

Semis sous couvert permanent **Enseignements des suivis en Saône-et-Loire** **Comment mettre en pratique ces techniques** **sur son exploitation ?**



Depuis plusieurs années, les techniques de travail du sol sans labour se développent, notamment pour les cultures d'hiver (blé, orge et colza). Ces techniques vont parfois jusqu'à la suppression du travail profond voire au semis direct avec des semoirs spécialisés ; elles permettent des gains notables de temps de travaux, les gains en frais de mécanisations sont néanmoins souvent faibles à peu significatifs.

Ces systèmes en travail du sol simplifié utilisent nettement plus d'herbicides. Cette augmentation résulte pour l'essentiel de passages répétés de glyphosate. Une étude multicritère en 2016 en Saône et Loire a montré que les systèmes en travail simplifié nécessitent 0,4 à 0,6 IFT de glyphosate (soit 1,2 à 1,8 l/ha de produit commercial par an !) alors que les systèmes avec labour utilisent peu ou pas cette molécule.

Pour pallier ces limites, **le système de culture sous couvert permanent consiste à associer arrêt du travail du sol et intégration d'une culture de légumineuse présente plusieurs années dans les cultures et intercultures.**

Cette pratique est récente et encore expérimentale en France, alors qu'elle est courante dans les pays tropicaux et de plus en plus adoptée aux Etats-Unis.

Ce système s'inscrit entièrement dans le concept d'Agroécologie (Altieri, 2002) qui utilise la biodiversité et les fonctions écosystémiques associées afin d'y dégager des services utiles à l'Homme.

Ces systèmes innovants, qui combinent techniques de travail du sol simplifié et plantes de couverture, ont pour objectif de :

- limiter les apports d'azote (fixation de l'azote atmosphérique par les légumineuses),
- réduire l'utilisation des herbicides par «l'étouffement des adventices» (voire des insecticides),

- réduire le travail du sol (donc les charges de mécanisation y compris l'utilisation de carburant),
- réduire l'érosion,
- améliorer la porosité du sol,
- augmenter la biodiversité, l'activité biologique et le taux de matière organique des sols.

Les agriculteurs «pionniers» pratiquant ce mode de production connaissent des réussites et essuient aussi régulièrement des échecs par manque d'expérience, ce qui pour certains n'est plus supportable économiquement.

Les références concernant cette technique sont peu nombreuses.

La prolifération des campagnols peut être une des limites de ce système dans certaines situations.



Dégâts de campagnols

La Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire suit des parcelles chez des agriculteurs pratiquant ces techniques, pour synthétiser, capitaliser, vulgariser et partager ces expériences.

La difficulté de la conduite de ces systèmes est de maintenir le couvert permanent sans qu'il ne concurrence la culture commerciale.

Nous commençons à pouvoir identifier et proposer des itinéraires techniques rentables, robustes et fiables.

Quel couvert choisir ?

D'après la Chambre d'agriculture de la Nièvre, le trèfle risque de concurrencer les cultures au printemps, les années sèches notamment. La luzerne (espèce classiquement semée en Bourgogne en terrains calcaires) poserait moins de problèmes car elle a un enracinement plus profond ; toutefois elle est beaucoup plus concurrentielle au printemps et peut passer par-dessus la culture sans pouvoir être maîtrisée.

Le trèfle blanc nain, qui produit une biomasse limitée (hauteur maxi 25 cm en interculture pour la variété Huia), commence à faire ses preuves, mais n'est pas adapté pour l'exploitation en fourrage en interculture. Le trèfle violet peut résoudre ce problème, mais il peut être plus agressif et pénaliser les céréales, voire le colza s'il n'est pas bien régulé. Le lotier pourrait être une alternative intéressante mais les semences sont plus chères et il semble difficile à faire lever dans nos premiers essais.

	Variété	Pérennité	Densité	Port	Système racinaire	Vitesse d'implantation	Croissance				Sol
							hiver	pts	été	autom	
Trèfle blanc nain	type nain ex huia	4 à 5 ans	2 à 3 kg/ha	rampant 25 cm maxi en interculture	fasciculé superficiel	moyenne à lente	dormant	assez forte	forte	assez forte	adapté sol acide sensible à la chaleur
Trèfle violet	classique	2 à 3 ans	5 à 6 kg/ha	dressée	pivotant	assez rapide	dormant	moyenne	moyenne	moyenne	
Lotier		2 à 3 ans et plus	8kg/ha	70 cm max en interculture	pivotant	assez rapide	moyenne	assez forte	forte	moyenne	adapté si pH>6.5 et non hydromorphe
Luzerne	type flamand	3 à 5 ans	5 kg/ha		pivotant p	assez rapide	moyenne	forte	moyenne	forte	

Implantation et conduite des couverts permanents dans le colza

Le couvert permanent de légumineuse est mis en place dans le colza, c'est la méthode la plus sûre et qui réussit le plus régulièrement.

Prévoir un ou des déchaumages pour gérer les repousses de céréales. Pour que la légumineuse puisse se développer à l'automne, il faut semer tôt (20-25 août maxi).

Les semis de colza avec 2 à 3 kg/ha de trèfle blanc nain, variété type Huia, ont donné satisfaction dans nos essais depuis 3 ans.

Attention à ne pas semer profond (2 cm maxi) pour que le trèfle lève. Le semis de la légumineuse peut être fait en mélange avec le colza ou avec un 2^{ème} semis spécifique. Il est possible d'ajouter les plantes compagnes annuelles classiques de type lentille, trèfle d'Alexandrie, fénugrec.

Il est également possible de semer du trèfle violet 3 à 5 kg/ha, moins que pour une culture fourragère car le trèfle violet peut être concurrentiel du colza au printemps.

En situation propre, il est possible de faire l'impasse sur le désherbage chimique au semis.



Si on souhaite désherber au semis ou après la levée, il faut choisir une technique et un produit sélectif de la légumineuse (voir tableau) du trèfle ou de la luzerne.

Au printemps, le trèfle reste sous le colza, les variétés naines ne dépassent pas 10 à 15 cm. La luzerne peut se développer beaucoup plus.

On peut réguler le couvert avec du clopyralid (LONTREL 0,1 l) et le détruire si nécessaire avec LONTREL 0,3 l.

La conduite technique du colza reste ensuite la même qu'en culture conventionnelle ou colza avec cultures associées. A la récolte du colza, le couvert est sous la culture, parfois très peu développé (trèfle blanc et lotier), le trèfle violet peut être plus développé et «tirer sur la moissonneuse». Avec le retour de la lumière, le développement de la légumineuse sera ensuite très rapide pendant l'interculture. Attention, les andains parfois trop importants de paille de colza peuvent limiter une reprise régulière de la légumineuse dans la parcelle.

Le trèfle est capable d'étouffer toutes les adventices même les repousses de colza. En revanche, nous avons remarqué, dans presque tous les essais, la levée de Rumex même dans des parcelles habituellement non concernées par cette adventice. Le trèfle lèverait la dormance de graines parfois anciennes.

Exemple sur essai à Baudrières, 6 novembre 2015 : Semis de colza avec plante compagne (lentille et fénugrec) et trèfle blanc nain



Exemple sur essai à Baudrières, 12 septembre 2016, après la récolte du colza : Développement du trèfle sans repousses de colza !



Exemple sur essai à La Chapelle Thècle, 25 août 2015, après la récolte du colza : Développement du trèfle sans repousses de colza ! Mais avec des rumex.

Programme de désherbage du colza + trèfle blanc

	Post semis prélevée	Post levée précoce 1 à 5 feuilles du colza sur adventices pointantes
Parcelle propre	Impasse herbicide possible avec couvert associé (lentille, trèfle d'Alexandrie)	
Parcelle moyennement sale (matricaire, gaillet)	COLZOR TRIO 2 l maxi (risque phyto)	
	NOVALL 0,8 à 1 l/ha,	Puis NOVALL 0,8 à 1 l/ha ou BUTISAN 1 l/ha.
Parcelle habituellement sale (géranium, matricaires, crucifères, gaillet...)	SPRINGBOK 1 à 1,25 l/+ NOVALL 0,5 à 1 l/ha	Puis NOVALL 0,6 à 1 l/ha
	SPRINGBOK 1,25 l	puis NOVALL 0,6 à 0,8 l/ha (un ou 2 passages) ou ALABAMA 0,6 à 0,8 l/ha (un ou 2 passages)

Conduite du blé sous couvert permanent

Les légumineuses vont rapidement se développer pour produire plusieurs tonnes de matière sèche pendant l'interculture entre la récolte du colza et le semis de la céréale d'hiver.

Le couvert doit être broyé, fauché ou récolté (enrubannage) avant le semis de la céréale.

Le semis de la céréale se fait sans difficulté dans le couvert ras, avec un semoir de semis direct (type John Deer 750 A).

Régulation du couvert

Le blé va se développer dans un couvert qu'il faudra réguler, car il peut être compétitif de la culture dès l'automne.

Le traitement avec du glyphosate semble peu adapté : une dose de 540 à 900 g/ha de matière active (1,5 à 2, 5 l/ha de produit commercial) calme la végétation pendant 1 mois.

Si l'automne est doux, le trèfle peut continuer à pousser. La solution est de traiter avec 5 g d'ALLIE ou produit équivalent (nombreux produits) pour le réguler. La luzerne et le lotier sont beaucoup moins actifs en hiver.

Les résultats de nos essais montrent qu'il faut ne pas réguler trop fortement les couverts à l'automne alors qu'il faut impérativement qu'au stade épi 1cm le

couvert soit maîtrisé et peu développé car la concurrence pendant la montaison de la céréale pénalise le rendement du blé (même les années humides type 2016). Arvalis-Institut du végétal a observé dans ses essais qu'une biomasse des couverts supérieure à 1 t de MS/ha à la floraison pénalise la productivité du blé.



Exemple sur essai à Baudrières, 6 novembre 2015, trèfle en 2^{ème} année, blé semé en direct le 12 octobre, 630 g de glyphosate/ha (1,75 l de produit commercial) appliqué le 16 octobre n'a pas suffi à maîtriser le trèfle...



Exemple sur essai à Baudrières, 16 avril 2016, blé au stade 2 nœuds : stolons de trèfle en deuxième année bien présent sans développement végétatif trop important.



Exemple sur essai à Baudrières, 20 mai 2016 : développement du trèfle en deuxième année dans du blé à l'épiaison : développement presque trop important à ce stade.

En pratique, 5 g d'Allié à l'automne et en sortie d'hiver permettent de maîtriser la légumineuse.

Désherbage du blé

La présence de la légumineuse limite fortement la levée des adventices. Les herbicides utilisables sur les céréales semées sous couvert sont peu nombreux, surtout contre les graminées.

En situation à risque de graminées, il faut impérativement mettre en place des mesures préventives : rotation diversifiée, vitesse de semis limitée pour bouleverser le moins possible le sol (4 à 6 km/h).

Toutefois, si nécessaire, quelques herbicides peuvent être utilisés sans problèmes sans détruire le trèfle : BASAGRAN SG, AXIAL PRATIC, GRATIL, PICOSOLO, PRIMUS WG (sur luzerne uniquement), KALENKOVA (sur lotier uniquement). Par contre, il n'est pas possible d'utiliser ABAK, OCTOGON, ATLANTIS, qui détruisent le trèfle.

Si besoin, il est possible de détruire la légumineuse avec de nombreux produits ; attention toutefois pendant la montaison, après le stade 1 nœud du blé, il est quasi impossible de calmer la vigueur de la légumineuse, notamment sur la luzerne.

	Trèfles	Luzerne	Lotier
Ardeur/Accurate 5 g	Jaune	Jaune	Jaune
Ardeur/Accurate 10 g	Rouge	Jaune	Rouge
Primus 0,07	Rouge	Vert	Vert
Archipel 250 g	Rouge	Rouge	Jaune
Archipel Pro 0,9 l	Rouge	Jaune	Jaune
Octogon 275 g	Rouge	Jaune	Jaune
Attribut 60 g	Rouge	Rouge	Jaune
Atlantis 400 g	Rouge	Rouge	Vert
Atlantis Pro 0,9 l	Rouge	Rouge	Vert
Kalenkoa 0,8 l	Rouge	Jaune	Vert
Axial Pratic 1,2 l	Vert	Vert	Vert
Abak 0,25 + huile	Rouge	Jaune	Rouge
Défi 4 l	Rouge	Jaune	Jaune
Trooper 1,8 l	Vert	Vert	Vert
Gratil 40 g	Vert	Vert	Vert
Fosbury 0,4 l	Vert	Vert	Vert
Mamut 0,2 l	Vert	Vert	Vert
Chardol 1.4 l	Jaune	Rouge	Rouge
Starane 200 0,5 l	Rouge	Jaune	Rouge
Nessie 1,5 l	Vert	Vert	Vert
Lontrel SG 45 g + huile	Jaune	Jaune	Jaune

Source : ARVALIS, CA58 et CA71

Rouge : herbicide détruisant le couvert

Jaune : herbicide régulant le couvert

Vert : sélectif de la légumineuse

Fertilisation azotée

La conduite technique de la céréale ne doit pas être modifiée, en particulier les dates et dose d'azote. Le trèfle vivant en 2^{ème} année contribue peu à une fourniture d'azote au sol ou à la céréale (sauf si une masse végétative importante a été broyée avant le semis de la céréale). Il semble toutefois qu'à fertilisation équivalente, on puisse compter sur une augmentation des rendements et surtout sur une majoration du taux de protéines.

En semis direct, il faut apporter le 1^{er} apport d'azote tôt au redémarrage de la culture en sortie d'hiver.

Après la récolte

Après la récolte du blé, la légumineuse peut rapidement se développer avec le retour de son exposition à la lumière. Là aussi, comme pour le colza, la paille doit être bien broyée et éparpillée ou récoltée rapidement pour que le développement de l'interculture soit régulier.



Exemple sur essai à Baudrières, 12 septembre 2016 : développement du trèfle en deuxième année dans chaume de blé.

Conduite du maïs sous couvert permanent

Les essais réalisés par ARVALIS – Institut du végétal à Satolas (69) et un essai que nous avons conduit à Baudrières en 2017 montrent que le trèfle gardé vivant, même avec un développement maîtrisé peut vite être très concurrentiel et pénaliser très fortement le rendement du maïs. Le semis au strip-till (même avec 2 passages au printemps) a permis de semer le maïs mais le trèfle blanc a recolonisé rapidement le rang et étouffé la culture. Un désherbage sur le rang au semis est indispensable complété par un passage en post levée. En l'état actuel de nos connaissances, il semble préférable de détruire rapidement le couvert au plus tard au semis du maïs.

Le traitement avec du glyphosate n'est pas recommandé (effet limité dans le temps même avec une dose forte de 1080 g/ha).

Le semis doit se faire dans un couvert ras avec le strip-till. Nous n'avons pas assez de recul pour conseiller le semis direct, notamment dans les limons longs à se réchauffer.

La destruction chimique du couvert doit se réaliser au plus tard au semis avec Adengo 2 l/ha (une destruction plus tardive fait risquer une trop grande concurrence du couvert avec le maïs au démarrage). Il est également possible de détruire le couvert avec du Banvel 4 S qui est efficace et homologué en interculture (destruction 15 jours avant le semis).

Les herbicides autorisés sur maïs ont une action variable sur le trèfle :



**Exemple sur essai à Baudrières, le 5 mai 2017
Destruction du trèfle au semis le 8 avril 2017 avec Adengo 2 l**



**Exemple sur essai à Baudrières, le 5 mai 2017
Trèfle non détruit (3ième année)**

Si le trèfle présent depuis 2 ans est détruit avant le maïs (chimiquement ou par labour), il participe à l'alimentation en azote du maïs. Nous manquons de références, mais les premières expérimentations montrent que l'on peut compter sur une fourniture de 60 à 80 unités d'azote par hectare, à déduire de la dose totale habituellement appliquée

Destruction du trèfle	Freinage du trèfle (parfois destruction)	Produits sélectifs du trèfle
Les produits à base de dicamba détruisent le trèfle (BANVEL 4 S, CASPER, CADENCE)	MIKADO, CALLISTO, PEAK	ISARD, BASAMAÏS, LE MILAGRO (si le trèfle à plus de 4-6 feuilles) EMBLEM, LAUDIS WG

D'après Lucien Ségué (CIRAD), la présence du trèfle limiterait les dégâts de la pyrale.

Conduite d'autres cultures sous couvert permanent

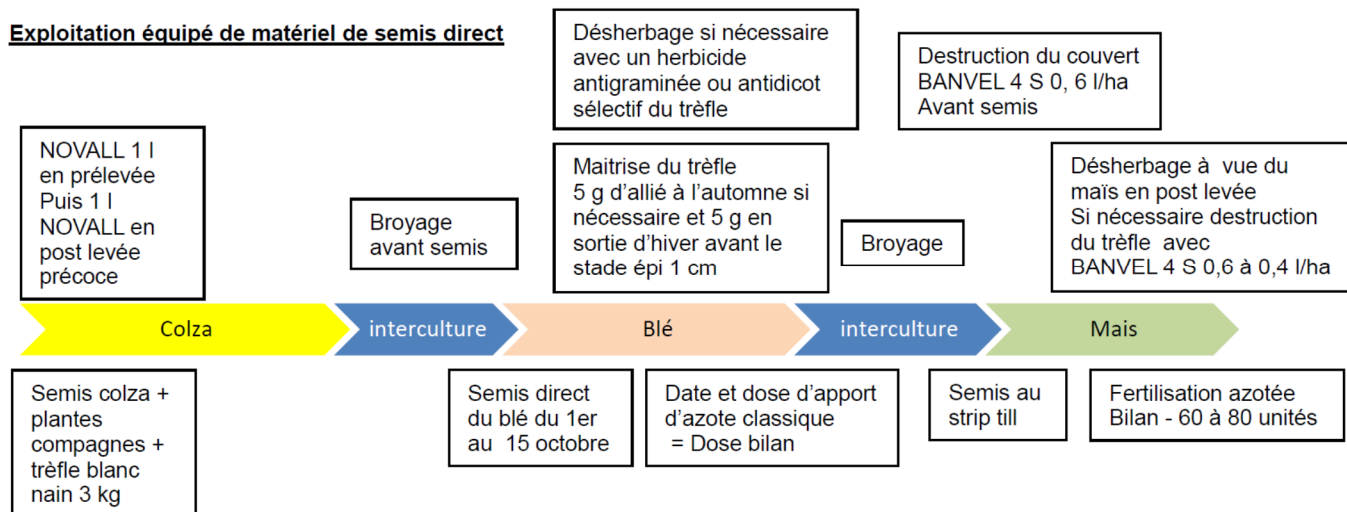
Un essai en 2017, en Bresse, nous a permis de confirmer que l'orge d'hiver peut être conduite comme le blé avec des résultats très satisfaisants.

Un essai avec un semis de trèfle blanc semé dans du soja a montré qu'il pouvait être très concurrentiel de la culture. Même si le trèfle est maîtrisé en début de

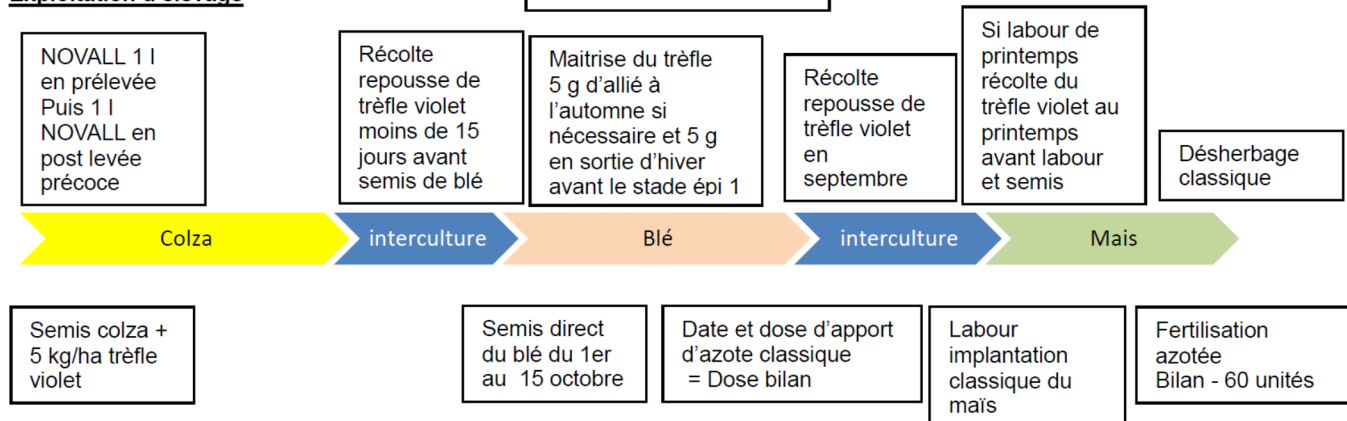
cycle, sa reprise quand le soja arrive à maturité posera de grosses difficultés de récolte des gousses basses. Il semble donc que le couvert doit être détruit impérativement avant la mise en culture. L'application de BANVEL 4 S 0,6 l/ha est homologuée sur interculture de trèfle.

Proposition d'itinéraires techniques

Exploitation équipée de matériel de semis direct



Exploitation d'élevage



Conclusion et perspectives

Le semis sous couvert de légumineuses ouvre des perspectives pour conduire des cultures en TCS (Techniques Culturelles Simplifiées) sans glyphosate et avec moins d'herbicides. La réussite passe par une bonne régulation préventive des couverts dans la culture. Les premiers résultats d'essais montrent qu'il est possible de maintenir les niveaux de rendements, voir les améliorer en céréales d'hiver et colza. Pour les cultures de printemps, cela semble plus difficile,

mais nous poursuivons nos essais. Enfin, l'objectif de couverts permanents est certainement ambitieux, la durée des couverts est sans doute limitée (3 à 5 ans) et sera relayée par plusieurs semis pluriannuels à renouveler dans la rotations.

Nous poursuivons nos expérimentations avec des agriculteurs du département en particulier sur l'intérêt du lotier, sur la pérennité et la maîtrise des couverts.

Action réalisée dans le cadre du programme régional de recherche & expérimentation en grandes cultures des Chambres d'Agriculture de Bourgogne Franche-Comté avec le soutien financier de



Retrouvez la Fiche - Le point sur la réglementation phytosanitaires et le Bulletin de Santé du Végétal sur www.bourgogne.chambagri.fr

Crédit photographique : Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire

Rédaction : Equipe Grandes Cultures. Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire - 59 rue du 19 mars 1962 - CS 70610 - 71010 MACON CEDEX - Tél. 03 85 29 55 00 - Fax 03 85 29 56 77