



Agri
1000 Lausanne 6
021/ 613 06 46
www.agrihebdo.ch

Medienart: Print
Medientyp: Fachpresse
Auflage: 11'486
Erscheinungsweise: wöchentlich

Themen-Nr.: 541.3
Abo-Nr.: 1008268
Seite: 21
Fläche: 70'179 mm²

BIO EN BREF

Comment faire soi-même de l'azote pour les grandes cultures bio



Là où le maïs est vert foncé, il y avait une légumineuse hivernante comme précédent.

Apport de N par les légumineuses aux cultures de céréales et cultures sarclées

Par le précédent cultural	Quantité (estimation)
Prairie temporaire	+ à ++
Cultures de légumineuses à graines:	
- cultures pures (soja, pois, féverole)	+ à ++
- cultures associées riches en légumineuses, récoltées à maturité (ex: pois + orge)	+ à ++
- cultures associées riches en légumineuses, récoltées en vert (plante entière)	+
Engrais verts riches en légumineuses:	
- avant culture mise en place tôt au printemps (céréale de printemps, betterave, pomme de terre...)	+ à ++
- avant maïs ou autres cultures mises en place dès mai	+++
Pendant les cultures	
«Mulch vivant»: semis d'une légumineuse tapissante en même temps que le semis de la culture	0 à +
Sous-semis: semis d'une légumineuse tapissante après la levée de la culture	0 à +

0 = très peu; + = peu; ++ = moyen; +++ = beaucoup.



Agri
1000 Lausanne 6
021/ 613 06 46
www.agrihebdo.ch

Medienart: Print
Medientyp: Fachpresse
Auflage: 11'486
Erscheinungsweise: wöchentlich

Themen-Nr.: 541.3
Abo-Nr.: 1008268
Seite: 21
Fläche: 70'179 mm²

A l'heure actuelle, les possibilités de fourniture d'azote par les légumineuses sont sous-utilisées dans l'agriculture suisse. Tour d'horizon des différentes possibilités.

MAURICE CLERC, FiBL

Il existe différentes techniques pour mettre en valeur ce potentiel, en utilisant les légumineuses comme précédent cultural ou en association avec la culture (voir le tableau). Certaines sont déjà mûres pour la pratique, d'autres sont en développement.

Les précédents culturaux «prairie temporaire» et «légumineuses à graine» apportent à la culture suivante entre 10 et 60 kg de N/ha (données de base pour la fumure). Dans les sols bio, la fourniture effective d'azote est supérieure à ces valeurs, à cause de l'activité biologique plus intense.

Prairie temporaire: elle joue un rôle important en tant que précédent. Sa présence est indispensable dans une rotation culturale bio, même sur une ferme sans bétail. Le fourrage trouve preneur sans difficultés. Pour faire produire à la prairie temporaire le maximum d'azote, on peut composer des mélanges avec 60 à 80% de légumineuses, ce qui est supérieur au pourcentage de légumineuses dans les mélanges standards actuels. Mais la qualité fourragère n'est pas optimale.

Pois protéagineux: on peut s'attendre à un regain d'intérêt pour cette culture. En effet, si elle est cultivée en association avec de l'orge, elle est plus

propre et n'a pas de verse. Et les acheteurs de grandes cultures bio prennent en charge ces cultures associées.

Cultures associées riches en légumineuses, récoltées en plante entière: elles connaissent un regain d'intérêt là où le maïs donne des rendements insatisfaisants à cause du manque d'eau (sols superficiels, etc.).

Engrais verts riches en légumineuses: ils sont promis à un bel avenir, malgré le coût élevé de leur semence. Sur une ferme bio, ils fournissent de l'azote qui complète ou remplace celui des engrais organiques du commerce, dont le kilo de N coûte entre 7 et 8 fr.

Engrais verts riches en légumineuses précédant une culture mise en place tôt au printemps: après une céréale, semer un engrais vert non hivernant, comprenant beaucoup de féverole, mais aussi du pois, de la vesce, et un peu d'autres plantes (phacélie, nyger, moutarde, etc.). Puis mettre en place la culture de printemps (céréale de printemps, betterave, pomme de terre).

Cet itinéraire cultural est facilement adaptable à chaque situation. En Allemagne du Sud, de nombreux agriculteurs bio sans bétail l'utilisent avec succès. Mais on ne sait pas exactement combien de kilos de N sont ainsi fournis à la culture de printemps. Pour cette raison, des essais pratiques seront prochainement mis en place en Suisse romande.

Mulch vivant: il est constitué d'une légumineuse naine (par exemple trèfle souterrain) semée en même temps que la culture principale (par

exemple céréale d'automne). Il protège le sol contre l'érosion, concurrence les adventices et fournit un peu de N à la culture. Cet itinéraire technique est en développement.

Sous-semis: mise en place de légumineuses naines après la levée et le désherbage de la culture. C'est un itinéraire technique au point, qui mérite d'être utilisé davantage (voir les fiches techniques d'Agri-dea).

Maïs avec zéro N

En octobre, semer un pois fourrager, une vesce, voire une féverole hivernante. Au début de mai, broyer cette légumineuse, puis mettre en place le maïs. Si les conditions de croissance en avril ont été normales, la légumineuse broyée fournit au maïs 100 à 150 kg de N/ha. Dans les essais récents du FiBL, les rendements de maïs obtenus de cette manière, sans aucun autre apport d'engrais, ont varié entre 150 et 200 dt de MS plante entière par hectare. Cet itinéraire cultural est au point. Le recours à cet itinéraire permet d'éviter la culture du maïs en rompie, car en bio on devrait réserver la rompie à la mise en place d'un blé (obtention d'une haute teneur en gluten humide).

Légumineuses à gogo, quels risques?

Dans un tel cas, le risque de maladies de rotation s'en prenant aux légumineuses est présent. Les spécialistes cherchent des solutions à ces problèmes. Les cultures associées peuvent atténuer ces risques. Recommandations d'usage.

– Respect des fréquences de retour des légumineuses



Agri
1000 Lausanne 6
021/ 613 06 46
www.agrihebdo.ch

Medienart: Print
Medientyp: Fachpresse
Auflage: 11'486
Erscheinungsweise: wöchentlich

Themen-Nr.: 541.3
Abo-Nr.: 1008268
Seite: 21
Fläche: 70'179 mm²

comme cultures principales: entre un an sur quatre (féverole, soja) et un an sur sept (pois).

- Si le pois protéagineux est présent dans la rotation en tant que culture principale, ne pas cultiver le pois protéagineux ou le pois fourrager comme engrais vert; le remplacer par la féverole.

INFOS UTILES

Cultures associées: fiches techniques bio d'Agriidea n° 4.70.11 à 16, 5.50.11 et 12 et 6.10.11 à 14.
Production d'azote par une légumineuse semée en automne et broyée avant le maïs: fiche technique bio d'Agriidea n° 3.4.61 et 62.
Renseignements par téléphone: 021 619 44 75 ou 076 444 25 28.

LE MULCH VIVANT, C'EST QUOI?

Cette technique a été testée en bio par l'Université de Munich de 2003 à 2006 sur blé et sur seigle. Ces céréales sont semées à mi-septembre sur une parcelle nettoyée par un déchaumage intensif. Une légumineuse tapissante est semée en même temps que la céréale. La date de semis est un compromis entre celle de la légumineuse et celle de la céréale. La légumineuse la plus intéressante est le trèfle souterrain. Elle arrive à maturité en même temps que la céréale. Lors de la moisson, ses graines tombent à terre. Un déchaumage les met en germination. Au début de l'automne, le sol est vert de trèfle souterrain. Une deuxième céréale est mise en place par semis en bandes fraîsées. La

technique de semis de cette deuxième céréale doit encore être perfectionnée. Dans les essais, les rendements du seigle furent égaux et ceux du blé légèrement inférieurs à ceux d'une culture usuelle de seigle, respectivement de blé.

Cet itinéraire technique est intéressant pour les entreprises sans bétail travaillant extensivement. Il n'apporte pas beaucoup de N à la céréale, mais il permet le renoncement au désherbage et entretient le sol en bon état. Des légumineuses fortement concurrentielles comme le trèfle blanc ne doivent pas être utilisées. Une autre variante consiste à semer avec la céréale d'automne une légumineuse non hivernante. **MC**



AVICULTURE

Potentiels et limites des races de poules à double fin

Différentes races de poules, dont la Sussex, permettant la sélection des poussines pour la ponte et des poussins mâles pour l'engraissement ont été testées à fin de production bio.

Les poules à très haute performance de ponte que l'on rencontre aussi bien dans les poulaillers bio que conventionnels sont très sensibles aux variations de la composition des fourrages. Des carences même minimes en protéines et vitamines peuvent provoquer des chutes de la ponte et des troubles tels que le picage. Leurs poussins mâles ne conviennent pas à la production de poulets d'engraissement; en conséquence, ils sont euthanasiés à la naissance.

En agriculture biologique, certains composants fourragers sont interdits. Il est donc difficile de composer du fourrage bio adapté aux poules à très haute performance de ponte. Et l'euthanasie des poussins mâles, même si elle est autorisée, est un non-sens écologique. Idéalement, il faudrait disposer de races à double usage: les femelles servent à la production d'œufs et les mâles

peuvent être engraisés.

C'est pourquoi, Demeter et le FiBL se sont mis ensemble pour trouver des solutions à ces problèmes. En collaboration avec d'autres institutions (Aviforum, etc.), différentes races de poules ont été testées. Parmi les races récemment testées, la Sussex est prometteuse:

- elle supporte bien les variations de la composition des aliments;
- elle supporte bien les mues et peut donc vivre plusieurs années;
- au pâturage, elle se défend bien contre les attaques d'oiseaux rapaces;
- l'engraissement des poussins mâles est possible; à l'heure actuelle, il fait l'objet de tests d'engraissement.

Elevages de petites et moyennes tailles

Mais la race Sussex a aussi ses limites:

- elle pond environ 250 œufs par an (au lieu de 300 œufs pour les poules usuelles);
- elle consomme davantage de fourrage par œuf produit;
- les poussins mâles consomment davantage de fourrage par kilo de poids vif

que les poulets d'engraissement usuels.

C'est pourquoi, la race Sussex est avant tout recommandée pour les exploitations ayant des élevages de petite et moyenne taille, ayant peu de frais fixes (amortissement du poulailler, etc.) et pratiquant la vente directe. D'ici à fin 2010, des poulettes bio de la race Sussex seront disponibles.

Les recherches visant à trouver des races de poules à double usage vont continuer. Aux questions abordées ci-dessus vont s'ajouter celles de la production de fourrages, qui à l'avenir devra dépendre davantage de composants produits localement. En effet, à moyen terme, le soja cultivé sous les tropiques (même issu de l'agriculture durable) devra être réservé à l'alimentation humaine. Différentes pistes sont à l'étude.

Mais le recours à d'autres sources de protéines que le soja devra être pratiqué avec précaution, car la poule pondreuse est très exigeante en ce qui concerne la qualité des protéines (en particulier les acides aminés essentiels) et la teneur en composants antinutritifs.

VERONIKA MAURER
ET MAURICE CLERC, FiBL



Agri
1000 Lausanne 6
021/ 613 06 46
www.agrihebdo.ch

Medienart: Print
Medientyp: Fachpresse
Auflage: 11'486
Erscheinungsweise: wöchentlich

Themen-Nr.: 541.3
Abo-Nr.: 1008268
Seite: 23
Fläche: 61'243 mm²

LE BIO EN BREF

Le travail réduit du sol est-il possible?



A gauche, blé dans le procédé «labour»; à droite, blé dans le procédé «travail réduit du sol».



Cultivateur Ecodyn.

M. CLERC, FIBL



Charrue déchaumeuse.

Dans un essai de longue durée mis en place à Frick (AG) en 2002, le rendement moyen des cultures dans le procédé «travail réduit du sol» a été de 113% par rapport au procédé «labour», cela pour les années

2003 à 2009. En bio, le renoncement au labour exige parfois le recours à des solutions originales pour mettre en place les différentes cultures.

L'agriculture bio (avec labour) consomme, par kilo

de produits récoltés, environ 20% d'énergie en moins que l'agriculture non bio. Ce résultat est dû entre autres au fait que l'agriculture biologique n'utilise pas d'engrais azotés de synthèse, dont la fabrication est très gourmande en énergie. Mais cela ne suffit pas à faire de l'agriculture bio un mode de production ayant une influence neutre sur le climat. D'autres progrès doivent donc être effectués pour arriver à cette neutralité. Une des possibilités est de recourir au travail réduit du sol en combinaison avec une augmentation de l'autoproduction d'azote grâce aux légumineuses. De nom-



Agri
1000 Lausanne 6
021/ 613 06 46
www.agrihebdo.ch

Medienart: Print
Medientyp: Fachpresse
Auflage: 11'486
Erscheinungsweise: wöchentlich

Themen-Nr.: 541.3
Abo-Nr.: 1008268
Seite: 23
Fläche: 61'243 mm²

breux agriculteurs bio font œuvre de précurseurs dans ce domaine. La recherche agronomique fait sa part avec la mise en place d'essais exacts et pratiques.

La structure du sol a été améliorée

Dans l'essai mis en place en 2002 à Frick, sur un sol très lourd (45% d'argile), le travail réduit du sol a provoqué une augmentation de la teneur en humus de 17% en six ans ainsi qu'une amélioration de la structure du sol. Par contre, la pression des adventices a quelque peu augmenté, provoquant une augmentation du travail manuel de désherbage (arrachage des chardons, etc.). Toutefois, cette augmentation d'adventices n'a pas eu d'influence majeure sur le rendement, puisque ce dernier a plutôt eu tendance à être supérieur à celui du procédé «labour» (voir le tableau). Le changement déterminant apporté aux techniques culturales fut la mise en place du maïs en rompie de la manière suivante:

- au début de l'automne, en conditions sèches, décapage de la prairie temporaire avec une charrue déchaumeuse (voir la photo), ne travaillant qu'à maximum 10 cm de profondeur;
- en octobre, semis d'un pois fourrager hivernant capa-

ble de fabriquer beaucoup d'azote pour la culture suivante;

au début de mai, broyage du pois, travail superficiel du sol et mise en place du maïs. En année normale, le pois fourrager apporte à lui tout seul assez d'azote pour le maïs.

Rotation culturale

De 2002 à 2009, uniquement deux interventions ont été effectuées avec un chisel à dents étroites et travaillant à 15 cm de profondeur. Tous les autres travaux de nettoyage du sol ont été effectués avec des cultivateurs munis de pattes d'oie coupant toute la surface du sol (par exemple l'Ecodyn, voir la photo) et travaillant au maximum à 10 cm de profondeur.

Les résultats positifs de l'essai de Frick sont conditionnés par le fait que la rotation culturale comprend 33% de prairie temporaire (= deux ans sur six). Rappelons que pour le label Bourgeon de Bio Suisse il est exigé une proportion d'au moins 20% de prairie temporaire dans la rotation culturale (ou d'au moins 10% à certaines conditions), même sur un domaine sans bétail.

D'autres essais ont été mis en place dès 2009 pour continuer de développer le travail réduit du sol dans d'autres si-

tuations (sols, climat, etc.). En particulier, il s'agira de tester cette technique sur des rotations culturales comprenant des pommes de terre, des betteraves ou des légumes à racines, pour vérifier s'il est possible d'obtenir des résultats performants comme à Frick.

Se lancer sans prendre de risques

Nous encourageons les agriculteurs travaillant sans herbicides à se lancer dans le travail réduit du sol, mais sans précipitation et sans prendre de risques démesurés. Commencer par les situations avec peu de risques (par exemple: semis de l'orge après le blé; ou avec des cultures très concurrentielles face aux adventices; sur parcelles très «propres»; etc.). Aller progressivement, d'abord sur de petites surfaces ou sur des bandes de travail réduit dans des champs encore labourés. En présence d'adventices vivaces, les machines à pattes d'oie effectuent un meilleur travail que les herses à disque. Il faut espérer que le parc de machines disponible chez les agriculteurs, collectivement ou chez les entrepreneurs de travaux pour tiers, se diversifie rapidement afin de répondre à toutes les situations.

MAURICE CLERC, PAUL MÄDER
ET ALFRED BERNER, FiBL



Agri
1000 Lausanne 6
021/ 613 06 46
www.agrihebdo.ch

Medienart: Print
Medientyp: Fachpresse
Auflage: 11'486
Erscheinungsweise: wöchentlich

Themen-Nr.: 541.3
Abo-Nr.: 1008268
Seite: 23
Fläche: 61'243 mm²

Qu'est-ce qu'une agriculture ayant une influence neutre sur le climat?

C'est une agriculture qui tend à:

- augmenter la quantité de gaz à effet de serre (CO₂...) fixée dans l'humus du sol (par une augmentation du taux d'humus);
- réduire au minimum ses émissions de gaz à effet de serre (par le renoncement à l'utilisation d'engrais azotés de synthèse et le recours aux légumineuses comme source de production d'azote).

Essai de longue durée de Frick/AG: rendements (dt MS/ha pour toutes les cultures)

	Blé d'automne Titlis 2003	Tournesol Sanluca 2004	Epeautre (décortiqué) Ostro 2005	Prairie temporaire 2006	Prairie temporaire 2007	Maïs plante entière 2008	Blé d'automne Titlis 2009	Moyenne
Labour	51.8	31.9	24.3	75.1	77.9	122.7	34.2	
Travail réduit	44.3	33.3	22.3	96.6	96.0	164.8	41.7	
Différence en comparaison du labour	- 14%	+ 4%	- 8%	+ 29%	+ 23%	+ 34%	+ 22%	+ 13%



«LE BIO EN BREF»

Renaissance d'une plante: la caméline

MAURICE CLERC, FIBL

Quelques producteurs romands envisagent de cultiver de la caméline en 2010. Cette plante forme une belle rosette qui tapisse le sol et empêche un certain nombre d'adventices de lever. Il pourrait donc être intéressant de la cultiver en association avec des plantes peu concurrentielles face aux adventices.

Cette crucifère, appelée *Camelina sativa*, est une très ancienne plante cultivée. A l'heure actuelle, on en trouve quelques cultures en France, en Allemagne et en Autriche. A partir des informations récoltées dans ces pays, nous avons tenté de définir de quelle manière elle pourrait être cultivée et mise en valeur en Suisse. Les informations qui suivent sont à interpréter avec précaution étant donné l'absence de références techniques en Suisse.

Caractéristiques agronomiques

La caméline est habituellement semée en association avec des cultures peu concurrentielles face aux adventices comme le pois protéagineux de printemps, voire la lentille, l'orge ou le blé de printemps. Les quelques variétés actuellement à disposition sont non hivernantes. On n'a pas beaucoup de renseignements sur les différences entre les variétés actuelles. On ne sait pas si les variétés déclarées comme

hivernantes en France le seraient aussi en Suisse. Comme elle est de la même famille que le colza, la caméline peut contribuer à augmenter le risque de sclérotiniosé dans la rotation culturale. En Allemagne du Nord, le mélégièthe peut faire des dégâts substantiels dans la caméline, raison pour laquelle il est déconseillé dans cette région de cultiver cette espèce en culture pure. Mais on ne retrouve pas cette recommandation ailleurs. Elle est peu affectée par d'autres ravageurs et maladies. Elle aime les sols légers à moyens, mais pas forcément les sols lourds. Elle supporte bien le sec, mais pas l'humidité stagnante.

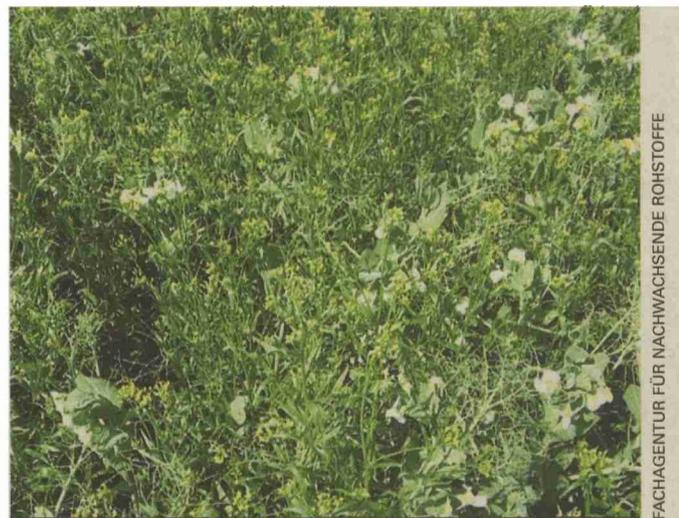
Cycle de croissance

La germination est rapide. Les rosettes de caméline tapissent le sol et empêchent une bonne partie des adventices

de se développer. Après le stade rosette suit celui de la formation de quelques tiges fines mais solides, faiblement ramifiées, avec des feuilles étroites et de petites siliques. Au final, la plante atteint une hauteur de 40 à 120 cm. Les tiges de la caméline servent de tuteur au pois protéagineux. A la récolte: les siliques n'éclatent pas, donc la date de récolte n'est pas trop dépendante de la maturité de la caméline.

Mise en valeur

Les graines de caméline sont très petites (poids de mille grains de 1 à 1,5 g). Elles renferment 30 à 45% d'huile, qui est très riche en acide linoléique. Les informations concernant la qualité alimentaire de l'huile sont contradictoires: certaines sources vantent les hautes qualités nutritives



Culture de pois protéagineux (fleurs blanches) et de caméline (fleurs jaunes).

FACHAGENTUR FÜR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE