

Effect of potential crop on vine water constraint

Effet de la charge en raisin sur la contrainte hydrique de la vigne

Jean-Christophe PAYAN*; Elian SALANÇON

IFV - Institut Français de la Vigne et du vin, Domaine de Donadille, F-30230 RODILHAN

Tél.: 04 66 20 67 00, Fax: 04 66 20 67 09

*Corresponding author: jean-christophe.payan@itvfrance.com

Summary

It is important to quantify the effect of potential crop on vine water constraint in order to adapt vine-growing consulting and vine management to the Mediterranean climate conditions. Experiments were conducted during two years running (2006 and 2007) on varieties Grenache and Syrah in a situation of high water constraint in the Rhône Valley. Yields were regulated by hand cluster thinning before flowering or at the end of fruit-set, to 4 clusters per vine for the “low charge” modality and to 14 clusters per vine for the “high charge” modality. Yield measures were done during harvest: “low charge” modality varies from 30 to 50 % to the “high charge” modality. In these conditions, none of the predawn leaf water potential measures help identify an effect of potential crop on vine water constraint for Grenache (from flowering to harvest), for levels of water constraint up to $-1,5\text{MPa}$ and for normal plot densities (4444 vines/ha). For Syrah, 2006 did not show significant differences between the two modalities, although 2007 seems so lead to a higher constraint for the “high charge” modality. The observation of the evolution of leaf water potential up to Sun mid-day shows that “high charge” modalities tend to express higher constraint than “low charge” modalities, although the differences are not significant.

Key words: Water constraint; harvest yield; Grenache; Syrah.

Introduction

D'importantes baisses de rendements ont été enregistrées dans les vignobles méridionaux ces dernières années. Ces observations sont concomitantes de millésimes particulièrement secs et les prévisions liées au changement climatique ne laissent pas penser que la situation puisse s'améliorer dans le futur. Si la réglementation régissant le recours à l'irrigation en France s'est assouplie en 2006, tous les vignobles ne sont pas égaux quant à l'accessibilité à l'eau ; ce qui oblige à réviser un certain nombre de pratiques culturales ou d'idées reçues. Il est dans ce contexte opportun de quantifier l'incidence de la charge en raisin sur la contrainte hydrique de la vigne afin d'adapter le conseil viticole et les pratiques culturales.

De nombreux auteurs traitent de l'effet de la contrainte hydrique sur les rendements et la qualité, mais peu de références sont accessibles quant aux effets du rendement sur la contrainte hydrique. Dans les situations à fort déficit hydrique ou en cas de demande climatique importante, des idées sont couramment admises selon lesquelles une réduction de la surface foliaire (moindre transpiration) ou de la charge en raisin (modification des équilibres source/puits) atténuerait les effets de la sécheresse et garantirait la mise en réserve des bois et la pérennité des souches. Les résultats présentés dans cet article sont relatifs à l'étude de l'influence de la charge en raisin sur la contrainte hydrique.

Matériel et méthodes

Les expérimentations ont été conduites en 2006 et 2007 sur le domaine expérimental de la Chambre d'Agriculture de Vaucluse, sur la commune de Piolenc. Les observations ont porté sur les cépages Grenache et Syrah, plantés avec une densité théorique de 4444 pieds/ha (2,25m x 1,0m) et conduits sans irrigation. Les ceps sont taillés en double cordon de Royat palissé (1+2+2), plantation dans le sens nord-sud, Grenache greffés sur 110R plantés en 2000 et Syrah greffées sur Ru140 plantées en 2001. Des compléments d'observation ont été réalisés en 2006 et 2007 sur Grenache planté à 6350 pieds/ha (2,25m x 0,7m) et sur Syrah irriguée en 2007 (91 mm apportés à raison de 1,03 mm/j

entre le 06 juillet et le 17 juillet ; 1,50 mm/j entre le 18 juillet et le 02 août ; 2,00 mm/j entre le 03 août et le 29 août). La parcelle se situe dans le sillon rhodanien sur des alluvions de faible épaisseur (70 à 120 cm) de la basse terrasse du Würm, avec des dépôts successifs plus ou moins importants de cailloutis calcaires et une texture de type limons sablo-argileux calcaires.

Le rendement des ceps a été régulé par éclaircissage précoce des grappes (avant floraison en 2006, fin nouaison en 2007) à 14 grappes par cep pour la modalité « charge forte » (CH+) et 4 grappes par cep pour la modalité « charge faible » (CH-). Les modalités ont été distribuées de façon aléatoire sur une rangée de 42 ceps pour le grenache et 30 ceps pour la syrah. Les suivis de contrainte hydrique par mesure du potentiel hydrique foliaire ont été réalisées sur 18 ceps pour le grenache et 10 ceps pour la syrah. En complément de ces mesures, la dynamique de croissance par observation des apex a été évaluée selon la méthode proposée par Olivier JACQUET (non publié) : notation de l'état de croissance de 100 apex par modalité et moyenne des notes obtenues (2 = croissance active ; 1 = croissance ralentie ; 0 = croissance arrêtée). Les mesures du rendement et du poids de bois de taille ont été réalisées sur chacun des cépages.

Résultats et discussions

Rendements observés

Les observations réalisées au moment des vendanges confirment les objectifs fixés lors de l'éclaircissage (4 et 14 grappes par cep respectivement pour les modalités CH- et CH+) : 4,4 et 14,3 grappes/cep pour le grenache en 2007 (contre 5,2 et 14,4 en 2006) et 4,7 et 11,7 grappes/cep pour la syrah en 2007 (contre 6,8 et 16,8 grappes/cep en 2006). Les différences de rendements observées lors des vendanges varient ainsi dans des proportions de 30 à 50% de la modalité CH+ (tableau 1) pour des rendements qualifiables de faibles à modérés (80 hL/ha théoriques maximum pour les rendements les plus élevés). Un effet de compensation du poids moyen des grappes sur les modalités CH- a donc été observé, mais le différentiel de rendement obtenu au moment des vendanges correspond aux attentes, avec toutefois des niveaux de production non excessifs. Il faut préciser à ce stade que les conditions climatiques de 2006 et de 2007 ont entraîné d'importantes défoliation (jusqu'à 80% de défoliation des feuilles primaires au moment des vendanges) et limité le grossissement des baies.

	Rendement théorique (hL/ha)		Nombre de grappes par cep		Poids de récolte par cep		Poids moyen des grappes			
			nombre	CV	poids (kg)	CV	poids (g)	CV		
Grenache CH-	42	(19)	4,4	(5,2)	15%	(43%)	1,22	(0,56)	29%	(56%)
Grenache CH+	84	(48)	14,3	(14,4)	16%	(13%)	2,47	(1,40)	35%	(45%)
Syrah CH-	9	(31)	4,7	(6,8)	15%	(23%)	0,27	(0,89)	39%	(38%)
Syrah CH+	31	(81)	11,7	(16,8)	33%	(12%)	0,90	(2,37)	40%	(21%)

Tableau 1 Caractéristiques du rendement en 2007 et 2006 pour le Grenache planté à 4444 pieds/ha et la Syrah non irriguée (les valeurs de l'année 2006 sont indiquées entre parenthèses)

Evolution du potentiel hydrique foliaire de base

Les différentes mesures de potentiel hydrique foliaire de base réalisées sur Grenache en 2006 et 2007 pour les conditions standard de densité de plantation en région méditerranéenne (4444 pieds/ha) ne permettent pas de mettre en avant un effet de la charge sur la contrainte hydrique pour les niveaux de rendement obtenus, malgré l'aspect extrêmement important de la contrainte hydrique mesurée (-1,4 MPa à la récolte en 2007) (figure 1, gauche). Les mesures réalisées sur Grenache à densité élevée (6350 pieds/ha) permettent cependant de nuancer ces conclusions en 2007 (figure 1, droite). En effet, si en 2006 aucune des mesures réalisées ne met en avance de différence significative entre les modalités, il n'en est pas de même en 2007, avec un écart constant de 0,2 MPa entre véraison (23 juillet) et récolte (05 septembre), la modalité CH+ présentant des niveaux de contrainte hydrique plus importants. On peut alors émettre deux hypothèses quant à (1) l'éventuel rôle déterminant de la véraison dans l'observation de ces différences et/ou (2) l'existence d'un seuil de contrainte hydrique à partir duquel la différenciation de modalités pourrait avoir lieu (-0,8 MPa en l'occurrence pour le Grenache). Les résultats observés pour la densité de 4444 pieds/ha (niveaux de contrainte hydrique similaires à dates similaires) laissent penser que si l'influence de la charge en raisin sur la contrainte hydrique est avérée pour la densité de 6350 pieds/ha, il s'agit d'effets concomitants [stade d'apparition

de la contrainte] x [niveau de contrainte important] x [conditions de concurrence entre les ceps importantes].

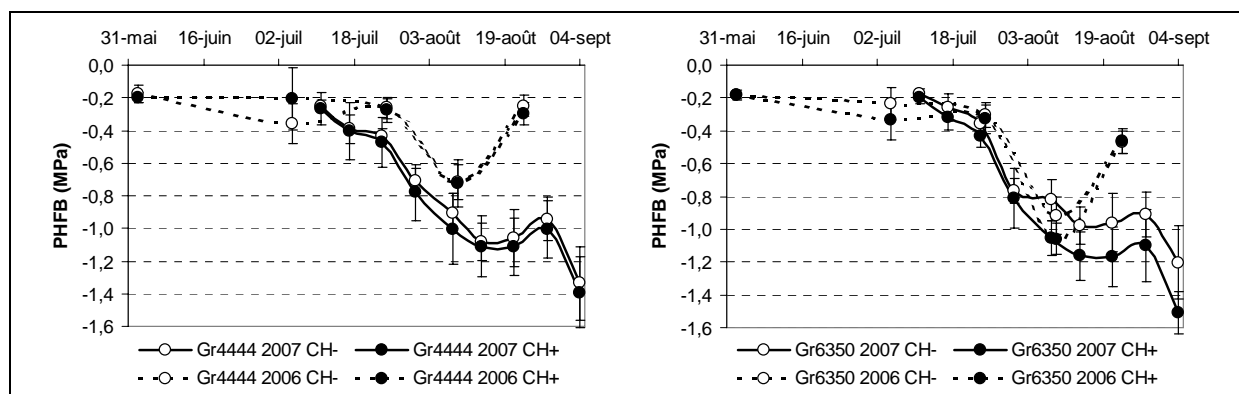


Figure 1 Evolution des potentiels hydriques foliaires de base (PHFB) sur la période floraison-récolte sur Grenache (Gr) en 2006 et 2007 pour des densités de plantation de 4444 pieds/ha (à gauche) et 6350 pieds/ha (à droite).

En 2006, les résultats obtenus sur Syrah ne montrent pas d'effet significatif de la charge en raisin sur la contrainte hydrique (figure 2, gauche). Il en va autrement en 2007, avec des différences significatives observées entre véraison (20 juillet) et récolte (29 août) dans des proportions similaires à celles observées sur Grenache à 6350 pieds/ha en 2007, mais pour un niveau de contrainte hydrique plus faible (-0,6 MPa). La Syrah présenterait alors une moins grande tolérance que le Grenache à la contrainte hydrique pour la modalité CH+, bien que cette conclusion soit à confirmer, particulièrement au vu des rendements relativement faibles observés en 2007 (tableau 1). Les résultats obtenus sur Syrah irriguée en 2007 (figure 2, droite) montrent que la date de véraison seule ne permet pas d'expliquer les différences observées sur la modalité non irriguée. Comme précédemment, si un effet de la charge en raisin sur la contrainte hydrique s'avérait stable, il conviendrait alors d'identifier les facteurs déclencheurs au sein du triptyque [stade phénologique] x [seuil de contrainte hydrique] x [conduite du vignoble].

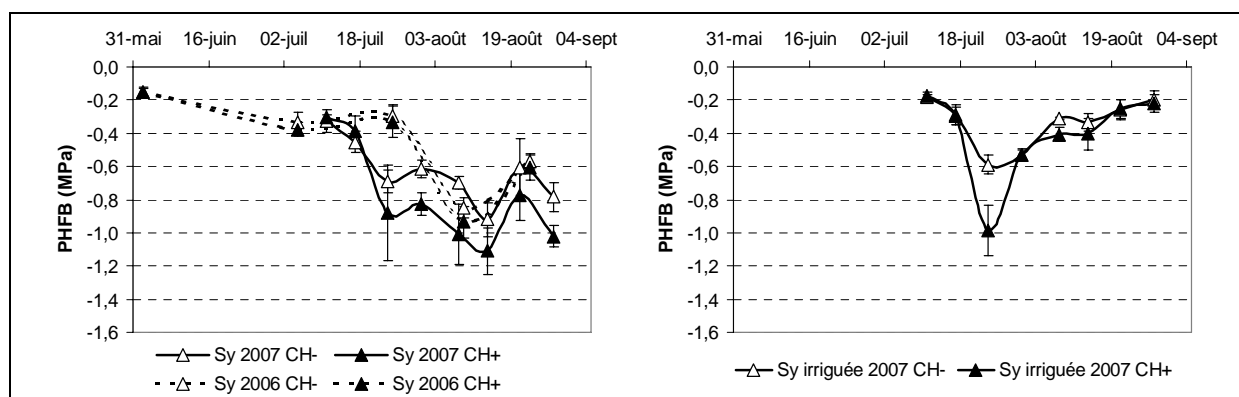


Figure 2 Evolution des potentiels hydriques foliaires de base (PHFB) sur la période floraison-récolte sur Syrah (Sy) non irriguée en 2006 et 2007 (à gauche) et irriguée en 2007 (à droite)

Au vu des résultats, il n'est pas possible de conclure à un effet significatif et régulier de la charge en raisin sur la contrainte hydrique de la vigne pour les rendements observés, tant les différences de comportement entre les années et les cépages sont importantes. Quoiqu'il en soit, les résultats ici présentés laissent suggérer que l'effet de la charge en raisin sur la contrainte hydrique est négligeable.

Evolution du potentiel hydrique foliaire en cours de journée

Des mesures de potentiel hydrique foliaire ont été réalisées entre l'aube et le midi solaire à chaque date de mesure du potentiel hydrique foliaire de base. Les résultats présentés sur les figures 3 et 4 correspondent aux observations réalisées aux stades véraison, mi-maturité et récolte et sont représentatives des différentes mesures réalisées. Les potentiels sont en tendance plus faibles sur les modalités CH-, bien qu'à aucune date les différences ne soient significatives. Par ailleurs, sur l'ensemble des journées de mesure réalisées, les valeurs tendent à se confondre à l'approche du midi solaire. Si une différence existe, elle est surtout induite par les valeurs initiales des potentiels hydriques foliaires de base qui influencent l'évolution des potentiels hydriques foliaires jusqu'en milieu de matinée. Cette différence fugace entre les modalités CH- et CH+ pourrait cependant permettre de maintenir en tendance les modalités CH+ à des niveaux de contrainte supérieurs. Des mesures de transpiration de la vigne en cours de journée permettraient de mieux expliquer les résultats observés. Quoiqu'il en soit, les différences de comportement entre modalités ne sont pas suffisamment importantes et significatives pour conclure quant à un effet positif de la charge en raisin sur la contrainte hydrique. Ces variations d'état hydrique de la plante en cours de journée expliquent probablement sur la durée l'évolution des potentiels hydriques foliaires de base et le niveau de maturité du raisin, mais ne permettent pas de différencier significativement une période-clé d'incidence de la charge en raisin sur la contrainte hydrique.

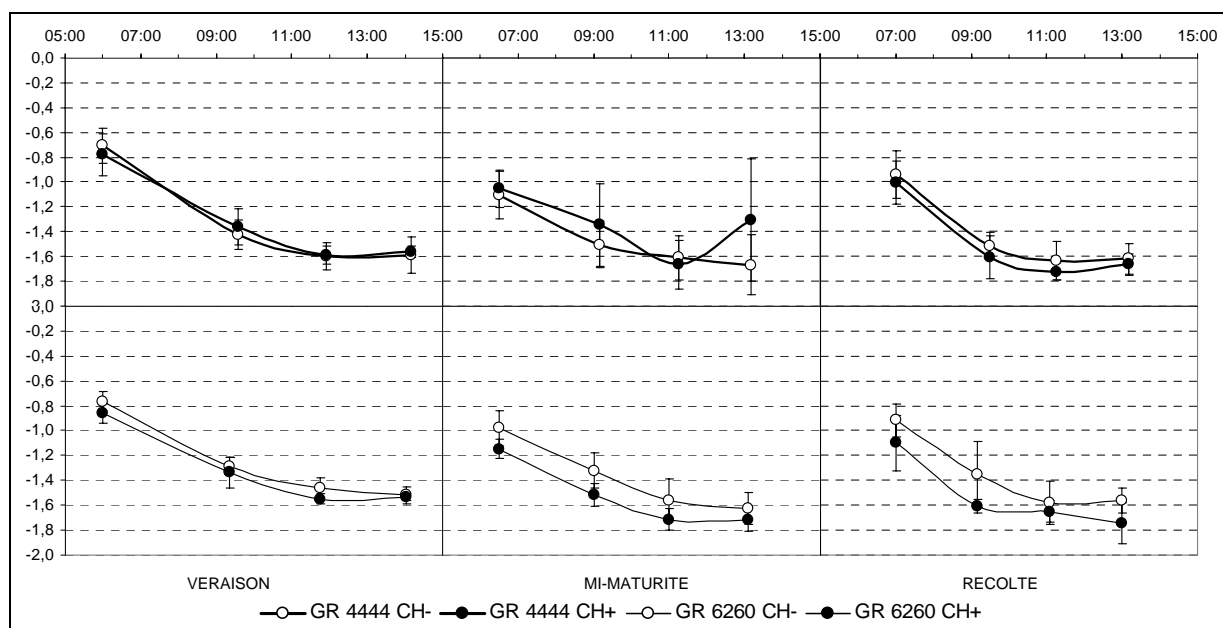


Figure 3 Evolution des potentiels hydriques foliaires (en MPa) aux stades véraison, mi-maturité et récolte sur Grenache (Gr) à 4444 pieds/ha (en haut) et 6350 pieds/ha (en bas) en 2007

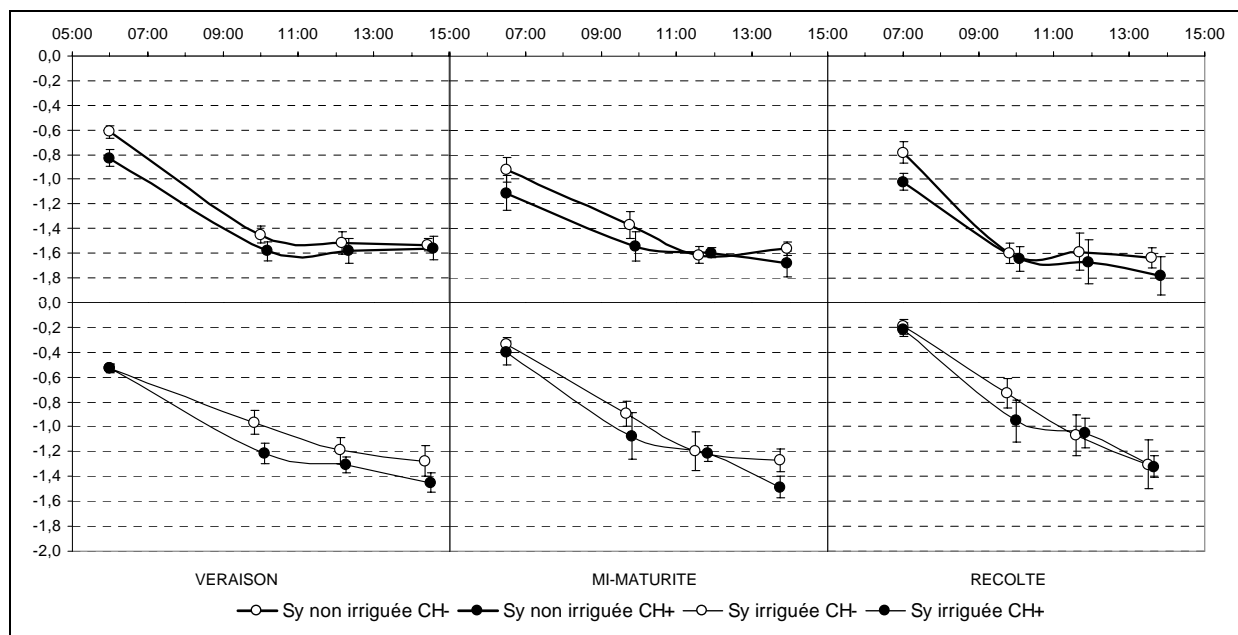


Figure 4 Evolution des potentiels hydriques foliaires (en MPa) aux stades véraison, mi-maturité et récolte sur Syrah (Sy) non irriguée (en haut) et irriguée (en bas) en 2007

Observations complémentaires

Les résultats précédemment illustrés laissent penser qu'il n'y a pas -ou peu- de différence de comportement hydrique entre les modalités CH- et CH+, sauf dans quelques cas bien particuliers. En tendance, les modalités CH+ semblent exprimer plus de contrainte hydrique que les CH-. Des observations complémentaires de dynamique de croissance des apex et de mesure du poids de bois de taille ont été réalisées en marge des mesures de potentiel hydrique foliaire.

Concernant la dynamique de croissance, la figure 5 présente l'évolution du pourcentage d'apex en croissance en 2007. Les résultats sont conformes à ceux observés en 2006 : aucune des mesures réalisées n'a permis de mettre en avant de différence significative entre les modalités.

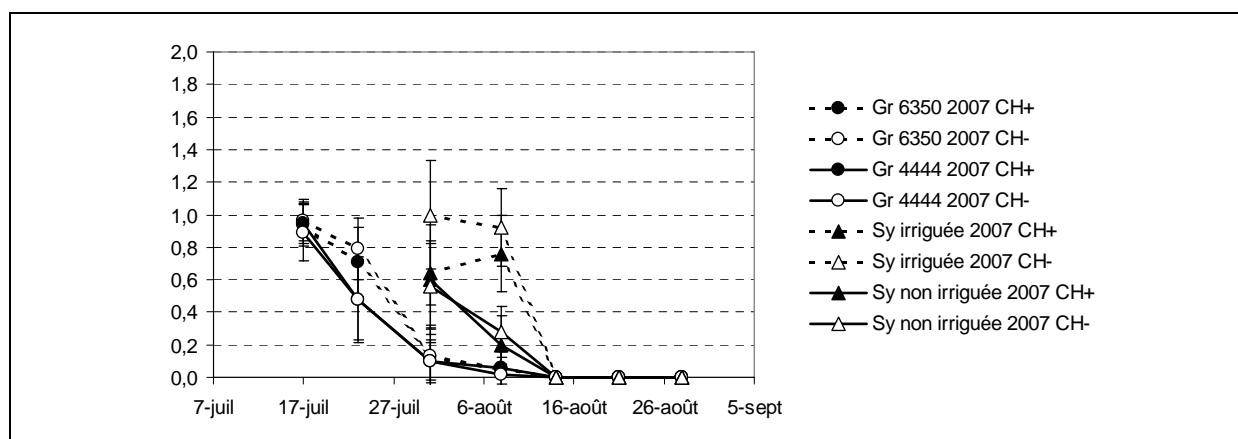


Figure 5 Evolution de la dynamique de croissance des apex (2 = pleine croissance ; 0 = apex chus ou secs)

Les observations réalisées à la taille d'hiver 2007-2008 (figure 6) suivent la même tendance que précédemment, bien que les modalités pour lesquelles des écarts de potentiel hydrique foliaire de base ont été observés en 2007 (Grenache à 6350 pieds/ha et Syrah non irriguée) présentent des valeurs inférieures de poids de bois de taille. Les observations de débourrement et la reconduite des essais sur une troisième année d'étude pourraient apporter des informations essentielles quant à l'effet cumulatif

de la charge en raisin sur la vigueur générale des plantes, au-delà des simples aspects de contrainte hydrique.

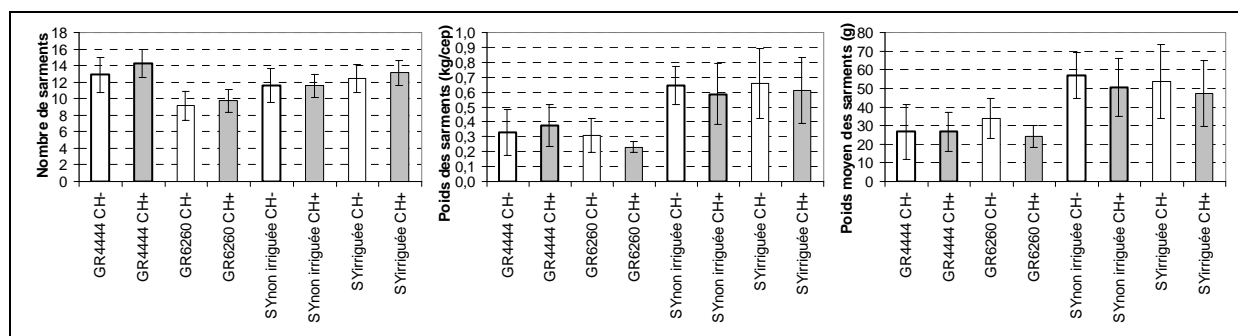


Figure 6 Caractéristiques des bois de taille d'hiver 2007-2008

Conclusion

Les résultats ici présentés permettent de penser que la charge en raisin des ceps de vigne n'est pas un facteur aggravant de l'apparition de la contrainte hydrique dans la plupart des vignobles méridionaux et pour des conditions de conduite conventionnelles de la vigne. Ces conclusions méritent cependant d'être confirmées et étendues à des gammes de rendement plus différenciées. La réduction de la charge en raisin les années sèches n'est donc *a priori* pas une technique culturale permettant de lutter efficacement contre la contrainte hydrique. Il en va par contre différemment de la qualité du produit obtenu, les résultats non présentés ici étant ceux classiquement décrits dans les essais de type rapport feuille/fruit. Il est important de poursuivre l'expérimentation pour évaluer l'impact à long terme de la charge en raisin sur la pérennité des ceps et la vigueur de la plante dans des conditions aussi limitantes que celles ici étudiées.