



VITICULTURE 2011

V 11 / PACA 04

---

**PROGRAMME SoIAB :  
ETUDE DES EFFETS DE DIFFERENTS MODES DE GESTION DU SOL EN AB  
SUR LA FERTILITE ET SES METHODES D'EVALUATION**

---

**MARC CHOVELON ET AUDREY BARDON (STAGIAIRE)**

---

**Compte-rendu de l'action 2009-2011**

---

**Rappel des objectifs**

En cultures pérennes biologiques, la gestion de la concurrence herbacée aux pieds des arbres se fait à l'heure actuelle principalement par un entretien du sol mécanique de la ligne de plantation. Les outils de travail du sol intercep présentent des limites : utilisation quasiment impossible en dévers, coût élevé en temps, en carburant et en main d'œuvre, tassement des sols favorisé par de nombreux passages. Les coûts et les effets indésirables de cette pratique amènent à rechercher d'autres alternatives : mulch ou enherbement permanent sur le rang. Les modifications engendrées par ces nouvelles pratiques se situent autant au niveau du sol, de la culture, des adventices, que du temps de travail des agriculteurs et de l'énergie.

En viticulture non irriguée, la présence d'un couvert végétal sur le rang peut présenter des avantages (stabilisation du sol, érosion, température, ruissellement, diversité faunistique, maturation des fruits), mais présente des risques non négligeables de concurrence avec les vignes. En conditions méditerranéennes, l'implantation d'espèces rustiques et peu exigeantes en eau est donc à rechercher pour couvrir le sol.

L'objectif de cet essai est de tester l'intérêt d'un couvert de piloselle (*Hieracium pilosella*) sur le rang en comparaison avec un itinéraire « classique » d'entretien mécanique du rang. Cette technique, inspirée de plusieurs expériences réalisées principalement en suisse, utilise une plante rustique dont la croissance se fait essentiellement en couvre-sol, avec une multiplication par stolons : elle est donc pérenne et peu compétitive. De plus, la piloselle posséderait des propriétés allélopatiques limitant le développement des plantes adventices.

L'intérêt de la piloselle en plante de couverture du rang sera évalué sur plusieurs années sur des indicateurs de fertilité des sols (physique, chimique et biologique), les résultats culturaux, la pression de la flore adventice et les temps de travaux liés aux opérations d'entretien du sol.

La mise en réseau de plusieurs parcelles expérimentales en viticulture biologique permettra d'évaluer la pertinence de l'implantation d'un couvert végétal sur le rang et ses effets dans différentes conditions pédoclimatiques (essais de la chambre d'agriculture de l'Hérault, de l'IFV et réseau de parcelle de la cave de Die-Jaillance dans la Drôme).

**Méthodes de travail utilisées**

**Site d'expérimentation**

- La parcelle d'essai se trouve sur l'exploitation du lycée agricole François Pétrarque d'Avignon (Vaucluse). Elle est cultivée en bio depuis 2008.
- Le climat est de type méditerranéen, avec une pluviométrie moyenne annuelle de 600 mm (dont environ 1/3 au printemps et 1/3 à l'automne), des températures estivales très élevées, et de nombreux jours de vent du nord, froid et desséchant (le mistral, 1 jour sur 3 en moyenne).
- Le sol de la parcelle est très profond (plus de 1,5 m), développé dans des alluvions de la Durance, de texture limono-argilo-sableuse.

Argiles	26.9%
Limons fins	35.1%
Limons grossiers	18.3%
Sables fins	17.0%
Sables grossiers	2.6%

Ce sol présente une grande sensibilité aux phénomènes de tassements. Le pH est de 8,3, le taux de matière organique est de 1.8/6%, et les teneurs en éléments fertilisants sont correctes à élevées.

Ac. Phosphorique ( $P_2O_5$ ; Méth. Joret Hébert)	0.255‰
Potasse ( $K_2O$ )	0.226‰
Magnésie (MgO)	0.263‰

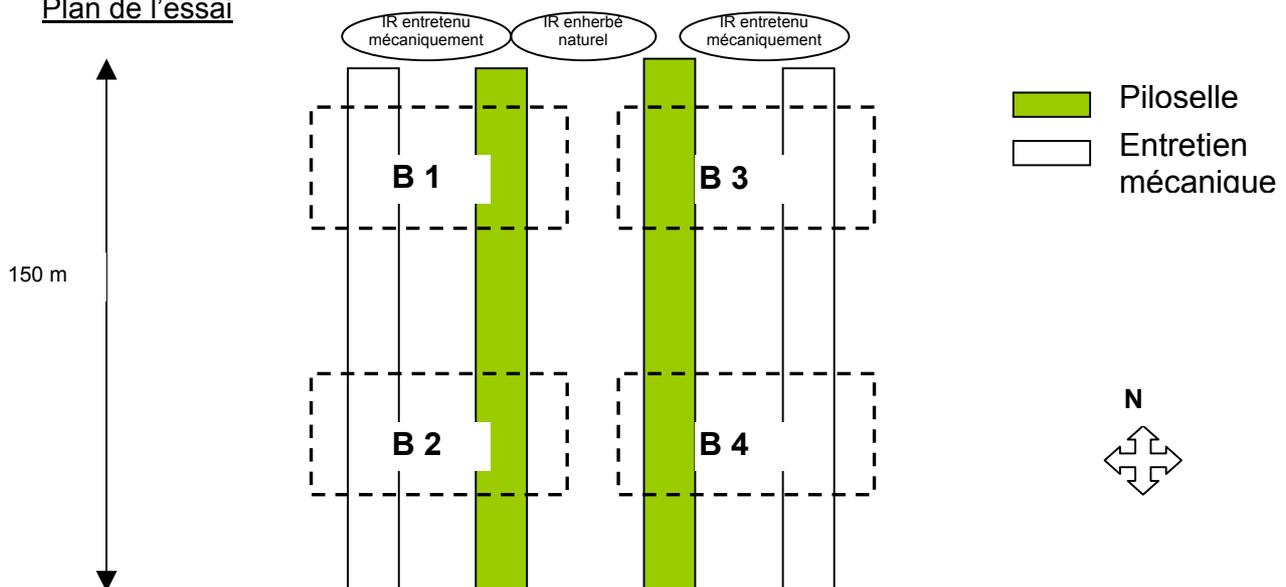
- La situation topographique est celle d'une plaine alluviale. La parcelle d'essai est parfaitement plane et ne présente aucun signe d'hydromorphie.

### Dispositif expérimental

Le dispositif est un essai à 2 modalités et 2 répétitions (4 répétitions pour les mesures), implanté sur 4 rangs de 150 m de long chacun.

Parcelles élémentaires : 8 parcelles de 15-20 souches homogènes chacune

### Plan de l'essai



### Modalités :

MODALITE	Mode d'entretien du rang
Témoin	Entretien mécanique (1 décauillage au printemps, 1 à 2 passages à plats en printemps/été)
Enherbé	Couverture végétale permanente d'Epervière piloselle ( <i>Hieracium Pilosella</i> ). Plantation (mottes) de 3 plants -espacés de 25 cm environ-entre 2 ceps le 20/10/2008

## Système de culture

- Les 4 rangs de l'essai, situés au milieu de la parcelle, sont en cépage **Merlot**, porte-greffe SO4. Plantation en 1987.
- Les distances de plantation sont de 2,5 m entre les rangs et 1,1m sur les rangs, soit 3636 pieds/ha.
- La conversion à l'AB a eu lieu en janvier 2008.

- L'inter-rang est laissé enherber 1 rang sur 2 avec la végétation spontanée. L'entretien se fait par :

- broyage de la végétation sur l'inter-rang (broyeur à marteaux, 1-2 broyages/an au printemps et en été)

Travail du sol à 20 cm environ avec griffon (Bio 2000) sur l'inter-rang nu à l'automne. Ce type de mode d'entretien du sol est couramment employé dans la région provençale : l'enherbement naturel maîtrisé laissé un rang sur deux permet de créer une compétition modérée avec la vigne et ainsi d'améliorer la couleur des vins et d'augmenter la synthèse de précurseurs aromatiques. Par contre l'entretien du rang est toujours effectué par une succession de travail du sol à l'aide de différents outils. L'originalité de la démarche est de bousculer cette habitude en implantant un enherbement choisi et contrôlé sur le rang de vigne.

- La parcelle n'est en général pas irriguée, mais quelques arrosages à la raie pourraient être pratiqués ponctuellement (années très sèches).

## Mesures et observations

### Suivi agronomique

- Appréciation de la croissance et du taux de recouvrement du couvert végétal : Estimation visuelle pendant la saison végétative du taux de recouvrement de l'épervière piloselle, afin de d'apprécier sa vitesse d'installation.
- Sensibilité aux attaques de maladies : Estimation visuelle de présence de *Botrytis cinerea* à la récolte. Si l'attaque est importante, estimation de la proportion de grappes atteintes
- Résultats culturaux, quantitatifs et qualitatifs : masse de bois de taille, rendement raisin, contrôle maturité à la récolte sur placettes, géométrie de la canopée de la vigne
- Suivi de l'humidité du sol :

Teneur en eau massique : L'humidité du sol est déterminée par la pesée avant et après étuve (105°C pendant 48h) d'échantillons de terre prélevés à deux profondeurs différentes (0-25 cm et 25-50 cm).

Suivis tensiométriques : 8 sondes tensiométriques sont placées dans quatre parcelles élémentaires. Les relevés sont réalisés une fois par semaine jusqu'au point de décrochage des sondes.

### Evaluation de l'évolution de la fertilité des sols

- Fertilité physique : profils structuraux réalisés en début et fin d'essai
  - Test bêche (approche simplifiée de la structure du sol à partir d'un volume de sol prélevé par une bêche)
  - Test d'infiltrométrie (beerkan) : l'objectif est de déterminer le degré de tassement du sol en se basant sur l'écoulement d'eau à travers ses pores. On dispose pour cette mesure, de cylindres en pvc (de diamètre connu : ici 31,5cm) biseauté que l'on enfonce sur 1cm dans le sol mis à nu (couper ou scalper l'herbe à 1cm de profondeur avec un couteau à l'horizontale) et où l'on colmate par l'extérieur les éventuelles fuites. Un volume d'eau correspondant à 1 cm d'eau dans ce cylindre pvc (soit pour nous : 0.778 litre) est versé dans ce cylindre. Ce même volume est versé successivement après que le volume d'eau précédent se soit infiltré dans le sol et jusqu'à ce que le sol soit saturé. Le volume d'eau et le temps d'infiltration est relevé.

- Fertilité chimique : analyses de laboratoire (granulométrie, éléments fertilisants, fractions de MO effectué par le laboratoire Celesta) et suivi de la minéralisation de l'azote (mesure des nitrates avec le nitracheck sur 15 à 20 prélèvements de terre à 0-25 cm de profondeur)
- Fertilité biologique : analyses de la biomasse et de l'activité microbienne (laboratoire Celesta) - Dénombrement et détermination des catégories de vers de terre (épigés, anéciques ou endogés) par tri manuel.

### ■ Etapas et calendrier

	Hiver	Printemps	Eté	Automne
2009		Entretien manuel des plants de piloselle Contrôle couvert végétal		Profil de sol Test bêche
2010	Dénombrement lombriciens	Suivi humidité tensiométrique dans le sol Analyse physico-chimique du sol Contrôle couvert végétal Suivi Azote et humidité pondérale dans le sol	Suivi humidité tensiométrique dans le sol Suivi croissance de la vigne Contrôle maturité et récolte	
2011		Suivi humidité tensiométrique dans le sol Analyse physico-chimique et biologique du sol Infiltrométrie	Suivi humidité tensiométrique dans le sol Contrôle maturité et récolte	

## Résultats obtenus

### Taux de recouvrement et vitesse d'implantation

MODALITE	Espèce	Occupation juin 2009 (%)	Occupation juin 2010 (%)	Occupation juin 2011 (%)
Piloselle	Piloselle	32	45	68
	Sol nu	68	36	24
	Total adventices		19	8
Désherbage mécanique	Sol nu	35	42	32
	Total adventices	65	58	68

On peut constater que la piloselle occupe de plus en plus d'espace mais qu'après trois ans d'implantations, on n'atteint pas une colonisation complète de l'espace qui lui est dédié. Cette colonisation est très variable sur le terrain : on peut observer des zones avec une colonisation approchant les 100%, avec aucune implantation d'autres adventices. A l'opposé, il ya des zones où l'occupation représente moins de 40% avec une présence importantes d'autres adventices.

Concernant le travail du sol sous le rang, il n'a pas été effectué dans les meilleures conditions. En 2010, l'outil de travail a cassé, et lorsqu'il a été réparé, le sol était trop sec et trop dur pour envisager une intervention. En 2011, un seul coté du rang a été travaillé, le tractoriste ne pouvant pas momentanément débrayer un côté de la machine. Aucune autre intervention n'a été effectuée par la suite.

### Evaluation de la structure de sol

Ces observations destructrices n'ont été réalisées qu'à l'automne 2009 selon la disponibilité de Josephine Pigné de l'Isara. En 2011, il a été décidé de ne pas réaliser à nouveau un profil, l'évolution de la structure d'un sol sans irrigation étant très faible sur ce pas de temps.

#### Profil de sol

Le 13 novembre 2009, on a réalisé 2 profils de sol en L dans le bloc 2 : l'un (A) sur le rang témoin entretenu mécaniquement avec IR désherbé, l'autre (B) sur le rang de piloselle avec IR enherbé. Sur l'ensemble des profils, l'horizon pédologique, à partir de 40 cm de profondeur (mais la limite, correspondant vraisemblablement à un ancien labour, est floue) est de texture limoneuse, couleur brun-ocre et de structure continue à sous-structure polyédrique. Les racines de la vigne et des enherbements occupent cet horizon.

Les principales observations réalisées sont les suivantes :



Observations sous l'inter-rang (gauche) et le rang (droite)



### Profil A : entretien mécanique rang + inter-rang

- sur le rang, un horizon de 20 cm de profondeur poreux en surface (terre fine > mottes - mottes : 30 %  $\Gamma$  + 70 %  $\Delta_0$ ) surmonte un horizon continu mais ouvert C2r (mottes  $\Gamma$  et %  $\Delta_0$ ). Il y a une hétérogénéité latérale avec plus de mottes  $\Gamma$  sous le cep, et plus de mottes  $\Delta_0$  entre 2 cepts. Les racines de la vigne occupent surtout les 50-60 1ers cm de sol, mais descendent jusqu'à 1 m.
- sur l'inter-rang, on retrouve la position des outils utilisés pour l'entretien mécanique :
  - o La décavaillonneuse travaille sur une largeur d'environ 50 cm par rapport au cep, et une profondeur de 20 cm. Elle génère une structure très ouverte : terre fine > mottes - mottes 30 %  $\Gamma$  + 70 %  $\Delta_0$ . On retrouve donc la même structure que celle observée sous le rang
  - o On trouve les traces de dents du Bio 2000 utilisé pour l'entretien de l'inter-rang à 60 et 90 cm du cep, sur une profondeur d'environ 20 cm. A l'amont des dents, la structure est ouverte mais compacte (C2r), avec 50 % motte  $\Gamma$  + 50 %  $\Delta_0$ . Les mesures effectuées. Entre les dents, la structure est + compacte. En deçà des ces zones régulièrement travaillées, on a une structure tassée, mais qui se fragmente : Cr à C2r, avec 100 % mottes  $\Delta_0$ .

Dans l'inter-rang, les racines de vigne sont nombreuses, même dans l'horizon supérieur.

### Profil B : piloselle rang + enherbement naturel inter-rang

- sur le rang, la structure est ouverte avec de nombreuses racines, mais les mottes sont de type  $\Delta_0$ , indiquant une prise en masse du sol. Les racines de la vigne occupent surtout les 50 1ers cm de sol, mais descendent jusqu'à plus d'1 m.
- Sur l'inter-rang, on a une structure globalement plus poreuse sur les 50 cm proches du rang : structure ouverte à tendance continue - mottes : 90 %  $\Delta_0$  + 10 %  $\Delta$ . Sur le reste de l'inter-rang, la structure est plus tassée, continue avec une majorité de mottes  $\Delta_0$ . Cette hétérogénéité latérale, avec plus de compaction à 50 cm du cep, peut correspondre aux roulements lors des précédentes vendanges mécaniques (vendange manuelle depuis 5-6 ans). Les racines de l'enherbement naturel forment un matelas dense sur les 10 premiers centimètres.

Pour information :

Motte gamma ( $\Gamma$ ) : motte de porosité discernable à l'œil nu

Motte delta ( $\Delta$ ) : motte de porosité non visible et qui présente des faces de rupture lorsqu'elle est ouverte ou cassée.

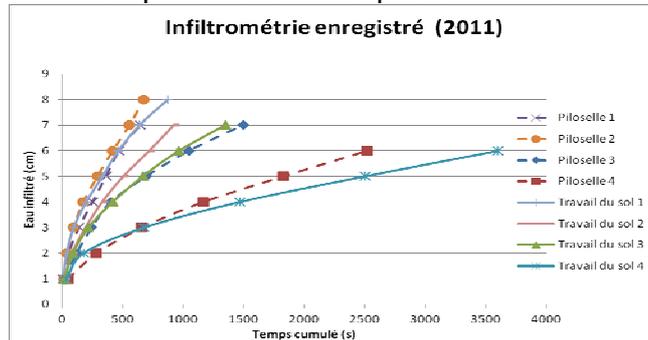
Motte delta zéro ( $\Delta_0$ ) : motte de porosité non visible, qui présente des faces de rupture lorsqu'elle est ouverte mais également une certaine porosité.

### Test bêches

Des « tests bêches », outil de diagnostic simplifié de la structure du sol, ont été réalisés en parallèle des profils sur les inter-rangs entretenus mécaniquement et enherbé. Ils confortent les observations réalisées sur les profils, et semblent tout à fait pertinents pour un diagnostic sur les 25 premiers cm de sol.

## Infiltrométrie

L'infiltrométrie a été évaluée selon une méthode simplifiée de type « beerkan ». Cette mesure a été effectuée en 2011, sur des emplacements où la piloselle était bien développée.



Résultats graphiques de l'infiltrométrie pour l'ensemble des mesures réalisées :

-Aucune différence n'apparaît visuellement entre les deux modalités « Travail du sol » et « piloselle ».

-Les mesures réalisées montrent une hétérogénéité de réponse rendant difficile l'interprétation.

-La présence de deux enregistrements (« travail du sol 4 » et « piloselle 4 ») avec des temps d'infiltration beaucoup plus long que pour les autres enregistrements, étire l'axe des abscisses. Cela a pour conséquence de « redresser » les autres courbes et ainsi de masquer la tendance que possède chaque courbe à tendre vers un palier.

En tout état de cause, les représentations graphiques présentant chaque modalité individuellement ne montrent pas de différence de vitesse d'infiltration de l'eau en fonction du mode d'entretien du rang de vigne.



Modalité « piloselle »

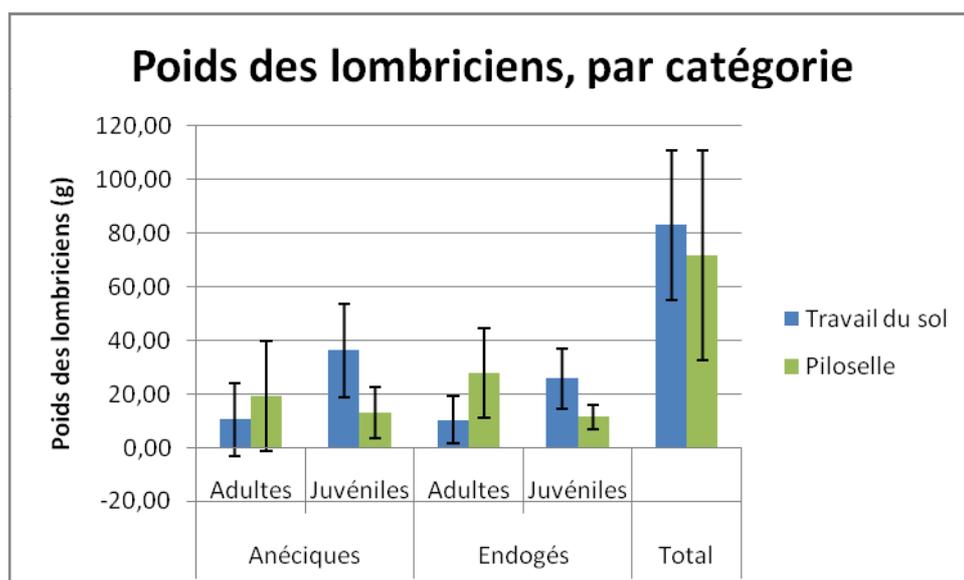
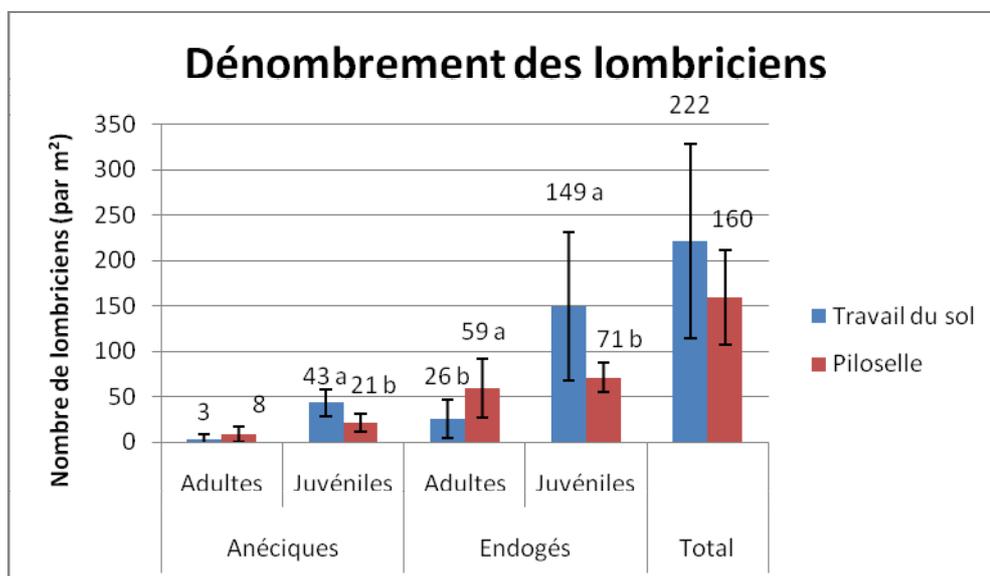


Modalité « Travail du sol » : problème d'étanchéité : résurgence de l'eau sous le cylindre

## Etude de la communauté de lombriciens

Pour caractériser la communauté de vers de terre, un bloc de sol de 35 à 35 cm et 40 cm de profondeur a été creusé et les vers de terre ont été retirés du sol tri manuel. Le comptage a été effectué le 16 mars 2010. Sept échantillons de terre par modalité ont été analysés. Cette technique prend du temps mais demeure fiable (Coja et al, 2008; Callahan et Hendrix, 1996). Pour simplifier la mesure, il a été choisi de ne pas ajouter de produit irritant (formol ou moutarde), tel que recommandé par la norme ISO 23611-1 (al Römbke et al, 2006). La conséquence pourrait être une sous-estimation des grands vers de terre anécique dans chaque échantillon (Coja et al, 2008). Ils ont ensuite été classés quant à leur type écologique: anécique, épigés et endogés. Cette classification est réalisée sur des vers

vivants et se fonde sur les caractéristiques simples et visuelles de chaque type écologique. Au sein de chaque type écologique, la séparation entre les vers de terre adultes et juvéniles a été faite. L'abondance et la biomasse totale, ainsi que l'abondance et la biomasse par type écologique (endogés, épigés et anécique) ont ensuite été déterminés.



Le nombre total de lombriciens n'est pas significativement différent sous le rang occupé par la piloselle que sous le rang témoin. Seulement des lombrics anéciques et endogés ont été trouvés avec respectivement 20% et 80% du total de la population. La population totale est constituée de 75 % de formes juvéniles et 25% de formes adultes.

Le nombre d'anéciques est significativement plus élevé dans le témoin.

Le nombre d'adultes endogés est significativement plus élevé dans le rang avec piloselle.

Le nombre et le poids de lombrics juvéniles (anéciques et endogés) est significativement plus élevé dans la modalité témoin.

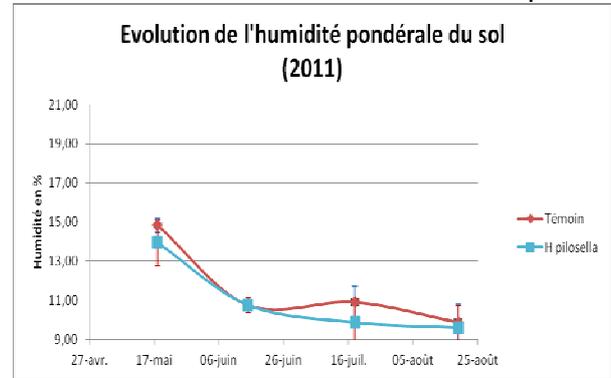
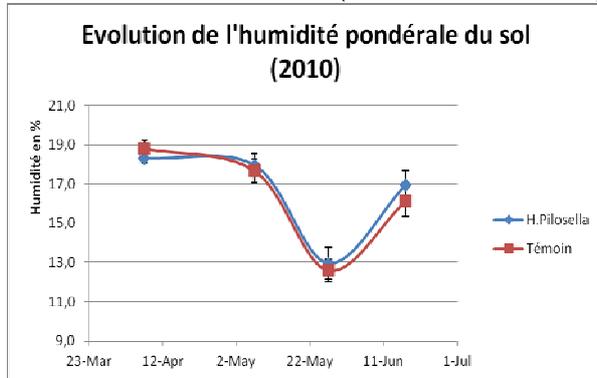
Le nombre et le poids de lombrics adultes endogés est significativement plus élevé dans la modalité piloselle.

Il semble donc que le travail du sol (témoin) favorise les formes juvéniles de lombrics anéciques et endogés, tandis que la couverture de piloselle favorise les formes adultes.

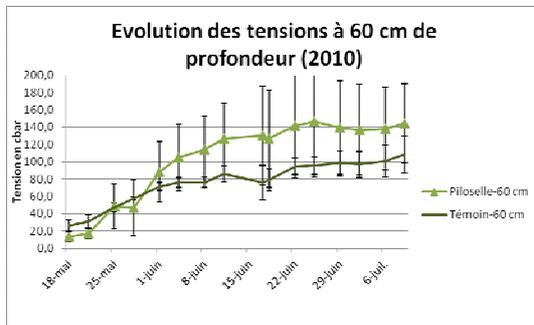
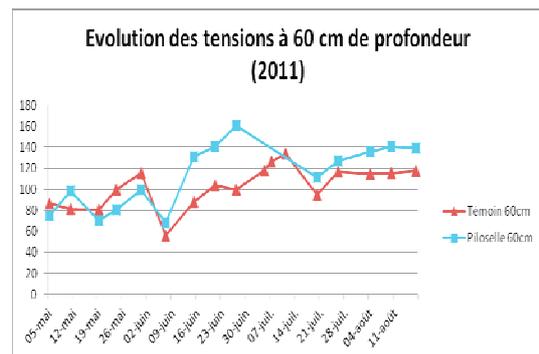
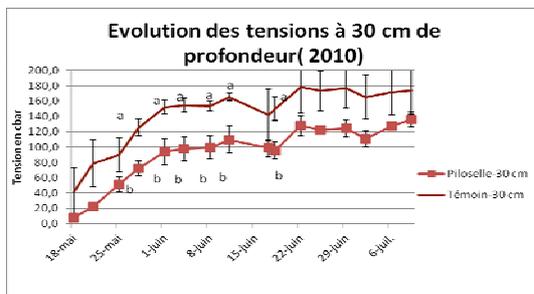
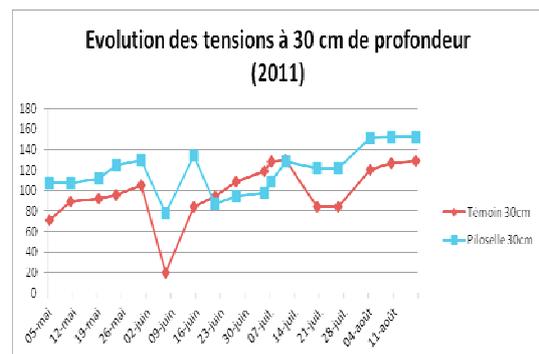
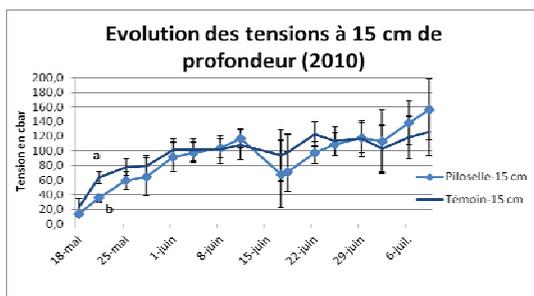
## Evaluation de l'humidité du sol

### Humidité pondérale :

Les deux années de mesures montrent des différences directement liés à la climatologie de l'année. En revanche, pour une même année, aucune différence statistique n'est mis en évidence entre le témoin (travail du sol) et l'enherbement à base de piloselle.



### Disponibilité en eau du sol par suivi tensiométrique :

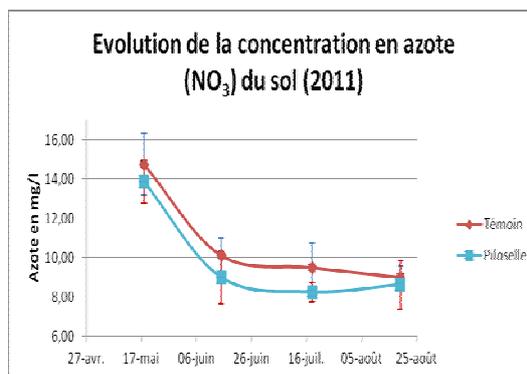
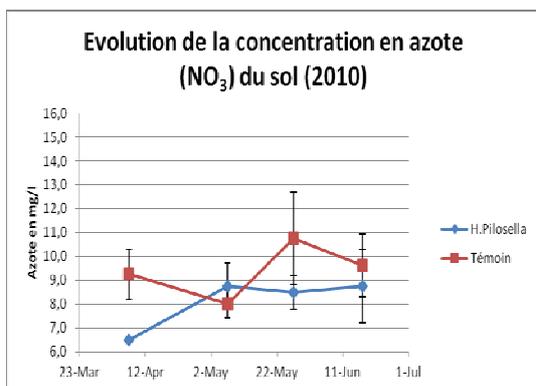


En 2010, l'enherbement à bas de piloselle ne semble pas concurrencer la vigne, à 30 cm de profondeur, la disponibilité en eau était même moins importante pour les rangs témoins. On peut remarquer également que les tensions enregistrées à 15 cm ne montrent aucune différence, mais ces mesures sont peu significatives pour la conduite de la vigne du fait que

d'une part, le système de culture n'est pas soumis à l'irrigation et que d'autre part, le système racinaire de la vigne est puissant et profond.

En 2011, peu de différence sont observable à 30 cm, alors qu'à 60 cm de profondeur, on observe une plus faible disponibilité en eau pendant le mois de juin et pour la modalité piloselle. L'occupation spatiale en augmentation de cet enherbement est à l'origine de la consommation en eau plus importante. Cependant, on peut déjà noter qu'aucun signe de stress hydrique n'a été enregistré sur la vigne à cette période.

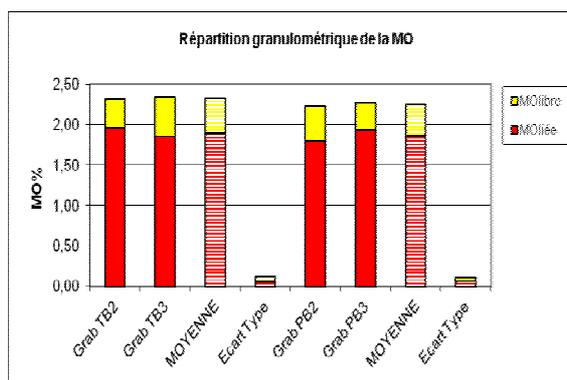
### Evaluation de la teneur en azote



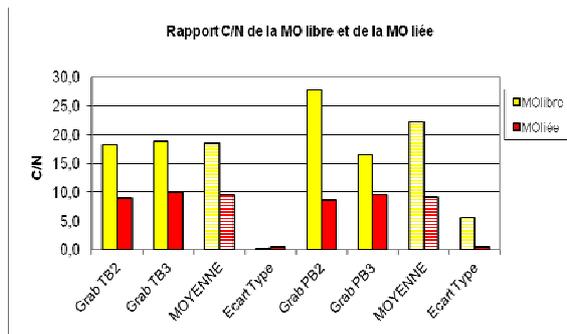
En 2010, les concentrations en azote du sol étaient très basses et similaires entre les deux modalités. Par contre en 2011, les concentrations observées sont plus élevées en début de saison. Les différences observées entre modalités ne sont pas significatives bien qu'il y ait une tendance à ce que l'enherbement à base de piloselle consomme plus d'azote. Il faut rappeler ici que les adventices occupent 68% du sol sous le rang dans le témoin « sol travaillé ».

### Qualité organique et biologique du sol

Les analyses ont été réalisées uniquement en 2011 par le laboratoire Celesta  
Teneur en MO, répartition granulométrique de la MO et rapport C/N

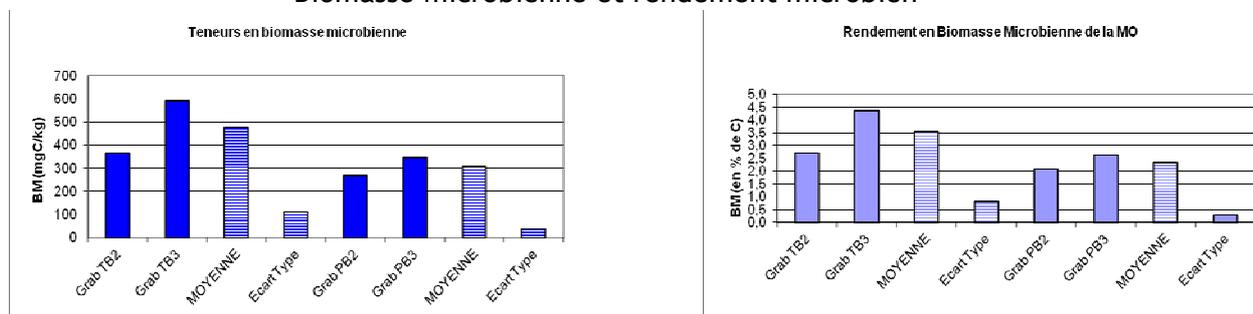


Les teneurs en MO sont satisfaisantes. Pas de différences entre les traitements. La teneur en MO libre est plutôt élevée dans les 2 traitements. Le ratio MO libre / MO totale proche des 20% est plutôt élevé pour ce type de sol (habituellement aux alentours de 10%), laissant présager un bon entretien organique de cette parcelle. La proportion de MO libre reste élevée pour ce type de sol (habituellement 20%).



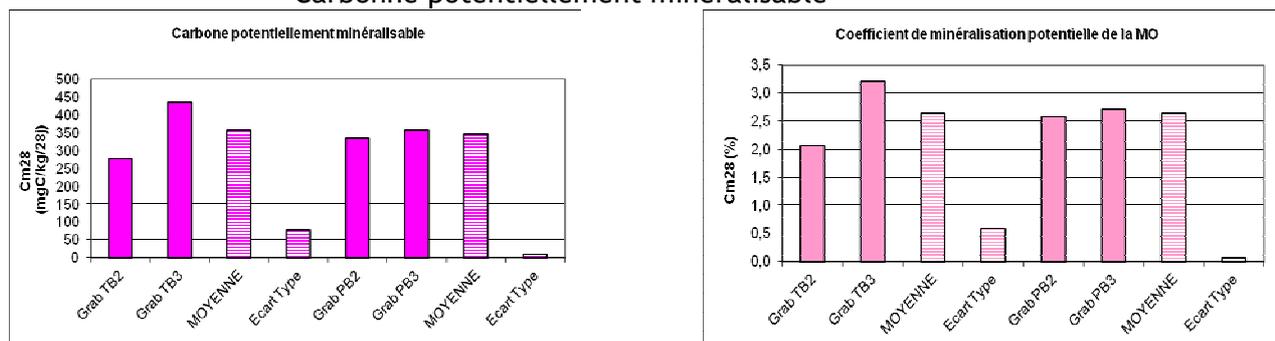
Les rapports C/N moyens des fractions libres et liées sont satisfaisants (Graphique 2). On n'observe pas de différences entre les différentes modalités et pour chacune des fractions. Les humus (MO liée) sont correctement évolués et fonctionnels. La MO libre est encore jeune et active. Une des modalités avec piloselle présente un rapport C/N un peu élevé, caractéristique d'une matière organique peu évoluée, riche en carbone et en énergie, mais susceptible d'immobiliser de l'azote lors de sa transformation.

### Biomasse microbienne et rendement microbien



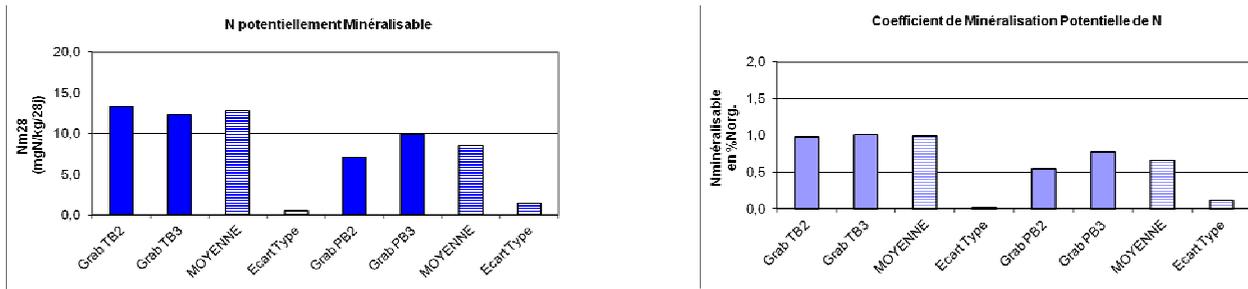
La teneur moyenne en biomasse microbienne (BM) du sol est élevée pour la modalité témoin, et plus faible mais d'un niveau satisfaisant, pour la modalité avec piloselle (Graphique 3). L'efficacité moyenne de la MO et de son environnement à produire de la BM (Graphique 4) est élevée pour les 2 modalités, bien que sensiblement plus faible pour la piloselle.

### Carbone potentiellement minéralisable

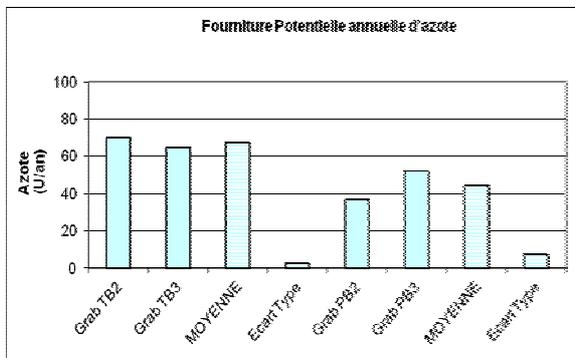


La teneur moyenne en carbone potentiellement minéralisable est satisfaisante et non différente entre les 2 modalités. Les différences observées entre les répétitions pour la modalité T sont à rattacher directement aux variations de biodisponibilité du carbone comme on peut le voir dans le graphique de droite. Celui-ci nous montre également qu'il n'y a pas de différence sur l'activité moyenne de la MO (= coefficient de minéralisation moyen de la MO) entre les 2 modalités, T et P.

## Azote potentiellement minéralisable et coefficient de minéralisation de l'azote



La teneur moyenne en azote potentiellement minéralisable est plus élevée pour la modalité T que pour la modalité P. Pour cette dernière, la valeur est même plutôt faible. Ceci est a priori lié à une plus faible biodisponibilité de l'azote comme l'indique le graphique de droite. La biodisponibilité est plus élevée pour la modalité T, tout en restant à la limite de la valeur souhaitable (1% à 2%).



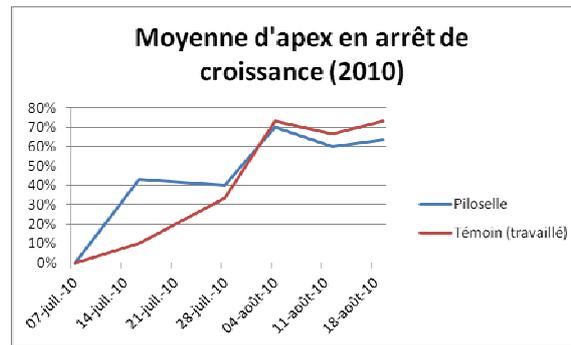
La fourniture potentielle d'azote moyenne, estimée pour 3500 tonnes de terre est à peine satisfaisante pour la modalité T, un peu faible pour P (Graphique 10). Ceci est donné uniquement à titre indicatif car les surfaces respectives correspondant aux modalités T ou P couvrent sans doute moins du 1/3 de la surface cultivée.

Globalement, la parcelle présente un potentiel de fertilité biologique et organique tout à fait satisfaisant.

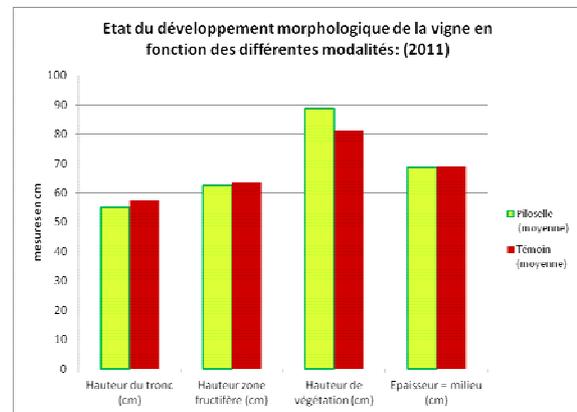
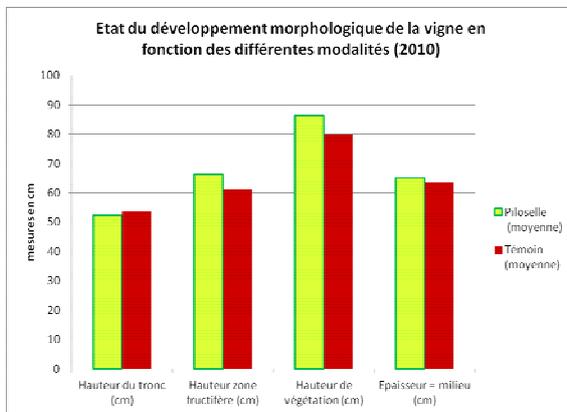
Après 2.5 ans environ de gestion différenciée du rang, on note surtout une plus faible biomasse microbienne, une plus faible biodisponibilité de l'azote, et dans une moindre mesure, une plus faible activité enzymatique (FDA hydrolase) pour la modalité avec la couverture permanente de piloselle par rapport à la modalité témoin, avec entretien mécanique. Les autres paramètres, quantité et qualité des fractions organiques, potentiel de minéralisation du carbone, ne semblent pas être affectés à ce stade de l'essai.

Si l'essai se poursuivait, il serait intéressant de savoir si l'effet « dépressif » de la piloselle sur certains indicateurs de la fertilité biologique du sol se confirmait. Dans un deuxième temps, il restera à en trouver les raisons réelles. Peut-on le rattacher au phénomène d'allélopathie déjà décrit pour l'Epervière piloselle ?

## Influence sur la végétation de la vigne



La croissance active de la végétation peut être caractérisée par l'état des apex des rameaux de la vigne. En 2010, la proportion d'apex en arrêt de croissance n'est pas significativement différente entre les modalités.



La morphologie du développement végétatif n'est pas influencée par l'entretien du rang de la vigne : aucune différence n'est observable entre les modalités et quel que soit l'année.

## Caractéristiques qualitatives de la vendange

En 2009, la vendange a été réalisée sans notre présence : aucun paramètre n'a pu être enregistré. En 2010, trois analyses ont été réalisées pendant la phase de maturation.

Merlot		degré en puissance (%)	Acidité totale (g/L H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	pH	Acidité malique (g/L)	Azote assimilable (mg/L)	Potassium (mg/L)	Acide tartrique (g/L)	Anthocyanes (g/kg)	Composés phénoliques totaux (g/hg)
27/08/2010	Témoin	13,1	4,71	3,27	1,3	153	1587	7		
27/08/2010	Piloselle	12,9	4,75	3,27	1,3	187	1555	6,8		
09/09/2010	Témoin	13,9	3,87	3,35	1,4	206	1308	5,5		
09/09/2010	Piloselle	13,5	4,05	3,34	1,3	226	1381	5,8		
14/09/2010	Témoin	13,9	3,75	3,41	1,5	210	1421	5,1	1,58	9,84
14/09/2010	Piloselle	14	3,48	3,45	1,1	246	1480	5	1,61	9,7

Les différents paramètres analysés ne présentent pas de différence entre les modalités au cours de la maturation. Cependant on peut noter l'azote assimilable contenu dans le moût est systématiquement plus élevé dans la modalité piloselle, sans que cette différence soit significative.

Merlot		degré en puissance (%)	Acidité totale (g/L H2SO4)	pH	Acidité malique (g/L)	Azote assimilable (mg/L)	Potassium (mg/L)	Acide tartrique g/L
31/08/2011	Témoin	12.4	4.63	3.37	3.1	113	1591	4.7
31/08/2011	Piloselle	12,9	3.91	3.43	2.3	104	1564	3.9
13/09/2011	Témoin	13,9	3	3.6	1.5	184	1504	3.9
13/09/2011	Piloselle	14.1	2.88	3.6	1.2	174	1509	3.1

En 2011, on constate également aucune différence significative entre les modalités. Mais la concentration en azote assimilable devient inférieure dans la modalité piloselle que dans le témoin. Ceci est confirmé par les résultats d'analyse d'azote dans le sol

#### Caractéristiques quantitatives de la vendange

En 2010, la récolte a été réalisée le 14 septembre

Merlot	Témoin			Piloselle		
	Nb Grappe	Poids récolté (kg)	Poids moyen d'une grappe (kg)	Nb Grappe	Poids récolté (kg)	Poids moyen d'une grappe (kg)
Moyenne	18,94	1,38	0,07	20,40	1,56	0,08
Ecart-type	6,66	0,69	0,03	7,53	0,63	0,03

En 2011 la récolte a été réalisée le 13 septembre

Merlot	Témoin			Piloselle		
	Nb Grappe (/cep)	Poids récolté (kg/cep)	Poids moyen d'une grappe (kg)	Nb Grappe (/cep)	Poids récolté (kg/cep)	Poids moyen d'une grappe (kg)
Moyenne	24.11	2.54	0.105	23.23	2.21	0.096
Ecart-type	3.63	0.40	0.006	5.14	0.57	0.013

La quantité de raisins récoltés a été influencée par les caractéristiques climatiques propres à chaque année : il y a eu plus de grappes en 2011 qu'en 2010.

Parc contre la mode d'entretien du rang n'a pas eu d'influence ni sur le nombre de grappe, ni sur le poids moyen de la grappe.

## Bilan à l'issue du projet

---

### **Bilan des actions 2009-2011 : points forts et points faibles**

L'implantation de la piloselle est lente et trois ans après son installation, elle n'occupe pas entièrement le sol. Par conséquent, la présence d'une proportion non négligeable d'adventices entraîne un entretien spécifique (tonte par rotofil) afin d'assurer le bon développement de la piloselle.

Dans cet essai en sol profond, l'implantation de la piloselle a nécessité deux arrosages la première année. En conditions de coteaux où la disponibilité en eau du sol est plus faible, l'implantation de la piloselle demandera plus d'interventions et de soins.

Au cours des trois ans, nous n'avons pas pu mettre en évidence les propriétés allélopatiques de la piloselle, mais après trois ans de non intervention mécanique sous le rang de vigne, l'enherbement autre que la piloselle a été très largement contenu, et aucun signe de baisse de rendement n'a été enregistré. Cependant, il serait intéressant de savoir si l'effet « dépressif » de la piloselle sur certains indicateurs de la fertilité biologique du sol se confirme.

Du fait de la non irrigation de la vigne, il était attendu qu'aucune évolution visible de la structure du sol ne soit enregistré sur un pas de temps aussi court (3 ans). L'hétérogénéité du travail du sol sous le rang (notamment le travail de la déchausseuse) n'a pas permis de valider si le test simplifié d'infiltrométrie (beerkan) : il faudrait réaliser un plus grand nombre de répétitions pour atténuer la grande hétérogénéité d'état du sol sous le rang.

### **Valorisation/Communication**

*Articles techniques, scientifiques, communications orales, formations (y compris stagiaires),*

### **Perspectives**

Le non travail sous le rang de vigne est une option de mode d'entretien du sol qui est étudié par un grand nombre d'acteurs européens. L'installation d'un couvert végétal présente des difficultés sous notre climat méditerranéens, d'autant plus si l'accès à l'eau est difficile.

Concernant la piloselle proprement dite, l'essai devrait être poursuivi afin d'atteindre une occupation par celle-ci optimale.