

Enherbement du sol et semis mixtes en viticulture : alternative écologiquement et économiquement viable

Adeline Boulfray Mallet
Chambre d'agriculture d'Indre-et-Loire
adeline.mallet@cda37.fr

En quelques mots

Cet essai met en évidence le besoin de faire évoluer la pratique de l'enherbement pour améliorer la fertilité des sols. Les couverts vieillissants de graminées génèrent une concurrence azotée excessive avec des problèmes fermentaires et des chutes de rendement. L'objectif de cette expérimentation mise en place en 2011

sur des sables de Chinon et des limons battants d'Amboise est de tester un enherbement mixte graminées-légumineuses par rapport à une référence en place ainsi qu'une modalité d'enherbement total. L'inefficacité de la modalité enherbement total, trop concurrentielle pour nos terroirs et coûteuse en terme d'entretien, est confirmée par les mesures réalisées

entre 2012 et 2015. Les légumineuses ont été majoritaires lors des levées, ce qui a permis de constater leur impact sur le taux d'azote dans les moûts et dans les sols. Les observations sur la pérennité des couverts et les mesures d'infiltration sur la structure des sols confirment l'importance d'un entretien adapté au type de sol et aux objectifs agronomiques.

Objectifs de l'étude

Les enherbements du département vieillissent et deviennent concurrentiels. Pour répondre à cette problématique, nous avons testé des couverts végétaux mixtes graminées-légumineuses sur deux sites avec des régimes hydriques de sol différents. Des espèces peu montantes sont recherchées. Les modalités sont comparées à la pratique en place. Nous avons observé les couverts, le comportement de la vigne par rapport à ces nouvelles pratiques et leur incidence sur le sol et les raisins. La praticité et le coût des dispositifs sont pris en compte. Cet essai aura pour objectif de tester des modalités de semis mixtes sur le rang et l'inter-rang (enherbement total) et uniquement sur l'inter-rang.

Le site du lycée viticole d'Amboise

1 essai "bloc" en sol de plateau limo-

neux type "bournais perrucheux", hydromorphe sur 2 ha de gamay. L'objectif spécifique au site est de trouver un équilibre entre portance du sol et concurrence de la vigne.

Les modalités

- Patseul (témoin) : pâturin annuel seul, désherbage du cavaillon
- Patleg : pâturin + 3 légumineuses, désherbage du cavaillon
- Vulleg : vulpie + 3 légumineuses, désherbage du cavaillon
- Etot : mélange pâturin + 3 légumineuses sur rang et inter-rang
- Koellerie sur rang et inter-rang sans répétition

Les trois légumineuses testées sont le trèfle blanc nain, le lotier corniculé, la minette.

Le site de l'antenne viticole de Chinon

1 essai "dém" (sans répétition) sur

40 ares de cabernet franc. L'objectif spécifique du site est d'alléger l'entretien en comparaison du témoin travaillé et d'installer un couvert qui ne concurrence pas lors de la période estivale, mais qui puisse être actif lors d'un mois de septembre pluvieux.

Les modalités

- T (témoin) : travail du sol
- Etot myco : mélange de graminées et légumineuses mycorhizées sur rang et inter-rang
- Etot : mélange de graminées et légumineuses sur rang et inter-rang
- Tleg : mélange de graminées et de la légumineuse sainfoin sur inter-rang

Les quatre légumineuses testées sont le trèfle blanc nain et souterrain, le lotier corniculé, la minette et le sainfoin. Les graminées sont les fétuques ovines et rouges et le ray-gras.

Résultats

Les principaux enseignements des mesures réalisées de 2012 à 2015 sur les différentes modalités sont résumés dans le tableau ci-dessous. Nous avons fait le choix d'illustrer les principaux enseignements de cet essai à travers certains indicateurs

ou certains sites. Une analyse de variance a été réalisée pour chacun des indicateurs mesurés. D'autres indicateurs, moins pertinents a posteriori, ont été mesurés. Nous avons choisi de ne pas les mentionner dans cette synthèse (Indice NBI avec Dualex, CAB37, etc...). La modalité de se-

mences "mycorhizées" n'a pas révélé de différence dans le comportement du couvert, cette caractéristique ne sera pas approfondie. De même le test de koelerie s'est révélé trop concurrentiel et inadapté tout au long de l'essai.

Modalités	Amboise				Chinon		
	Patseul	Patleg	Vulleg	Etot	Tleg	T	Etot
Indicateurs							
Pérennité et diversité du couvert	0	++	+	++	++		+
Vigueur (poids des bois de taille)	+ à +++	++	++	+ à +++	NA	NA	NA
Reliquats azotés	+	+	+	++	+++	+	+
Stress hydrique modéré ($\delta^{13}C$)	0	0	0	+	+++	+	++
Mise en réserve (rameaux)	++	++	++	+	NA	NA	NA
Etat sanitaire	+	+	+	++	++	+	+++
Fertilité (nombre de grappes/cep)	++	++	++	+	++	++	++
Rendement (poids des grappes)	++	++	++	+	+	++	+
Azote assimilable	+	++	++	+++	+	++	0
Titre alcoométrique (D°)	++	++	++	++	+++	+++	+++

Légende :

Indicateurs	+++ : couvert efficace	++ : couvert assez efficace	+ : couvert peu efficace	0 : couvert non efficace
-------------	------------------------	-----------------------------	--------------------------	--------------------------

Pérennité du couvert

Globalement, sur le site du lycée viticole d'Amboise, le trèfle blanc nain a dominé l'ensemble des modalités excepté sur le témoin de l'essai correspondant à du pâturin seul sur l'in-

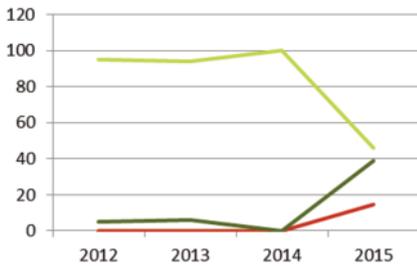
ter-rang. Sur les sols d'Amboise, le trèfle blanc a parfaitement colonisé le cavaillon. Ce pâturin a eu des difficultés à s'implanter sur les Bournais d'Amboise. Nous avons constaté un

salissement des modalités après 4 années d'implantation. La vulpie s'est également mal implantée dans les mélanges.



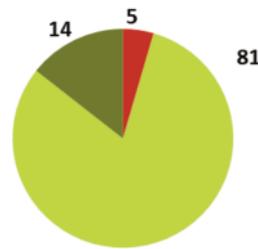
Levée du semis de l'enherbement total à Amboise observée en juin 2012

Evolution de l'enherbement Etot



— Salissement
— Trèfle blanc
— Pâturin

Pourcentage moyen de couverture



■ Salissement
■ Trèfle blanc
■ Pâturin

Graphique 1 : Illustration de la modalité Etot : enherbement total pâturin + 3 légumineuses sur le lycée viticole d'Amboise

En ce qui concerne le site de Chinon, les modalités "enherbement total" se sont mal implantées avec beaucoup de salissement dans le rang et l'inter-rang. Les conditions de semis sur le rang sont délicates concernant l'en-

fouissement. Les graminées sont majoritaires sur ces modalités. La modalité T leg composée de sainfoin et fétuque s'est particulièrement bien développée avec une biomasse importante. Celle-ci n'est pas adaptée

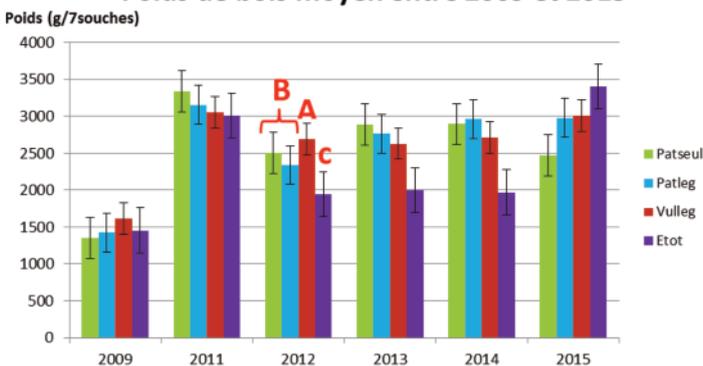
à un objectif de couvert végétal permanent en terme de hauteur de végétation pour le risque gel. Le sainfoin s'est ressemé sur 2 ans, ensuite il y a eu salissement.



Levée du semis de la modalité "Tleg" à Chinon observée en juin 2012

Mesure de la vigueur (pesée des bois de taille)

Poids de bois moyen entre 2009 et 2015



Graphique 2 : Illustration de la vigueur grâce aux poids des bois de taille. Une analyse de variance est réalisée chaque année et met en évidence en 2012 trois groupes statistiquement différents selon un test de Newman-Keuls à 5%.

Avant l'essai, des enherbements à base de fétuque rouge et ray-grass étaient en place sur la parcelle d'Amboise depuis une quinzaine d'années. Ils étaient devenus trop concurrentiels, comme l'illustrent les résultats de 2009. En 2011, on constate l'effet de la destruction de ce couvert sur les bois de taille. Seule l'année 2012 présente des différences significatives entre les pesées

de bois de taille. La modalité Vulleg concurrençait moins la vigne que les autres modalités, ce qui peut expliquer les résultats. Cependant les modalités Vulleg et Patleg ont des comportements proches. Il est intéressant de constater que la modalité Patseul était la plus vigoureuse au départ grâce à sa faible couverture du sol puis on constate après quatre années que cette vigueur

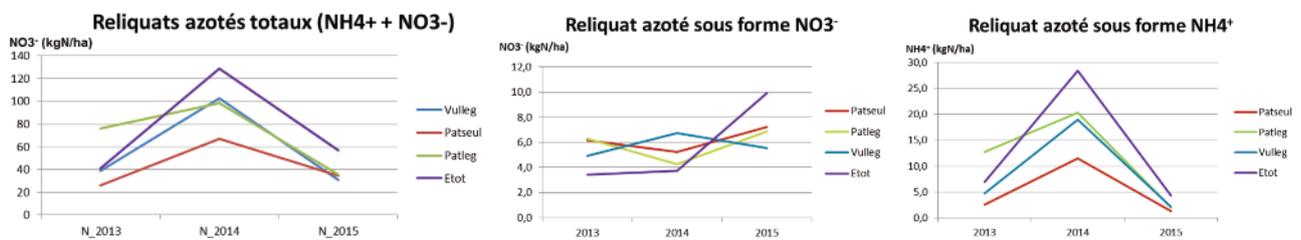
décroit...Il est peut-être temps de renouveler le couvert dans une logique agronomique. A l'opposé, nous constatons que la modalité Etot tend à regagner en vigueur tout comme les modalités Patleg et Vulleg. Ces résultats peuvent s'expliquer par un relargage d'azote dans le sol et sont à comparer avec ceux des reliquats azotés.

Mesure des reliquats azotés dans le sol

Les mesures de reliquats azotés confirment les observations de vigueur sur Amboise ainsi que l'hypothèse selon laquelle les légumineuses relarguent l'azote en année N, celui-ci étant mobilisé par la vigne en année N+1 au regard de ce que l'on observe sur la vigueur. Les reliquats azotés correspondent à la fraction minérale de l'azote total présent dans le sol, il est présent sous forme d'ion nitrate (NO_3^-) ou d'ion ammonium (NH_4^+). La forme NO_3^- est directement assimilable par la plante, la forme NH_4^+ correspond

à une forme d'azote organique en cours de minéralisation et qui peut confirmer l'apport de matière organique d'un couvert. On observe une différence entre les modalités présentant des légumineuses et la modalité "Patseul" globalement moins pourvue en azote, notamment sous la forme NH_4^+ , ce qui s'explique par le faible couvert. A l'opposé, la modalité Etot couverte intégralement de trèfle blanc nain présente les quantités les plus importantes de reliquats azotés. Cependant, il faut être prudent dans l'interprétation des

rapports de NH_4^+ et NO_3^- . Il y a incontestablement un effet année entre 2014 et 2015, même si l'analyse des données météo n'apporte pas d'explication et que les conditions de prélèvement étaient identiques. On peut simplement comparer les modalités entre elles et imaginer que la dégradation du couvert végétal transforme la forme NH_4^+ majoritaire en 2014 vers la forme NO_3^- en 2015. Les couverts de légumineuses enrichissent le milieu en azote (test à 5% Newman Keuls, significatif sur l'azote total).



Graphique 3 : Résultats des reliquats azotés (KgN/ha) sur Amboise

Les mesures effectuées sur Chinon confirment ces résultats avec la mo-

dalité Tleg couverte d'une biomasse importante de sainfoin. Ces résultats

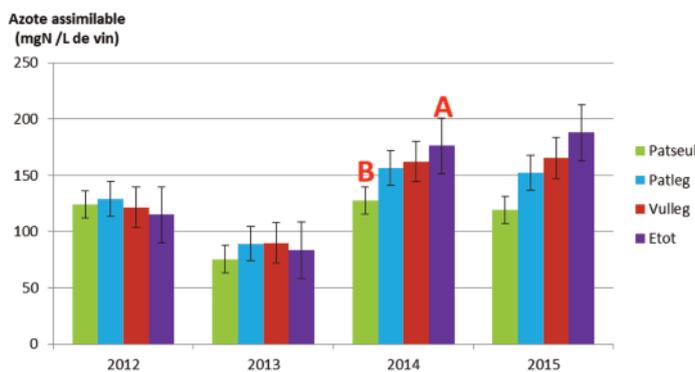
se répètent tout au long de l'essai avec une analyse statistique significative.

Mesure de l'azote assimilable dans le moût

Les mesures d'azote assimilable dans le moût vont dans le sens des résultats

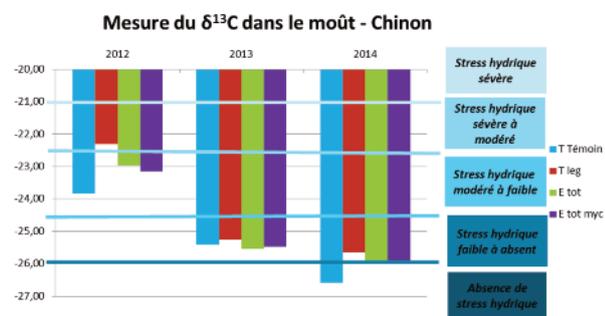
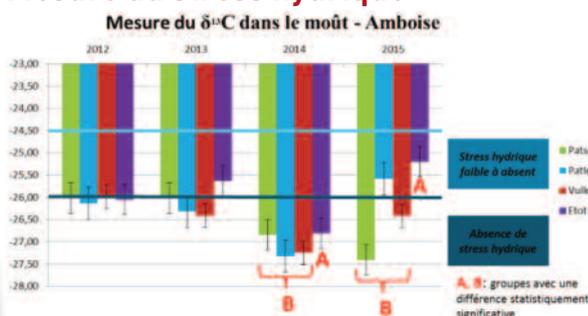
de reliquats azotés et de vigueur. La quantité d'azote assimilable dans le moût

est proportionnelle à la quantité de légumineuses présentes dans le couvert.



Graphique 4 : Illustration du taux d'azote assimilable dans le raisin depuis 2012. La différence est statistiquement significative en 2014 (analyse de variance, test de newman keuls à 5%) opposant les modalités pâturin seul et enherbement total.

Mesure du stress hydrique



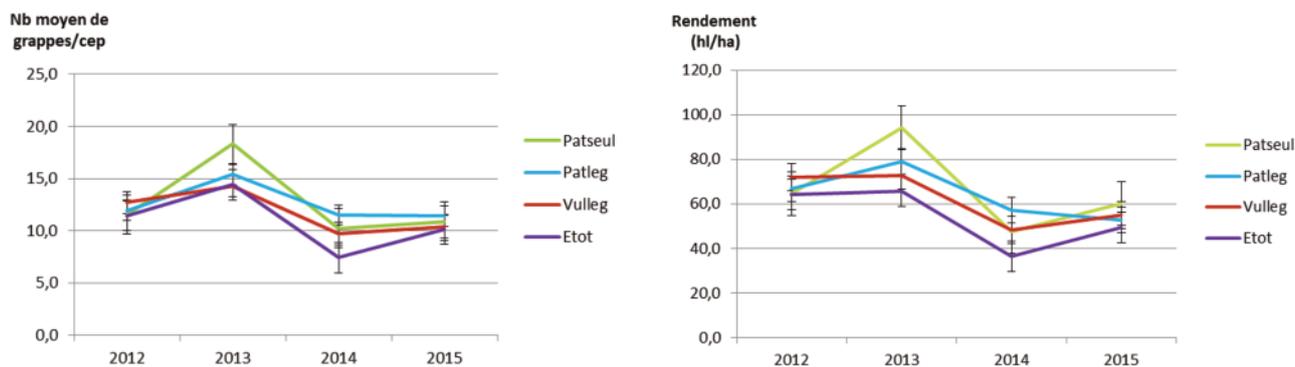
Graphique 5 : Illustration du stress hydrique par la mesure de delta C13 sur raisin

Les bournais d'Amboise ne génèrent pas de stress hydrique quelle que soit la modalité. On observe une différence significative avec la modalité Etot sans pour autant provoquer un problème d'alimentation hydrique pour ces années mesurées. Par contre, les sables de Chinon, plus

sensibles au stress hydrique par nature, montrent une mesure de stress sévère à modéré en 2012 suite à l'implantation du sainfoin sur la modalité Tleg. En effet, la croissance de ce couvert à forte biomasse a nécessité une alimentation en eau plus importante pour une année globalement

plus contraignante au regard du témoin (impact de la faible pluviométrie de 2011-2012 soit 630 mm contre 960 mm en 2012-2013). Le nombre de mesures reste néanmoins insuffisant pour mettre en exergue cette justification.

Mesure de la fertilité et du rendement



Graphique 6 : Illustration de la fertilité et du rendement sur Amboise

Malgré ces gains en azote, le rendement de la modalité Etot à Amboise est systématiquement inférieur car la période

d'observation est trop courte. Le rendement est affecté par les contraintes azotées des années précédentes. On

constate d'ailleurs une augmentation de ces rendements en 2015 pour les modalités comportant des légumineuses.

Mesure de l'infiltration (état de compaction de sols)

Pour les sols sableux à fortes perméabilités de Chinon, les résultats indiquent que le meilleur compromis quantité/qualité d'infiltration est obtenu lorsque l'enherbement est fraîchement installé, c'est-à-dire lorsqu'il y a une faible densité de couverture du sol. Si le travail mécanique augmente la capacité d'infiltration de l'horizon, il favorise une rupture de porosité et le mode d'infiltration est oblique ou latéral. Cela signifie que le travail mécanique des sols sableux doit être occasionnel (1 fois par an avant le débourrement) et doit laisser

la place à l'installation d'une flore naturelle ou d'un semis. De même, le travail mécanique est utile lors de la destruction de l'enherbement, car dès que celui-ci se densifie en vieillissant il diminue la capacité d'infiltration du sol (résultats 2012). Dans les sols battants et durs d'Amboise, d'après les résultats obtenus, le raisonnement sera différent. Les enherbements qui sont peu denses et peu couvrants en raison de leur sensibilité à la sécheresse estivale ou à la destruction par les passages répétés du tracteur, n'empêchent pas le sol de

se compacter. La capacité d'infiltration diminue alors fortement et atteint des valeurs très faibles. Par contre, un enherbement qui reste actif et vert durant l'été jusqu'au mois de septembre semble conférer au sol une bonne capacité d'infiltration, égale voire supérieure à celle acquise lors d'un travail mécanique. En 2011, nous avons constaté que le travail préparatoire avant semis améliorait l'infiltration de l'horizon. Il peut donc être pertinent de renouveler un couvert varié sur le site d'Amboise en évitant le pâturin peu couvrant.

Conclusion

Les légumineuses enrichissent significativement le milieu en azote, comme le démontre la mesure des reliquats azotés, la pesée des bois de taille et le taux d'azote assimilable. Les indicateurs azotés sont corrélés au taux de couverture des légumineuses. Un couvert avec une biomasse importante a un impact sur l'alimentation hydrique et azotée dès les premières années d'implantation. Cette concurrence s'estompe dans le temps grâce aux relargages d'azote par les légumineuses. Néanmoins, l'enher-

bement total a un impact non négligeable sur le rendement dans les premières années d'installation du couvert ainsi que sur la mise en réserve de la plante. De plus, l'analyse économique démontre un coût d'entretien supérieur pour les modalités tondues sur le cavaillon comparé à un travail mécanique (770 €/ha pour la modalité enherbement total contre approximativement 580 € pour une couverture de l'inter-rang et un travail mécanique du cavaillon et environ 300 € si le cavaillon est désherbé chimiquement). La modalité enherbement total n'est donc

pas la plus pertinente. On constate qu'après quatre années d'installation d'un couvert de graminées simple, la vigueur de la vigne décroît. L'ensemble de ces résultats permettent un raisonnement agronomique qui consisterait à adopter un couvert temporaire à base de graminées et de légumineuses que l'on renouvelerait tous les ans (cas des sols sableux de Chinon) ou tous les trois ou quatre ans (cas des limons hydromorphes d'Amboise). Cette destruction avant débourrement apporterait de la matière organique tout en améliorant la fertilité des sols.

Perspectives

L'essai met en évidence la nécessité d'un itinéraire technique plus complexe et mieux réfléchi pour planter durablement la vigne. Les engrais verts ou couverts végétaux temporaires semblent mieux répon-

dre à l'objectif initial de raisonner leur concurrence avec la vigne. Nous avons besoin d'enrichir notre pratique sur les couverts afin de mieux connaître les espèces et leur comportement dans nos terroirs. Les viticulteurs ont également besoin de se réap-

roprier la technique du semis pour optimiser cette pratique. Fondamentalement, une réflexion sur les itinéraires doit être engagée pour adapter ceux-ci aux contraintes hydro-azotées du terroir ou au produit final recherché.