

IMPLANTATION DES COUVERTS VÉGÉTAUX LES CLÉS DE LA RÉUSSITE

Si l'intérêt des couverts végétaux est globalement un élément bien intégré dans les réseaux TCS et SD tant pour leurs impacts positifs sur la structure, le développement de l'auto-fertilité, le développement de la biodiversité fonctionnelle, la gestion du salissement et même pour élargir les fenêtres de semis, notamment à l'automne, la réussite n'est pas toujours à la hauteur des attentes. Celle-ci passe bien entendu par des mélanges et le choix des bonnes espèces mais aussi et surtout, par la qualité et le soin apportés à l'implantation. En effet, le semis du couvert est certainement l'un des plus délicats au vu des conditions de sol, de résidus, de fertilité et de météo post-récolte. Réussir cette implantation, contrairement à ce qui est souvent véhiculé comme idée, exige de la précision, un savoir-faire, voire des outils spécifiques. C'est l'inventaire de ces différents éléments que nous avons choisi de vous présenter dans ce dossier, dans l'espoir que vous serez satisfaits de vos couverts.

Les couverts végétaux sont les « cultures » les plus complexes à installer. En été, le sol est souvent sec. En fin de culture, il manque logiquement de la fertilité et les gros volumes de pailles peuvent gêner le semis mais aussi reprendre de l'azote. Pour les couverts d'automne, les conditions ne sont pas plus favorables. Si le manque d'eau est rarement un souci, l'excès peut le devenir avec des compactations de surface, des résidus (notamment derrière maïs) et peu de lumière et de températures pour une installation rapide. Cela ne signifie pas qu'il est impossible d'implanter des couverts, mais pour réussir il faut respecter quelques règles et surtout apporter du soin à l'implantation.

En faire une priorité et anticiper les conflits

En fait et tout comme une culture, le couvert doit être

une priorité. Cela signifie que les semences sont rentrées et les mélanges préparés avant la moisson et que l'on ne va pas retarder un semis parce que l'on n'a simplement pas le temps : lorsque c'est l'époque d'implanter le maïs ou les céréales, on se rend disponible et on s'organise afin d'intervenir au meilleur moment, dans de bonnes conditions et avec des outils appropriés. Une même stratégie en matière de couverts végétaux sera certainement vecteur de beaucoup plus de réussite.

À ce titre, l'exemple d'Éric Jouzel, adhérent à la Cuma d'Amanlis en Ille-et-Vilaine, est intéressant. Avec l'obligation des couverts en Bretagne, le groupe a adapté, il y a un peu plus de dix ans, une caisse Sulky sur un déchaumeur Smaragd. Les résultats étaient satisfaisants par rapport à l'objectif Cipan mais la terre était



Essais de fertilisation de couvert avec lisier : au-delà de la date et de la qualité de semis, l'azote est souvent le facteur limitant le développement des couverts à l'automne.

trop soufflée et un roulage était souvent nécessaire pour garantir une levée. Ces observations ont conduit la Cuma à opter pour un Quatros d'Amazone avec une trémie de semis afin d'améliorer le positionnement des graines et gagner en rapidité d'exécution. Les implantations étant de qualité, ils utiliseront ce mode de semis pendant cinq ans. En 2011, certains adhérents décident d'évoluer vers un Unidrill de 4 m pour semer en direct les couverts mais aussi tester l'approche sur quelques chantiers de colza et de céréales. Avec le ramassage des pailles,

la circulation des remorques et des sols pas encore prêts pour le SD, les résultats ne seront pas suffisamment homogènes. Ils décident alors d'acheter en collaboration avec une autre Cuma voisine un Terrasem 4 m de chez Pöttinger pour assurer les implantations des couverts chez l'ensemble des adhérents : disques à l'avant pour un brassage superficiel suivi d'une mise en terre précise avec doubles disques et rappui ensuite. « C'est vrai que c'est un investissement lourd pour réussir des couverts », précise E. Jouzel, mais gaspiller des semences en les jetant n'est pas une solution, surtout



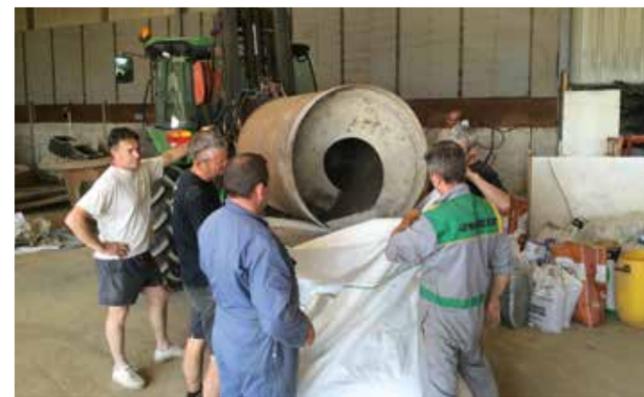
Photo du 20 septembre. Dans cette parcelle, le couvert de droite a été implanté avec un semoir à dent étroite (T inversé) juste après la moisson du blé en juillet. En opposition, la partie de gauche a été semée avec un semoir à disque 3 jours plus tard. Dans les conditions assez extrêmes de l'été 2012, cet exemple montre que la réussite de l'implantation des couverts végétaux ne tient qu'à des détails qu'il faut apprendre à maîtriser. Les conditions météo n'excuseront pas tous les échecs ; soyez donc aussi attentif au positionnement des graines que s'il s'agissait d'une culture.



En 2013, 250 ha de couverts ont ainsi été semés sur les terres des 15 adhérents avec beaucoup de réussite pour des biomasses et expressions entre les plantes du mélange assez différentes (entre 3 et 7 t de MS/ha) en fonction des dates et conditions de semis.

lorsque l'on souhaite tirer parti de l'ensemble des avantages agronomiques des couverts. La réussite des implantations dans beaucoup de conditions différentes est également primordiale pour conserver la cohésion du groupe autour du projet AC », complète-t-il. L'arrivée du semoir en 2013 va également permettre au groupe de franchir une autre étape : celle de semer le même mélange sur toutes les parcelles de la Cuma. En fait, E. Jouzel commence dès 2010 à mélanger plusieurs espèces chez lui et faire des essais. Dans une plateforme suivie par la chambre d'agriculture 35, c'est une association trèfle incarnat et Alexandrie, phacélie, tournesol, vesce qui produit le plus de biomasse et semble la plus efficace en matière de structure. À l'été 2011, il resème avec succès ce mélange sur toute sa ferme et d'autres adhérents commencent à le suivre avec diverses associations. En 2012, l'idée continue de faire son chemin mais les pertes de temps en vidange et réglage entre les adhérents les conduisent à prendre la

décision de concevoir un mélange standard commun qu'ils préparent ensemble avant la moisson. Seule la féverole n'est pas intégrée car cette grosse graine est positionnée avant le semis au semoir centrifuge et enterrée avec le passage du semoir. « C'est plus facile et rapide de gérer la féverole à part », explique E. Jouzel qui en ajoute entre 50 et 90 kg/ha. « Cette partie est aussi laissée à la discrétion des adhérents avec les difficultés de la réglementation nitrate. » En 2013, le mélange a été semé à environ 25 kg/ha. Il avait peu évolué et restait sur une base de tournesol/phacélie/vesce/trèfle incarnat/fenugrec. Pour 2014 les trèfles ont été remplacés par du trèfle de Micheli (moins hivernant et plus facile à détruire au printemps que de l'incarnat) et 1 kg de radis a été ajouté pour densifier la biomasse et introduire la composante crucifère. Outre obtenir des prix de graines plus intéressants et économiser un temps précieux entre les chantiers, semer le même couvert à des dates différentes (les semis de l'année



Préparer les semences ensemble est un moyen d'échanger sur l'état des parcelles de maïs après couverts, d'avancer sur les pratiques culturales et aussi un bon moment de convivialité avant la moisson, la paille, les couverts, les colzas : une période bien remplie où les temps d'échange seront limités.

Couverts Végétaux

Quand les autres couverts végétaux ne marchent pas...

RADIS CHINOIS

STRUCTURATOR

+ de structure de sol

Le développement racinaire hors normes de STRUCTURATOR lui confère une capacité de pénétration et de restructuration impressionnante, même en sols compactés

+ d'azote

STRUCTURATOR est capable de piéger les reliquats azotés en profondeur

+ facile à réussir

Aussi facile à semer qu'une moutarde, STRUCTURATOR bénéficie d'un meilleur comportement en conditions sèches et difficiles. La destruction mécanique est aisée et son type très hiver permet d'éviter les montées à graine à l'automne



Existe aussi en mélange

TECHNI-FIX

Lentille fourragère noire LENTI-FIX + radis chinois STRUCTURATOR



- Important apport d'azote
- Fort effet restructurant
- Facile à semer (faible PMG) et à détruire
- Reprise du sol facile après destruction
- Idéal devant maïs ou autres cultures de printemps exigeantes en azote

Yetter
FARM EQUIPMENT
STRIP-TILL

AGRISER
Chemin Beachvog
67170 Kneipheim BP 60099 - 67173 Reinsart Codex
Tel. 03 88 64 06 61 - Fax 03 88 68 40 24 - port. 06 07 83 09 46
www.agriser.com
email : info@agriser.com

Élément strip-till
à carterement
45cm mini

Herse rotative
Yetter, la seule sur
le marché qui
permet le
désherbage
mécanique.

Élément Maverick
HR + spécial maïs
inter-rang mini
75cm (option non
stop et disque en
remplacement
lame)



Voici l'exemple parfait de ce qu'il faut éviter ! Les bandes foncées sont un couvert gelé. Celui-ci était bien développé. Les bandes vertes sont constituées de repousses où le couvert, pourtant semé sur toute la parcelle, n'a jamais pu s'imposer. En cause : les menues pailles, riches en graines très concurrentielles, glumes et glumelles qui se décomposent très vite et prélèvent de l'azote. Résultat : le couvert est trop hétérogène, ce qui va nuire à sa fonctionnalité mais aussi compliquer sa gestion.



Voici quatre pousses d'un couvert d'avoine positionnées à la volée dans un flux de terre à des profondeurs qui varient de 2,5 cm à la surface du sol. De la même manière que pour une culture, les graines de couverts doivent être placées avec la même précision pour assurer une levée homogène et un développement optimal.

Spèce de culture intermédiaire	30/7	7.8	18	1.3	2.8	37	1.1	41	15	50	30	0.5	7	3.0	44	Parcelle	CERCLÉS (24) La Martelle
1 moutarde blanche				1.3							30	0.5	7	3.0	44	Parcelle	CERCLÉS (24) La Martelle
Couvert - valeurs globales				1.3							30	0.5	7	3.0	44	Date mesure	13 novembre 2013
1 rai				1.1	3.0	34	1.2	41	14	50	30	0.8	8	4.0	55	Parcelle	CERCLÉS (24) La Martelle
Couvert - valeurs globales				1.1							30	0.8	8	4.0	55	Date mesure	13 novembre 2013
1 vesce				1.0	2.0	27	1.2	32	16	48	15	0.8	7	4.0	50	Parcelle	CERCLÉS (24) La Martelle
Couvert - valeurs globales				1.0							15	0.8	7	4.0	45	Date mesure	13 novembre 2013
1 vesce (Nival & printemps)				3.8	3.7	130	1.1	153	11	50	78	0.5	19	3.5	148	Parcelle	CERCLÉS (24) La Martelle
Couvert - valeurs globales				3.8							75	0.5	19	3.5	145	Date mesure	13 novembre 2013
1 pois protéagineux				0.5	3.2	18	1.3	21	13	50	10	0.4	3	1.8	12	Parcelle	CERCLÉS (24) La Martelle
Couvert - valeurs globales				0.5							10	0.4	3	1.8	10	Date mesure	13 novembre 2013
1 luzerne				1.5	1.9	28	1.1	31	22	30	11	0.4	6	3.0	48	Parcelle	CERCLÉS (24) La Martelle
Couvert - valeurs globales				1.5							10	0.4	6	3.0	45	Date mesure	13 novembre 2013
1 Niverole (fév & printemps)				4.1	3.7	131	1.3	170	13	50	85	0.6	29	3.5	186	Parcelle	CERCLÉS (24) La Martelle
Couvert - valeurs globales				4.1							80	0.6	25	3.5	185	Date mesure	13 novembre 2013

Valorisation économique des éléments nutritifs mobilisés par le couvert "Féverole" :

AZOTE = 80 x 1 € = 80 €
 PHOSPHORE = 25 x 0,6 € = 15 €
 POTASSE = 185 x 0,7 € = 130 € soit 225 €/ha

Voici les résultats d'une plateforme couverts après céréales sur des argilo-calcaires assez superficiels de Dordogne en 2013 chez H. Démoulin. Sur le suivi et les pesées réalisés par la chambre d'agriculture 24 avec le système Merci, il apparaît clairement que la majorité des couverts ont capté entre 30 et 40 kg de N/ha pour des biomasses qui oscillent entre 1 t et 1,5 t de MS/ha. Ce niveau correspond certainement aux reliquats et à la faible minéralisation de la fin de l'été dans ce type de sol. En revanche et hormis pour les pois protéagineux qui seront difficilement de bons couverts, la vesce et la féverole atteignent les 4 t de MS/ha avec respectivement 153 et 170 kg de N/ha d'azote pour la plante entière. Ces résultats confirment :
 Que l'eau n'était pas le facteur limitant pour le développement de la végétation, contrairement à toutes les idées reçues mais c'est souvent l'azote disponible.
 Que les légumineuses peuvent rapidement produire de la biomasse (mesures du 13 novembre) mais aussi fixer d'importantes quantités d'azote (115 pour la vesce et 130 pour la féverole) qui assurent la réussite du couvert et financent largement le coût supplémentaire éventuel dans les semences.

dernière se sont étalés du début août au 10 septembre) confirme l'intérêt de semer tôt. À ce titre, E. Jouzel préfère faire sa moisson en trois fois, ce qui lui laisse le temps de ramasser la paille et semer le couvert dans la foulée. De plus, les conditions de sols et de précédents forcément différentes permettent d'observer le comportement des espèces choisies et de valider leurs polyvalences et adaptabilités locales pour continuer de faire évoluer le mélange. Enfin et comme c'est si simple de travailler ensemble, la Cuma n'en est pas restée qu'aux couverts. Le pulvé comme le local phyto sont aussi en commun aujourd'hui et des parcelles se retrouvent réunies et travaillées ensemble entre adhérents. De plus, E. Jouzel fait également des échanges de fumier pour limiter les déplacements. « Il y a tellement d'économie à travailler ensemble mais aussi tant de bon sens et de partage d'idées qu'il ne faut surtout pas s'en priver », conclut-il.

N'oubliez pas les légumineuses

Ces plantes fixatrices d'azote, qui sont largement absentes de nos rotations, trouvent en revanche une place de choix dans les associations de couverts. Lorsque l'azote devient rare, et c'est souvent le cas pendant les intercultures, si l'eau et la lumière ne sont pas limitantes, elles pourront prendre le relais et ajouter de la biomasse au couvert mais aussi et surtout injecter de l'azote « gratuit » dans le système afin de financer le développement organique et la croissance de l'auto-fertilité. Si certaines légumineuses comme les trèfles ont de petites graines et doivent être positionnées avec grande précision à faible profondeur, d'autres comme les pois, les vesces et la féverole ont des PMG très élevés. Si cet élément peut être considéré comme un inconvénient à la vue du poids de semence à l'hectare, il s'agit en revanche d'un avantage en matière de sécurité d'implantation. Une grosse graine requiert et accepte un positionnement plus profond, idéal pour franchir le mulch de paille et aller chercher de la fraîcheur en été. De plus, leurs réserves séminales sont le meilleur engrais starter qui existe pouvant assurer la levée et la dominance de la plante dans un environnement plutôt hostile. À titre d'indication, il est possible de compter sur environ 4 kg d'azote par quintal. Ceci signifie donc qu'un semis de 150 kg/ha de féverole (en pure) positionne l'équivalent de 6 kg de N/ha avec les graines, sans compter

le reste de la fertilité et stimulateurs biologiques présents dans les graines. Cet avantage explique en grande partie la réussite des grosses graines dans les intercultures et compense assez largement l'inconvénient du volume à semer.

Développer des sols performants

Le manque de disponibilité en azote (faible reliquat post récolte, préhension par les pailles et faible minéralisation par manque d'humidité) est certainement l'un des éléments les plus impactants dans la réussite des couverts. Cependant et au-delà de l'azote, c'est toute l'auto-fertilité qui va jouer un rôle fondamental dans l'installation rapide et le développement de plantes performantes et capables de pourvoir le maximum des bénéfices agronomiques attendus. À ce niveau, il y a bien entendu les autres nutriments mais aussi le coussin organique de l'horizon de surface qui va faciliter la mise en terre. Il faut aussi compter sur l'organisation structurale qui doit permettre aux jeunes plantes d'atteindre rapidement des couches plus humides en attente des pluies d'été. Enfin, il ne faut pas exclure la dimension biologique qui, grâce aux mycorhizes par exemple, peut faciliter la mobilisation de nutriments mais aussi d'eau, même lorsque le couvert est à l'état de plantule. À ce titre, plusieurs agriculteurs du réseau nous ont signalé avoir observé des différences assez significatives de développement des couverts



Il est fréquent de constater des soucis de levée des couverts suite à une mauvaise gestion de la hauteur de coupe. Les céréales produisant un volume de résidus important sont les plus problématiques (orges, triticales, seigles). À Genève, un mode de production sans fongicides (Extenso) est majoritairement utilisé par les exploitants. De ce fait, les pailles se cassent facilement les semaines précédant la moisson, obligeant une hauteur de fauche assez basse. Aussi, après orge, triticale, seigle, une exportation des pailles peut être intéressante pour réussir l'implantation des couverts. Le blé est, lui, moins problématique en termes de volume et de pailles cassées. La règle est donc de récolter légèrement en dessous de l'épi et de laisser la paille au champ. Sur cette parcelle, à la levée et ensuite au début de l'automne, N. Courtois d'Agri Genève a mis en évidence l'impact des pailles et de la hauteur de coupe sur la qualité de l'implantation et le développement du couvert : implantation avec semoir à disque Bertini après orge. Sur la première partie (bas des photos) la coupe a été baissée au maximum et la paille ramassée, sur la partie intermédiaire (milieu des photos) seuls les épis ont été coupés et la paille laissée au sol et dans le fond, la céréale a été fauchée à ras et les pailles laissées. La qualité du positionnement des graines du mélange mais aussi la préhension précoce de l'azote par les pailles ont plutôt joué en défaveur du couvert et confirment que la réussite d'un couvert commence bien dès la moisson.



Il faut bien entendu choisir les bonnes espèces adaptées à son environnement et ses conditions de culture et surtout utiliser des mélanges. Vous pouvez retrouver plus d'information sur les espèces de couverts et les associations possibles en fonction de vos objectifs et de vos intercultures sur : <http://agriculture-de-conservation.com/Couvert-vegetaux-2013-que.html>

+d'info

Si vous n'avez pas le N° 78 de TCS en main et que vous souhaitez lire la suite de ce dossier, vous pouvez le commander au 03 87 69 18 18. Pour plus d'information sur les TCS, le semis direct et les couverts végétaux, nous vous donnons également rendez-vous sur : www.agriculture-de-conservation.com

EQUIPEMENTS
ECO-MULCH
 POUR L'AGRICULTURE
www.eco-mulch.com

Multi Pro/Contour Master

Fabrication Française
 TEL: 02-38-97-01-78
 FAX: 02-38-97-73-29

Multi Pro des trémies de 150 à 2500 L
 Gestions D.P.A.E. par GPS

Le Contour Master semoir de semis direct à dents, suivi de terrain indépendant de 3m à 8m

www.eco-mulch.com

entre une zone avec fongicide et une autre sans. Ce n'est ici que la cohérence de l'AC qui se construit dans le temps et les couverts deviennent généralement plus faciles à réussir avec le recul AC. Vu sous cet angle, le développement des couverts sans fertilisation d'appoint ni irrigation est certainement un bon moyen de mesurer l'évolution de la reconstitution de l'organisation structurale et le développement de l'auto-fertilité de vos sols.

Gérer les pailles et résidus de récolte

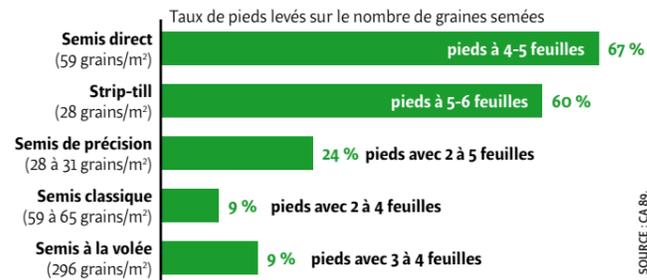
Attention de bien répartir les pailles et aussi les menues pailles pour éviter l'effet andain. Si les pailles sont laissées sur place, en remontant la coupe, vous allez systématiquement limiter le déplacement des résidus mais aussi faciliter le semis avec moins de pailles au sol. Dans le cas où elles sont ramassées, il serait intéressant d'utiliser un dispositif pour positionner les menues pailles sur l'andain et non en dessous. Il s'agit d'équipements et d'adaptations que l'on commence à trouver sur les moissonneuses.

Semer tôt dans un sol « propre »

L'eau est souvent mise en avant, et à juste titre, comme l'un des principaux facteurs limitant l'installation des couverts en été. Cependant, les céréales arrêtent de consommer les réserves du sol dans le mois qui précède la moisson mais continuent de protéger le sol de l'évaporation par leur feuillage. Cela permet normalement une légère accumulation d'humidité qui peut être utilisée pour faire lever le couvert. Cependant cette humidité résiduaire est très fugace et pour en profiter, il faut absolument semer rapidement derrière la récolte. Les pailles en couvrant le sol, tout comme un très léger mulchage, peuvent apporter une certaine limitation de l'évaporation mais en conditions estivales, le semis du couvert est tout de même généralement une course contre la montre. Ensuite, une fois germées et installées, les plantes survivront la majorité du temps, d'autant

Techniques comparées d'implantation de colza

SEMIS DIRECT ET STRIP-TILL EN TÊTE EN PÉRIODE DE SÉCHERESSE



SEMIS DU COLZA DU 1 AU 30 AOÛT 2012 À JOLIX-LA-VILLE, NOTATION LE 10 SEPTEMBRE.

Bien qu'il s'agisse de colza, cet essai réalisé en 2012 par R. Wylleman CA 89, met parfaitement en évidence les enjeux en matière de gestion de l'eau pour les implantations d'été. C'est bien le travail du sol pendant l'interculture qui a desséché le profil et pénalisé la qualité des levées. Si habituellement, un semoir de précision dans cet environnement permet 60 à 80 % de levée par rapport aux graines semées, ce sont les déchaumages successifs qui sont responsables de la chute de ce taux à 24 %. La situation est encore plus délicate avec le semis à la volée. En fait, la réussite de ces techniques de semis devient extrêmement dépendante des pluies de la fin de l'été à cause du travail du sol. Inversement, le semis direct, qui a conservé juste l'eau nécessaire, a permis d'assurer le meilleur taux de levée, tout comme le strip-till où les colzas profitent du dégagement de la paille et de la structuration localisée pour gagner en développement. Au vu de ces résultats et plus que de parler en poids semé/hectare, ne devrions-nous pas parler aussi pour les couverts végétaux de doses de semis en nombre de pieds ou plantes établies/m² ? Cette différence d'approche donnerait de nouveaux repères pour apprendre à qualifier les implantations, comme pour le colza.

plus que le sol est organisé verticalement et surtout pas travaillé. Même si les premières semaines, le développement végétatif aérien est faible, pour trouver de l'eau elles vont en revanche investir dans des racines qui pourront soutenir une production de biomasse plus généreuse dès la première pluie significative. Semer tôt, c'est aussi tenter de profiter

de l'ensemble de l'interculture pour produire le maximum de biomasse. Les coûts étant identiques (semis, semences et destruction éventuellement), autant chercher, comme pour une culture, les moyens de maximiser le rendement : la biomasse produite ! Enfin, vérifiez que le sol est indemne de toute végétation installée ou naissante. Même



Sorgho sucrier biomasse le 12 novembre 2013 chez Denis Albenge (CETA du Rabastinois). Ce couvert a été semé derrière un blé au SD à dents (auto-construction avec des dents fines 15 mm sur queue-de-cochon). Depuis quelques années, Agro d'Oc a également affiné ses choix en matière de variétés : la préférence va en faveur des sorghos sucriers et biomasse pour leurs larges feuilles couvrantes et leur biomasse importante qui se décompose cependant assez vite.

petite au moment du semis du couvert, toutes ces plantes auront suffisamment d'avance pour se développer et s'imposer. Si un salissement est présent, une destruction mécanique (déchaumage ou plutôt scalpage) ou chimique permettra de mettre le couvert, comme une culture, dans une situation de dominance. Dans tous les cas, le semis devra être réalisé dans la foulée pour donner encore une fois l'avantage au couvert.

Privilégier les semoirs à dents l'été

Trop de graines de couverts sont « jetées » dans un flux de terre et de résidus. Si les moutardes et en général les crucifères, s'en sortent pas mal dans ces conditions aléatoires, la majorité des autres plantes exigent plus de soin. Un positionnement légèrement plus profond afin de traverser le mulch et atteindre l'humidité est judicieux, même avec des petites graines. Limiter aussi la vitesse pour favoriser la descente et le dépôt dans le sol des graines les plus légères peut être préférable. Enfin, et si vous utilisez un semoir avec une distribution pneumatique, n'oubliez pas de limiter les flux d'air afin de ne pas souffler des graines hors du sillon ou installer des cyclones afin de dépressuriser les descentes avant la mise en terre. Le semis direct est certainement ici à son optimum en permettant de placer les graines dans l'humidité résiduaire sans dessécher le sol ni relancer des levées de repousses et d'adventices. En conditions normales, celles-ci ne seront déclenchées que par les premières pluies et elles arriveront généralement après la levée du couvert qui pourra plus facilement dominer la situation. Si un travail est nécessaire ou si vous n'avez pas d'outils spécifiques à disposition, un semoir TCS, voire même un combiné classique, peuvent donner de bons résultats, bien que plus lents et plus coûteux. Enfin, à cette époque et dans la majorité des conditions rencontrées après moisson, c'est la dent étroite qui est généralement l'outil le plus performant pour

placer une graine dans un bon environnement. Malheureusement, elle est sujette au bourrage et bien souvent, on lui préfère le disque, davantage pour sa capacité à gérer les résidus que pour sa qualité de positionnement des graines. Enfin, le roulage après semis, même avec un semoir équipé de roue de rappui, renforce souvent la qualité de levée. À ce titre, dans le Sud-Ouest, la chaleur et le dessèchement rapide du sol après la moisson rendent l'implantation des couverts estivaux compliquée. Avec des résultats trop aléatoires, les TCSistes de la région commençaient à croire qu'il n'est pas possible d'installer et de faire pousser des plantes en été. Pourtant, depuis plusieurs années, des pistes se dessinent avec des résultats impressionnants. Les sols argilo-calcaires ou limono-argileux (boulbènes) de la région sèchent très vite et peuvent former une croûte dure en surface. Ajouté à des volumes de paille importants, placer les graines dans

S. Paineau (72)

L'été, c'est la dent qui sème

Sébastien Paineau pratique le semis direct depuis douze ans, avec un semoir à disque et occasionnellement un semoir sous coupe. Producteur de graminées et de légumineuses porte-graines, la réussite des implantations d'été est primordiale car la culture peut rester en place plusieurs années. Les semis d'été au semoir à disque donnaient des résultats mitigés, pas fiables en tout cas d'une année sur l'autre. En 2009, il investit donc dans un semoir à dent, un Amazone Primera. La dent fine pénètre facilement même en terre dure ou pierreuse, ce qui a tout de suite amélioré le placement des graines. Aujourd'hui, S. Paineau explique qu'en suivant quelques règles de base, il réussit « 9 fois sur 10 ». « Pour faire simple, des parcelles propres, une paille broyée bien répartie, un semis le plus précoce possible et un bon semoir à dent, et il n'y a plus de raison de rater ses semis d'été », affirme-t-il. Cela demande en revanche une certaine anticipation dans le soin apporté au désherbage des cultures et dans les réglages ou l'équipement de la moissonneuse. En ce qui concerne le semis au plus près de la récolte, S. Paineau essaie de s'organiser pour suivre la machine et les implantations de féтуque de 2013 l'ont bien motivé. Il a pu constater une meilleure levée de la féтуque semée 24 h après la moisson en comparaison d'un semis 72 h après « il y avait 50 % de levées en moins dans la deuxième date ! » Les couverts sont semés entre pois de printemps et blé et entre blé et pois de printemps. Avant pois, le couvert est composé d'avoine brésilienne, radis fourrager, phacélie, trèfle d'Alexandrie. Avant blé, le même couvert est semé mais sans avoine. L'interculture pois de printemps-blé est la plus difficile à couvrir. En effet, le pois laisse peu de paille au sol et a tendance à se resalir en fin de cycle, ce qui donne un sol plus sec que derrière une céréale. Dans ces conditions, le disque irait peut-être aussi bien que la dent mais le Primera étant attelé à cette époque, S. Paineau sème tout avec celui-ci : « Maintenant, je ne me pose même plus la question, l'été : c'est la dent ! »



Semis de couvert dans chaume de céréale en 2013 : chez S. Paineau, la dent permet de compléter avantageusement le semoir à disque dans les conditions estivales. « Si j'avais un semoir à dent qui passe dans les couverts, peut-être que je n'aurais qu'un seul semoir mais en attendant c'est un bon compromis. »

Heliodor EN PLUS DE DÉCHAUMER, IL PRÉPARE IDÉALEMENT LE LIT DE SEMENCE

Rubin L'EXCELLENCE !



Disques ø 465 mm



Disques ø 620 mm



www.lemken.com

Spécialiste du déchaumage à disques indépendants

- Déchaumage
- Destruction mécanique et économique, incorporation des cultures intermédiaires (cipan)
- Reprise de labour
- Préparation du lit de semence

- Excellent nivellement
 - Vitesse de travail élevée
 - Combinable avec semoir pneumatique Solitaire
- Profondeur de travail :
Heliodor : de 3 à 8 cm - **Rubin** : de 5 à 12 cm



M. Fortin (16) Rentré pour les couverts, le Vibro-Seeder a pris une place prépondérante sur la ferme

Cela fait maintenant plus de dix ans que M. Fortin a démarré les couverts végétaux. Après le seigle puis l'avoine, il est venu aux légumineuses et surtout la féverole qu'il associe avec de la vesce et du tournesol principalement. Pour aller vite, le semis était réalisé depuis le début avec un épandeur d'engrais et ensuite les graines étaient positionnées avec un léger travail du sol, souvent suivi d'un passage de rouleau. Globalement satisfait des couverts, il remarquait que les levées n'étaient pas toujours homogènes avec souvent des décalages et des pertes avec les étés qui peuvent être très chauds et surtout secs en Charente. À ce titre, les levées de 2009 ont été médiocres et sur les 500 ha de couverts implantés en 2012, seulement 200 étaient corrects alors que les couverts de 2011, avec la pluviométrie de l'été, avaient été exceptionnels.

Afin d'accéder à beaucoup plus de régularité dans ses parcelles comme en clientèle (ETA), il décide d'investir pour les semis 2013 dans un Vibro-Seeder de 8 m de chez Kongskilde. « Le soc étroit (1,5 cm) de cette machine nous permet de placer correctement les graines sous la paille et dans le frais sans beaucoup de perturbation du sol, assure l'agriculteur et entrepreneur de travaux agricoles. Pour un bon débit de chantier, je suis à l'aise à cette époque de l'année, dans tous les types de sols quelle que soit leur dureté ou leur teneur en cailloux. »

Au vu des premiers résultats avec les couverts l'été dernier (100 % de réussite), le Vibro-Seeder a également servi au semis de céréales lorsque le précédent le permettait, mais aussi à des semis de pois d'hiver et de printemps et enfin à des semis de tournesol dans un couvert de trèfle incarnat ensilé. « D'un semoir pour sécuriser l'implantation de mes couverts, cet outil est presque devenu, en l'espace d'une année, le premier semoir de la ferme et de l'entreprise, le Kuhn SD conservant sa suprématie dans les couverts bien développés et les résidus encombrants », conclut M. Fortin, encore surpris du résultat.



« Avec la trémie avant, je ne surcharge pas la machine qui travaille toujours à la même profondeur et sans contraintes, indique M. Fortin. Comme les résultats sont bluffants avec les couverts et les céréales à l'automne, j'ai même osé semer une partie de mes tournesols en direct avec le Vibro-Seeder. »

Semis à l'enjambeur en maïs semence

Confrontés à la chute de leur taux de matière organique et une certaine fatigue de leurs sols, certains producteurs de maïs semence de la vallée du Lot avec Fabien Bouchet-Lannat (CA 46) testent depuis 2011 des implantations de couverts à la volée dans le maïs à la fin de la castration. L'objectif est de profiter de la température et de la lumière de septembre mais aussi des dernières irrigations pour sécuriser l'installation des plantes environ 2 mois avant la récolte. Deux modes de semis sont ainsi possibles :

- Semis à l'épandeur d'engrais une fois les rangs mâles broyés. Mais pour une bonne régularité, il faut passer toutes les rangées.

- Semis avec l'enjambeur qui sert à la castration avec un Delimbe. Dans ce cas de figure, il est possible d'atteindre 12 m de large et de faire le semis avec une intervention dans la parcelle. Quels que soient les modes de semis, ce type d'implantation donne de bons résultats avec bien entendu le double de biomasse à l'entrée de l'hiver sur les rangs mâles qui ont eu plus de lumière (en fonction des espèces et des mélanges, respectivement 2 à 4 t de MS contre 1 à 2 t de MS/ha). En moyenne, l'azote piégé avoisine les 60 et 90 kg/ha, ce qui n'est pas négligeable et justifie tout à fait un couvert. Cependant, avec des légumineuses dans les mélanges, il est possible d'atteindre les 120 kg N/ha, ce qui rend l'opération encore plus rentable – outre la présence d'une vraie couverture pendant l'hiver sur ces sols fragiles. Au-delà de cette expérience qui confirme la possibilité d'installer et de réussir avant la récolte un couvert dans un maïs, cet exemple ouvre également le débat pour le tournesol. Finissant beaucoup plus tôt, il dessèche rapidement et laisse le sol vide en attendant la récolte et les semis suivants. L'installation d'un couvert en milieu d'été, en début de maturation, pourrait permettre de bien profiter de la lumière et de l'énergie de septembre et début octobre pour coloniser et couvrir le sol avant les semis d'automne.

Couvert de moutarde fin septembre dans les rangs mâles. Le niveau de biomasse produite confirme l'intérêt des couverts et surtout la nécessité de les planter assez tôt.



Comme les producteurs de maïs semence sont en général déjà équipés d'un enjambeur, monter un Delimbe pour épandre des graines de couverts avant de les positionner avec de l'irrigation n'est pas une solution compliquée et devrait se reprendre. Pourquoi ne pas faire la même chose en maïs conso pour gagner du temps dans l'installation du couvert et surtout sortir du conflit entre la récolte et le semis du couvert ?



la fraîcheur n'est pas facile. La première étape à respecter est de semer le plus tôt possible derrière la moissonneuse, car l'humidité du sol disparaît très vite une fois les céréales coupées. Le semis direct est obligatoire pour ne pas assécher davantage la surface du sol. Les semis à la volée dans un flux de terre ne sont valables qu'en septembre avec le retour des pluies et pour les couverts hivernaux. Pour l'été, deux stratégies peuvent être adoptées suivant le semoir disponible : le semis avec un semoir à dents, en coupant les chaumes courts, ou le semis avec un semoir à disque dans les pailles hautes (éventuellement en broyant ensuite). Selon Agro d'Oc, la gestion des pailles doit surtout se faire en pensant à l'implantation de la culture suivante et depuis plusieurs étés, les semoirs à dents ont permis de retrouver de la réussite pour les couverts estivaux. Agro d'Oc a également mesuré l'impact de la hauteur de coupe sur le développement d'un couvert de sorgho semé au semoir à disque (Easydrill Sulky) chez J. Lafumat (Ceta du Rambert 32). En cours d'été, la biomasse n'était que de 0,58 t de MS/ha pour la hauteur de chaume à 10-15 cm et de 1,27 t de MS/ha pour le chaume de 35-40 cm. Avec le double de biomasse en début de végétation, la gestion de la hauteur de coupe montre ici tout son impact. Outre favoriser la mise en terre avec un semoir à disque, des chaumes hauts limitent l'évaporation mais aussi la préhension précoce d'azote par les pailles laissées au sol. Dans le même temps, Agro d'Oc redéveloppe des plantes adaptées à la chaleur et à la sécheresse, en particulier le sorgho. Les deux vont de pair : à partir du moment où on maîtrise le placement de la graine, il est possible d'investir dans le couvert. Le sorgho est une des rares plantes qui peut lever et résister à la chaleur du secteur. Semé en juillet, il pousse peu en août et « explose » dès le retour des pluies en septembre. Sa couverture agressive lui permet de prendre le dessus sur les repousses et le salissement. Au besoin, la culture du sorgho pure peut permettre un

léger désherbage au 2-4D. Pour le moment, l'équipe d'Agro d'Oc n'a en revanche pas trouvé d'autres couverts qui soient facilement associables avec une plante aussi agressive ; les légumineuses « classiques » comme la vesce ou le pois fourrager ont du mal à se développer. La crotalaire, légumineuse tropicale, pourrait être plus adaptée, ou bien du soja fourrager.

Plus de flexibilité à l'automne

Pour les implantations d'automne, si l'eau n'est plus un facteur limitant, ni même le salissement que peut déclencher un travail du sol, c'est le temps qui devient déterminant. Si en matière de développement végétatif, une journée en août équivaut à 2 jours en septembre et 4 jours en octobre, quid d'une implantation de novembre ? Cependant, il est généralement difficile de gagner du temps les cultures étant souvent encore en place. C'est pour cette raison que commencent à se développer des scénarios de semis anticipé en fin de période végétative de la culture. Ces approches, qui nécessitent des équipements spécialisés, vont en revanche permettre d'avoir un couvert en place et déjà bien développé à la récolte et éviter les conflits d'emploi du temps entre récolte et couverts et repousses encore d'autant la mise en place des couverts.

Pourquoi ne pas fertiliser les couverts ?

Il s'agit ici peut-être du point le plus épineux du sujet car les couverts ont été trop relégués

à leur unique rôle de Cipan et contrainte réglementaire. En revanche, et s'ils se retrouvent intégrés dans une démarche beaucoup plus globale d'entretien et de développement de la fertilité du sol, une fertilisation n'est pas à exclure pour assurer leur installation et la production de biomasse ; le rôle de Cipan ou plus globalement environnement, devenant une bonne conséquence mais plus un objectif premier. En situation céréalière, le positionnement d'une fertilisation starter est certainement judicieux pour assurer un démarrage rapide et l'installation du couvert, d'autant plus que les reliquats sont faibles et beaucoup de sols manquent d'auto-fertilité.

L'engrais investi n'est alors qu'une avance sur la fertilisation de la culture suivante avec des intérêts qui peuvent être importants et fonction du développement du couvert. Dans tous les cas, l'augmentation de la production de biomasse, c'est d'autant plus de structuration de sol et de matière supplémentaire pour nourrir la vie microbienne. En condition d'élevage, la situation est encore plus favorable. Comme nous connaissons assez mal la disponibilité des produits apportés et surtout leur redistribution dans le temps, mieux vaut anticiper les apports à l'automne sur couvert implanté et développé.

Outre limiter les risques de volatilisation, la partie disponible immédiatement de la fertilité pourra relancer la végétation et le reste viendra nourrir la

PRODUCTION DE MATIÈRE SÈCHE DES COUVERTS EN FONCTION DE L'APPORT D'AZOTE (2008 ET 2011) EN T DE MS/HA

	0 N/ha	50 N/ha	100 N/ha
Moutarde	1,6 - 3,4	2,8 - 4,6	3,1 - 6,8
Avoine diploïde	1,6 - 2,9	2,8 - 3,4	3,3 - 4,0

Note : ces mesures, malgré des sols similaires et des niveaux de reliquats post-récolte assez modérés (moins de 50 N/ha), font apparaître nettement l'effet année qui, en fonction de l'humidité et la température de l'automne (très favorable en 2011 par exemple), va plus ou moins favoriser le niveau de minéralisation et par conséquent la biomasse des couverts. Ensuite et sans surprise, l'apport d'azote a un impact important sur la production de biomasse et double en moyenne celle-ci, même dans le cas de l'automne 2011. Enfin la moutarde, comme toutes les crucifères, prouve ici sa capacité à mobiliser de grandes, voire très grandes quantités d'azote si celui-ci est disponible alors que l'avoine brésilienne arrive en bout de course avec 4 t de MS/ha. C'est en partie pour cette raison qu'il est nécessaire de toujours intégrer une certaine quantité de crucifères dans les mélanges de couverts.

Interculture

Idéal devant cultures de printemps

Nouveauté 2014

ECO-FIX VRM

Pourquoi choisir entre l'agronomie et le prix

La nouvelle association

Vesce commune de printemps +
Radis chinois STRUCTURATOR +
Moutarde blanche tardive et anti-nématodes

- ✓ Fixe l'azote
- ✓ Garantit un effet anti-nématodes
- ✓ Améliore la structure du sol
- ✓ Rompt le cycle des rotations céréalières

Tout en maintenant un coût de semences faible



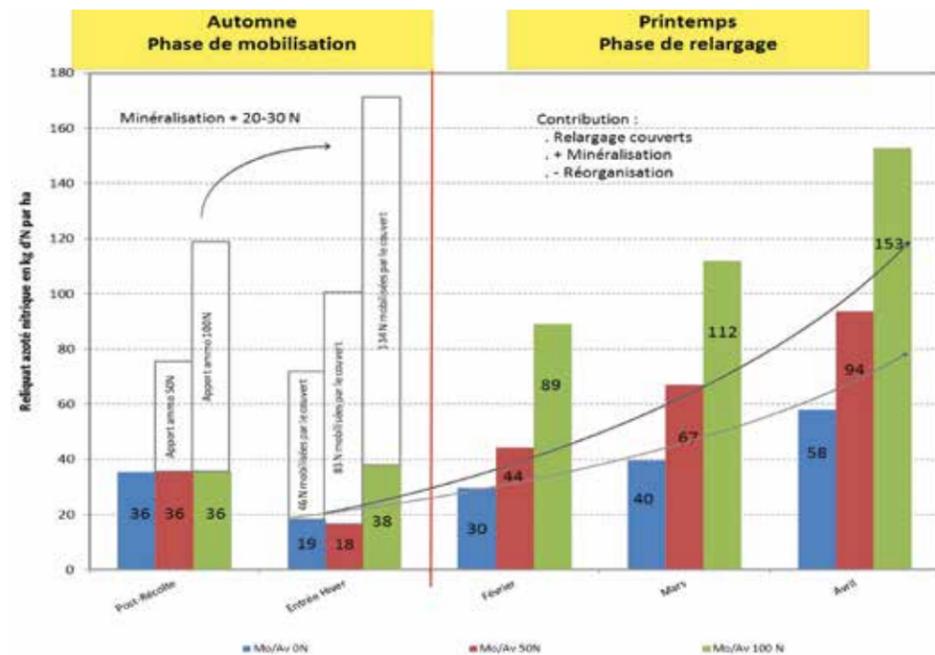
ECO-FIX VRM : idéal devant betteraves, maïs, céréales de printemps...

Des bénéfices agronomiques maximum, un coût de semences minimum

RENAUDAT Sarl - Tél : 02 48 61 37 54
Sem-Partners SAS - Tél. 01 39 71 85 60
www.sem-partners.com

Sem-Partners
La nouvelle dynamique des semences

Moyenne des expérimentations à Bouere et Andouillé (53) en 2008 et 2011



Comme le montre ce graphique, l'apport d'azote immédiatement disponible trois semaines après le semis du couvert (50 et 100 kg/ha) permet d'augmenter significativement la disponibilité de fertilité alors que les reliquats (36 kg/ha) et la minéralisation automnale sont réduits. Cependant, cette dernière est très dépendante des conditions météo de l'automne et de l'entrée de l'hiver : elle est donc imprévisible, comme en témoigne la différence entre les deux années d'expérimentation. Ensuite, bon an mal an, l'augmentation de la biomasse aérienne produite est d'une tonne de MS/50 kg d'azote, ce qui est relativement logique. En revanche et quelle que soit la fertilité disponible, les niveaux d'azote libre, donc à risque de lessivage à l'entrée de l'hiver, sont conformes à l'objectif Citan avec moins de 20 kg de N/ha pour les modalités 0 N et 50 N et encore très acceptables avec seulement 40 kg de N/ha pour la modalité 100 N qui est une situation extrémisée pour les besoins de l'expérimentation. Ensuite, au printemps suivant dès que le couvert commence à se dégrader, la phase de relargage et le niveau d'azote disponible augmentent progressivement avec un gradient qui suit le niveau de fertilité et la biomasse produite. Cet azote, qui est relativement proportionnel aux quantités en jeu à l'automne, est cependant le fruit de la minéralisation du couvert (détruit en décembre et février) + la reprise de minéralisation du sol au printemps + le priming effect de l'azote apportée à l'automne - la réorganisation pour dégrader les résidus. L'abaissement du C/N du couvert avec la fertilisation doit aussi faire partie des effets secondaires qui expliquent une plus forte redistribution au printemps suivant dans les modalités 50 et 100 N.

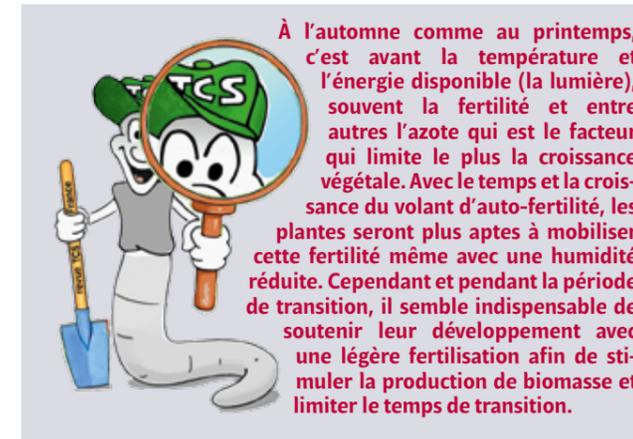


Lors de l'été 2013, sur la plateforme couverts végétaux d'Agri Genève, une partie a reçu 30 unités, une autre 60 et une dernière n'a pas été fertilisée. L'apport de nitrate d'ammoniaque, épandu en plein juste avant une pluie, a permis de booster le développement des espèces non légumineuses. L'aspect visuel était net. À ce sujet, la réglementation suisse, depuis 1992, autorise de prendre en compte dans les plans de fumures 30 unités d'azote pour la fertilisation des couverts. Dans la pratique, il est donc conseillé aux SDistes genevois d'apporter 30 unités d'azote sous forme minérale ou organique dès que les couverts sont levés et juste avant une pluie.

biologie du sol qui va intégrer et digérer cette biomasse avant de transférer la fertilité qu'elle contient aux cultures suivantes. Enfin, circuler à l'automne risque de beaucoup moins abîmer les sols. Nous sommes là complètement dans l'axe de l'agriculture de conservation. Pour plus d'information sur cette approche : <http://agriculture-de-conservation.com/-Frederic-Thomas-.html> (Carnet du 30 octobre 2012 : Couverts et épandage d'engrais de ferme). Afin de compléter cette partie fertilisation des couverts, la chambre d'agriculture de la Mayenne a mis en place une expérimentation très intéressante

sur la mobilisation et le relargage de l'azote par les couverts végétaux à Bouère en 2008-2009 et à Andouillé en 2011-2012. L'idée était de comprendre les phénomènes en jeu et de mesurer leurs impacts sur les flux d'azote afin de mieux approcher la gestion de la fertilisation des cultures suivantes mais aussi défendre l'apport de matières organiques (fumiers, lisier et compost) sur les couverts végétaux à l'automne. Les mesures réalisées lors de ces deux campagnes ont suivi l'évolution des reliquats de la récolte du blé jusqu'au semis du maïs le printemps suivant. Un déchaumage a été réalisé post-récolte (fin juillet-début août), le semis des couverts a ensuite été effectué vers le 15 août et l'apport d'azote vers le 15 septembre sur végétation installée. Afin de ne pas ajouter de complications liées à l'évaluation de la disponibilité des produits organiques, l'azote a été apporté sous la forme d'ammonitrate à hauteur de 50 et 100 kg/ha. Ensuite, les couverts ont été soit roulés et/ou ils ont gelé pendant l'hiver. Pour le suivi de l'azote, des reliquats ont été réalisés dès la récolte du blé, puis à l'entrée de l'hiver et ensuite tous les mois de février à avril. Des suivis de biomasses produites mais aussi des mesures de leurs teneurs en éléments ont permis de compléter le protocole expérimental. Enfin les résultats exposés correspondent à la moyenne des deux campagnes pour la modalité moutarde et avoine diploïde qui représentent les couverts courants de la région ; des plantes qui ont eu un comportement comparable pour les trois modalités. Ces résultats démontrent parfaitement le transfert d'azote que peuvent réaliser les couverts entre l'automne et le printemps : un niveau de transfert qui est d'ailleurs relativement proportionnel avec la fertilité en jeu. À ce titre, la redistribution de la modalité 100 N est même trop élevée et peut exposer le sol à des lessivages printaniers. C'est pour ces raisons que nous sommes plutôt favorables à une destruc-

tion plus tardive des couverts surtout lorsqu'ils contiennent une partie de légumineuse. Enfin, cette expérimentation accrédite l'intérêt d'une fertilisation localisée pour aider les couverts à s'installer sans risque de lessivage si l'implantation est réussie. Ces résultats, bien que l'essai ait été conduit avec de l'engrais azoté, confirment enfin l'intérêt d'apporter une partie des engrais de ferme, et notamment les fumiers, à l'automne sur couverts installés.



À l'automne comme au printemps, c'est avant la température et l'énergie disponible (la lumière), souvent la fertilité et entre autres l'azote qui est le facteur qui limite le plus la croissance végétale. Avec le temps et la croissance du volant d'auto-fertilité, les plantes seront plus aptes à mobiliser cette fertilité même avec une humidité réduite. Cependant et pendant la période de transition, il semble indispensable de soutenir leur développement avec une légère fertilisation afin de stimuler la production de biomasse et limiter le temps de transition.

Au final, le couvert doit être considéré comme une culture à part entière. Bien entendu, chaque année est différente et vous n'aurez certainement pas toujours les bonnes conditions et l'outil idéal sous la main. Cherchez cependant le bon compromis et dans tous les cas, soignez vos implantations de couverts ; l'homogénéité, la qualité et le volume de leur végétation à l'automne finiront par vous convaincre de l'investissement.

Frédéric THOMAS

Michigan State University Utiliser l'épandage de lisier pour semer des couverts

Avec les directives nitrates successives, les couverts végétaux sont encore souvent perçus comme un outil « antipollution » et non pas comme un des piliers majeurs de l'agriculture. À ce titre, il est difficile de justifier une fertilisation minérale ou organique de ces couverts. Et pourtant, l'apport d'azote sur des plantes qui tentent de pousser dans des conditions peu favorables semble judicieux ; qu'il s'agisse de cultures intermédiaires derrière céréales (manque de minéralisation en été, faibles reliquats et consommation d'azote par la dégradation des pailles) ou encore pour améliorer la valorisation des engrais de ferme qui doivent avant tout être intégrés dans la dynamique organique du sol avant de revenir sous forme minérale aux cultures.



Semis précoce de couvert avec du lisier

Afin de combiner la valorisation des lisiers et de faciliter la mise en place des couverts tout en simplifiant le travail des agriculteurs, une équipe de chercheurs (Harrigan, Much and Snapp) de

l'université du Michigan et de la station biologique de Kellogg aux États-Unis ont réalisé une étude sur le comportement de plantes de couverture semées soit en SD, soit incorporées au sol en même temps que du lisier. L'es-

saï a été mené trois fois, après la récolte d'un blé, le semis étant réalisé début août et les mesures de biomasse fin octobre. Si l'interculture est relativement similaire à ce qu'on peut trouver chez nous, l'été dans le Michigan est généralement plus poussant et l'automne un peu plus sec. Le dispositif de semis avec le lisier est composé de la tonne dans laquelle sont introduites les semences juste avant le semis et qui sont maintenues en suspension par brassage. Un aérateur de prairie (Aerway) est utilisé pour faciliter la pénétration du lisier et le positionnement des semences dans le sol sans travail excessif (principe du vertical tillage destiné à passer l'éventuelle galette de compaction liée à la récolte ou au pâturage). Le semis direct a été

	Couvert	Semis	Biomasse aérienne (en t/ha de MS)	Biomasse racinaire (en t/ha de MS)	Densité (pl/m ²)
2004 East Lansing : semis le 13 août et pesée le 13 octobre (48 mm de pluie après le semis puis automne sec) ; 54 m ³ de lisier de porc, soit 86/38/75 en NPK.	Moutarde brune	avec lisier	5,33	0,63	60
	Moutarde brune	semis direct	2,76	0,33	82
	Radis 1	avec lisier	3,03	0,69	26
	Radis 1	semis direct	2,66	0,84	37
	Radis 2	avec lisier	3,81	0,96	19
	Radis 2	semis direct	3,56	0,92	49
2005 East Lansing : semis le 8 août et pesée le 28 octobre (été et début d'automne secs, puis 61 mm de pluie après mi-septembre) ; 54 m ³ de lisier de porc, soit 204/33/103 en NPK.	Radis 2	TCS	4,90	0,83	42
	Radis 2	avec lisier	4,34	1,06	27
	Radis 2	semis direct	5,29	0,67	153
	Moutarde brune	TCS	4,54		134
	Moutarde brune	avec lisier	5,28		28
	Moutarde brune	semis direct	4,57		148
2005 Kellogg BS : semis le 2 août et pesée le 30 octobre (sol humide au semis puis sécheresse jusqu'à mi-septembre) ; 54 m ³ de lisier de vache, soit 128/20/93 en NPK.	Radis 2	avec lisier	5,16	1,90	26
	Radis 2	semis direct	3,13	1,21	65
	Moutarde brune	avec lisier	2,93	1,13	47
	Moutarde brune	semis direct	2,05	0,69	144

fait avec un semoir à céréales Greatplains ou John Deere en fonction des sites et des années ; il est à noter qu'une modalité TCS a été conduite une seule fois et consistait en deux passages de cultivateur à dents à 7,5 cm de profondeur. Dans tous les cas, un glyphosate est appliqué 7 à 10 jours avant le semis pour contrôler les repousses et le salissement. Pour finir, les couverts testés, très classiques, sont soit une moutarde brune, soit un radis oléifère dont seul le plus performant (radis 2) a été retenu en 2005.

Les résultats obtenus sont très variables d'une espèce à l'autre, d'une année à l'autre et d'un site à l'autre, et l'intérêt d'une fertilisation avec le lisier n'est en fait réellement efficace qu'une seule fois sur les trois :

1. Le premier facteur de variation est le type de couvert choisi. Si les deux espèces sont des crucifères particulièrement adaptées au semis d'été et à la valorisation de l'azote, elles n'obtiennent pas les mêmes résultats en fonction du mode de semis, de l'année ou du lieu, ce qui confirme qu'une approche « mélange » est la première sécurité pour tamponner les aléas techniques, pédologiques et climatiques ;

2. Le deuxième facteur de variation est le mode de semis. Il met clairement en évidence l'atout majeur du SD en été, a fortiori avec des espèces choisies qui sont assez faciles à faire lever : le placement optimal de la semence permet des densités systématiquement plus élevées qu'avec le lisier (3 à 5 fois plus de peuplement en SD lors des étés secs). L'explication peut être le meilleur positionnement des graines mais les auteurs rapportent également une possibilité de toxicité en présence de lisier : forte concentration en ammoniac et dégagement de dioxyde d'azote potentiellement dangereux ;

3. Enfin, le dernier facteur est bien entendu l'apport important ou non d'éléments fertilisants en rapport avec la biomasse produite. Le seul essai très concluant pour le semis avec le lisier a été l'année 2004, ce qui a sans doute expliqué la reconduite de l'essai l'année



Amener de l'azote sur un couvert de manière exogène (lisier, fumier ou autre) ou endogène (fixation symbiotique) permet de produire de la biomasse tout en maintenant un rapport C/N bas (idéalement autour de 15). Une des données manquantes de l'étude est ce rapport C/N : à biomasse égale, un couvert cellulosique (C/N > 30) sera consommateur d'azote alors qu'un couvert encore vert fournira de l'énergie au sol et des nutriments à la culture suivante (approximativement 30 kg/ha d'azote par tonne de MS dont la moitié sera disponible à la fin du printemps suivant).

suivante. La biomasse produite passe alors du simple au double avec le lisier par rapport au semis direct. Ce résultat s'explique essentiellement par les 58 mm de pluie tombés deux semaines après le semis, ce qui a permis aux plantes, bien établies et vigoureuses, de profiter ensuite des nutriments du lisier. Le bilan est beaucoup moins bon en 2005 sur le même site de East Lansing, et ce malgré les 200 kg/ha d'azote (total et pas forcément disponible immédiatement) apportés avec le lisier : l'été et le début d'automne ayant été secs, seul le SD tire son épingle du jeu et les biomasses sont sensiblement équivalentes en fonction des espèces. Cela signifie que 40 m³ de lisier (équivalent d'une pluie de 4 mm) ne suffisent pas à créer des conditions d'humidité suffisantes pour assurer la germination et l'installation (ils peuvent même être, au contraire, négatifs en initiant la germination dans un milieu sec). La question qui se pose immédiatement est donc l'efficacité de la fertilisation puisqu'en théorie un apport de lisier de cet ordre aurait dû se traduire par au moins 2 à 3 t/ha de MS supplémentaires.

Mieux vaut du SD en été et du lisier à l'automne

Cette étude confirme donc l'intérêt du semis direct pour les implantations précoces, ce qui se traduit par une meilleure occupation du sol, une meilleure

prospérité du milieu et qui peut en partie compenser l'absence de fertilisation au semis. Cette étude montre également que si de légers apports localisés de nutriments peuvent être utiles, des épandages massifs au moment du semis ne sont valorisables efficacement que lorsque les conditions de température et surtout d'humidité sont réunies, ce qui est rarement le cas au mois d'août.

Au final, le meilleur compromis est sans doute, comme nous le conseillons depuis de nombreuses années, de semer en direct le couvert pour ne pas perdre de temps et de fraîcheur, puis de le « fertiliser » sous une végétation installée, dans des conditions plus fraîches qui vont limiter les risques de volatilisation, voire faciliter la pénétration du produit dans le sol. Ensuite, la partie « disponible » de l'azote et des éléments minéraux va prendre le relais des réserves du sol le plus souvent largement épuisées à cette période et relancer le développement automnal afin de doper la production de biomasse.

Une ouverture intéressante et des pistes à explorer

Si « fertiliser » précocement un couvert avec du lisier peut faire l'objet de discussion, en revanche pourquoi ne pas profiter des épandages d'automne ou de printemps pour recharger un couvert, implanter une dérobée

fourragère ou une culture avant l'hiver ? Les semences peuvent être soit mélangées à du lisier avec un matériel similaire à celui utilisé par l'université du Michigan, soit plus simplement incorporées lors du travail du sol destiné à l'enfouissement. Dans la version avec épandeur, cette technique n'est cependant aujourd'hui envisageable qu'avec des graines de petites tailles. Si le « semis » est simplifié, il exige cependant une incorporation et un brassage régulier du produit. En revanche, et si l'idée fait son chemin, rien n'exclut de coupler une trémie et une distribution à la tonne à lisier avec une incorporation DPA au moment de l'épandage.



L'idée d'incorporer des semences dans le lisier est une piste

à explorer très sérieusement. Pour s'en convaincre, il suffit d'observer les épandages de boues d'épuration en fin d'été : la terre se couvre très rapidement de petits plants de tomates qui ont survécu des acides de l'estomac et au brassage de la station d'épuration.

Plus que de semer des couverts d'été, ce concept pourrait être utilisé de façon classique pour sur-semer à l'automne un couvert ou une dérobée fourragère dans un couvert existant, par exemple avant un maïs. Comme les conditions d'application impactent beaucoup les résultats et pour ceux qui appliquent déjà du lisier en culture, on peut également penser utiliser ce passage pour positionner du trèfle au printemps dans un blé ou un colza, voire même d'autres couverts ou mélanges dans un maïs implanté. Enfin, sans matériel spécialisé on pourrait aussi essayer d'installer des crucifères, des graminées ou des légumineuses annuelles dans des prairies pour faire une dérobée tardive d'automne ou de printemps.

Matthieu ARCHAMBEAUD

Référence de la publication : Manure slurry-enriched micro-site seeding of biosuppressive covers (Harrigan et al.; Applied Engineering in Agriculture, 2006).