



ENHERBEMENT TEMPORAIRE en viticulture

DÉFINITION

L'enherbement temporaire est une technique d'entretien des sols par la couverture d'une végétation naturelle ou artificielle (semée) principalement durant le repos végétatif de la vigne.

Les différentes techniques classiques d'entretien de l'inter-rang sont le travail du sol, l'enherbement permanent et le désherbage chimique (herbicides de post-levée) mais ces pratiques ne répondent pas toujours aux problématiques du vignoble audois sur les plans techniques, environnementaux et/ou économiques.

La technique de l'enherbement temporaire est une technique quasi-incontournable qui doit être adaptée aux diverses situations avec des conséquences variables et très intéressantes.

>> De nombreuses initiatives locales nous permettent d'avoir des données d'observations sur différents couverts (levées, poids de matière fraîche, quantité de carbone,...).

Ce document a pour vocation de traiter spécifiquement de la technique de l'enherbement temporaire artificiel (semé) dont le principal avantage est la connaissance de la physiologie des différentes familles et espèces, ce qui permet au préalable et par un choix judicieux, d'apprécier le risque de concurrence hydro-azotée.

Cette technique souvent appelée « engrais vert » ne suffit pas pour restituer* annuellement les pertes humiques par minéralisation, de carbone par volatilisation du CO₂ en relation avec la respiration des micro-organismes bactérie, champignon,...), d'azote sous forme d'ammoniac (NH₃) et les exportations en éléments minéraux via la production de raisins.

Attention, même si certaines espèces ont la capacité d'absorber certaines fractions de P, K et Mg indisponibles pour la vigne car souvent sous forme insoluble dans des sols à pH > 8,2, nous préférons utiliser le terme « enherbement temporaire artificiel » ou « couvert végétal temporaire ».

RESTITUTION* = Exportations (vigne) + Lessivage + Erosion + Fixation (P₂O₅) + Volatilisation (NH₃) + minéralisation de l'humus et volatilisation en CO₂

Remarque :

- La technique de l'enherbement naturel présente l'inconvénient du risque de concurrence hydrique/azotée, compte tenu de l'incapacité de connaître réellement les espèces spontanées qui se développeront.
- Seule la présence naturelle généralisée de *Diplotaxis erucoides* (fausse roquette, crucifère) semble être intéressante bien que l'ensemble des conséquences liées à sa présence ne soit pas réellement connu analytiquement.

C'est la définition de votre objectif principal qui permettra de sélectionner la technique de mise en œuvre, le choix de/des espèces, le nombre d'inter-rangs, la date et le type de destruction.

Les objectifs principaux recensés :

- Maintien du taux d'humus, fertilité minérale azotée : objectif agronomique au « sens large »
- Lutte contre l'érosion : attention aux erreurs des itinéraires
- Portance, compaction : pertinent pour les interventions phytosanitaires urgentes

L'ensemble des espèces et familles répond à des degrés divers aux différents objectifs. Il est donc essentiel de bien définir le vôtre, ce qui déterminera les stratégies et choix des itinéraires.

Avant toute implantation, un certain nombre de paramètres techniques et économiques doit être analysé :

- Agronomique/climatique : la connaissance de la composition granulométrique, chimique, organique des sols, le calcul de la réserve utile,... une analyse de sol préalable est donc indispensable.
- Obligation de semer chaque année, difficulté de semer simultanément des semences de tailles différentes, technicité des semoirs, disponibilité des semences.
- Coût de la technique : coût d'utilisation de la traction, de la main-d'œuvre et des outils : semoir, outils spécifiques : gyrobroyeurs à marteaux ; rouleaux à fractionnement spécifique (ex : Rolofaca)...



LA LISTE DES ESPÈCES ET FAMILLES UTILISABLES EST TRÈS LARGE

- Graminées (orge, seigle, avoine,...)
- Crucifères (moutardes, navettes,...)

- Légumineuses (fèverole, vesce,...)
- Hydrophyllacées (phacélie)

Quelques grandes caractéristiques des familles de plantes

LÉGUMINEUSES

Système racinaire variable

Fertilisation : capacité de fixation symbiotique de l'azote de l'air et restitution dans la mesure où le temps de la culture est en place est supérieur à 50 jours environ.

Exigeantes en cumul de T° C, faible développement en début de cycle et forte croissance au mois de Mars. Production de matière sèche importante



CRUCIFÈRES

Structure du sol

Système racinaire pivotant, variable selon les espèces

Profondeur d'enracinement jusqu'à -30 à -35 cm si bonnes conditions

Captage du potassium et du phosphore sous forme insoluble

Implantation assez rapide et facile



GRAMINÉES

Structure du sol

Système racinaire fasciculé, colonisation importante du sol entre -5 et -35cm

Aptitude à croître rapidement si semis tardif et à supporter les gelées

automnales

Favorisent l'absorption du fer en sol calcaire : capacité à produire des molécules organiques (phytosidérophores) qui permettent de chélater le fer et donc de réduire l'impact de la chlorose ferrique

Reprise possible après gyrobroyage/fauchage



Famille	Nom commun	Quantité de semences (Kg/ Ha) pour un champ	Quantité de semences (Kg/ Ha) pour vigne*	Sensibilité au gel	Type de sol	Résistance à la sécheresse	Profondeur du semis
Graminées ou <i>Poacées</i>	Seigle	100	65	peu sensible	acide	bonne	2-3 cm
	Avoine	100	65	peu sensible -13°C	neutre à calcaire	bonne	2-3 cm
	Orge	100	65	peu sensible	neutre à calcaire	moyenne	2-3 cm
	Triticale	120	80	sensible	neutre	moyenne	2-3 cm
Légumineuses ou <i>Fabacées</i>	Féverole	180	120	sensible -5°C	calcaire	moyenne	4 cm
	Vesce commune	75	50	peu sensible -10°C	calcaire	bonne	2 cm
	Pois fourrager	90	60	peu sensible -10°C	neutre	bonne	2-3 cm
	Fénugrec	40	25	assez sensible -7°C	calcaire	bonne	2-3 cm
Crucifères ou <i>Brassicacées</i>	Navette fourragère	10	7	sensible	calcaire	moyenne	1 à 2 cm
	Moutarde blanche	10	7	sensible	calcaire	moyenne	1 à 2 cm
	Colza fourrager	10	7	peu sensible	calcaire	moyenne	1 à 2 cm

* L'ensemble des calculs est réalisé pour les inter-rangées de vigne soit environ 656 % d'un hectare cultural

Les espèces ont bien évidemment des caractéristiques différentes mais il est tout aussi important de connaître la variété qui peut présenter des **variations très significatives**.

En situation de semis d'une seule espèce et monovariétal, il convient d'alterner annuellement afin d'éviter l'apparition de maladies ou de **parasites spécifiques**.

>> Cas des mélanges

AVANTAGES

Productions en biomasse supérieures à celles de chaque espèce séparément.

Fonction «piège à nitrates» (absorption azote du sol) amélioré ou équivalent en présence de crucifères et/ou graminées.

Dans le cas d'un semoir « simple », avec un mélange de 2 espèces ayant 2 tailles de semences différentes, il est impératif de semer en **2 passages en commençant en premier par celle qui nécessite le plus de profondeur**.

La stratégie aujourd'hui conduit à l'association des espèces car il y a systématiquement des phénomènes de complémentarité, de synergie et donc une meilleure réponse à l'objectif principal de départ.

INCONVÉNIENTS

Difficulté d'associer beaucoup d'espèces et/ou familles à cause de la taille des graines, de la densité, de la profondeur de semis, de leur disponibilité.

Semoir potentiellement plus perfectionné (onéreux).

Complément d'informations sur les différentes caractéristiques des espèces :
http://www.itab.asso.fr/downloads/Fichestechniques_culture/cahierengraisverts.pdf

ORIENTATIONS POUR CHAQUE OBJECTIF PRINCIPAL

>> Augmentation/maintien du taux d'humus, fertilité minérale azotée

Les espèces employées sont toutes susceptibles de produire de la biomasse verte, qui restitueront de la matière sèche après évolution de la matière organique (potentiel humus). Une base de légumineuses (40 à 60 %) en association est à privilégier.

Les essais de l'IFV mettent en évidence qu'il est possible d'influencer dans une large mesure l'alimentation azotée de la vigne par l'implantation de couverts végétaux hivernaux à base de légumineuses.

D'un point de vue agronomique, la pratique a peu influé sur le rendement mais a permis une augmentation significative et importante de la teneur en azote assimilable du moût.

CONSÉQUENCE SUR LA DYNAMIQUE DES SOLS



Les enherbements temporaires stimulent l'activité biologique de manière rapide et intense pendant leur croissance et surtout après enfouissement.

La production de matière organique (en fonction de la production de matière sèche) du sol permettra en priorité de d'alimenter les micro-organismes (notion de fertilité biologique) et compenser partiellement les pertes annuelles d'humus.

Cette technique est insuffisante pour remonter le taux de matière organique « stable ».

Exemples de restitutions pour des productions de matière sèche optimisée

Famille	Nom commun	Production moyenne matière sèche T/ha vigne*	Coefficient isohumique moyen : K1	Production moyenne d'humus T/ha vigne*	C/N de la plante après destruction	Restitution potentielle minéral kg/ha*			N restant intégré à la matière organique (disponible ultérieurement)
						N**	P	K	
Graminées ou Poacées	Seigle	3,75	0,12	0,45	18	40	20	105	60
	Avoine	3	0,12	0,36	16	40	10	85	50
	Orge	3	0,12	0,36	19	30	10	85	45
Légumineuses ou Fabacées	Féverole	4,25	0,12	0,51	13	85	30	190	90
	Vesce commune	3,75	pas de réf		11	75	15	145	80
	Pois fourrager	4,5	0,09	0,355	13	78	17	145	70
Crucifères ou Brassicacées	Navette fourragère	2,75	0,14	0,385	18	35	15	130	45
	Moutarde blanche	2,75	pas de réf		17	30	10	85	45
	Colza fourrager	4	0,15	0,6	21	35	25	165	60

Exemple d'interprétation du tableau précédent à partir des féveroles implantées chaque inter-rang soit 66 % de la surface d'un ha de vigne :

Le potentiel est de 4,25 T/Ha de matière sèche avec un C/N proche de 13 soit approximativement après destruction :

En fertilisation azotée : 85 U dont

- 20 % d'N disponibles en 20 jours (15 à 20 U/Ha)

- 80 % en 4-8 mois (50 à 70 U/Ha)

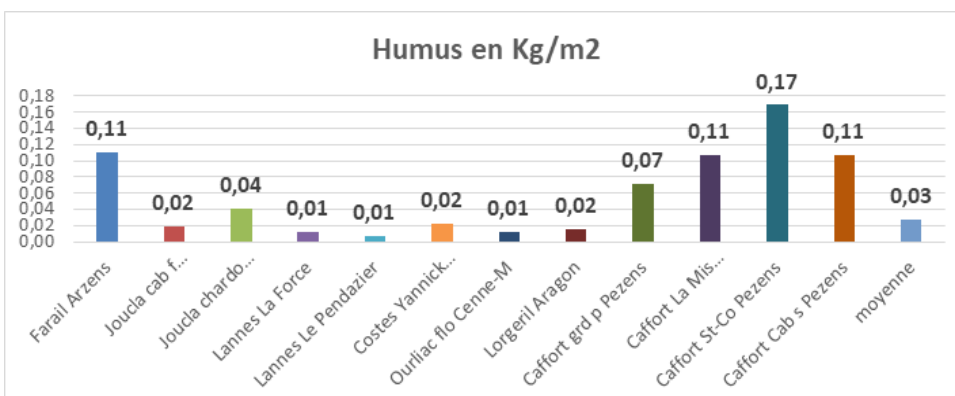
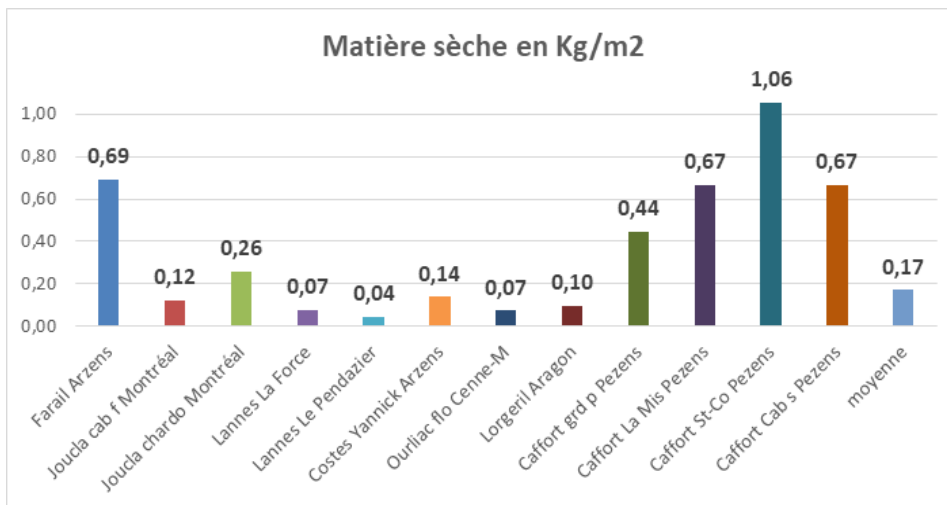
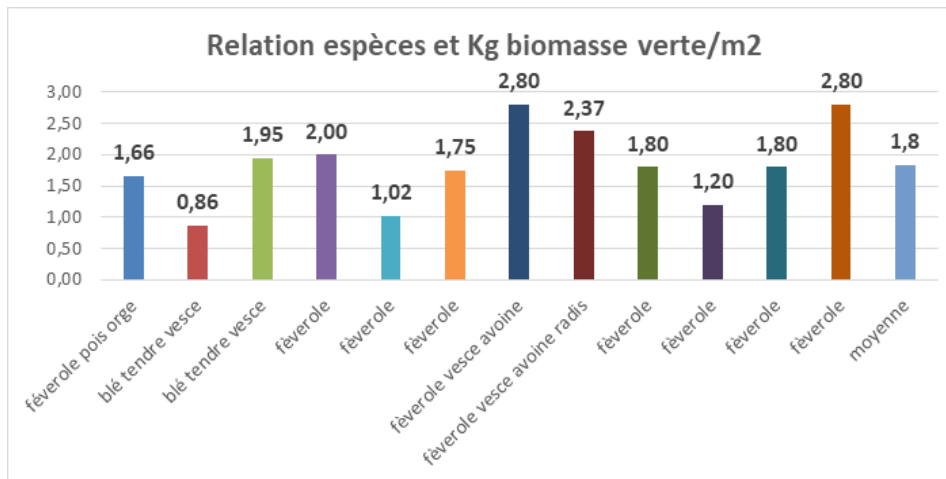
En restitution azotée après minéralisation de l'humus : 90 U

A NOTER



Le fait de conserver le couvert le plus longtemps possible permet d'obtenir un maximum de biomasse avec un C/N plus élevé, donc avec un humus plus stable et une minéralisation plus faible. La quantité de biomasse peut être multipliée par 2 à 3 pour une destruction au mois de mai par rapport à mars (Cf. tableaux ci-dessous).

Quelques résultats 2022-2023 de parcelles suivies dans l'Aude



INFLUENCE DE LA TECHNIQUE DE DESTRUCTION

La minéralisation de la fêverole (et de toutes les espèces) par enfouissement est plus rapide que par le roulage, grâce au contact avec le sol. Il y aura donc une incidence sur la rapidité de disponibilité en N.



Floraison

Roulage 15 kg/ha
Enfouissement 25 Kg/ha

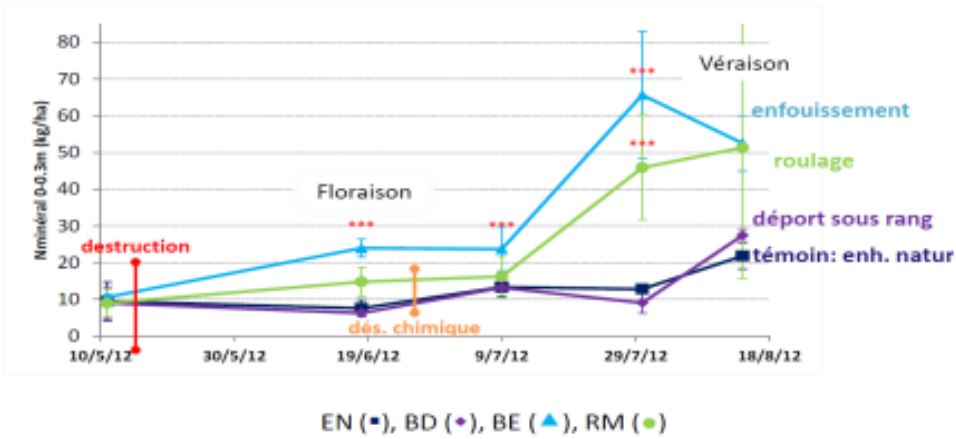


Fermeture de la grappe

Roulage 50 kg/ha
Enfouissement 60 Kg/ha

IFV TERROIR D'INNOVATION Incidence sur le stock d'azote minéral du sol (2012)

Évolution du stock d'azote minéral dans le sol (kg/ha) - Inter-rang - 0-30cm



Source essai Gailhac IFV cépages Duras IGP moyenne 2012-2015

CONCLUSION

La meilleure efficacité est obtenue avec la technique de l'enfouissement, si l'objectif de départ est la fertilisation.

IMPACT SUR LE RENDEMENT DE LA VIGNE

Exemple de la fêverole et enherbement naturel (EN)

RDT	Enherbement Naturel	Fêverole roulage	Fêverole enfouie
Kg/cep	3,2	3,35	3,15

CONCLUSION

Pas d'impact significatif dans cet essai de la technique de destruction et de la fêverole sur le rendement de la vigne. **Attention au risque de carence azotée des moûts surtout si l'enherbement n'est pas à base de légumineuses.**

Méthodologie de prélèvement sur le terrain et d'estimation de la biomasse verte



ETAPE 1 : DÉCOUPE DES PARTIES AÉRIENNES DE TOUTES LES ESPÈCES PRÉSENTES DANS LE CADRE DE 1 M²

ETAPE 2 : DÉTERMINATION PRÉCISE DES DIFFÉRENTES ESPÈCES



ETAPE 3 : PESÉE PRÉCISE DES ESPÈCES (ICI DIRECTEMENT À LA PARCELLE CAR UNIQUEMENT FÉVEROLE)

EXEMPLES DE CALCULS SELON LE LOGICIEL MERCI EN ANNEXE

Comment connaître la restitution en N, P, K et Mg de votre enherbement temporaire ?

Logiciel MERCI :

<https://methode-merci.fr/calculateur>

Ce fichier Excel est mis à disposition gratuitement par la Chambre Régionale d'agriculture de Poitou-Charentes. MERCI est une méthode «de terrain» qui se veut facile d'utilisation et rapidement opérationnelle.

Son applicatif informatique permet de calculer à partir d'une mesure simple (biomasse aérienne verte ou sèche ou hauteur du couvert), et en utilisant les références établies par la Chambre d'agriculture de Poitou-Charentes jusqu'en 2009, les quantités d'azote, de phosphore (P2O5) et de potassium (K2O) potentiellement disponibles. La méthode pourra être appliquée dans d'autres régions sous réserve de validation ou d'adaptation de ces références au contexte local.

La méthode se base sur la conversion de la matière verte prélevée (MV en g/unité de surface) en matière sèche (MS en tonne/ha), puis calcule à partir de la matière sèche totale du couvert, la quantité d'azote totale de chaque espèce composant le couvert (aérien + racinaire).

>> Problématique érosion

L'enherbement temporaire, comme l'enherbement permanent, ont une double action de protection du sol par la présence des racines superficielles et d'amélioration de la capacité d'infiltration de l'eau.

Mesures à mettre en œuvre :

- préférer une plante avec un bon et rapide taux de couverture afin de limiter l'effet « splash » des gouttes d'eau (ex : crucifères)
- augmenter la dose de semis qui permettra de densifier l'enracinement
- préférer un semis à la volée plutôt qu'en ligne (freine la vitesse de l'eau)
- privilégier un mélange dans les sols à faible réserve hydrique et/ou érodés en incorporant une légumineuse. La date de destruction est fonction du volume de biomasse suffisant afin de créer un mulch. Préférer la destruction par roulage plutôt que par gyrobroyage.

Conséquences environnementales

Les enherbements temporaires absorbent les éléments minéraux durant leur croissance : ainsi ils limitent les phénomènes de lessivage par les pluies durant la période hivernale.

Les différentes espèces sont des pièges à nitrates.

Quelle que soit la couverture choisie, elle a pour effet de limiter le transfert des pesticides.

>> Portance, compaction

C'est principalement le type et la densité du système racinaire qui influent dans le choix des espèces à planter : le choix doit s'orienter sur des mélanges à enracinement pivotant et fasciculé afin d'obtenir une bonne colonisation du sol en surface et en profondeur, garant d'une bonne résistance mécanique.

Préférer une destruction par roulage qui laissera un mulch plutôt qu'un enfouissement.

Nom commun	Système racinaire majoritaire-	Nom commun	Système racinaire majoritaire-
	ment		ment
Seigle	fasciculé	vesce commune	fasciculé
Avoine	fasciculé	pois fourrager	pivotant
Orge	fasciculé	fenugrec	pivotant
Triticale	fasciculé	navette fourragère	pivotant
Féverole	pivotant	moutarde blanche	mixte
		colza fourrager	pivotant

RECOMMANDATIONS POUR LA MISE EN ŒUVRE

>> La période de semis la plus adaptée

Elle sera effectuée au plus tôt après les vendanges afin de profiter au maximum des pluies automnales et hivernales à cause de la sensibilité au gel au stade plantule, mais aussi afin que la plante puisse se développer au maximum avant sa destruction.

Attention à la température du sol et au taux d'humidité lors du semis.

>> Les semoirs

Le choix est fonction :

- de l'état de surface du sol (nu ou couvert ; tassé ou aéré ; capacité à réaliser du semis simplifié ou pas)
- du choix du semis mono-espèce ou mélange et de la taille des espèces (Cf. photo ci-contre)



Attention : le niveau de technicité du semoir devra être adapté en fonction des conditions de semis et du choix des espèces différentes et multiples en mélange

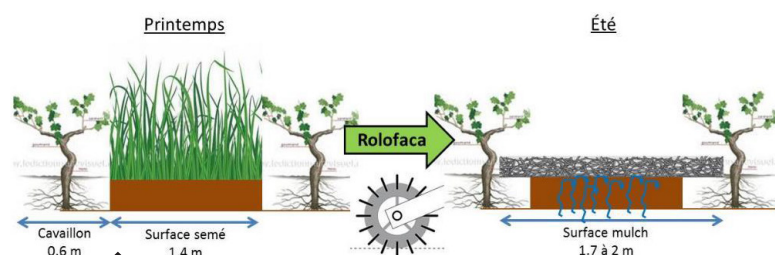
QUELQUES CRITÈRES DE CHOIX

Doubles trémies dans le cas de mélanges d'espèces de tailles différentes, système de distribution mécanique ou pneumatique, présence ou pas de dents pour préparation du sol combiné, disques ouvreurs ou pas, qualité du réglage de la dose, système de réglage de la profondeur, système d'enfouissement/rappuyage des graines, présence ou pas du rouleau, présence de DPA (Débit Proportionnel à l'Avancement).

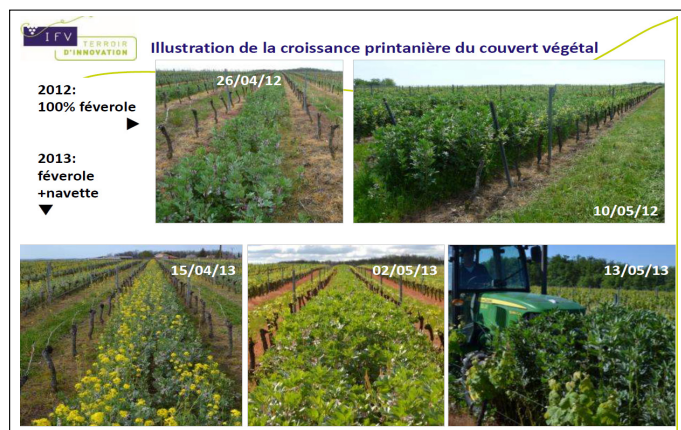
QUELLE LARGEUR DE SEMIS ?

Il est important de couvrir au maximum l'inter-rang (limite du rang) surtout dans le cas d'une problématique anti-érosion. Il faut aussi adapter la largeur au matériel de gestion (gyrobroyeur, cover-crop, rouleau à fractionnement...).

A retenir : après le passage du rouleau, la largeur du mulch sera légèrement plus importante que la largeur du semis et couvrira l'ensemble de l'inter-rangée.



Source : Agreau Sylvain Baron



>> Conditions de réussite du semis

- Préparation fine préalable du sol en surface (10 cm de profondeur) ou sol adapté (capacité du semoir à pénétrer dans les résidus d'enherbement) dans le cas d'un semis direct

- Connaître la température et l'humidité (potentiel hydrique avoisinant - 0,15 MPa) du sol qui sont 2 facteurs fondamentaux de réussite de la germination (<http://www.meteo60.fr/previsions-meteo-agricole-car-cassonne.html>)

- Intervenir sur un sol aéré, relativement humide et non carencé en azote (graminées), en phosphore et potasse (légumineuses)

- Respect de la bonne profondeur et quantité (Kg/Ha) de semences

- Rappuyage du semis par roulage

- Eviter de circuler sur le semis avant la levée (notamment pour les grosses graines)

- Il est préférable de tenir compte des pertes à la levée et de prévoir une augmentation de dose, soit 10 à 20 % de plus lorsque les conditions du semis sont difficiles (sol tassé, semis tardif, mauvaises conditions de levée).

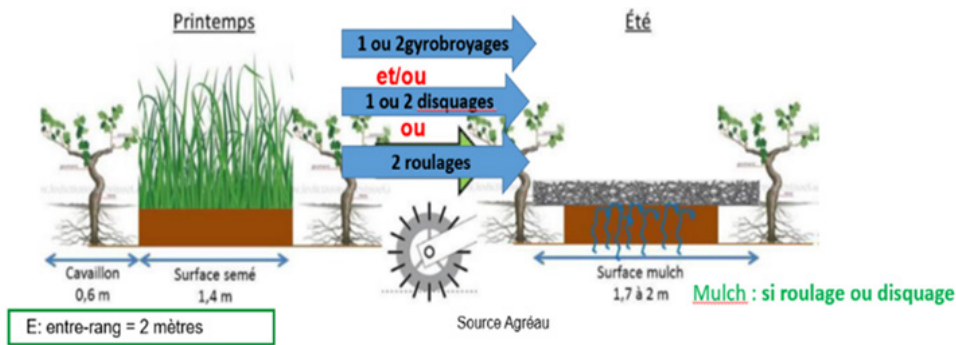
CALCUL DES QUANTITÉS DE SEMENCES DANS LE CAS DES MÉLANGES

Il sera fonction du % choisi initialement et de la quantité de semence de chaque espèce seule.

Espèce	Navette fourragère	Féverole
% choisi	60	40
quantité/Ha seul (Kg/Ha)*	7	120
quantité/Ha mélange (Kg/Ha)*	4,2	48

* L'ensemble des calculs est réalisé pour les inter-rangées de vigne soit 66 % d'un hectare cadastral

A QUELLE PÉRIODE DOIT-ON DÉTRUIRE LE COUVERT ?



COÛT DE MISE EN ŒUVRE POUR UN HA CADASTRAL

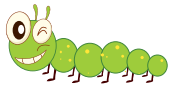
Interventions	Temps (H/Ha)	Matériel	Traction	MO	Total (€/Ha)	
Préparation	1	11,6	14,5	20	47,1	
Semis	1	8	14,5	20	43,5	
Destruction	gyrobroyage	0,8	7,8	11,6	16	36,2
	roulage	0,8	6	11,6	16	34,4
	cover-crop	1	13	14,5	20	48,5
					125 à 175,3	
Source : Tarif BCMA et enquête CA11						
Coût MO : 20 €/H ; traction non amortie : 14,5 €/H						

BCMA : Bureau Central du Machinisme Agricole

Outre l'intérêt agronomique de l'intégration des couverts de type « enherbement temporaire artificiel » dans l'itinéraire de culture, la question de la pertinence économique de cette pratique se pose par rapport à un itinéraire plus classique dans lequel une fertilisation minérale ou organique serait apportée.

L'IFV Sud-ouest a réalisé une étude avec le logiciel «viticôût®».

A noter



Certains ravageurs, les limaces, tenthrèdes, pucerons peuvent freiner le développement de la plante ou plus spécifiquement l'une d'entre elles si elles sont en mélange (effet d'appétence).

• **En fonction du risque de concurrence hydrique** : en situation pédo-climatique limitante. Il est important de détruire ce couvert avant /ou plus ou moins autour du débourrement.

• **En fonction du risque de gel** : la relation entre enherbement et risque de gel du vignoble : cette notion est assez controversée selon les spécialistes et les observations du terrain, **par principe de précaution, il est préférable de détruire le couvert avant le débourrement ou éventuellement avant l'annonce d'une gelée.**

• **En fonction du stade végétatif du couvert** : il est nécessaire de prendre en compte l'arrêt de croissance qui est fonction de la date d'entrée de la phase de reproduction qui sera plus ou moins longue selon l'espèce choisie.

Le coût total hors semence obtenu est de l'ordre de **154 €/Ha** selon l'itinéraire gyrobroyage ou roulage.

Le coût peut être assez variable compte tenu de la disponibilité et de l'origine des semences.

Ce coût peut cependant être fixé approximativement à 120-180 €/ha, pour une implantation sur chaque inter-rang.

Coût total de la technique : 245 à 355 €

Nb : En considérant un rendement moyen de 300 kg/ha en matière organique à 0,5€/kg, on pourrait estimer un gain valoriser à 150 €/ha.

Exemple de destruction par roulage :



Contacts

Olivier FÉRAUD // 04 68 76 23 49 // 06 84 54 64 85 // olivier.feraud@aude.chambagri.fr

Jean-Luc VERGÉ // 04 68 76 23 49 // 06 30 28 06 45 // jean-luc.verge@aude.chambagri.fr

Directeur de publication : Philippe Vergnes - Chambre d'agriculture de l'Aude - Z. A. de Sautès à Trèbes - 11878 CARCASSONNE Cedex 9 - services.generaux@aude.chambagri.fr - Tél. : 04 68 11 79 79 - **Comité de rédaction** : Olivier Féraud - Jean-Luc Vergé - Webographie : Institut Français de la Vigne et du Vin, Pôle Sud Ouest - V'innopôle : www.vignevin-sudouest.com ITAB : cahier engrais verts ITAB et fiches techniques ; Juil. 2012 www.itab.asso.fr Agro. Bio Périgord : www.agrobioperigord.fr/ - Photos© CA11 - Edité par la Chambre d'agriculture de l'Aude - Août 2023

La Chambre d'agriculture de l'Aude est agréée par le Ministère en charge de l'agriculture pour son activité de conseil indépendant à l'utilisation de produits phytopharmaceutiques sous le n°IF01762, dans le cadre de l'agrément multi-sites porté par l'APCA. S'il existe, le BSV est disponible sur le site Internet de la Chambre de l'agriculture ou sur demande. Un rappel des techniques alternatives est consultable dans le « Guide des alternatives » téléchargeable sur le site internet de la Chambre d'agriculture. Pour le respect des bonnes pratiques et des conditions réglementaires, veuillez vous référer au « Guide des Bonnes Pratiques Phytosanitaires » téléchargeable sur le site internet de la Chambre d'agriculture.