

Techniques alternatives d'entretien des sols

2017

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

Cette action cherche à répondre aux nouveaux enjeux de la viticulture dans un contexte de restriction de l'utilisation des herbicides et notamment la perspective 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. La gestion des jachères entre arrachage et plantation est une thématique problématique et souvent négligée. Or la préparation du sol avant plantation est une étape cruciale : elle conditionne la qualité et la quantité de la flore adventice et donc les futures problématiques de gestion du sol après plantation mais aussi le statut organique et les propriétés du sol qui sont plus difficiles à modifier une fois la vigne en place.

Cette action vise donc dans une démarche agro-écologique à tester des alternatives économiquement viables et permettant de redresser le statut organique des sols, de limiter les risques d'érosion, d'apporter des éléments fertilisants (légumineuses : azote), de décompacter le sol (ex : sainfoin) et de limiter le stock de semences indésirables dans le sol.

Cette action est divisée en 3 axes :

- A) Enherbement sous le rang
- B) Enherbement inter-culture
- C) Enherbement de l'inter-rang

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 Agronomique 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 » ont été de 2009 à 2015 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. Depuis 2015, 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 vaclusien 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 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	grenache
<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			

Essai mis en place en 2012

	GRAB
<i>Localisation</i>	Faucon : Le Puits
<i>Matériel</i>	Syrah
<i>Conduite</i>	Cordon de royat
<i>Terroir</i>	IGP
<i>Témoin</i>	Travail du sol
<i>Modalités</i>	Piloselle, Achillée crithmifolia, Trèfle porte fraise
<i>Caractéristiques de sol</i>	Sol profond et sableux

- **Dispositif expérimental** : en bandes.

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.

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 Vacqueyras 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.

A cause de ces difficultés d'implantation du plantain corne de cerf, nous avons donc planté en octobre 2015 cette espèce sur ces 3 parcelles sous la forme de mini-mottes.

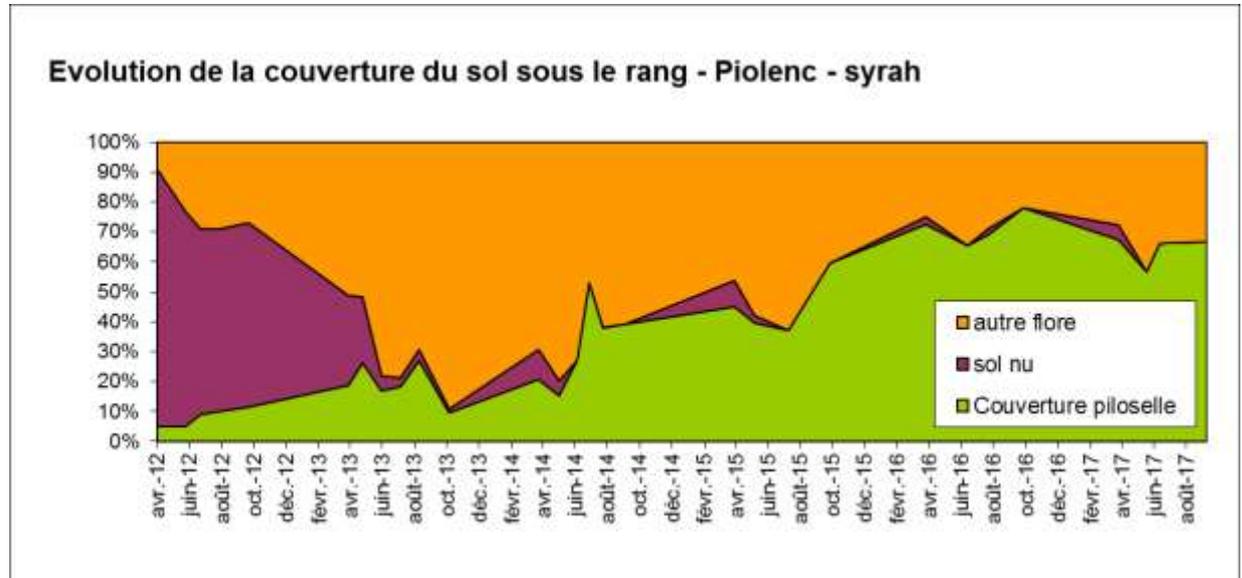
Essais mis en place en 2012 à l'initiative d'un vigneron

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. Une seule est encore suivie en 2017 :

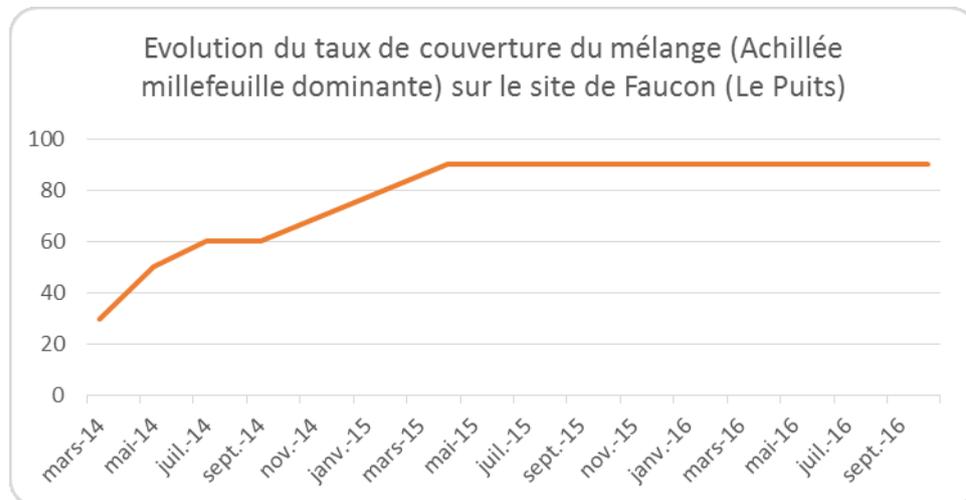
« Le Puits » : parcelle de syrah en plaine, sol profonds et sablo-limoneux. Plantation en septembre 2012 d'une séquence de godets de Piloselle, Achillée crithmifolia et de Trèfle porte fraise entre 2 ceps. Cette séquence est implantée sur 1 rang complet.

- **Observations floristiques :**

Sur la parcelle de piloselle en sol profond, la piloselle s'implante progressivement (elle atteint 80% de taux de couverture au printemps 2016 et se maintient à ce niveau jusqu'à l'automne 2017 malgré la très forte sécheresse estivale et automnale.

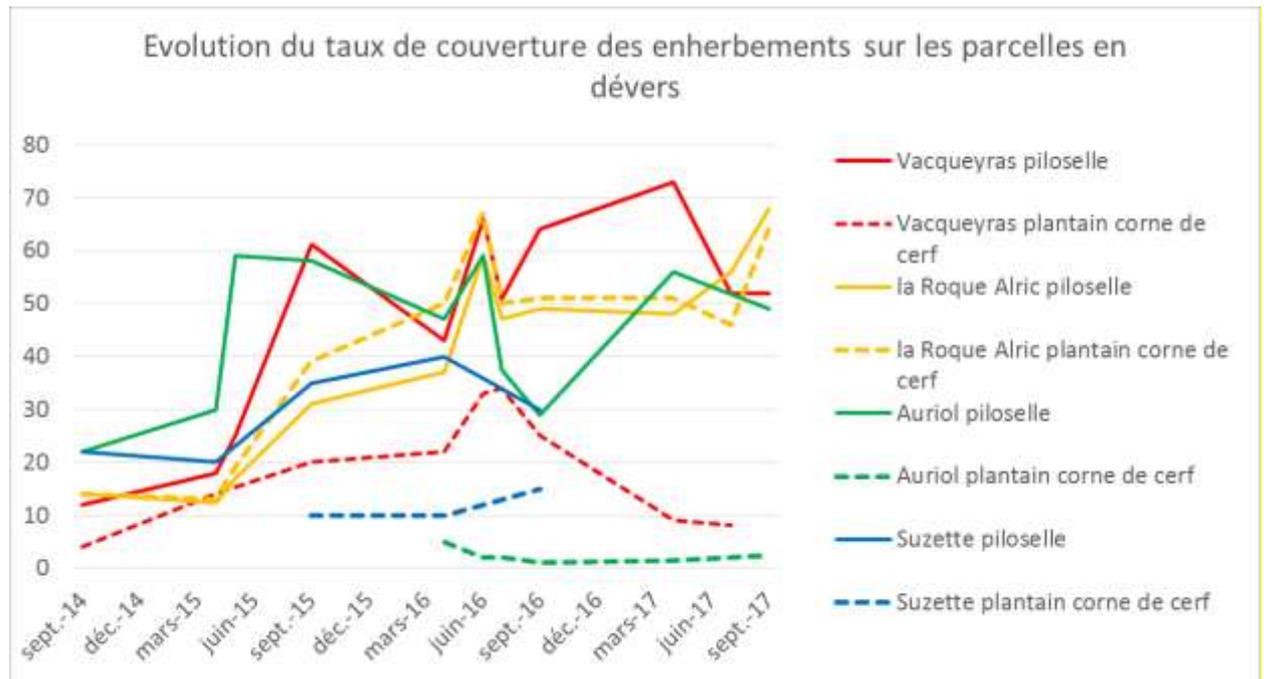


A Faucon 5 années après implantation le mélange planté a évolué vers une couverture mono-espèce d'achillée millefeuille qui se maintient à 90% de taux de couverture sur la parcelle du Puits. La parcelle possède un sol profond de type limono-argileux, plate sans devers. Elle se situe dans la zone d'accumulation située sous le village de Faucon. La toponymie « puits » laisse à penser qu'il y a présence d'eau dans ce secteur.



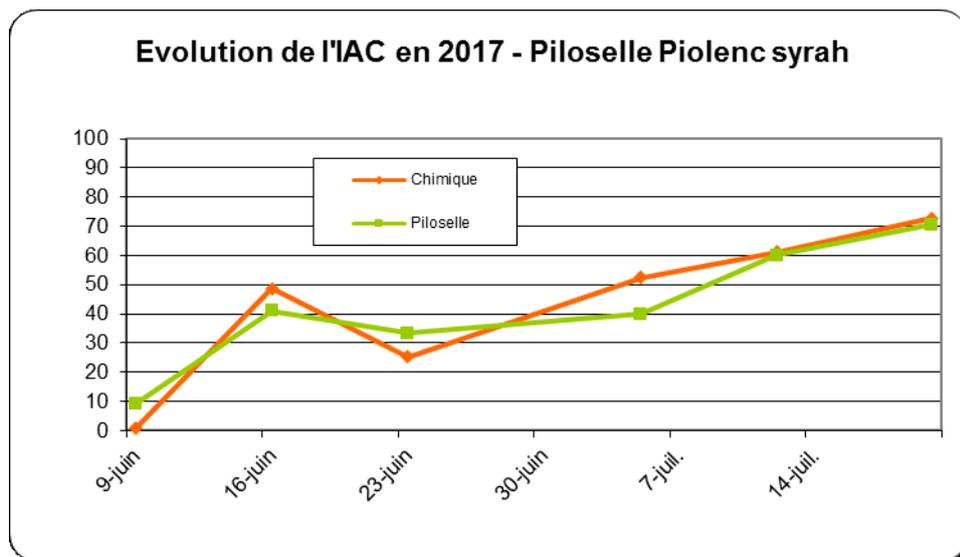
Sur les parcelles en dévers, la piloselle continue de s'implanter à Laroque Alric (68% de taux de couverture fin 2017). Son développement est plus ralenti à Vacqueyras (52%) et Auriol (49%).

En revanche, le semis par hydro-ensemencement du plantain corne de cerf avait été un échec sur 3 sites sur 4. Mais il semble qu'une partie des graines aient germées 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 (taux de couverture de 64% en septembre 2017). En revanche sur le site de Vacqueyras la couverture du plantain est beaucoup plus irrégulière (rare dans les zones intercep qui ont raviné) et a décliné de 25% en octobre 2016 elle est passée à 8% en juillet 2017. Cette modalité de l'essai a donc été abandonnée.



- Alimentation hydrique et azotée :

Comme en 2015 et en 2016, l'évolution de l'indice d'arrêt de croissance (figure ci-dessous) au cours de la période végétative sur les deux modalités est très proche.



L'azote assimilable dans les baies est supérieur au témoin depuis que la piloselle couvre le sol à plus de 50% (+33% en 2016 et +25% en 2017).

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
piloselle	62	103	147	110	96	135
témoin	64	125	171	106	72	108
	-3%	-18%	-14%	4%	33%	25%

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

	Delta C13	interprétation
Vacqueyras piloselle	-27.75	Pas de déficit
Vacqueyras témoin	-27.99	Pas de déficit
Laroque Alric piloselle	-27.85	Pas de déficit
Laroque Alric plantain	-26.93	Pas de déficit
Laroque Alric témoin	-27.94	Pas de déficit
Auriol piloselle		
Auriol témoin		

- Maturité :

Sur la parcelle de syrah à Piolenc plantée en piloselle en 2012, depuis 2012 les différents paramètres analytiques sont peu impactés par l'enherbement (tableau ci-dessous). L'acide malique est le paramètre le plus variable mais aucune tendance ne ressort.

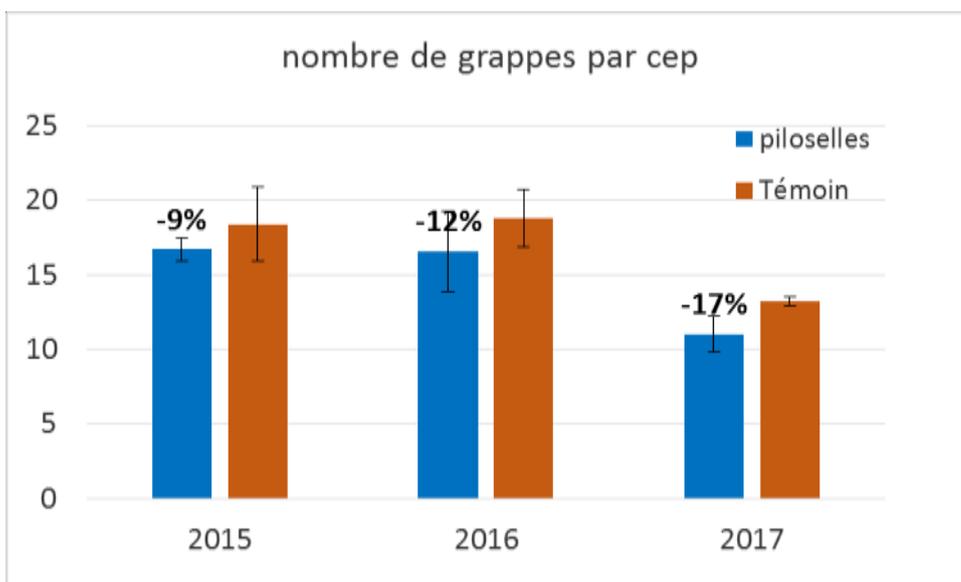
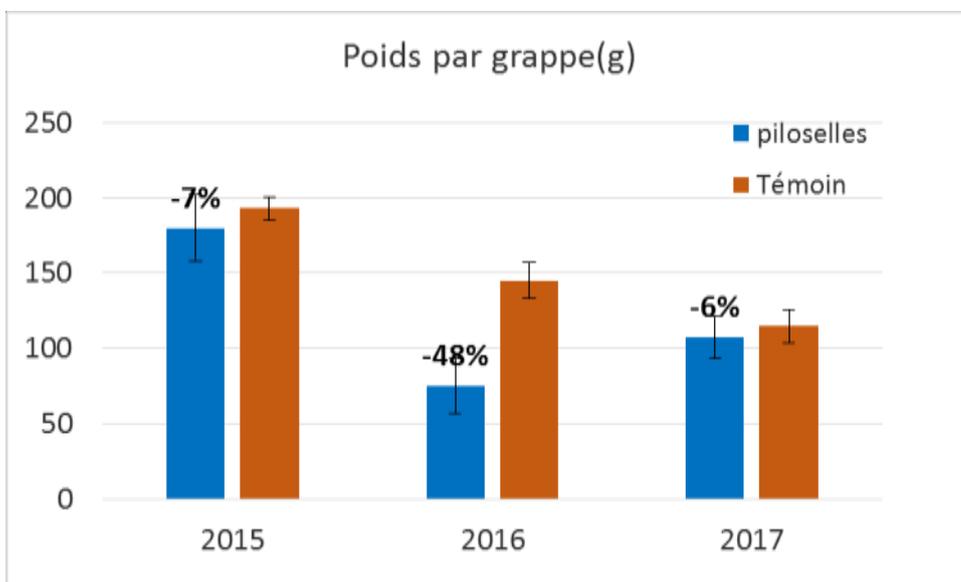
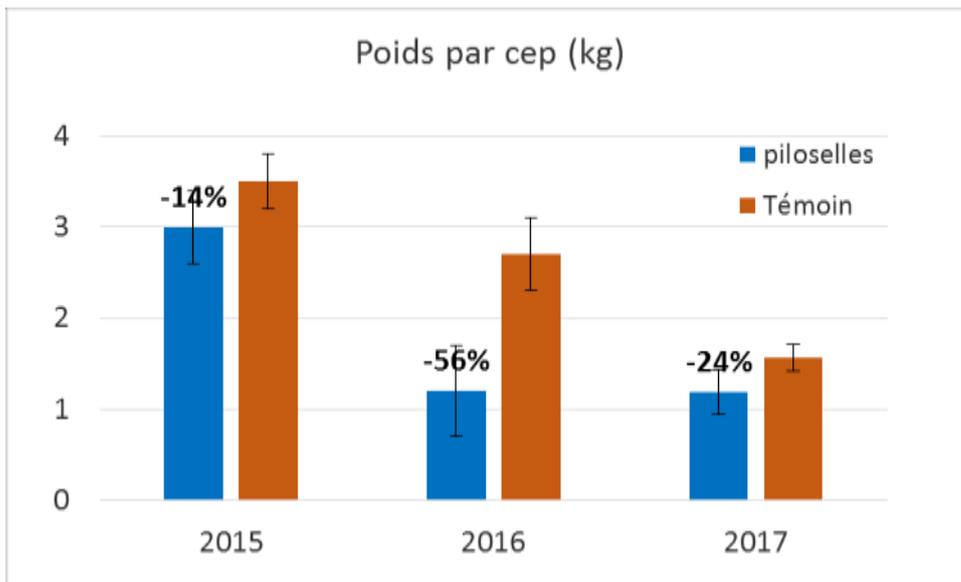
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
degré probable	0	-1%	2%	-1%	-2%	0
Acidité totale	-2%	5%	-2%	-1%	-3%	-7%
pH	0	0	0	0	1%	3%
Acide Malique	-4%	17%	-3%	-17%	33%	7%
Acide Tartrique	-3%	2%	2%	0	-4%	-2%
potassium	-2%	4%	-3%	-5%	5%	10%
poids des 200 baies	5%	2%	0	-1%	-2%	-1%

Sur les parcelles en dévers plantées en 2013, en termes de maturité, les différences significatives (au regard des écart-types) apparaissent en couleur dans le tableau ci-dessous. Elles concernent les parcelles de Laroque Alric et Vacqueyras. Sur Vacqueyras la modalité enherbée avec la piloselle présente une meilleure maturité (acidité et sucres) et des baies plus grosses. En revanche sur Laroque Alric, c'est la modalité plantain qui se distingue du témoin par une acidité plus faible. Les deux modalités enherbées présentent par ailleurs une teneur en azote assimilable plus faible que le témoin.

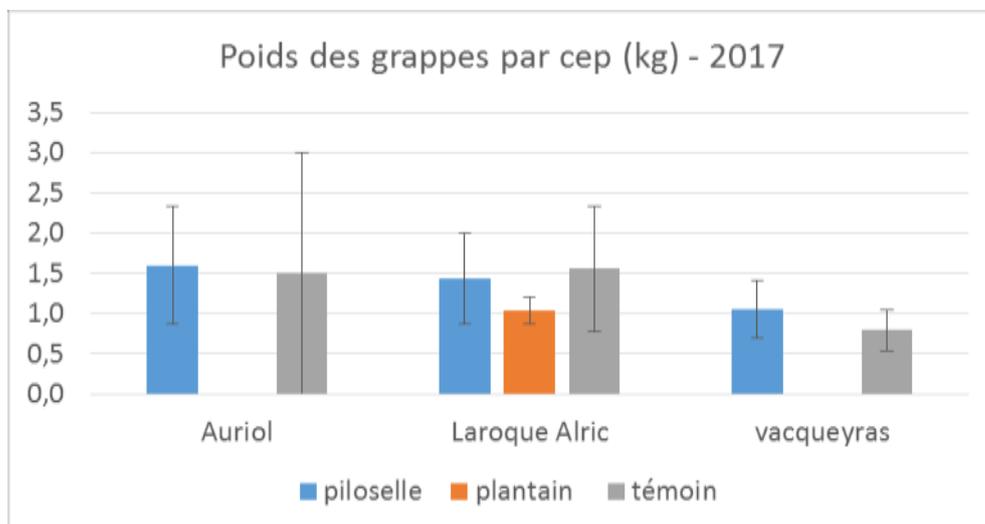
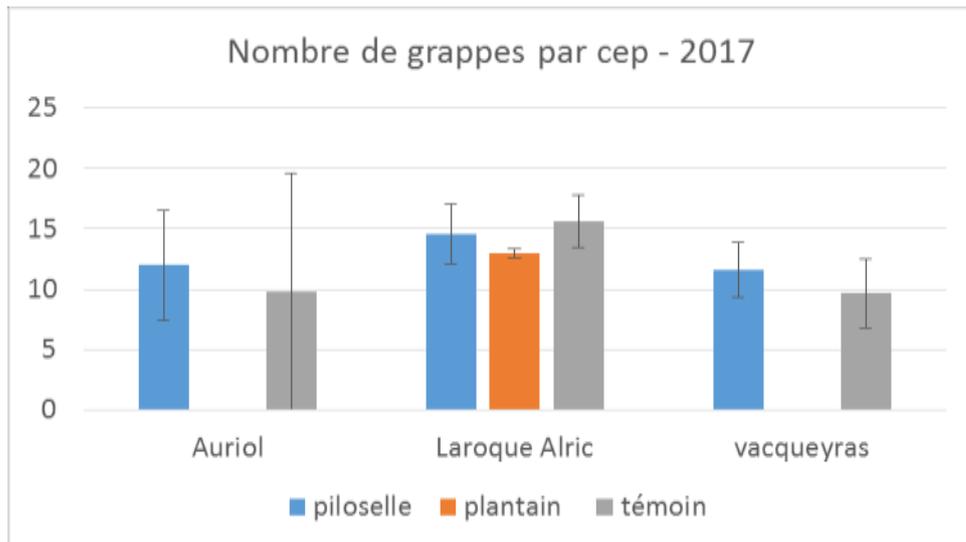
Maturité 2017		%vol	AT	pH	azote assimilable	poids des 200 baies	Acide Tartrique	potassium
Laroque Alric	Témoin	15,7	3,71	3,42	90	328	7,03	1886
8-sept.	piloselle	16,2	3,75	3,42	75	327	6,94	1928
	plantain	16,4	3,50	3,46	81	306	6,68	1977
vacqueyras	Témoin	15,1	3,82	3,52	161	265	7,38	2021
28-août	piloselle	15,3	3,98	3,58	170	278	7,70	2259
Auriol	Témoin	14,1	4,47	3,65	42	2,10	6,0	2259
28-août	piloselle	15,0	4,59	3,33	50	1,87	6,0	2021

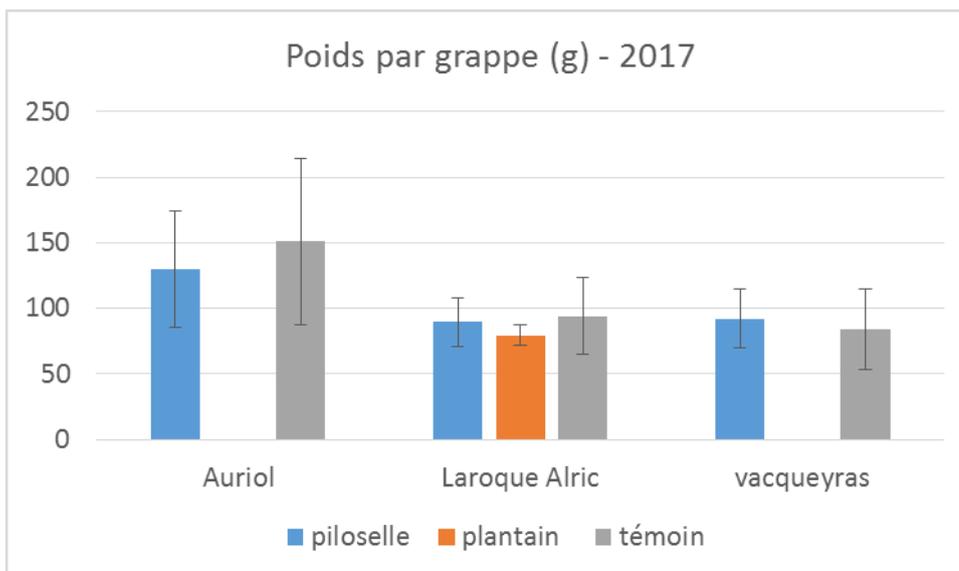
- Récolte :

C'est la troisième année de récolte sur la piloselle implantée en sol profond à Piolenc. Et les différences observées en 2015 s'étaient fortement creusées en 2016 notamment en ce qui concerne le poids par grappe (-48% par rapport au témoin) et le poids par cep (-56% par rapport au témoin). Il a donc été décidé de réduire l'enherbement sur la modalité piloselle qui est depuis 2016 enherbée un rang sur deux alors que la modalité témoin est restée enherbée en totalité. A la récolte 2017, on observe que le niveau de récolte de la modalité piloselle est stabilisé par rapport à 2016 alors qu'il continue à décroître pour la modalité témoin. L'écart entre les deux modalités est donc réduit entre 2016 et 2017 en termes de poids de récolte par cep (-56% en 2016 et -24% en 2017). Cette réduction de l'écart s'explique par un gain important au niveau du poids par grappe alors que le nombre de grappe qui était déterminé dans les bourgeons en 2016 n'a pas profité de la réduction de l'enherbement. L'écart entre les deux modalités s'est accentué sur ce paramètre : on observe sur la modalité piloselle un nombre de grappe par cep de -12% en 2016 et -17% en 2017 par rapport au témoin.



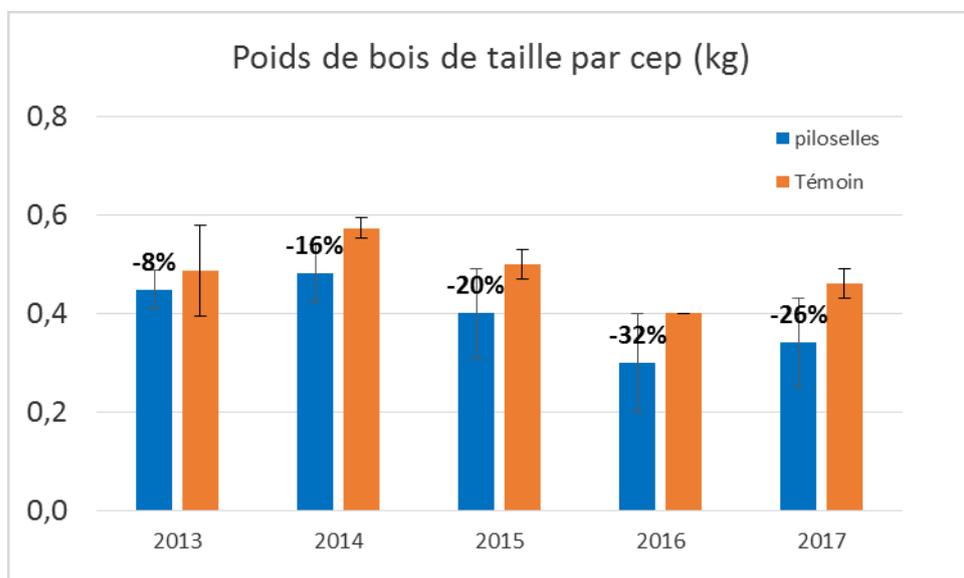
Sur les parcelles en dévers il s'agit de la seconde année de récolte. On n'observe pas de différence significative entre les modalités piloselle et témoin, au regard des écart-types en terme de poids de récolte, nombre de grappes par cep et poids moyen d'une grappe. En revanche, la modalité plantain est inférieure au témoin pour les trois paramètres (-17% pour le nombre de grappes, -33% pour le poids de vendange et -16% pour le poids par grappe) et cette différence semble cette année significative au regard des écart-type pour le nombre de grappes par cep.

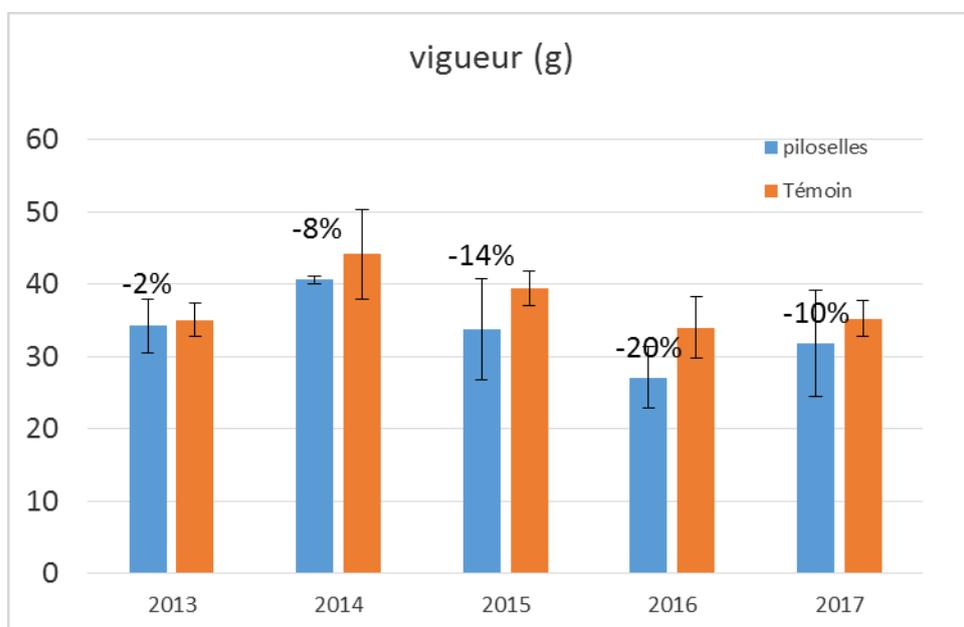
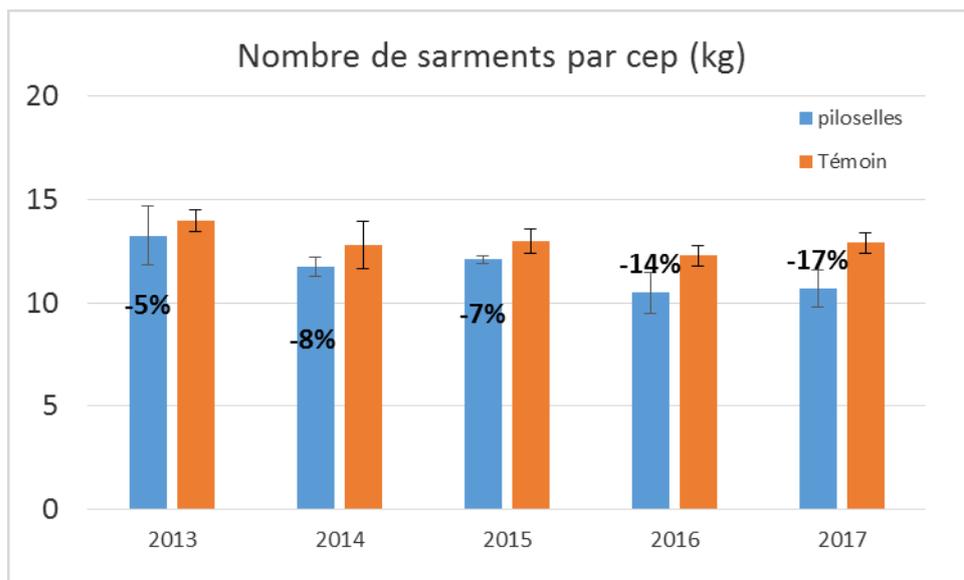




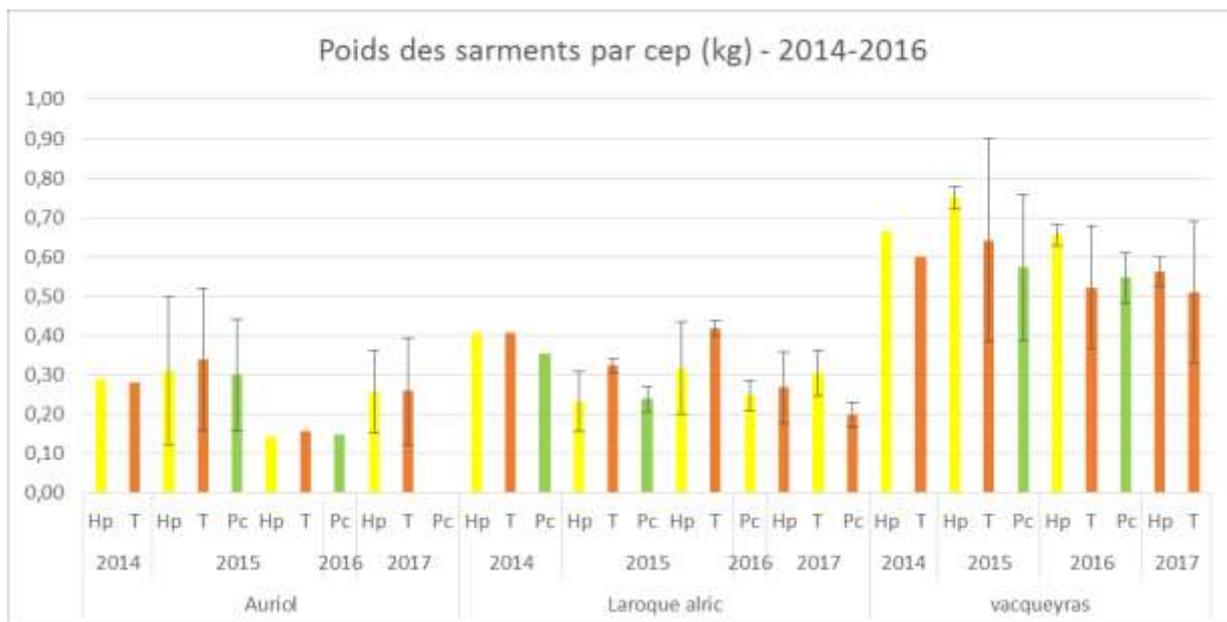
- Vigueur :

Sur la parcelle de Piolenc plantée en 2012 (graphiques ci-dessous), on observe que depuis 2013 le poids de bois de taille de la modalité s'éloigne de plus en plus de celui du témoin pour atteindre en 2016 un poids moyen inférieur de 32% par rapport à celui du témoin. Il s'explique par un nombre de sarments inférieurs et pour moitié par un poids par sarment inférieur. Il semblerait au vu des résultats de poids de bois de taille de 2017 que la destruction de l'enherbement sur la modalité piloselle un rang sur deux en 2016 ait permis de réduire sensiblement l'écart de vigueur avec le témoin.

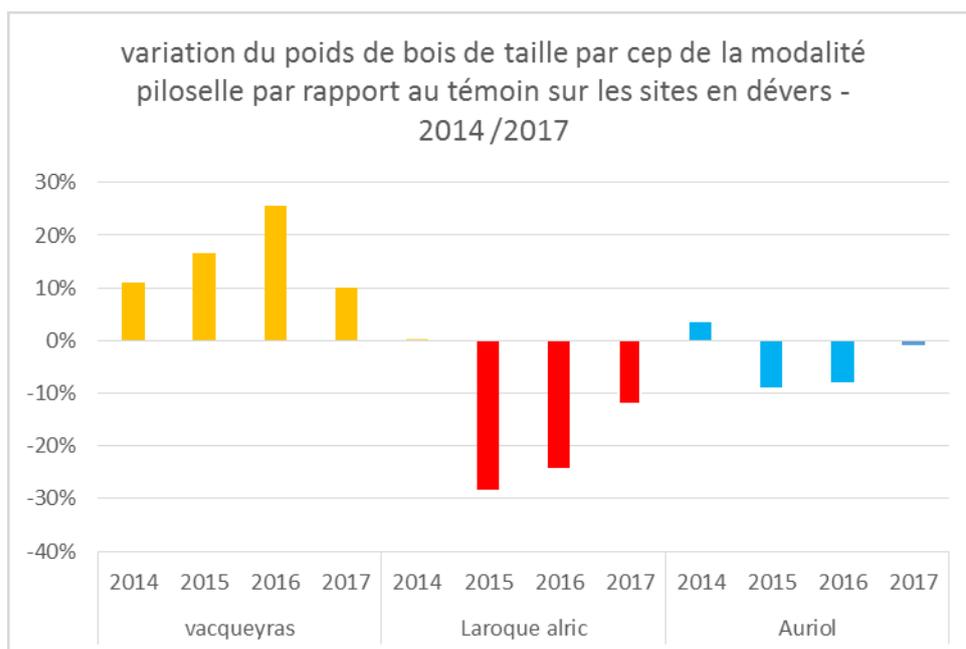


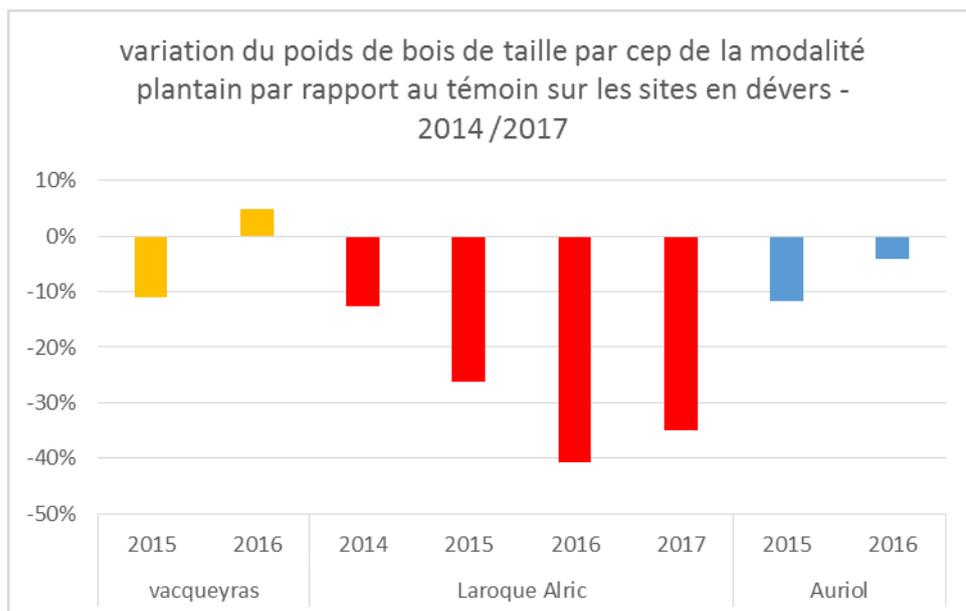


Sur les parcelles en dévers (graphiques ci-dessous : Vacqueyras, Laroque Alric, Auriol), en 2014, on n'observe pas de différence nette entre les modalités piloselle, plantain et le témoin en matière de vigueur. En 2015 et 2016, c'est également le cas sur les parcelles d'Auriol et Vacqueyras. En revanche, on observe sur la parcelle de Laroque Alric un poids de bois de taille inférieur d'environ 25% pour les modalités enherbées par rapport au témoin et même -40% pour le plantain en 2016. Cet écart avec le témoin c'est réduit dans tous les cas en 2017, il reste toutefois important (-35%) pour le plantain à Laroque Alric.



Hp = piloselle ; Pc = plantain ; T= témoin





- Enherbement sous le rang : analyse et discussion

Implantation :

- Sur la parcelle de piloselle implantée en 2012 à Piolenc , après un développement progressif, le taux de couverture de la piloselle st stabilisé autour de 70% depuis début 2016.
- Sur la parcelle de Faucon l'enherbement en achillée est toujours très satisfaisant (90% depuis 2015).
- Sur les 4 parcelles en dévers (installation 2013) la cinétique d'implantation est reste variable selon les parcelles : A Auriol, la piloselle était redescendue en 2016 à 30% de taux de couverture. Elle est remontée en 2017 à 50%. La piloselle est toujours en progression à Laroque Alric avec 70% de taux de couverture fin 2017. En revanche le taux de couverture de la piloselle a chuté de 70% début 2017 à 50% fin 2017 sur le site de Vacqueyras. Le plantain corne de cerf ne s'est pas développé sur les parcelles d'Auriol et Vacqueyras malgré la replantation de mini-mottes à l'automne 2015 suite à l'échec de l'hydroensemencement. Il s'est uniquement développé sur le site de Laroque Alric où il a progressivement atteint un taux de couverture de 70% suite à l'hydroensemencement.

Concurrence :

- La concurrence commençait à se faire sentir en 2013 sur la parcelle de Piolenc plantée en 2012 : l'alimentation azotée était moindre (indice chlorophyllien et teneur en azote des moûts inférieure au témoin). En 2014 elle se traduisait par une baisse de vigueur de 16%, 20% en 2015 et -32% en 2016. En 2016 le rendement est nettement affecté avec -56% de poids de vendange par rapport au témoin. Il a donc été décidé de réduire en 2017 l'enherbement inter-rang à un rang sur deux sur la modalité piloselle. L'effet de cette mesure a été bénéfique notamment sur le poids par grappe supérieur à celui de 2016, le rendement à quant à lui été stabilisé. Mais 2017 ayant été très sec, la modalité témoin continue de perdre du rendement et de la vigueur et il a donc été décidé de le réduire à un rang sur deux.

- Sur les parcelles en dévers, la piloselle semble peu concurrentielle (sauf pour les poids de bois de taille sur le site de Laroque Alric en 2017). au regard des poids de récolte et de bois de taille. En revanche le plantain occasionne de forte perte de vigueur qui se répercute l'année suivante (2017) par une chute du nombre de grappe impactant significativement le rendement.
- Dans tous les cas, on n'observe aucun signe de concurrence hydrique que ce soit par les mesures d'apex ou par les delta C13.

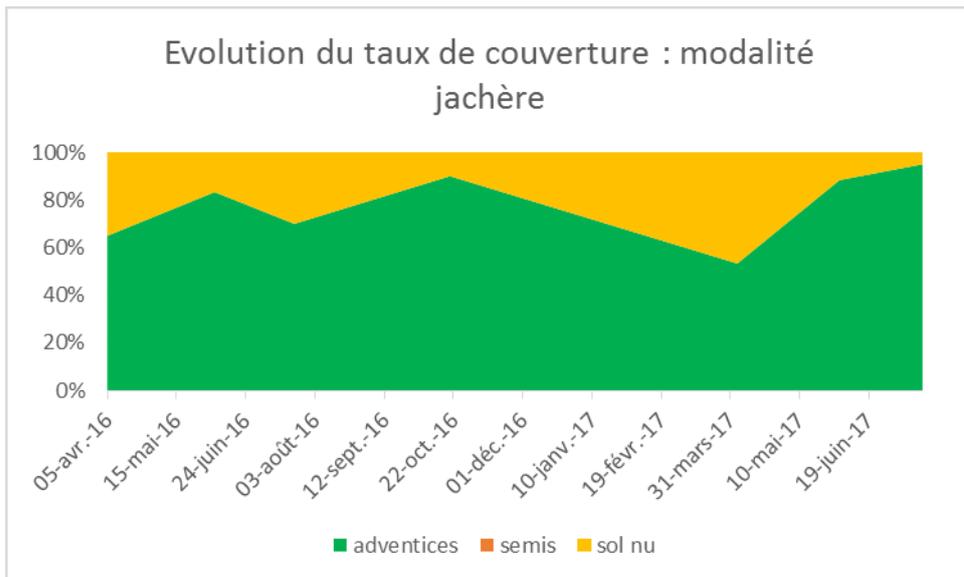
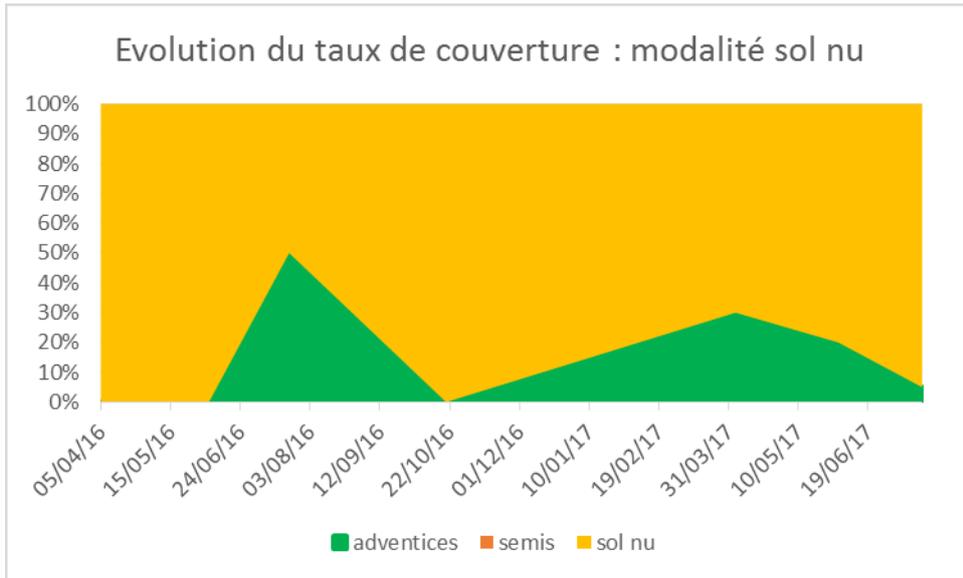
B-Gestion du sol avant plantation :

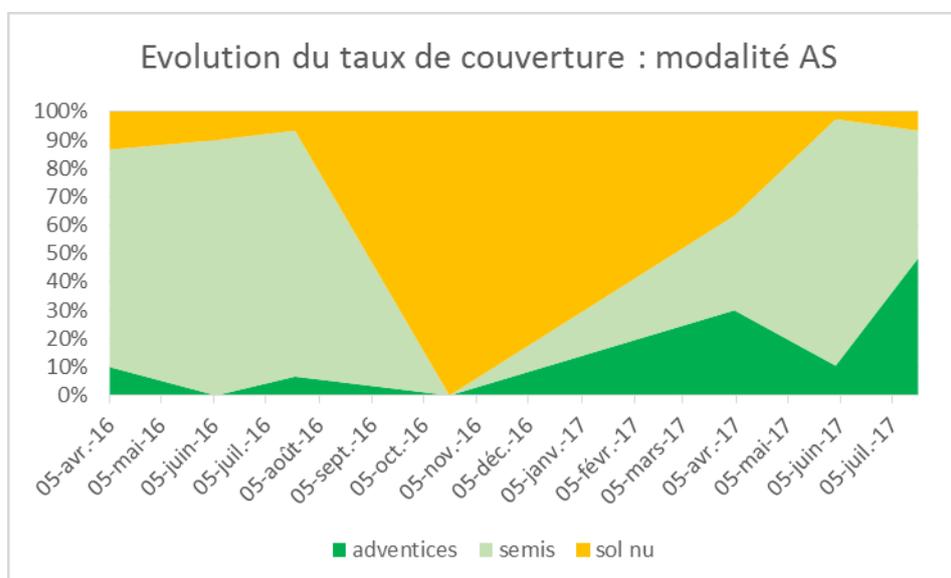
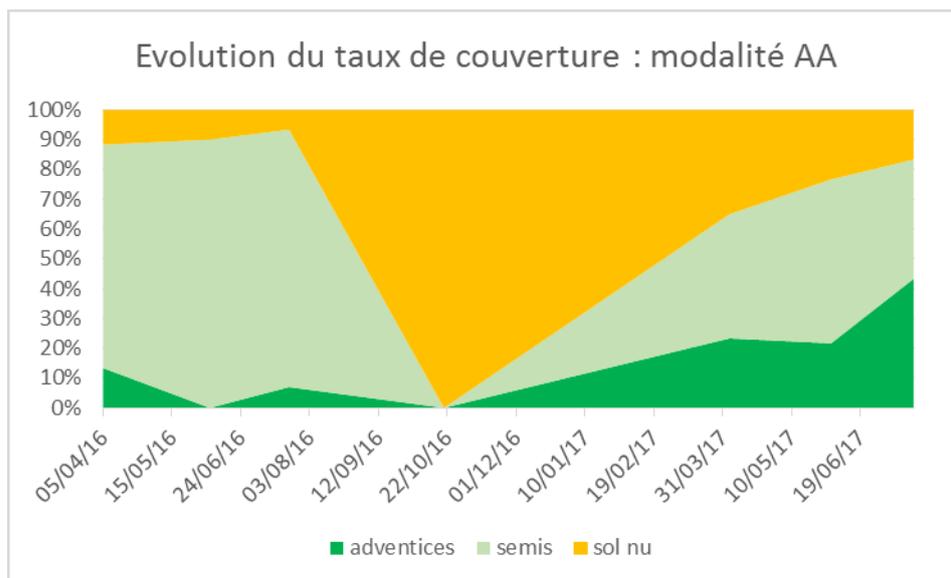
En 2015, une parcelle arrachée cette année-là a été préparée pour l'essai (racines sorties et préparation du sol). 4 modalités (= 4 blocs avec 3 répétitions, parcelles élémentaires de 325m²) ont été mises en place :

- M1=AA : avoine (2015) + avoine(2016) ;
- M2 = AS : avoine (2015) + sainfoin (2016),
- M3 : jachère + matière organique exogène (2016),
- M4 : Témoin sol nu.

Les deux espèces testées (avoine et sainfoin) sont par ailleurs parmi celles testées pour leur possible effet nématocide.

Le semis d'avoine (150kg/ha de semences fourragère) sur les modalités avoine/avoine et avoine/sainfoin a été réalisé en octobre 2015 et la levée a été satisfaisante (taux de couverture >75% dans toutes les modalités semées jusqu'à la tonte le 26 juillet 2016). La modalité sol nu a été travaillée tout au long de l'année (avril, mai, juillet, octobre). 12 prélèvements de sol ont été réalisés avant semis pour analyse, un par placette (4 modalités, 3 blocs). Les disques ont été passés début octobre pour préparer le sol sur les modalités semées et sur le sol nu. Le 10 octobre 2016, il y a eu re-semis de l'avoine et du sainfoin et apport de la matière organique en fonction des analyses de sol sur la modalité jachère. En 2017 les taux de couverture ont été suivis et sont représentés dans les graphiques ci-dessous. Les semis étaient globalement plus pollués qu'en 2016, probablement du fait qu'il a été réalisé à la main et non avec un semoir. La modalité sol nu a été travaillée 3 fois dans la saison. Les modalités enherbées ont été tondues à l'automne et un ripper avec rouleau a été passé en décembre sur la totalité de la parcelle.





La plantation est planifiée en 2018. Des analyses de sol à comparer aux analyses effectuées en 2015 et des mesures de vigueur sont prévues.

C- Pérenniser les rendements en maintenant un couvert herbacé:

Dans une perspective de développement durable et d'agroécologie, la gestion de la qualité des sols et de l'eau et notamment le stockage de carbone est devenu une priorité. L'enherbement des vignes est la pratique culturale qui répond le mieux à ces enjeux ; mais dans un contexte de réchauffement climatique qui limite les ressources en eau et donc en azote pendant la période végétative de la vigne, il est de plus en plus difficile de maintenir des rendements satisfaisants avec un enherbement.

On sait par ailleurs que la destruction d'un couvert végétal de légumineuse entraîne un relargage d'azote dans le sol.

Est-ce qu'un couvert hivernal à base de légumineuse semé à l'automne et fauché au printemps pourrait permettre à moyen terme de maintenir voire regagner des rendements

sur des vignes enherbées en perte de vigueur et quel gain envisagé par rapport aux préconisations classiques de destruction du couvert?

L'effet d'un tel couvert dans notre région, sur du moyen terme (impact pluriannuel) n'a jamais été testé.

Dans un objectif de regagner des rendements à moyen terme tout en gardant un couvert végétal (c'est-à-dire ne pas enfouir mais tondre et mulcher), nous avons mis en place des essais en bandes (un sur une parcelle de syrah Côtes-du-Rhône (84) enherbée tous les rangs depuis plusieurs années et un sur une parcelle de grenache IGP (13) travaillée tous les rangs) :

- Matériel expérimental et modalités :

Modalités (rangs 1 à 6) mises en place à Piolenc sur syrah Côtes-du-Rhône :

jusqu'en 2016	EN		EN		EN		EN		EN		EN
automne 2016	EN		EN	TS	Fev		Fev		EN		EN
printemps 2017	TS		EN	tonte + TS	tonte + EN		tonte + TS		EN		EN
		1		2		3		4		5	6
	EN	Enherbement naturel									
	TS	travail du sol									
	Fev	Enherbement semé de féverole									

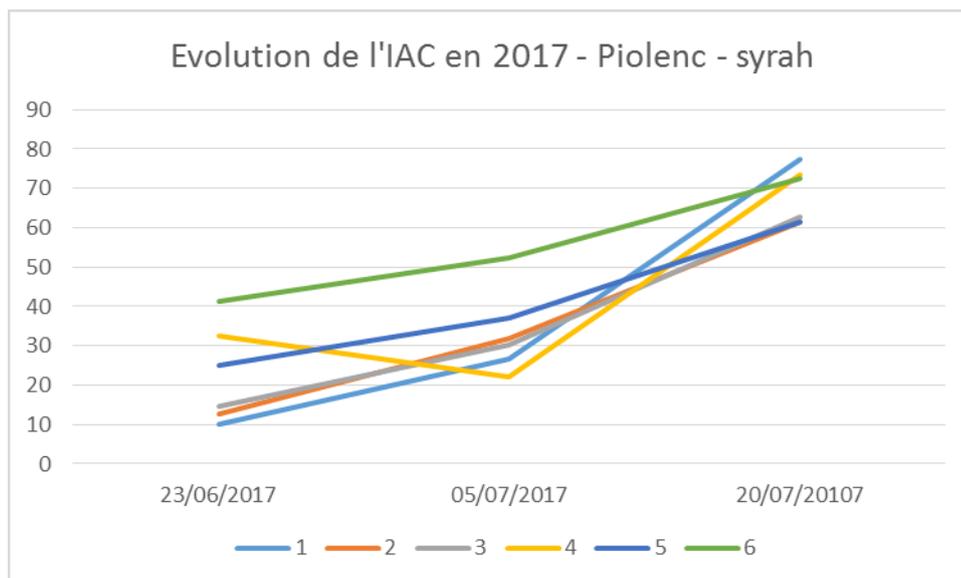
- Taux de couverture et développement du semis de féverole :

<u>date</u>	<u>féverole</u>	<u>adventices</u>	<u>sol nu</u>	<u>hauteur des féveroles</u>
06/04/2017	50%	15%	35%	25 cm
12/05/2017	75%	15%	15%	50 cm

Le semis de féverole a été réalisé le 8 novembre à la main à 250 kg/ha (pour compenser la qualité moindre du semis) sur sol travaillé. Les griffes ont été passées deux jours après pour enfouir un peu les graines. Le couvert a bien germé et a été relativement peu pollué (15% d'adventices) mais le couvert s'est peu développé en hauteur (50 cm). Il eut fallu semer plus tôt mais les conditions météorologiques automnales n'étaient pas propices.

- Contrainte hydrique :

Le suivi des apex ne permet pas de distinguer les modalités. On n'observe pas de différence de contrainte hydrique majeure au début de l'été.



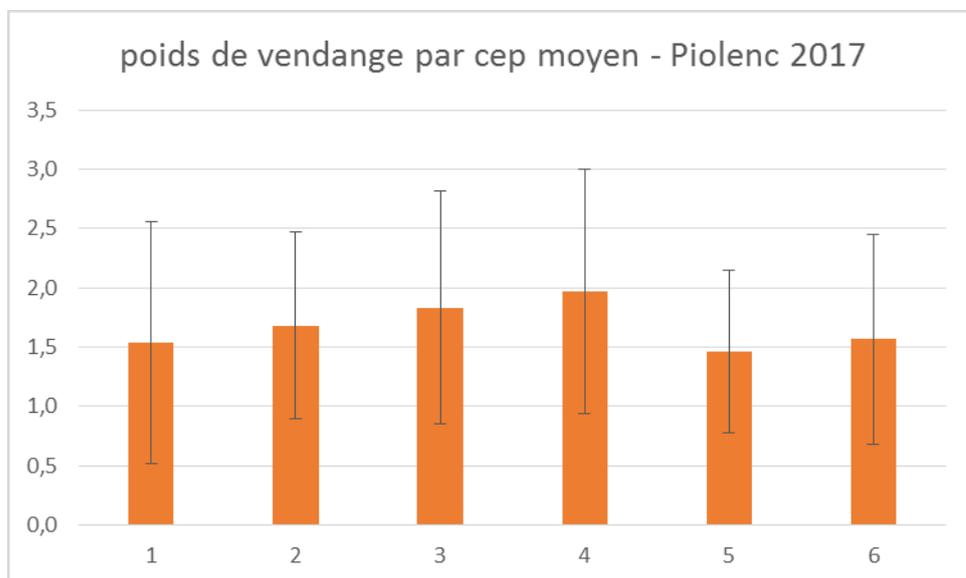
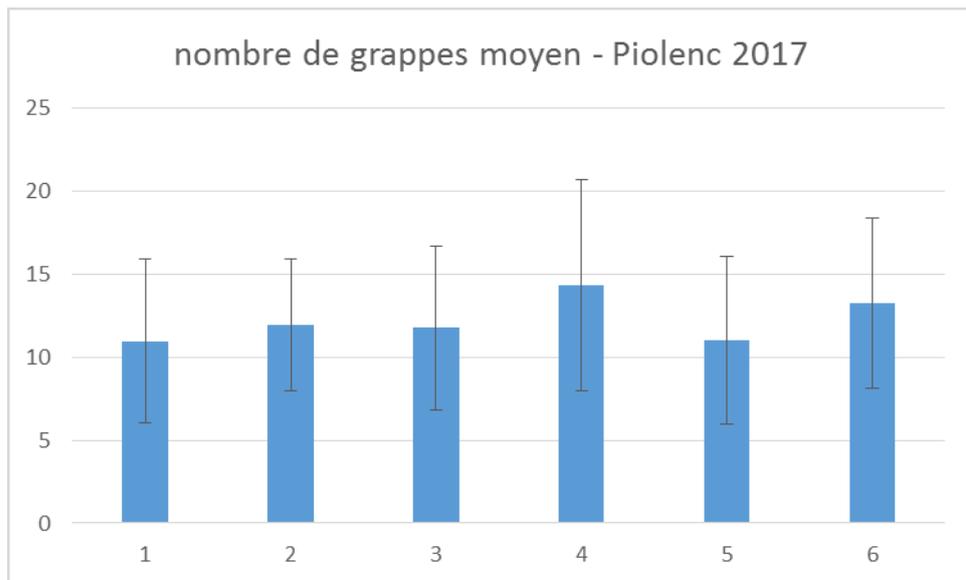
Les mesures de delta C13 à la récolte sur raisin ne permettent pas de distinguer les modalités. La contrainte hydrique est faible à modérée dans tous les cas.

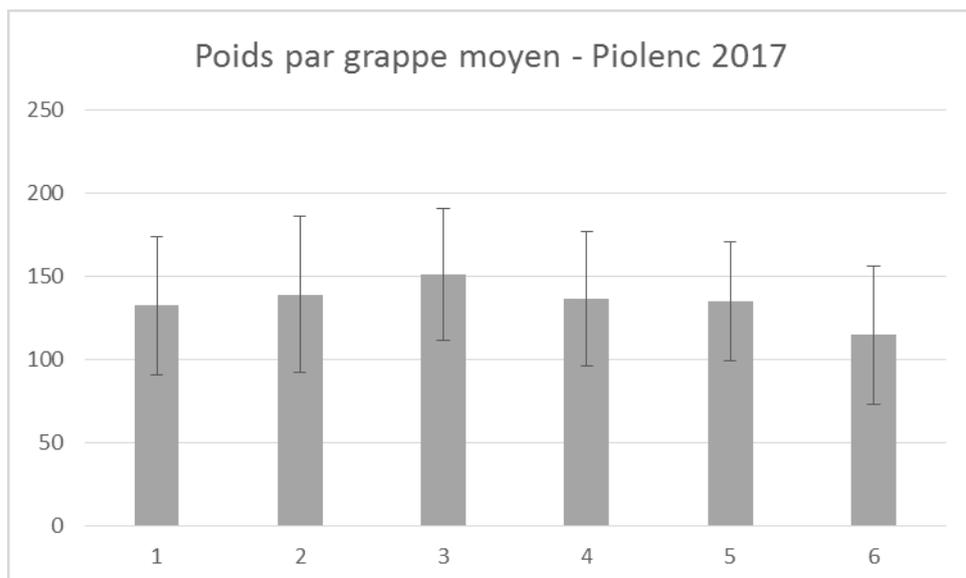
ΔC13

RANG 1	-23,8
RANG 2	-23,7
RANG 3	-23,8
RANG 4	-24,4
RANG 5	-24,6
RANG 6	-23,7

- Récolte :

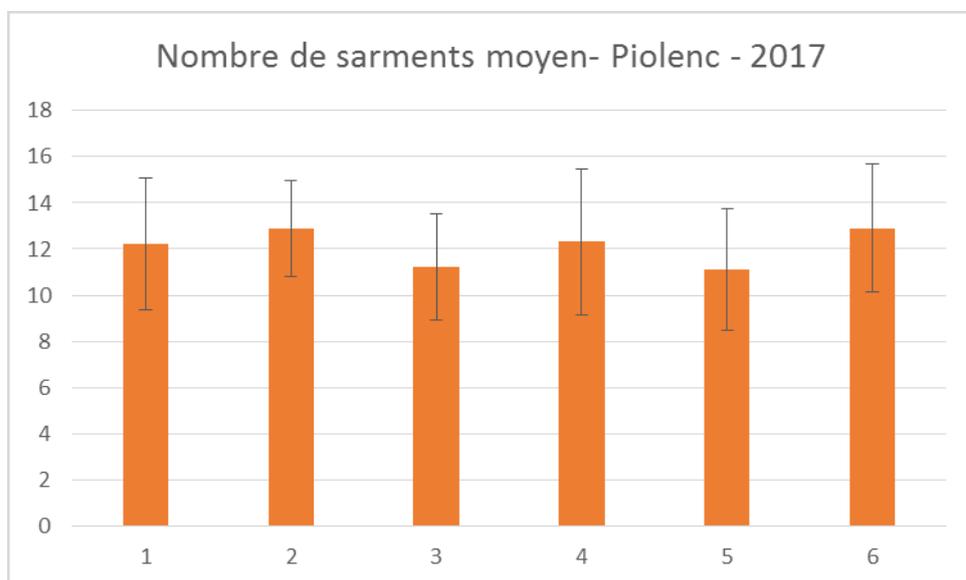
La récolte a été réalisée le 29 août. Le nombre de grappe par cep et le poids de vendange par cep ont été mesurés sur les ceps ne présentant pas de rougissement, ni de dessèchement des grappes. On n'observe pas de différence entre les 6 modalités mais il est difficile d'interpréter les données de récolte les écart-type étant très grands. Cette variabilité s'explique probablement par l'importante augmentation du dépérissement cette année sur cette parcelle.

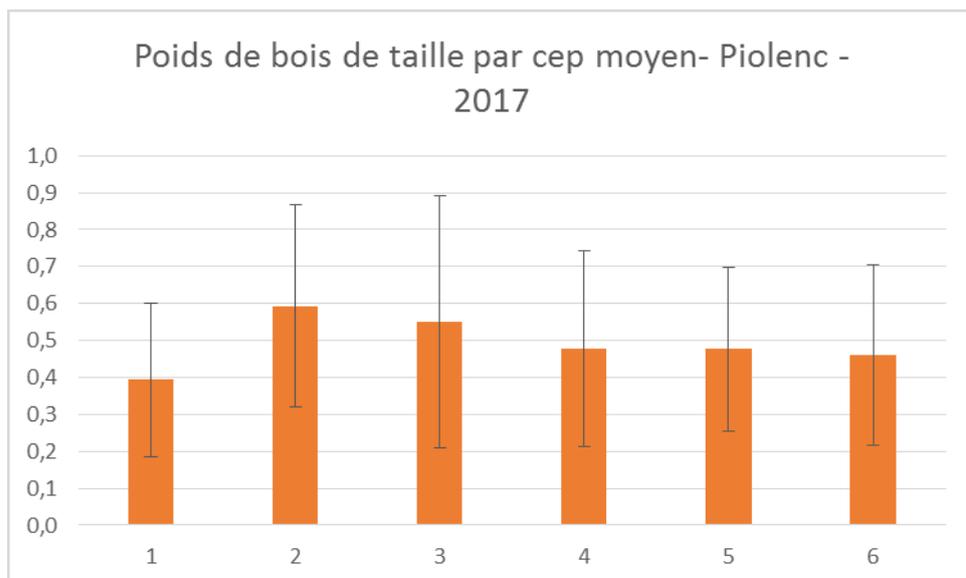




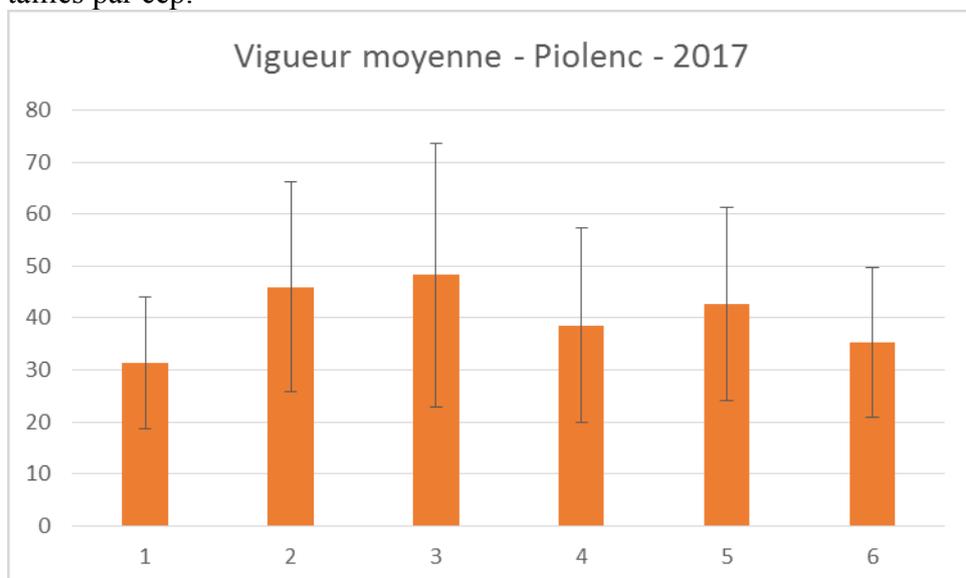
- Taille :

Le nombre de sarments par cep et le poids des sarments par cep (en kg) ont été mesurés en décembre 2017 sur les mêmes ceps que ceux vendangés en août, donc a priori les moins dépérissants. Comme pour la récolte, on n'observe pas de différence significative entre les 6 modalités et il est difficile d'interpréter les données de récolte, la variabilité étant très grande.





La vigueur a été calculée à partir du nombre de sarments par cep et du poids des sarments taillés par cep.



La syrah de Piolenc a particulièrement souffert de la sécheresse en 2017 occasionnant une forte mortalité et une augmentation importante des symptômes de dépérissement. L'essai ne peut donc pas être poursuivi dans ces conditions puisque la variabilité et la mortalité sont trop importantes. Il est prévu en 2018 de relocaliser l'essai sur des parcelles plus appropriées pour un suivi pluriannuel.