

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)**

# Choix des fourrages complémentaires et optimisation du fonctionnement du système d'exploitation

B. Blin, B. Daveau, J. Fortin, J.-F. Garnier, S. Guibert, Q. Levieux, P. Pierre

Lors de la préparation des Journées AFPF, les nombreuses propositions d'affiches scientifiques émanant du Développement et la grande diversité des couverts étudiés ont rapidement montré le foisonnement de travaux de terrain, d'expérimentations réalisés sur les méteils, les cultures dérobées... Leur point commun : la présence de légumineuses pour améliorer l'autonomie protéique des exploitations d'élevage. Mais au-delà, les espèces utilisées, les compositions des couverts, la période de semis, la fonction dans la rotation, le type de récolte et conservation, la proportion dans les rations... : tout diverge et foisonne. Comment optimiser l'utilisation de ces couverts intermédiaires dans le contexte pédoclimatique local ? Comment insérer au mieux ce couvert dans la rotation ? Les éleveurs sont souvent à l'origine d'expériences originales qui ne vont pas sans poser de nombreuses questions quant aux itinéraires techniques, matériels à utiliser... Les 3 contributions présentées illustrent cette diversité d'initiatives.

## RÉSUMÉ

La diversification des ressources fourragères est un des leviers pour améliorer l'autonomie fourragère des exploitations. Un outil en ligne d'aide à la décision a été créé pour aider les éleveurs à choisir le type de fourrage complémentaire à planter selon le type de sol et d'aléa climatique. En Pays de Loire, en raison de la sécheresse estivale, l'implantation des prairies peut se pratiquer soit en début d'automne, sous couvert d'une association céréales-protéagineux d'hiver (semis en deux passages) qui sera ensilée au printemps (CERPRO), surtout en cas d'espèces prairiales d'implantation lente, soit sursemée au printemps dans le CERPRO. Le semis simultané d'automne favorise la productivité du CERPRO, la qualité d'implantation et la production de la prairie en 1<sup>re</sup> année. La biomasse cumulée produite sur les 2 années est supérieure de 45 % à celle de la prairie implantée sans couvert (témoin). La solution de couverts permanents à vocation fourragère a été explorée par des éleveurs bretons. Du trèfle violet a été implanté (semis simultané) sous couvert de colza graine. Après la récolte du colza, une coupe d'enrubannage de la légumineuse peut être effectuée en début d'automne (généralement 2 t MS si l'été n'a pas été trop sec) ; ensuite, le semis direct d'une nouvelle culture sous couvert vivant est possible. La qualité d'implantation est déterminante pour la réussite de cette formule qui ne pénalise pas les résultats économiques.

## SUMMARY

### Choosing complementary forage and functionally optimising farming systems

The use of complementary forage is a tool for improving forage self-sufficiency on farms. An online decision-making tool helps livestock farmers choose the type of forage to establish based on soil type and climatic variability. In the Pays de Loire region, summers are dry. Consequently, grasslands can be undersown in winter associations of grains and protein crops (CERPROs), which are then made into silage in the spring. Planting can occur either in early autumn, via simultaneous sowing (two passes), or in the spring, where the grassland is specifically undersown in the CERPRO. Simultaneous sowing in the autumn enhances grassland establishment and improves biomass production over a two-year period. The strategy of using permanent cover crops as forage was examined by livestock farmers in Brittany. Red clover was succession planted (simultaneously sown) with rapeseed. The legume can be baled in early autumn if the summer has not been too dry. It is then possible to directly sow a new crop in the living mulch. The quality of crop establishment plays a decisive role.

**AUTEURS** : Coordonnées des auteurs : voir pages suivantes

**MOTS CLÉS** : Aspect économique, Bretagne, céréale immature, couverture végétale, culture dérobée, date de semis, ensilage, facteur climat, fourrage, mélange fourrager, Pays-de-la-Loire, prairie, production fourragère, rotation culturale, semis sous couvert, système fourrager, technique culturale.

**KEY-WORDS** : Brittany, catch crop, climat factor, crop succession, cultivation techniques, economic aspect, forage, forage mixture, forage production, forage system, grassland, Pays-de-la-Loire, plant cover, seeding with covercrop, silage, sowing date, unripe cereals.

**RÉFÉRENCE DE L'ARTICLE** : Blin B., Daveau B., Fortin J., Garnier J.-F., Guibert S., Levieux Q., Pierre P. (2018) : «Choix des fourrages complémentaires et optimisation du fonctionnement du système d'exploitation», *Fourrages*, 234, 87-95.

## Diversifier des ressources fourragères adaptées à son exploitation : un outil d'aide à la décision pour les éleveurs

S. Guibert<sup>1</sup>, B. Blin<sup>2\*</sup>

### ■ Contexte

Depuis plusieurs années, les éleveurs du Grand Ouest sont régulièrement confrontés à des aléas climatiques qui affectent les rendements fourragers (prairies et maïs). Outre les températures élevées et le manque d'eau lors de périodes de sécheresse, les excès de pluviométrie peuvent également compromettre les conditions de semis au printemps et perturber l'exploitation des prairies par le pâturage ou la fauche. A ce contexte climatique aléatoire s'ajoutent les évolutions des systèmes d'exploitation, parfois brutales avec des regroupements d'exploitations, agrandissements des troupeaux, changement de production et le cadre réglementaire de la PAC favorisant la diversité des assolements et surfaces d'intérêt écologique. Ces combinaisons fragilisent les systèmes fourragers et certaines exploitations sont confrontées régulièrement à des manques de stocks. Les éleveurs doivent souvent s'adapter dans l'urgence en ayant recours à des solutions palliatives parfois onéreuses (achats de fourrages, décapitalisation de cheptel).

Suite aux sécheresses consécutives de 2010 et 2011 en Pays de la Loire, le projet PEREL - Perenniser l'Élevage par l'autonomie fourragère - est né pour accompagner les éleveurs et les techniciens dans l'adaptation à ce contexte et l'anticipation de ces difficultés. L'objectif final du projet est de renforcer les connaissances des éleveurs et la capacité d'expertise des techniciens pour améliorer la résilience des systèmes d'élevage en Pays de la Loire. Différents volets ont été travaillés (BATAIS, 2015), en particulier les solutions d'adaptation des systèmes d'élevage. Ainsi, **la diversification des ressources fourragères est un des leviers de la recherche d'autonomie** fourragère sur les exploitations, **gage de sécurité pour faire face aux aléas climatiques et économiques** (volatilité des prix des intrants). De nombreuses données éparses existaient pour ces différentes ressources : elles nécessitaient d'être rendues plus accessibles pour les éleveurs et les techniciens et d'être évaluées au regard des conditions pédoclimatiques des Pays de la Loire. Le projet incluait également la création d'un outil en ligne d'aide à la décision pour accompagner les éleveurs sur le choix de fourrages complémentaires.

\* au nom du Groupe régional Prairies des Pays de la Loire  
1 : Chambre d'Agriculture de la Mayenne, Parc Technopole, Rue Albert Einstein, Changé - BP 36 135, F-53061 Laval cedex 9 ;  
stephanie.guibert@mayenne.chambagri.fr  
2 : Chambre d'Agriculture Pays de la Loire, 15, rue Jean-Grémillon, CS 21312, F-72013 Le Mans cedex 2

### ■ Mise en œuvre et résultats

#### • Un état des lieux, du sol à l'animal

Une première étape du travail a consisté à faire un état des lieux des ressources disponibles en considérant les différents fourrages régulièrement ou occasionnellement cultivés en Pays de la Loire. Ce travail a été conduit par le Groupe régional prairies des Pays de la Loire (les Chambres d'Agriculture, Idele, Arvalis, les contrôles de performance, les CUMA, l'Inra et le Gnis) en mobilisant les ressources bibliographiques et suivis d'exploitations disponibles dans les différents organismes. Pour chacun des fourrages identifiés, les connaissances ont été agrégées du système sol - plante (exigences agronomiques, itinéraires techniques, sensibilité aux conditions climatiques, potentiel de production) à l'animal (valeurs alimentaires attendues, part possible dans la ration) en passant par les modes de récolte et de conservation. Ce travail a été valorisé par la réalisation de 36 fiches descriptives des différents fourrages étudiés (PEREL, 2015a).

#### • Un outil en ligne

Afin de valoriser au maximum ce travail, **un outil d'aide à la décision** a été conçu pour permettre à l'éleveur de cheminer dans sa réflexion de choix de fourrages sur l'exploitation.

### ■ Des résultats valorisés sur un site Internet dédié

#### • Différentes voies de diversification

En région Pays de la Loire, diversifier les ressources fourragères, c'est valoriser par la fauche ou le pâturage des espèces complémentaires au maïs ensilage et à la prairie la plus courante composée de ray-grass anglais et de trèfle blanc. Sur le site <http://www.perel.autonomie-fourragere-des-elevages.fr/>, pour aiguiller l'éleveur vers les différentes alternatives possibles, les différents aléas climatiques sont replacés visuellement tout au long de la saison de croissance de l'herbe. L'éleveur a deux clés d'entrée à choisir :

- un aléa climatique, parmi les 7 aléas proposés et brièvement décrits : début de printemps froid ; début de printemps humide ; fin de printemps chaude et sèche ; fin de printemps humide ; sécheresse d'été marquée ; début d'automne sec ; automne humide ;

- un type de sol : sain et profond ; séchant ; hydro-morphe ; à alternance hydrique.

**En fonction de la combinaison choisie, l'outil propose une liste de choix adaptés concernant :**

- **la diversification des prairies**, à la fois dans les types de prairies, en installant sur l'exploitation des prairies de natures variées qui vont répondre à des valorisations différentes, mais aussi au sein d'une même prairie en recherchant la diversification floristique ;

- **l'introduction de légumineuses de fauche**, notamment la luzerne ou le trèfle violet, pour répondre à des objectifs de productivité, d'étalement de la production et de résistance au sec pour la luzerne ;

- la production de fourrages d'appoint par **les dérobées fourragères** semées en début d'été ou en fin d'été - début d'automne ; ces fourrages permettent de limiter la consommation de stocks quand ils sont pâturés et d'en constituer s'ils sont fauchés. Les espèces d'été décrites sont : l'avoine de printemps, l'avoine rude, le colza fourrager, le millet perlé, le moha, le navet fourrager, la navette fourragère, le sorgho fourrager et le trèfle d'Alexandrie. L'avoine d'hiver, le triticale, le ray-grass d'Italie, le trèfle incarnat, le radis et le chou fourrager complètent la liste pour une exploitation d'automne et printemps suivant ;

- **l'introduction d'associations céréales-protéagineux** : ces cultures à double fin peuvent être ensilées à un stade immature pour produire des fourrages avant la période de sécheresse ;

- **l'introduction de cultures moins exigeantes en eau** comme la betterave fourragère et le sorgho.

### • Une fiche pour chaque fourrage

Pour chaque proposition, une fiche descriptive est téléchargeable. Elle reprend les caractéristiques principales de l'espèce ou du mélange (tolérance à la chaleur, à l'hydromorphie, sociabilité en mélange...), ses possibilités de valorisation (valeurs alimentaires, place dans la ration, rendement potentiel, modes de récolte...), des conseils de conduite (fertilisation, dose de semis...) et des points de vigilance. La mention de la période de semis, de la période de récolte et de la durée du cycle de production permet de définir la place que peut occuper le fourrage proposé dans le système de culture (culture principale ou dérobée).

### • Un exemple

Dans le cas d'un type de sol «Séchant» et d'un aléa «Fin de printemps chaude et sèche», la croissance de l'herbe est pénalisée plus tôt dans la saison, dès la fin du mois de mai ou le début du mois de juin. Les récoltes tardives d'herbe (foin, enrubannage) sont en quantité moindre et la consommation des stocks est supérieure.

L'outil propose plusieurs solutions :

- cultiver de la luzerne : plus tolérante à la chaleur et à la sécheresse que les autres espèces prairiales, elle présente un meilleur étalement de la pousse tout au long de l'année. Elle contribue ainsi à renforcer l'autonomie fourragère et protéique de l'exploitation ;

- introduire du sorgho, moins exigeant en eau et moins sensible à la sécheresse que le maïs ;

- contourner la sécheresse avec des associations céréales-protéagineux récoltées avant la sécheresse ;

- diversifier ses prairies en semant des espèces plus précoces ou plus tolérantes à la sécheresse et à la chaleur.

## ■ Des références complémentaires sur le coût des principaux fourrages

Toujours dans le cadre du projet PEREL, une équipe pluridisciplinaire de différents organismes (Chambres

d'Agriculture, Institut de l'Élevage, FDCUMA, ESITPA) a collaboré pour construire un référentiel sur le coût des fourrages rendus à l'auge. Les coûts de 14 fourrages, selon leurs modalités habituelles de conduite, ont été calculés pour 4 hypothèses de rendement. Les résultats sont présentés sous forme de fiches téléchargeables sur le site du projet (PEREL, 2015b).

Les 14 fourrages décrits sont des fourrages pluriannuels (prairie permanente, prairie temporaire, luzerne de 4 ans, trèfle violet - ray-grass hybride de 3 ans, ray-grass d'Italie de 18 mois), des fourrages annuels (maïs ensilage non irrigué (conventionnel ou biologique), maïs ensilage irrigué, sorgho grain ensilé, betterave fourragère, mélange céréales - protéagineux immature) et des cultures dérobées (ray-grass d'Italie, moha récolté, colza fourrager pâturé).

La méthode employée pour élaborer ces repères de coûts de production a été validée par des représentants des différentes filières d'élevages herbivores de la région (bovins lait, bovins viande, ovins, caprins) ; elle peut être reprise et développée par l'ensemble des partenaires de l'élevage herbivore. Trois niveaux de production ont été identifiés : sur pied, récolté/stocké, distribué afin que chaque utilisateur puisse se référer à l'étape qui le concerne. Chaque poste de production d'un fourrage a été détaillé : les intrants, la mécanisation (implantation, conduite, récolte et distribution), le travail (temps et coût) et certaines charges de structure (foncier, amortissement stockage). Pour tenir compte de la variabilité des conduites de chaque fourrage, le verso de chaque fiche illustre l'impact des principales variantes de conduite observées chez les éleveurs de la région sur le coût de production.

## ■ Conclusion et perspectives

L'outil en ligne fournit aux techniciens et aux éleveurs des références techniques sur le choix de ressources fourragères adaptées à l'exploitation, complétées par des références de coûts associés. Celles-ci permettent d'approfondir les analyses des coûts de production en mesurant l'importance de chaque poste de charge et fournissent également des repères pour les transactions de fourrages.

Le site Internet dédié à l'autonomie des élevages a été ouvert au public à la mi-avril 2015. Outre le moteur de recherche sur les fourrages adaptés au contexte pédo-climatique de l'exploitation et les références actualisées sur les coûts des fourrages rendus à l'auge, il propose également des recommandations sur la gestion de la ressource en eau (guide à la création de retenues d'eau en Pays de la Loire et fiches techniques sur le choix du matériel d'irrigation) et des conseils sur la valorisation des prairies par le pâturage.

**Remerciements** : Ce projet a bénéficié du soutien financier du Conseil régional des Pays de la Loire.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BATTAIS F. (2015) : «Sécurité fourragère : Informer et accompagner les éleveurs de ruminants, Initiatives en Pays de la Loire», Journées 3R, Présentation EIT.

PEREL (2015a) : *Tout connaître des fourrages - Consultez les fiches fourrages*, Chambre régionale des Pays de la Loire, disponible sur : <http://www.perel.autonomie-fourragere-des-elevages.fr/choisir-un-fourrage/consultez-les-fiches-fourrages/>

PEREL (2015b) : *Calculer le coût des fourrages - Repères détaillés des coûts de production des principaux fourrages en Pays de la Loire*, Chambre régionale des Pays de la Loire, disponible sur : <http://www.perel.autonomie-fourragere-des-elevages.fr/couts-des-fourrages/>

## Des prairies sous couvert d'une association céréales - protéagineux récoltée en ensilage

B. Daveau<sup>1</sup>, J. Fortin<sup>1</sup>, S. Guibert<sup>2</sup>, P. Pierre<sup>3\*</sup>

### ■ Constats et objectif

Dans l'Ouest de la France, **la sécheresse estivale** se prolonge fréquemment sur le mois de septembre (5 à 6 années sur 10) et **pénalise l'implantation des prairies** (COUTARD et FORTIN, 2017). Par ailleurs, le développement des prairies à flore variée avec **l'utilisation d'espèces pérennes à implantation lente** (fétuque élevée, fléole, pâturin des prés, légumineuses) accentue le salissement en phase d'installation (COUTARD et PIERRE, 2012).

Pour contourner ces difficultés d'implantation, les prairies peuvent être semées en sortie d'hiver sous couvert d'une céréale de printemps. Cette technique des semis de prairies présente néanmoins quelques inconvénients : i) des interventions mécaniques supplémentaires (semis/destruction) liées à la mise en place d'une culture intermédiaire pendant l'hiver, ii) la sensibilité à un hiver humide peut retarder cette implantation en sortie d'hiver (3 à 4 années sur 10), iii) une valorisation principalement non fourragère de la céréale en grain ou éventuellement en foin mais de qualité moyenne réalisé au stade laiteux de la céréale de printemps (mi-juin), iv) dans les sols à faible réserve hydrique, une compétition pour l'eau et une sensibilité accrue pour la jeune prairie à la sécheresse estivale.

**L'implantation de prairies en début d'automne sous couvert d'une association céréale-protéagineux d'hiver ensilée (CERPRO) représente donc une solution prometteuse** pour éviter l'impact de la sécheresse de fin d'été et produire une ressource fourragère abondante dès la première année. La récolte au stade laiteux-pâteux de la composante céréale du CERPRO (autour de la mi-juin) permet de récolter un fourrage productif, avec une faible variabilité de productivité entre années et des valeurs nutritives satisfaisantes pour des animaux à besoins modérés

(COUTARD et FORTIN, 2014). Différents itinéraires techniques de semis de prairies sous couvert de CERPRO ont ainsi été testés avec le double objectif d'obtenir une production de biomasse satisfaisante sur les CERPRO et de garantir une implantation réussie de prairies pérennes.

### ■ Matériels et méthodes

Sur la **ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou** (Maine-et-Loire) conduite en agriculture biologique, un essai analytique (avec un dispositif en blocs à quatre répétitions) a été construit pour tester et comparer **deux itinéraires techniques d'implantation de prairie sous couvert** :

- **une implantation simultanée à la mi-octobre le même jour en deux passages** («Sim. Aut.») : semis de CERPRO à 2-3 cm de profondeur puis de la prairie en surface (semer bottes relevées) suivi d'un roulage ;

- **un sursemis de la prairie mi-mars dans le CERPRO mis en place à la mi-octobre** («Fin d'hiver») : pour réaliser ce sursemis, une légère ouverture du sol a été réalisée avec un passage de herse étrille avant la formation des vrilles des protéagineux.

Les CERPRO étaient composés de triticale (250 grains/m<sup>2</sup>), pois fourrager (15 grains/m<sup>2</sup>), vesce (15 grains/m<sup>2</sup>) ensilés au stade laiteux-pâteux de la céréale, avec un objectif de 35% de matière sèche à la récolte. Les prairies étaient composées d'une flore variée avec des espèces à vitesse d'implantation moyenne à lente : fétuque élevée (11 kg/ha), ray-grass anglais (9 kg/ha), trèfle blanc (3,3 kg/ha), trèfle hybride (3,3 kg/ha) et lotier corniculé (3,3 kg/ha). Les densités de semis pratiquées, tant pour les CERPRO que pour les prairies, correspondaient à des doses pleines.

- **un Témoin « prairie à flore variée » semé tardivement** à la mi-octobre a également été introduit, correspondant à une situation de plus en plus fréquente avec les sécheresses estivales prolongées.

Les **suis de production et de qualité** se sont étalés **sur 2 ans** afin de pouvoir quantifier les effets des itinéraires d'implantation : i) en première année d'exploitation, mesures de la productivité et de la composition du CERPRO ensilé à la mi-juin, puis de la productivité et la composition de la prairie l'été/automne suivant et ii) en deuxième année d'exploitation, mesures de la productivité et la composition de la prairie.

Cet essai n°1, mené d'octobre 2011 à fin 2013, a été répété avec une implantation en octobre 2013 et un suivi jusqu'en 2015 (essai n°2). Les deux essais ont été positionnés dans des sols de potentiel modeste caractéristiques de la ferme : des limons-sableux chargés en cailloux, de faible profondeur (40 cm), marqués par l'alternance hydrique (hydromorphe en hiver et séchant en été).

Des analyses de variance ont été réalisées sur le dispositif en bloc à 4 répétitions. Les moyennes ont été comparées avec le test de Newman Keuls au seuil de 5%.

\*1 : Ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou (La Garenne de la Cheminée, F-49220 Thorigné d'Anjou) / Chambre d'Agriculture des Pays de la Loire ; [bertrand.daveau@pl.chambagri.fr](mailto:bertrand.daveau@pl.chambagri.fr)

2 : Chambre d'Agriculture de la Mayenne

3 : Institut de l'Élevage

## ■ Résultats

### • Biomasse produite et composition de l'ensilage puis de la prairie

Le tableau 1 récapitule l'ensemble des observations sur les 2 périodes d'essai successives.

La biomasse produite sur les CERPRO est un peu plus élevée lorsque la prairie est semée simultanément en automne par rapport au sursemis de fin d'hiver, avec une différence proche de la significativité dans l'essai n°1 (13,6 t MS/ha pour le semis d'automne *vs* 10,7 t MS/ha pour le sursemis de fin d'hiver,  $p = 0,07$ ).

Sur l'essai n°2, on observe un pourcentage de diverses dans le CERPRO significativement plus faible dans le cas du semis simultané d'automne. On note également une présence et un pourcentage d'espèces prairiales significativement plus importants dans la biomasse ensilée avec en moyenne 15% de la matière sèche composée d'espèces prairiales pour le semis simultané d'automne contre à peine 1% pour le sursemis de fin d'hiver.

Après récolte des CERPRO, la productivité des prairies en été/automne est fortement tributaire des conditions météorologiques estivales : les précipitations plus faibles de l'été 2012 (96 mm en 2012 *vs* 165 mm en 2014 sur juillet-août-septembre) ont pénalisé les rendements des prairies avec moins d'une demi tonne de MS/ha en été - automne 2012. Cependant, malgré cette faible productivité, la qualité d'implantation de la prairie est restée très correcte avec un taux de diverses quasi nul. Sur l'essai n°2, la production d'été/automne des prairies est significativement plus élevée pour l'implantation simultanée d'automne (2,9 t MS/ha *vs* 1,9 t MS/ha) avec une contribution importante et plus élevée des légumineuses. Le sursemis en fin d'hiver a conduit à un développement plus important des diverses. La présence de ces diverses étant significativement plus importante à la fois dans l'ensilage de CERPRO (en juin) et dans la prairie (en

été/automne). L'ouverture nécessaire du sol pour le sursemis de la prairie de fin d'hiver a conduit vraisemblablement à accroître le développement de diverses et à augmenter le salissement dans les conditions climatiques de 2013-2014.

Ces **résultats** convergent donc **en faveur des implantations simultanées à l'automne**, avec : i) une tendance à une meilleure productivité des CERPRO, ii) une meilleure qualité d'implantation, iii) une productivité accrue des prairies sur la 1<sup>re</sup> année.

En ce qui concerne la prairie témoin, sa production de biomasse en année 1 est très largement inférieure aux prairies implantées sous couvert et la part de diverses est beaucoup plus importante, notamment au 1<sup>er</sup> cycle où elles constituent près de 50% de la biomasse totale. Les taux moyens de diverses en 1<sup>re</sup> année dans les prairies témoin atteignent respectivement 29% et 27% de la biomasse produite sur les 2 essais. Ces résultats **confirment bien la difficulté d'implanter une prairie seule à l'automne**.

### • Biomasse produite et composition de la prairie en 2<sup>e</sup> année et bilan global sur 2 ans

La productivité des prairies en 2<sup>e</sup> année est relativement proche entre les deux modalités de semis. On notera une tendance à un pourcentage de légumineuses légèrement plus élevé (en particulier pour l'essai 1) avec le sursemis de fin d'hiver. Cette observation pourrait être liée à une installation plus conséquente des graminées lors d'un semis simultané d'automne, lesquelles concurrenceraient davantage les légumineuses en début de printemps la 2<sup>e</sup> année. On notera également que les biomasses et les pourcentages de légumineuses obtenus avec le semis sous couvert simultané d'automne sont plus élevés que dans les prairies témoin semées seules en fin d'automne. Le couvert pourrait jouer un rôle bénéfique de protection des légumineuses et/ou de limitation d'une dominance des graminées sur la phase d'installation (en 1<sup>re</sup> année), ce qui serait plus favorable ensuite aux légumineuses.

	Essai n°1 (2011 - 2013)			Essai n°2 (2013 - 2015)		
	12 octobre 2011		-	10 octobre 2013		-
Date de semis du CERPRO						
Date de semis de la prairie	Sim. Aut. 12/10/11	Fin hiver 19/03/12	Témoin 12/10/11	Sim. Aut. 10/10/13	Fin hiver 14/03/14	Témoin 10/10/13
<b>1<sup>re</sup> année</b>						
<b>Production ensilage CERPRO, mi-juin (t MS/ha)</b>	<b>13,6</b>	<b>10,7</b>		<b>9,7</b>	<b>8,9</b>	
Dont : % triticales	68	85		61	67	
% protéagineux	9	5		16	13	
% espèces prairiales	16 <sup>a</sup>	1 <sup>b</sup>		14 <sup>a</sup>	1 <sup>b</sup>	
% diverses	7	8		9 <sup>b</sup>	19 <sup>a</sup>	
<b>Production de la prairie, été/aut. (t MS/ha)</b>	<b>0,4</b>	<b>0,2</b>		<b>2,9<sup>a</sup></b>	<b>1,9<sup>b</sup></b>	
Dont : % graminées	49	27	(42)*	34	60	(25)
% légumineuses	51	73	(29)	66 <sup>a</sup>	40 <sup>b</sup>	(48)
% diverses	0	4	(29)	0 <sup>b</sup>	46 <sup>a</sup>	(27)
<b>Cumul de biomasse pour la 1<sup>re</sup> année (t MS/ha)</b>	<b>14,0<sup>a</sup></b>	<b>10,9<sup>b</sup></b>	<b>6,8<sup>c</sup></b>	<b>12,6<sup>a</sup></b>	<b>10,8<sup>a</sup></b>	<b>7,7<sup>b</sup></b>
<b>2<sup>e</sup> année</b>						
<b>Production de la prairie (t MS/ha/an)</b>	<b>8,5</b>	<b>8,9</b>	<b>7,6</b>	<b>7,8<sup>b</sup></b>	<b>8,6<sup>a</sup></b>	<b>6,8<sup>c</sup></b>
Dont % graminées	88	64	82	71	66	85
% légumineuses	21 <sup>b</sup>	35 <sup>a</sup>	17 <sup>b</sup>	29 <sup>a</sup>	31 <sup>a</sup>	15 <sup>b</sup>
% diverses	1	1	1	0 <sup>b</sup>	3 <sup>a</sup>	0 <sup>b</sup>
<b>Cumul de biomasse (t MS/ha) sur 2 ans</b>	<b>22,5<sup>a</sup></b>	<b>19,8<sup>a</sup></b>	<b>14,3<sup>b</sup></b>	<b>20,3<sup>a</sup></b>	<b>19,4<sup>a</sup></b>	<b>14,5<sup>b</sup></b>

TABLEAU 1 : Effet de 2 itinéraires de semis de prairie sous couvert de CERPRO sur la biomasse et la composition de la CERPRO et de la prairie sur 2 ans.

TABLE 1 : Effect of two approaches to succession planting grasslands in CERPRO on CERPRO and grassland biomass and composition over a two-year period.

Sur une même ligne et pour un même essai, des chiffres suivis de lettres différentes diffèrent significativement (5%)  
\* ( ) : pourcentage moyen sur l'année

Le cumul de biomasse produite sur les 2 années est comparable entre les deux modalités de semis sous couvert et très nettement supérieur au témoin. Le semis sous couvert simultané d'automne permet d'obtenir une production de biomasse cumulée sur 2 ans (CERPRO + prairie) supérieure de près de 45% (en t MS/ha) à celle de la prairie témoin en moyenne sur les deux essais. En ce qui concerne la sensibilité aux aléas météorologiques, en 1<sup>re</sup> année, les CERPRO basées sur des cultures d'hiver permettent d'assurer une production de biomasse « garantie » grâce aux précipitations hivernales. C'est d'ailleurs davantage un excès d'eau l'hiver qui semble préjudiciable à la productivité des CERPRO (d'octobre à mars : 202 mm en 2011/2012 pour 13,6 t MS/ha vs 505 mm en 2013/2014 pour 9,7 t MS/ha). La production de biomasse est plus aléatoire sur les prairies en 1<sup>re</sup> année suivant les précipitations estivales (0,4 t MS/ha en 2012 et 2,9 t MS/ha en 2014). Cependant, malgré une faible production en 2012 (essai n°1), la qualité d'implantation de la prairie est restée très correcte permettant une production en 2<sup>e</sup> année de 8,5 t MS/ha sur 2013, comparable aux 7,8 t MS/ha obtenues en 2015 (essai n°2).

## ■ Discussion et perspectives

Ces travaux ont permis de tester et proposer un itinéraire technique éprouvé pour une implantation simultanée à la mi-octobre de prairies sous couvert de CERPRO. Cette période permet de contourner la sécheresse de fin d'été et constitue un compromis entre l'implantation d'espèces prairiales et celle de cultures annuelles d'hiver. Les doses de semis sont proches des doses pleines pour les deux composantes : le CERPRO et la prairie. Un roulage est indispensable pour assurer le contact entre la terre fine et les semences de prairie et favoriser l'implantation de cette dernière.

Cette technique permet i) de produire un fourrage abondant dès la première année, ii) d'assurer une qualité d'implantation optimale de la prairie avec une quasi absence de diversives, iii) de permettre un pâturage sur un sol bien rappuyé et portant dès l'été-automne en année 1. Ces résultats en faveur des implantations simultanées à l'automne, plutôt qu'en fin d'hiver, sont confortés par des observations réalisées sur des exploitations des Pays de la Loire dans le cadre d'un suivi d'un réseau de parcelles. Les situations où le sursemis des prairies en sortie d'hiver a été pratiqué ont montré un échec de l'implantation de la prairie. La réussite d'un sursemis de prairie sous couvert en sortie d'hiver s'avère donc beaucoup plus aléatoire.

**L'implantation simultanée à la mi-octobre permet de sécuriser le système fourrager en assurant une production de biomasse supplémentaire et une implantation réussie des prairies.** Sur la ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou, cette technique est généralisée depuis 4 ans, avec succès, à l'ensemble des implantations de prairies à flore variée. Sa faisabilité et ses résultats sont largement transposables à de nombreux contextes pédoclimatiques du Grand Ouest de la France confrontés à des sécheresses estivales prolongées, aussi bien pour des élevages en agriculture biologique que conventionnelle.

En termes de perspectives, des alternatives des mélanges d'espèces semés pourraient être envisagées à la fois pour les CERPRO et les prairies. En conservant une implantation simultanée d'automne, une **récolte en ensilage plus précoce** (autour de la première quinzaine de mai) avec des CERPRO renforcées en protéagineux (par une diminution de la densité de semis du triticale au profit d'un accroissement en pois fourrager, en vesce et l'introduction de féverole) pourrait permettre i) de produire un fourrage ensilé plus concentré en énergie et protéine, ii) d'envisager l'implantation d'une prairie de type fauche plus agressive composée par exemple de ray-grass hybride et trèfle violet, iii) et de favoriser un premier cycle d'exploitation de la prairie seule avant la sécheresse estivale.

**Remerciements :** Ce projet, IMPLANPRAIRIES, a bénéficié du soutien financier du Conseil régional des Pays de la Loire.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- COUTARD J.P., PIERRE P. (2012) : « Les prairies à flore variée pour l'autonomie des élevages de ruminants », *Renc. Rech. Ruminants*, 12, 257-260.
- COUTARD J.P., FORTIN J. (2014) : « Les associations céréales protéagineux récoltées immatures : assemblages, valeurs nutritives et valorisation par les vaches allaitantes », *Renc. Rech. Ruminants*, 21, 93-96.
- COUTARD J.P., FORTIN J. (2017) : « Valorisation des ressources fourragères dans un système de production de viande bovine, prototype conduit en agriculture biologique », *Fourrages*, 231, 179-189.

---

## Maximiser la réussite et la production de ses cultures dérobées via leur implantation sous couvert de la culture commerciale précédente

Q. Levieux, J.-F. Garnier\*

« Nous maîtrisons bien la conduite des différentes cultures prises séparément, mais les résultats obtenus sur couverts, cultures dérobées et associations sont plus hétérogènes, alors qu'ils sont au cœur de l'autonomie fourragère et de la réduction d'intrants ». Voici la remarque faite par un agriculteur du CETA Val de Seiche (Ille-et-Vilaine) lors du démarrage du projet « Sors tes couverts » lancé en 2014 par un groupe (AEP-GIEE) de 12 agriculteurs travaillant sur la couverture des sols.

## ■ Les couverts permanents, une opportunité pour les ruminants

Le concept de couvert permanent a été défini en 2009 par VÉRICEL comme « une espèce pérenne dont le cycle de vie inclut le cycle de développement complet (du semis à la récolte) d'au moins une culture commerciale, l'interculture

\* CETA35, 3, rue du Chêne Morand, F-35 510 Cesson-Sévigné ; qlevieux@fdceta35.com

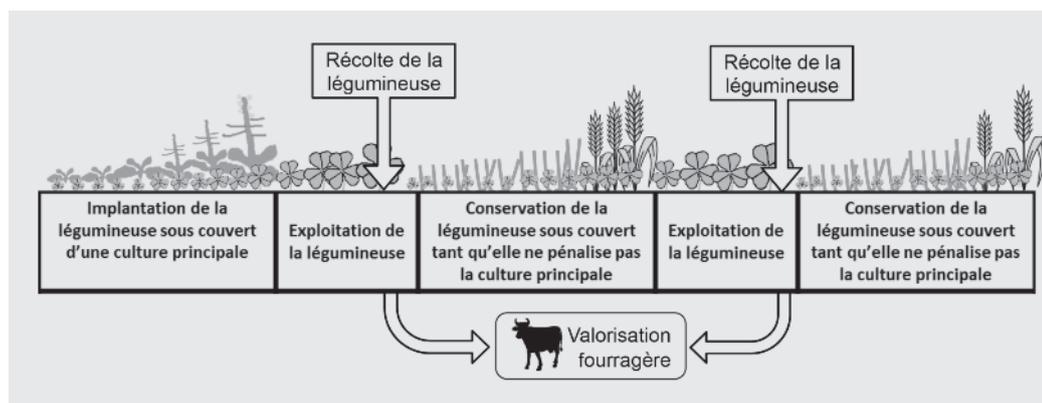


FIGURE 1 : Schématisation de la valorisation d'un couvert permanent de légumineuses par des ruminants (LEVIEUX, 2017a, adapté de Arvalis - J. LABREUCHE).

FIGURE 1 : Schematic illustrating the utilisation of permanent legume cover crops in livestock systems (LEVIEUX, 2017a, after Arvalis - J. LABREUCHE).

qui suit cette culture et le début du développement de la culture commerciale suivante ». Dans la majorité des cas, les plantes utilisées comme couverts permanents sont des légumineuses (JEUFFROY *et al.*, 2015, LABREUCHE *et al.*, 2017).

Au regard des travaux effectués sur cette thématique, les couverts permanents sont une opportunité pour l'alimentation des ruminants. En effet, contrairement à la technique du couvert permanent vivant développée pour les rotations céréalières, en système d'élevage, le couvert pourra être récolté et intégré à la ration des ruminants, comme en témoigne l'exemple proposé sur la figure 1.

La conduite d'un couvert permanent à vocation fourragère a pour particularité d'utiliser des légumineuses à fort potentiel de production en fauche. Ainsi, dans nos conditions (est de la Bretagne, 700 mm/an), le trèfle blanc nain est généralement laissé de côté au profit de la luzerne ou du trèfle violet.

Parmi les différentes techniques de couverts permanents à vocation fourragère possibles, deux d'entre-elles retiennent l'attention des agriculteurs du CETA35 : la première technique consiste à associer du trèfle violet avec du colza graine. Les premiers résultats, prometteurs, sont détaillés dans le point suivant.

La seconde technique est la valorisation d'un couvert permanent de luzerne après la récolte du blé ; nous avons moins de retours d'expériences. Cependant, au regard d'autres résultats obtenus à l'échelle française (CHARPENTIER, 2013 ; LABREUCHE *et al.*, 2017), des performances intéressantes sont envisageables.

## ■ L'association colza - trèfle violet, une pratique observée dans le CETA

### • Mise en œuvre et résultats

**L'association colza - trèfle violet**, testée depuis 2014, est mise en place au semis du colza graine, grâce au semis simultané de trèfle violet. Le trèfle violet, semé à environ 8-10 kg/ha, s'implante lentement et végète sous le colza jusqu'à la moisson. Contrairement aux travaux menés par le groupe TCS 29 avec du blé sur trèfle blanc (TURLIN, 2016), nous n'avons pas observé le besoin de réguler chimiquement le trèfle violet dans le colza, car il reste bien dominé par le colza en dehors de quelques zones (passages de roues notamment) de moindre densité. Après la moisson, le trèfle profite de la lumière et se développe rapidement. Les quelques échecs d'implantation observés nous incitent plus à affiner le semis du mélange colza - trèfle violet qu'à remettre en cause le choix du trèfle violet comme espèce à associer.

Le semis d'une culture dérobée entre un colza graine et une céréale d'hiver n'est pas pratiqué en Bretagne, la durée de l'interculture étant trop courte pour espérer une production fourragère rentable. L'implantation sous couvert permet de gagner du temps pour le développement du trèfle : environ un mois et demi par rapport à un semis post-moisson, en accord avec les observations du groupe TCS 29 (TURLIN, 2016). Le trèfle violet produira donc plus de fourrage et une coupe d'enrubannage peut être effectuée en début d'automne alors qu'un trèfle violet semé après la moisson serait trop peu développé pour qu'il y ait un intérêt à le récolter.

Année de récolte du trèfle	2015	2016	2017
Pluviométrie du mois d'août (mm, Station Rennes-St-Jacques)	79,2	14,8	46,5
Nombre d'agriculteurs ayant récolté du trèfle / Nombre d'agriculteurs ayant effectué une implantation de colza + trèfle	1/1	1/3	3/4
Récolte automnale moyenne de trèfle (t MS/ha)	3,0	0,5	2,5

TABLEAU 2 : Variations de la production automnale du trèfle implanté en association avec du colza (enquête auprès des adhérents du CETA35).

TABLE 2 : Variation in the autumn production of clover planted in association with rapeseed (results of survey of CETA35 members).

Depuis les premiers essais, une dizaine de retours d'expériences ont été enregistrés par le CETA35. **Le principal facteur de réussite est la qualité d'implantation.** Le semis simultané ne permet pas de respecter les profondeurs de semis idéales. Alors que le colza tolère des profondeurs de semis jusqu'à 4 cm, le trèfle préfère des semis à 1 cm de profondeur. Après observations, un semis précoce (10 jours avant la date de semis classique d'un colza, c'est-à-dire entre le 15 et le 25 août pour l'Ille-et-Vilaine) entre 0,5 et 1,5 cm de profondeur, en conditions humides, semble un bon compromis.

La production de trèfle observée est très dépendante de la pluviométrie du mois d'août, comme en témoigne le tableau 2. La production automnale moyenne est de 2 t MS/ha mais, en 2016, la sécheresse a limité la production à 0,5 t MS/ha et la majorité des agriculteurs n'a pas jugé rentable de la récolter.

Après cette récolte du trèfle, le semis direct d'une nouvelle culture sous couvert vivant est possible. Cependant, la conservation du trèfle violet comme couvert permanent vivant dans le blé, bien que possible, semble plus complexe qu'avec de la luzerne ou du trèfle blanc. En effet, les premiers résultats obtenus par le groupe Val de Seiche montrent que le trèfle violet s'est révélé plus sensible aux herbicides que la luzerne (LEVIEUX, 2016) ; nous avons observé par ailleurs une légère nuisibilité dans un essai en 2017 (-2 q/ha pour un blé semé après un colza + trèfle violet (trèfle détruit en mars) par rapport à un blé semé derrière colza seul (LEVIEUX, 2017b).

### • Une nécessité d'approfondissement technique

Comme pour les autres couverts permanents vivants (LABREUCHE et al., 2017), des travaux sont nécessaires pour améliorer la conduite du désherbage de la culture principale et sur les choix variétaux. L'agressivité de la variété de légumineuse semble être un critère déterminant pour la concurrence envers le colza. Une variété trop agressive risque de dépasser le colza et de gêner la moisson. Dans

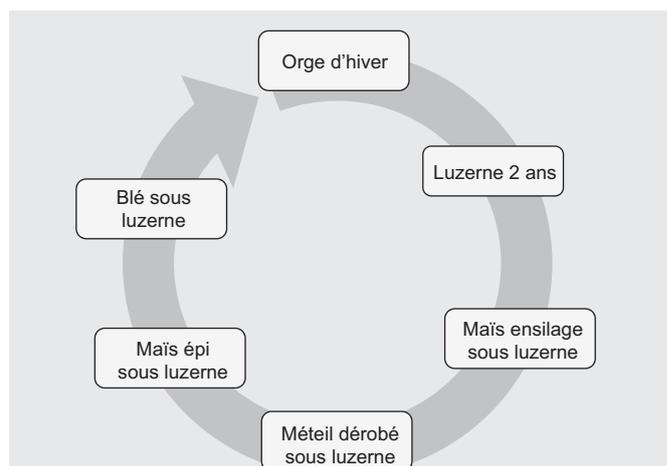


FIGURE 2 : Schéma de la rotation avec couvert permanent de luzerne étudiée par le CETA Val de Seiche.

FIGURE 2 : Schematic illustrating a rotation that includes a permanent lucerne cover crop that was studied by the Val de Seiche CETA.

d'autres contextes, comme lors d'essais de maïs sous couvert de trèfle blanc conduits par Maisadour (WALIGORA et al., 2015), ou lors d'essais avec du blé et diverses légumineuses (CAROF et al., 2007) l'importance du choix variétal est également soulevée. Là aussi, le choix d'une variété de légumineuse peu agressive est également jugé prioritaire.

### ■ Un système de culture basé sur un couvert permanent de luzerne à l'étude

Le CETA Val de Seiche teste également un système de culture innovant alliant un couvert permanent de luzerne et des fourrages comme les méteils dérobés ensilés et du maïs épi (rotation actuelle présentée figure 2 ; celle-ci évolue au fur et à mesure des résultats de l'essai). Malgré quelques difficultés techniques, comme la conduite de maïs sous couvert de luzerne, les premiers résultats sont déjà prometteurs avec, par exemple, une diminution des consommations d'engrais azotés sur blé.

	Système de référence CETA35	Système innovant avec couvert permanent de luzerne
<b>Atelier cultures</b>		
<b>Assolement</b>	<b>98 ha</b>	<b>98 ha dont 54 ha en système de culture innovant</b>
- Blé	36 ha	20 ha
- Maïs fourrage	38 ha (100% ensilage)	27 ha (100% ensilage d'épis)
- Prairie	24 ha	24 ha
- Luzerne	0ha	27 ha
<b>Marge nette culture de vente</b>	<b>19 900 €</b>	<b>12 600 €</b>
<b>Atelier lait</b>		
- Troupeau laitier	85 VL à 8 600 l	86 VL à 8 500 l
- Coût de production des fourrages	75 €/1 000 l	93 €/1 000 l
- <b>Coûts des concentrés</b>	<b>67 €/1 000 l</b>	<b>32 €/1 000 l</b>
- Concentré protéique (tourteau de soja)	58 €/1 000 l	19 €/1 000 l
- Concentré énergétique (blé)	9 €/1 000 l	13 €/1 000 l
- <b>Marge nette de l'atelier lait</b>	<b>59 100 €</b>	<b>71 600 €</b>
<b>Résultat d'exploitation (hors aides)</b>	<b>79 000 €</b>	<b>84 200 €</b>

TABLEAU 3 : Impact technico-économique du système de culture avec couvert permanent de luzerne à l'échelle de l'exploitation laitière (résultats de modélisation).

TABLE 3 : Technical and economic impacts of a permanent lucerne cover crop at the level of a dairy farm (modelling results).

Hypothèses de prix moyens (départ/arrivée en ferme) : 320 €/1 000 l de lait, 401 €/t de tourteau de soja et 164€/t de blé

La modélisation de l'impact d'un tel système de culture à l'échelle d'une exploitation laitière a été effectuée (LEVIEUX, 2017b) ; certains résultats sont présentés dans le tableau 3. Ce système de culture nécessite davantage de surface fourragère que le système de référence, ce qui fait diminuer la marge de l'atelier culture de vente (baisse des surfaces) et augmente le coût de production des fourrages. Cependant, l'incorporation dans la ration de méteil fourrager et de luzerne, riches en protéines, permet de diminuer considérablement les besoins en concentrés protéiques (-67% par rapport au système de référence). A l'échelle globale de l'exploitation, l'impact économique s'avère négligeable. Cependant nous noterons une meilleure résistance du système innovant à des variations de prix du blé et du tourteau de soja (respectivement moins de ventes et d'achats).

## ■ Conclusion : Des pratiques multiperformantes

Les pratiques étudiées dans le cadre du CETA s'inscrivent dans une démarche multiperformante, alliant les impacts positifs du semis direct sous couvert et des légumineuses. Ainsi, même si les références produites par le CETA35 sont peu nombreuses, on peut s'attendre à ce que ce système en semis direct permette une augmentation de la biodiversité (notamment dans le sol) et une diminution des besoins en engrais des cultures.

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

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CAROF M., DE TOURDONNET S., SAULAS P., LE FLOCH D., ROGER-ESTRADE J. (2007) : «Undersowing wheat with different living mulches in a no-till system. I. Yield analysis», *Agronomy for Sustainable Development*, Springer Verlag/EDP Sciences/INRA, 27 (4), 347-356.
- CHARPENTIER H. (2013) : «Semis direct sur couvert vivant», *Présentation lors d'Innov Agri Grand Sud Ouest*.
- JEUFFROY M.H., BIARNÈS V., COHAN J-P., CORRE-HELLOU G., GASTAL F., JOUFFRET P., JUSTES E., LANDÉ N., LOUARN G., PLANTUREUX S., SCHNEIDER A., THIÉBEAU P., VALANTIN-MORISON M., VERTÈS F. (2015) : «Performances agronomiques et gestion des légumineuses dans les systèmes de productions végétales», *Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables*, A. Schneider, C. Huyghe (coord.), éd. Quae, 104-164,
- LABREUCHE J., GAUTELLIER-VIZIOZ L., LÉGÈRE R., JEZEQUEL S., HAUPRICH P., MESSMER Y., BARANGER E. (2017) : «Couverts permanents : jouer la carte de la sécurité », *Perspectives agricoles*, 443, 37-54.
- LEVIEUX Q. (2016) : *Plateforme d'essai rotationnel sous couvert permanent de luzerne. Synthèse 2015-2016*, CETA35, 6.
- LEVIEUX Q. (2017a) : *Evaluation d'un système culture sous couvert permanent à vocation fourragère*, rapport de fin d'étude AgroParisTech, 52 p.
- LEVIEUX Q. (2017b) : *Synthèse des essais couverts et blé associés 2016-2017 de l'AEP «Sors tes couverts»*, CETA35, 16-19.
- TURLIN J.P. (2016) : «Agriculture de conservation des sols : semis direct sous couvert permanent de trèfle blanc», *Fourrages*, 228, 265-270.
- VERICEL G. (2009) : *Systèmes de culture associés à l'utilisation de couverts végétaux permanents : Quelle faisabilité pour ces systèmes de culture innovants ?*, CA Poitou-Charentes, RMT Systèmes de Cultures Innovants.
- WALIGORA C., HUAULT P., THOMAS F. (2015) : «Couverture végétale «permanente»... Autant que faire se peut», *Techniques Culturelles Simplifiées*, 82, 18-23.