

LES ENGRAIS VERTS EN VITICULTURE

JEAN ARINO

CHAMBRE D'AGRICULTURE DU GERS, ROUTE DE MIRANDE - BP 70161 32 003 AUCH CÉDEX

1. GÉNÉRALITÉ SUR LES ENGRAIS

L'intégralité des éléments présentés dans le chapitre 1 est extrait d'une fiche technique réalisée en octobre 2003 par l'Institut Technique de l'Agriculture Biologique (ITAB) et téléchargeable sur le site de l'ITAB (www.itab.asso.fr). Rédacteurs principaux : Florent Boutin (Chambre d'Agriculture de Vaucluse), Eric L'Hégoalch (Chambre d'Agriculture de Vaucluse), Nathalie Goma-Fortin (Chambre d'Agriculture de l'Hérault). Relecteurs : Eric Chantelot (ITV), Marc Chauvelon (GRAB), Richard Doughty (Vigneron en Bergeracois), Olivier Durand (Vigneron en Languedoc), Monique Jonis (ITAB), Hervé Joulain (GDDV 49), Alain Réaut (Vigneron en Champagne). Partenaires : FranceAgrimer, IFV, Chambres d'Agriculture.

On peut définir un engrais vert comme toute plante cultivée pour augmenter la fertilité du sol et non pour être récoltée. La culture d'engrais verts est une pratique ancestrale et connue de tous ; elle est utilisée dans de nombreux systèmes de culture (rotations à base de céréales, maraîchage, élevage...). Les aspects techniques à mettre en œuvre sont cependant délicats et doivent être réfléchis si on veut bénéficier des effets positifs attendus au niveau du sol. En viticulture, cette pratique encore peu étudiée peut s'avérer intéressante hors de la période végétative de la vigne ou bien pour gérer le repos du sol après un arrachage.

1.1- POURQUOI UN ENGRAIS VERT ?

- Structure du sol. L'action mécanique des racines de l'engrais vert permet le décompactage biologique et l'ameublissement du sol de l'inter-rang sur une certaine profondeur (jusqu'à 1,5 m de profondeur). La pénétration de l'eau et de l'air est améliorée. Les exsudats racinaires ainsi que les microorganismes de la rhizosphère contribuent à une stabilité plus importante des particules de terre. A noter aussi le pouvoir agrégeant des substances pré-humiques libérées lors de la décomposition de l'engrais vert.

- Fertilité minérale : facilitation de la disponibilité en éléments nutritifs. Certains engrais verts utilisent les éléments minéraux sous forme insoluble alors qu'ils sont inutilisables tel quel par la vigne. C'est le cas par exemple des Crucifères avec la potasse. Lors de la destruction de l'engrais vert, ces éléments accumulés dans la plante sont ainsi restitués à la vigne sous forme assimilable. Cela peut représenter des quantités non négligeables (racines + parties aériennes). Les éléments ainsi stockés, durant l'hiver notamment, ne sont pas lessivés par les pluies et seront restitués ultérieurement lorsque la vigne en végétation sera susceptible de les utiliser. Les Légumineuses (vesce, trèfle, luzerne, féverole...) peuvent enrichir le sol en azote (fixation symbiotique de l'azote atmosphérique) si le temps de culture est suffisant pour leur permettre de former des nodules fixateurs (50 jours environ). Les quantités d'éléments minéraux mises en jeu sont variables selon les espèces implantées, le type de sol, la climatologie... Le tableau récapitulatif suivant donne quelques ordres de grandeur des quantités de matières sèches formées et d'éléments minéraux contenus dans les parties aériennes des engrais verts, à partir de données fragmentaires de la bibliographie.

- Activité biologique et matière organique. Pendant leur développement et surtout après enfouissement, les engrais verts stimulent l'activité biologique du sol. Cette stimulation est en général rapide et intense en raison de la fermentescibilité importante de ces végétaux. La formation de composés pré-humiques et humiques est faible mais elle dépend fortement du type d'engrais vert et de son âge lors de la destruction. L'humus formé est jeune et très actif. Les quantités d'humus ainsi formées permettent d'entretenir le taux de matière organique du sol, mais sont souvent insuffisantes pour le faire remonter.

- Erosion et ruissellement. Outre leur rôle fertilisant, les engrais verts, comme tout couvert végétal, ont une action mécanique pour diminuer le ruissellement et lutter contre l'érosion. Ceci est particulièrement évident pour les inter-rangs en période hivernale, lorsque la vigne est au repos et pour les parcelles en attente de plantation. En corollaire à cette action de limitation du ruissellement, l'engrais vert va empêcher le lessivage des produits de traitements (notamment cupriques), à condition toutefois que l'engrais vert soit toujours en place lors des traitements. Ces substances sont fixées et absorbées par l'engrais vert et restituées à la destruction. Le lessivage est donc fortement diminué.

- Maîtrise des adventices : certaines espèces couvrantes et/ou à croissance rapide ont une action efficace (vesce, ray-grass italien, radis fourrager) à très efficace (sarrasin), pour diminuer voire empêcher le développement des plantes adventices. En revanche, le couvert puise de l'eau pour sa croissance. Attention donc en zones sèches et lors de période de forte croissance de la vigne à détruire l'engrais vert avant qu'il ne concurrence la vigne sur le plan hydrique.

PEUT ON COMPTER SUR UNE ACTION CONTRE LES NÉMATODES ?

Il est parfois décrit une action anti-nématode ou nématicide pour quelques engrais verts. Deux raisons majeures font que les conséquences pour la vigne sont peu évidentes. Les engrais verts agissent sur peu de nématodes ravageurs de la vigne (uniquement sur les genres *Meloidogyne* et *Pratylenchus*) et absolument pas sur ceux qui sont vecteurs de virus comme *Xiphinema index*, vecteur du court-noué. En effet, la profondeur d'exploration des racines de l'engrais vert est très souvent insuffisante dans la plupart des sols (1,5 m maximum) pour avoir une action efficace sur *Xiphinema index*. Une baisse du potentiel de nématodes à galles (*Meloidogyne*, *Pratylenchus*) peut être obtenue avec un engrais vert bien choisi comme avec la tagète des parfumeurs, l'avoine, et certaines crotalaires. L'action est obtenue grâce à des composés nématicides exsudés ou libérés lors de la décomposition du végétal.

1.2 -LES ESPÈCES RÉGULIÈREMENT UTILISÉES

- La végétation en place : La végétation spontanée présente sur la parcelle peut jouer le rôle d'un engrais vert. Selon l'objectif recherché par le vigneron, elle peut être suffisante. Des plantes comme la ravenelle (*Raphanus raphanistrum*) ou la fausse-roquette (*Diptotaxis erucoïdes*), de la famille des Crucifères, pourront avoir le même effet qu'un semis de moutarde blanche par exemple. Un couvert assez homogène de graminées spontanées telles que le ray-grass (*Lolium sp.*) ou le pâturin (*Poa annua*) se comportera comme les espèces de la même famille.

- Les mélanges d'engrais verts : Certains auteurs (J. POUSETT) classent les familles d'engrais verts selon leur aptitude à fournir du carbone ("lent" ou "rapide") et de l'azote. Le carbone "lent" correspond aux matières riches en cellulose et lignine (ex : paille). Le carbone "rapide" est associé aux sucres, facilement dégradables. Le fonctionnement microbien est stimulé lors de la restitution d'un engrais vert au sol. Les microorganismes ont alors besoin d'un rapport équilibré entre l'azote et les deux types de carbone. Lorsqu'une céréale à paille est enfouie, les microorganismes ont parfois du mal à dégrader la cellulose et la lignine et prélèvent donc l'azote présent dans le sol pour y arriver, en privant ainsi la culture ; c'est la "faim d'azote" qui se traduit par un appauvrissement en cet élément. En viticulture, ce peut être préjudiciable principalement lorsque les réserves azotées du sol sont faibles. Il apparaît donc comme souhaitable de mélanger les familles d'engrais verts : les céréales fournissent le carbone lent (cellulose et lignine) ; les Graminées prairiales et les Crucifères apportent le carbone rapide (les sucres) et les Légumineuses amènent l'azote. Diverses associations sont possibles en fonction du sol et du climat : trèfle violet/ ray-grass d'Italie, seigle/vesce, seigle/navette fourragère, moutarde blanche/ vesce ...

Les dosages sont variables selon les utilisateurs et devront être choisis en fonction des caractéristiques recherchées. Certains semenciers proposent eux-mêmes des mélanges.

Attention : 1 ha de vigne = 50 à 75 ares d'engrais vert semés !

QUELQUES EXEMPLES D'ASSOCIATIONS

Trèfle incarnat/ Ray-grass d'Italie	> 10-15 kg/ha
Sarrasin/Moutarde blanche	> 20 et 8 kg/ha
Vesce/Ray-grass d'Italie	> 60 et 10 kg/ha
Vesce/Radis fourrager	> 60 et 10 kg/ha
Mélange commercial (Jouffray-Drillaud) : Seigle/Vesce	> 30 à 35 kg/ha

• Les fournisseurs de semences : La culture des engrais verts en viticulture étant assez peu pratiquée, pour se procurer des semences, il faut se rapprocher des distributeurs en relation avec les zones céréalières ou maraîchères. Quel-

ques distributeurs dans les zones purement viticoles sont susceptibles de fournir les principales espèces Cette diversité permet de faire le meilleur choix en fonction du type de sol à travailler, de l'âge des vignes, de la largeur à travailler.

FAMILLE	NOM COMMUN	EFFETS ATTENDUS			COMPORTEMENT			
		RESTRUCTURATION DU SOL	PIÈGE À NITRATE	LUTTE CONTRE LES ADVENTICES	CROISSANCE	REPOUSSES	SENSIBILITÉ AU GEL	RÉSISTANCE À LA SÉCHERESSE
POACEES (graminées)	Ray-grass italien	++	+	++	++	+++	-	+
	Ray-grass anglais	++	+	++	+++	++	-	-
	Seigle	+++		+	0	+++	-	+
BRASSICACEES (crucifères)	Moutarde blanche	++	++	+	+++	0	++ (-5°C)	
	Navette fourragère	++	++		+++	+++	+	
	Radis fourrager	++	++	++	++	++	-- (-10°C)	
	Colza fourrager	++	++	+	++	++		--
PAPILLONACEES	Vesce commune			++	++	0	+	-
	Trèfle incarnat	+					++	
	Trèfle violet	+					++	
	Féverole	++		- si semée seule	++		++	-
HYDROPHYLLACEES	Phacélie	++	++	+	++	0	+	++
POLYGONACEES	Sarrasin	++		+++	+++	++	++	-
CHENOPODIACEES	Epinard		++		++		++	

Adapté de «Les engrais verts en cultures légumières (synthèse bibliographique)» - Corinne Vantalon - APREL - Novembre 2000
0 = pas d'action ; + = action intéressante ; ++ = action efficace ; +++ = action très efficace

FAMILLE	NOM COMMUN	PÉRIODE D'IMPLANTATION	DURÉE DE VÉGÉTATION (EN JOURS)	DOSE DE SEMIS (KG/HA)	PROFONDEUR DE SEMIS (CM)	COÛT DES SEMENCES (€/HA)	RENDEMENT (TMAT.SÈCHE /HA)	ÉLÉMENTS PRÉLEVÉS (KG/HA)		
								N	P	K
POACEES (graminées)	Ray-grass italien	sept. / printemps	> 80	15 à 30	2 à 4	23 à 76	3 à 8	10-60	10-30	10-120
	Ray-grass anglais	sept.-oct. / printemps	> 80	20 à 30	2 à 4	46 à 70	3 à 8	10-60	10-30	10-120
	Seigle	août à octobre	80 à 140	40 à 120	1 à 3	30 à 55	3 à 8	30-50	10-20	40-50
BRASSICACEES (crucifères)	Moutarde blanche	mars à août	30 à 60	10 à 30	1 à 2	8 à 60	3	40-90	15-50	60-160
	Navette fourragère	août - sept. mars - juillet	40 à 60	10 à 20	1 à 2	20 à 30	3 à 5	80-120	35-45	150-200
	Radis fourrager	fin juin à fin août	50 à 80	15 à 30	1 à 2	23 à 120	4 à 5	60-140	30-50	110-210
	Colza fourrager	août - sept. mars - avril	60 à 100	8 à 15	1	23 à 60	4 à 9	50-110	30-60	60-170
PAPILLONACEES	Vesce commune	août - sept. mars - juin	50 à 90	100 à 200	4 à 5	85 à 130	3 à 8	60-75	20-30	50-75
	Trèfle incarnat	août - sept. (mars - avril)	200 à 300	25 à 30	1 à 2	70 à 85	4 à 6	30-60	10-20	40-70
	Trèfle violet	printemps	?	20 à 25	1 à 2	75 à 80	5 à 8	30-60	10-20	40-70
	Féverole	sept. - oct. (mars - avril)	60 à 90	160 à 200	< 10	170	5 à 8	10-100	15-40	20-120
HYDROPHYLLACEES	Phacélie	mars à sept.	60 à 120	10 à 15	1 à 2	60 à 120	2	30-70	10-20	60-130
POLYGONACEES	Sarrasin	mai à début août	25 à 120	25 à 60	2 à 3	70 à 115	3 à 5	?	?	?
CHENOPODIACEES	Epinard	août - sept. mars - avril	> 60	30 à 50	1 à 2	230 à 300	?	?	?	?

Adapté de «Les engrais verts en cultures légumières (synthèse bibliographique)» - Corinne Vantalon - APREL - Novembre 2000

1.3 -LES TECHNIQUES CULTURALES

- Préparation du sol et semis. Sur vigne en place, le choix des espèces se fait en fonction de la possibilité de semer de mi-août à mi-octobre, voire fin octobre certaines années dans le sud de la France. L'intérêt est de profiter des températures encore clémentes et des pluies de fin d'été et d'automne pour que le couvert soit mis en place rapidement. Sur les parcelles non cultivées, le choix est plus large, mais il faut tenir compte des objectifs souhaités (lutte contre l'érosion, amélioration de la fertilité, décompactage ...). Le sol doit suffisamment être émiétté pour permettre une bonne levée. Sur vigne en place, un passage de houe rotative (Rotavator) ou un à deux passages de vibroculteur peut suffire. Sur les parcelles non cultivées, un ou deux passages de disques ou de canadienne sont requis. Le semis proprement dit se fait soit à la volée avec un épandeur d'engrais, mais sur vigne en place il y a un risque d'envahissement du rang, soit à l'aide d'un semoir à céréales ou interligne. Le roulage est conseillé dans tous les cas. A défaut, un griffonage très superficiel convient.

- Fertilisation. En règle générale, aucune fumure n'est à prévoir, l'apport de fertilisants ayant tendance à favoriser le développement des parties végétatives au détriment des racines. Les Crucifères semées seules peuvent parfois avoir besoin d'azote si elles sont semées tardivement.

- Destruction du couvert. Le broyage ou le fauchage permettent de détruire les parties aériennes et de les faire sécher. Le fauchage est intéressant lorsque la végétation est peu développée ou que l'on souhaite la laisser sur le sol pour servir de mulch. Le fauchage n'est possible que sur les parcelles non cultivées. Le broyage est utile si la végétation est importante et/ou si l'incorporation au sol et la décomposition doivent se faire rapidement (ex : semis hivernal avant plantation). En viticulture, afin d'éviter une minéralisation rapide ou au contraire une "faim d'azote" (voir "les mélanges d'engrais verts"), le mulchage apparaît comme un compromis intéressant qui évitera les "à coups" au niveau du sol et de la vigne. Matériel : faucheuse à sections ou rotatives, gyrobroyeur à axe vertical, broyeur à couteaux et axe horizontal. Les matériels déportés sont préférables car la végétation n'est pas couchée par les roues du tracteur. L'enfouissement est facultatif ; il dépend de l'objectif recherché. Par exemple, si l'objectif principal est la lutte contre l'érosion, l'engrais vert sera laissé sur le sol en tant que mulch. Dans tous les cas, on n'enfouit jamais un engrais vert sur un sol humide. Lorsque l'incorporation se fait 1 à 2 jours après broyage, la décomposition est rapide et la minéralisation importante. Des zones d'asphyxie peuvent se former si le volume de végétation est trop important. Cette fertilisation est rarement un objectif en viticulture, c'est plutôt ce que l'on cherche à éviter. La végétation peut aussi être laissée sur le sol de 30 à 60 jours pour sécher avant l'enfouissement. La décision se fait en fonction de l'état d'humidité. Matériel : l'enfouissement se fait avec un outil à dents ou à disques, superficiellement. Un à deux passages sont nécessaires selon les espèces. Les engrais verts repoussent facilement, les parties vertes néoformées reconstituant des réserves. Certaines espèces peuvent devenir gênantes : navette fourragère, radis fourrager, seigle, ray-grass italien, sarrasin...

1.4-QUELQUES DONNÉES ÉCONOMIQUES D'UN EXEMPLE D'ITINÉRAIRE TECHNIQUE

	TEMPS PASSÉ/HA (EN H)	COÛT/HA (EN €)
Semences	-	8 à 130
Préparation du sol	1h30	
Semis	2h00	
Roulage	0 à 1h00	
Gyrobroyage	2h00	
Enfouissement	0 à 2h00	
Total travaux	5h30 à 8h30	82 à 128 €
Total		90 à 260

BIBLIOGRAPHIE

- AUBERT Claude, juillet-août 2001 - Engrais vert : facteur essentiel de la qualité des sols – Biofil n°17 p 52-53.
- Chambre d'Agriculture Rhône-Alpes, 1993 -Interculture – Pièges à nitrates.

- Chambre d'Agriculture de Picardie, mai 1998 – Rôle des cultures intermédiaires dans la gestion de l'azote. p 13-16.

- Collection 2000 d'engrais verts au champ – "Ferti 66" – SICA Centrex, 2001.

- COURTADE Nadine et LIZOT Jean-François, 1995 - Intérêts agronomiques des engrais verts – Alter-Agri n°14. p.21-27.

- DELAYE Fanny, 2000 - Etude d'une méthode de gestion de l'interculture : les cultures intermédiaires pièges à nitrates (rapport de stage). p 7-24.

- FENEON F., SIRI F., 2000 - Préserver la fertilité des sols en Val de Durance -Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône. p13-14.

- ITV, Chambre d'Agriculture de Saône et Loire, Ministère de l'Environnement, Ministère de l'Agriculture, oct 1988 - Maîtrise de l'érosion en vignobles de coteaux - Aspects agronomiques. p30.

- LEBRUN Arnaud, sept 95 - Le choix des couverts implantés à l'automne – La France Agricole, p 49-52.

- PETIT Jean-Luc, 1995 – Semer votre engrais vert : le choix des espèces – Alter-Agri n°15. p 14-19.

- POUSSET Joseph, 2000 - Engrais verts et fertilité des sols – Editions Agridécisions.

- ROUSSEAU Jacques, 1996 – Les engrais verts – CIVAM BIO LR.

- TILLARD Sylvie, Avril 2003 – Les avantages des cultures de régénération - Réussir Vigne n° 86, p30-32.

- VANTALON Corinne, Novembre 2000 - Les engrais verts en culture légumière (Synthèse bibliographique) - APREL.

2-RÉSULTATS DES TESTS D'ENGRAIS VERTS RÉALISÉS PAR LA CHAMBRE D'AGRICULTURE DU GERS EN 2007-2008

- Partenaire : JOUFFRAY – DRILLAUD

- Réalisateur : Damien BARREAU –ET Chambre d'Agriculture du Gers

- Objectif : tester la faisabilité de la mise en place d'associations d'engrais verts hivernaux en vigne bio, choisir les associations les mieux adaptées au terroir du Bas Armagnac.

- Lieu : Eauze – Domaine de Pajot chez M. Damien BARREAU

2.1-DISPOSITIF

Les mises en place du couvert se font dans un inter rang de vigne sur 2 et sur 50 m après épandage de fumier de volaille(«3T /ha :composition 1,5% N 1,5% P 1,5% K) et passage de cover-crop.



Inter Rang couvert avec du Fenugrec :état de la végétation le 6 mai 2008 (crédit Jean Arino CA 32)



Inter Rang couvert avec du Trèfle incarnat+seigle Jouffray-Drillaud- produit CLOROFILTRE 10 (crédit Jean Arino CA 32)

MÉLANGES TESTÉS AU COURS DE L'ESSAI

Caractéristiques du Semis	Avoine d'hiver + Vesce JD	Seigle JD + Vesce JD	Trèfle incarnat + Vesce JD	30% Trèfle Alexandrie + 70% Avoine blanche de printemps	Fenugrec
Spécialité commerciale	Chlorofiltre 9	Chlorofiltre 10	-	-	-
Débit du semoir	50%	50%	33%	50%	33%
Densité semée	25 kg/ha	30 kg/ha	25kg/ha	20 kg/ha	40 kg/ha
Remarque	-	-	-	le trèfle descend le premier	-

2.2 -OBSERVATIONS ET RÉSULTATS

- Semis le 05/09/07 sur terrain travaillé au cover crop dans l'inter rang : outil rotatif + semoir de pelouse
- La mise en terre se fait à la volée et reste médiocre
- La levée a été observée sur fin septembre début octobre
- L'hiver a détruit un nombre important de pied de vesce (lors des épisodes de décembre – 11 ° C le 10 décembre 2007)
- Les développements végétatifs ont été importants en avril grâce à la pluviométrie normale.

Malgré la sensibilité de certaines espèces au gel, la production de matière sèche et la mobilisation d'azote sont importantes, gages d'un apport réel de matière organique fraîche au sol. L'objectif est atteint : assurer en biologie le maintien de la fertilité des sols ; grâce à une protection mécanique hivernale, une interception des solutés, la fixation d'azote symbiotique mais aussi la stimulation de la vie biologique du sol sous couvert hivernal.

La question de la gestion du couvert s'est posée. Un outil ROLOFACA a été testé pour conserver à la fois un mulch en surface et une portance pour la saison viticole. Il fonctionne sur végétation haute (+ 50 cm).

Association	Avoine + Vesce	Seigle + Vesce	Trèfle incarnat + seigle	Trèfle Alexandrie + avoine blanche	Fenugrec + avoine blanche
Densité en tiges/ m2	600	200	700	280	340
1ère plante/m2 en densité	250	40	200	150	170
2ème plante/m2 en densité	3	20	15	-	-
Hauteur en cm	60	70	55	45	30
Poids matière verte T/ha	21.20	26	41.6	25.6	11.60
Teneur en MS en %	16.53	16.06	10.79	12.04	18.03
Poids matière sèche T/ha	3.504	4.176	4.488	3.082	2.091
Teneur en N en %	1.27	2.23	3.27	2.78	5.53
Kg azoté mobilisé/ha	44	93	147	86	116
Remarques	avoine domine	mélange équilibré	trèfle luxuriant dominant	avoine blanche gelée gelenium	forts dégâts de gel sur avoine

**Tableau synthétique de résultats :
prélèvements sont effectués par association le 06/05/08.**

Le travail du rolofaca se fait et est efficace sur plante développée seulement. il n'y a pas de broyage, uniquement le pinçage et le couchage de la végétation L'autre inter rang qui a servi de passage pour la taille en hiver, est détruit pour recevoir en août 2008 le même type d'engrais vert.

Les tests seront reconduits en 2008 afin de confirmer l'intérêt de l'association trèfle incarnat, + seigle, l'intérêt de l'avoine de printemps, remise à l'épreuve du gel, mais aussi du trèfle d'alexandrie et du fenu grec.

Alors que le chlorofiltre 9 (vesce + seigle) ou l'association (vesce + avoine) restaient la référence en sols céréaliers ; en sols de vigne (battant et peu travaillé), les céréales tirent mal leurs épingles du jeu, les légumineuses semblent fournir des potentialités de développement plus favorables.



Rolofaca de fabrication locale et artisanale (Crédit photo Jean Arino CA 32)