

Comment améliorer la qualité de vos

Le choix du couvert doit reposer avant tout sur l'objectif que l'on souhaite lui donner : piège à nitrates, effet fertilisant, structuration du sol, limitation de la pression des adventices... D'autres paramètres peuvent aussi être pris en compte dans ce choix comme notamment les cultures présentes dans la rotation et les contraintes liées au type de sol.

L'implantation des couverts est possible quel que soit le type de sol !

Les couverts végétaux doivent être gérés selon les caractéristiques de chaque sol. Les sols du Gers sont essentiellement de deux types :

• Les sols argilo-calcaires

LEURS CARACTÉRISTIQUES

Les sols argilo-calcaires ont des caractéristiques spécifiques :

- Leur forte teneur en argile (> 30 %) permet une forte rétention des éléments et donc un plus grand étalement dans le temps de la disponibilité en nutriments pour les cultures. Elles assurent également un effet tampon qui prévient de fortes variations du pH du sol.

- Du fait de leurs propriétés chimiques, les argiles sont capables d'emmagasiner de grandes quantités d'eau, de manière réversible. Selon leur localisation, les réserves en eau peuvent donc être élevées à très élevées. Elles restent cependant plutôt faibles dans les coteaux. Les argiles établissent également des liaisons avec les ions calcium, élément saturant des sols argilo-calcaires. Sous forme ainsi flocculées, elles assurent au sol une bonne structure, favorisant la circulation de l'eau et les échanges gazeux. Le maintien de cet état aggloméré, en dépit de la dégradation par l'eau notamment, est également favorisé par la présence de colle humique, comme la glomaline.

- Celle-ci est produite par les vers de terre, mais aussi par certains champignons mycorhiziens dont la présence est favorisée par une couverture permanente du sol.

- Globalement, leur teneur faible en matière organique nuit à l'équilibre du complexe argilo-humique. Un apport de matière organique fraîche, à dégradation à la fois lente et rapide, est donc bénéfique pour la fertilité du sol.

- Les coteaux argilo-calcaires sont sensibles à l'érosion, potentiellement accentuée sur les sols nus et selon le travail du sol. La sécheresse peut provoquer une rétraction du sol. Aussi le travail sur un sol trop humide peut entraîner la formation de mottes compactes. Toutefois, le gonflement des argiles par hydratation permet la reconstruction naturelle du sol.

LES COUVERTS VÉGÉTAUX ADAPTES

Dans le cas des sols argilo-calcaires, la gestion de couverts peut être complexe car les opérations de destruction peuvent être difficiles à mettre en oeuvre au printemps. En effet, la pré-



sence du couvert limite aussi grandement les fenêtres d'intervention pour l'implantation de la culture suivante. Dans ces conditions, il est donc nécessaire d'envisager une date de destruction suffisamment précoce pour limiter les risques à l'implantation de la culture suivante. Sur ces sols, les légumineuses peuvent présenter d'importants effets bénéfiques grâce à leurs capacités de restitution de l'azote. En effet, les légumineuses présentent les meilleures potentialités de restitution d'azote pour la culture suivante du fait qu'elles sont capables d'absorber l'azote du sol mais aussi de fixer l'azote atmosphérique.

Néanmoins, pour observer les effets fertilisants des légumineuses, la période d'implantation du couvert doit être suffisamment longue (plus le couvert sera développé, plus les effets seront importants). Les mélanges contenant des légumineuses, par exemple féverole et phacélie⁽¹⁾, sont donc plus intéressants dans le cas d'une destruction tardive, début mars. Lorsque le couvert est détruit précocement, à la fin de l'automne, les crucifères assurent une meilleure production de biomasse.

Les couverts structurant le sol et limitant l'érosion trouvent alors leur intérêt pour répondre aux problématiques de ces sols. Leur effet sur l'érosion sera d'autant plus important si les couverts restent en place durant les périodes les plus critiques.

LEURS CARACTÉRISTIQUES DE

Les bouldènes sont des sols âgés qui ont subi l'érosion interne, et ont perdu leurs éléments constitutifs : argiles, limons fins, minéraux.

Leurs principales caractéristiques sont : l'hydromorphie (saturation régulière du sol en eau), l'acidité, les carences en éléments chimiques, et une faiblesse en matière organique et carbonée.

Ces sols deviennent battants. Ils ont peu de structure du fait du faible taux d'argiles et d'humus : le complexe argilo-humique est dégradé.

La battance de ce type de sol peut être améliorée par le chaulage brut, ou l'apport de carbone. Cela permet également de remonter le pH qui est bas.

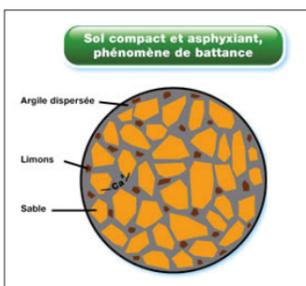
LES COUVERTS VÉGÉTAUX ADAPTES

Les caractéristiques physiques des bouldènes sont favorables à de nombreux couverts. Cependant il faudra positionner leur choix en fonction de la rotation afin notamment d'éviter des risques sanitaires qui pourraient être amplifiés.

Le choix des couverts pourra être orienté de manière à privilégier les espèces qui permettent un apport de matière organique carbonée et la reconstruction du sol. Planter un mélange d'espèces permet d'assurer une bonne couverture du sol tandis que leurs systèmes racinaires prospectent le sol de manière différenciée. Suivant le mélange choisi, les résidus présenteront aussi différentes caractéristiques permettant d'enrichir le sol à la fois en carbone et en azote.

De plus, la présence d'un couvert peut limiter l'apparition du phénomène de battance, grâce à la présence de matière organique en surface et à l'amélioration de l'infiltration de l'eau dans les sols.

La reconstruction du sol, voire le maintien d'une structure fragile, peut aussi être améliorée par la présence d'un couvert. Par ailleurs, au vu des essais Chambre d'Agriculture - Arvalis, la féverole dans un mélange d'espèce semble moins impactée par les ma-



ladies qu'en culture pure. Plus le couvert sera développé et lignifié, plus il enrichira le sol en humus. Les graminées et crucifères ont une minéralisation des résidus plus lente que les légumineuses.



Privilégiez des mélanges de graminées (type avoine, orge, triticale) et de légumineuses (vesce, féverole, trèfle) mais aussi des mélanges de crucifères (moutarde, navette) et de graminées. L'association des trois espèces est aussi tout à fait envisageable.

Les couverts végétaux sont bénéfiques pour la structure, la composition et la fertilité des sols

Les bénéfices des couverts végétaux sont multiples :

• Améliorer la structure et la protection de ce sol

En effet, lors de l'enfouissement du couvert, la décomposition de matières organiques fraîches renforce naturellement la présence de lombrics, bactéries et champignons. Ceci augmente la stabilité structurale du sol. De plus, l'action des vers et des racines améliore la porosité et l'aération du sol notamment dans le cas des sols engorgés. Les couverts végétaux peuvent donc limiter la battance des sols.

• Améliorer le bilan humique

Un couvert végétal produit de la matière organique, qui, une fois humifiée peut ramener entre 100 et 600 kg de matière organique stable, bénéfique pour le bilan humique. Un bilan humique positif est un point très important dans l'amélioration

de la qualité des sols. L'humus joue un rôle crucial dans la fertilité des

sols et dans la capacité de fixation des éléments minéraux et de l'eau :

le complexe argilo-humique. Par exemple, un couvert végétal de 1 T/ha à 6 T/ha apporte 100 à 600 kg/ha d'humus stable

• Recréer de la fertilité biologique et chimique du sol

La vie microbienne du sol se développe au contact des matières organiques fraîches restituées par le couvert végétal. Elle favorise la minéralisation de l'azote, du phosphore, du soufre, mais aussi la décomposition des pailles. Elle remet donc à disposition des plantes des éléments minéraux nécessaires à leur croissance.

De plus, selon les couverts en place, des bases essentielles au développement de la culture suivante, peuvent être captées par les racines : potassium, magnésium, calcium ou même le phosphore qui est insoluble au démarrage (plus particulièrement, dans le cas du radis ou de l'avoine). Il n'en reste pas moins que les cou-

verts végétaux ont certaines limites qu'il est bon de connaître :

- Si le climat est sec lors du semis, il y a un risque d'échec sans irrigation.

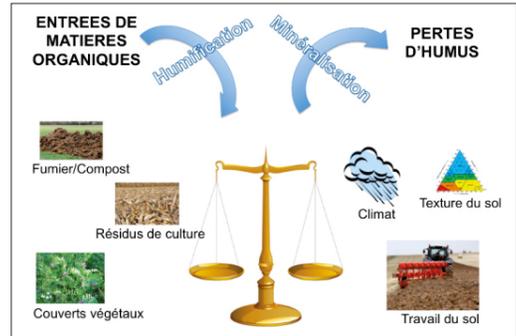
- Des problèmes d'enfouissement du couvert, voire une difficulté de destruction peuvent survenir.

- Des risques d'attaques de limaces ou de taupins peuvent apparaître. Ces parasites peuvent être auto-entretenus selon le couvert semé.

- Si l'incorporation est trop rapide et le couvert riche en carbone, un effet dépressif est possible sur la culture suivante (l'azote est prélevé par la culture du sol pour dégrader les éléments carbonés).

- Un effet « terre creuse » après la destruction d'un couvert développé et lors d'une absence de broyage peut avoir lieu.

- Une concurrence en eau ou en azote pour la culture suivante si la destruction est tardive ou le climat limitant est aussi possible.



Par exemple, un couvert végétal de 1 T/ha à 6 T/ha apporte 100 à 600 kg/ha d'humus stable

sols grâce aux couverts végétaux ?

Détruire son couvert : une question de compromis

La destruction mécanique d'un couvert végétal est une étape clé pour optimiser les bienfaits agronomiques de ce dernier, avec les coûts de mécanisation qu'il engendre. En effet, réussir une destruction agronomiquement efficace d'un côté, et économiquement acceptable de l'autre, n'est pas chose aisée. Il est donc nécessaire de prendre en compte plusieurs facteurs passant par le choix des espèces de couverts à planter, le type d'action souhaitée sur la culture suivante, le choix du matériel de destruction ainsi que la date à laquelle il sera détruit.

Comment détruire mon couvert selon mon type de sol ?

• En argilo-calcaire :

Du fait de la période de destruction du couvert, les graminées sont à utiliser avec parcimonie pour ne pas engendrer un surcoût lié à la destruction.

La charrue

Elle permet de détruire des couverts peu développés et de préparer l'implantation de la culture suivante. Efficace sur toutes les espèces, le labour⁽²⁾ peut être couplé à un rouleau frontal pour faciliter l'enfouissement des couverts à grosse biomasse. Il peut être intéressant d'enlever les rasettes pour éviter de créer un amas de végétation au fond de la raie de labour.

- Si la destruction du couvert intervient en automne (novembre, décembre), on privilégiera plutôt des interventions comme le labour⁽²⁾ ou un déchaumage à 15-20 cm.

- Si la destruction intervient au printemps (mars, avril), un travail profond à l'automne pourra être effectué pour implanter le couvert suivi d'une reprise superficielle au déchaumeur à disques. Dans ce cas le déchaumeur permettra de détruire le couvert tandis qu'un passage de vibroculteur permettra de préparer le lit de semence. En général, deux passages de déchaumeur sont nécessaires pour détruire correctement le couvert en place.



Couvert de féverole, phacélie⁽¹⁾ et moutarde détruit au 15 mars avec 2 passages de déchaumeurs à disques indépendants avec un rouleau hacheur à l'avant. Il est en effet stratégique d'optimiser les charges de mécanisation en groupant les interventions autant que possible.

• En bouldène :

Si le couvert est composé de graminées ou de crucifères, la destruction devra intervenir au minimum un mois avant l'implantation de la culture. Un broyage peut être judicieux pour accélérer la dégradation en cas de biomasse importante.

De plus, une attention particulière doit être portée à l'effet dépressif dû à la dégradation des glucosinolates présents naturellement dans les crucifères, capable d'inhiber la germination des graminées printanières comme le maïs. Concernant les légumineuses, la destruction peut se faire quelques jours avant du fait de leurs capacités de restitution de l'azote plus rapide.

Le broyeur

Le broyeur est recommandé pour une biomasse supérieure à 2 tonnes de matière sèche. Il permet notamment de faciliter la dégradation du couvert et de le répartir de manière homogène sur la parcelle. Cependant ce type d'opération nécessite généralement un second passage pour enfouir les résidus, sauf dans le cas d'un broyeur en position avant couplé à un outil de travail du sol. Cette technique est efficace sur toutes les espèces si le développement est suffisant. En particulier pour les graminées, le stade épiaison doit être atteint.

Le déchaumeur

Les déchaumeurs à dents équipés de pattes d'oie permettent de scalper le couvert en réalisant un travail plus ou moins profond. Attention au risque de bourrage si l'outil ne dispose pas d'un dégagement sous bâti et d'un écartement entre dents suffisants.

Les déchaumeurs à disques indépendants sont adaptés pour détruire des couverts inférieurs à 40 cm en plus de réaliser un travail superficiel. En revanche, ils sont peu efficaces pour la destruction des graminées et des trèfles.

Enfin, il faut être vigilant sur les conditions d'intervention sur un sol humide afin de limiter les risques de lissage pour les déchaumeurs équipés aussi bien de socs pattes d'oie que de disques.



Optimiser la date de destruction

La date de destruction va conditionner les bénéfices du couvert pour la culture suivante.

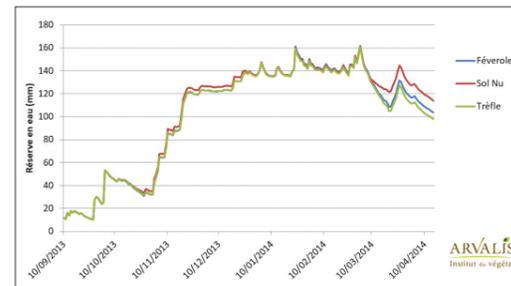
- Trop tôt, le couvert ne produit pas une biomasse suffisante et la restitution du couvert est pénalisée surtout s'il a été semé tard à l'automne.

Des essais ont été menés par la Chambre d'Agriculture entre 2010 et 2017, avec des couverts contenant entre une et trois espèces parmi féverole, phacélie⁽¹⁾, vesce, avoine et/ou moutarde. Les résultats montrent que pour des durées d'implantation du couvert comprises entre 2 et 3 mois entre fin juillet et début décembre, la biomasse enfouie est en moyenne de 1,1 T/ha, tous couverts confondus, avec un apport moyen de 28 kgN/ha. Pour des couverts en place entre 5 et 7 mois entre septembre et avril, la biomasse obtenue est en moyenne de 2,1 T/ha avec un apport d'azote moyen de 70 kgN/ha.

- Trop tard, le couvert peut assécher les sols et pénaliser la levée de la culture. De plus une mobilisation d'azote importante pour sa dégradation peut créer une faim d'azote pour la culture suivante. Enfin, un développement trop important peut générer une montée à graine préjudiciable pour la culture qui suit.

Les effets agronomiques bénéfiques d'une couverture végétale (fertilité des sols, enrichissement en matière organique, diminution du risque érosion, stimulation de l'activité biologique des sols, etc.) peuvent être attendus après une période de végétation longue. Il est donc intéressant de laisser un couvert implanté sur une période aussi longue que possible. Mais plus le couvert est détruit tard, plus il entrera en compétition avec la culture suivante. Il est donc important de tenir compte du système de culture (sec ou irrigué) afin d'adapter la date de destruction du couvert.

Il faudra le détruire au plus tard deux mois avant l'implantation de



Les résultats de cet essai montrent que la destruction du couvert (féverole ou trèfle) après le 10 mars entraîne une diminution des réserves en eau par rapport à un sol nu.

la culture suivante pour ne pas compromettre sa qualité de levée (compétition pour l'eau et les éléments minéraux et conditions de semis), notamment en sol argilo-calcaire. L'association de graminées, de crucifères, avec une dominante légumineuse, est alors à privilégier. Dans ce schéma, la destruction du couvert ne peut plus être réalisée par le labour du fait des risques que cela représente en sols argileux à des dates tardives et ne peut s'envisager qu'à travers un travail superficiel ou un traitement phytosanitaire avec un herbicide total par exemple.

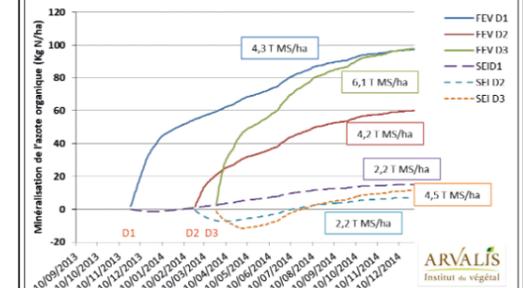
L'implantation de différentes espèces de couvert va conditionner le choix des outils de destruction. De manière générale, plus un couvert sera développé et plus il sera sensible au broyage, au roulage (rolofaca, rouleau cambridge, etc.) et au gel. Le passage d'outils de travail du sol sera efficace sur des couverts allant de 30 à 50 cm. Les graminées, quant à elles, seront sensibles à la destruction à partir du stade épiaison.

Avec le recul que nous avons aujourd'hui sur les différents types de sols, il est possible pour vous d'implanter un couvert adapté à toutes vos parcelles.

Tableau récapitulatif des charges et des débits de chantier moyens suivant le type de travail réalisé
Coût du matériel = coûts traction + gasoil + outil

Type de travaux	Charges €/ha	Débit de chantier
Labour	60	0,7 ha/h (en 4 socs)
Broyage	40	2 ha/h (en 4m)
Déchaumage	35	3 ha/h (en 3m50)
Rouleaux destructeur/hacheur	15	4,5 ha/h (en 6m)
Traitement chimique	25 (produit inclus)	7 ha/h (en 18 m)

Zoom sur l'influence du type de couvert et de sa date de destruction sur la biomasse produite et la restitution de l'azote



Dans cette expérience réalisée à Gaillac entre 2013 et 2014, trois dates de destructions ont été testées : mi-novembre (D1), mi-février (D2) et mi-mars (D3) sur deux types de couverts, féverole (FEV) et seigle (SEI). La minéralisation de l'azote a été simulée (modèle CHN) mais la biomasse du couvert a été mesurée à sa destruction.

Les couverts de féverole restituent plus d'azote que les couverts de seigle. Il est donc important d'adapter la date de destruction en fonction de la capacité de minéralisation de l'espèce afin d'éviter les risques de faim d'azote. Une légumineuse va rapidement mettre à disposition l'azote minéralisé pour la culture suivante. Au contraire, une graminée ou une crucifère doit être détruite plus tôt pour limiter le risque de faim d'azote.

(1) Attention, l'implantation de la phacélie est réglementée sur les secteurs de production de semences potagères.

(2) Au titre de la BCAA, le labour des parcelles ayant une pente supérieure à 10 % n'est pas autorisé entre le 1er décembre et le 15 février sauf si l'est réalisé perpendiculairement à la pente ou si une bande végétalisée d'au moins 5 m de large est implantée en bas de la pente.

Plus d'information sur les couverts, leurs effets et leur gestion aux Culturelles 2018, les 6 et 7 juin prochains à l'Isle Jourdain (32).

Article rédigé en étroite collaboration avec Arvalis-Institut du Végétal et la FDCUMA du Gers.

Pour plus de renseignements, n'hésitez pas à contacter :
 • Chambre d'Agriculture du Gers, Services Techniques - Chrystel Baudinet ou Eva Deschamps au 05.62.61.77.13 - ca32_stechnique@gers.chambagri.fr
 • Arvalis - Institut du végétal - Sandrine Regaldo au 05.62.61.77.38 - s.regaldo@arvalis.fr
 • FDCUMA du Gers - Florent Georges au 05.62.61.79.22