

Techniques alternatives d'entretien des sols

2010

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-Mulch localisé sous le rang :

Après une année d'expérimentation en plein sur le BRF (Bois Raméal Fragmenté), on observait un bon contrôle des adventices par cette technique. L'inconvénient majeur étant l'importance des volumes à transporter et à épandre, il nous a semblé pertinent de tester cette technique localement sous le rang (mise en place à Piolenc le 27 avril 2009 sur 15 cm d'épaisseur : figure ci-contre) et d'essayer un matériau moins volumineux : des granulés de paille broyée et compressée (Granumulch de la société So.Thex.To) dont la caractéristique est de gonfler avec les pluies (volume multiplié par 5 à 7). Effectivement, 10kg (un sac) de granulés par cep ont été épandus le 12 mai 2009 sur un rang proche du rang de BRF. Le 20/05 après une pluie de 36 mm, la hauteur du mulch atteignait 15 cm avec certains granulés encore non expansés. Ce mulch présentait une « croûte » à la surface jusqu'à ce que les sangliers le piétinent le 17 juillet créant un milieu plus propice à l'installation et à la germination de graines.

Nous avons également installé le 28 mai 2009 à Châteauneuf-du-Pape, un feutre naturel biodégradable à base de fibres de lin et de jute (Thorenap, société So.Thex.To).

Il a été fixé sur un plantier à la manière d'un paillage plastique pour éviter d'être déplacé par le vent comme les feutres précédemment testés sur vignes en place.

L'expérimentation doit permettre dans un premier temps d'évaluer l'efficacité de ces mulchs en matière de contrôle des adventices et leur durée de vie.

- **Matériel expérimental et modalités :**

<i>Localisation</i>	Domaine expérimental de Piolenc, Vaucluse	M. Magni, Châteauneuf-du-Pape, Vaucluse
<i>Matériel</i>	Grenache / R110	Roussanne
<i>Conduite</i>	Cordon de Royat	plantier
<i>Terroir</i>	Côtes du Rhône	Châteauneuf-du-Pape
<i>Témoin</i>	Désherbage chimique	Désherbage chimique
<i>Modalités</i>	Bois Raméal Fragmenté, Granulés de paille (Granumulch de So.Thex.To)	Feutre naturel Thorenap de So.Thex.To (deux épaisseurs testées : 1000g/m ² et 1400 g/m ²)

- **Dispositif expérimental :**

Dispositif en bandes.

- **Contrôles effectués :**

- Relevé floristique et taux de couverture des adventices
- Mesure de la contrainte hydrique : notation des apex et chambre à pression
- Mesures de N-tester
- Contrôles de maturité
- Estimation des coûts de production

- **Feutre :**

Après bientôt deux ans d'installation, il résiste toujours bien à la dégradation. De la terre a tendance à s'accumuler au niveau des dépressions sur le rang ainsi qu'en bordure de la bande de feutre. Dans l'ensemble tout au long de l'année, les adventices sont plutôt mieux maîtrisées sur le rang protégé par le feutre que sur le rang dés herbé chimiquement (surflan à 2L/ha). Toutefois en fin d'hiver (mars 2011) on observe des adventices en bordure de feutre, zone difficile à atteindre avec la charrue sans risquer d'accrocher le feutre.



A gauche : témoin désherbé chimiquement ; à droite : feutre (Juillet 2010-Châteauneuf-du-Pape)



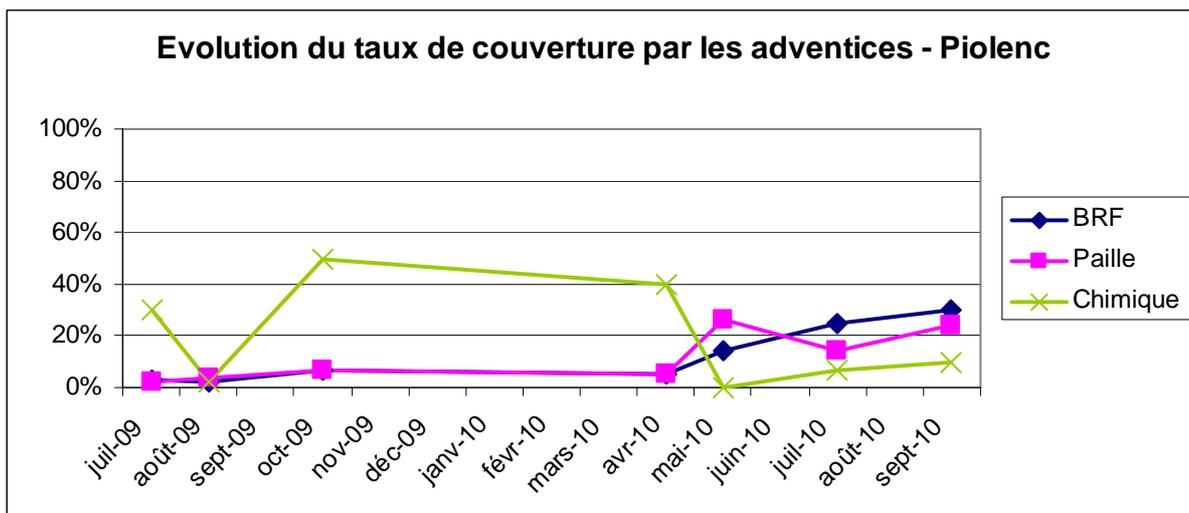
Par ailleurs cette année des feutres de même composition et de forme ronde ont été installés sur des remplaçants sur le domaine de la Chambre d'Agriculture à Piolenc (photo ci-contre).

- **BRF et granulés de paille :**

o **Observations floristiques :**

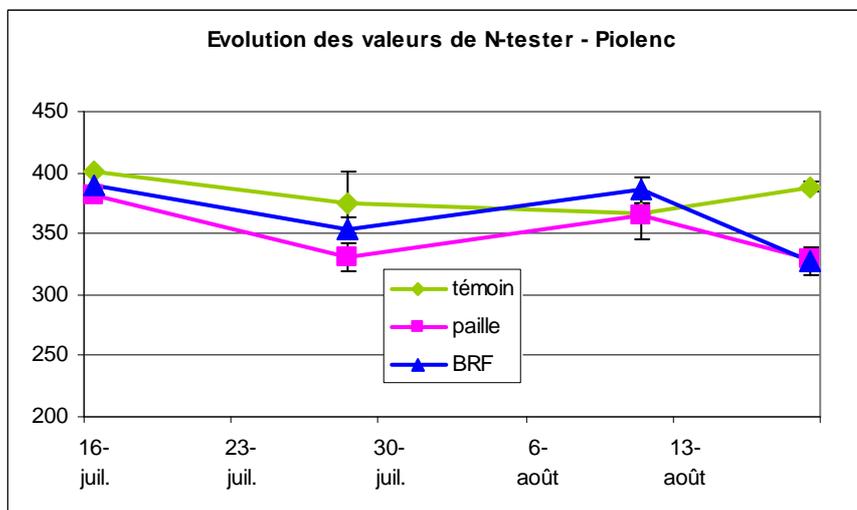
Le 1^{er} juin 2010 les épaisseurs des mulchs étaient considérablement réduites par rapport aux épaisseurs initiales : BRF =7cm et paille =9 cm.

Un an et demi après l'installation de ces mulchs, certaines adventices (avoine, chiendent, liseron) se sont implantées de façon irrégulière sur le rang. Le taux de pollution moyen atteint environ 30 % à l'automne 2010 et s'est avéré supérieur au témoin désherbé chimiquement (un glyphosate le 15 avril) tout au long de la saison.



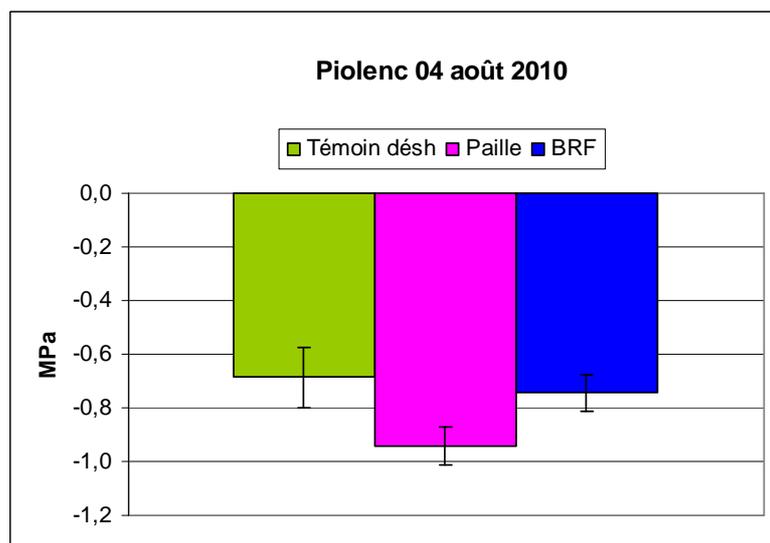
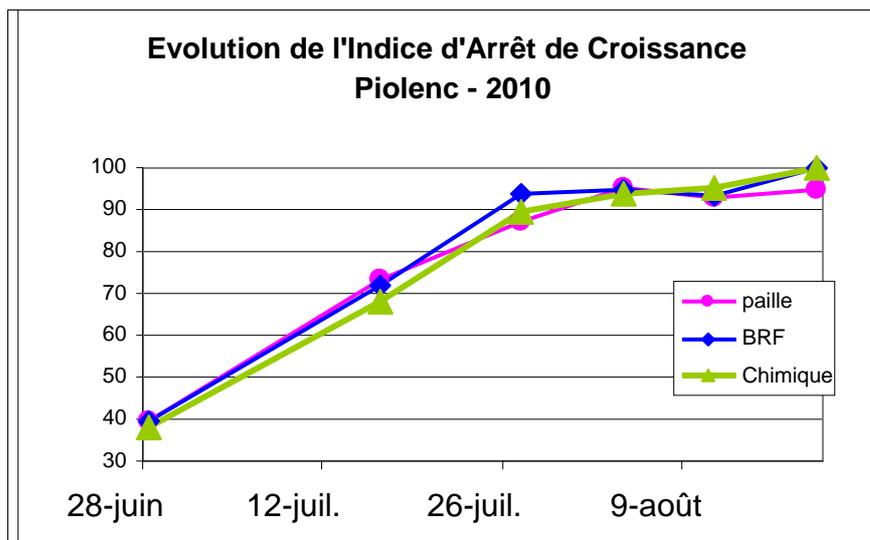
○ **Alimentation azotée :**

Les mulchs de BRF et de paille n'ont pas eu d'influence sur l'alimentation azotée de la vigne l'an passé ainsi que cette année jusqu'à fin août. On observe une différence significative sur la mesure du 19 août (figure): cette tendance à une moindre alimentation azotée sur les modalités avec mulch est cohérente avec les mesures d'azote assimilable effectuées sur raisin le 20 septembre 2010 (figure).



○ **Contrainte hydrique :**

L'observation des apex tout au long de la saison ne révèle aucune différence entre les trois modalités. En revanche, une mesure de potentiel hydrique foliaire de base effectuée le 4 août (véraison) met en évidence une plus forte contrainte hydrique subie par la modalité paillée.

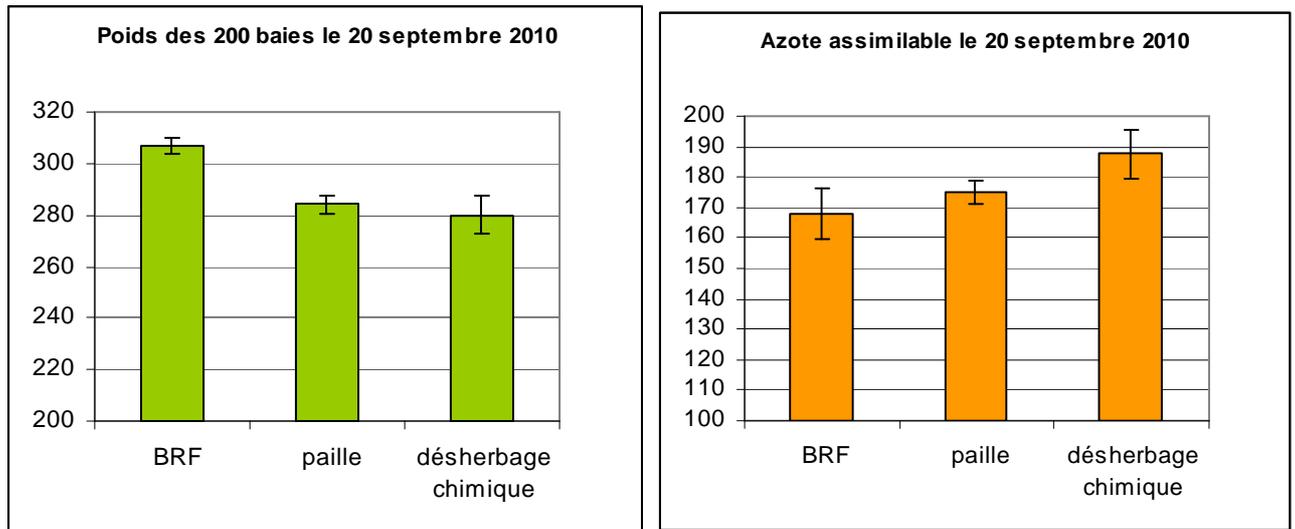


○ **Contrôles de maturité :**

<i>20 septembre 2010</i>	Degré probable (%vol)	Acidité Totale	pH	Azote assimilable	Poids des 200 baies	Acide Tartrique	Potassium
BRF	13,8	2,9	3,5	168	307	5,1	1418
paille	14,1	3,0	3,5	175	284	4,9	1486
désherbage chimique	13,9	3,2	3,5	188	280	5,5	1470

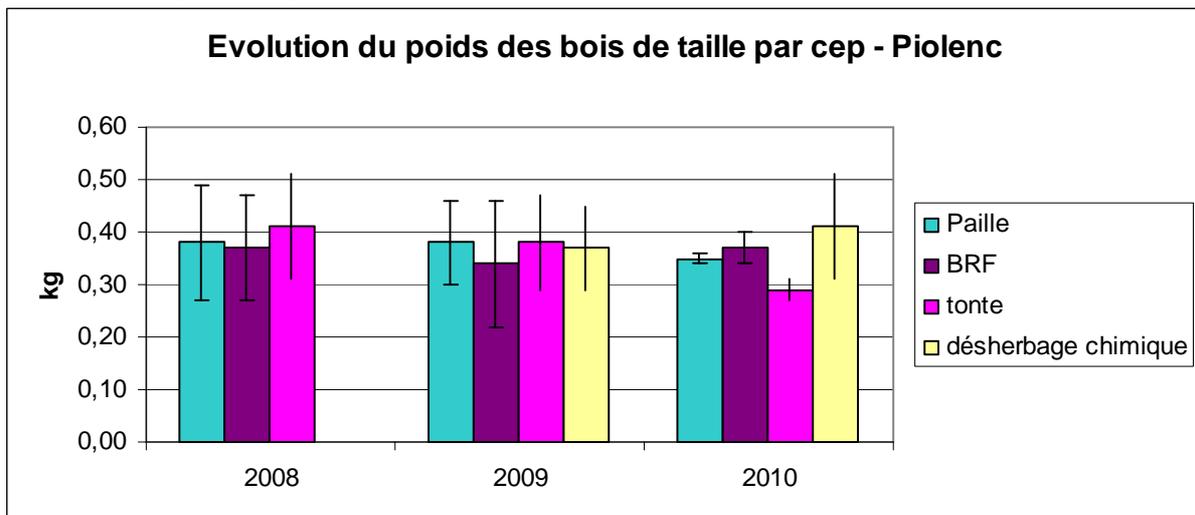
On n'observe pas de différence significative entre les modalités excepté pour les valeurs de poids des 200 baies et d'azote assimilable. Par rapport aux mulchs, la modalité désherbée chimiquement présente une teneur en azote assimilable significativement supérieure (11 et 7%), déjà observée l'an passé. Ces teneurs restent toutefois correctes (pas de carence azotée

des moûts) bien qu'inférieures à l'an passé. Par ailleurs la modalité BRF présente des baies significativement plus grosses que le témoin et la modalité paille.



- Taille :

On n'observe pas d'impact significatif des différents mulchs sur la vigueur.



Remarque : le point 0 sur la modalité témoin désherbage chimique ne figure pas car la modalité « paille » n'était pas initialement prévue sur cet essai.

- Analyse et discussion :

Les mulchs sont nettement plus pollués cette année mais l'impact sur la vigne reste raisonnable : légère diminution de l'azote assimilable dans les moûts mais pas de carence ni de grosse faim azotée et pas d'impact sur les poids de bois de taille. Les seules différences notables observées sont une contrainte hydrique supérieure sur la modalité paillée à la véraison et des baies plus grosses pour le BRF. Ces résultats doivent être pris avec précaution. Les mesures prévues l'an prochain nous donneront plus d'informations à ce sujet.

B-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.

- 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 ?
- Présente-t-elle un intérêt par rapport à une stratégie de tontes de l'enherbement naturel sous le rang ?

- **Matériel expérimental et modalités :**

- **CA 84**

<i>Localisation</i>	Domaine expérimental de Piolenc, Vaucluse	M. Font, Visan	Lycée viticole d'Orange, Vaucluse
<i>Matériel</i>	Grenache / R110	Grenache	Cinsault
<i>Conduite</i>	Cordon de Royat	Cordon de Royat	Cordon de Royat
<i>Terroir</i>	Côtes du Rhône	Côtes du Rhône	Côtes du Rhône
<i>Année de mise en place</i>	2008	2009	2008
<i>Témoin</i>	Désherbage chimique	Travail du sol	Travail du sol
<i>Modalités</i>	-Tonte de l'enherbement naturel -Brome des toits précoce -Brome des toits tardif -Orge des rats -Piloselle	Trèfle nain blanc	Piloselle

- **GRAB**

<i>Localisation</i>	Avignon
<i>Matériel</i>	Merlot
<i>Conduite</i>	Cordon de Royat

<i>Terroir</i>	Vin de pays
<i>Année de mise en place</i>	2008
<i>Témoin</i>	Travail du sol
<i>Modalités</i>	Piloselle

- **CA 83**

<i>Localisation</i>	Ponteves
<i>Matériel</i>	Grenache
<i>Conduite</i>	Cordon de Royat
<i>Terroir</i>	Coteaux Varois
<i>Année de mise en place</i>	2008
<i>Témoin</i>	Travail du sol
<i>Modalités</i>	Piloselle

- **CA 13**

<i>Localisation</i>	Puy St Réparate	Venelles
<i>Matériel</i>	Cinsault	Vermentino
<i>Conduite</i>	Cordon de Royat	Cordon de Royat
<i>Terroir</i>	Coteaux d'Aix-en-Provence	Coteaux d'Aix-en-Provence
<i>Année de mise en place</i>	2008	2008
<i>Témoin</i>	Désherbage chimique	Travail du sol
<i>Modalités</i>	Piloselle	Plantain corne de cerf

L'essai d'enherbement à base de plantain corne de cerf est abandonné parce que dés herbé par le viticulteur.

- **Dispositif expérimental :**

Dispositif en bandes.

- **Contrôles effectués :**

- Relevé floristique et taux de couverture des adventices et de la plante installée (4 notations : débourrement, floraison, fermeture, récolte)
- Mesure de la vigueur : poids de bois de taille et nombre de sarments. Cette mesure correspond au point zéro.
- Suivi des apex
- Contrôles maturité

PILOSELLE (*Hieracium pilosella*)

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

Le 15 Octobre, 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, 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.

A Avignon, le printemps 2010 a été trop pluvieux pour permettre à l'outil inter-cep d'intervenir sur le terrain. Ainsi, le sol sous le rang de la modalité témoin n'a pas été labouré au printemps, ni pendant l'été parce que le sol était devenu trop sec. Une végétation spontanée s'est alors développée.

- **Observations floristiques :**

Sur la parcelle de Ponteves caractérisée par un sol séchant en surface, malgré un printemps et un automne humide, la piloselle ne s'est pas développée (le taux de recouvrement reste inférieur à 10%). Comme en 2009, en Juillet 2010, elle était totalement recouverte par les adventices (principalement de la folle avoine).

Sur la parcelle d'Orange caractérisée par un sol sableux et une forte sensibilité à la sécheresse, on note que la piloselle a régressé en moyenne durant l'été 2010. Elle s'est relativement bien développée localement atteignant des taux de couverture de 70% mais a totalement disparu à certains endroits secs rendant la recolonisation par proximité très longue voire impossible.

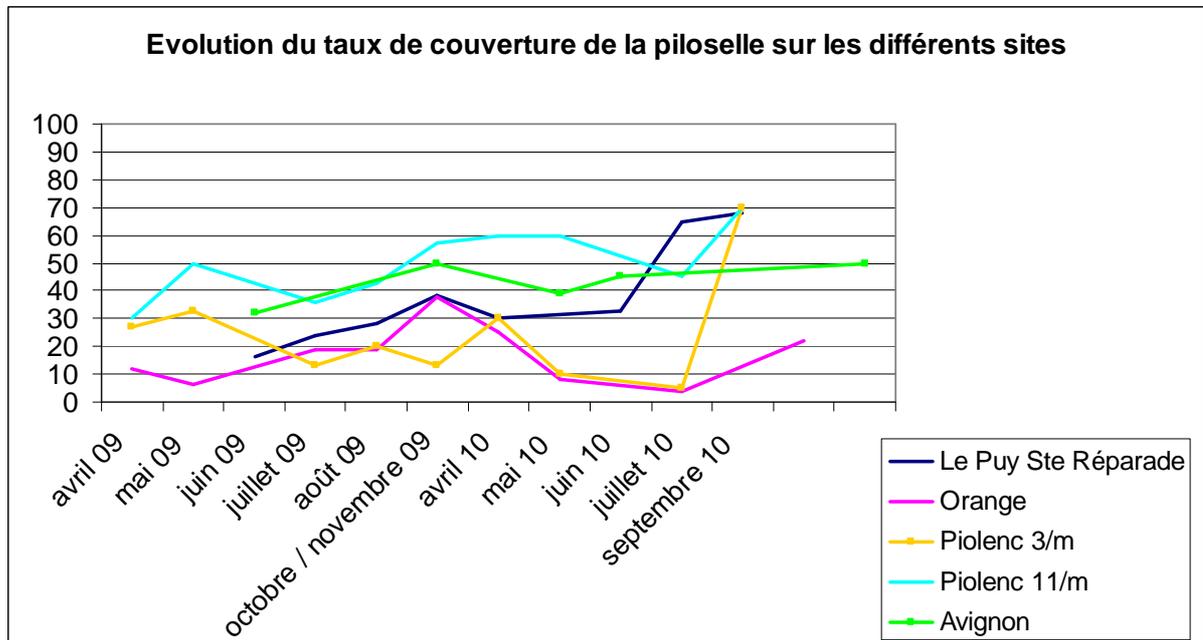
A Piolenc, en revanche elle a continué à couvrir le rang pour atteindre un taux de couverture de 70 % à l'automne. Pendant la période estivale les rosettes partiellement séchées étaient peu couvrantes et parfois recouvertes d'autres espèces (liseron et avoine notamment) mais n'ont pas totalement dépéri et sont reparties vigoureusement dès les premières pluies. A noter que le taux de couverture des deux modalités à densité de plantation différentes sont comparables en fin de saison 2010.

Au Puy Sainte Réparate, un taux de couverture est estimé sur 84 placettes réparties sur 2 rangs à 4 dates différentes. Le taux de couverture de la piloselle sous le rang augmente encore cette année : il passe de 38% à l'automne 2009 à 68% à l'automne 2010.

Remarque : seule la piloselle est présente sous le rang – les adventices sont très rares (inférieures à 1% de couverture sous le rang).

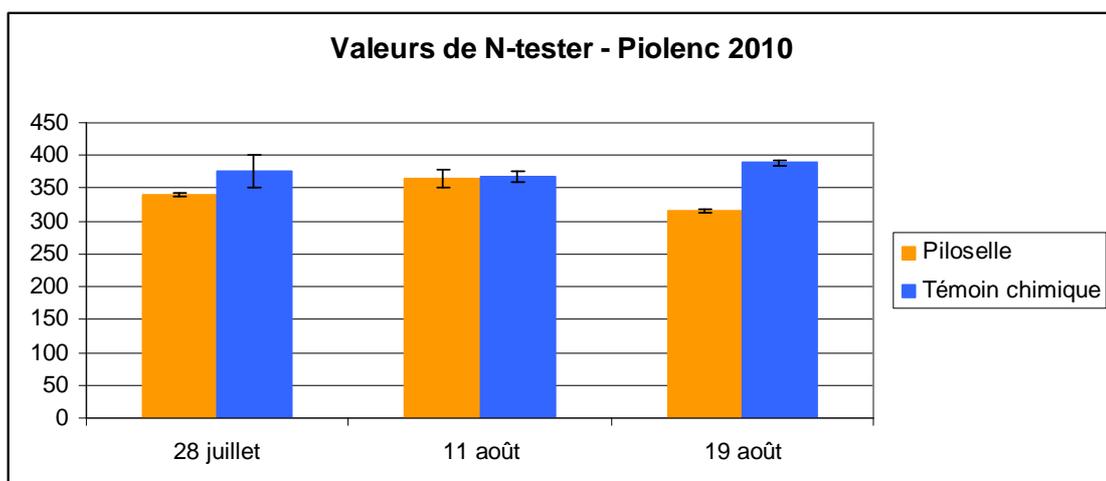
A Avignon, la piloselle s'est peu développée pendant l'hiver. Au printemps, la végétation a bien repris, avec émissions de stolons supplémentaires. Cependant, la croissance lente de cette plante ne lui a pas permis, cet année encore, d'être très compétitive face aux adventices.

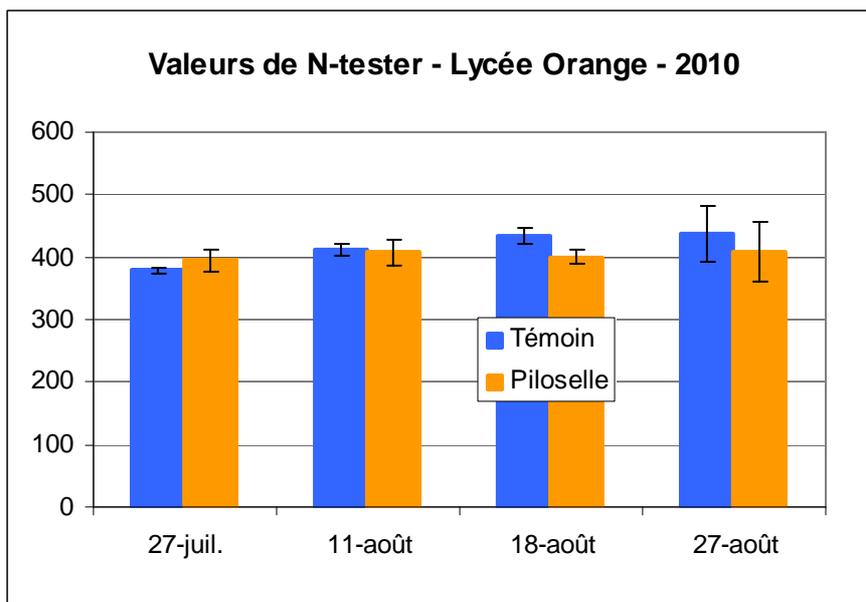
On peut observer un taux de recouvrement de 45 % au 1 juin. En fin d'été, la végétation stagne. Après les vendanges, la végétation a repris à nouveau, pour atteindre un taux de couverture de plus de 50% en novembre 2010.



La piloselle semble plus gênée par la sécheresse que par les adventices. Elle a atteint ses limites à Orange et à Ponteves en conditions particulièrement séchantes. Sur les autres parcelles, elle continue de s'étendre progressivement.

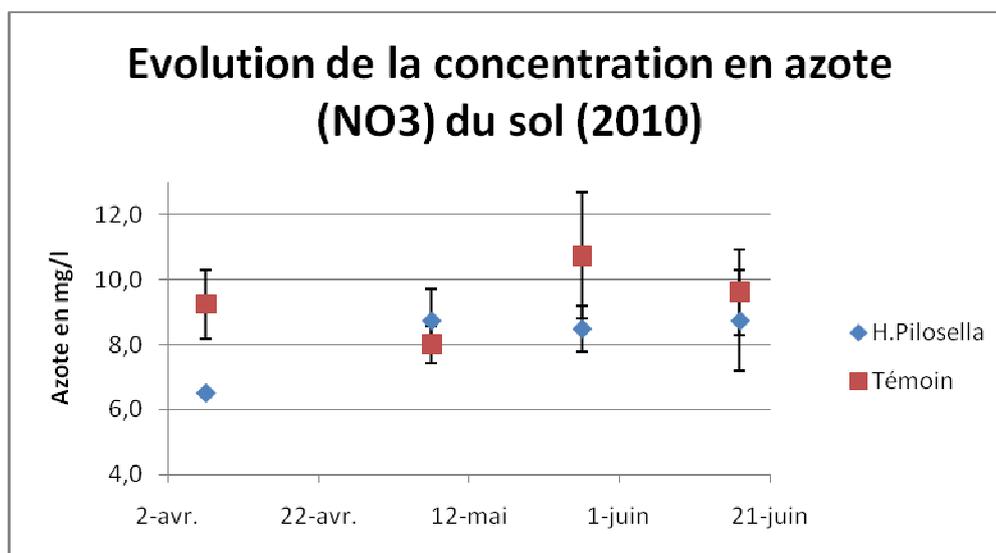
- Alimentation azotée :





On n'observe pas de différence notable d'alimentation azotée entre les modalités piloselles et les témoins.

- **Teneur en azote du sol :**

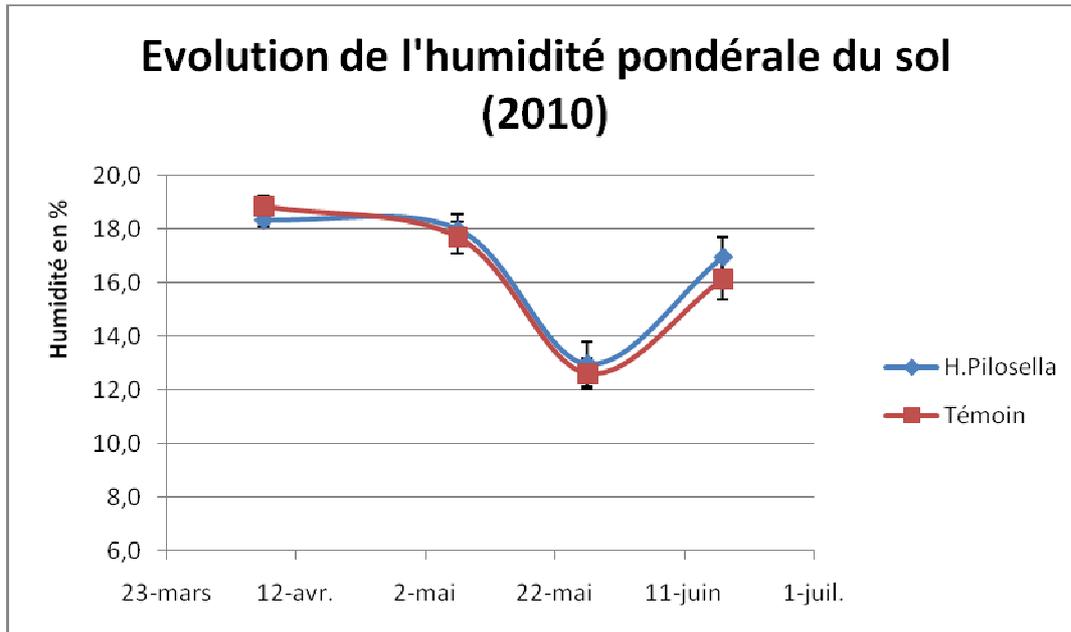


La concentration en azote du sol demeure à un niveau relativement bas entre le 7 avril et le 17 juin 2010, valeurs se situant entre 6 et 11 mg/l. Les différentes stratégies d'entretien du rang n'induisent pas de différence significative de concentration du sol en azote sur la parcelle d'Avignon.

- **Contrainte hydrique :**

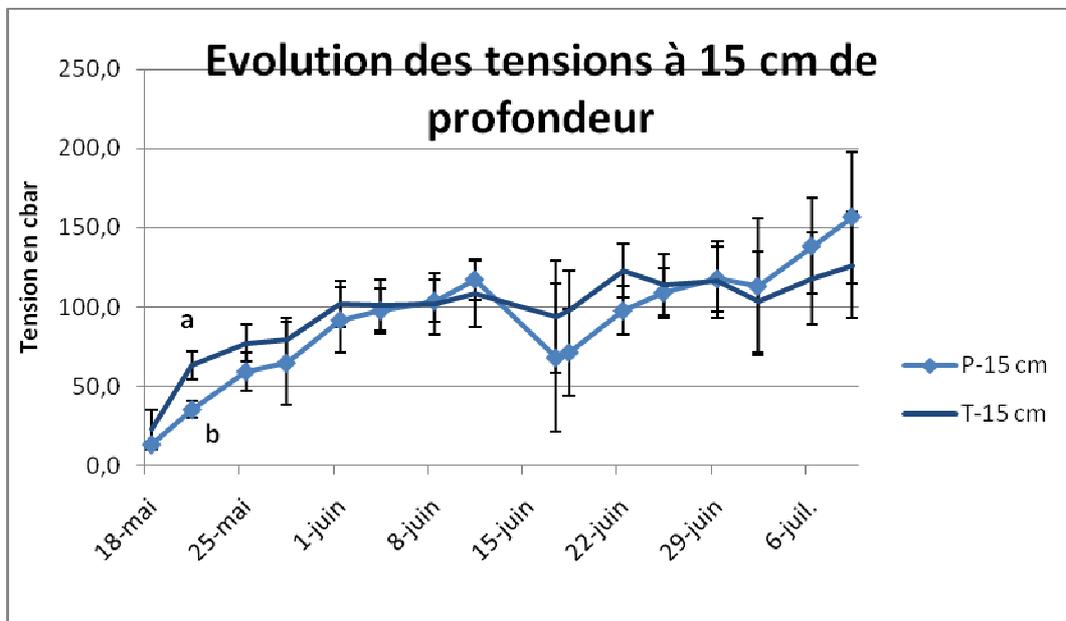
Le suivi des apex a été cette année complété par une mesure de delta C13. Le GRAB a par ailleurs réalisé des mesures d'humidité pondérale du sol et des relevés de sondes tensiométriques.

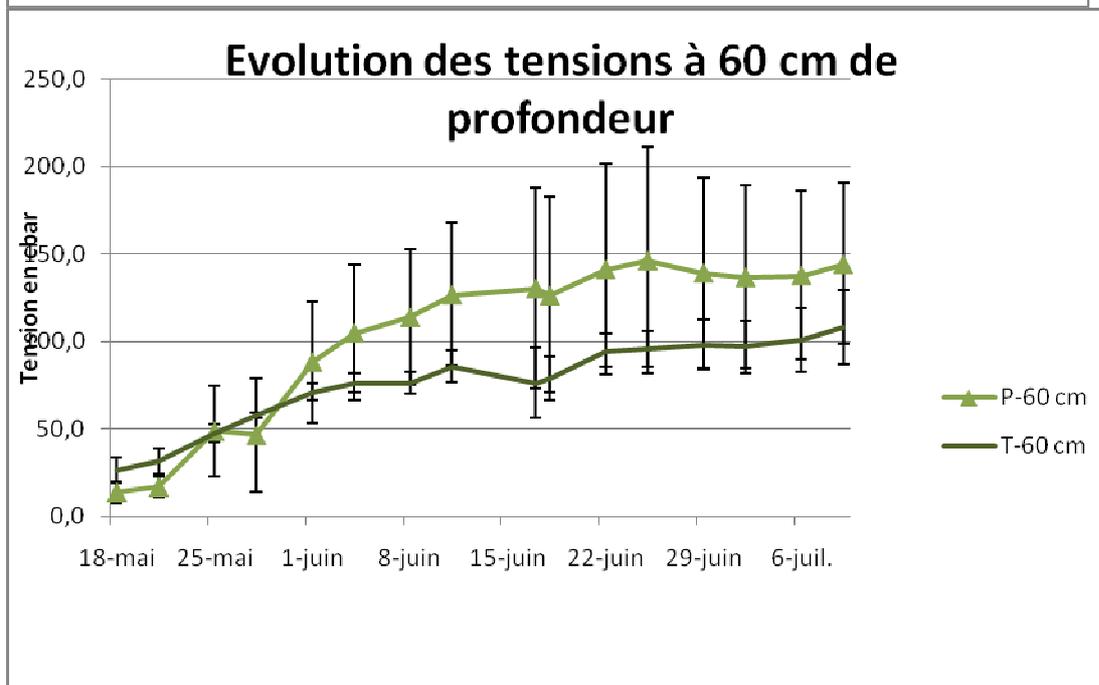
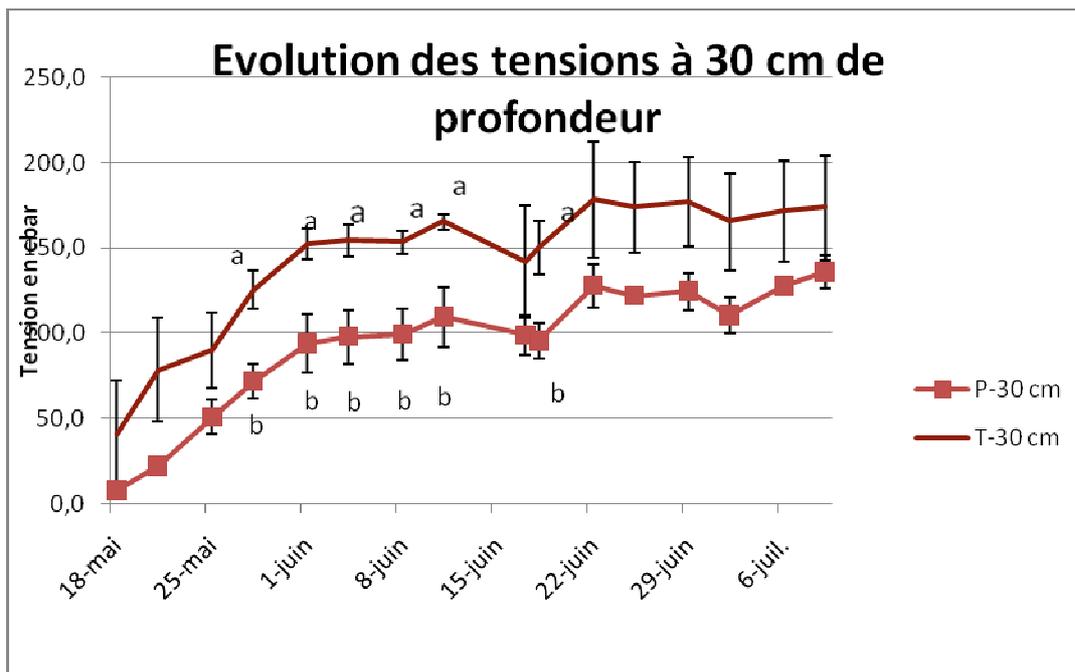
○ **Humidité pondérale du sol :**



Le suivi de l'humidité pondérale dans les deux modalités montre la même courbe d'évolution dans le temps. Il n'y a pas de différence significative entre les rangs témoin et les rangs couverts d'épervière piloselle, quelque soit la date de la mesure.

○ **Tensions de l'eau dans le sol**





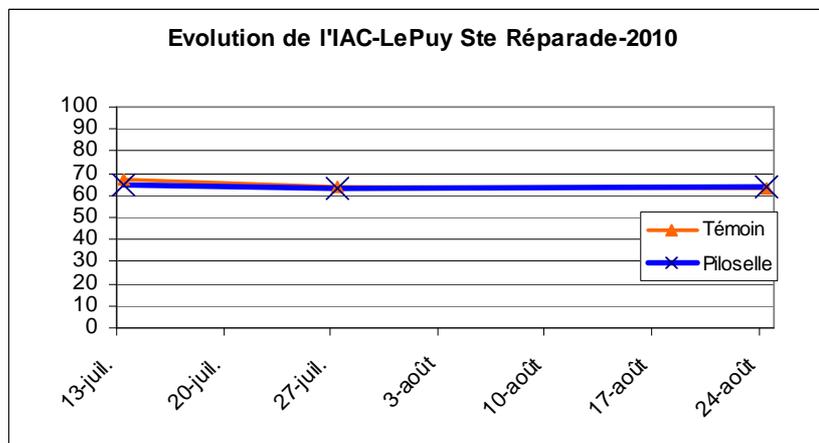
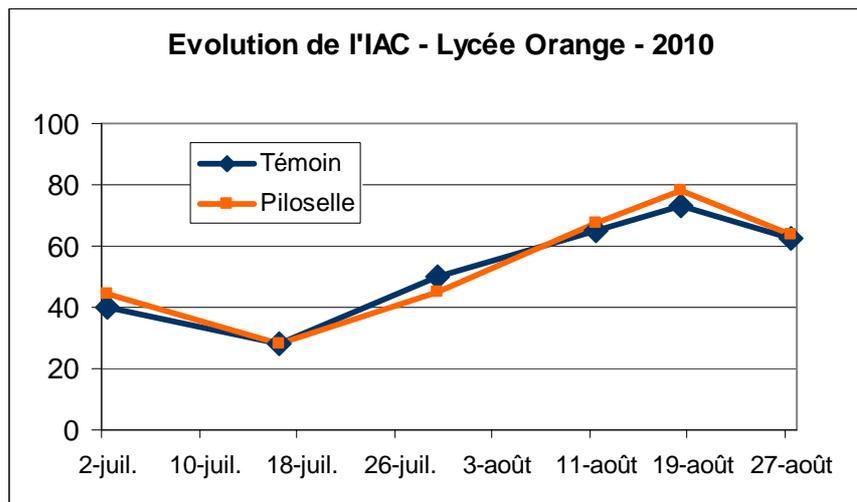
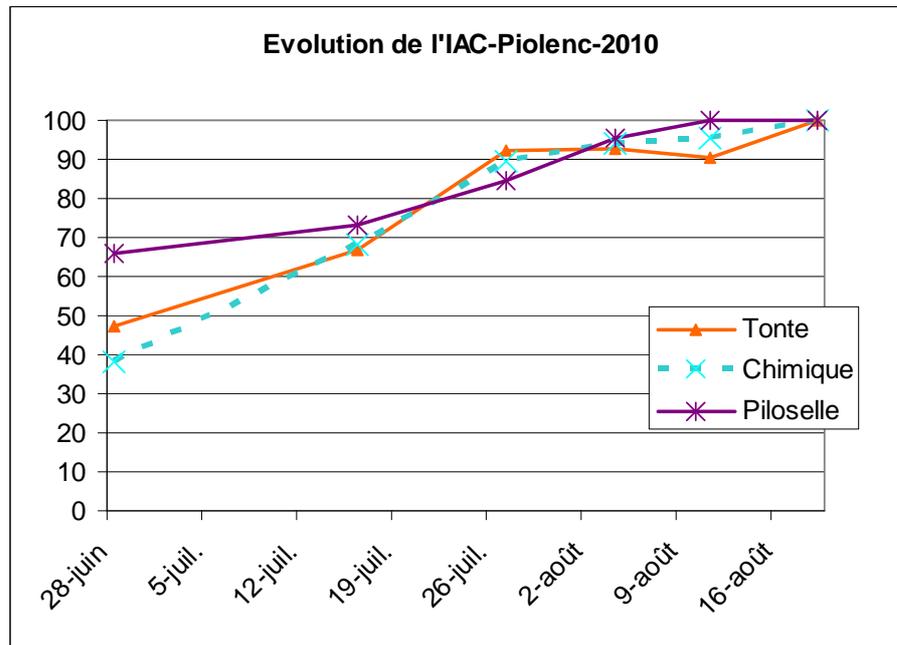
La disponibilité en eau du sol a été mesurée du 18 mai au 9 juillet 2010.

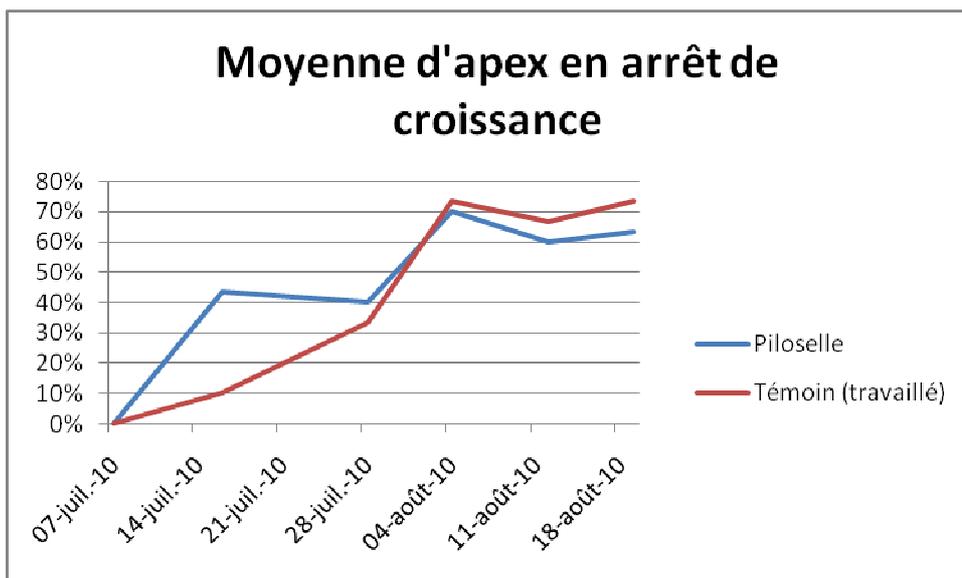
A 15 cm de profondeur, les tensions sont équivalentes entre les deux modalités. En analysant les résultats date par date, on observe une différence significative de tensions le 25 mai avec le témoin plus sec que la modalité piloselle.

A 30 cm de profondeur, le témoin est plus sec. Des différences significatives sont retrouvées à 6 dates.

A 60 cm de profondeur, le sol de la modalité piloselle est plus sec, mais la variabilité élevée des mesures ne permet pas de dégager des différences significatives.

○ **Suivi des apex :**





A Piolenc, à Orange et au Puy Ste Réparate, le suivi des apex ne permet pas de distinguer les modalités piloselles des modalités témoin. A noter que la parcelle des Bouches-du-Rhône est irriguée. A Avignon, la croissance semble être freinée pendant le mois de juillet sur la modalité piloselle. Pendant la phase de maturation, l'observation des apex ne laisse pas apparaître de différences.

o Delta C13 :

Ce paramètre est mesuré sur le moût à la récolte. La méthode simple à mettre en oeuvre est basée sur l'analyse du rapport $12CO_2 / 13CO_2$. Ce rapport, mesuré sur les sucres ou l'acide tartrique du moût à maturité, constitue un indicateur global de la contrainte hydrique subie par la vigne au cours de la période de maturation.

	Le Puy	Orange	Piolenc
piloselle	-24.61	-27,26	-22,07
témoin	-23.24	-27,20	-21,93
interprétation	Déficit faible à modéré	Pas de déficit	Déficit modéré à sévère

A Piolenc et au Puy Ste Réparate, les mesures de delta C13 ne permettent pas de distinguer les modalités piloselles des modalités témoin. A Orange on n'observe pas de contrainte hydrique dans les deux cas.

- Maturité :

Piolenc

20-sept-10	%vol		AT		pH		Nass		200 baies		Tartric		K	
	M	EC	M	EC	M	EC	M	EC	M	EC	M	EC	M	EC
Dés herbage chimique	13,9	0,10	3,2	0,04	3,5	0,02	188	8	280	7,21	5,5	0,10	1470	35

Piloselle	14,2	0,06	3,2	0,02	3,5	0,01	173	10	265	6,08	5,0	0,10	1463	30
-----------	------	------	-----	------	-----	------	-----	----	-----	------	-----	------	------	----

M = moyenne ; EC = écartype

Orange

02-sept-10	%vol		AT		pH		Nass		200 baies		Tartric		K	
	M	EC	M	EC	M	EC	M	EC	M	EC	M	EC	M	EC
Désherbage chimique	12,5	0,40	3,9	0,12	3,3	0,07	138	32	499	65,50	5,5	0,35	1067	166
Piloselle	12,7	0,29	3,7	0,15	3,3	0,06	133	28	500	41,77	5,2	0,32	1055	139

M = moyenne ; EC = écartype

Le Puy Ste Réparate

28-sept-10	%vol		AT		pH		Nass		200 baies		Tartric		K	
	M	EC	M	EC	M	EC	M	EC	M	EC	M	EC	M	EC
Désherbage chimique	13,6	0,5	3,11	0,17	3,51	0,04	137	17	651	40	4,37	0,64	1398	50
Piloselle	13,2	0,1	2,99	0,13	3,50	0,02	117	8	579	30	5,07	0,12	1342	7

M = moyenne ; EC = écartype

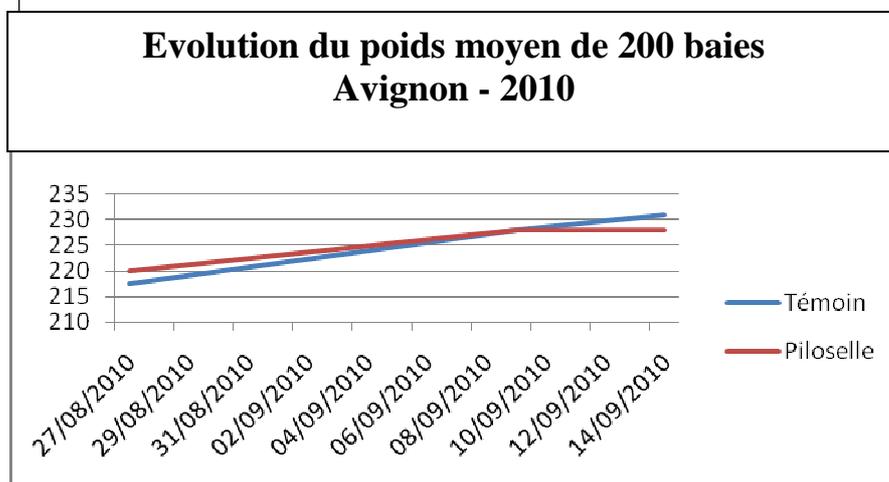
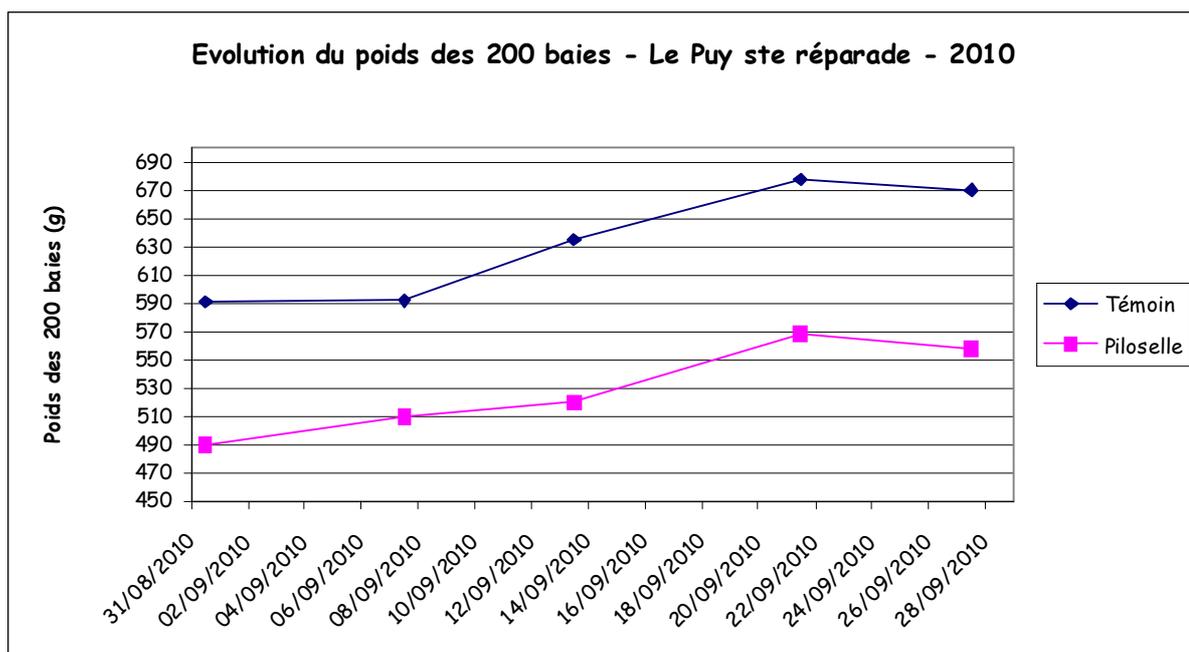
Avignon

Dates	Modalités	Degré probable (%)	Acidité totale H ₂ SO ₄ /l (g)	pH	Acidité malique (g/l)	Azote assimilable (mg/l)	Potassium (mg/l)	Acide tartrique (g/l)	Anthocyane (g/kg)	Composées phénoliques totaux (g/kg)
27août	Témoin	13.1	4.71	3.27	1.3	153	1587	7		
	Piloselle	12.9	4.75	3.27	1.3	187	1555	6.8		
9 sept	Témoin	13.9	3.87	3.35	1.4	206	1308	5.5		
	Piloselle	13.5	4.05	3.34	1.3	226	1381	5.8		
14 sept	Témoin	13.9	3.75	3.41	1.5	210	1421	5.1	1.58	9.84
	Piloselle	14	3.48	3.45	1.1	246	1480	5	1.61	9.7

Dans le Var, la parcelle ayant été récoltée par erreur, aucun prélèvement n'a pu être effectué.

Sur l'ensemble des autres parcelles, l'enherbement de piloselles ne semble pas avoir d'influence sur les paramètres de maturité du raisin mesurés.

D'un point de vue statistique, seul le poids des 200 baies au Puy sainte Réparate et à Piolenc est significativement différent. Et les cinq contrôles de maturité réalisés au Puy Ste Réparate depuis le 31 août confirment ce résultat.



- Récolte :

Au **Puy Ste Réparade**, les poids de récolte et le nombre de grappes par cep ont été notés à la récolte, sur 30 ceps pour chacune des modalités (10 ceps dans chaque bloc).

2010	Piloselle	Témoin
N grappes	10	8.6
Poids/cep (kg)	2.37	2.19
Poids 1 grappe (g)	237	255

Il n'y a pas de différence statistique entre les modalités. Toutefois on peut noter :

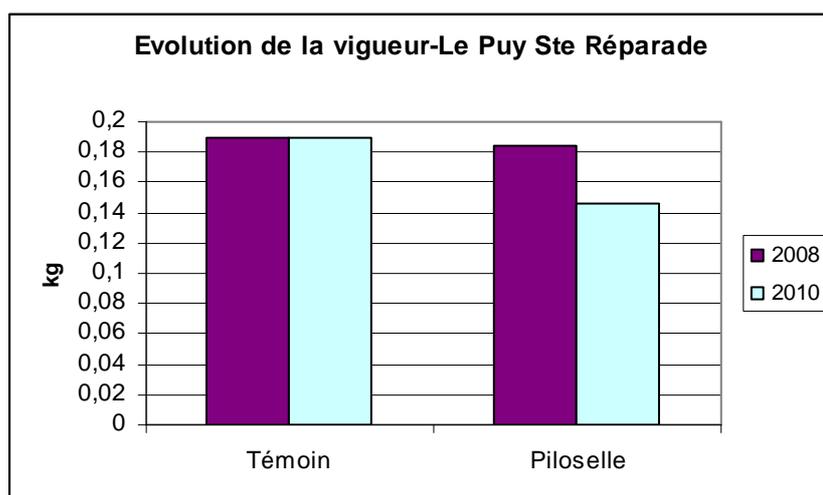
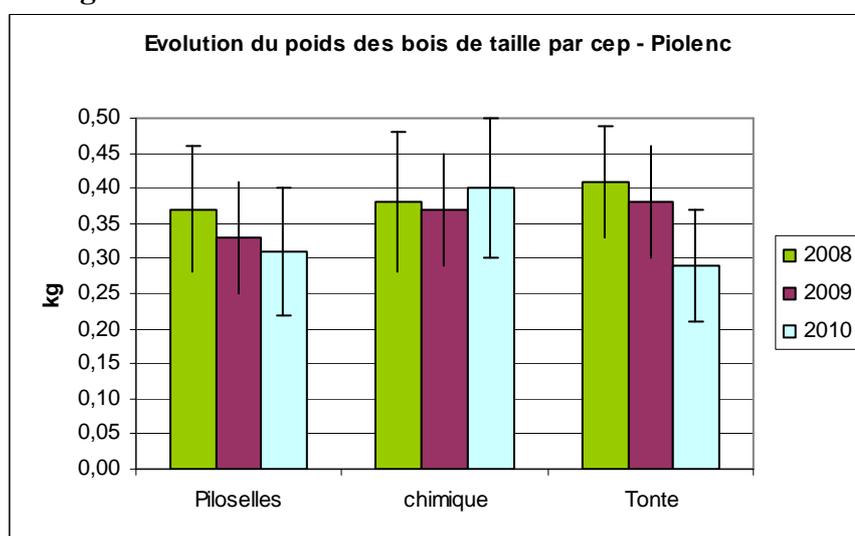
- avec un nombre de grappes supérieur (+16% par rapport au témoin), la modalité piloselle présente un poids de récolte par cep supérieur de 8% au témoin.
- la modalité piloselle présente des grappes plus légères que le témoin (résultat conforme avec le poids des 200 baies du contrôle à la récolte).

A Avignon, la récolte a été réalisée le 14 septembre 2010

	Témoin			Piloselle		
	Nb grappe (par cep)	Poids récolté (kg/cep)	Poids moyen d'une grappe (kg)	Nb grappe (par cep)	Poids récolté (kg/cep)	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	0.36	0.03

Les paramètres enregistrés à la récolte sont peu différents entre les modalités étudiées : aucune différence significative n'est mise en évidence.

Vigueur :



En 2008, la parcelle a été pré taillée dès octobre. Aussi, la mesure des poids de taille n'a pu être réalisée en 2010.

En 2010, le poids d'un sarment est significativement différent – test de Newman-Keuls, seuil de 5%

A Orange et à Ponteves, les parcelles ont été taillées avant que les pesées aient pu être réalisées.

A Piolenc et au Puy Ste Réparate, sur les modalités enherbées (naturel et piloselle) on observe une diminution des poids de bois de taille alors que pour la modalité témoin dés herbée chimiquement ce paramètre reste stable.

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

Les taux de couverture atteints après une année d'implantation sont relativement similaires sur les parcelles de Piolenc, Avignon et Le Puy Ste Réparate, atteignant 50 à 70% à l'automne 2010. Sur les parcelles d'Orange et du Var où le sol est en surface plus séchant, la couverture par la piloselle est non satisfaisante. Au niveau concurrence vis-à-vis de la vigne on commence à observer des différences par rapport au témoin, notamment au niveau des poids de bois de taille et des poids de baies. Cette nouvelle année de mesure nous permettra de confirmer ou non cette tendance.

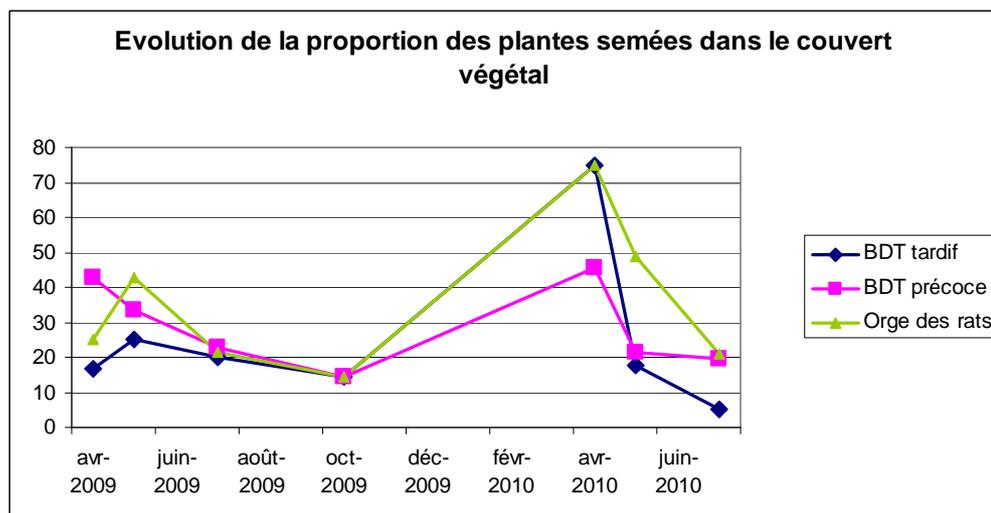
BROME DES TOITS (*Bromus tectorum*) ET ORGE DES RATS (*Hordeum murinum*)

Le semis a été réalisé le 01 octobre 2008 en suivant l'itinéraire suivant : ratissage, binage, semis, ratissage. Le rang pour chacune des modalités, avait été traité au Surflan + Weedazol le 22 avril 2008.

Les semences ont été fournies par la société suisse OH semences.

En 2010, la modalité enherbement naturel a été tondu le 21 mai et le témoin dés herbé au glyphosate le 15 avril.

- **Observations floristiques :**





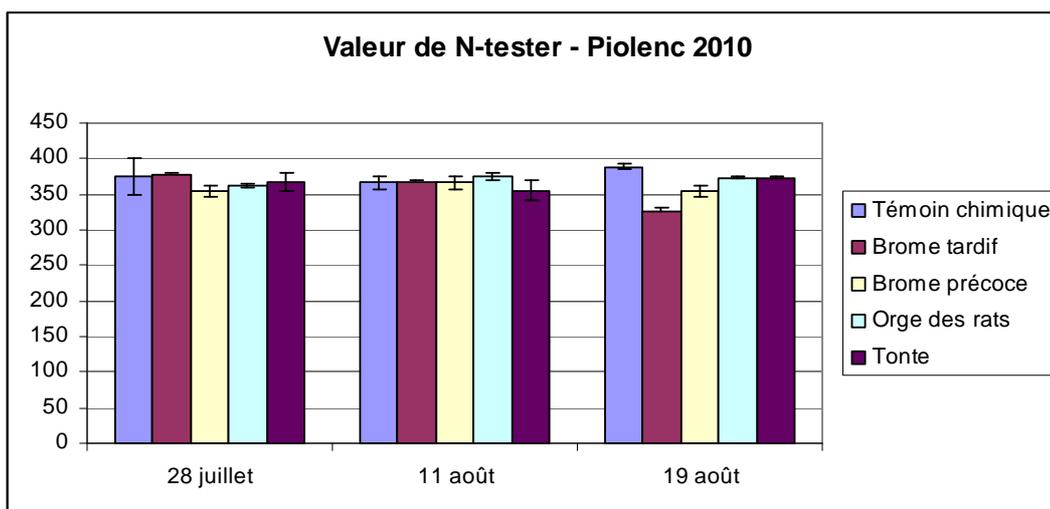
*A gauche : bromes des toits (en haut : précoce ; en bas : tardif)
A droite : orge des rats*

La proportion des plantes semées dans l'enherbement sous le rang atteint, avril à l'épiaison 75% pour le brome des toits tardif et l'orge des rats. Il semble que pour ces plantes le re-semis ait été assez fructueux. En juin, les plantes semées ont séché, ne représentant plus de concurrence dès ce moment. On espère un re-semis suffisant pour l'an prochain.

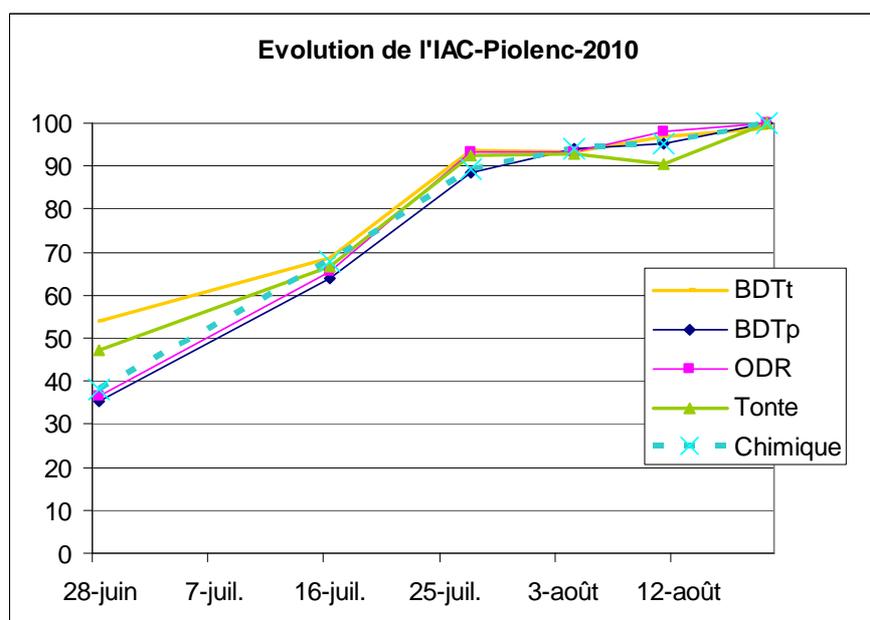
Remarque : l'homogénéité de la répartition des adventices entre chaque modalité (ray-grass au sud, tâche de chiendent au centre, avoine au nord et liseron tout le long du rang) rend les modalités comparables.

- **Alimentation azotée :**

Au regard des valeurs de N-tester (graphique ci-dessous), on remarque peu de différence entre les modalités.



- **Contrainte hydrique :**



Le suivi des apex ne permet pas de distinguer les modalités.

- **Maturité :**

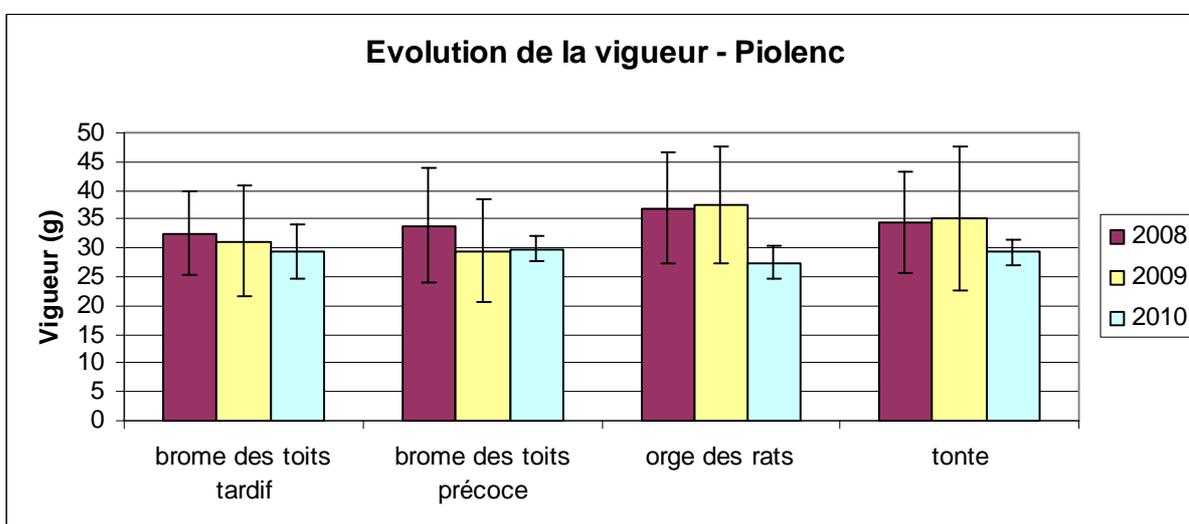
Le 20 septembre

Modalité	%vol	AT	pH	Nass	200 baies	Tartric	K
tonte	14	3,04	3,56	200	322	5,2	1498
brome précoce	14,1	3,08	3,54	193	315	5,2	1467
brome tardif	14	2,98	3,56	216	327	5,3	1429
orge des rats	14,1	3	3,57	213	289	5,1	1474
Désherbage chimique	13,9	3,2	3,5	188	280	5,5	1470

On note un degré probable et une acidité totale plus élevés dans le témoin désherbé chimiquement, qui associés à un poids des baies plus faible suggère un phénomène de concentration par rapport aux autres modalités. On retrouve ces valeurs sur les modalités BRF et paille de l'essai mulch sous le rang ainsi que sur la modalité piloselle qui sont toutes situées à proximité de la modalité désherbage chimique. Bien que l'essai soit situé sur une zone de sol homogène selon la cartographie des sols du domaine expérimental, il semble qu'il y ait une différence significative entre la zone où est situés le témoin désherbé chimiquement et la zone où sont les quatre autres modalités. Les autres modalités sont par ailleurs comparables pour l'ensemble des paramètres. Elles ne peuvent être comparées à la modalité désherbage chimique.

- **Vigueur :**

On observe peu d'impact de ces enherbements sur la vigueur de la vigne, après une année d'enherbement, si ce n'est une légère baisse de vigueur pour les modalités orge des rats et enherbement naturel.



- **Analyse et discussion :**

La poursuite du suivi de cet essai dépendra de la quantité de resemis et donc du taux de couverture en 2010.

TREFLE NAIN BLANC (*Trifolium repens* cultivar Haifa)

La parcelle d'essai est un grenache sur 44-53 M d'une quarantaine d'année, qui se situe à Visan (84). Le semis a été réalisé le 26 mars 2009. Les modalités sont les suivantes :

Modalité	Inter-rang	rang
ETE	enherbé	travaillé
TTT	travaillé	travaillé
EEE	enherbé	enherbé
TET	travaillé	enherbé

La modalité ETE est donc le témoin de la modalité EEE et la modalité TTT est le témoin de la modalité TET. L'espacement entre rang est de 2.25m et la partie non travaillée sous le rang est d'environ 70 cm de large soit environ 30% de la surface.

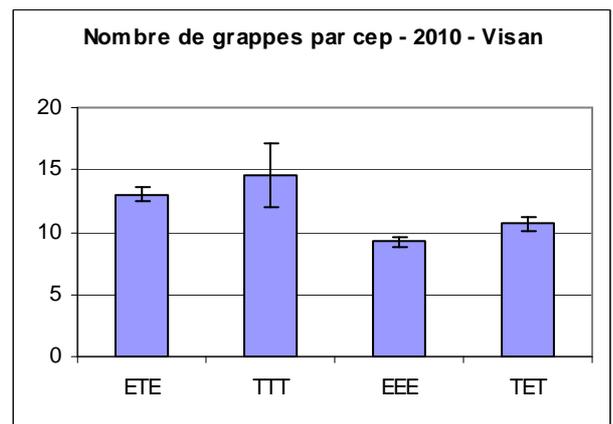
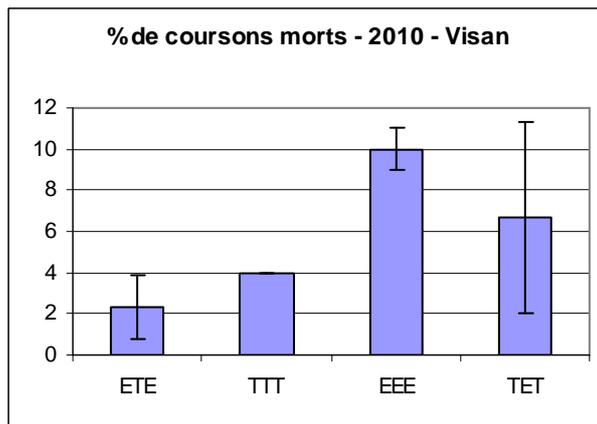
En 2009, nous avons constaté une vigueur moindre sur les modalités enherbées. Au printemps le démarrage de la végétation semblait contrasté. Nous avons donc suivi les stades phénologiques et la fertilité et le développement de la végétation. Ces observations nous ont poussé à mesurer également les poids de récolte.

- **Phénologie :**

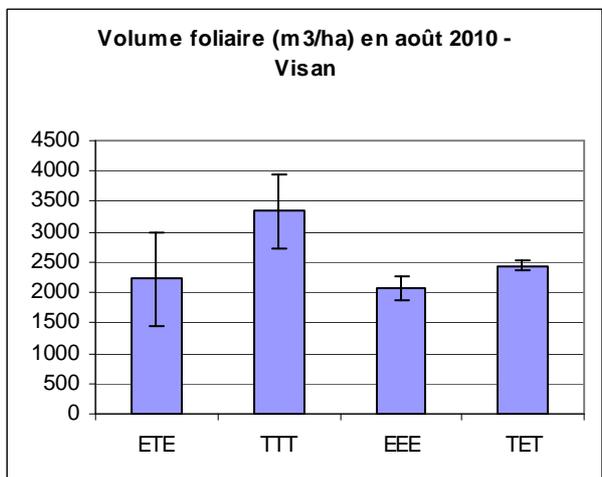
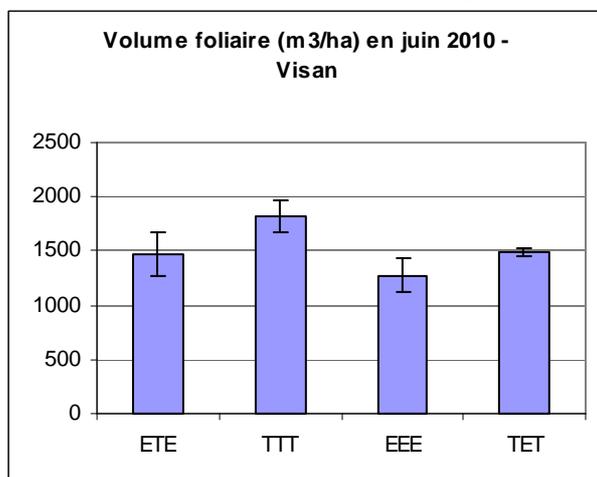
On constate un retard phénologique des modalités enherbées jusqu'à la floraison.

		ETE	TTT	EEE	TET
27/04/2010	5-6 feuilles étalées	42%	63%	24%	25%
09/06/2010	floraison	21%	31%	16%	24%

Par ailleurs, le 9 juin 10% des coursons n'ont pas débourré sur la modalité enherbée en totalité contre 4 % sur la modalité travaillée en totalité. A la même date le nombre de grappes par cep était significativement supérieur sur les modalités travaillée en totalité et travaillée sous le rang.



En juin et en août, le volume foliaire a été évalué à raison de 5 ceps par bloc. Les modalités enherbées sous le rang se démarquent de la modalité travaillée en totalité par un volume foliaire et une hauteur de végétation significativement inférieurs.





Modalité enherbée en totalité (à gauche) et modalité travaillée en totalité (à droite) ; 8 juin 2010, Visan

La croissance de la vigne ne dépend presque que des réserves (Conradie, 1991). La vitesse de croissance en début de cycle pourrait donc être un indicateur de l'état des réserves azotées.

Le viticulteur étant inquiet quant à la pérennité de la vigne, nous avons choisi d'effectuer 3 pulvérisations d'azote foliaire (Myr Azote) à raison de 3l/ha) sur les rangs intermédiaires, les rangs de garde et un des 3 blocs. L'essai a donc été réduit à deux blocs.

- **Observations floristiques :**

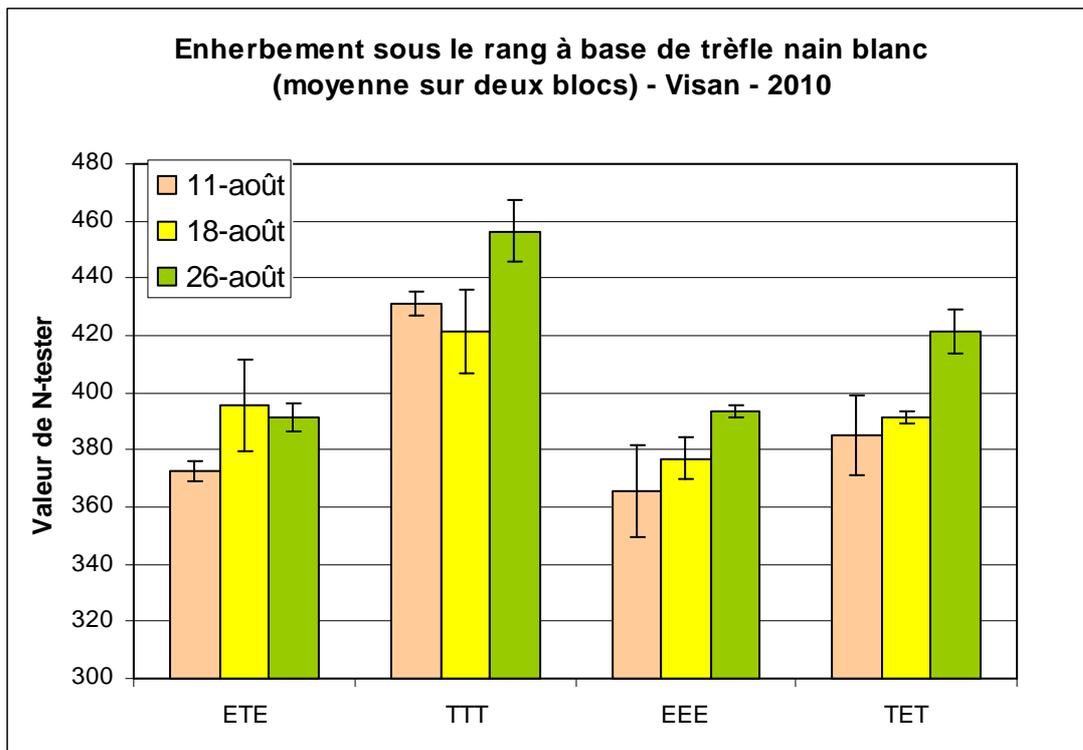
L'année du semis (2009) l'enherbement avait très bien réussi. Il a été encore cette année très couvrant et les adventices restent plus nombreuses sous le rang. Le trèfle a été très vigoureux et a donc dû être tondu plusieurs fois.



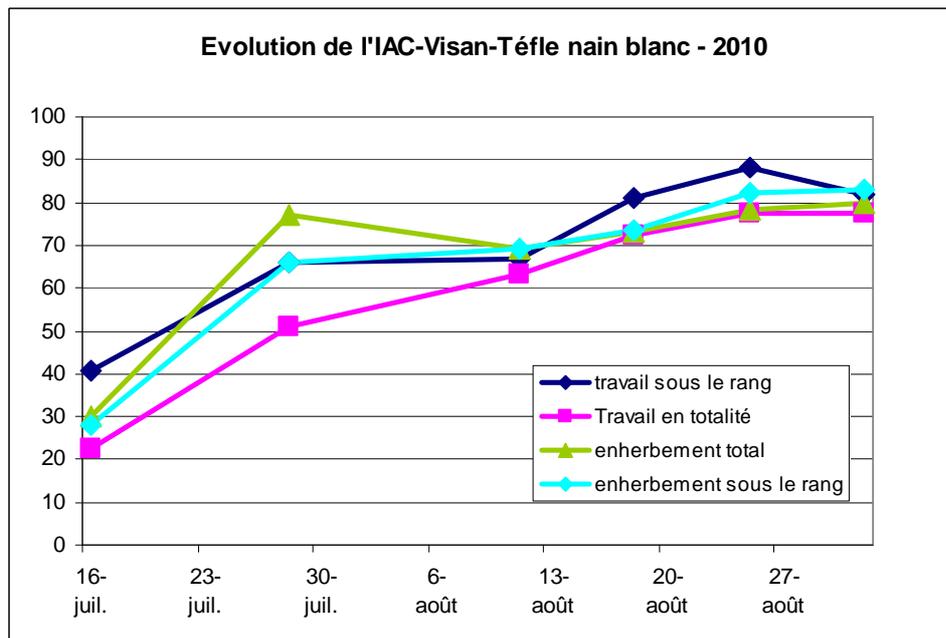
Modalités enherbée sous le rang (à gauche) et en totalité (à droite) le 8 avril 2010, Visan

- **Alimentation azotée :**

Les modalités enherbées présentent systématiquement une alimentation azotée inférieure à la modalité travaillée en totalité.



- **Contrainte hydrique :**



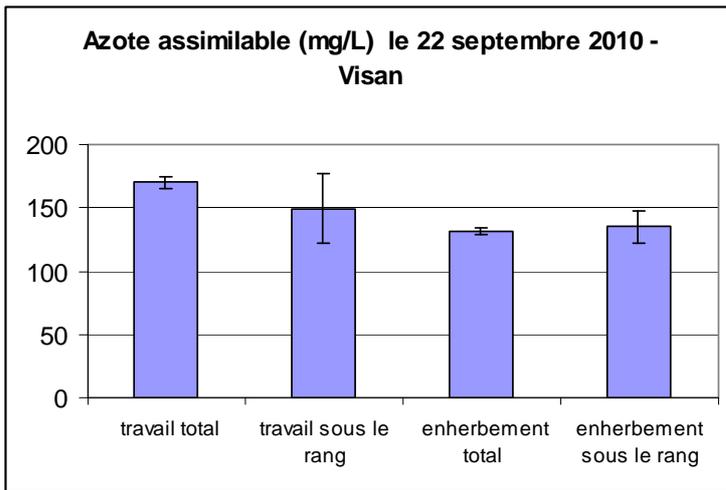
D'après le suivi des apex, et comme l'an passé, les modalités enherbées (EEE, TET) semblent subir une contrainte hydrique plus importante que la modalité travaillée en totalité, de fin juin à début août.

- **Maturité :**

22-sept-10	Moyennes									
Modalité	%vol	AT	pH	Nass	200 baies	Antho	CPT	Malic	Tartric	K
travail total	12,2	5,5	3,2	170	369	0,8	6,5	4,0	6,3	1156
travail sous le rang	12,8	5,1	3,2	149	366	0,9	6,9	3,1	5,2	1196
enherbement total	13,1	5,0	3,2	132	387	0,9	7,7	3,2	5,2	1219
enherbement sous le rang	12,6	5,4	3,2	135	379	1,0	8,1	3,7	5,9	1183

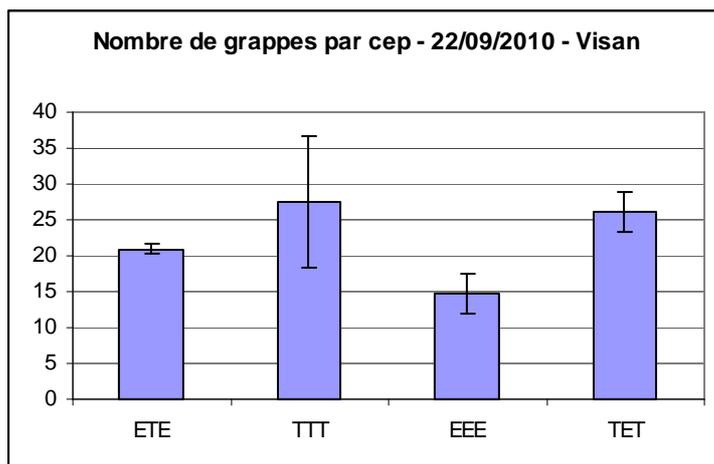
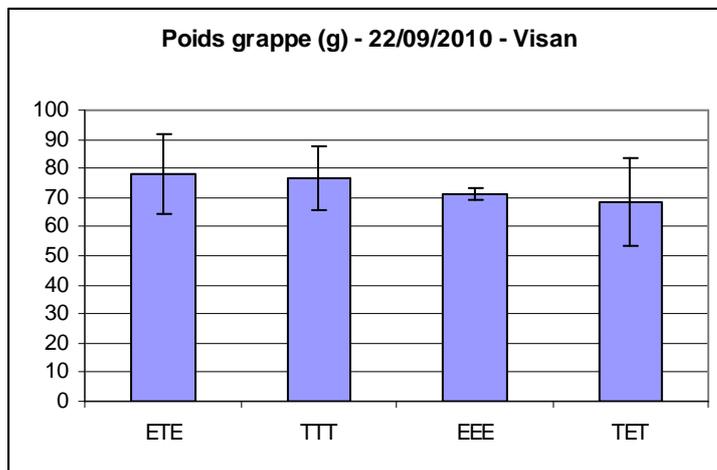
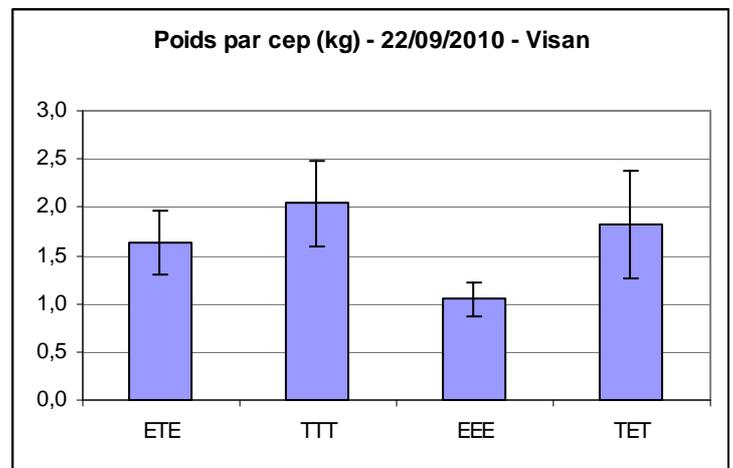
22-sept-10	Ecart-types									
Modalité	%vol	AT	pH	Nass	200 baies	Antho	CPT	Malic	Tartric	K
travail total	0,6	0,3	0,0	4,6	23,4	0,2	1,2	0,7	0,5	42
travail sous le rang	0,3	0,1	0,0	27,6	6,9	0,1	0,3	0,3	1,1	63
enherbement total	0,3	0,3	0,0	2,5	13,3	0,2	0,7	0,4	0,3	48
enherbement sous le rang	0,4	0,2	0,0	13,0	9,3	0,2	0,9	0,3	0,6	64

Les différents paramètres de maturité ne permettent pas de distinguer les modalités de façon significative. La tendance à une acidité moindre (totale, malique et tartrique) observée l'an passé sur la modalité enherbée en totalité n'est pas confirmée cette année. En revanche, cette année l'analyse sur raisins montre une teneur en azote assimilable significativement plus faible sur les modalités enherbées par rapport à la modalité travaillée en totalité. Ces résultats sont cohérents avec les mesures de N-tester.



- Récolte :

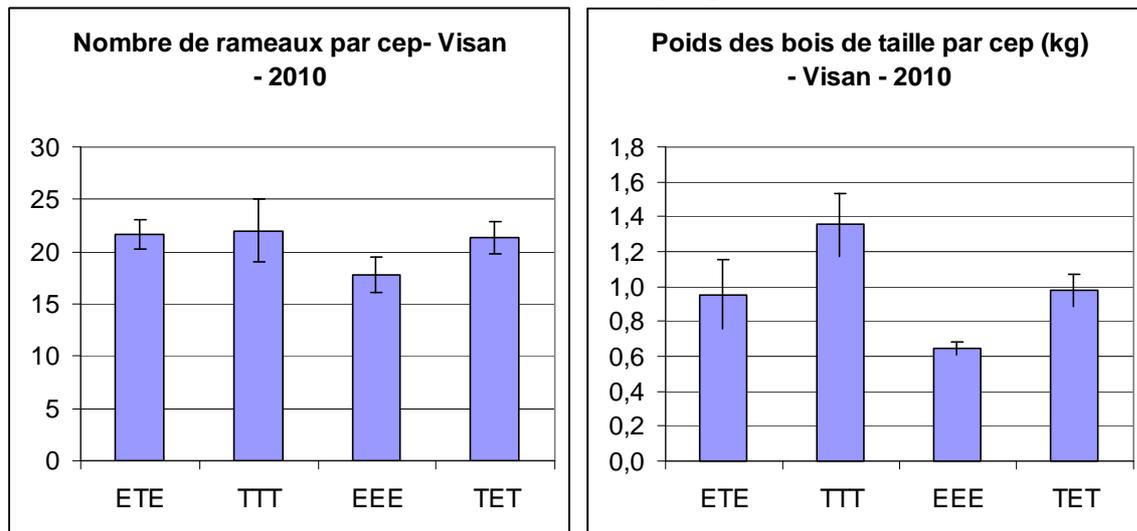
La récolte a été réalisée le 22 septembre. Les grappes étant particulièrement coulées cette année, les grappillons ont été récoltés et comptabilisés. La modalité enherbée en totalité se démarque des autres modalités par un rendement significativement inférieur qui s'explique par un nombre de grappes et grappillons inférieur.



- **Vigueur :**

La taille a été réalisée le 2 décembre 2010. On observe un nombre de rameaux par cep inférieur dans la modalité enherbée en totalité qui peut s'expliquer par la mortalité des coursons observée au printemps. Les poids de bois de taille par cep permettent de distinguer significativement trois niveaux de vigueur :

- La modalité travaillée en totalité avec 1,4 kg par cep
- Les modalités enherbées dans les inter-rangs et sous le rang autour de 1 kg par cep
- La modalité enherbée en totalité à 0,6 kg/cep



Ces résultats sont en cohérence avec les mesures précédemment commentées.

- **Analyse et discussion :**

L'enherbement a été une réussite (taux de couverture très satisfaisant). On observait dès la première année une concurrence azotée marquée qui s'est confirmée en 2010 et qui s'est traduite cette année par :

- un retard phénologique,
- un moindre développement végétatif,
- une moindre fertilité entraînant un moindre rendement
- une carence en azote assimilable dans les moûts
- une diminution de vigueur

Par ailleurs il est intéressant de constater que la vigne répond relativement similairement à un enherbement sous le rang uniquement et à un enherbement dans l'inter-rang uniquement. En effet, les paramètres mesurés ici ne permettent pas de distinguer ces deux modalités.

C-Rolofaca

Le rolofaca (rouleau faucheur) est un outil utilisé par quelques exploitations viticoles principalement en Alsace pour le contrôle des adventices dans l'entre-rang. Il est inspiré d'outils couramment utilisés au Brésil. Cet outil pince la tige des adventices et la couche sur le sol. Le mulch ainsi créé reste fixé au sol par les racines.

- Cette technique permet-elle de réduire le nombre d'interventions par rapport à un broyage qui stimule la repousse + eau ? Sur quel type de végétation (graminées, dicotylédones) est-elle efficace ?
- Quel est son impact sur la production (quantité et qualité) ?
- Le mulch permet-il de limiter la contrainte hydrique ?

- **Matériel expérimental et modalités :**

- Enherbement de l'inter-rang à base de dactyle + rolofaca
- Enherbement de l'inter-rang à base de sainfoin + rolofaca
- Enherbement naturel de l'inter-rang + rolofaca
- Témoin : Travail du sol inter-rang
- Témoin : Broyage de l'inter-rang

- **Dispositif expérimental :**

Dispositif en bandes.

- **Contrôles effectués :**

- Relevé floristique et taux de couverture de la plante installée : 4 notations : débourrement, floraison, fermeture, récolte
- Mesure du gabarit de végétation à véraison
- Contrôle de la récolte : poids de récolte, nombre de grappes, état sanitaire
- Mesure de la vigueur : poids de bois de taille et nombre de sarments
- Mesure de la contrainte hydrique : notation des apex (4 contrôles entre nouaison et récolte)
- Comptage défoliation à la récolte : nombre de feuilles primaires présentes/nombre de nœuds
- Contrôle de la maturité : sucres, AT, azote assimilable, anthocyanes
- Mesure de $\Delta C13$

- **Déroulement des interventions :**

Durant l'hiver la distance entre les lames avait été ajustée.

Le passage du rolofaca a été réalisé sur végétation très développée (50 cm pour le sainfoin et environ 30 cm pour les graminées) pour plus d'efficacité. Trois passages ont donc été réalisés contre 4 passages de gyrobroyeur pour le témoin tondu.

Le 4 juin la modalité rolofaca sur graminées a été tondu par erreur.

Dates des interventions en 2010 :

Rolofaca	22 Avril	1 ^{er} Juin		10 Août
Tonte	27 avril	4 Juin	2 Juillet	10 août

Le rolofaca sectionne une partie des tiges mais peu comparativement à une tonte. Les tiges non sectionnées se relèvent quelques jours après le passage de l'engin. Il n'y a quasiment pas de mulch créé.



En haut : le rolofaca sectionne une partie des tiges de sainfoin



En haut : premier passage de rolofaca (à droite du cep : avant le passage ; à gauche : après le passage) 22 avril 2010 Jonquières



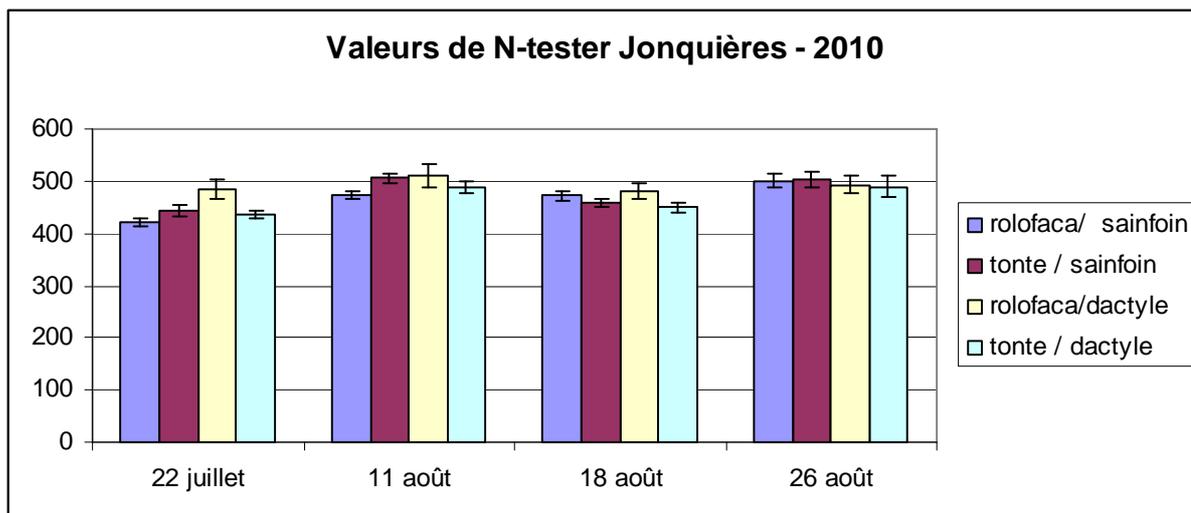
A gauche : inter-rang enherbé au sainfoin 5 jours après le passage du rolofaca (27 avril 2010, Jonquières)

- Observations floristiques :

Le taux de couverture a été évalué deux à environ 95% pour le sainfoin et 70% pour le dactyle. Ainsi le semis de sainfoin s'est bien maintenu et les graminées semées qui s'étaient peu développées l'an passé ont cette année beaucoup mieux couvert l'inter-rang.

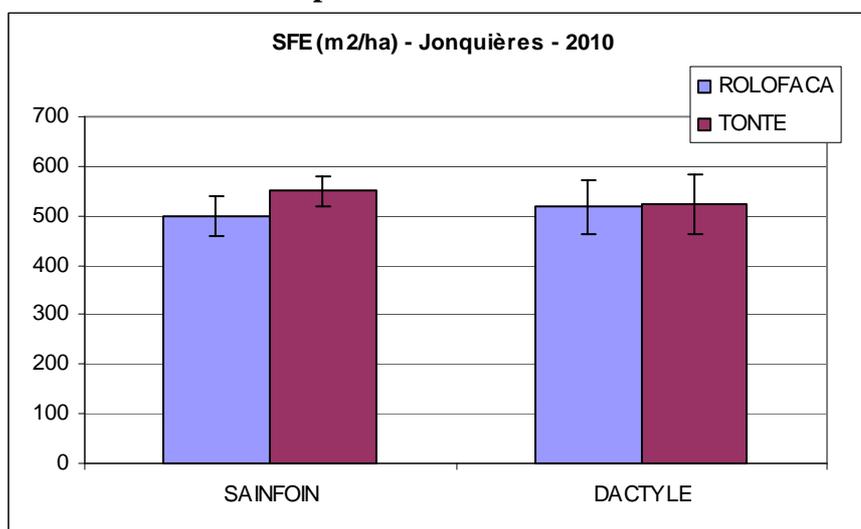
- Alimentation azotée :

Elle a été évaluée par des mesures de N-tester (3 mesures par modalités à quatre dates).



On ne distingue pas de tendance nette, ni d'amélioration de l'alimentation azotée par le sainfoin.

- Surface Foliaire Exposée :

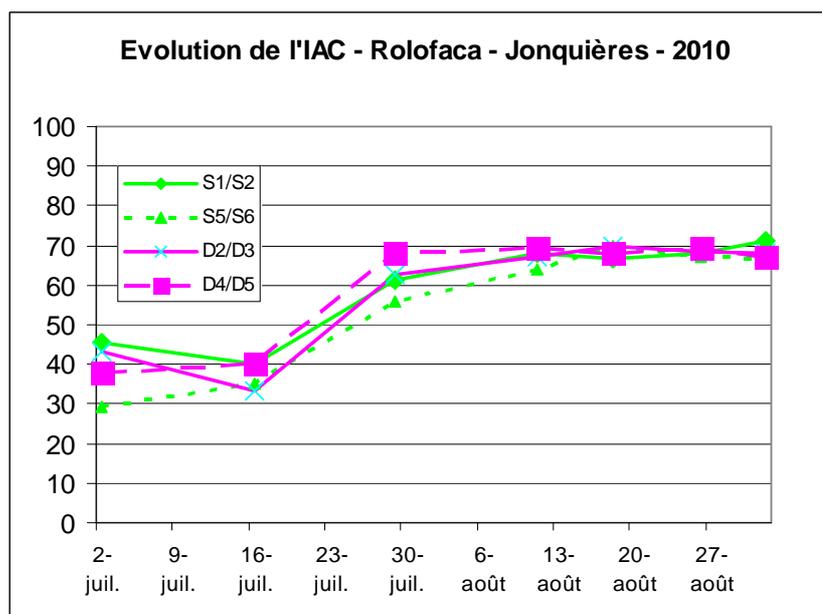


Les mesures de SFE ne permettent pas de distinguer les modalités.

- Contrainte hydrique :

La contrainte hydrique a été évaluée par 1) des mesures de Delta C13 à la récolte, 2) le suivi des apex.

Delta C13	tondu	Rolofaca
dactyle	-26,2	-26,4
sainfoin	-26,3	-26,3

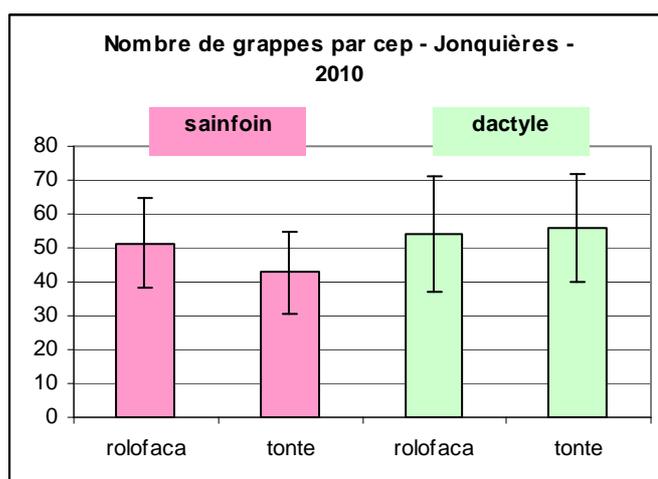
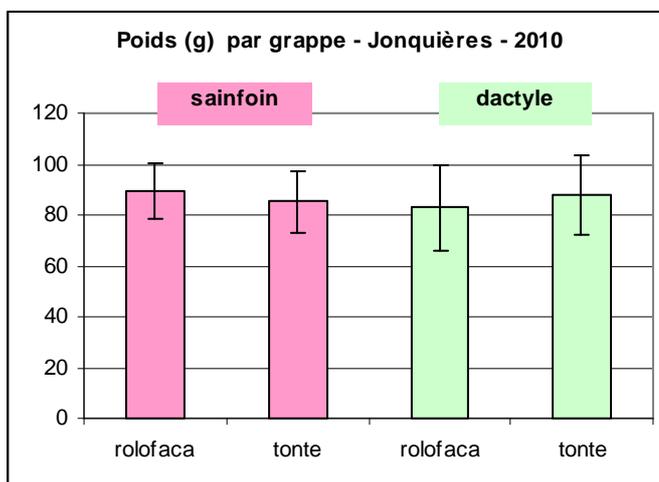
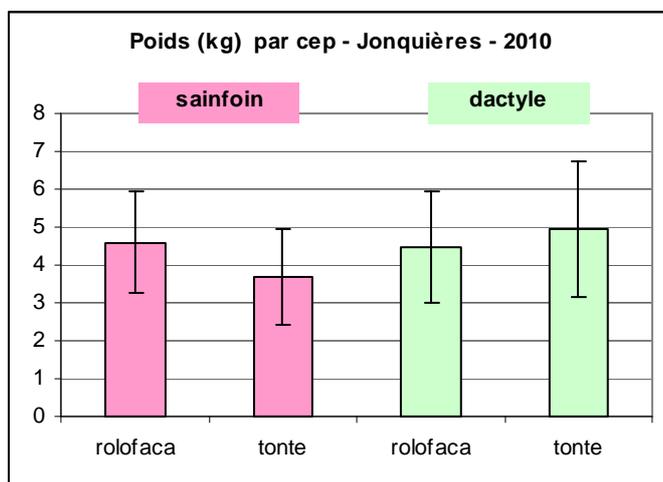


D'après ces mesures, on n'observe aucune différence de contrainte hydrique entre les modalités bien que l'été ait été particulièrement sec et l'enherbement potentiellement concurrentiel.

- Récolte :

La vendange a été réalisée le 13 septembre. Les écarts-type étant importants l'an passé, les ceps récoltés cette année ont été choisis dans une même gamme de diamètre de tronc afin de réduire la variabilité des résultats et éventuellement distinguer les modalités.

La variabilité reste toutefois grande et les modalités ne sont pas significativement différentes.



- **Maturité à la récolte (3 septembre):**

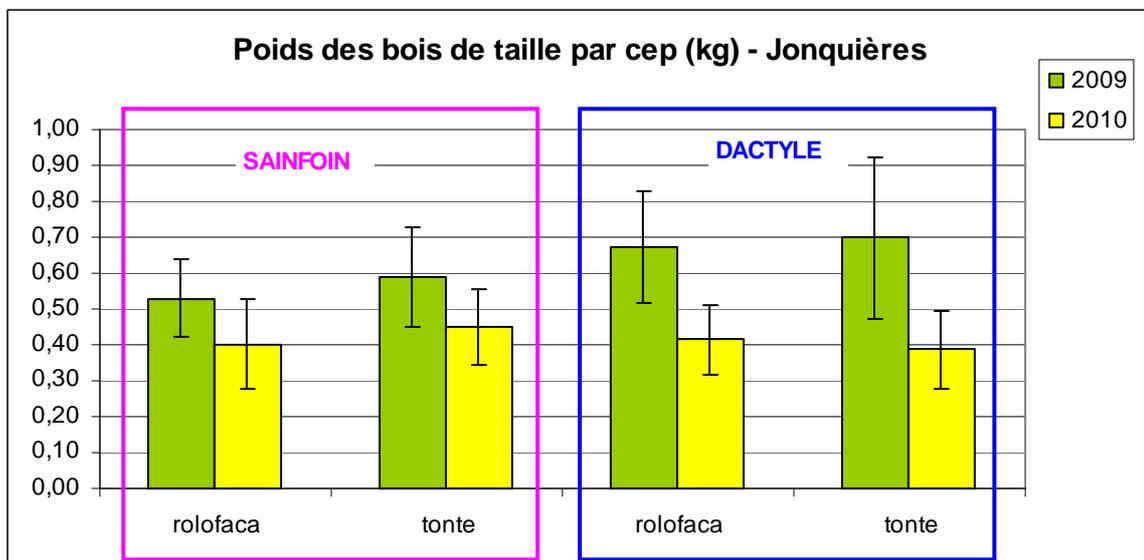
Analyse sur raisins, 13 septembre 2010

	Modalité	%vol	AT	pH	Nass	200 baies	Antho	CPT	Malic	Tartric	K
sainfoin	rolofaca	13,3	4,26	3,33	153	308	1,2	7,37	2,5	5,8	1335
	tonte	13,7	4,15	3,35	170	297	1,38	7,81	2,3	5,4	1346
dactyle	rolofaca	13,5	3,99	3,38	148	291	1,33	7,92	2,2	5,4	1329
	tonte	13,6	3,98	3,36	146	291	1,3	7,82	2,2	5,2	1328

Les paramètres analysés sur raisins ne permettent pas de distinguer les modalités.

- **Vigueur :**

La taille a été réalisée le 30 novembre 2010. D'après les pesées de bois de taille la technique du rolofaca n'impacte pas la vigueur de la vigne. En revanche, il intéressant de noter que ces poids de bois de taille ont nettement chuté entre 2009 et 2010 (-23% pour le sainfoin et -42% pour les graminées).



- **Autres essais :**

Afin d'élargir les connaissances quant au comportement de l'outil, le rolofaca a été testé le 7 mai sur d'autres types d'enherbement. Son efficacité s'avère très variable : les espèces telles que la fétuque élevée et le ray grass, le dactyle, la chondrille, et les érigérons ne sont pas couchées par le rolofaca. En revanche, l'orge des rats, le brome et dans une moindre mesure l'avoine qui étaient à cette époque **déjà secs** se sont très bien couchés.



Brome couché par le rolofaca le 7 mai 2010, Mazan.

- **Analyse et discussion :**

Le sainfoin s'est bien installé cette année. Toutefois, il ne semble pas améliorer l'alimentation azotée de la vigne. Bien que le rolofaca ait été ajusté cette année, son fonctionnement n'est pas satisfaisant dans de nombreux cas, notamment dans le cadre de l'essai puisqu'il n'y a en effet pas de mulch créé par le dessèchement de l'enherbement qui est soit sectionné soit pas assez altéré pour ne pas se redresser.

Cet outil ne permet pas, dans le cadre de cet essai, de réduire le nombre de passage dans l'année, ni de limiter la contrainte hydrique subie par la vigne.

D-Alternance tonte et travail du sol un rang sur deux

Le travail du sol sous le rang est souvent difficilement compatible avec un enherbement de l'inter-rang (les outils inter cep ramenant la terre dans l'inter-rang). Depuis le développement des outils de tonte sous le rang, on peut imaginer travailler un rang sur deux le rang et l'inter-rang et tondre un rang sur deux le rang et l'inter-rang. Un tel dispositif permettrait de fertiliser sur le rang dés herbé et de limiter la concurrence de l'enherbement sur la vigne. C'est ce que pratique déjà M. Tessaire à Visan (84). L'expérimentation se propose de vérifier la pertinence d'un tel itinéraire technique en matière de contrôle de l'herbe sous le rang, de maintien de la vigueur, de régularité de la qualité de la production sur la parcelle et de viabilité économique.

- **Matériel expérimental :**

- Localisation : Visan
- Matériel : Grenache
- Conduite : Cordon de Royat
- Terroir : Côtes-du-Rhône

- **Modalités :**

- Alternance un rang sur deux tonte (sous le rang et dans l'inter-rang) et travail du sol (sous le rang et dans l'inter-rang)
- Témoin : travail du sol (sous le rang et dans l'inter-rang) tous les rangs
- Enherbement en totalité tous les rangs

Cette dernière modalité n'a été mise en place qu'en 2010

Par ailleurs, cette année les mesures ont été réalisées sur un échantillon de ceps appartenant à une même catégorie de diamètre de tronc (ayant un « passé » comparable) pour limiter la variabilité observée l'an passé.

Schéma de l'essai :



enherbé en totalité

Enherbé un rang sur deux

travail en totalité

- **Dispositif expérimental :**

Dispositif en bandes.

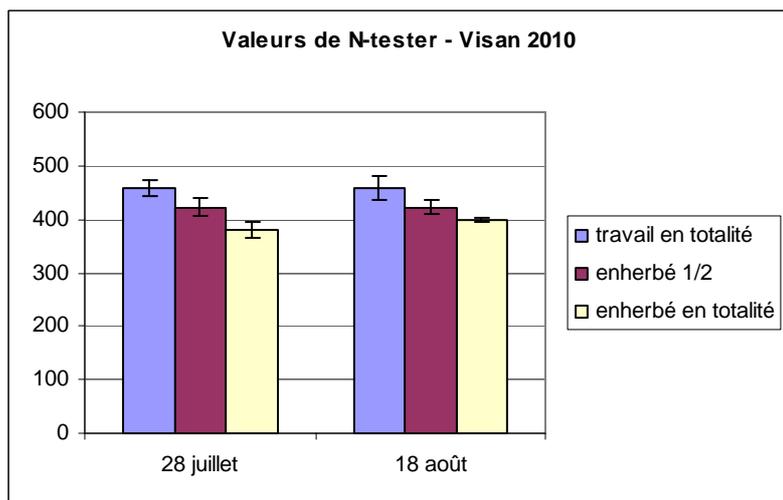
- **Contrôles effectués :**

- Evaluation de la proportion d'enherbement non maîtrisé sous le rang
- Mesure de N-tester à la véraison

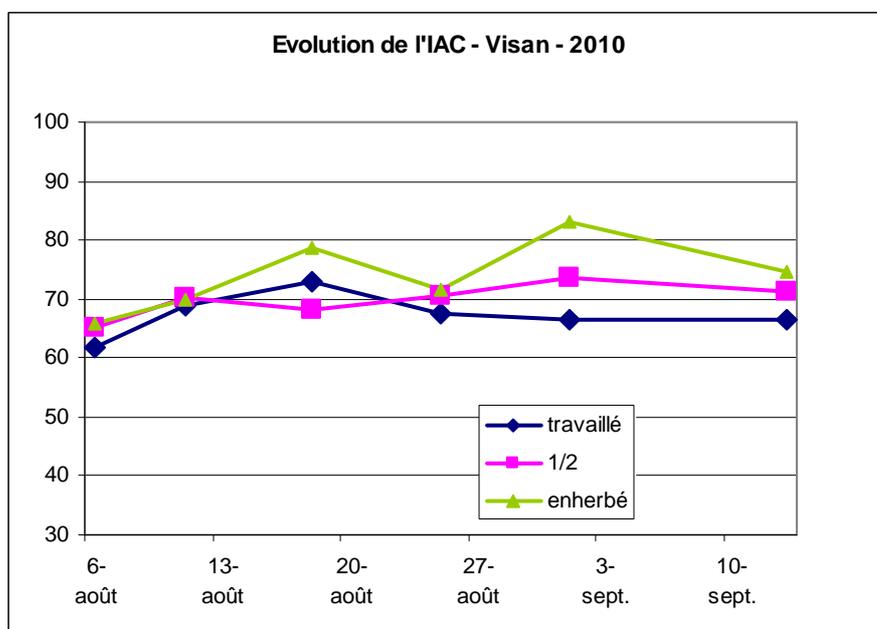
- Contrôles maturité
- Contrôle de la récolte : poids de récolte, nombre de grappes, état sanitaire
- Mesure de la vigueur : poids de bois de taille et nombre de sarments
- Comptabilisation des temps de travaux et des surcoûts éventuels.

- **Alimentation azotée :**

On observe dès la première année une concurrence azotée significative sur la modalité enherbée un rang sur deux (valeurs de N-tester inférieures de 10%).



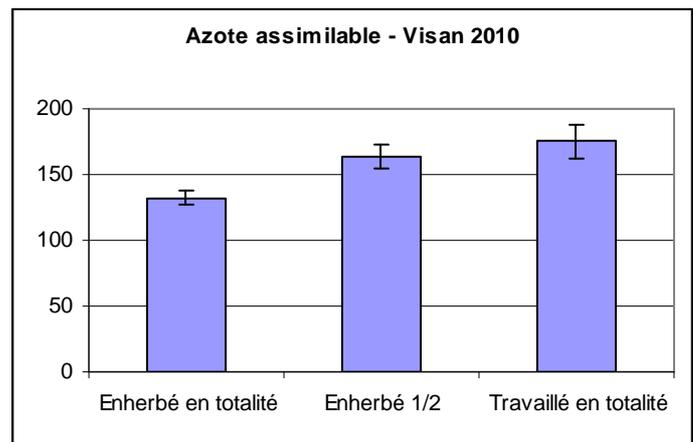
- **Contrainte hydrique :**



Le suivi des apex ne permet pas de discriminer les deux modalités.

- Maturité :

Un contrôle de maturité a été effectué sur la récolte le 29 septembre 2010. Seule la teneur en azote assimilable semble discriminante, la modalité enherbée étant moins riche en azote. Ces résultats sont cohérents avec les valeurs de N-tester et similaires à ceux de l'an passé.



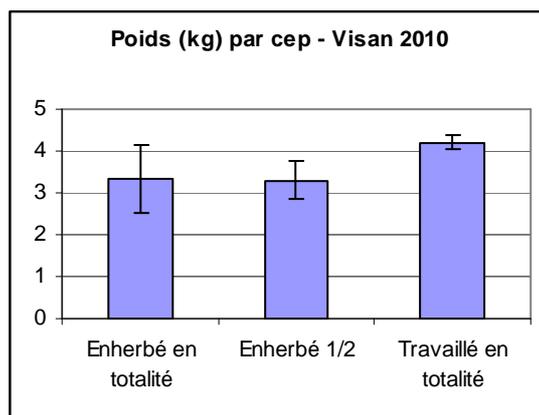
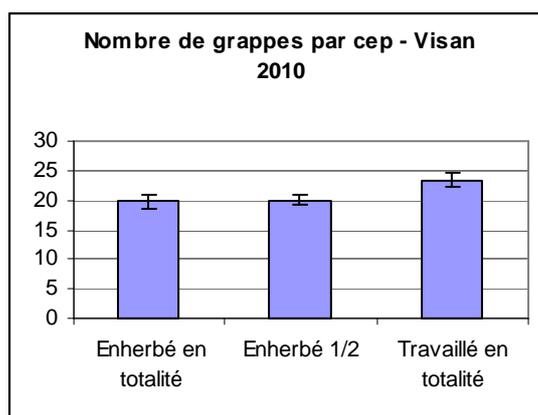
Moyennes	%vol	AT	pH	200 baies	Antho	CPT	Malic	Tartric	K
Enherbé en totalité	13,9	4,1	3,3	481	0,8	7,7	2,3	4,2	1342
Enherbé 1/2	13,7	4,3	3,3	480	0,8	7,3	2,6	4,7	1323
Travaillé en totalité	13,3	4,4	3,3	463	0,7	7,1	2,9	5,2	1276

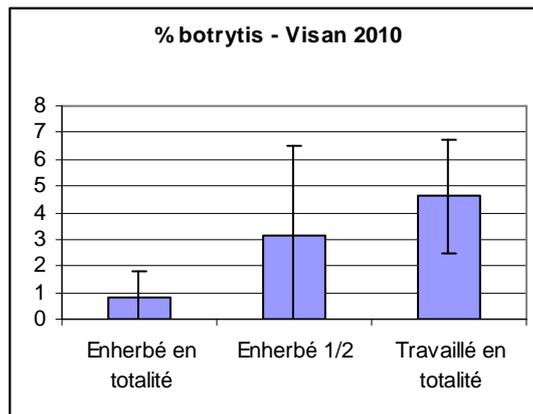
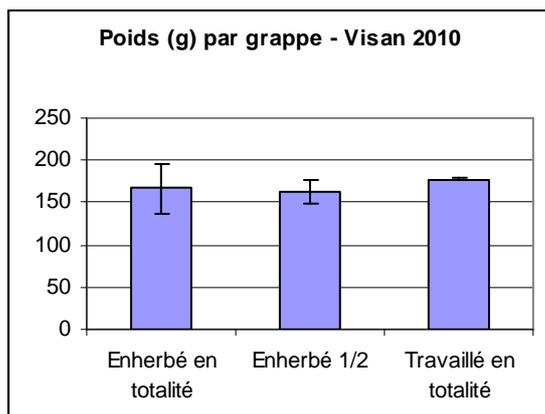
Ecart-type	%vol	AT	pH	200 baies	Antho	CPT	Malic	Tartric	K
Enherbé en totalité	0,4	0,2	0,0	7	0,1	0,8	0,3	0,8	62
Enherbé 1/2	0,3	0,2	0,1	19	0,1	0,3	0,2	0,7	130
Travaillé en totalité	0,1	0,3	0,1	25	0,1	0,6	0,3	0,5	117

- Récolte :

Comme l'an passé, la récolte est supérieure de 20% sur la modalité travaillée en totalité. Elle s'explique principalement par un nombre de grappe supérieur de 15%, et par un poids moyen par grappe supérieur de 6 à 8%.

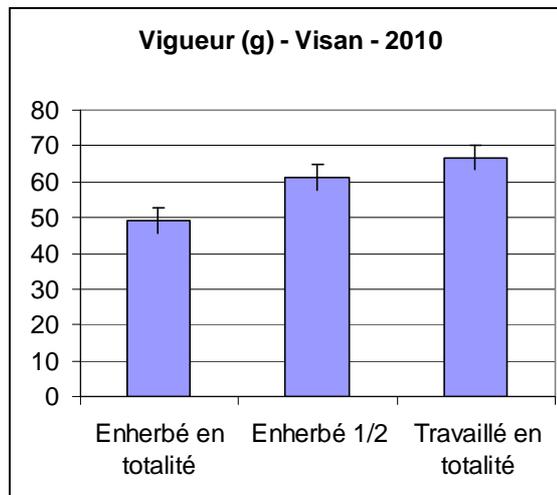
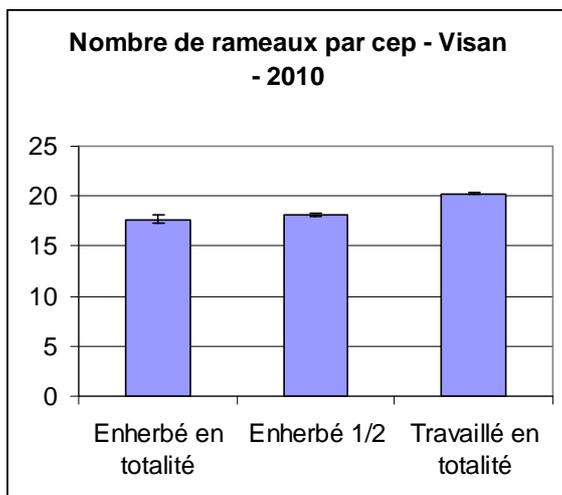
La vendange était en moyenne d'autant plus abîmée que le sol était travaillé.





- **Taille :**

La taille a été réalisée le 2 décembre 2010. Les résultats montrent que le nombre de rameaux est significativement supérieur sur la modalité travaillée en totalité par rapport aux deux autres modalités. Ceci explique probablement le plus grand nombre de grappes sur cette modalité. Au niveau de la vigueur on observe un gradient logique entre les trois modalités avec une réduction de vigueur de 8% pour la modalité enherbé un rang sur deux et de 27% pour la modalité enherbée en totalité, qui n'est pourtant enherbée en totalité que depuis cette année. Ces résultats sont en cohérence avec les données de N-tester et les valeurs d'azote assimilable dans les raisins.



- **Coûts de production :**

Cette année, le producteur a réalisé une fauche de moins que l'an passé. La modalité tondue un rang sur deux devient alors moins consommatrice de temps que la modalité travaillée en totalité (l'an passé les deux méthodes étaient comparables). La modalité tondue en totalité représente un gain de temps important par rapport au deux autres modalités.

TEMPS DE TRAVAUX EN H/HA		tonte	Travail du sol	
date	intervention	en totalité	en totalité	1 rang sur 2
fin mars	Griffon (côtes de melon)		1,25	0,625
avril	Décavaillonneuse Boisselet + charrue vigneronne		2,5	1,25
mai	Faucheuse Perfect avec satellites escamotables	2		1
juin	Actisol		1	0,5
juillet	Lames bineuses Boisselet + charrue		1,75	0,875
juillet	Faucheuse Perfect avec satellites escamotables	2		1
TOTAL		4	6,5	5,25
Soit pour un coût horaire de main d'œuvre de 12€87*		52€	84€	68€

* source : *Référentiel économique du Vigneron 2008. Chambre d Agriculture du Vaucluse*

- **Analyse et discussion :**

Il est intéressant de suivre l'évolution de la production et de la vigueur sur cet essai pour savoir si la stratégie un rang sur deux aujourd'hui économiquement intéressante, le reste à moyen terme.

E-Mulch issu de la fauche de l'inter-rang

En Italie, des broyeurs (Mulcher de Nobili et Blader de Tanezini) sont aménagés pour rejeter le broyat de l'inter-rang sous le rang. Deux plantes pérennes et rustiques ont été testées :

- le sainfoin qui produit une importante biomasse et qui présente l'intérêt de fixer l'azote atmosphérique et constitue à ce titre un engrais vert riche en azote.
- L'orge des rats qui est une plante connue pour ses propriétés phytotoxiques (Nicolas Delabays de L'Agroscope Changins a notamment obtenus des résultats très prometteurs en la matière) et sa faible concurrence hydrique et azotée.

Par cette technique l'entretien du rang et de l'inter-rang vont de pair.

L'expérimentation se propose de vérifier l'efficacité de cette technique en matière de contrôle des adventices et l'impact sur la production (quantité et qualité) ?

- **Matériel expérimental :**

<i>Modalité</i>	Sainfoin	Orge des rats
<i>Localisation</i>	Jonquières	Rasteau
<i>Matériel</i>	Merlot	Mourvèdre
<i>Conduite</i>	Cordon de Royat	Cordon de Royat
<i>Terroir</i>	Vin de Pays	AOC

Pour le sainfoin, cet essai est intégré au dispositif rolofaca,

Pour l'orge des rats, le semis a été réalisé le 4 septembre 2010 après une préparation du sol (charrue suivi du rotavator). Il a plu 40 mm le 8 septembre et 30 le 9 septembre. Les mesures commenceront l'an prochain.

- **Modalités :**

- Témoin : inter-rang fauché et rang désherbé chimiquement
 - Inter-rang fauché et rang mulché avec les broyat de l'inter-rang
- **Dispositif expérimental :**

Dispositif en bande avec 3 répétitions de 15 à 20 ceps.

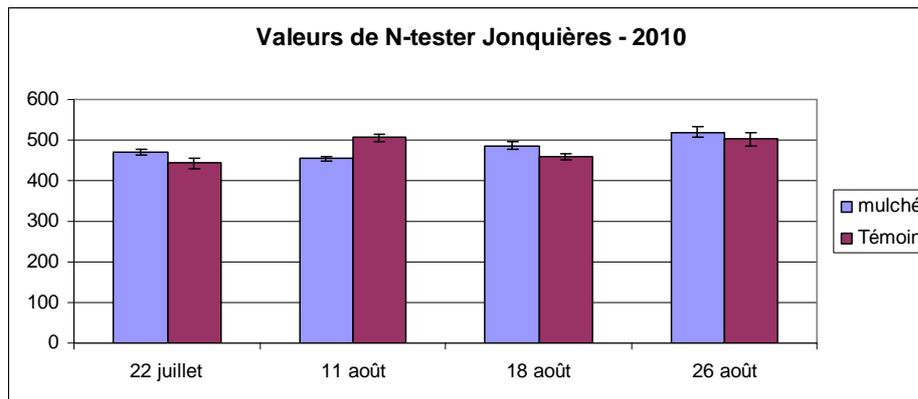
- **Contrôles effectués :**

- Relevé floristique et taux de couverture de la plante installée : 4 notations : débourrement, floraison, fermeture, récolte
- Mesures de N-tester
- Mesure de la vigueur : poids de bois de taille et nombre de sarments
- Pesées de biomasse végétale de fauche
- Contrôle de la maturité : sucres, AT, azote assimilable, anthocyanes
- Mesure de $\Delta C13$

- **Relevé floristique :**

Le sainfoin a gardé un taux de couverture supérieur à 90% tout au long de la saison.

- **Alimentation azotée :**



- **Biomasse végétale fauchée :**

Poids de matière fraîche (kg/m²)

27-avril.	1,2
7-juin	0,5

Le 27 avril la fauche a été réalisée avec un gyrobroyeur et le 7 juin à l'aide d'une barre de coupe. Le 2 juillet le viticulteur a malencontreusement tondu l'essai. Le broyat a été ramené sous le rang le 23 juillet sans pesée le broyat ayant déjà séché.



Rang mulché – 10 juin 2010 - Jonquières

- **Maturité :**

Une analyse sur raisins a été réalisée le 13 septembre. Elle ne permet pas de différencier les modalités.

Modalité	%vol	AT	pH	Nass	200 baies	Antho	CPT	Malic	Tartric	K
mulch	13,5	4,28	3,33	176	288	1,34	8,17	2,5	5,3	1321
désherbé	13,7	4,15	3,35	170	297	1,38	7,81	2,3	5,4	1346

- **Vigueur :**

pois de bois de taille par cep (kg)

	2009	2010
désherbé	0,59	0,45
mulch	0,54	0,44

Les mesures de vigueur ne permettent pas de distinguer les modalités.

- **Delta C13 :**

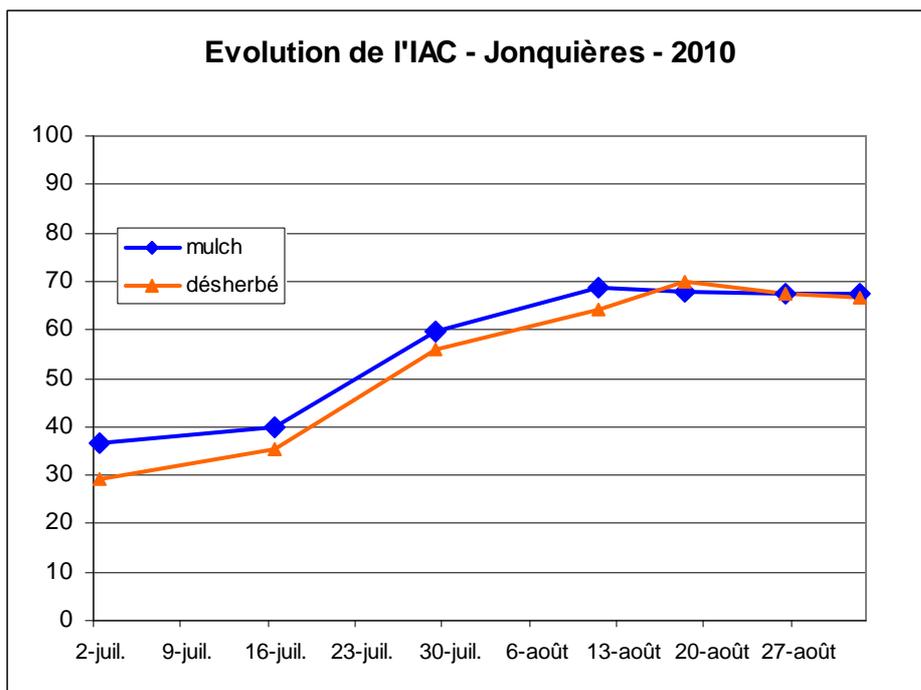
Delta C13

désherbé -26,3
mulch -26,3

Les mesures de Delta C13 sont identiques pour les deux modalités.

- **Suivi des apex :**

Le suivi des apex ne permet pas de distinguer les modalités.



- Maturité au 13 septembre 2010 :

Modalité	%vol	AT	pH	Nass	200 baies	Antho	CPT	Malic	Tartric	K
mulch	13,5	4,28	3,33	176	288	1,34	8,17	2,5	5,3	1321
désherbé	13,7	4,15	3,35	170	297	1,38	7,81	2,3	5,4	1346

Pour chacun des paramètres analytiques, on n'observe pas de différence majeure entre les modalités à la récolte.

- Analyse et discussion :

Après une première année d'essai, le mulchage s'est avéré satisfaisant en matière de maîtrise des adventices et de comportement agronomique de la vigne. La seconde année est déterminante puisque, certaines adventices ont pu se développer pendant la période hivernale.