

Intérêt du paillage en toile végétale biodégradable dans la lutte contre les adventices

Etienne GOULET

Institut Français de la Vigne et du Vin
(IFV) - Pôle Val de Loire-Centre,
Unité d'Angers
etienne.goulet@vignevin.com

En quelques mots

Le paillage en feutre végétal se positionne comme une alternative au désherbage chimique, au travail du sol ou à l'enherbement. Il permettrait de garder "propre" la zone sous le rang, avec un minimum de passage d'engins, et sans aucune pollution. Une expérimentation conduite par l'IFV Val de Loire-Centre sur cinq années consécutives a eu pour objet d'étudier la faisabilité de la mise en place de cette technique sur vigne en

place et sur plantation, d'observer l'efficacité et la durabilité des feutres dans la lutte contre les adventices et de mesurer les éventuels impacts sur les caractéristiques du sol et de la vigne. L'intérêt de cette technique dans la lutte contre la pousse des adventices sous le rang de vigne a été confirmé, avec des écarts d'efficacité et de durabilité dépendant 1) du type de pose et des manipulations des feutres, 2) de la matière et de l'épaisseur des feutres, 3) du milieu (sol, topo-

graphie) et 4) de l'entretien de l'inter-rang. Concernant les effets de cette technique sur le sol et le comportement de la vigne, la dynamique hydrique et la température de l'horizon de surface sont impactées mais n'entraînent que peu de modifications du comportement de la vigne, même si une attention particulière devra être portée sur les plantations en conditions stressantes (stress hydrique notamment).

Objectifs de l'étude

L'ensemble de la profession a pris conscience de la nécessité de réfléchir à de nouvelles méthodes de désherbage, qui prennent en compte les contraintes culturales (maîtrise de la vigueur de la vigne) mais aussi environnementales (limitation de la pollution des eaux, maintien de la biodiversité des sols) et de santé. L'enherbement, spontané ou semé, est maintenant une pratique assez répandue pour l'inter-rang, mais pose encore des problèmes pour la zone sous le rang : difficulté pour les semis, la tonte, sans compter qu'une trop grande surface enherbée peut porter préjudice à la vigne car plus soumise à la concurrence hydro-azotée. Cette zone est actuellement très largement désherbée, que ce soit mécaniquement ou chimiquement. Le paillage en feutre végétal se positionne donc comme une alternative à étudier : il permettrait de garder "propre" la zone sous le rang, avec un minimum de passage d'engins et sans intrants de synthèse. L'expérimentation

menée par l'IFV Val de Loire-Centre durant cinq années consécutives a eu pour objet d'étudier la faisabilité de la mise en place de cette technique sur vigne en place et sur plantation, d'observer l'efficacité et la durabilité des feutres dans la lutte contre les adventices et de mesurer les éventuels impacts sur les caractéristiques du sol et de la vigne.

Plusieurs dispositifs expérimentaux pour étudier :

1. L'efficacité de la technique contre la pousse des adventices et la durée de vie des feutres
 - a. En fonction du type de toile (4 matériaux testés)
 - b. En fonction de l'épaisseur de la toile (3 épaisseurs testées)
2. L'impact de la technique sur le fonctionnement du sol et de la vigne
 - a. au niveau de la matière organique (teneur, activité biologique, etc.)
 - b. au niveau du fonctionnement hydrique (humidité et température du sol)

- c. au niveau du fonctionnement de la vigne (précocité, composition des baies, stress hydrique)
3. L'impact de la technique sur plantation : Essai d'efficacité contre la pousse des adventices et de durée de vie + impact sur fonctionnement des plants et taux de reprise.

Description des feutres testés

Quatre matières différentes ont été testées sur un ou plusieurs dispositifs expérimentaux, des feutres aiguilletés en fibre végétale de chanvre, lin et jute provenant de la société Effiréal, et un feutre aiguilleté en fibre de PLA (Poly lactic Acid) polymère issu de l'amidon de maïs de la société Amarande. Sur les essais plantations et pour tester l'efficacité des différentes matières, l'épaisseur des trois feutres en fibre végétale est identique, autour de 1 cm (densité de 1 000 g/m²) ; en revanche, l'épaisseur du feutre en PLA est beaucoup plus faible, 0,45 mm (densité de 150 g/m²).

Pour les feutres en fibre végétale, l'effet "épaisseur" a également été testé à partir de la matière "chanvre", en comparant trois densités différentes : 500 g/m², 1 000 g/m², 1 500 g/m².



Mise en place du dispositif expérimental sur vigne en place en avril 2012.



Mise en place du dispositif expérimental sur plantation C-3 au 22 juillet 2014.

Les indicateurs de suivi

Indicateurs	Type	Fréquence	Période
date de mi-véraison	végétal	annuelle	août
Stress hydrique : Δ C13	végétal	annuelle	vendange
Composition des baies	végétal	annuelle	vendange
Analyse Foliaire	végétal	Dernière année	août
N Testeur	végétal	Dernière année	août
Dégradation des feutres	feutres	annuelle	Trimestrielle
recouvrement adventices	sol	mensuelle	Cycle végétatif
Humidité + température	sol	mensuelle	Cycle végétatif
Carbone + azote	sol	annuelle	Printemps
Biomasse microbienne	sol	annuelle	Printemps

Tableau 1 : liste des indicateurs de suivi de l'essai "paillage en feutre végétal"

Résultats

Efficacité de la technique contre la pousse des adventices et la durée de vie des feutres

Globalement, toutes les modalités testées sont efficaces pour lutter contre la pousse des adventices, mais la durée de vie efficace des feutres varie fortement en fonction des modalités testées.

Impact de la matière

Le taux d'avertices observé sous les rangs paillés est très fortement relié au taux de dégradation des feutres ; si une infime partie des adven-

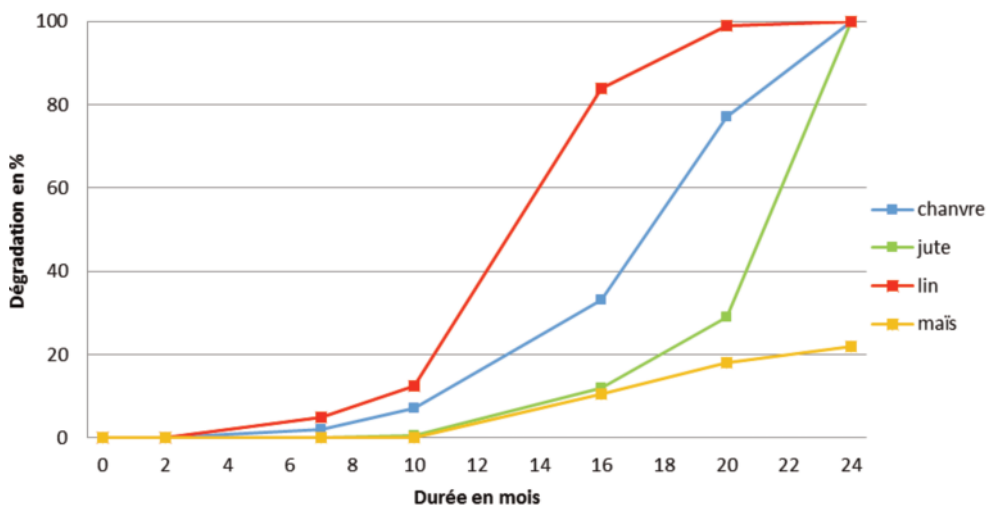
tices arrive à pousser au travers ou à partir des feutres, la majorité pousse à partir des zones de feutre dégradées, c'est pourquoi seuls les résultats "dégradation" seront présentés dans ce document. Ces résultats sont si-

milaires sur l'ensemble des dispositifs, pour exemple le graphique 1 reprend les résultats du dispositif expérimental plantation C3 : la modalité lin n'aura permis de lutter contre les adventices sous le rang que sur la première année (jusqu'en fin d'été 2015) et la

modalité chanvre aura été efficace jusqu'à la fin de l'hiver 2015/2016, soit environ 18 mois après la mise en place de l'essai. Les feutres en jute étaient encore présents au début du cycle phénologique 2016, mais étaient relativement dégradés (29 %

de dégradation) et ont disparu ensuite très rapidement. Au final, seule la modalité "PLA", a permis de lutter efficacement contre les adventices sous le rang durant tout le cycle 2016, portant à plus de 24 mois sa durée de vie efficace.

Dégradation des feutres Essai Paillage C3 (mise en place en juillet 2014)



Graphique 1 : Evolution de la dégradation des feutres, essai plantation "C3"



Feutre en lin



Feutre en chanvre



Feutre en jute



Feutre en PLA maïs

Etat des feutres en avril 2016 sur l'essai C4, 21 mois après leur mise en place

Impact de l'épaisseur

Sans grande surprise, les résultats concernant l'impact de l'épaisseur sur la durée de vie efficace des feutres font ressortir une durabilité croissante en fonction de l'épaisseur (E1 = 500 g/m², E2 = 1 000 g/m², E3 = 1 500 g/m²).

Impact du milieu

Les essais menés sur différents types de sol et différents modes d'entretien de l'inter-rang conduisent à penser

que les sols riches et profonds présentant une activité biologique plus forte induisent une dégradabilité des feutres plus importante que les sols superficiels. De même, une végétation de l'inter-rang abondante venant recouvrir les rangs ou des projections de terre provenant du travail de l'inter-rang peut induire une dégradation plus intense et plus précoce que la normale. Enfin, en fonction de la localisation de la parcelle, la faune extérieure peut être un facteur non

négligeable de dégradation prématurée (dégâts de lièvres ou autres animaux) ; lorsque l'intégrité physique des feutres est endommagée, il se crée des zones de dégradation préférentielle à partir des "blessures" rencontrées sur ces feutres. Ces "blessures" peuvent aussi être provoquées par le type de pose (plus ou moins d'incisions) ou par les dégâts liés au vent (retournement de feutres mal attachés ou mal enterrés).

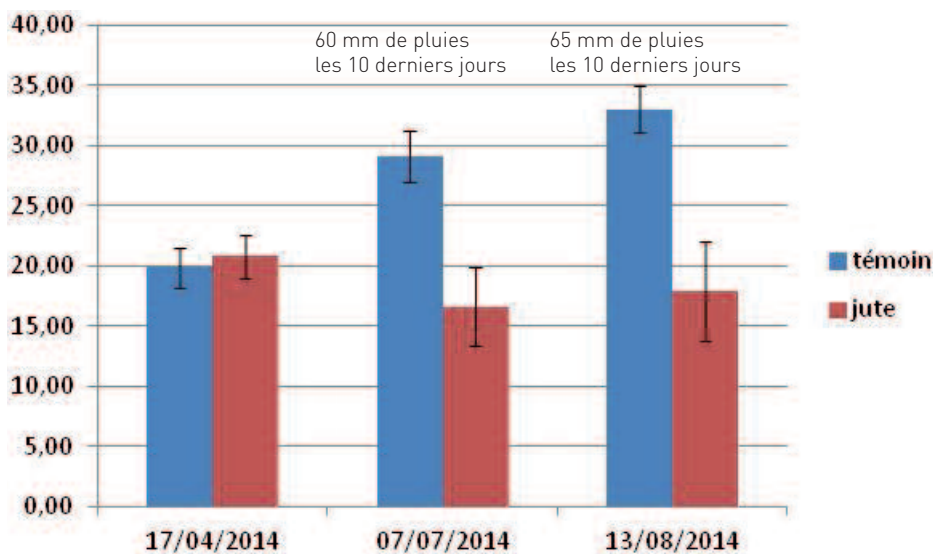
Impact de la technique sur le fonctionnement du sol

Fonctionnement hydrique

Chaque année, des suivis d'humidité de l'horizon de surface du sol sous chaque modalité ont été réalisés. Les sols sous feutres ont tendance à garder une humidité plus élevée que les sols nus à l'issue d'une période de faible pluviométrie au début du printemps (après la recharge hivernale), traduisant un ra-

lentissement de l'assèchement par les feutres. En revanche, l'horizon de surface des sols paillés se ré-humecte moins rapidement lors d'épisode pluvieux en période estivale que celui des sols nus, traduisant cette fois-ci une barrière physique des feutres gênant l'infiltration de l'eau lors des pluies (graphique 2). Les feutres n'entravent pas la recharge

hydrique automnale des sols, mais impactent la dynamique de l'eau dans l'horizon de surface en période végétative en limitant les variations d'humidité de l'horizon de surface des sols paillés par rapport à ceux des sols nus. La température de l'horizon de surface reste également plus faible sous feutres que sur sol nus.



Graphique 2 : Comparaison de l'humidité de l'horizon de surface du sol (20 premiers cm) entre la modalité témoin et la modalité "jute" durant le cycle végétatif 2014

Fonctionnement organique

Globalement, la composition organique de ces feutres en fibres végétales fait apparaître une forte proportion de carbone organique (proche de 50 %) pour une teneur en azote total relativement faible (moins de 0,5 %) ; ces feutres présentent donc des rapports C/N très élevés (entre 109 et 181 selon les modalités) mais tout à fait conformes pour ce type de produits. La composition biochimique des feutres fait apparaître une teneur en composés

organiques solubles très faible ou inexistante alors que les composés les plus résistants à la dégradation sont très largement majoritaires (résistance à la dégradation : composés organiques solubles < hémicellulose < cellulose < lignine et cutine). Le calcul de l'Indice de Stabilité de la Matière Organique (ISMO) qui permet d'estimer le pourcentage de matière organique du produit résiduelle environ un an après apport au sol traduit donc le rendement en humus du produit ; des différences sont observables en fonc-

tion des matières utilisées pour fabriquer ces feutres. Au final, le calcul théorique simulant la dégradation de 100 % du produit sec fait apparaître un apport d'humus d'environ 3,2 tonnes par hectare pour la modalité chanvre en largeur de 105 cm, 3,9 T/ha pour la modalité jute et 4,2 T/ha pour la modalité lin. Il s'agit de valeurs théoriques qui permettent de classer les produits entre eux, et s'il est évident que la dégradation de ces feutres apporte du carbone stable au sol, aucune hausse significative de la teneur en

matière organique (en carbone total et en azote total) n'a cependant été observée par rapport au témoin dés-herbé chimiquement sur les essais

vignes en place, en condition de sols profonds relativement bien pourvus en matières organiques. Aucune variation de la biomasse microbienne

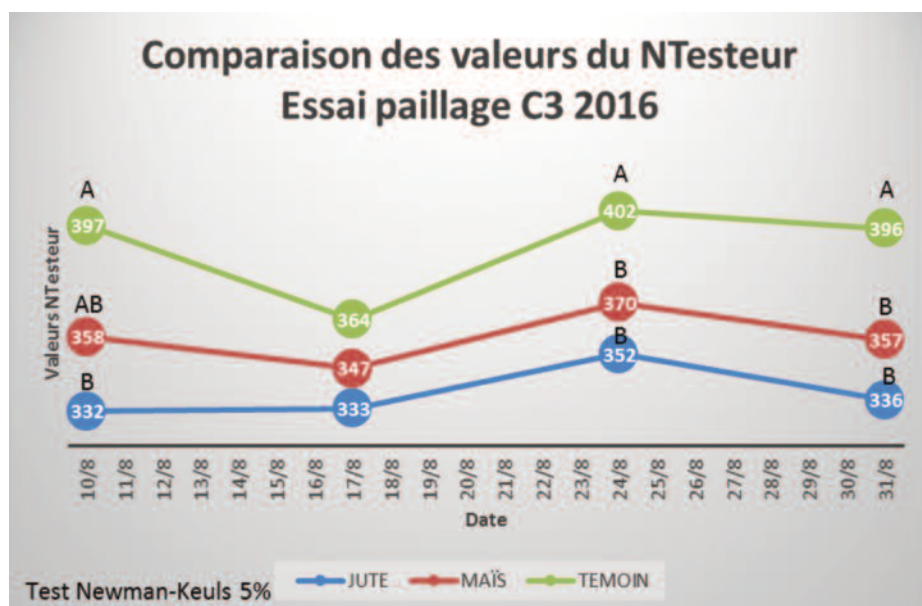
n'a également été constatée sur trois ans entre les sols dés herbés chimiquement et les sols paillés (dans les conditions de sols décrites ci-dessus).

Impact de la technique sur le fonctionnement de la vigne et la reprise des plants

Aucun impact sur le fonctionnement de la vigne n'avait été démontré entre 2012 et 2014 sur les essais "vigne en place", sur les paramètres "cycles phénologiques", "stress hydrique" et "composition de la vendange". Sur l'essai plantation C2, aucune différence significative de composition des pétioles n'était apparue en troisième feuille. Sur l'essai C3 (conditions stressantes) et les modalités témoin, jute et PLA maïs, une nouvelle analyse pétiole a été réalisée à véraison (troisième feuille) ainsi qu'un suivi au N-Testeur qui permet d'évaluer l'intensité de la

couleur verte du limbe qui dépend de sa teneur en chlorophylle, et qui peut être associée à la nutrition azotée de la vigne. Au-delà des valeurs absolues des mesures au N-Testeur, ce sont bien les différences de valeur entre modalités qui peuvent être étudiées, et dans ce cas les valeurs apparaissent significativement plus faibles sur les modalités paillées avec les feutres que sur la modalité témoin sur trois des quatre dates (graphique 3), traduisant une alimentation azotée plus faible, pouvant elle-même être due à un déficit d'alimentation hydrique provoquée par

les difficultés d'infiltration des pluies sur les modalités paillées lors de la période estivale (déjà démontrées sur les précédents millésimes). Cependant, les résultats des analyses pétioles n'indiquent pas de différences significatives entre les modalités paillées et le témoin, la différence positive d'azote contenu dans les feuilles de la modalité témoin n'étant pas assez importante pour pouvoir conclure de façon significative à une meilleure alimentation azotée sur cette modalité (à partir des analyses foliaires).



Graphique 3 : Evolution des valeurs du N-Testeur à véraison selon les modalités, essai plantation "C3" en 2016

Sur l'essai C3, des différences de mortalité ont été observées sur les 5 répétitions de 7 ceps par modalités mais restent non-significatives statistiquement ; l'augmentation de la mortalité des plants observée sur certaines modalités paillées par rapport au témoin

ne saurait donc être attribuée de façon significative à l'impact des feutres. La modalité "lin" qui présente le plus fort taux de manquant est également celle qui s'est dégradée le plus vite et qui a donc le moins gênée l'infiltration de l'eau, l'hypothèse d'un effet "stress

hydrique" pour expliquer la mortalité plus importante ne peut donc pas être évoquée sur cette modalité, du moins pas à cause du feutre. Sur l'essai plantation C2, seul un plant n'a pas repris dans le dispositif expérimental.

Perspectives

Dans des conditions stressantes liées au type de sol (faible réserve en eau, forte pente), au millésime (sécheresse estivale) et aux conditions d'entretien de l'inter-rang (enherbement important), un impact négatif des feutres les plus résistants sur l'alimentation hydro-azotée et la mortalité des plants semble possible sur les plantiers. Il conviendra donc dans ces conditions d'être très vigilant en ne s'affranchissant pas des arrosages réguliers ; une plus faible épaisseur des feutres et une plus faible largeur peuvent aussi être choisies pour limiter la gêne de l'infiltration de la pluie en période estivale. Le choix des feutres est donc à raisonner en fonction de la durée de vie efficace visée, de son type de sol et de son mode d'entretien de

l'inter-rang. Les modalités de pose sont également très importantes, que ce soit la période (une pose sur sol réhumecté complètement permettra de garder plus longtemps la fraîcheur du sol en limitant l'évaporation) ou le type de pose (il faudra veiller à garder au maximum l'intégrité des feutres, chaque "blessure" du feutre provoquant des zones de dégradation préférentielles).

En fonction de ces choix et de ces précautions d'usage, les feutres peuvent donc être une bonne alternative technique au désherbage chimique ou mécanique des plantiers, en limitant de façon efficace la pousse des adventices, sur une partie ou l'ensemble de la période plantation/mise à fruit. Le coût de cette technique reste cependant encore élevé, avec un prix d'achat

moyen de 90 centimes du mètre linéaire pour un feutre de matière standard ou mixte, en largeur de 55 cm et en épaisseur moyenne (1 000 g/m²), le coût de revient de la matière s'établit autour de 4 000 euros par hectare, à pondérer par rapport à la durée de vie efficace des feutres (de 1 500 à 2 000 euros par ha et par an sur deux ou 3 ans). Concernant le coût de la pose, il est dépendant du type de pose, soit manuel ou mécanique (possibilité de location de dérouleuse etc.), mais reste important en termes de main d'œuvre ; son couplage avec les machines à planter pourrait réduire considérablement le coût de la pose. Des sociétés de services proposent aujourd'hui des prestations de mise en place.