

## V. FITOTECNIA

# INFLUÊNCIA DO SISTEMA DE CONDUÇÃO E DO TIPO DE SOLO SOBRE O CRESCIMENTO VEGETATIVO DA VIDEIRA <sup>(1)</sup>

JEAN PIERRE ROSIER <sup>(2)</sup> e ALAIN CARBONNEAU<sup>(3)</sup>

### RESUMO

Este trabalho avalia a influência de dois sistemas de condução (lira e espaldeira) e do tipo de solo (arenoso e argiloso) no crescimento do aparelho vegetativo da videira. As diferenças observadas foram maiores no crescimento dos netos do que no dos sarmentos e estão ligadas à precocidade determinada pelo tipo de solo. Os efeitos da poda verde e do estresse hídrico associados aos sistemas de condução foram os responsáveis pelas diferenças na velocidade de crescimento dos sarmentos e dos netos.

**Termos de indexação:** viticultura, crescimento vegetativo, sistemas de condução, solos.

### ABSTRACT

#### INFLUENCE OF TRELLIS SYSTEM AND SOIL TYPE ON GRAPEVINE VEGETATIVE GROWTH

This work evaluates the influence of two trellis-training systems (lyre and vertical), and two soil types (sandy and clay) on grapevine vegetative growth. The observed differences were greater on axillary shoot growth than on main shoots, and they are linked to the precocity determined by soil type. The effects of summer pruning and hydric stress associated to trellis-training systems were responsible for differences on growth speed of shoots and axillary shoots.

**Index terms:** viticulture, vegetative growth, trellis-training systems, soils.

---

<sup>(1)</sup> Recebido para publicação em 20 de abril e aceito em 21 de outubro de 1994.

<sup>(2)</sup> Estação Experimental de Videira/EPAGRI. Caixa Postal 21, 89560-000 Videira (SC).

<sup>(3)</sup> Institute de la Vigne de Bordeaux Station de Recherches de Viticulture, B.P. 81, 33883 Villenave D'Ornon, France.

## 1. INTRODUÇÃO

O ciclo vegetativo anual da videira é composto de dois períodos: o crescimento, que permite a formação de uma cobertura aérea e assegura a gênese dos açúcares através da fotossíntese, e o acúmulo de açúcares nas bagas e de amido nas partes lenhosas (Pirie & Mullins 1976).

Branas (1977) mostrou que a massa sintetizada aumenta com a respiração sob influência de vários fatores: superfície dos órgãos que respiram, temperatura (que intensifica a respiração) e forte absorção de nitrogênio (que acelera a síntese de aminoácidos e, conseqüentemente, a respiração).

Segundo Champagnol (1984), as folhas jovens, durante o período de crescimento, são importadoras de fotoassimilados, apresentando uma síntese de aminoácidos elevada.

A influência das práticas culturais da videira sobre seu comportamento fisiológico já foi descrita por Ollat (1990), no que concerne à densidade de plantio, enraizamento, altura do tronco, vigor da planta e superfície foliar exposta à radiação; tais fatores podem ter uma influência sobre a composição dos mostos e sua combinação faz parte da noção de sistema de condução descritos por Carbonneau et al. (1978).

Os primeiros elementos relativos aos sistemas de condução em vegetação dupla foram analisados por Shaulis et al. (1966), Smart (1970) e Huglin (1977), que constataram a possibilidade de aumentar a incidência dos raios solares sobre o dossel vegetativo, reduzindo a espessura da folhagem.

Realizando um estudo mais abrangente, Carbonneau et al. (1978) e Carbonneau (1980) introduziram a noção de microclimas na região das folhas e dos cachos. Esses estudos mais aprofundados permitiram demonstrar que o sistema de condução em lira aberta otimiza a exposição solar da vegetação.

A captação de energia luminosa graças à maior superfície foliar exposta (Carbonneau, 1987) e o efeito de um estresse moderado no crescimento (Carbonneau et al., 1978; Carbonneau & Casterán, 1989), a partir da mudança de cor das bagas, orientam, preferencialmente, os fotoassimilados em di-

reção aos frutos, otimizando, dessa maneira, a maturação e a produção de polifenóis.

Schneider (1989) constatou que forte exposição de grande parte da vegetação no meio-dia, resultado de uma inclinação da vegetação, contribui para uma redução do potencial hídrico da planta. Quando o limite de -1,7 MPa é atingido, pode ocorrer uma restrição à transpiração, freando o crescimento vegetativo. Esse fato pode estar na origem de um início mais precoce da maturação, que culminaria em melhor maturação na colheita.

Este trabalho foi realizado nos vinhedos experimentais do Domaine de Couhins do I.N.R.A. de Bordeaux-França (Gran Cru Classé des Graves), como parte de uma tese desenvolvida em 1990-91, com o objetivo de observar o comportamento fisiológico das plantas de videira em dois tipos de solos e em dois sistemas de condução.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental consistiu na comparação entre plantas de sete anos da variedade Sémillon enxertadas sobre o porta-enxerto 'Fercal', distribuídas em dois tipos de solos química e fisicamente distintos, sendo um argiloso e outro arenoso.

As videiras foram cultivadas em dois sistemas de condução: o tradicional francês e aquele em lira aberta. O tradicional consiste em uma espaldeira plana vertical estreita. A densidade de plantio foi de 5.556 plantas por hectare, com um espaçamento entre plantas de 1 m e, entre linhas, de 1,8 m. Tal sistema foi submetido aos mesmos tratamentos culturais dos vinhedos de Bordeaux, no que concerne à poda verde (duas a três, em cada ciclo vegetativo). O de condução em lira aberta (Carbonneau, 1986) caracteriza-se por vegetação alta, dupla, bem aberta e inclinada, com densidade de plantio de 3.125 plantas por hectare. O espaçamento entre plantas é de 1 m e, entre linhas, de 3,2 m. A abertura no alto da vegetação é de 1,2 m, de modo que a inclinação seja de 15°. Durante o ciclo vegetativo, as podas verdes foram realizadas mais tardiamente e com uma intervenção a menos que no sistema tradicional.

Partindo do princípio de que o metabolismo nitrogenado das plantas está ligado ao desenvolvimento vegetativo, realizaram-se medidas de crescimento em comprimento dos sarmentos e netos. Escolheram-se, para tanto, cinco plantas de cada tratamento, a partir de uma avaliação do vigor médio estimado pelo peso do material recolhido na poda do ano anterior. As medidas foram efetuadas sobre quatro sarmentos bem desenvolvidos por planta, os quais portavam, pelo menos, um cacho e situavam-se no meio do cordão. Iniciaram-se as medidas um mês após a brotação, repetindo-as no intervalo de dez dias. Às somas dos comprimentos dos sarmentos foram também adicionadas as somas dos netos (de tamanho mínimo de 25 cm). A seguir, calculou-se o comprimento médio, multiplicando-o pelo número médio de sarmentos de cada tratamento.

Quadro 1. Características físicas e químicas da amostra do solo coletado no local do ensaio

Porcentagem	Parcelas	
	Argilosa	Arenosa
%	%	
Terra fina	96,6	63,3
Cascalho grosso	0,7	11,3
Cascalho fino	2,6	22,3
Areia grossa	18,5	71,6
Areia fina	7,3	11,9
Silte grosso	6,1	3,3
Silte fino	26,8	5,5
Argila	3,6	5,7
Matéria orgânica	1,3	1,06
Carbono	0,78	0,56
Nitrogênio	0,081	0,048
C/N	9,7	11,7
K	0,43	0,15
Na (mmol/kg)	2,2	-
Mg (mmol/kg)	12,2	4,7
CTC (mmol/kg)	151	31,5
pH na água	7,9	6,54

O método estatístico utilizado para a comparação dos resultados foi o teste de Newman-Keuls, com um nível de confiança de 5%.

As principais características físicas e químicas dos solos estudados encontram-se no quadro 1.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados, em forma de curvas de crescimento, encontram-se nas figuras 1 a 4, e os testes estatísticos correspondentes, por sua vez, nas tabelas referentes a cada figura.

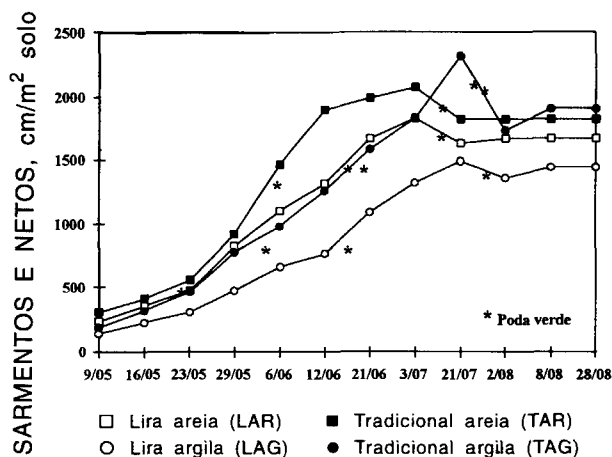


Figura 1. Crescimento dos sarmentos e dos netos em 1990

#### Interpretação estatística da figura 1. Teste de Newman-Keuls ao nível de confiança de 5%

	9/5	23/5	29/5	6/6	12/6
LAR	a	a	a	b	b
TAR	a	a	a	a	a
LAG	b	b	b	c	c
TAG	a	a	a	b	b
	21/6	3/7	21/7	2/8	8/8
LAR	a	a	b	a	a
TAR	a	a	b	a	a
LAG	b	b	b	a	a
TAG	a	a	a	a	a

**Análise do crescimento global da planta**

A observação da figura 1 mostra que o crescimento expresso em soma do comprimento dos sarmentos e dos netos, por metro quadrado de solo, para um mesmo sistema de condução, está nitidamente marcado pelo tipo de solo.

O maior crescimento inicial das plantas da parcela arenosa deveu-se à precocidade induzida pela maior temperatura do solo. Tais plantas conservaram um crescimento superior até o início de julho (floração completa). Após esse período, houve uma tendência à homogeneização, devida, provavelmente, aos efeitos da poda verde e do déficit hídrico, que, nesse momento, começou a aparecer nos dois tipos de solo.

Quanto aos sistemas de condução, as plantas em lira aberta revelaram maior soma de comprimento dos sarmentos e dos netos, o que era esperado, uma vez que tal sistema apresenta maior número de ramos (15) em relação ao tradicional (10).

Entretanto, quando se consideram as medidas de crescimento por metro quadrado de solo, o sistema tradicional mostrou nítida superioridade nos dois tipos de solo.

**Crescimento dos sarmentos principais**

As curvas de crescimento dos sarmentos principais, por metro quadrado de solo, em 1990, encontram-se na figura 2.

Apesar do comprimento superior dos ramos das plantas no solo arenoso e do sistema de condução tradicional no início do ciclo, ocorreu uma recuperação dos outros tratamentos em função da poda verde diferenciada.

Pode-se deduzir, portanto, que, a partir de maio (um mês após a brotação), as diferenças de volume vegetativo não foram devidas ao crescimento dos ramos principais, mas, sim, ao crescimento dos netos.

**Avaliação do crescimento dos netos**

A figura 3 mostra as curvas de crescimento dos netos por metro quadrado de solo em 1990.

Antes da poda verde, as diferenças entre os tratamentos não foram significativas ao nível de 5%. Entre o fim de maio e o início de junho, verificou-se uma diferença entre os solos. Como no caso dos sarmentos principais, este fenômeno se deveu, provavelmente, à precocidade das plantas da parcela arenosa. Esse efeito da precocidade se manteve até o início de julho, quando se constatou uma equiparação no comprimento dos netos nos dois solos, para cada sistema de condução.

No que concerne às comparações entre os sistemas de condução (Figura 3), a partir do fim de maio, depois da poda verde, o sistema tradicional que a recebeu com maior intensidade apresentou um crescimento dos netos significativamente superior ( $P < 0,05$ ) ao das plantas de lira aberta nos dois solos. Esse fenômeno está ligado ao efeito da poda verde que suprime o ápice do ramo, provocando uma brotação das gemas antecipadas em razão da distribuição dos reguladores de crescimento (Huglin, 1986).

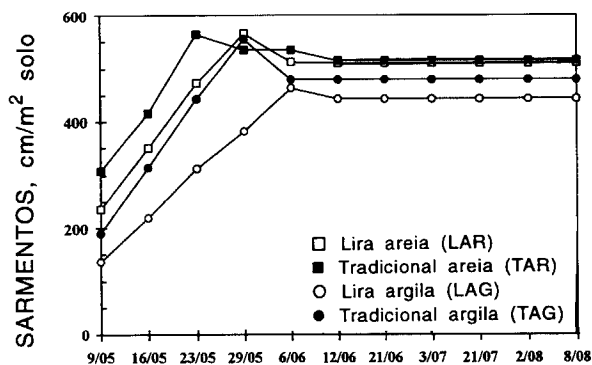


Figura 2. Crescimento dos sarmentos em 1990

**Interpretação estatística da figura 2. Teste de Newman-Keuls ao nível de confiança de 5%**

	9/5	16/5	23/5	29/5	6/6	12/6
LAR	b	b	b	a	a	a
TAR	a	a	a	a	b	b
LAG	d	d	c	b	c	c
TAG	c	c	b	a	c	bc

Os resultados de 1991 - Figura 4 - confirmam os de 1990 para os sistemas de condução. A diferença em função dos solos foi mais importante a partir de julho (floração completa). Depois desse período, o comprimento dos netos foi superior na parcela argilosa, mantendo-se assim até o final do ciclo vegetativo.

As medidas de crescimento dos sarmentos e dos netos permitem realizar certas constatações a respeito do crescimento da videira e evidenciar que os tratamentos agrônômicos estudados tiveram uma ação principalmente sobre o desenvolvimento dos netos.

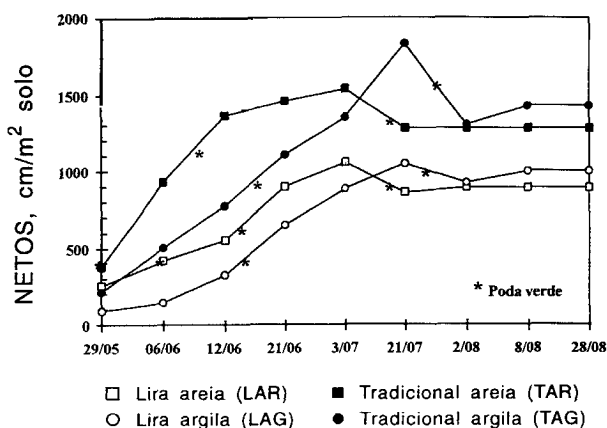


Figura 3. Crescimento dos netos em 1990

**Interpretação estatística da figura 3. Teste de Newman-Keuls ao nível de confiança de 5%**

	29/5	6/6	12/6	21/6
LAR	ab	b	bc	bc
TAR	a	a	a	a
LAG	b	c	c	c
TAG	ab	b	b	b
	3/7	21/7	2/8	8/8
LAR	bc	b	a	b
TAR	a	b	a	ab
LAG	c	b	a	ab
TAG	ab	a	a	a

**Variações da velocidade de crescimento**

O cálculo da velocidade de crescimento dos netos foi feito em períodos precisos e em função da poda verde, que, segundo Huglin (1986), pode ser considerada boa maneira de expressar o vigor das plantas de videira.

As variações da velocidade de crescimento constam nas figuras 5 e 6 e a interpretação estatística, nas respectivas tabelas.

A velocidade de crescimento dos netos - Figura 5 - evoluiu aproximadamente da mesma maneira, em qualquer tratamento. No início, foi fraca, depois aumentou progressivamente até o momento em que as plantas receberam um estímulo, como a poda, que impulsionou a aceleração do crescimento. Essa

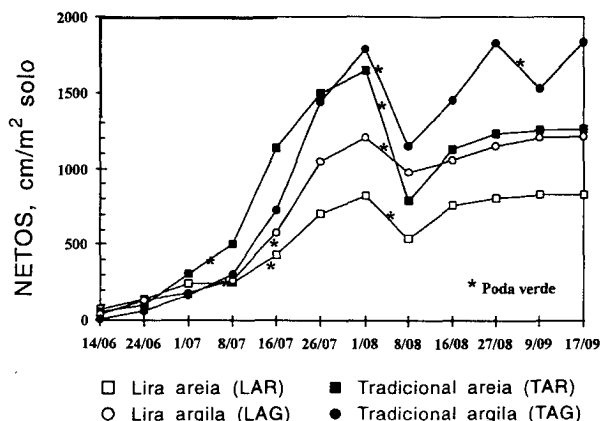


Figura 4. Crescimento dos netos em 1991

**Interpretação estatística da figura 4. Teste de Newman-Keuls ao nível de confiança de 5%**

	1/7	8/8	16/7	26/7	1/8
LAR	a	b	c	c	c
TAR	a	a	a	a	a
LAG	a	b	bc	b	a
TAG	a	b	b	a	b
	8/8	16/8	27/8	9/9	17/9
LAR	d	c	b	b	c
TAR	c	b	b	ab	b
LAG	b	b	b	ab	b
TAG	a	a	a	a	a

velocidade de crescimento dos netos aumentou até atingir um pico máximo e foi seguida de uma redução, provavelmente em vista da degradação das condições edafoclimáticas, como, por exemplo, as restrições hídricas.

A redução da velocidade de crescimento dos netos manteve-se até que novo estímulo fosse conferido às plantas (segunda poda verde), as quais imediatamente responderam com a emissão de novos netos.

Esse ciclo se repetiu até que as condições edafoclimáticas fossem definitivamente desfavoráveis ao crescimento.

A figura 5 mostra que, na primeira parte do ciclo (14 a 24 de junho), a velocidade de crescimento dos netos foi aproximadamente a mesma para todos os tratamentos.

A seguir, aparecem diferenças entre os solos e os sistemas de condução. Os netos das plantas da parcela arenosa e das videiras conduzidas no sistema tradicional tenderam a revelar uma velocidade de crescimento superior, mas as diferenças não foram significativas ( $P > 0,05$ ).

As hipóteses que dizem respeito a uma disponibilidade da água na parcela arenosa serão retomadas para explicar o crescimento dos netos nessa fase.

Entre 1.º e 26 de julho, observou-se uma evolução paralela para os dois sistemas de condução na parcela argilosa; houve, porém, uma aceleração do crescimento dos netos no sistema tradicional, na parcela arenosa, em função da maior intensidade da poda verde.

Ao final do mês, produziu-se uma inversão em relação às medidas de junho devida ao tipo de solo.

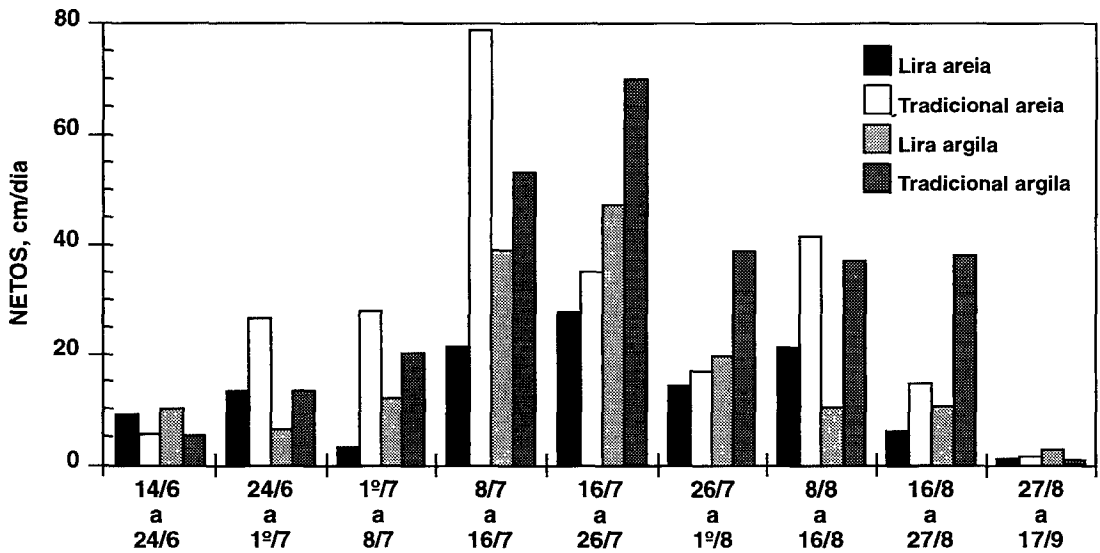


Figura 5. Velocidade de crescimento dos netos em 1991

Interpretação estatística da figura 5. Teste de Newman-Keuls ao nível de confiança de 5%

	14 a 24/6	24/6 a 1.º/7	1.º a 8/7	8 a 16/7	16 a 26/7	26/7 a 1.º/8	8 a 16/8	27/8 a 17/9
LAR	a	a	b	c	b	b	b	a
TAR	a	a	a	a	b	b	a	a
LAG	a	a	ab	bc	b	b	b	a
TAG	a	a	ab	b	a	a	a	a

Ainda em julho, as plantas do solo argiloso apresentaram, efetivamente, valores superiores de velocidade de crescimento em relação às do solo arenoso; as da parcela argilosa, mais tardias, atingiram o pico máximo de sua velocidade de crescimento antes do início da mudança de cor das bagas.

Na parte final do ciclo vegetativo, nova poda verde estimulou a retomada de crescimento dos netos do sistema tradicional, enquanto, para a lira aberta, podada aproximadamente um mês mais tarde, não se verificou tal fenômeno com a mesma intensidade, provavelmente pelo estresse hídrico moderado ao qual foram submetidas as plantas do sistema de condução em lira aberta durante o período (Rosier, 1992).

A redução da água no solo, ligada à melhor exposição da vegetação, pode estar na origem de uma redução precoce do crescimento vegetativo no sistema em lira aberta.

As mesmas constatações foram feitas em 1990 - Figura 6 - mas, nesse ano, as plantas do solo argiloso não atingiram o mesmo crescimento das plantas da parcela arenosa, possivelmente em razão da seca intensa que provocou uma redução do crescimento nos dois solos no final do ciclo vegetativo.

O metabolismo nitrogenado, estando ligado ao crescimento ativo, pode explicar o fato de as uvas provenientes do sistema de condução tradicional mostrarem-se mais ricas em nitrogênio (Rosier, 1992).

Os resultados de Rosier (1992), assim como os de Champagnol (1984) e Miele (1986), vão ao encontro dos publicados por Bertamini et al. (1992). Esses autores constataram teores mais altos em nitrogênio nos frutos provenientes de videiras que apresentaram um crescimento e uma superfície foliar secundária superiores em razão da poda verde.

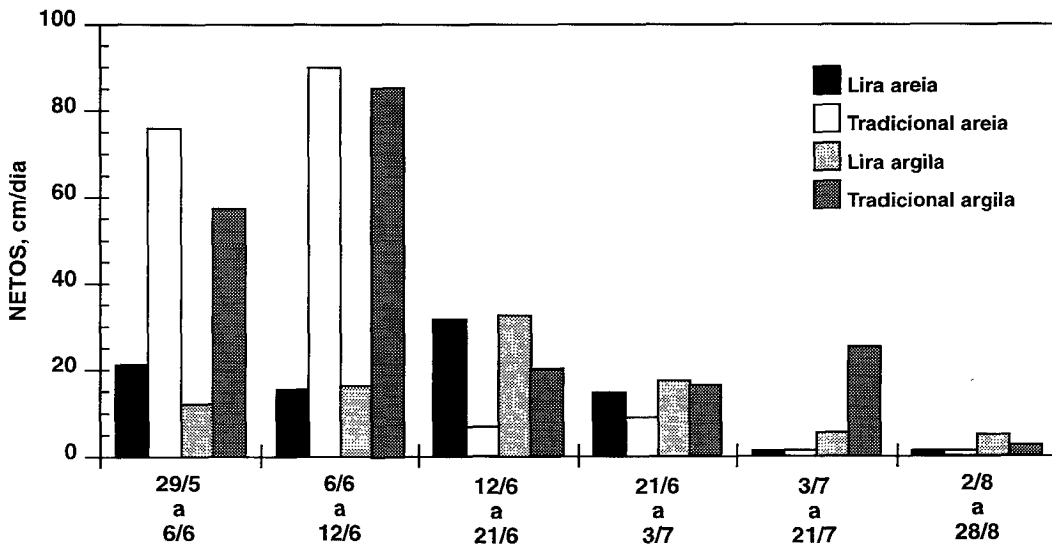


Figura 6. Velocidade de crescimento dos netos em 1990

Interpretação estatística da figura 6. Teste de Newman-Keuls ao nível de confiança de 5%

	29/5 a 6/6	6 a 12/6	12 a 21/6	21 a 3/7
LAR	c	c	a	a
TAR	a	a	b	a
LAG	c	c	a	a
TAG	b	b	a	a

#### 4. CONCLUSÕES

1. O crescimento do aparelho vegetativo da videira, depois da poda verde, foi determinado principalmente pelo desenvolvimento dos netos.

2. As intervenções de poda, mais numerosas e geralmente mais precoces nas videiras conduzidas tradicionalmente, foram responsáveis por fenômenos de crescimento mais intensos e mais duráveis.

3. A influência do tipo de solo, no crescimento vegetativo da videira, esteve ligada à precocidade, que foi superior no solo arenoso, porém, durante o ciclo vegetativo, foi ultrapassada pelas plantas da parcela argilosa.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTAMINI, M.; IACONO, F.; STEFANINI, M. & SCIENZA, A. Influence of shoots disposition and leaf removal on vegetative growth and strength: effect on photosynthetic efficiency in *Vitis vinifera* L. cv. Chardonnay. In: SIMPOSIO INTERNAZIONALE DI FISIOLOGIA DELLA VITE, 4., San Michele, 1992. *Proceedings*. San Michele, Istituto Agrario - San Michele all'Adige Università di Torino, 1992. p.57-62.
- BRANAS, J. La qualité de la vendange. *Progres Agricole et Viticole*, Montpellier, **94**(5/6):139-153, 171-177, 1977.
- CARBONNEAU, A. *Recherches sur les systèmes de conduite de la vigne: essai de maîtrise du microclimat et de la plante entière pour produire économiquement du raisin de qualité*. France, 1980. 235p. Thèse (Docteur Ingénieur) - Université de Bordeaux II, 1980.
- CARBONNEAU, A. Interação "génotype x milieu": exemples d'interactions "porte-greffe x sol x système de conduite" pour les cépages ranges des appellations de Bordeaux. In: SIMPOSIO INTERNAZIONALE DI GENÉTICA DELLA VITE, 4., Verona, Italia. *Vignevini*, Bologna, **13**(12):191-194, 1986.
- CARBONNEAU, A. Stress modérés sur feuillage induits par le système de conduite et régulation photosynthétique de la vigne. In: SYMPOSIUM INTERNAZIONALE SUR LA FISIOLOGIE DE LA VIGNE, 3., Bordeaux, 1987. *Compte Rendu*. Paris, Bordas, 1987. p.378-385.
- CARBONNEAU, A. & CASTERÁN, P. Ecophysiologie du système de conduite interêt des vignes en lyre pour la production et la qualité du vin. *Compte Rendu du Groupe Européen d'études des systèmes de conduite*, Bordeaux, **4**:80-96, 1989.
- CARBONNEAU, A.; CASTÉRAN, P. & LECLAIR, P.H. Essai de détermination en biologie de la plante entière, de relations essentielles entre le bioclimat naturel, la physiologie de la vigne et la composition du raisin. *Annales de l'Amélioration des Plantes*, Versailles, **28**(2):195-221, 1978.
- CHAMPAGNOL, F. *Eléments de physiologie de la vigne et de viticulture générale*. Paris, F. Champagnol, 1984. 351p.
- HUGLIN, P. *Influence des pratiques culturales sur la qualité de la vendange dans les régions tempérées*. Cape Town, RSA, 1977. p.359-372.
- HUGLIN, P. *Biologie et ecologie de la vigne*. Paris, Payot, Lausanne, 1986. 372p.
- MIELE, A. *Recherches sur la composition en acides aminés et en acides gras des feuilles et des raisins de Vitis vinifera L. cv. Cabernet Sauvignon pendant la période de maturation et en fonction du système de conduite*. France, 1986. 153p. Thèse (Docteur) - Université de Bordeaux II, 1986.
- OLLAT, N. Les critères majeurs d'appréciation de la valeur d'un système de conduite. In: ACTUALITÉS Viticoles. Paris, Bordas, 1990. p.31-35. (INRA - VITI, 90)
- PIRIE, A.J.G. & MULLINS, M.G. Changes in anthocyanin and phenolics content of grapevine leaf and fruit tissues with sucrose, nitrate and abscisic acid. *Plant Physiology*, Lancaster, **58**:468-472, 1976.
- ROSIER, J.P. *Interprétation des caractères analytiques et sensoriels des vins blancs de la région des Graves en fonction de certains facteurs culturels de la vigne*. France, 1992. 266p. Thèse (Docteur) - Université de Bordeaux II, 1992.
- SCHNEIDER, C. Introduction à l'écophysiologie viticole: application aux systèmes de conduite. *Compte Rendu du Groupe Européen d'études des systèmes de conduite*, Bordeaux, **4**:48-65, 1989.
- SHAULIS, N.J.; AMBERG, M. & CRANE, D. Responses of Concord grapes to light exposure and geneva double curtain training. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, Ithaca, **89**:268-280, 1966.
- SMART, R.E. *Implications of the radiation microclimate for productivity of vineyards*. New York, 1970. 174p. Thesis (PhD) - Cornell University Ithaca, 1970.