

# Techniques alternatives d'entretien des sols

2015

Pauline Garin

Chambre d'Agriculture de Vaucluse

## 1. Identification de l'action

Responsable technique : Chambre d'Agriculture de Vaucluse

Partenaires : Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône, Chambre d'Agriculture du Var, GRAB.

## 2. Description de l'action

Dans le contexte actuel de restriction de l'utilisation des herbicides et notamment le risque d'exclusion du glyphosate, de développement de l'agriculture biologique, de réchauffement climatique et de gestion de l'eau, l'adaptation des pratiques d'entretien du sol semble primordiale, voire urgente. En effet, la principale stratégie utilisée est le désherbage chimique sous le rang et le travail du sol dans l'entre-rang que l'on sait générateur de gaz à effet de serre et favorisant l'érosion et le transport des produits phytosanitaires vers les nappes phréatiques. Par ailleurs les outils de travail du sol intercep présentent des limites : utilisation quasi-impossible en dévers, coût élevé en temps, en carburant et en main d'œuvre, tassement des sols favorisé par de nombreux passages.

## 3. Résultats de l'année

### A-Enherbement sous le rang :

L'enherbement sous le rang à base de plantes à fort pouvoir couvrant, peu concurrentielles pour la vigne, xérophiles (tolérantes à la sécheresse) et thermophiles (tolérant de fortes chaleurs) est une alternative qui permettrait de réduire les intrants et les interventions. Elle est aussi actuellement la solution la plus réaliste pour gérer les sols des parcelles en agriculture biologique situées en forte pente.

Initialement les espèces étudiées étaient deux variétés de médics. En 2008, des piloselles (plante déjà utilisée en Suisse et testée en arboriculture en région PACA) ont été plantées sur plusieurs sites : Le Puy Sainte Réparate, Piolenc et Orange. La même année ont été semés à Piolenc du Brome des toits (précoce et tardif) et de l'Orge des rats, sélections issues de la recherche suisse. Nicolas Delabays de la Station Fédérale de Recherche

Agronomie de Changins a notamment mis en évidence la faible concurrence engendrée par ces plantes et surtout leurs propriétés allélopathiques (c'est-à-dire qu'elles émettent des molécules capables de limiter considérablement la germination des adventices comme le chénopode et l'amarante). Par ailleurs du trèfle nain blanc, a été semé au printemps 2009 à Visan.

Entre les différentes espèces comparées, la réussite d'implantation est variable. Le Brome des toits et l'orge des rats testés sur la parcelle de Piolenc ne se sont pas implantés de façon satisfaisante. Le trèfle nain blanc s'est en revanche bien implanté sur la parcelle de Visan mais s'est avéré trop concurrentiel. Ces essais ont donc été abandonnés. Les essais « piloselles » sont suivis depuis 2009 sur les 3 sites où elle s'est bien implantée (les deux sites où les sols étaient trop secs en superficie ont été abandonnés en 2012) et comme on observe une légère concurrence sur ces sites, cette espèce a été implantée en 2012 sur des sols plus profonds afin d'observer le niveau de concurrence vis-à-vis de la vigne dans des conditions moins sensibles. Cette année seule la parcelle de Piolenc est suivie, la piloselle ne s'étant pas bien implantée au Puy Ste Réparate.

Les parcelles en dévers sont actuellement très difficilement gérables avec des outils intercepts voire non mécanisables. Elles sont par ailleurs particulièrement sensibles à l'érosion. Il semblait donc pertinent de tester un enherbement sous le rang dans ces conditions. 4 parcelles ont été plantées à Vacqueyras, Suzette, Laroque Alric et Auriol. Un suivi très allégé a été établi dans un premier temps.

Par ailleurs, suite aux travaux de Xavier Delpuech (IFV), il est ressorti que le plantain corne de cerf (*Plantago coronopus*) est une espèce peu concurrentielle à bonne capacité d'implantation et peu développée en hauteur comme la piloselle (pas de tonte nécessaire). Cette espèce méritait donc d'être testée. Et comme un des freins à l'enherbement sous le rang réside dans le semis, celui-ci a été effectué en utilisant la technique de l'hydroensemencement qui consiste à semer à la volée sous haute [pression](#) un mélange à l'eau de semences, d'[engrais](#), d'[amendement](#) et d'un [liant](#). Cette modalité a été mise en place à l'automne 2013 sur les 4 parcelles en dévers où la piloselle a été plantée ; mais la levée n'a pas été satisfaisante sur 3 des parcelles. Nous avons donc planté en octobre 2015 cette espèce sur ces 3 parcelles sous la forme de mini-mottes.

Enfin, il a semblé intéressant de suivre l'installation et le développement d'un mélange comportant la piloselle (*Hieracium pilosella*), le trèfle porte-fraise (*Trifolium fragiferum*) et une achillée (*Achillea crithmifolia*) semé par un vigneron vauclusien à Faucon en 2012. L'intérêt de tester un mélange est d'améliorer les chances de réussites de l'implantation d'un enherbement sous le rang. Le suivi de ce mélange est cette année limité au sol le plus profond où le mélange s'est le mieux implanté.

Tous ces essais cherchent à répondre aux questions suivantes :

- Quelle est l'efficacité de ces enherbements en matière de contrôle des adventices, dans un vignoble méditerranéen ?
- Quelle est la concurrence vis-à-vis de la vigne exercée par ces espèces ?

- **Matériel expérimental et modalités :**

**Essais mis en place en 2008**

	CA84	CA13	GRAB
<i>Localisation</i>	Domaine expérimental de Piolenc, Vaucluse	Puy St Réparate	Avignon
<i>Matériel</i>	Grenache / R110	Cinsault	Merlot
<i>Conduite</i>	Cordon de Royat	Cordon de Royat	Cordon de Royat
<i>Terroir</i>	Côtes du Rhône	Coteaux d'Aix-en-Provence	Vin de pays
<i>Témoin</i>	Désherbage chimique	Désherbage chimique	Travail du sol
<i>Modalités</i>	Piloselle	Piloselle	Piloselle

**Essais mis en place en 2012 en sols plus profonds**

	CA84	CA13
<i>Localisation</i>	Domaine expérimental de Piolenc, Vaucluse	Puy St Réparate
<i>Matériel</i>	Syrah	Cinsault
<i>Conduite</i>	Cordon de Royat	Cordon de Royat
<i>Terroir</i>	Côtes du Rhône	Coteaux d'Aix-en-Provence
<i>Témoin</i>	Désherbage chimique	Désherbage chimique
<i>Modalités</i>	Piloselle	Piloselle

Essais mis en place en 2013 en dévers

	CA84		CA13	GRAB
<i>Localisation</i>	Laroque Alric	Vacqueyras	Auriol	Suzette
<i>Matériel</i>	Grenache	syrah	Grenache	<a href="#">Grenache</a>
<i>Conduite</i>	Cordon de Royat		Cordon de Royat	Cordon de Royat
<i>Terroir</i>	Côtes du Rhône	Vacqueyras	IGP	

<i>Témoin</i>	Désherbage chimique	Travail du sol	Désherbage thermique	Travail du sol
<i>Modalités</i>	Piloselle Plantain corne de cerf			

#### Essais mis en place en 2012

	GRAB		
<i>Localisation</i>	Faucon : La Buissière	Faucon : La Tuilière	Faucon : Le Puits
<i>Matériel</i>	Grenache	Grenache	Syrah
<i>Conduite</i>	Cordon de royat		
<i>Terroir</i>	Côtes du Rhône	Côtes du Rhône	IGP
<i>Témoin</i>	Travail du sol	Travail du sol	
<i>Modalités</i>	Piloselle	Piloselle, Achillée crithmifolia, Trèfle porte fraise	
<i>Caractéristiques de sol</i>	Sol caillouteux, séchant	Coteaux très argileux	Sol profond et sableux

- **Dispositif expérimental** : en bandes.

#### *Essais mis en place en 2008*

En 2008, pour des problèmes de production les plants ont été livrés très tardivement : le 27 juin.

La plantation s'effectue le 27 juin sur la parcelle du lycée viticole (4 plants entre deux ceps espacés d'1m20) et le 4 juillet à Piolenc (3 plants entre deux ceps espacés d'1m), et au Puy Sainte Réparate (2 à 6 plants de piloselle entre chaque pied) :

Les plants sont ensuite régulièrement arrosés sur ces trois sites.

Malgré l'arrosage, les taux de reprise relevés sont :

- au Puy Sainte Réparate, 37% au mois de Juillet, 30% le 15 octobre.
- à Orange, 75% le 16 juillet, 65% le 27 août
- à Piolenc, 30% le 7 juillet et le 13 août

Les plants manquants ont été remplacés le 15 octobre au Puy Sainte Réparate, le 14 octobre à Piolenc et Orange.

Le GRAB garde les piloselles en pot durant l'été et les plante en octobre de la même année. La parcelle du Var est également plantée en octobre 2008.

Sur la parcelle du Puy Ste Réparate, en 2009, la modalité piloselle a été irriguée sous le rang pour faciliter son implantation. En 2010 et 2011, pour avoir des résultats comparables les 2 modalités ont été irriguées et 3 blocs sont distingués sur la parcelle afin de pouvoir interpréter les données sur le plan statistique. Chaque bloc correspond à 30 ceps.

En 2012 et 2013, sur la parcelle d'Avignon, le témoin qui devait être dés herbé mécaniquement s'apparentait plus à un enherbement naturel.

En 2013, la surface enherbée sous le rang a été réduite de 36% (80cm de large) à 22% (50 cm de large) sur le site de Piolenc dans le but de réduire la concurrence exercée sur la vigne.

### ***Essais mis en place en 2012 et 2013 en sols plus profonds***

A Piolenc, le 3 janvier 2012 un désherbage au glyphosate à la dose vivace a été réalisé sur le rang destiné à la plantation de piloselle. La transplantation a été réalisée sur sol propre le 3 avril 2012 à raison de trois piloselles par mètre linéaire.

Au Puy Ste Réparate, la plantation a eu lieu le 18 octobre 2012, tardivement car à la sortie de l'hiver 2011/2012 les plants issus de l'essai mis en place 2008 avaient été touchés par le gel.

A Lorgues, la plantation de la piloselle a été réalisée en septembre 2013 et le témoin est désherbé chimiquement.

### ***Essais mis en place en 2013 en dévers***

Sur les parcelles de Vacqueyras, Suzette et La Roque Alric, l'hydroensemencement a été fait le 31 octobre 2013. A cause de problème de colmatage, il a été réalisé avec une faible pression et la quantité de semences à l'hectare a été plutôt surdosée. Le sol était propre à Vacqueyras et La Roque Alric. En revanche à Suzette, il y avait des adventices sous le rang. La plantation des piloselles avait été réalisée le 27 septembre 2013 à Vaqueyras et La Roque Alric sur sols propres. Les piloselles se sont bien implantées et se sont même déjà bien développées à la faveur d'un hiver doux. En revanche, début mars 2014, le plantain corne de cerf n'avait pas encore germé. Il commence à germer fin mars 2014 sur la parcelle de Vacqueyras.

Sur la parcelle d'Auriol, la plantation de piloselle a été réalisée le 4 octobre sur sol travaillé (à raison de 2 plants entre 2 ceps). L'hydroensemencement a été réalisé le 11 octobre 2013 sur la même parcelle. Début mars, le plantain corne de cerf n'avait pas encore germé, alors que les piloselles se sont bien implantées.

### ***Essais mis en place en 2012 à l'initiative d'un vigneron***

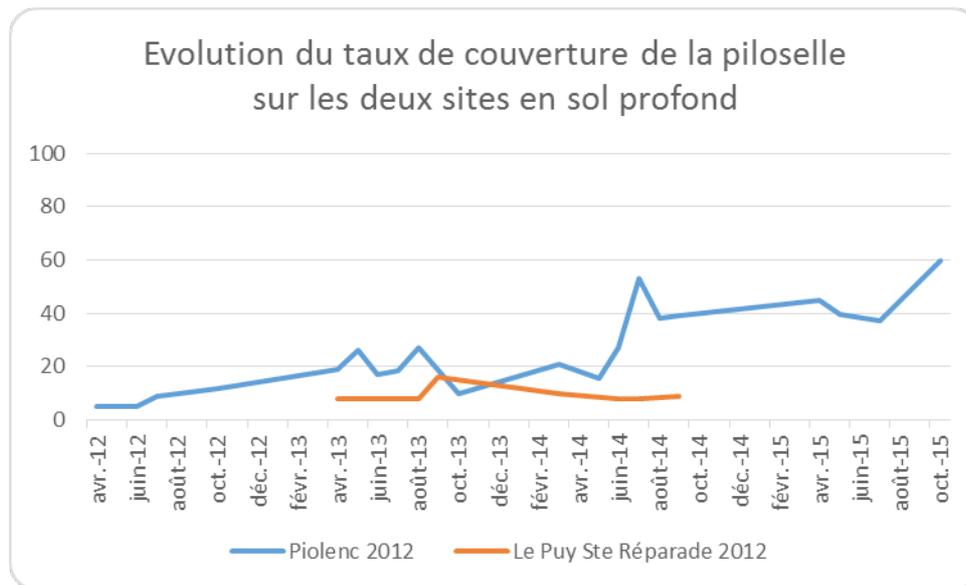
Sur les parcelles de Faucon, le vigneron a décidé de tester, de sa propre initiative et suite aux premiers résultats obtenus par la CA84 et le GRAB, l'implantation d'un enherbement sous le rang sur trois parcelles différentes :

- « La Buissière » : parcelle de grenache en coteaux, en bio depuis 3 ans (désherbée chimiquement auparavant). Sol très caillouteux. La plantation de Piloselle a été réalisé en septembre 2012, à raison de 2 plants en godets entre ceps (distance = 1.10 m) sur 4 rangs contigus.
- « La Tuilière » : parcelle de grenache en coteaux, très argileuses. Plantation en septembre 2012 d'une séquence de godets composée successivement de Piloselle, Achillée crithmifolia et de Trèfle porte fraise. Cette séquence est implantée entre 2 ceps et répétées sur ½ rang (50m)

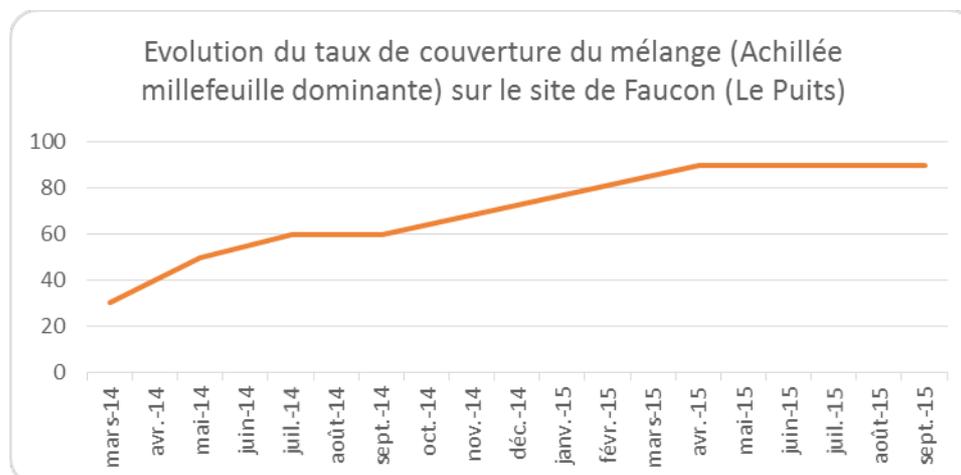
- « Le Puits » : parcelle de syrah en plaine, sol profonds et sablo-limoneux. Plantation en septembre 2012 d'une séquence de godets de Piloselle, Achillée crithmifolia et de Trèfle porte fraise entre 2 ceps. Cette séquence est implantée sur 1 rang complet.

- **Observations floristiques :**

Sur les deux parcelles de piloselle en sol profond, la piloselle s'implante progressivement (elle atteint 60% de taux de couverture à l'automne 2015) mais globalement moins vite qu'elle ne s'était implantée en sol superficiel.

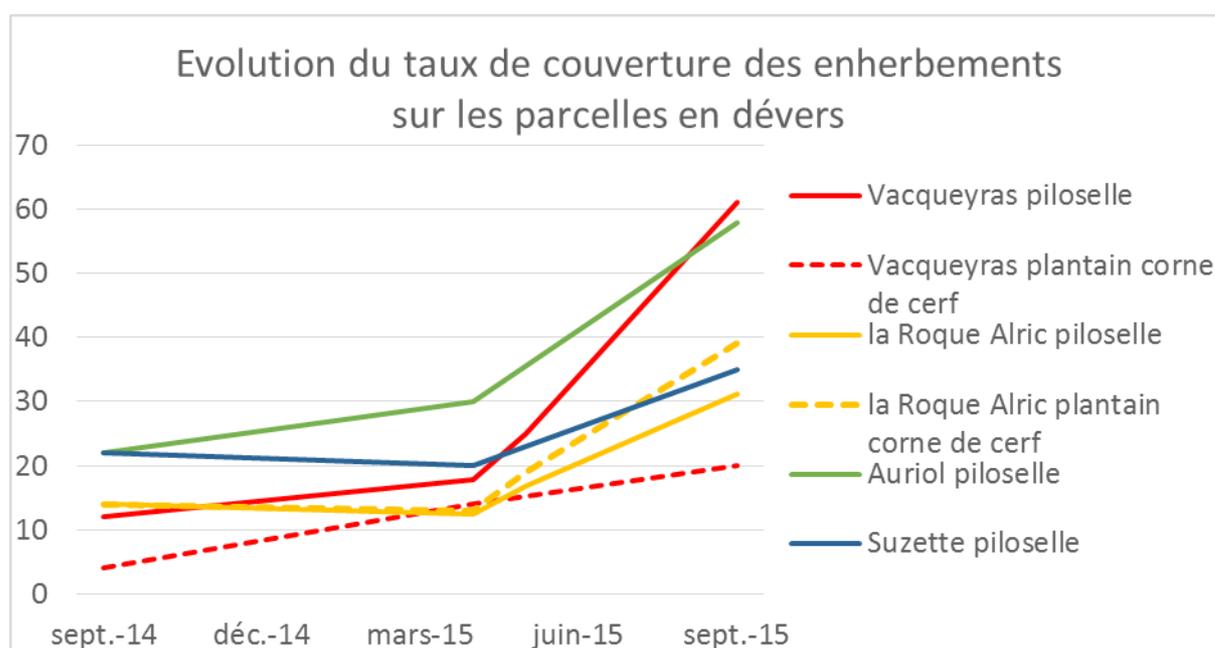


A Faucon 4 années après implantation le mélange planté atteint 90% de taux de couverture sur la parcelle du Puits. La parcelle possède un sol profond de type limono-argileux, plate sans devers. Elle se situe dans la zone d'accumulation située sous le village de Faucon. La toponymie « puits » laisse à penser qu'il y a présence d'eau dans ce secteur.



Sur les parcelles en dévers, la piloselle est en cours d'implantation de façon normale à rapide sur les 4 sites. En effet, le taux moyen de couverture à l'automne 2015 est de 30% à Laroque Alric et Suzette et 60% à Auriol et Vacqueyras.

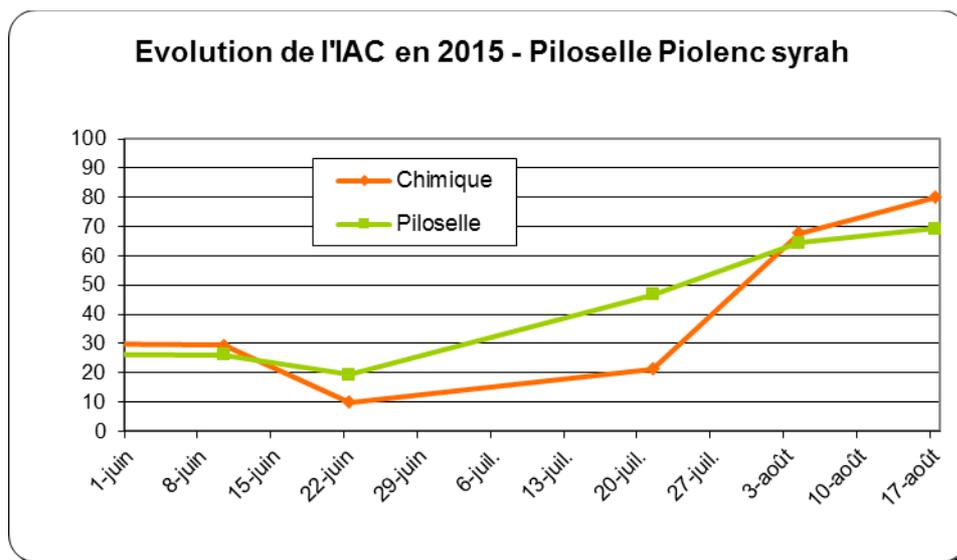
En revanche, le semis par hydro-ensemencement du plantain corne de cerf a été un échec sur 3 sites sur 4. Mais il semble qu'une partie des graines aient fermées l'année suivante sur Vacqueyras et Laroque Alric. Sur ces deux sites les zones sans plantain ont été complantées avec des mini-mottes à l'automne 2015 comme prévu et sur les sites de Suzette et Auriol, c'est tout l'essai qui a été planté avec des mini-mottes à l'automne 2015. Sur le site de Laroque Alric, la cinétique de développement du plantain est similaire à celle de la piloselle. En revanche sur le site de Vacqueyras la couverture du plantain est beaucoup plus irrégulière (rare dans les zones intercep qui ont raviné) et plus faible en moyenne que la piloselle.



**- Alimentation hydrique et azotée :**

Sur la syrah, en sol plus profond et avec une implantation de la piloselle en 2012, (tableau ci-dessous), on n'observe pas de différence de delta C13 et de teneur des moûts en azote assimilable à la récolte avec le témoin, cette année. L'évolution de l'indice d'arrêt de croissance (figure ci-dessous) au cours de la période végétative sur les deux modalités est également très proche.

modalité	azote assimilable	$\Delta C13$
témoin	106	-24,29
piloselle	110	-24,63



Sur les parcelles en dévers d'Auriol et Vacqueyras, les delta C13 mesurés à la récolte ne permettent pas de distinguer les modalités témoin et piloselle (tableau ci-dessous).

	Auriol	Vacqueyras
date		11 sept.
piloselle	-26,5	-23,19
Témoin	-26,6	-23,64
	pas de déficit	déficit modéré à faible

- **Maturité :**

Sur la parcelle de syrah à Piolenc plantée en piloselle en 2012, les différents paramètres analytiques sont peu impactés par l'enherbement (tableau ci-dessous).

modalité	TAV	Acidité totale	pH	Acide malique	Acide Tartrique	potassium	Poids 200 baies
témoin	13,4	4,71	3,34	1,8	8,3	1799	358
piloselle	13,3	4,67	3,33	1,5	8,3	1713	353

Sur les parcelles en dévers plantées en 2013, on observe peu de différence à ce jour entre les modalités sauf à Suzette où on observe des différences entre les poids de 200 baies. Cette différence pourrait être expliquée par le positionnement de chaque modalité. En effet, dans cette parcelle en dévers, le rang témoin se situe au-dessus du rang « piloselle » qui est lui-même au-dessus du rang « plantain ».

Maturité 2015		%vol	AT	pH	Nass	200 baies	Tartric	K
10-sept.	<b>Témoin</b>	12,8	3,15	3,72	142	372	7,2	2313
suzette	piloselle	13,1	3,21	3,68	148	395	7,2	2315
	plantain	13,4	3,22	3,70	149	410	7,3	2230
11-sept.	<b>Témoin</b>	11,5	4,00	3,57	232		6,7	2083
vacqueyras	piloselle	11,6	4,11	3,42	262		6,8	1783
date	<b>Témoin</b>	15,7	3,6	3,3	58	390	5,5	
Auriol	piloselle	15,4	3,7	3,2	63	368	5,5	

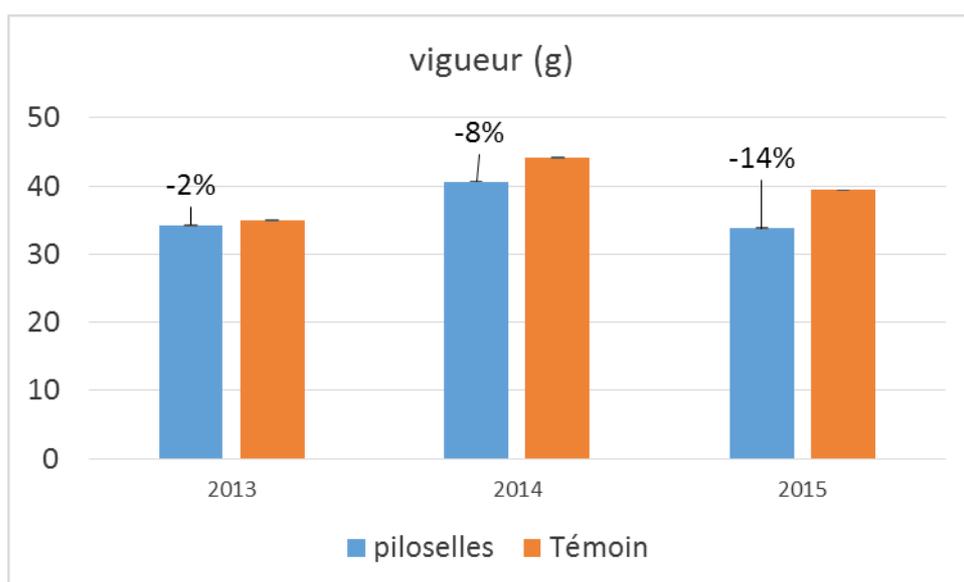
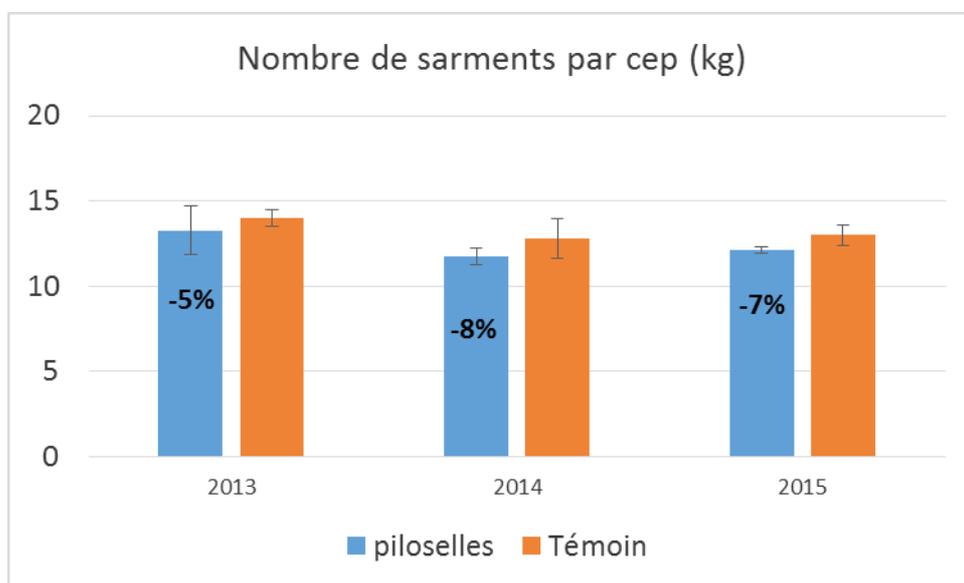
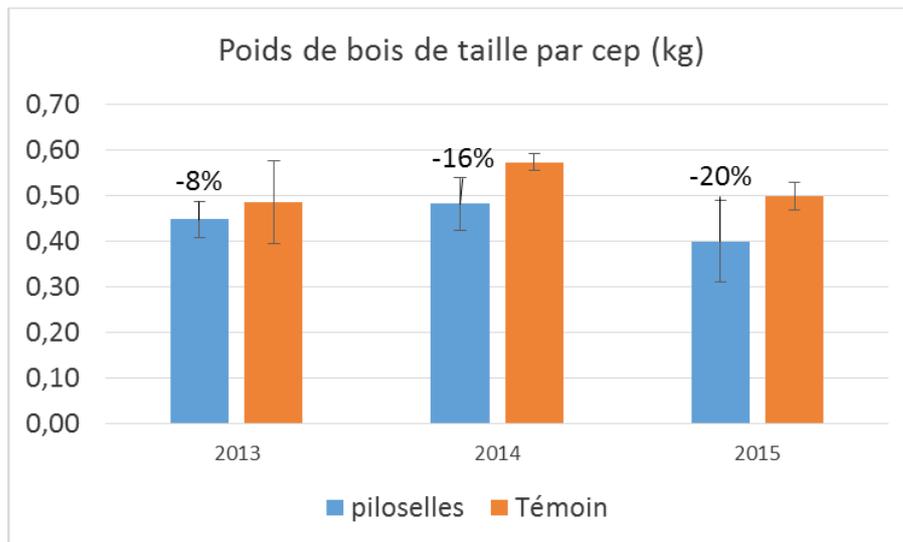
#### - Récolte :

C'est la première année de récolte sur la piloselle implantée en sol profond à Piolenc. Et on observe des différences entre les deux modalités pour les paramètres nombre de grappes, poids par cep et poids par grappe qui sont plus élevés pour le témoin (de 15% pour le poids par cep). Toutefois, d'après les écart-type ces variations ne sont pas significatives.

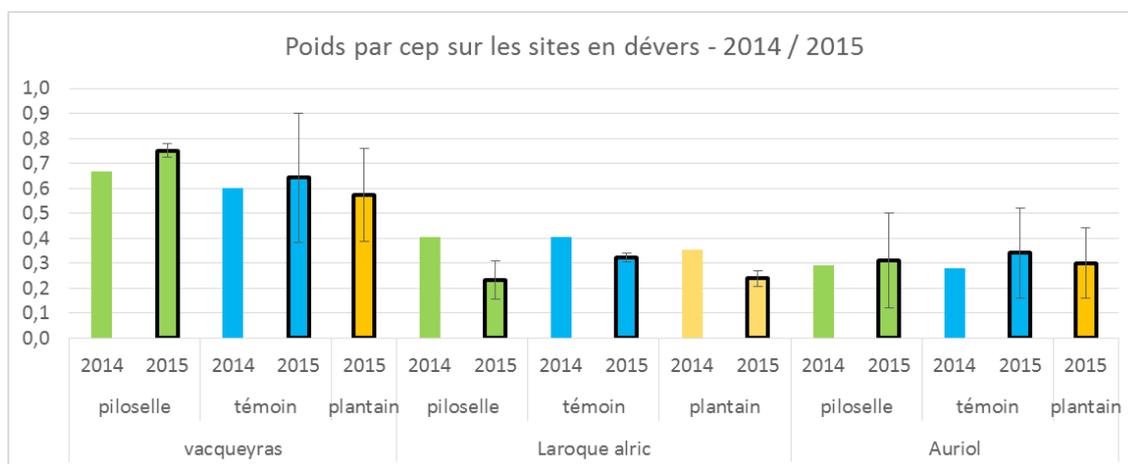
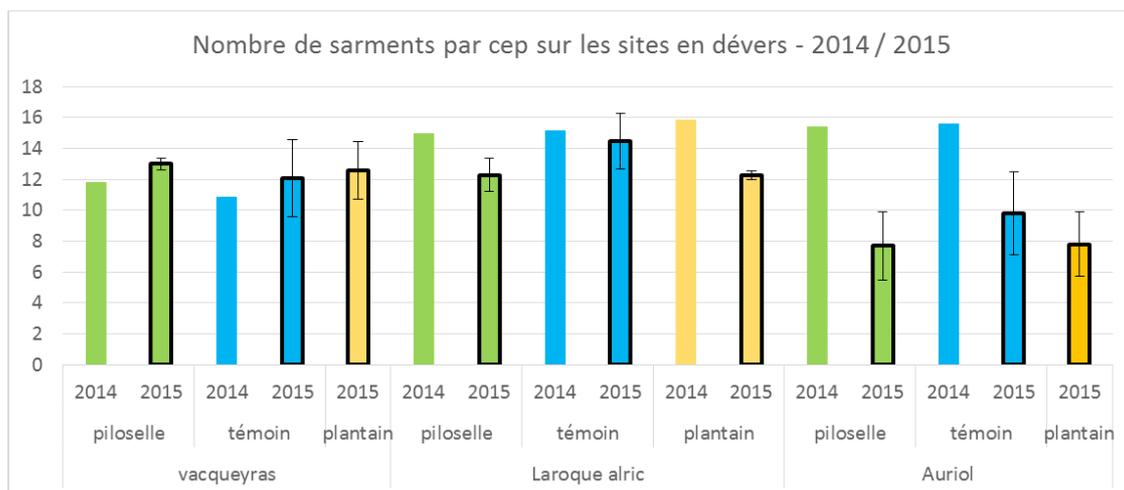
		nb grappes	poids/cep	poids/grappe
moyenne	Témoin	18,4	3,5	193
	Piloselle	16,7	3,0	180
Ecart-type	Témoin	2,5	0,3	8
	Témoin	0,8	0,4	22
<b>Variation par rapport au témoin</b>		<b>-9%</b>	<b>-15%</b>	<b>-7%</b>

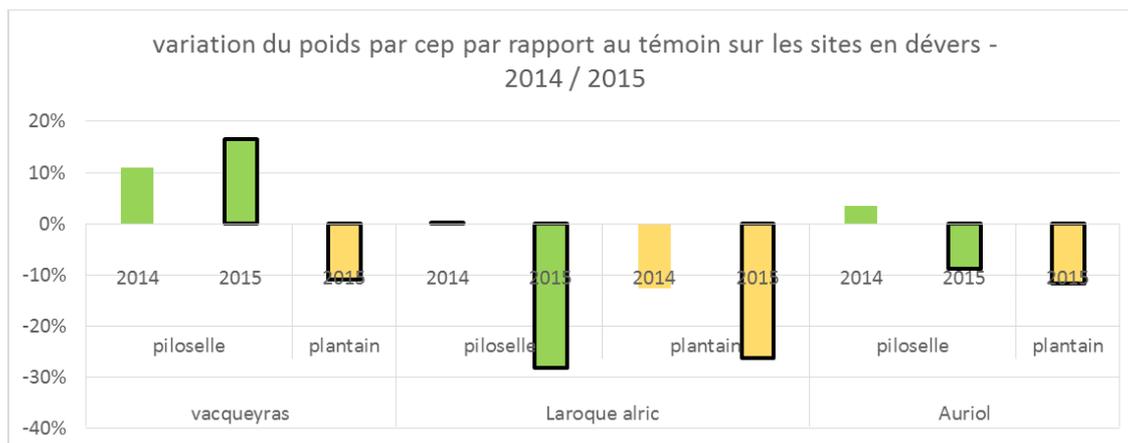
#### - Vigueur :

**Sur la parcelle de Piolenc plantée en 2012** (graphiques ci-dessous), on observe un poids de bois de taille inférieur de 20% (8% en 2013) qui s'explique par un nombre de sarments inférieurs et pour moitié par un poids par sarment inférieur. Le test statistique de Mann Whitney sur les moyennes de poids de bois de taille donne ces valeurs significativement différentes.



Sur les parcelles en dévers (graphique ci-dessous : Vacqueyras, Laroque Alric, Auriol), en 2014, on n'observe pas de différence nette entre les modalités piloselle, plantain et le témoin en matière de vigueur. En 2015, on observe sur la parcelle de Laroque Alric un poids de bois de taille inférieur de plus de 25% pour les modalités enherbées par rapport au témoin. Cette différence est significative ou pas selon les tests statistiques (Mann Whitney ou Kruskal Wallis). A Vacqueyras et à Auriol, les différences ne semblent pas significatives.





### - Enherbement sous le rang à base de piloselle : analyse et discussion

Sur la parcelle de piloselle implantée en 2012 à Piolenc le développement de l'enherbement sous le rang se fait plus lentement que sur le sol plus pauvre. Cette évolution est peut-être due à la concurrence des adventices. Sur la parcelle de Faucon l'enherbement en achillée est cette année très satisfaisant (90%). Sur les 4 parcelles en dévers (installation 2013) on observe toujours un bon démarrage de la piloselle tout particulièrement à Auriol et Vacqueyras. Le plantain se comporte comme la piloselle sur le site de Laroque Alric, seul site où l'hydroensemencement a réussi.

La concurrence commençait à se faire sentir en 2013 sur les parcelles plantées en 2012 : alimentation azotée réduite (indice chlorophyllien et teneur en azote des moûts inférieure au témoin). En 2014 elle se traduisait par une baisse de vigueur de 16% à Piolenc et 20% en 2015.

En revanche, comme sur les parcelles plantées en 2008, sur des millésimes à contrainte hydrique faible à modérée, on n'observe aucun signe de concurrence hydrique que ce soit par les mesures d'apex ou par les delta C13.

Sur les parcelles en dévers aucune concurrence n'est observée à ce jour hormis peut-être sur la parcelle Laroque Alric, mais l'enherbement n'est pas encore très couvrant.