

G.E.S.CO.

Groupe Européen d'étude des Systèmes de
Conduite de la Vigne

Grupo Europeo de Estudio de los Sistemas de
Conducción del Viñedo



INFLUENCE DU SYSTÈME DE CONDUITE, *LYRE* vs TRADITIONNEL, SUR LA PHYSIOLOGIE ET LA PRODUCTIVITÉ D'UN CÉPAGE VIGOUREUX

Lopes, C.⁽¹⁾, Aires, A.⁽²⁾, Cardoso, D.⁽²⁾, Almeida, C.⁽²⁾, Chaves, M.M.⁽¹⁾, Castro, R.⁽¹⁾.

(1) Instituto Superior de Agronomia. Univ. Técnica de Lisboa

(2) Estação Vitivinícola da Bairrada. Anadia

Résumé

Un essai de comparaison entre le système *traditionnel* (monoplan vertical ascendant) et la *Lyre*, a été installé dans la région de "Bairrada" sur un cépage vigoureux, 'Água Santa'. On a étudié les réponses agronomiques et physiologiques au cours de deux saisons. Pendant la maturation de 1992 on a suivi l'évolution journalière des échanges gazeux sur un échantillon des feuilles externes de chaque côté des plans de feuillage. Dans la *Lyre*, le double plan a permis une densité de feuillage inférieure à celle du *traditionnel* et une surface foliaire exposée significativement supérieure. Pendant la maturation la *Lyre* a présentée un potentiel hydrique foliaire de base significativement inférieur au *traditionnel*, probablement en résultat d'une consommation d'eau plus élevée dans la *Lyre*. Ce stress hydrique modéré sur la *Lyre* a induit une réduction de la photosynthèse par rapport au *traditionnel*. Toutefois, la plus grande surface foliaire exposée sur la *Lyre* a permis une qualité pareille avec un rendement supérieur. Les mesures journalières des échanges gazeux ont mis en évidence une inhibition de la photosynthèse des feuilles exposées à l'Ouest plus forte sur la *Lyre* que sur le *traditionnel*. Ces différences peuvent s'expliquer par l'interaction du stress hydrique avec le stress thermique et lumineux, plus intenses sur la *Lyre*.

1. INTRODUCTION

La vigueur excessive peut être contrôlée par une augmentation de la charge mais, en général, cette augmentation induit une plus grande densité de sarments. La division du couvert en deux plans de feuillage permet un plus grand nombre de sarments par cep sans augmenter la densité de sarments (Smart, 1985).

Dans un vignoble à faible densité de plantation et forte vigueur on a essayé de maîtriser la vigueur en transformant le système *traditionnel* dans un système avec deux plans de feuillage - la *Lyre*. On a étudié les deux systèmes de conduite pendant les années 1991 et 1992 mais on présente seulement les résultats de 1992 car ils sont similaires à ces de 1991 (Lopes, 1994).

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

La parcelle expérimentale est localisée dans la région "Demarcada da Bairrada", à Anadia (40° 26' N, 8° 26' W). Le matériel végétal est constitué de souches de 10 ans du cépage rouge 'Água Santa', greffé sur SO4. L'écartement est de 3.0 x 1.5 m, l'orientation des rangs NW-SE, l'hauteur du tronc de 60 cm et la taille en Guyot double. Le *traditionnel* (*TRAD*), c'est un système monoplan vertical ascendant avec une charge moyenne de 4.5 yeux/m². Dans la *Lyre*, adaptée du *TRAD* en 1989, on a laissé une charge moyenne de 6.7 yeux/m².

Les études ont été réalisées sur deux rangs de 20 souches par système de conduite. Les notations ont été faites souche par souche sur 10 souches de vigueur moyenne par rang. Les mesures du potentiel hydrique foliaire (Ψ_f) et des échanges gazeux ont été réalisées périodiquement pendant l'Été, sur des feuilles adultes

bien exposées, choisies dans le strate supérieur de la végétation, à l'aide d'une chambre à pression et d'un IRGA (LCA-2, ADC) respectivement. A mi-maturation on a fait un étude de l'évolution journalière de la photosynthèse nette (A) sur des feuilles extérieures localisées sur trois différents hauteurs (partie basal, médiane et apical du rameau) en chaque côté de chaque plan de feuillage, de 2 en 2 heures sur 2 feuilles par position.

3. RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1. Forme et densité du couvert

A la véraison les plans de feuillage de la Lyre avaient une hauteur 12 cm supérieure et une épaisseur 32 cm inférieure au TRAD (tableau 1). La surface foliaire par sarment a été significativement supérieur dans le TRAD, en résultat, surtout de la plus grande surface foliaire des entre-coeurs. La densité de sarments a été significativement inférieure dans la Lyre, malgré la charge supérieure (+50%). La Lyre a présenté une surface foliaire exposée (SFE) double du TRAD. Ces résultats traduisent une très forte densité de feuillage dans le TRAD qui se doit à la vigueur excessive des sarments, surtout à une grande croissance des entre-coeurs. Dans la Lyre la plus intense compétition entre sarments et le stress modéré ont permis la réduction de la vigueur des sarments.

Tableau 1- Influence du système de conduite-TRAD vs Lyre - sur la forme et densité du couvert.

	LYRE	TRAD	Test F
Hauteur de feuillage ⁽¹⁾ (m)	1.32	1.20	***
Épaisseur de feuillage ⁽¹⁾ (m)	0.49	0.81	***
Densité de sarments (n°/m palissage)	8.6	12.2	***
Surf.foliaire total/sarment (m ²)	0.57	0.82	**
Surf.foliaire entre-coeurs/sarment (m ²)	0.28	0.47	*
Surf.foliaire exposée (1000 m ² /ha)	15.79	8.93	***
Surf.fol.total/Surf.fol. exposée	1.6	3.1	***

(1)- 40 measurements par système de conduite.

3.2. Évolution saisonnière du potentiel hydrique foliaire et de la photosynthèse

Le potentiel hydrique foliaire de base (Ψ_b) a montré un écartement graduel entre les deux systèmes à partir du mois de Juillet (fig. 1a). A la vendange, on a mesuré des Ψ_b de -0.31 et -0.51 MPa respectivement dans le TRAD e dans la Lyre, En general, le Ψ_f mesuré pendant la journée a montré la même tendance que celle decrit pour le potentiel de base. Ces résultats sont d'accord avec d'autres essais comparatifs entre Lyre et systèmes traditionnelles (Castro et al., 1991; Lissarrague et al., 1991; Ollat & Carbonneau, 1992) et s'expliquent par une consommation d'eau plus élevée dans la Lyre en résultat de sa plus grande SFE. Les Ψ_f plus négatives, mesurés après véraison dans la Lyre, traduisent un stress modéré au niveau de la plante intière, ce qui inhibe la

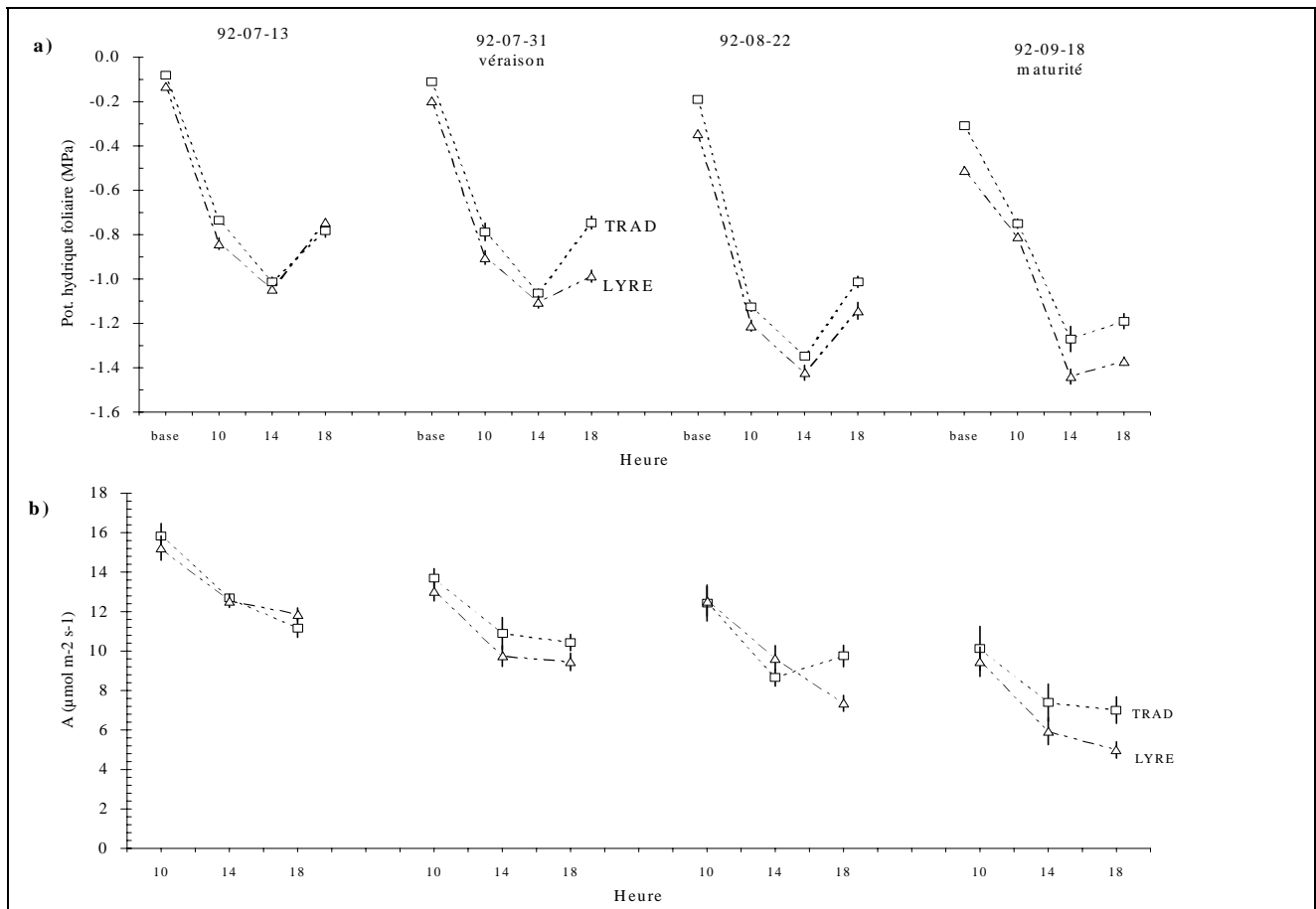


Figure 1 - Influence du système de conduite sur l'évolution journalière de: a) potentiel hydrique foliaire; b) photosynthèse nette (A), pendant l'Eté de 1992. Moyens \pm écart-type de 8 feuilles exposées. TRAD- monoplan vertical ascendant.

croissance et favorise la maturation (Carbonneau, 1980).

L'évolution saisonnière de la A montre des valeurs très élevées pendant Juillet et, après la véraison, une diminution graduelle jusqu'à la maturité. Les taux photosynthétiques plus élevés ont été mesurés toujours pendant le matin et les plus bas au fin d'après-midi. Le TRAD a présenté une assimilation de CO_2 supérieure à la Lyre, surtout pendant l'après-midi, différences qui s'expliquent surtout par la plus basse conductance stomatique (g_s) induite par le stress hydrique modéré qui s'est installé après mi-Juillet dans la Lyre.

3.3. Influence de l'exposition des plans de feuillage sur la photosynthèse des feuilles extérieures

a) *FACE EST*: Dans chaque plan de feuillage les valeurs plus élevées de la g_s et de la A ont été obtenus pendant la matinée (9.00 - 11.00 h). Vers midi ils ont descendu à des valeurs très bas qui se sont maintenus pendant tout l'après-midi. L'effet du système de conduite a été comparable à celui décrit dans l'évolution saisonnière de la photosynthèse mais seulement pendant la matinée. Dans l'après-midi l'activité photosynthétique des deux systèmes a évolué parallèlement, malgré une g_s plus élevée dans le TRAD (fig. 2).

b) *FACE OUEST*: La g_s a resté pratiquement stable pendant toute

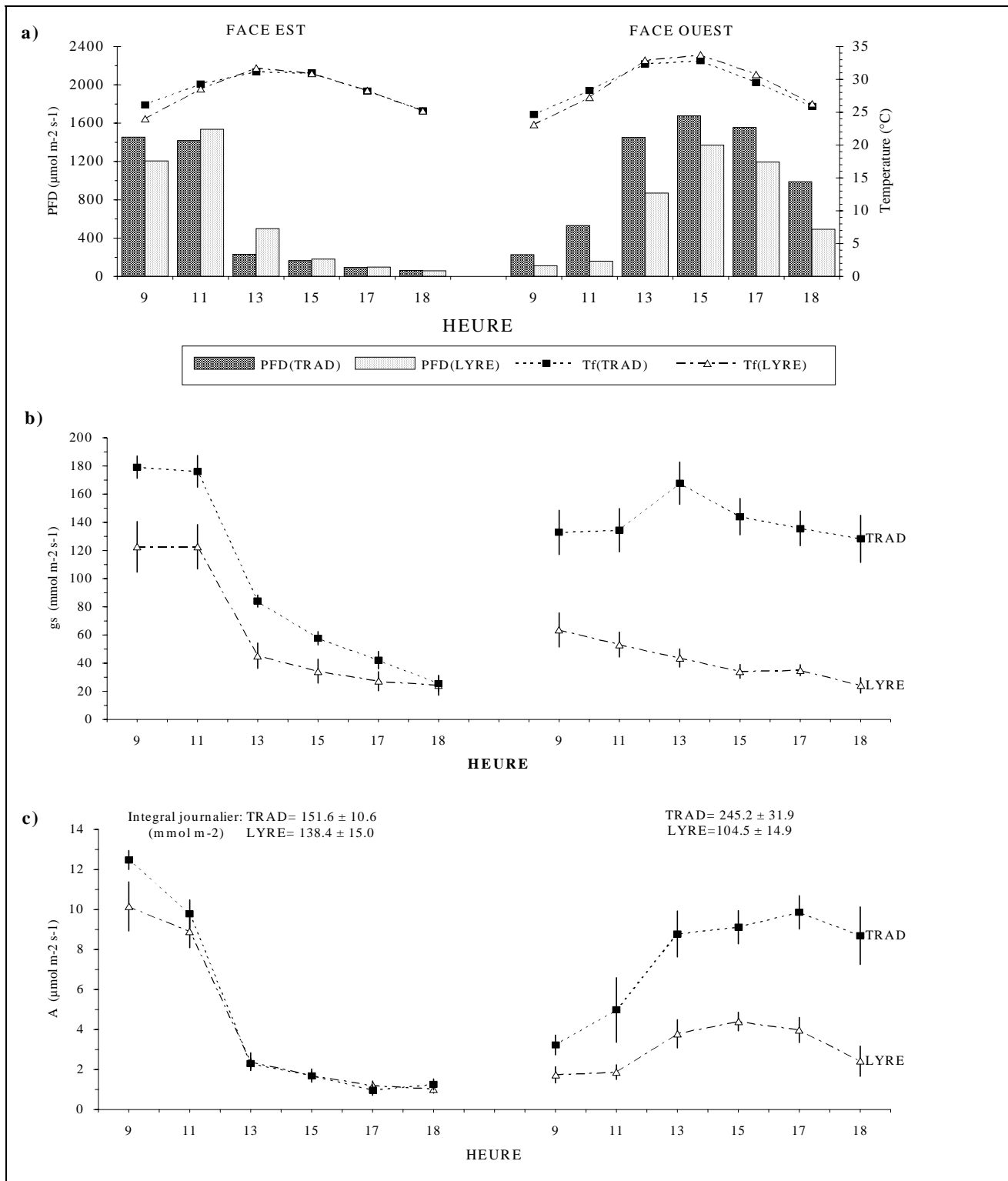


Figure 2 - Influence de l'exposition des plans de feuillage sur l'évolution journalière de: a) densité de flux de photons photosynthétiquement actives (PFD); b) conductance stomatique (g_s); c) photosynthèse nette (A). Moyen \pm écart-type de 12 feuilles localisées sur trois niveaux en hauteur dans les faces latérales des deux systèmes de conduite: Lyre et TRAD (monoplan vertical ascendant). Mesures réalisées pendant une journée ensoleillée - 23/08/92 (3 semaines après véraison).

la journée sur le *TRAD* et a décroché progressivement du matin au soir dans la *Lyre*. En outre, les valeurs de g_s sur le *TRAD* ont été beaucoup plus élevées que sur la *Lyre*. Les valeurs de la photosynthèse ont augmenté jusqu'à 15.00 - 17.00 h en suivant l'éclairement. Pendant toute la journée, le *TRAD* a présenté une nette supériorité photosynthétique, par rapport à la *Lyre*.

Malgré les valeurs plus élevées de la photosynthèse enregistrées sur la face *Est* pendant la matinée, la face *Ouest* a présenté un integral journalier supérieur. Ces résultats s'expliquent par la forte réduction de la g_s observée dans la face *Est* à partir de 11.00 heures, surtout à cause de la réduction de l'éclairement intercepté.

Les taux photosynthétiques plus réduits observés dans l'après-midi, pour un même éclairement, peuvent s'expliquer par le plus haut déficit de pression de vapeur entre la feuille et l'atmosphère dans la période plus chaude de la journée, ce qui entraîne la fermeture des stomates. Le stress hydrique, même modéré, intensifie cet effet, comme il est évident dans la *Lyre*. D'autres facteurs d'inhibition au niveau du chloroplaste, comme un éclairement fort et prolongé et le stress thermique, peuvent aussi jouer un rôle dans cette réponse (Chaves, 1991).

3.4. Résultats agronomiques

La *Lyre* a donné un rendement significativement supérieur au *TRAD*, en conséquence d'un plus grand nombre de grappes (résultat d'une charge 50% supérieure), et des grappes plus lourdes (taux de pourriture inférieure dans la *Lyre*). Les deux systèmes n'ont pas présenté des différences significatives dans les caractéristiques du goût et l'appréciation organoléptique a attribué la même note en toutes les caractères notés sauf dans la couleur où la *Lyre* a obtenu une note supérieure (tableau 2). En ce qui concerne la vigueur seule le poids par sarment a été significativement supérieur dans le *TRAD*. Ces résultats montrent que la *Lyre*, malgré le double rendement, a maintenu la qualité par rapport au *TRAD*, ce qui est d'accord avec les résultats obtenus par d'autres auteurs (Schneider et al., 1989; Lissarrague et al., 1991; Castro et al., 1991; Murisier, 1993). L'avantage de la *Lyre* s'explique par la plus grande SFE et par la meilleure exposition des grappes.

4. CONCLUSIONS

Dans la *Lyre*, le double plan a permis une densité de feuillage inférieure à celle du *TRAD* et une surface foliaire exposée significativement supérieure. Pendant la maturation la *Lyre* a présentée un potentiel hydrique foliaire de base significativement inférieur au *TRAD*, probablement en résultat d'une consommation d'eau plus élevée dans la *Lyre*. Ce stress hydrique modéré sur la *Lyre* a induit une réduction de la photosynthèse par rapport au *TRAD*. Toutefois, la plus grande surface foliaire exposée sur la *Lyre* a permis une qualité pareille avec un rendement supérieur. Les mesures journalières des échanges gazeux ont mis en évidence une inhibition de la photosynthèse des feuilles exposées à l'Ouest plus forte sur la *Lyre* que sur le *TRAD*. Ces différences peuvent s'expliquer par l'interaction du stress hydrique avec le stress thermique et lumineux, plus intenses sur la *Lyre*.

Tableau 2- Influence du système de conduite: TRAD (monoplan vertical ascendant) vs. Lyre, sur les résultats agronomiques.

	LYRE	TRAD	Test F
Rendement (kg/m ²)	2.8	1.5	***
N° grappes/cep	50.2	31.3	***
Poids/grappe (g)	259.0	214.3	**
PELLICULES: Intensité colorant	1.09	0.86	ns
Tonalité	0.68	0.70	ns
Pholyphénols totaux (IFC)	28.5	19.0	ns
Antocyanes totaux (mg/l)	749.0	621.5	ns
Tanins (g/l)	1.5	2.0	ns
VIN (1): Degré d'alcool (%v/v)	11.1	10.7	-
Acidité totale (g ác. tart./l)	5.10	5.00	-
pH	3.54	3.51	-
Couleur(2)	4	3	
Limpidité	4	4	-
Arôme	3	3	-
Saveur	3	3	-
Information globale	3	3	-
VIGUEUR: LAI (m ² /m ²)	3.22	3.33	ns
Poids bois (kg/m ²)	0.38	0.47	ns
Poids/sarment (g)	65.5	114.4	***

Notes: (1)- Résultats d'une microvinification par système de conduite. (2- Appréciation organoléptique (1 - 5) réalisée par un group de 3 dégustateurs de la "Estação Vitivinícola da Bairrada".

5. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CARBONNEAU, A. (1980). Recherche sur les systèmes de conduite de la vigne: essai de maîtrise du microclimat de la plante entière pour produire économiquement du raisin de qualité. Thèse Doct. Univ. Bordeaux II 235 p.
- CASTRO, R.; LOPES, C.; ALMEIDA, C. & AFONSO, J. (1991). Caracterisation écophysiological de deux systèmes de conduite de la vigne cv. 'Cabernet Sauvignon'. *Riv. Vitic. Enol.* **4**: 189-195.
- CHAVES, M. M. (1991). Effects of water deficits on carbon assimilation. *J. Exp. Botany*, vol. **42**, n° 234, 1-16.
- LISSARRAGUE, J.R.; BAEZA, P.; BARTOLOMÉ, C.; RUIZ, C. (1991). Le potentiel hydrique dans des différents systèmes de conduite. *Riv. Vitic. Enol.*, **4**: 143-147.
- LOPES, C. (1994). Influência do sistema de condução no microclima do coberto, vigor e produtividade da videira (*Vitis vinifera* L.). Dissertação de Doutoramento, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa. 205 pp.
- MURISISER, F. (1993). Influence de l'orientation des ranges sur le comportement de la vigne. Comparaison plan vertical simple et lyre. *GESCO, Compte Rendu* n° 6, CIVC - Mumm Perrier-Jouet, Reims, :26-30.
- OLLAT, N.; CARBONNEAU, A. (1992). Influence du système de conduite sur le régulation du régime hydrique et de la photosynthèse. *C.R. 4° Symp. Int. Physiol. Vigne*, Turim, Fond. Giovanni Dalmasso Ed., 597-600.
- SCHNEIDER, C.; ANCEL, J. & HEYWANG, M. (1989). Étude comparative entre plusieurs systèmes de conduite sur deux cépages d'Alsace. *GESCO., Compte Rendu* n° 4, Bordeaux, 97-108.
- SMART, R.E. (1985). Principles of grapevine canopy microclimate manipulation with implications for yield and quality. A review. *Am. J. Enol. Vitic.*, **36**: 230-239.