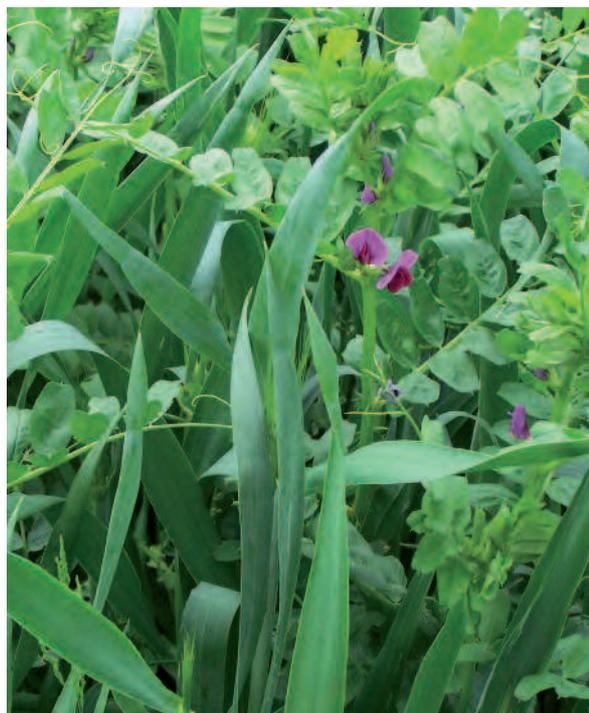




Engrais verts

L. Castel

Dossier coordonné par Laetitia Fourrié et Aude Coulombel (ItAb)



AC

Les couverts végétaux ont leur place en agriculture biologique en tant qu'outil agronomique pour la fertilité des sols mais également pour lutter contre les adventices ou encore les bioagresseurs (maladies, ravageurs). Au-delà d'un simple respect de la réglementation, les couverts sont de réelles cultures à gérer pour un maximum de bénéfices agronomiques. Mais la réussite d'un couvert n'est pas si simple. Elle passe par plusieurs étapes de l'implantation à la destruction, mais débute avant tout par des choix judicieux, adaptés à la parcelle, aux objectifs de l'agriculteur et au système d'exploitation.

Ce dossier propose une vision globale de l'emploi des engrais verts en grandes cultures, maraîchage, viticulture et arboriculture biologiques. Il commence par rappeler ce qu'est un engrais vert et quels sont ses intérêts et les précautions à prendre pour son implantation. Des ingénieurs de Chambres d'Agriculture apportent leur témoignage sur leurs expérimentations et des conseils de mise en place en grandes cultures. Un travail issu d'une thèse présente les freins à l'implantation d'engrais verts identifiés par les agriculteurs et les moyens employés pour y remédier. Joseph Pousset, agriculteur passionné d'agronomie donne ses clés pour installer des engrais verts en viticulture et en arboriculture. Enfin, les principales notions sur les engrais verts en maraîchage clôturent le dossier.

Faire des choix adaptés

Les couverts végétaux pendant l'interculture en aB

Par Joséphine Ghesquière (stagiaire agronomie ItAb)

La technique des couverts végétaux a la côte dans l'actuel contexte réglementaire issu de la directive "Nitrates". Leurs bénéfices agri-environnementaux pendant l'interculture sont nombreux et apportent des solutions à court et long terme aux problématiques de l'agriculture biologique. Mais ces bénéfices nécessitent de faire des choix judicieux et adaptés à la situation, de l'implantation à la destruction, en passant par le choix des espèces du couvert.

Les couverts peuvent répondre à plusieurs demandes : piégeage d'azote pendant la période à risque de lessivage, fourniture d'azote à la culture suivante, entretien de la matière organique du sol, structuration du sol, maîtrise des bioagresseurs, lutte contre les adventices, production fourragère d'appoint...

On appelle couvert végétal un couvert se développant pendant l'interculture visant à améliorer la fertilité du sol (engrais verts), couvrir le sol et piéger les nitrates (CIPANS) ou à être récolté comme fourrage (culture en dérobée). Cette définition, bien qu'elle soit correcte, ne mentionne ni la diversité des bénéfiques que l'on peut retirer des couverts, ni la diversité des espèces et les nombreuses possibilités d'associations qui rendent alors le choix du couvert végétal complexe...

Selon les familles d'espèces, les caractéristiques des cultures varient et confèrent des propriétés différentes au couvert. Les légumineuses permettent de capter l'azote atmosphérique de l'air et par conséquent d'améliorer l'autonomie en azote du système. Les crucifères limitent les fuites de nitrates. Les graminées ont une



Lotier corniculé, fourrage appétent.

action sur la structure du sol et la lutte contre l'érosion... De façon générale, les couverts contribuent à la stimulation de l'activité biologique, l'amélioration de la fertilité des sols et la mise à disposition d'éléments minéraux pour la culture suivante. Des bienfaits agronomiques à court et long termes non négligeables en AB...

Choisir son couvert : un compromis optimal

L'espèce idéale, réunissant tous les bienfaits des couverts et répondant à toutes les contraintes n'existe pas. Le meilleur des choix est issu d'un compromis entre les contraintes imposées par la situation/parcelle et les objectifs de l'agriculteur. Le premier élément à prendre en compte au moment du choix de ou des espèces, est la rotation pratiquée sur la parcelle. Les couverts constituant un outil de gestion agronomique, faire suc-

céder des espèces de même famille ou encore des espèces favorisant des bioagresseurs pour la culture suivante serait contre-productif. Sans oublier les quelques espèces comme la phacélie ou le sarrasin qui ne font pas partie des espèces généralement cultivées en culture principale ; ils permettent alors une coupure dans la rotation. Ainsi, le couple précédant-suivant et, plus généralement, la rotation complète doivent être pris en compte au moment du choix. La durée de l'interculture et la période de semis possible conditionnent également le choix du couvert. En semis de fin d'été, les espèces sont plus ou moins adaptées à des semis précoces ou tardifs selon leur sensibilité à la durée du jour ou leur montée à graine rapide. Le type de sol (texture, pH, réserve utile...) influence également le choix du couvert.

Deux outils sur les engrais verts

Un cahier technique et un tableau de choix d'espèces

Les membres du groupe de travail sur les couverts végétaux, animé par l'ITAB et la Chambre d'Agriculture du Nord et rassemblant conseillers agricoles, animateurs et professionnels de l'AB, ont rédigé un cahier technique ITAB à destination des conseillers agricoles : réussir et choisir son couvert végétal pendant l'interculture. Ce cahier propose une méthode de choix pour l'espèce, mais aussi des préconisations sur les conditions d'implantation et de destruction des couverts. Il est accompagné d'un tableur permettant de caractériser les espèces et de les choisir selon les différents critères mis en évidence dans le cahier technique.

Ces deux documents complémentaires sont en ligne sur www.itab.asso.fr



C.F.A.P.C.

Cameline, couvert intéressant en Ab.

Réussir son couvert végétal passe par des choix adaptés à la situation (date de semis, respect de la réglementation, moment de la destruction, espèce adaptée...) mais ces choix sont souvent issus de compromis entre bienfaits et méfaits des couverts pour la culture suivante et à plus long terme.

Choisir la ou les espèces pour le couvert, est également fonction des objectifs de l'agriculteur. En effet, les couverts peuvent répondre à plusieurs demandes : piégeage d'azote pendant la période à risque de lessivage, fourniture d'azote à la culture suivante, entretien de la matière organique du sol, structuration du sol, maîtrise des bioagresseurs, lutte contre les adventices, production fourragère d'appoint... Enfin, selon les ressources disponibles sur la ferme pour le semis et surtout pour la destruction, le choix de l'espèce est à adapter.

Des étapes à ne pas manquer pour obtenir tous les bénéfices escomptés

Même si l'espèce ou le mélange d'espèces a été choisi de façon optimale, la réussite du couvert n'en est pas pour autant assurée. Cette réussite se traduit par la production d'une biomasse optimale et cela passe entre autres par une implantation dans les meilleures conditions. Réussir le semis, et donc la levée du couvert, est indispensable pour qu'il remplisse les fonctions demandées. Par exemple, si on souhaite lutter contre les adventices via les cou-

verts et que l'implantation est ratée, un effet inverse peut être observé. De plus, même si un semis juste après la récolte est préférable pour bénéficier de l'humidité résiduelle, il est très souvent nécessaire en AB de gérer le risque adventices (si vivaces ou risque de présence d'annuelles trop fort) par des déchaumages ou un travail du sol. Pour un objectif de fourniture d'azote à la culture suivante, un couvert peu développé suite à une implantation ratée apportera peu d'azote au système.

Mais la réussite du couvert et l'obtention de ses bienfaits sont aussi dépendantes des conditions de destruction. Un couvert mal détruit ou détruit au mauvais moment aura des effets dépressifs sur la culture suivante (faim d'azote et/ou mauvaise disponibilité en eau en cas de destruction tardive; repousses dans la culture suivante en cas de technique de destruction non adaptée...). Il faut alors trouver un compromis entre attendre pour avoir tous les bénéfices agronomiques recherchés et détruire tôt pour ne pas gêner la culture suivante. De plus, la portance des sols est un critère très important à prendre en compte :



abonnez-vous à



- Abonnement 2 ans (12 numéros)66 €
- Abonnement 1 an (6 numéros) 35 €
- Abonnement 1 an étudiant28 €
(joindre photocopie carte d'étudiant valide)

Commande de guides techniques ITAB sur www.itab.asso.fr

- Profession : Agriculteur Ingénieur
 Technicien Enseignant Étudiant
 Documentaliste Institutionnel Autres

M. Mme Prénom

NOM

Structure.....

Adresse.....

.....

Ville

Code Postal [][][][][][]

Téléphone [][][][][][][][][][][][][]

E-mail

Chèque à l'ordre de l'ITAB à retourner avec ce bon de commande à :

CRM ART - Alter Agri - BP 15245 - 31152 Fenouillet Cedex - Tél : 05 61 74 92 59 - Fax : 05 17 47 52 67



AVALIS

Association avoine -vesce (graminée-légumineuse) : un mélange souvent pertinent.

si les sols ne permettent pas de rentrer sur la parcelle en hiver, il faudra raisonner le choix de l'espèce en prenant des espèces gélives par exemple ou adapter la date de destruction.

Mélanger les espèces pour assurer le couvert

Tout le monde s'accorde pour dire que les mélanges d'espèces sont une solution efficace pour assurer la réussite du couvert. Ils sont un moyen de diversifier les avantages et les contraintes liés à chaque espèce et donc de réduire les risques d'échec. Les intérêts sont multiples : ils permettent une production de biomasse supérieure, une couverture du sol optimale pour la gestion des adventices, une amélioration de la structure du sol, l'exploration de tout le potentiel nutritif du sol et la réduction des coûts de semences. Les associations type graminées-légumineuses ou crucifères-légumineuses donnent de très bons résultats. Ces mélanges ont des comportements intéressants notamment vis-à-vis de l'azote : crucifères et graminées piégeront l'azote disponible et la légumineuse fournira de l'azote à la culture suivante.

Interculture Couverts Végétaux en agriculture Biologique

Sem-Partners / Renaudat spécialistes des intercultures développent des espèces pour répondre aux besoins de l'Agriculture **AB**

Les CRUCIFÈRES pour maîtriser le salissement

CAMELIOR^(M)

Limite les adventices - Très allélopathique - Très faible coût par hectare

STRUCTURATOR⁽²⁾

La pompe à nitrate - Excellent restructurateur de sol - Facile à détruire

1 - Caméline 2 - Radis chinois d'hiver

Les LÉGUMINEUSES pour faire pousser votre azote

FENU-FIX⁽¹⁾

Adapté aux 1^{ers} semis et aux conditions estivales séchantes

LENTI-FIX⁽²⁾

Idéale en mélange pour bien couvrir le sol

N - FIX⁽³⁾

Pour produire le maximum d'Azote / ha

1 - Fénugrec fourragère 2 - Lentille fourragère 3 - Gesse américaine

Sem-Partners

La nouvelle dynamique des semences

57, rue de Marsival - 78540 VERNQUILLET

Tél : 01 39 71 85 60 - Fax : 01 39 28 01 33

www.sem-partners.com

témoignages

« La légumineuse doit trouver sa place dans le semis sous couvert »

Alain Lecat (Chambre d'Agriculture du Nord et expert grandes cultures bio APCA)



Minette.

Le deuxième critère concerne la vigueur de pousse de la légumineuse. Dans le cas cité auparavant, il est préférable de semer une légumineuse moins agressive comme le trèfle blanc nain ou la minette. Dans le cas d'une orge de printemps, l'agressivité est importante mais pas l'ombrage car la paille est courte. Dans ce cas, un trèfle annuel pourrait « monter » au-dessus de la culture. Pour cela, on choisira plutôt un trèfle blanc non agressif ou encore une minette à pousse plus lente. Le blé, l'épeautre et l'avoine ont un comportement intermédiaire. On comprend donc qu'il s'agit pour la légumineuse de prendre sa place dans la culture mais sans être trop

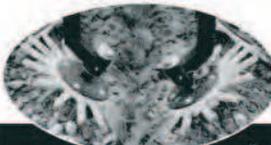
agressive. Pour éviter les erreurs, cette base de raisonnement peut être appliquée : à culture principale couvrante et agressive, semis de légumineuse agressive (trèfle d'Alexandrie, de Perse, violet ou incarnat), à culture principale non agressive, semis de légumineuse à pousse lente (trèfle blanc nain, minette, luzerne). Toutefois, depuis 2 à 3 ans, les printemps secs perturbent les semis sous couvert. Il paraît opportun soit d'avancer la date de semis plutôt pour que la légumineuse prenne un bon départ soit de choisir des légumineuses tolérantes à la sécheresse. Dans ce cas précis, la minette semble la plante idéale car elle est très adaptable ! »



trèfle blanc nain.

Si le semis d'une légumineuse sous couvert permet de produire beaucoup d'azote en un minimum de temps, il est nécessaire de tenir compte de deux paramètres pour réussir l'implantation de sa légumineuse. D'abord, le choix de la légumineuse à semer dépendra de l'agressivité et de l'ombrage de la culture principale en place. Par exemple, un triticale très haut et de surcroît très développé empêche la lumière de passer. La concurrence est alors maximale pour le semis sous couvert. Il faudra donc semer un trèfle annuel de type trèfle d'Alexandrie, de Perse ou encore un trèfle violet qui lèvent vite pour éviter l'étouffement. Le semis se fera au stade plein tallage du triticale à épi 1 cm. Par contre, avec ce même triticale semé trop clair et le trèfle l'envahira avant la moisson !

Le binage précis et efficace

<p>Bineuses à doigts "KRESS" le binage efficace sur le rang</p>	<p>et également Décompacteur BIOTURBO Multifraises Bineuses à cages Bineuses à brosses Planteuses</p>	<p>Bineuses à lames pour légumes et céréales</p>
	<p>Renseignements A.V.S.</p>	
<p>Tél. 03 80 37 42 24 - Fax 03 80 37 32 01</p>		

« Le couvert d'interculture est une culture avant tout »

Justin Bayle et Frédéric Arnaud (Chambre d'agriculture de Meurthe et Moselle)



L'Association avoine-vesce reste un mélange populaire.

La chambre d'agriculture de Meurthe et Moselle expérimente depuis de nombreuses années les techniques culturales des couverts d'interculture et le champ d'investigation reste vaste.

Choisir des espèces locales

Au début de nos expérimentations, nous avons implanté des espèces en solo comme la moutarde, le sarrasin, la phacélie mais, nous avons également recherché de l'exotisme en espérant trouver la plante méconnue localement qui résoudrait tous nos problèmes. Nous avons donc essayé du moha, millet, fenugrec avec des espoirs sans réserve car nous entendions parler de plantes lointaines aux capacités de développement extraordinaires, comme par exemple le kikuyu au Brésil. Les conditions françaises n'étant pas celles d'Amérique du Sud, nous sommes revenus à plus des choix plus simples basés sur l'adaptation des espèces à notre climat et sur le critère de facilité de production de semences, qui s'avère souvent décisif. Nous continuons à travailler sur le comportement des différentes variétés au sein même d'une espèce.

Incontournable mélange

Au vu de la diversité des situations (sols, reliquats, structure, date de

semis, place dans la rotation etc.) aucune espèce solo n'est capable de répondre aux attentes de l'agriculteur à coup sûr. Le mélange s'est imposé comme un gage de réussite pour peu que le choix des espèces soit réfléchi. La génération précédente utilisait un mélange qui reste populaire : l'association vesce/avoine. Il comprenait en fait les bases de notre conseil d'aujourd'hui : un mélange, une légumineuse et une culture autoproduite. Avec la combinaison de ces trois facteurs, la réussite d'un couvert devient un jeu d'enfant. En plus, dans la création du mélange, nous avons ajouté des critères sur la stratification aérienne, une base de trois espèces, la capacité gélive des plantes, la comptabilité des tailles de graines.

Au bilan, au vu de leur complémentarité, chacune des espèces capte les éléments nutritifs du sol et le carbone nécessaires à sa croissance. Ces nutriments seront alors disponibles pour la culture qui suit sans être perdus dans le milieu. D'autres avantages non chiffrables apparaissent : la création d'humus, le maintien de la structure du sol et le maintien de la fertilité du sol. Après quelques années de pratique du couvert, l'amélioration se traduit par une terre plus vivante à dire d'agriculteurs et se traduit par des gains de rendements pour peu que la destruction ait été maîtrisée ; car c'est là la principale difficulté des couverts d'interculture.

Le même soin qu'aux semis de cultures sans y passer trop de temps

La réussite de toute culture passe tout d'abord par un semis de qualité. Ainsi l'attention portée aux semis de couverts doit être identique à celle d'une culture pour en espérer tous les bénéfices.

Un des freins souvent cité à la réussite de l'interculture est le temps de travaux qui rentre en compétition avec les chantiers d'été. De ce côté aussi, les solutions viennent des agriculteurs qui témoignent de leur pratique avec par exemple, le montage de caisses de semis ou de semoirs centrifuges sur les outils de déchaumage de la ferme.

AR COUR

Négoce & Courtage
de produits biologiques
Jean Paul PASQUIER

Le marché des céréales biologiques en direct propose aux :

Éleveurs : Vrac ou big bag

Tourteaux de :
soja, colza, tournesol
Luzerne déshydratée
Céréales & protéagineux

Producteurs et transformateurs de grains et graines :

Info des cours
Cotation & valorisation
des productions au jour le jour

La guillauderie F 86240 ITEUIL
Tél. 05 49 41 93 94 Fax 05 49 00 28 86

e-mail : jpp@arcour86.fr
Portable 06 12 33 79 93

Freins et leviers à l'intégration de couverts végétaux en systèmes sans labour en aB

Par Vincent Lefèvre (thésard à l'Isar A)

Dans le cadre d'une thèse¹ menée à l'Isar A, une enquête réalisée auprès de 24 agriculteurs biologiques a permis d'analyser leurs motivations pour la mise en place de couverts végétaux ainsi que les freins et leviers liés à cette pratique. Les couverts végétaux, considérés comme un des piliers des principes agronomiques de l'aB, sont une des principales voies explorées en aB pour améliorer les systèmes de culture actuels. La recrudescence de cette pratique est fortement liée à une recherche d'autonomie sur la fertilité des sols, et particulièrement sur l'élément azoté, principal facteur limitant les performances des céréales en aB.

¹ La thèse a pour titre : « Adaptation des systèmes de culture en agriculture biologique aux techniques de travail du sol sans labour associées au maintien d'une couverture du sol ».



biopourgoigne

Luzerne.

D'après les agriculteurs enquêtés, « il n'existe pas une solution à un problème d'intégration de couverts végétaux mais de nombreuses voies possibles qu'il faut mobiliser et articuler de manière optimale dans un contexte donné ».

L'intégration des couverts végétaux en interculture dans les rotations suscitent beaucoup d'intérêt pour différentes raisons, partagées par la plupart des agriculteurs :

- protéger le sol (et ainsi limiter le lessivage d'éléments et le risque d'érosion) et augmenter le taux de matière organique ;
- fixer et fournir de l'azote pour la culture suivante, et ainsi augmenter l'autonomie azotée des exploitations (principalement pour les céréaliers). [Face au développement des systèmes spécifiques aux grandes cultures en AB, cet objectif d'autonomie azotée est de plus en plus recherché ;
- maîtriser les adventices pendant l'interculture ;
- produire du fourrage complémentaire pour les éleveurs ou les céréaliers qui ont un débouché fourrager ;

• Restructurer le sol. Néanmoins, l'intégration des couverts végétaux en interculture ou en association avec les cultures sont ou ont été parfois délicates pour les agriculteurs. Les freins et leviers mis en place ou imaginés par les agriculteurs rencontrés sont présentés ci-après

Déjouer les contraintes liées au climat

● **Conditions climatiques limitant la réussite des semis ou des destructions des couverts végétaux**
Le climat est le principal frein face à la mise en place des couverts végétaux en AB. En effet, des conditions séchantes en période d'implantation des couverts ou des conditions humides en période de destruction de ces couverts sont responsables de l'absence de couverts végétaux chez les agriculteurs

n'intégrant pas ou très peu cette pratique dans leur succession. De plus, l'absence d'humidité après récolte et durant l'été ne permet pas d'obtenir un couvert végétal développé. Cela entraîne donc un salissement des parcelles par certaines adventices plus tolérantes à ces conditions. Par ailleurs, les conditions trop humides à l'automne ou au début du printemps limitent l'intervention mécanique pour la destruction des couverts et peut entraîner une dégradation de l'état structural du sol.

D'autres agriculteurs sont confrontés à cela mais ont mis en place des alternatives pour permettre de limiter les difficultés climatiques :

- Décaler les semis de couverts à une période plus propice à leur implantation. C'est le cas des couverts relais ou des couverts



Lorsque le semis du couvert végétal n'est pas possible après la récolte de la culture, un couvert relai, semé dans la culture précédente peut être une solution

associés. Les principaux exemples sont l'implantation, au printemps, de légumineuses fourragères sous les céréales d'hiver ou le semis de ces légumineuses en association avec les céréales de printemps (semis simultané).

- Choix d'espèces tolérantes aux conditions estivales ou faciles à détruire (par gel, ou mécaniquement),
- Semis des couverts végétaux d'interculture dès la récolte de la culture de vente pour profiter de l'humidité potentielle maintenue par la présence des pailles. La réussite de cette pratique est fortement conditionnée par l'ampleur de la sécheresse,
- Implantation de mélanges d'espèces à sensibilités climatiques différentes afin de s'assurer au mieux la réussite du couvert : les plantes les plus adaptées aux conditions climatiques de l'année permettront d'assurer la production de biomasse.
- Solution curative : le recours à l'irrigation pour favoriser le développement des couverts végétaux est mentionné à titre d'exemple par certains agriculteurs mais il n'est pratiqué que par un seul éleveur dont une petite partie de l'autonomie en fourrage dépend de la réussite des couverts végétaux.
- Récolte tardive

Dans certaines zones du Nord de la France, les conditions climatiques peuvent entraîner des retards dans les travaux de récoltes estivales. Cela peut contraindre les agriculteurs à ne pas pouvoir implanter de couvert végétal puisque les températures et la luminosité peuvent très vite limiter son développement. Le levier mis en place dans ce cas est le semis de couverts relais (sous couvert de céréales).

Un travail de thèse participatif

Les résultats de ces enquêtes auprès d'agriculteurs « avancés » sur ces pratiques en AB sont mobilisés dans un travail participatif liant chercheurs et agriculteurs sur les régions d'Auvergne et de Rhône-Alpes. Ce travail consiste à concevoir des nouveaux systèmes de culture agrobiologiques intégrant les techniques culturales sans labour couplées au maintien d'un couvert permanent à la surface des sols. Cet état de l'existant permet d'alimenter les réflexions des groupes de travaux en vue d'aller au-delà des difficultés.

La nécessité de gérer les adventices en interculture peut freiner l'implantation d'un engrais vert

La présence d'un couvert est aussi conditionnée par l'état de salissement de la parcelle après la récolte de la culture de vente. Quelques principes, liés à la présence d'adventices après récolte de la culture de vente, guident la décision des agriculteurs pour l'implantation d'un couvert en interculture. Si l'agriculteur n'arrive plus à maîtriser les infestations d'adventices sur une parcelle et, si depuis une à deux années, le salissement s'accroît, alors l'agriculteur choisira de ne pas implanter un couvert afin de réaliser des déchaumages puis des faux semis pour maîtriser ces infestations. C'est le cas pour les espèces vivaces telles que les chardons, les rumex, le vulpin ou encore des espèces annuelles comme les chénopodes ou les ambrosies. Pour faire face à ce frein, on visera une gestion des adventices au long court notamment par la mise en place de cultures pluriannuelles type luzerne, trèfle pour « nettoyer » la parcelle.

Privilégier des espèces faciles à détruire en système sans labour

La question des moyens de destruction des couverts végétaux est souvent évoquée par les agriculteurs rencontrés qui ne souhaitent plus avoir recours au labour. Certains couverts ont la capacité de résister à de nombreux modes de destruction, que ce soit le gel ou les interventions mécaniques. Ce qui peut entraîner pour la culture suivante des conditions d'implantation défavorables et une concurrence pour les ressources et par conséquent, une baisse de performances. Une hausse de la dépense énergétique peut aussi être induite par le recours à des modes de destruction « gourmands » comme le broyage ou par la répétition des opérations de travail du sol. Le levier privilégié par les agriculteurs est le choix d'espèces facilement destructibles (espèces réputées gélives par exemple qui, une fois fragilisées par le gel, ne résisteront pas à une intervention mécanique).

Intégrer des légumineuses pour prévenir le manque d'azote

Dans les systèmes agrobiologiques, les déficits en azote disponible pour les plantes cultivées sont souvent constatés. Le couvert végétal ayant aussi des besoins en azote peut aussi pâtir d'un manque d'éléments nutritifs et son développement sera limité. Pour pallier cela, la majorité des couverts sont implantés en privilégiant des espèces de légumineuses. Leur incorporation au sol après destruction apportera également de l'azote pour la culture suivante. Attention à la réglementation : la mise en place de couverts végétaux de légumineuses pures est interdite (4^e programme d'application de la Directive Nitrates). Selon les départements, des dérogations sont possibles, spécifiques aux agriculteurs bio en raison des faibles reliquats d'azote présents après récolte. Pour les agriculteurs n'ayant pas recours aux dérogations, les couverts végétaux sont semés en mélange avec d'autres familles (crucifères, graminées, composées...).

Optimiser le temps de travail et réduire les coûts d'implantation

Des leviers ont été mis en œuvre pour optimiser le temps de travail et réduire les coûts d'implantation des couverts, voici quelques exemples rencontrés :

- Couverts relais : semis des couverts sous les cultures de vente, ce qui ne nécessite pas de préparation préalable du sol ou ne concurrence pas les périodes à forte charge de travail (rééquilibre les tâches sur l'année où les charges de travail sont plus faibles) ;
- Modification de matériels : semoir à la volée couplé à un déchaumeur (ou une herse étrille) pour optimiser les passages, semoir petite graine ajoutée à un semoir classique pour faire des associations couverts/cultures ;
- Productions des semences de fermes : certains agriculteurs cultivent une petite surface pour récolter les semences qui seront semées en interculture. C'est le cas de certaines légumineuses fourragères, de céréales et protéagineux ou encore de mélanges diversifiés.

Quels engrais verts en viticulture ?

**témoignage de Joseph Pousset, agriculteur-expérimentateur.
Extrait de son livre "Engrais Verts"**

Bien qu'ayant suivi quelques études viticoles et ayant travaillé avec des viticulteurs, je ne suis pas spécialiste de la vigne. Toutefois, mon intérêt pour cette culture me permet de proposer une contribution prudente pour la culture des engrais verts au vignoble.

Considérer quelques particularités générales importantes et connues

- La vigne a besoin d'azote au printemps et au début de l'été pour réaliser une pousse convenable, bien débousser, bien fleurir et fabriquer de belles grappes,
- L'excès d'azote en fin d'été augmenterait les risques de pourriture des raisins ;
- Dans les régions à pluviométrie faible (moins de 400 mm/an), on doit éviter que l'engrais vert concurrence la vigne pour l'alimentation en eau ;
- On doit tenir compte des risques de gel printanier qui peuvent être augmentés par la présence de plantes engrais verts ;
- Une jeune vigne peut être concurrencée de manière dommageable par une végétation herbacée trop puissante. A l'inverse, une vigne trop vigoureuse est susceptible d'être avantagement « freinée » par un engrais vert.

Il existe quatre manières de conduire le sol d'une vigne : on peut le laisser nu en permanence avec un travail régulier ou y cultiver constamment des engrais verts, ou encore y installer un enherbement permanent de type prairie temporaire. On peut enfin y laisser s'installer la végétation spontanée qui sera fauchée ou broyée pour la maîtriser.

Un terrain maintenu nu s'appauvrit car « l'usine » de la terre fonctionne sans « clientèle ». Les produits transitoires qu'elle fabrique sont en partie perdus par lessivage et évapotranspiration. Une fumure compensatoire est nécessaire alors qu'elle pourrait être évitée. Le travail régulier du sol supprimant toute végétation est cependant parfois nécessaire, par exemple sur le rang d'une jeune vigne plantée sur terrain sec, pendant la période de son implantation.

Couvrir le terrain par une végétation paraît souhaitable pour toutes les raisons déjà connues (structure, activité biologique, enrichissement en humus, prélèvements d'éléments dans le sous-sol et l'atmosphère, etc.). Il faut tenter de traduire cela en pratique viticole.

L'engrais vert doit fournir l'azote à la vigne quand elle en a besoin

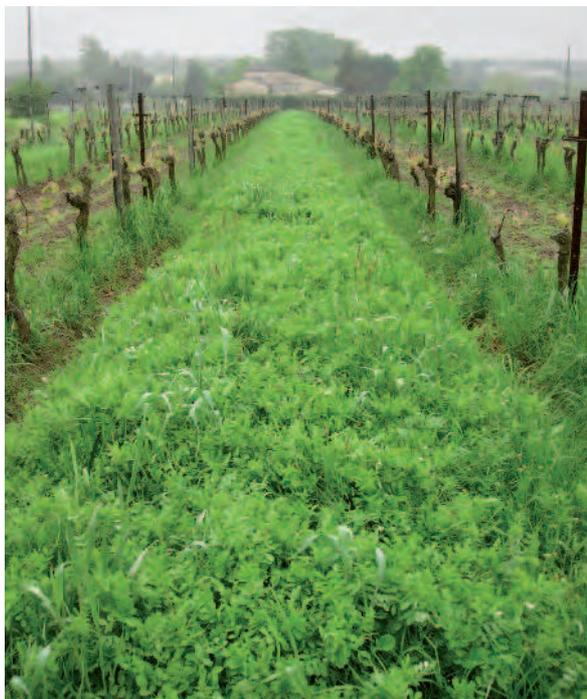
Demander à une culture d'engrais verts de fournir de l'azote en fin de printemps et début d'été puis de ralentir cette fourniture en fin d'été est une exigence difficile à satisfaire. Pourquoi ? Parce que c'est surtout à la fin de leur cycle végétatif, après la floraison que luzerne, trèfles de diverses espèces, vesce, etc. libèrent l'azote qui se trouve dans leurs parties aériennes (qui se dessèchent) et dans leurs racines (dont le renouvellement est cependant plus ou moins per-

manent, de même que la fourniture d'azote, mais en quantité moindre qu'à leur mort).

Selon ce schéma, l'apport azoté serait donc significatif surtout à partir du milieu de l'été, moment où les raisins grossissent puis mûrissent et où la pousse des rameaux est plus ou moins terminée. Il est trop tardif pour favoriser la fructification et pourrait contribuer au développement de maladies (pourriture) en fin de saison, surtout en année pluvieuse.

Il existe plusieurs pistes pour régler le problème. Tout d'abord, il faut trouver une légumineuse annuelle qui fleurit tôt et à la fin du printemps et ne repousse pas. L'oiseau est rare mais existe. **Il s'agit du trèfle incarnat à installer entre la mi-août et la mi-septembre.** Il fleurit en mai ou juin dans la plupart des régions françaises et meurt ensuite.

On peut le broyer ou le faucher au moment de la floraison pour empêcher la formation des graines. Au contraire, pour le perpétuer, on le fauche ou broie après fructification pour qu'une bonne partie des graines semées donne une nouvelle pousse qui fleurit l'année suivante et ainsi de suite. Un travail du sol léger est utile pour améliorer le contact graines/terre et arracher éventuellement des plantes gênantes. Pour améliorer le rapport C/N de cet engrais vert, on peut lui adjoindre une céréale (blé ou seigle par exemple) qui ne forme pas ses graines car elle est supprimée avant (sauf si on broie le mélange tardivement). Par l'ajout d'un peu d'avoine, la teneur en sucre du mélange augmente, d'où l'augmentation du rapport sucres/cellulose/azote. Le fenugrec peut probablement remplacer le trèfle incarnat dans certains cas car son cycle végéta-



e.maille

Attention: répétons que pour certaines jeunes vignes, la présence d'un engrais vert représente une concurrence préjudiciable qu'il vaut mieux éviter.

tif est similaire. En revanche, il craint davantage le gel hivernal. Les autres légumineuses annuelles comme la vesce d'hiver, les pois fourragers, la féverole, etc. sont utilisables également mais leur cycle végétatif plus long entraîne une libération d'azote un peu tardive par rapport aux besoins de la vigne. Il est bien sûr possible de les apporter au terrain avant leur floraison mais leur potentiel ne peut pas s'exprimer au mieux. **Les légumineuses bisannuelles** (mélilot, trèfle violet...), ou pluriannuelles (trèfle blanc, luzerne, sainfoin, etc.) enrichissent le terrain en azote à divers moments de l'année. Ce qui est positif sur des terres maigres mais ne donne pas la libération printanière recherchée et le risque de libération trop tardive existe. Elles sont pourtant parfois utiles dans le cadre d'un enherbement permanent bien conduit.

Les légumineuses ne sont pas les seuls engrais verts utilisables en vigne

Bien d'autres plantes autres que les légumineuses annuelles ou pluriannuelles peuvent constituer des engrais verts dans les vignes. Leur choix dépend de l'objectif recherché. Pour éviter les pertes d'azote pendant l'hiver, **les crucifères (moutarde, colza, navette, radis fourragers, etc.)** semées en fin d'été et incorporées au printemps sont intéressantes. Car leur apport au terrain donne à la vigne

au moins une partie de l'azote qu'elles ont récupéré. Il semblerait cependant que leur effet allélopathique puisse s'exercer sur la vigne. Il ne faut donc pas en abuser, notamment dans les vignes jeunes et sur terrain maigre, surtout peut-être si des carences en phosphore sont à craindre. **Les céréales (seigle, avoine, triticale etc.)** installées pendant la même période se développent peu. En revanche, elles rendent service si on les associe à une légumineuse annuelle comme la vesce car elles jouent alors un rôle de tuteur. On peut également installer des **engrais verts non fixateurs de l'azote de l'air** au printemps et les détruire en fin de saison, avant les vendanges (peut-être après dans certains cas). Dans de cas, une concurrence entre l'engrais vert et les ceps est probable, gênante ou recherchée (pour ralentir un vignoble trop puissant) selon les cas. Les engrais verts très gélifs (sarrasin, tournesol, nyger, etc.) présentent-ils un intérêt particulier dans certaines situations? Leur disparition aux premières gelées évite certes des interventions mécaniques mais limite également leur efficacité comme apporteurs d'azote au printemps. A voir peut-être dans certains vignobles où on cherche avant tout à limiter des pertes d'éléments nutritifs en automne.

Conduite, intérêts, limites de l'enherbement du vignoble

Les principes de base pour l'implantation et l'incorporation des engrais verts en viticulture sont les mêmes que pour les autres cultures. Le matériel, lui, bien sûr est souvent spécifique par ses dimensions et parfois son aptitude à travailler sur le rang, comme en arboriculture.

Selon les cas, la culture de l'engrais vert est souhaitable sur la totalité de la surface (vignes vigoureuses et hautes, bonne pluviométrie, etc.) ou seulement entre les rangs, sur une largeur à estimer dans chaque situation (ou même un rang sur deux). Si le rang n'est pas occupé par un engrais vert, il peut éventuellement être travaillé à intervalles réguliers. Les engrais verts bien utilisés sem-

blent comporter beaucoup plus d'avantages que d'inconvénients pour la vigne. Comme déjà proposé par des spécialistes, pourquoi alors ne pas enherber complètement le vignoble, constituer une sorte de pré vignoble comme il existe le pré verger? La végétation herbacée constituée de graminées et légumineuses serait fauchée régulièrement pour constituer un mulch nourricier du terrain.

Et la flore spontanée?

L'idée de mulcher régulièrement la flore spontanée sans chercher à implanter une végétation particulière vient rapidement à l'esprit de qui recherche une agriculture « naturelle ».

Sa mise en œuvre n'est cependant pas aussi satisfaisante pour le viticulteur qu'on pourrait le croire. Cette végétation doit d'abord être suffisamment abondante. C'est le cas si le terrain est bien cultivé et normalement fertile. Mais il semblerait que la vigne soit influencée favorablement par certains végétaux spontanés et défavorablement par d'autres. Une troisième catégorie lui serait « indifférente ». Si cela est exact, la première étape est d'observer cette flore spontanée. Si elle est favorable, on la conserve et on l'utilise pour le mulchage. Dans le cas contraire, on s'efforce de la remplacer par un couvert végétal propice.

Cependant les notions de plantes favorables et défavorables ne sont pas bien cernées et il est très difficile voire impossible d'établir une liste précise et fiable.



L. FontAine

Une légumineuse qui fleurit tôt et à la fin du printemps et ne repousse pas comme le trèfle incarnat permet de fournir de l'azote à la vigne en temps voulu.



Engrais vert et enherbement permanent en arboriculture

Quelques conseils

synthèse issue du livre de Joseph Pousset « Engrais Verts », Editions France Agricoles

La culture des engrais verts et plus généralement de l'enherbement en arboriculture est une question très complexe, parfois soumise à débat. En effet, mal conduites, ces techniques pourraient porter préjudice aux fruitiers notamment par la concurrence générée. Malgré leurs quelques inconvénients, elles restent pertinentes et certainement préférables à un sol nu qui malgré la suppression de toute concurrence avec les arbres entraîne la dégradation du sol et la perte d'éléments nutritifs.



A. Coulombel

Engrais verts temporaires d'hiver

Installé en fin d'été, l'engrais vert (trèfle incarnat, vesce, sainfoin, ray-grass, seigle...) sera cultivé seul ou en mélange et composté en surface au printemps. Il ne provoque pas de concurrence pendant la période de végétation active de l'arbre et apporte les avantages suivants :

- La protection du sol contre les intempéries, moins de tassement et une meilleure structure et plus stable.

- L'enrichissement en matières organiques et une meilleure teneur en humus.
- L'activation de la vie microbienne.
- Moins de pertes d'éléments nutritifs, notamment sous forme de lessivages.
- Meilleure infiltration d'eau et moins d'érosion.
- Approfondissement de la couche de terre riche en matières organiques et en humus.
- Augmentation et diversification de la faune du sol.
- Répartition plus régulière du phosphore et de la potasse dans les couches profondes du sol...
- Attraction d'auxiliaires...

Il apparaît que des plantes non habituellement cultivées comme engrais verts ont un potentiel anti-ravageur et antimaladie comme :

- Les capucines contre les pucerons lanigères.
- Le mélilot contre les campagnols
- L'ail vis-à-vis de la cloque, l'oïdium, la pourriture grise.
- La ciboulette contre la rouille du groseiller.
- L'œillet d'inde contre les nématodes.

Quelques précautions à prendre avec l'enherbement permanent

L'enherbement permanent qui reprend la technique du pré-verger semble apporter tous les bénéfices des engrais verts d'hiver, mais en mieux ! Pourtant, attention à la concurrence pour l'eau entre la végétation herbacée et les arbres,

notamment dans les régions à faibles pluies.

Le sol enherbé apparaît nettement plus riche en éléments nutritifs que le sol nu, et ce, d'autant plus après plusieurs années. Pourtant, un effet dépressif apparaît les premières années d'enherbement car les réserves se mobilisent moins vite pour l'arbre. Il est donc important d'incorporer au mélange semé une part suffisante de légumineuses (trèfle blanc ou autres pérennes). Il est incontestable que les jeunes fruitiers démarrent moins bien qu'en terre nue. Pour bénéficier des avantages de l'enherbement en limitant ses inconvénients, Joseph Pousset suggère une certaine démarche : un an avant plantation, laisser croître la végétation spontanée grâce à des sessions de travail du sol superficiel séparées par des temps de mulchage prolongés permettant la germination des graines d'adventices (si cette végétation est trop claire, semer des espèces voisines pour compléter le couvert). Faire une première coupe au printemps et mulcher. Renouveler à chaque risque de montée à graines. En automne ou au printemps suivant, planter les arbres et maintenir l'ensemble du terrain mulché et un peu travaillé autour du tronc. Les jeunes fruitiers trouvent leur place dans ce sol qui mûrit. La première fructification est le bon moment pour installer l'enherbement définitif du verger quatre, cinq ou six ans après la plantation des arbres.

gestion de l'enherbement sur le rang

Extrait d'un travail de *sophie-Joy Ondet, Claude-Eric Parveaud, Lionel r omet, Christelle Gomez (Gr Ab) et Claude bussé (Inr A Gotheron)*

L'entretien du sol sur la ligne de plantation est généralement assuré par le passage d'outils de travail du sol. il peut également être raisonné par l'installation d'un enherbement semé permanent, couvrant, ras et non défavorable au développement des arbres. Deux essais sur abricotier et pêcher portent sur cette thématique au g r a B.



m. Jo nis

● **Sur abricotier**, dans les conditions expérimentales testées (depuis 2004, dans le Gard, sur variété Orangered...), **l'enherbement permanent et ras à base de fétuque ovine** (semis en 2004 et 2007) **donne pleinement satisfaction**. Il réunit en effet plusieurs caractéristiques importantes : un **fort taux de recouvrement du sol**, une **vitesse d'implantation intéressante** et une **aération du sol**. De plus, la **concurrency envers les arbres n'a pas été mise en évidence par rapport aux 2 autres types d'enherbements testés** (enherbement naturel et Epervière piloselle/Lotier).

● **Sur pêcher**, dans les conditions expérimentales testées (depuis 2004, dans la Drôme sur variété Bénédicte plantée en 1999, densité de plantation de 4x5m, enherbement avec du trèfle blanc nain variété huia (à 2 g/m²) semé au printemps 2004, automne 2006, printemps 2009 et automne 2010), **l'enherbement avec une légumi-**

neuse permet de réduire de moitié la fertilisation azotée sans affecter le rendement et la qualité de la production. L'entretien de la ligne avec du Trèfle augmente significativement la **vitesse d'infiltration d'eau dans le sol** et affecte également la **densité de vers de terre**. D'autres facteurs (températures du sol, amplitude de variation de l'humidité du sol) semblent modulés par le type d'entretien du sol. La gestion d'un couvert de Trèfle dans nos conditions soulève des **difficultés quant**

à sa pérennité, celle-ci étant remise en question par des épisodes chauds et secs notamment. Nous porterons notre attention sur ce point les prochaines saisons. **Ces résultats nous semblent néanmoins très encourageants quant à l'intérêt agronomique de ces alternatives au travail mécanique du sol.**



POUR EN SAVOIR PLUS

<http://tinyurl.com/zw3o8cu>
et www.grab.fr



m. Jo nis

Notre gamme de filets de PROTECTION

- **ANTI-INSECTES : Filbio® , Ultravent®**
- **THERMIQUE : TopClimat®** 
- **Brise-vent, ombrage, pare-grêle...**
- **ABRI CLIMATIQUE FILET** 

Renseignements auprès de **TEXINOV**

tel : 04 37 05 05 24
fax : 04 74 97 37 54
site : www.texinov.fr
mail : info@texinov.fr

texinov®
AGROTEXTILES

Les engrais verts en maraîchage

Extrait et adaptation de la fiche techn'lt Ab rédigée par Hélène Védie (Gr Ab)

En maraîchage, les engrais verts constituent une des réponses aux nombreuses préoccupations rencontrées : protection ou amélioration de la structure du sol, stimulation de l'activité biologique, maîtrise des adventices et éventuellement protection phytosanitaire.

Il est essentiel de choisir des espèces adaptées aux conditions culturales et climatiques, en s'appuyant au maximum sur des références locales.

Les engrais verts jouent un rôle important dans le maintien ou l'augmentation de la fertilité des sols : ils protègent et améliorent la structure du sol en surface et en profondeur, stimulent l'activité biologique et permettent une meilleure disponibilité des éléments fertilisants pour la culture suivante. En outre, leur rôle environnemental est fondamental : cultivés en interculture automnale, ils limitent le lessivage des nitrates et l'érosion des sols, qui sont autant d'inconvénients dus aux sols nus.

Entretien de la matière organique et facilitateur de disponibilité des éléments nutritifs

Après destruction de l'engrais vert, l'enfouissement d'une grande quantité de biomasse fraîche stimule l'activité biologique. Les vers de terre, qui se nourrissent des débris végétaux, prolifèrent. En creusant des galeries, ils augmentent la porosité du sol et facilitent ainsi le ressuyage et l'aération. L'abondance de nourriture fermentescible stimule aussi l'activité microbienne.



Les crucifères, en se développant rapidement, assurent une protection efficace de la surface du sol.



Le système racinaire des graminées fourragères est un des plus efficaces pour fissurer le sol.

Les engrais verts n'augmentent pas – ou peu – le taux d'humus des sols car ils sont en général très fermentescibles et se dégradent rapidement. Ils améliorent la disponibilité en éléments fertilisants de façon quantitative et qualitative :

- Avec des rendements en matière sèche de 3 à 6 t/ha, les quantités d'éléments fertilisants contenues dans les parties aériennes des couverts dépassent couramment 100 unités d'azote, 30 de phosphore et 150 de potassium, avec des nuances selon les familles.
- L'enracinement profond de certains engrais verts (graminées, luzerne...) permet de prélever des éléments en profondeur et de les restituer en surface après destruction.

Aide à la maîtrise des adventices...

Le pouvoir concurrentiel des engrais verts vis à vis des adventices s'explique par différents phénomènes :

- la concurrence directe, pour les engrais verts dont le développement est suffisamment rapide pour étouffer les adventices. Le sorgho fourrager et les crucifères ont un effet radical.
- la sécrétion de toxines qui inhibent la germination et le développement des adventices. C'est le cas du sarrasin et du seigle. Certaines espèces ont un intérêt très net contre l'ensemble des adventices (tableau 1). D'autres ont un intérêt particulier contre une espèce d'adventice : c'est le cas de l'avoine contre le chardon. Il semble également intéressant de semer en engrais vert une espèce voisine de l'adventice comme par exemple l'avoine contre la folle avoine, le seigle contre le chien-dent (tableau 2). Enfin, pour limiter le développement d'espèces nitrophiles (mourron, ortie), on sèmera un engrais vert fort consommateur d'azote comme la moutarde, le sarrasin ou le maïs. Attention, si les conditions de germination ou de développement sont médiocres, certaines espèces à croissance assez lente laissent les adventices envahir la parcelle et

tableau 1 – Espèces intéressantes contre les adventices

Engrais vert	Observations
Sarrasin	Espèce inhibant très nettement la croissance des adventices
Seigle, RGI	Bonne concurrence
Crucifères	Colza, radis fourrager, navette fourragère, moutarde : plantes vigoureuses, très bonne concurrence
Graminées	Association fréquente graminée (blé, orge, avoine) et légumineuse fourragère (vesce, trèfle, méliot)

tableau 2 – Cultiver une espèce voisine de l'espèce présente (d'après Pousset)

Flore adventice présente	Choix de l'engrais verts
Chien-dent, vulpin, folle avoine	Céréales et graminées fourragères
Moutarde, radis sauvage (ravenelle)	Crucifères
Rumex, oseille, renouée	Sarrasin

favorisent leur maintien, notamment en cas de montée à graines de celles-ci. C'est notamment le cas du Ray Grass italien et le Ray Grass anglais, la féverole, la vesce et le trèfle incarnat, la phacélie... Les engrais verts ne sont pas forcément conseillés en cas de fort enherbement : des binages répétés seront plus efficaces contre les vivaces (chiendent ou liseron) ; la solarisation dans le sud de la France aura un effet plus important contre les adventices qu'un engrais vert.

... et à la lutte contre les maladies et ravageurs

L'utilisation des engrais verts peut répondre à un objectif précis de lutte contre les ravageurs et les maladies. C'est le cas des crucifères qui ont des propriétés désinfectantes ou de certains engrais verts nématicides (tableau 3).



Les tagetes minuta ont des propriétés nématicides vis à vis de Meloidogyne.

En revanche, dans certains cas, il vaut mieux éviter d'implanter un engrais vert car son impact sera négatif s'il devient hôte de maladies et virus ou s'avère très appétant vis à vis des limaces (tableau 4) comme en cas de :

- forte infestation de taupins, il est préférable de laisser un sol nu et sec en période estivale : cette technique permettra de limiter les pontes (absence de végétation) et de permettre la dessiccation des œufs.

- fortes populations de campagnols, le maintien d'un sol nu et des opérations régulières de travail du sol pourraient s'avérer préférables à un engrais vert.
- forte infestation en limaces dans la parcelle dont la culture d'engrais vert favorise la conservation,

Choisir son engrais vert en fonction de l'objectif

L'engrais vert est-il envisagé pour améliorer la structure du sol, limiter les risques d'érosion, enrichir le sol en azote, diminuer la population de nématodes... ? Suivant la finalité, d'autres critères doivent être considérés pour le choix de ou des espèces :

● Le sol

C'est en général un critère mineur car la majorité des espèces culti-

vées en engrais verts se développent en conditions de sol variées. Il peut néanmoins être important dans certains cas particuliers de terres très sèches ou très calcaires par exemple (tableau 5).

● La saison

Elle est déterminante pour la réussite d'un engrais vert. Un engrais vert d'automne sera composé de légumineuses, crucifères et ray-grass en août-septembre au plus tard. Seules quelques espèces peuvent pousser en semis plus tardif : seigle, blé, avoine par exemple. Le sorgho fourrager est l'engrais vert de référence sous abri l'été. Un engrais vert de printemps ou d'été, et notamment sous abri, intégrera des espèces adaptées aux fortes chaleurs, telles que le sorgho fourrager, le sarrasin ou le moha de Hongrie.

● La rotation

L'engrais vert est l'occasion d'introduire des espèces différentes de celles couramment cultivées pour assurer une complémentarité entre les effets des différentes espèces et pour éventuellement "casser" le cycle de certaines maladies ou ravageurs. Ainsi en maraîchage, la culture de graminées, seules ou en mélange avec des légumineuses, peut être intéressante.

Il est important d'avoir une bonne adéquation entre durée de disponibilité de la parcelle et rapidité de végétation : certaines espèces peuvent fournir une végétation suffisante en 6 à 8 semaines : sorgho fourrager, sarrasin, crucifères, alors d'autres exigent au minimum 4 à 5 mois de culture pour expri-

tableau 3 – Effets positifs des engrais verts sur maladies et ravageurs

Espèces	Incidence
Crucifères : colza fourrager, moutarde, radis fourrager	Effet désinfectant du sol par libération de composés soufrés. Application possible de la bio-désinfection
Moutarde, radis fourrager (certaines variétés)	Nématicide sur <i>Heterodera schachtii</i> (nématode de la betterave)
Ray Grass italien	Plante piège de la hernie des crucifères
Tagetes, crotalaire	Propriétés nématicides vis-à-vis de Meloidogyne

tableau 4 – risques de ravageurs et maladies accrus par certains engrais verts

Espèces	Incidence
Crucifères : colza fourrager, moutarde, radis fourrager	Hôtes de la hernie des crucifères et de nombreux ravageurs (piéride, mouche du chou, noctuelles, limaces...)
Phacélie	Hôte du virus Y de la pomme de terre (PVY) et de quelques ravageurs (pucerons, thrips, aleurodes)

tableau 5 – Propriétés de certains engrais verts pour des sols particuliers

Type de terrain	Propriété recherchée	Espèces possibles
Structure dégradée	Système racinaire puissant	Graminées fourragères Certaines légumineuses (lotier, minette, trèfle blanc)
Très Séchant	Plantes résistantes au stress hydrique	Moha, luzerne, dactyle
Très calcaire	Plantes résistantes	Brôme, sainfoin, luzerne, minette, orge



Les mélanges de graminées et légumineuses (ici r Gl + vesce) sont intéressants à introduire dans les rotations de légumes.

tableau 6 – Principales espèces d'engrais verts conseillées en maraîchage

Espèce	Période de semis	Dose(kg/ha)	Intérêt	Problèmes éventuels
■ Graminées (POACEES)				
Ray-grass Italien	Septembre ou printemps	25	Très bonne couverture de sol	Risques de repousses
Seigle fourrager	Septembre-octobre	100	Implantation tardive possible Effet structure	Concurrence moyenne avec adventices
Avoine	Sept.- oct. ou Mars-avril	120 200	Implantation tardive possible	Risques de maladies (rouille)
Triticale	Septembre-octobre	100	Implantation tardive possible	Couverture moyenne
Moha de Hongrie	Mai à août	30	Bonne résistance à la chaleur Bonne concurrence contre les adventices	Cycle court (30 à 40 j)
Sorgho fourrager	Mai à août	50	Biomasse importante Très Bonne concurrence	Irrigation obligatoire
Sorgho forestier	Mars à juillet	50	Biomasse importante Très Bonne concurrence	Irrigation obligatoire
■ Légumineuses (FABACEES) Enrichissent le sols en azote				
Vesce	Août-sept. ou Mars à mai	150	Bonne couverture	
Pois fourrager	Août-septembre	150	Bonne couverture Biomasse importante	
Féverole	Août-sept ou Mars à mai	150-200	Effet structure	Peu couvrante si semée seule
Trèfle	Printemps ou automne	20-30		Risques de repousses pour certains trèfles
Mélicot	Mars à mai	20	Réservoir auxiliaires	
■ Crucifères (BRASSICA-CEES)				
Moutarde	Août-septembre	10-15	Se développent très rapidement et étouffent les adventices	Sensibles à de nombreuses maladies et ravageurs : à éviter absolument
Colza	Août-septembre	10		si crucifères dans la rotation.
Navette fourragère	Août-sept ou Mars à mai	10-15	Très bon pièges à nitrates	
Radis fourrager	Juin à septembre	20		Cycles courts au printemps Gélives
■ Hydrophyllacées				
Phacélie	Printemps ou août	15	Effet structure	Supporte mal la chaleur et le froid.
■ Polygonacées				
Sarrasin	Mars à juin	40-60	Plante nettoyante, adaptée aux sols pauvre Effet structure	Risque Virus (CMV). Cycle court.
■ MELANGES D'ESPECES				
Crucifères			Pas adaptées à un semis avec d'autres espèces qu'elles dominent rapidement	
Graminées + légumineuses			RGI (20) ou Seigle (30) ou Avoine (60) ou Triticale (50) + Vesce (15) ou Pois fourrager (80) ou Féverole (100)	

Espèces en vert : Espèces adaptées en culture d'été sous abri

mer leur potentiel: ray-grass, légumineuses...

Les mélanges de graminées et légumineuses (ici RGI + vesce) sont intéressants à introduire dans les rotations de légumes.

Les contraintes liées au semis

Les contraintes les plus fortes sont le coût et la disponibilité en semences biologiques ou à défaut non traitées. La facilité de semis est un autre paramètre : les mé-

langes peuvent imposer plusieurs passages, certaines espèces sont difficiles à semer (tagetes, dont la graine est particulièrement fine).

REMARQUE

L'engrais vert en intercalaire est difficile à mettre en œuvre en maraîchage à cause du risque de compétition en eau et nutriments avec les légumes. Aussi, un engrais vert trop développé favorise maladies et ravageurs.



Le pouvoir nettoyant du sarrasin est particulièrement efficace contre les adventices.