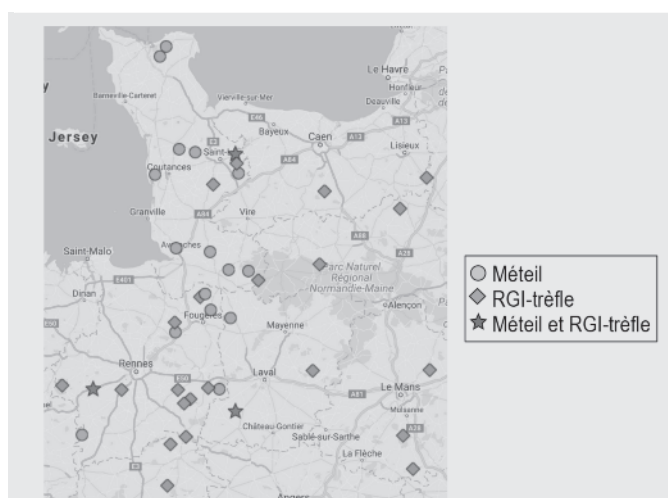


FIGURE 1 : Localisation des éleveurs du réseau Intensification Fourragère d'Agrial en 2016.

FIGURE 1 : Locations of the farms belonging to Agrial's Forage Intensification Network in 2016.

## ■ Interprétation des résultats

Les résultats obtenus sont issus d'un réseau d'agriculteurs. Ainsi, les conditions de milieu et les pratiques n'ont pas pu être maîtrisées. La variabilité des mesures nous oblige donc à rester prudents sur les conclusions, qui devront être confirmées. En revanche, les observations et les tendances constatées dans les exploitations présentent une véritable richesse d'informations valorisées dans cette synthèse.

Nous avons évalué les rendements potentiels et les valeurs alimentaires des RGI - trèfle et des méteils, ainsi qu'observé l'effet des différents itinéraires techniques sur la production et la qualité des fourrages. L'impact des dérobées sur les rendements du maïs a également pu être estimé. Les mesures de rendements et les données d'itinéraires techniques ont permis d'établir des coûts de production pour les couples RGI - trèfle puis maïs, méteil puis maïs et CIPAN puis maïs, de l'implantation au stockage. Enfin, des simulations de rations, *via* le logiciel Aliplan (Inzo), ont été réalisées pour étudier l'intégration des dérobées dans les rations de vaches laitières, à l'aide des valeurs alimentaires mesurées et des coûts de production calculés auparavant.

## 2. Performances des dérobées

### ■ Rendements et valeurs alimentaires

En 2016, les méteils récoltés avant maïs ont permis d'atteindre des rendements moyens de 6,8 t MS/ha avec une teneur en MAT moyenne de 159 g/kg MS et une valeur UFL moyenne de 0,88 (figure 2). En 2015, les rendements étaient légèrement plus faibles (6 t MS/ha). Le rendement des RGI - trèfle au printemps était de 4,8 t MS/ha en moyenne. Leurs teneurs en MAT étaient comprises entre 12 et 14 % et les valeurs UFL entre 0,96 et 1. Cette association est un bon compromis entre un RGI seul et un trèfle incarnat seul.

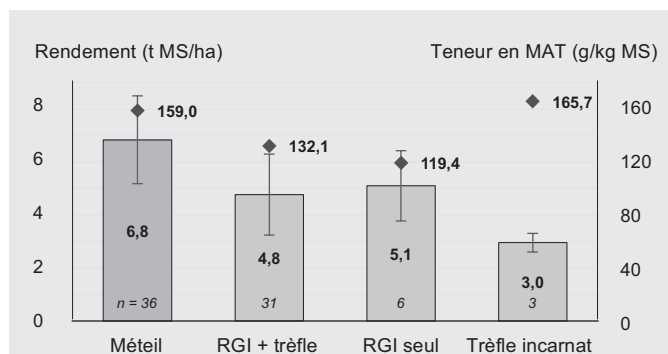


FIGURE 2 : Rendements et valeurs alimentaires des RGI - trèfle et méteils des exploitations du réseau Intensification Fourragère au printemps 2016.

FIGURE 2 : Yield and nutritional value of maslins and annual ryegrass-clover mixtures grown on the network farms in spring 2016.

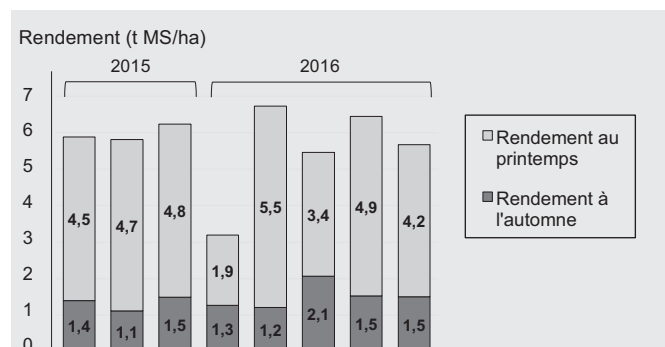


FIGURE 3 : Rendements cumulés des RGI - trèfle (automne puis printemps) sur 8 des parcelles du réseau (en 2015 ou 2016).

FIGURE 3 : Cumulative yield for annual ryegrass-clover mixtures (autumn and then spring) for 8 of the network farms' fields (2015 or 2016).

Les méteils sont plus riches en protéines en raison de leur composition basée sur les protéagineux alors que les RGI - trèfle sont plus riches en énergie. Les méteils permettent de récolter plus de fourrage en une fois mais les RGI - trèfle peuvent atteindre un rendement équivalent si la coupe d'automne est conséquente.

Il a été possible d'évaluer la production cumulée de RGI sur 3 parcelles en 2015 et 5 en 2016 (figure 3). A l'automne (peu après le semis), le potentiel est de 1 à 2 t MS/ha, avec des teneurs en MAT allant de 17 à 22 %. Le rendement cumulé moyen est de 5,9 t MS/ha en 2015 et 5,6 en 2016 malgré une faible production au printemps (trop précoce) sur une parcelle.

Les charges de récolte en enrubannage ou ensilage étant élevées, il est parfois judicieux de ne pas récolter à l'automne si la coupe est faible. Il faut cependant prévoir un broyage pour limiter les maladies en hiver et favoriser le redémarrage au printemps. L'idéal est de réaliser un pâturage si les conditions de portance le permettent.

### ■ Impact de la date de récolte sur le rendement et la qualité de la dérobée

Les récoltes ont été déclenchées par les éleveurs en fonction du stade, des conditions climatiques, de la date de semis du maïs... La figure 4 présente l'évolution du rendement selon la date de récolte.

**Retarder la date de récolte des RGI - trèfle n'induit pas de gain de rendement et on constate, lors des analyses, que leur valeur alimentaire chute.** Il n'y a donc aucun intérêt à retarder la date de récolte. Le meilleur compromis rendement - valeur alimentaire est une récolte au stade gonflement du ray-grass, c'est-à-dire juste avant épiaison, avec un rendement potentiel de 4 à 5 t MS/ha. Le respect de ce stade est d'autant plus intéressant qu'il permet des semis de maïs ensilage dans de bonnes conditions.

La récolte du méteil se fait principalement en mai. Sur la figure 4, la droite de régression (coefficient de corrélation de 70 %) montre que **le rendement des méteils augmente si on retarde de la date de récolte.** En mai 2016,

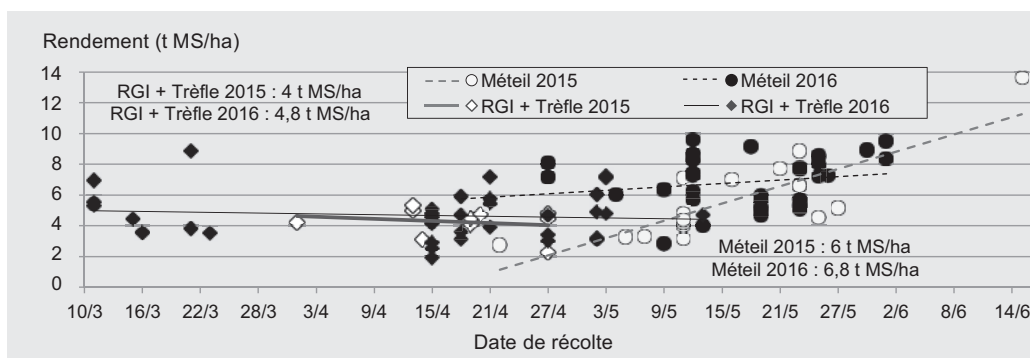


FIGURE 4 : Rendements des dérobées en fonction de leur date de récolte (printemps 2015 et 2016) dans les exploitations du réseau.

FIGURE 4 : *Catch crop yield as a function of harvest date (spring 2015 and 2016) of the network farms.*

la relation est moins marquée du fait des conditions climatiques qui étaient capricieuses et ont incité les éleveurs à choisir entre trois principales périodes de récoltes : autour du 15, du 20 et du 25 mai, et les méteils étaient déjà bien développés avec l'hiver doux. Le retard de la date de récolte **ne semble pas se répercuter sur la teneur en MAT tant qu'on reste sur des ensilages précoces**, avant maïs. La difficulté est donc de trouver le compromis entre le rendement du méteil et la date de semis du maïs.

### ■ RGI - trèfle : le stade de récolte est essentiel pour la qualité

Les associations RGI - trèfle sont principalement positionnées entre une céréale et un maïs. L'itinéraire technique moyen consiste à semer dès que possible après la céréale afin de réaliser une coupe à l'automne, à fertiliser avec 50 unités d'azote en sortie d'hiver et à récolter courant avril avant de semer le maïs. Au sein du réseau, aucune corrélation n'a pu être établie entre une fertilisation au printemps et la proportion de trèfle puisque d'autres facteurs interviennent également.

Les analyses montrent que la valeur alimentaire (en particulier la teneur en MAT) de ces associations chute si la récolte est retardée.

La principale interrogation des éleveurs sur les mélanges RGI - trèfle est donc la **présence de trèfle incarnat en quantité suffisante au printemps**. Il ne ressort pas d'itinéraire technique idéal mais la combinaison de pratiques favorables au trèfle augmente les chances de

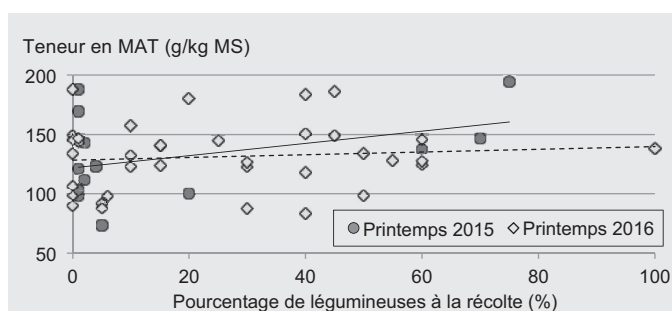


FIGURE 5 : Teneur en MAT des RGI - trèfle selon la proportion de trèfle à la récolte dans les exploitations du réseau.

FIGURE 5 : *CP content of annual ryegrass-clover mixtures as a function of clover percentage at harvest in the network farms.*

réussite. Ils ont besoin de lumière et de températures douces pour se développer. Il faut donc semer tôt, dès que les conditions sont favorables, afin de profiter des températures et de l'ensoleillement des mois de septembre et octobre. Un semis de qualité (préparation fine, semis en surface, rattachage) permet une bonne levée. L'idéal est ensuite d'exploiter précocement et régulièrement le couvert pour donner de la lumière mais cela dépend des modes d'exploitation.

La proportion de trèfle à la récolte était très variable malgré des proportions identiques de trèfle au semis (50% de RGI et 50% de trèfle, en nombre de graines ; figure 5). Aucune corrélation n'a pu être établie entre la proportion de trèfle et la teneur en MAT. En 2015, le RGI était très présent et a pu étouffer les trèfles (fort développement à l'automne, faible rayonnement hivernal et températures clémentes, gel tardif en fin d'hiver puis douceur dès mars). C'était l'inverse en 2016.

### ■ Méteil : trouver le bon équilibre entre les espèces

Les méteils peuvent se positionner entre deux maïs ou entre une céréale et un maïs. Dans tous les cas, le semis ne doit pas intervenir trop tôt pour limiter le développement des protéagineux avant l'hiver.

#### • Compromis entre rendement et qualité

L'analyse des rendements, des valeurs alimentaires et des proportions des espèces (figure 6) au sein du réseau d'exploitations a permis de mettre en évidence le meilleur compromis entre rendement et teneur en protéines : les mélanges contenant entre 65 et 80% de légumineuses à la récolte, avec un rendement de 7 t MS/ha et une teneur en protéines de 15%.

A partir de ce constat, il est difficile d'établir une composition idéale au semis. Mais, à partir des méteils semés dans les parcelles (figure 7) qui obtiennent entre 65 et 80% de légumineuses à la récolte, on peut proposer une composition avec 15 à 50% de céréales, 20 à 30% de vesce, 10 à 45% de pois fourrager et 10% de féverole. Un mélange à base de féverole et de pois fourrager a également été très satisfaisant, en rendement et en qualité : 8,9 t MS/ha à 16% de MAT. L'évolution des proportions dépend ensuite des conditions pédoclimatiques et des pratiques culturales. Dans tous les cas, il faut prendre en compte le risque de verse.

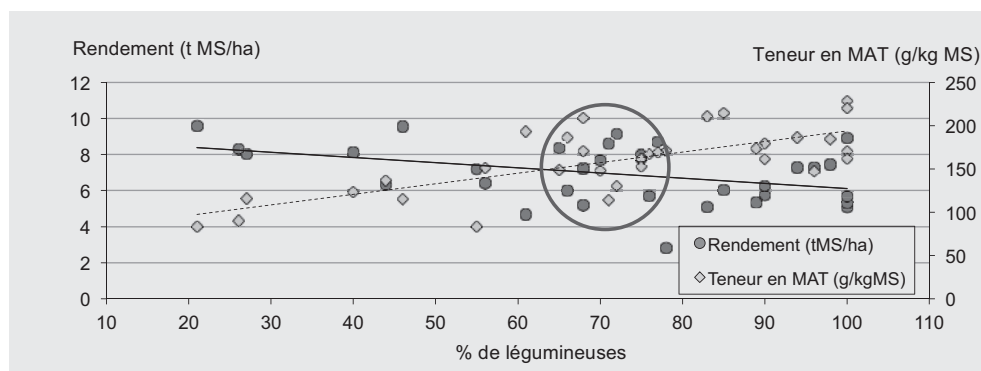


FIGURE 6 : Proportion de légumineuses pour un compromis entre rendement et valeur alimentaire pour les méteils de 2016.

FIGURE 6 : Influence of maslin legume percentage on the trade-off between yield and nutritional value in 2016.

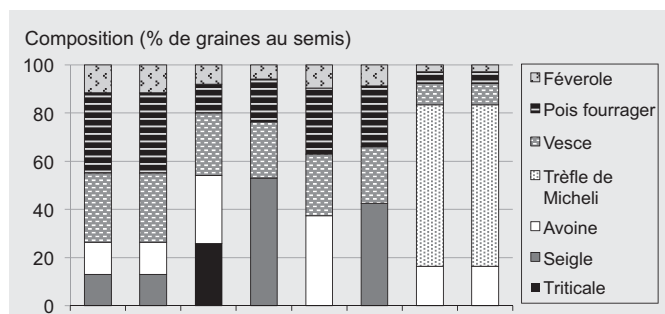


FIGURE 7 : Composition au semis des méteils qui présentaient 65 à 80% de légumineuses à la récolte 2016.

FIGURE 7 : Composition of maslin seed mixtures that resulted legume percentages of 65–80% at harvest in 2016.

### • Choix des espèces dans les méteils

Des analyses de valeur alimentaire des différentes espèces triées individuellement (figure 8) ont mis en évidence les légumineuses les plus riches en MAT au stade floraison, ainsi que les céréales à y associer. En parallèle, des essais en situations contrôlées ont permis d'identifier les variétés les plus intéressantes.

Les pois et la vesce sont les plus riches en MAT, autour de 20%. La féverole contient 16% de MAT et peut

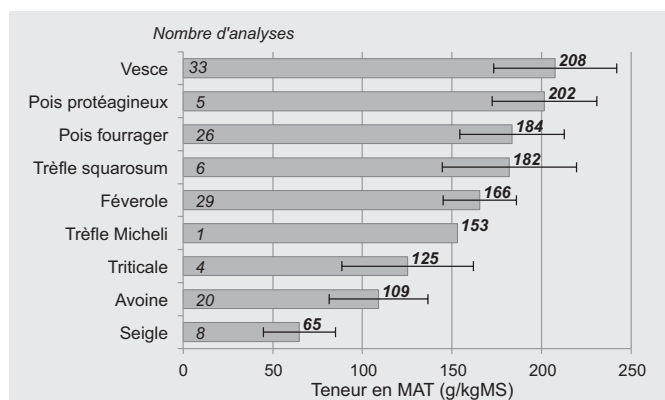


FIGURE 8 : Teneurs en MAT de différentes espèces (stade floraison) constitutives des méteils du réseau en 2015 et 2016.

FIGURE 8 : CP content (at flowering) of the different species included in maslins on network farms in 2015 and 2016.

également servir de tuteur pour s'affranchir des céréales. Il faut cependant rester prudent puisque plusieurs parcelles à forte densité de féverole et semis précoce ont été marquées par les maladies (anthracnose et botrytis). Les céréales, moins riches en MAT, assurent le rôle de tuteur qui est primordial pour une récolte de qualité.

### • Importance de la date de semis et de récolte

Un dernier travail a consisté à comparer les rendements et les teneurs en protéines pour des dates de semis et de récolte plus ou moins précoces. Pour gagner en rendement, il faut laisser le méteil exprimer son potentiel en récoltant plus tard au printemps : autour de fin mai. On observe un léger gain de rendement en semant plus tôt mais il faut être prudent : les hivers froids peuvent entraîner la disparition des protéagineux selon les espèces et variétés choisies. La teneur en MAT décroît légèrement avec le stade mais tant que la récolte se fait en phase immature (stade grain laiteux des céréales), elle reste satisfaisante.

## 3. Impact sur les maïs après dérobées

Les résultats présentés ci-dessous (figure 9) s'appuient sur **seulement 2 campagnes** (2015 et 2016) mais ces années, très différentes en termes de rendement des maïs, nous permettent de mettre en évidence deux types de conséquences des dérobées avant maïs.

**En 2015, année favorable aux maïs**, les rendements du maïs étaient de 17-18 t MS/ha en moyenne pour notre réseau d'exploitations (toutes parcelles confondues, régions Normandie, Bretagne et Pays-de-la-Loire). Les décalages de semis du maïs ont eu davantage d'impact sur les rendements que les CIPAN, rendant moins rentables l'implantation de cultures dérobées : après un méteil, le décalage de la date de semis d'environ un mois a entraîné en 2015 une perte de rendement sur le maïs de 3,4 t MS/ha en moyenne ; après un RGI - trèfle, la perte de rendement est de 2,3 t MS/ha en moyenne.

**2016 a été une année assez difficile pour les maïs.** Le printemps a été froid et humide, ce qui a retardé les semis et ralenti le démarrage du maïs, tout cela suivi d'un été sec pendant lequel les cultures ont souffert dans les parcelles à faible et moyen potentiel. En conclusion, les rendements des maïs sans dérobée ont été assez faibles par rapport aux références des exploitations du réseau (14-15 t MS/ha). Les méteils n'ont entraîné en moyenne qu'une

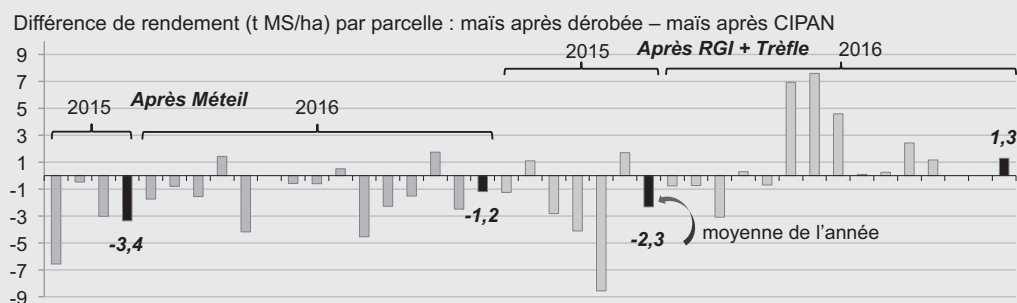


FIGURE 9 : Impact des dérobées sur les rendements des maïs qui leur succèdent en 2015 et 2016.

FIGURE 9 : Impact of catch crops on subsequent maize crops in 2015 and 2016.

baisse de 1,2 t MS/ha de maïs ensilage, malgré un semis un mois plus tard. Les semis un peu plus tardifs après les dérobées RGI - trèfle ont par ailleurs permis d'esquiver les attaques de *Géomyza* dans certaines parcelles, ce qui explique des écarts de rendement du maïs positifs. En 2016, les agriculteurs avaient tout intérêt à implanter des dérobées pour augmenter leurs stocks fourragers d'autant plus que l'automne-hiver 2015-2016 a été propice aux bons rendements des dérobées.

**Plus le potentiel de rendement du maïs est important, plus l'impact du méteil en dérobée sur le maïs sera fort, en retardant la date de semis.** Dans les parcelles à fort potentiel en maïs, il est donc peu intéressant de prendre des risques avec un méteil en dérobée. Dans des parcelles où, de toutes façons, le maïs ne sera pas très productif, le méteil a son intérêt. Dans le cas des RGI - trèfle, l'effet sur le rendement du maïs dépend principalement de la réserve utile des parcelles, puisque le RGI consomme une part importante de cette eau.

Dans tous les cas, quelles que soient les pertes de rendement des maïs, elles sont toujours compensées par le rendement de la dérobée, ce qui permet une intensification de la production fourragère.

#### 4. Rentabilité économique des systèmes « dérobée puis maïs ensilage »

Une étude de rentabilité économique des couples méteil puis maïs et RGI - trèfle puis maïs a été réalisée. L'objectif était de savoir s'il était plus avantageux de faire un méteil, un RGI - trèfle ou encore de se contenter d'une CIPAN. 2015 et 2016 étant des années avec des potentiels en maïs très différents, nous les avons étudiées séparément (tableau 1). Les charges considérées pour les CIPAN comprennent la mécanisation, la main d'œuvre et les semences d'une moutarde «basique» pour se placer au coût minimal d'une CIPAN sachant qu'un bon couvert agronomique coûterait davantage.

Au sein du réseau, un méteil a un coût de production de 580 € pour 5,7 t MS/ha en 2015 et de 610 € pour 6,8 t MS/ha en 2016 (rendu au silo). La différence de coût dépend principalement du rendement. Le coût des semences est également non négligeable puisqu'il s'agit principalement de protéagineux et que la moyenne des densités de semis est de 90 à 120 kg/ha. Pour les mélanges RGI - trèfle, les coûts de production vont de 520 à 550 €/ha pour 5 à 6 t MS/ha. La récolte d'automne coûte cher pour

	Météil + maïs ensilage		RGI-trèfle + maïs ensilage	
	2015	2016	2015	2016
<b>Culture dérobée par rapport à une CIPAN</b>				
Charges de la dérobée* (€/ha)	580	610	520	550
(rendement, t MS/ha)	(5,7)	(6,8)	(5,0)	(6,0)
- Charges CIPAN (€/ha)	70	70	70	70
<b>Surcoût de la dérobée (€/ha) [1]</b>	<b>510</b>	<b>540</b>	<b>450</b>	<b>480</b>
<b>Culture du maïs, après dérobée ou CIPAN</b>				
Charges du maïs ensilage après dérobée* (€/ha)	1 170	1 160	1 220	1 180
(rendement, t MS/ha)	(14,2)	(13,1)	(16,9)	(14,8)
- Charges du maïs après CIPAN* (€/ha)	1 230	1 180	1 230	1 180
(rendement, t MS/ha)	(17,5)	(14,5)	(17,5)	(14,5)
<b>Surcoût du maïs après dérobée (€/ha) [2]</b>	<b>- 60</b>	<b>- 20</b>	<b>- 10</b>	<b>0</b>
<b>Ensemble maïs + dérobée par rapport à maïs + CIPAN</b>				
<b>Surcoût (€/ha) [1+2]</b>	<b>450</b>	<b>520</b>	<b>440</b>	<b>480</b>
Gains de rendement** (t MS/ha)	1,0	5,0	2,6	5,6
(kg MAT/ha)	554	1,130	372	655
(UFL/ha)	1 072	4 345	2 129	5 662
<b>Coût ramené à la t MS supplémentaire (€/t MS)</b>	<b>450</b>	<b>100</b>	<b>170</b>	<b>90</b>

TABLEAU 1 : Calcul des coûts de production pour les couples «dérobées - maïs» en 2015 et 2016.

TABLE 1 : Production costs in 2015 and 2016 for catch crop-maize pairings.

\* charges rendu silo ; comprend les intrants (semences, engrais minéraux...), la mécanisation (semis, épandage, récolte), la main d'œuvre, le stockage

\*\* évaluation à partir des moyennes des parcelles observées

seulement 1,5 à 2 t MS/ha mais s'avère nécessaire pour assurer une bonne reprise au printemps. Le pré-fanage est fortement conseillé pour se rapprocher le plus possible des 35 % de matière sèche.

En ce qui concerne le maïs ensilage, nous avons fait l'hypothèse que son itinéraire technique restait le même mais que le rendement était moins élevé en présence d'une dérobée. Les charges de récolte ont donc varié en fonction des rendements moyens obtenus dans le réseau.

Ainsi, en 2015, un méteil avant maïs a représenté un surcoût de 450 €/ha pour seulement 1 t MS supplémentaire par hectare, 554 kg de MAT et 1 072 UFL. Cette tonne a donc coûté, en moyenne, 450 €/ha. En 2016, le surcoût du méteil était de 520 €/ha mais il a permis d'obtenir 5 t MS de plus, soit 1 130 kg de MAT et 4 345 UFL/ha supplémentaires. Dans le contexte de faible rendement du maïs, le coût de la tonne était ramené à 100 €/t MS. Le méteil a donc apporté un réel gain.

Au sein du réseau, le surcoût d'un RGI - trèfle par rapport à une CIPAN était de 440 €/ha en 2015 pour 2,6 t MS supplémentaires par hectare, soit 372 kg de MAT et 2 129 UFL. En 2016, le surcoût du RGI - trèfle représentait 480 €/ha, avec un gain de rendement de 5,6 t MS/ha (655 kg de MAT et 5 662 UFL). **La production supplémentaire avec un RGI - trèfle coûtait alors 170 €/t MS en 2015 et 90 €/t MS en 2016, ce qui est moins variable que pour les méteils.**

**La production des dérobées représente un surcoût non négligeable** à l'échelle d'une parcelle. Cependant, l'intensification de la production sur quelques parcelles peut contribuer à l'autonomie fourragère et à l'optimisation de l'outil de production. Si on rapporte le coût aux protéines produites (tableau 2), on retrouve l'intérêt des **méteils, plus riches en protéines que les RGI - trèfle**. En effet, même dans le cas d'un faible gain de rendement, le fourrage supplémentaire est de très bonne qualité, avec un coût entre 0,46 et 0,81 €/kg MAT. **En termes d'UFL, l'avantage revient aux RGI - trèfle** avec un coût de 0,08 à 0,21 €/UFL. Le choix de la dérobée doit donc considérer les objectifs de rationnement.

Il serait intéressant de comparer ces résultats avec les coûts de complémentation. Les coûts de production des fourrages riches en protéine sont souvent comparés avec ceux des compléments azotés. Cependant, il s'agit avant

tout de fourrages énergétiques et encombrants, même s'ils sont plus riches en protéines qu'un maïs par exemple, ce qui nécessite de procéder à une analyse des rations pour pouvoir conclure.

## 5. Place des dérobées dans les rations des vaches laitières

Des **simulations de rations** ont été réalisées afin d'estimer l'impact de l'intégration des fourrages issus de dérobées dans les rations de vaches laitières. Plusieurs classes de qualité des fourrages ont été établies au sein des données recueillies (tableau 3).

Quatre modalités de rations ont été testées : 80 % de maïs ensilage + 20 % de dérobées RGI - trèfle de qualité supérieure ou moyenne et 80 % de maïs ensilage + 20 % de dérobées méteils de qualité supérieure ou moyenne.

Il y a peu de réduction du coût alimentaire avec les dérobées (tableau 4). Les ensilages de méteils ou de RGI - trèfle contiennent davantage de MAT, ce qui permet de réduire la part de correcteur azoté, mais ce sont des fourrages énergétiques plus encombrants que le maïs. Leur incorporation entraîne donc un déficit d'énergie qui doit être compensé par du maïs grain par exemple.

Par ailleurs, **l'intégration des fourrages issus de dérobées permet de réduire le coût alimentaire seulement s'ils sont de très bonne qualité**. L'intérêt économique passe donc en premier lieu par la technicité des éleveurs pour produire un fourrage de qualité et réussir la conservation. Cela ne remet pas en question l'intérêt de la diversification des rations, ni de l'intégration de fibres. La maîtrise du coût de production des fourrages en dérobées devra être analysé non pas à l'échelle de la parcelle mais sur l'ensemble de l'outil de production.

A l'échelle d'une exploitation, la production de fourrages en dérobée **permet d'intensifier la production globale des surfaces fourragères et donc de renforcer les stocks**. La répartition des coûts de production n'est donc plus la même. Avec un objectif de gain de rendement de 4 t MS/ha en implantant une dérobée avant maïs, il est possible de libérer 1 ha de Surface Fourragère Principale en implantant 3 ha de dérobées. Ces surfaces libérées peuvent ensuite être dédiées à du maïs à vocation plus énergétique

	Méteil puis Maïs		RGI-trèfle puis Maïs	
	2015	2016	2015	2016
Coût en € / t MS	450	100	170	90
Coût en € / kg MAT	0,81	0,46	1,18	0,73
Coût en € / UFL	0,42	0,12	0,21	0,08

**TABLEAU 2 : Estimation du coût de production de la production supplémentaire permise par la dérobée dans les exploitations du réseau.**

*TABLE 2 : Estimate of production costs associated with the additional production allowed by the use of catch crops by network farms.*

Qualité	Méteils		RGI-trèfle	
	Supérieure <sup>(1)</sup>	Moyenne <sup>(2)</sup>	Supérieure <sup>(1)</sup>	Moyenne <sup>(2)</sup>
UFL (/kg MS)	0,89	0,83	0,94	0,88
PDIN (g/kg MS)	108	85	100	79
PDIE (g/kg MS)	85	75	81	75

1 : Moyenne du quart supérieur  
2 : Moyenne du réseau

**TABLEAU 3 : Définition des classes de qualité des fourrages à partir des analyses de valeurs alimentaires réalisées chez les éleveurs du réseau.**

*TABLE 3 : Categories of forage quality defined based on nutritional analyses carried out on the network farms.*



Type de ration	100% maïs ensilage	80% maïs + 20 % RGI-trèfle		80% maïs + 20 % méteil	
		Moyenne	Supérieure	Moyenne	Supérieure
Valeur alimentaire de la dérobée :					
UFL - PDIN - PDIE		0,88 - 79 - 74	0,94 - 100 - 81	0,83 - 85 - 75	0,89 - 108 - 85
Maïs ensilage (kg MS/VL/j)	17,0	13,5	13,8	13,5	13,8
RGI-trèfle dérobé (kg MS/VL/j)		3,5	3,5		
Méteil dérobé (kg MS/VL/j)				3,5	3,5
Paille (kg)	1,0				
Minéraux (kg)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Maïs grain (kg)		0,5		0,8	0,5
Complément correcteur (kg)	3,3	2,5	2,0	2,1	2,0
Complément azoté (kg)		0,5	0,9	0,8	0,7
Total concentrés (kg)	3,3	3,5	2,9	3,7	3,2
<b>Ecart par rapport à la ration 100% maïs ensilage (kg)</b>					
		<b>+ 0,2</b>	<b>- 0,4</b>	<b>+ 0,4</b>	<b>- 0,1</b>
Coût alimentaire (€/1 000 l)*	108	107	104	107	104

\* vaches à 8 700 l/an

TABLEAU 4 : **Simulations de rations avec incorporation des dérobées dans la ration** (outil Aliplan, production de 29 kg de lait/VL/jour).

TABLE 4 : **Simulations examining the effects of including catch crops in rations** (Aliplan software, production level: 29 kg/dairy cow/day).

(épis ou maïs grain humide) pour compenser l'intégration de fourrage encombrant, ou bien converties en cultures de ventes.

Le **point clé de la réussite** des cultures dérobées est **l'optimisation des itinéraires techniques** pour assurer rendement et qualité. Le choix du type de dérobées dépend également du système d'exploitation et des contraintes pédoclimatiques.

## Conclusion

Le dispositif en réseau d'agriculteurs nous a permis d'acquérir des références technico-économiques sur les cultures dérobées de types méteils et RGI - trèfle au sein même des exploitations agricoles. Cela nous permet de mieux accompagner les éleveurs dans l'évolution de leurs pratiques en discutant des points de vigilance mis en évidence au cours de l'étude.

Le choix de la dérobée doit dépendre de la rotation pratiquée par l'agriculteur mais aussi du potentiel de rendement en maïs de ses parcelles. En effet, un RGI - trèfle est intéressant sur les parcelles à fort potentiel et avec une

bonne réserve utile puisqu'il a peu d'impact sur le maïs implanté ensuite, si la récolte intervient avant le 15 avril. D'autre part, il nous semble que les méteils méritent d'être étudiés dans d'autres types de rotations (avant prairies par exemple), ce qui permettrait de s'affranchir du handicap généré sur le rendement du maïs et d'atteindre des rendements de méteil supérieurs en le récoltant à partir du 25 mai. On pourrait ainsi envisager d'implanter une prairie de type ray-grass hybride - trèfle violet en même temps que le méteil.

A l'échelle d'une exploitation, l'intensification de certaines surfaces fourragères peut permettre d'optimiser le système de production. Les dérobées sont une des pistes pour contribuer à l'autonomie fourragère. Dans tous les cas, l'adaptation des dérobées au type d'exploitation et l'optimisation des itinéraires techniques sont indispensables pour assurer le rendement et la qualité, et donc la rentabilité de ces cultures.

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