

CONSUMO HÍDRICO DA VIDEIRA EM FUNÇÃO DO TIPO DE SOLO E DO SISTEMA DE CONDUÇÃO¹

JEAN PIERRE ROSIER², ALAIN CARBONNEAU³ e GERARD SEGUIN⁴

RESUMO - Em Bordeaux-França, foram realizadas medidas de umidade volumétrica do solo, através do uso de uma sonda de nêutrons em um experimento que visou avaliar o consumo hídrico de plantas de videira da variedade Sémillon, enxertadas sobre o porta-enxerto Fercal. As avaliações foram realizadas em dois tipos de solo (argiloso e arenoso) e dois sistemas de condução, tradicional francês e o sistema em lira aberta. Os resultados demonstram que as características físico-químicas dos tipos de solo influíram sobre a regularidade do fornecimento hídrico às plantas durante a maturação, sendo a parcela argilosa a de fornecimento mais regular. A diferença de superfície foliar entre os sistemas de condução foi responsável pelo consumo hídrico diferenciado em fim de ciclo, onde as plantas conduzidas em lira aberta apresentaram um maior consumo.

Termos para indexação: umidade volumétrica, plantas de videira, enxerto, lira aberta.

GRAPEVINES HYDRIC CONSUMPTION AS FUNCTIONS OF SOIL TYPE AND TRELLIS-TRAINING SYSTEM

ABSTRACT - In Bordeaux, France, measurements of volumetric soil unit were carried out through the use of a neutron in a experiment that aims to evaluate Sémillon grapevine plants hydric consumptions, grafted on Fercal. Plants in two soil types (clayish and sandy) and on two trellis-training systems (traditional France system and open lyre) were studied. The physico-chemical soil type characteristics influenced upon plants regularity in hydric consumption during ripening. Differences in leaf surface area among trellis system were responsible for differences in hydric consumption at the end of growing season.

Index terms: volumetric humidity, grape plants, stock, open lyre.

INTRODUÇÃO

A influência do solo como reservatório hídrico e principalmente pela disponibilidade de ceder a água em momentos precisos do ciclo vegetativo da videira, constitui um dos mais importantes fatores agrônômicos que atuam sobre a composição das uvas (Seguin, 1983). Quando a água é retida mais

energicamente pelo solo, ocorre um efeito sobre a turgescência dos tecidos, as raízes reduzem a síntese de citoquinina e o ácido abscísico se acumula nas folhas. Conseqüentemente o crescimento diminui e os assimilados da fotossíntese se dirigem com prioridade em direção aos frutos (Champagnol, 1978).

De acordo com Seguin (1983), em Bordeaux, as propriedades químicas dos solos não têm influência sobre a qualidade do vinho, na medida em que a nutrição da videira não tenha reflexos no excesso de produção. Porém, os fatores físicos ligados à regulação do consumo hídrico da videira atuam de forma preponderante sobre sua qualidade.

A dinâmica da água nos solos vitícolas foi estudada por vários autores em diversas regiões da França. No Médoc por Seguin (1969, 1970, 1971,

¹ Aceito para publicação em 12 de maio de 1995.

² Eng. Agr., Ph.D. em Enologia-Ampelologia, Estação Experimental de Videira/EPAGRI, Caixa Postal 21, CEP 89560-000 Videira, SC, Brasil.

³ Prof. INRA - Institut de la Vigne de Bordeaux - Station de Recherches de Viticulture, B.P. 81, 33883 Villenave D'Ormon, France.

⁴ Prof. Institut D'Oenologie, Université de Bordeaux II, 351 Cours de la Libération, 33905, Talence, France.

1975, 1980 e 1983), por Champagnon (1970) na região de Graves, Duteau (1976) em Côtes de Bourg, Pucheu-Planté (1977) e Pucheu-Planté & Seguin (1981) em Sauternes, Guilloux (1981) em Pomerol e Saint-Emilion, Morlat (1990) e Jourjon (1990) na Vallée de la Loire e Van Leeuwen (1991) em Saint-Emilion. Como observação geral destes trabalhos constatou-se que o consumo hídrico da videira atua sobre o peso das bagas, a produção de açúcar e a concentração dos ácidos nos mostos.

Outros autores, Pucheu-Planté (1988), Saayman & Kleynhans (1978), Morlat (1990) e Jourjon (1990) relacionaram a umidade volumétrica e o tipo e solo com o desenvolvimento das plantas e com a composição, tipicidade e qualidade dos vinhos.

Este trabalho visou determinar a reserva hídrica dos solos e o consumo hídrico de videiras em função da influência de sistemas de condução e das características físicas dos solos.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado durante os anos de 1988 a 1991, nas parcelas experimentais do Domaine de Couhins (Grand Cru classé des Graves), Bordeaux, França.

O experimento foi instalado em uma parcela argilo-calcárea sobre rocha terciária, e uma parcela arenosa sobre aluviões quaternários, cujas principais características físicas e químicas dos solos estudados estão apresentadas na Tabela 1.

As plantas de 7 anos, da variedade Sémillon, enxertadas sobre Fercal, são cultivadas nas duas parcelas e em dois sistemas de condução: o sistema tradicional francês, espaldeira plana, vertical, estreita com uma densidade de 5.556 plantas/ha e distanciadas 1 m dentro da fila e 1,8 m entre filas. O sistema de condução em lira aberta (Carbonneau, 1986) consiste em plantas de vegetação alta, dupla e ligeiramente inclinada, com uma densidade de 2.778 plantas/ha, distanciadas 1 m entre plantas e 3,6 m entre filas. Este sistema apresenta uma superfície foliar exposta 30% superior ao sistema tradicional (Rosier, 1992).

As medidas de umidade volumétrica, para cálculo do perfil hídrico, foram realizadas regularmente para os dois sistemas de condução, nos dois tipos de solos durante os ciclos vegetativos da videira.

O intervalo de tempo entre cada medida foi de aproximadamente um mês, da brotação até a mudança de cor das bagas, e depois com maior frequência, a cada 15 dias, até a maturação.

A umidade volumétrica do solo foi determinada por intermédio de um humidímetro de nêutrons (sonda de

TABELA 1. Características físicas e químicas das amostras do solo coletado no local do ensaio.

	Parcelas	
	%	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 (meq/100g)	0,22	—
Mg (meq/100g)	1,22	0,47
CTC (meq/100g)	15,1	3,15
pH na água	7,9	6,54

nêutrons). O princípio do funcionamento deste aparelho foi descrito com muita precisão por Seguin (1969).

A curva do perfil hídrico é calculada de acordo com a equação $Ni = a UV + Pts$, onde a depende da característica do aparelho (SOLO 40 mci) e Pts é função da densidade aparente do solo.

Ni = número de impulsões por um tempo determinado
 UV = umidade volumétrica (%).

A evapotranspiração real do vinhedo foi calculada adicionando-se as chuvas recebidas na parcela e o valor deduzido da variação dos perfis hídricos entre duas datas.

Este procedimento foi utilizado para medir a reserva hídrica e o consumo de água das plantas conduzidas nos sistemas de condução em lira aberta e tradicional, nos solos arenoso e argiloso, para a variedade Sémillon.

As análises estatísticas visando as comparações entre os tratamentos foram realizadas utilizando-se o teste de Newman-Keuls a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A evolução das reservas hídricas do solo foi acompanhada durante os anos de 1988 a 1991. Nestes anos, as condições climáticas particularmente secas permitiram a observação de um importante dessecação do solo.

Levando em consideração todo o ciclo vegetativo da videira, o consumo hídrico não apresentou

diferenças significativas entre os solos nem entre os sistemas de condução, o que confirma os resultados obtidos por Pucheu-Planté (1988).

Durante o período de maturação (Fig. 1) observa-se a tendência de um maior consumo hídrico nas plantas da parcela argilosa, mas as diferenças só são significativas a 5% em 1988. Estes resultados indicam que durante o período de maturação da uva, o solo argiloso permitiu uma alimentação hídrica mais regular que na parcela arenosa.

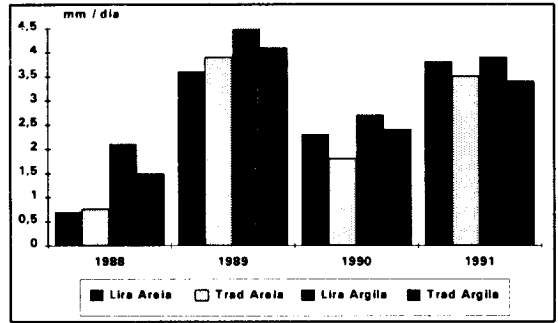
Durante a maturação, as videiras conduzidas em lira aberta tendem a apresentar um maior consumo de água que as videiras conduzidas tradicionalmente (Pucheu-Planté, 1988), porém neste trabalho as diferenças não são sempre significativas.

Para visualizar a diferença entre os solos, são apresentados, na Fig. 2, dois perfis hídricos de plantas conduzidas em lira aberta nas parcelas argilosas e arenosas durante o ano de 1990. Eles representam bem o conjunto de perfis utilizados para realizar os cálculos de consumo hídrico.

As medidas do perfil hídrico realizadas durante o mês de março, antes da brotação das plantas, mostram resultados pouco diferentes dos realizados no mês de maio, após uma chuva, antes que a vegetação apresente um desenvolvimento importante. Portanto, as medidas do mês de maio (Fig. 2) podem ser consideradas como a capacidade de retenção (CR) destes solos.

As curvas dos perfis hídricos dos dois solos, durante dois períodos extremos do ciclo vegetativo da videira (maio = brotação e agosto = final do período de crescimento), evidenciam uma diferenciação entre as parcelas. A parcela argilosa contém maior quantidade de água em menor profundidade. Nesta parcela ocorre uma redução da água do solo até a profundidade de 2,7 m. Em profundidades superiores a esta não existem diferenças entre as medidas feitas nos meses de maio e agosto. Nos anos anteriores (1988 e 1989), a redução da água no solo não foi observada abaixo de 1,90 m. Isto indica uma evolução do sistema radicular, em anos de seca, em direção às camadas mais profundas do solo, o que confirma as constatações de Pucheu-Planté (1988).

Na parcela argilosa, os volumes mais baixos de umidade volumétrica se encontram na faixa de



Interpretação estatística da Figura 1

Teste de Newman-Keuls ao nível de confiança de 5 %

	1988	1989	1990	1991
Lira areia	c	b	a	a
tradicional areia	c	ab	a	a
Lira argila	a	a	a	a
tradicional argila	b	a	a	a

Os tratamentos com as mesmas letras não diferem significativamente entre si.

FIG. 1. Consumo hídrico (mm/dia) durante a maturação, de acordo com os solos, os sistemas de condução e os anos.

CR/1,43 (CR=capacidade de retenção). Pucheu-Planté (1988) observou que o ponto de murcha permanente gira em torno de CR/1,5. As medidas realizadas indicam que em 1990, as plantas da parcela rica em argila, no fim do período da maturação, aproximam-se deste estado fisiológico.

A evolução do perfil hídrico da parcela arenosa indica que este solo apresenta valores de umidade volumétrica inferior à do solo argiloso. Entretanto, ele possui uma profundidade explorável pelo sistema radicular nitidamente superior.

Em 1988 e 1989, observa-se que este solo teve suas reservas hídricas reduzidas até, aproximadamente, 4 m (Fig. 2).

Em 1990, observou-se uma redução do teor em água até a extremidade do tubo de medidas, isto é, até 5,4 m de profundidade (Fig. 2). Neste caso obteve-se uma umidade volumétrica igual a CR/2 durante o período final da maturação. As plantas apresentavam uma queda de folhas que reduziu a

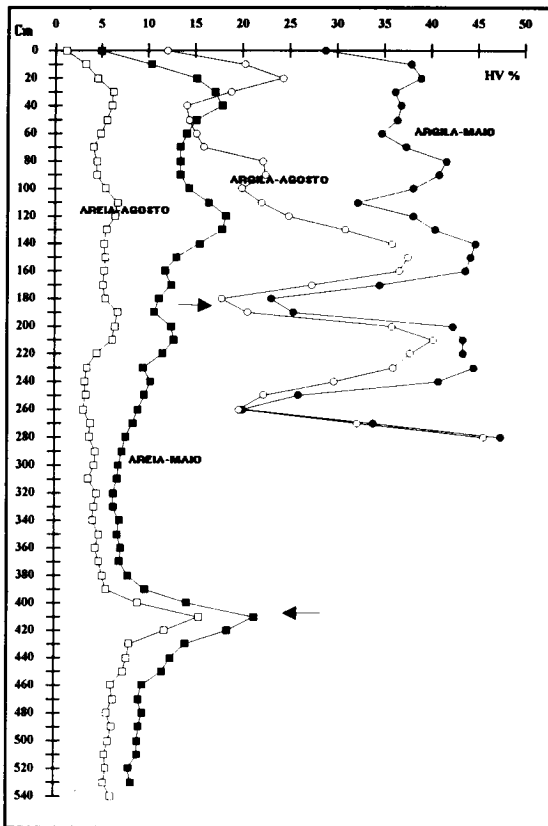
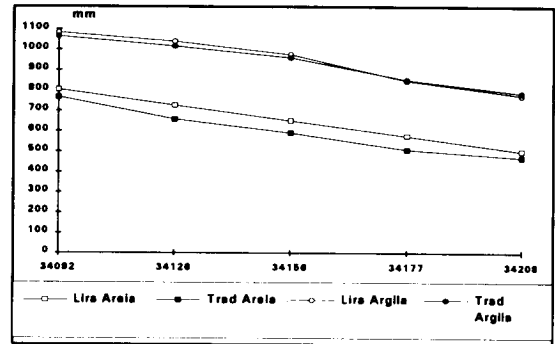


FIG. 2. Perfil hídrico das parcelas arenosa e argilosa representando o ressecamento dos solos durante o ano de 1990. (Sémillon/Fercal, lira aberta).

superfície foliar em 46% (Rosier, 1992), e os sintomas de murcha foram muito maiores que os observados na parcela argilo-calcárea.

Os estoques hídricos médios dos dois solos em 1990, para os sistemas de condução tradicional e em lira aberta, estão representados na Fig. 3. Existe uma nítida superioridade (significativa a 5%) de reserva hídrica na parcela argilosa. Entretanto, não existem diferenças significativas entre os sistemas de condução (Fig. 3). Estes resultados confirmam os de Pucheu-Planté (1988) obtidos no início do desenvolvimento das plantas nestas duas parcelas.

Durante o ano de 1990, observou-se uma queda considerável da reserva hídrica dos dois solos durante o ciclo vegetativo da videira. Em consequência da seca nos meses de julho e agosto,



Interpretação estatística da Figura 3

Teste de Newman-Keuls ao nível de confiança de 5 %

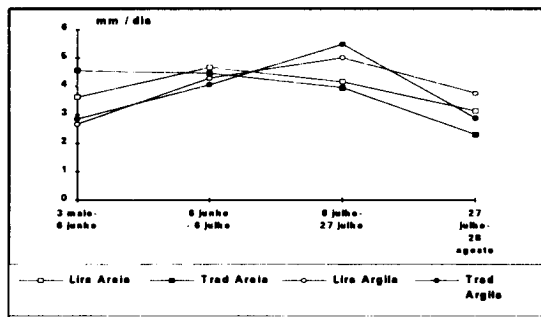
	03/mai	06/jun	27/jul	27/ago
Lira areia	b	b	b	b
tradicional areia	b	b	b	b
Lira argila	a	a	a	a
tradicional argila	a	a	a	a

Os tratamentos com as mesmas letras não diferem significativamente entre si.

FIG. 3. Reserva hídrica (mm) dos solos de acordo com as parcelas e os sistemas de condução (Sémillon / Fercal 1990).

as reservas freáticas se encontravam, desde o período de mudança de cor nas bagas, mais baixas que nos anos precedentes na mesma época. A umidade volumétrica da parcela arenosa sempre esteve em nível quantitativamente inferior ao da parcela argilosa.

O consumo hídrico diferenciado ao longo do ciclo vegetativo da videira permite observar (Fig. 4) que as plantas dos dois solos e sistemas de condução não possuem os mesmos consumos durante os diversos períodos do crescimento vegetativo. No início do ciclo vegetativo, do mês de maio ao mês de junho (brotação-floração), o consumo hídrico foi maior nas plantas da parcela arenosa. Isto se encontra ligado ao fato de que, neste solo, o desenvolvimento das plantas foi mais precoce, em consequência de um mais rápido aquecimento do solo, e uma fácil liberação da água. Neste caso, as plantas apresentaram mais precocemente maior massa vegetativa, e, consequentemente, consumo hídrico



Interpretação estatística da Figura 4

Teste de Newman-Keuls ao nível de confiança de 5 %

	3/5 a 3/6	6/6 a 6/7	6/7 a 27/7	27/7 a 28/8
Lira areia	b	a	b	b
tradicional areia	a	a	b	c
Lira argila	c	a	a	a
tradicional argila	c	a	a	b

Os tratamentos com as mesmas letras não diferem significativamente entre si.

FIG. 4. Consumo hídrico (mm/dia) de acordo com os solos e os sistemas de condução durante o período de crescimento vegetativo. (Sémillon/fercal em 1990)

maior. Da mesma forma, observou-se, nesta mesma parcela e sempre no início do ciclo, um consumo de água superior no sistema tradicional em relação à lira aberta. Entretanto, durante o mês de junho ocorreu certo equilíbrio entre o consumo hídrico das plantas nos dois solos e nos dois sistemas de condução. Este equilíbrio está ligado a um aumento de consumo hídrico das plantas conduzidas em lira aberta na parcela arenosa, e de todas as plantas no solo argiloso.

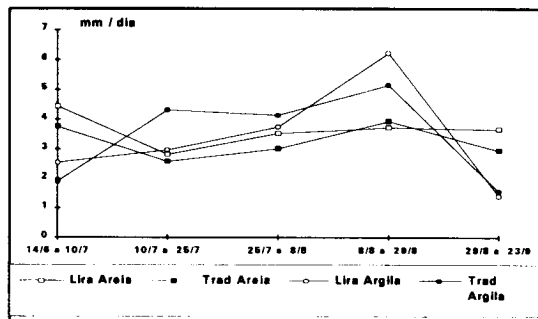
O consumo não evolui muito no decorrer dos meses de maio e junho para as plantas da parcela arenosa e do sistema tradicional. Isto pode ser explicado pela estabilidade da superfície foliar, pois estas plantas receberam uma poda verde no início do mês de junho. Esta operação reduziu temporariamente a superfície foliar, e, por consequência, o consumo hídrico.

Em julho, observou-se uma nova diferenciação dos solos, mas desta vez o maior consumo hídrico ocorreu na parcela argilosa. Esta parcela se caracterizou por um aumento do consumo, ao passo que a parcela arenosa apresentou uma redução. No

fim do ciclo vegetativo, durante o mês de agosto, observou-se uma redução no consumo para todos os tratamentos. Entretanto as plantas do sistema de condução em lira aberta consumiram mais água nos dois tipos de solos, ao passo que as plantas da parcela argilosa apresentaram igualmente um consumo superior ao da parcela arenosa. A proximidade entre os consumos hídricos dos dois solos durante quase todo o ciclo vegetativo da videira pode ser atribuído às altas temperaturas que caracterizaram o ano de 1990, e que acentuaram o fenômeno da evaporação direta da água do solo.

As diferenças de desenvolvimento das plantas durante os períodos precisos podem ser a origem de um consumo hídrico variável sobre a totalidade do ciclo vegetativo da videira, mas a possibilidade de uma perda de água por drenagem em profundidade também deve ser levada em consideração.

Os resultados relativos ao consumo e à reserva hídrica dos tratamentos em 1991 compõem as Fig. 5 e 6. Estes resultados confirmaram os obtidos em 1990, com exceção do consumo no fim do ciclo, onde as plantas da parcela argilosa reduziram com maior intensidade seu consumo de água em relação às plantas do solo arenoso.



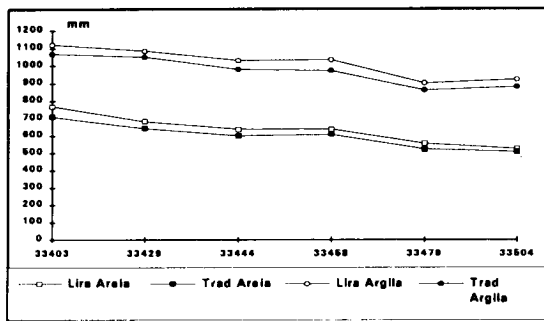
Interpretação estatística da Figura 5

Teste de Newman-Keuls ao nível de confiança de 5 %

	14/6 a 10/9	10/7 a 25/7	8/8 a 29/8	29/8 a 23/9
Lira areia	a	b	c	a
tradicional areia	b	b	c	a
Lira argila	c	b	a	b
tradicional argila	d	a	b	b

Os tratamentos com as mesmas letras não diferem significativamente entre si.

FIG. 5. Consumo hídrico (mm/dia) de acordo com os solos e os sistemas de condução durante o período de crescimento vegetativo. (Sémillon/fercal em 1991)



Interpretação estatística da Figura 6

Teste de Newman-Keuls ao nível de confiança de 5 %

	10/jun	10/jul	25/jul	08/ago	29/ago	23/set
Lira areia	b	b	b	b	b	b
tradicional areia	b	b	b	b	b	b
Lira argila	a	a	a	a	a	a
tradicional argila	a	a	a	a	a	a

Os tratamentos com as mesmas letras não diferem significativamente entre si.

FIG. 6. Reserva hídrica (mm) dos solos de acordo com as parcelas e os sistemas de condução (Sémillon / Fercal 1991).

CONCLUSÕES

1. As características físico-químicas dos tipos de solos tiveram um papel importante na regularidade da alimentação hídrica das plantas durante a maturação.

2. Em anos de seca a alimentação em água foi menos regular na parcela arenosa.

3. O fato de que a parcela argilosa apresentou melhor retenção em água permitiu uma alimentação hídrica mais regular, e, finalmente, a obtenção de melhor maturação.

4. A maior superfície foliar exposta nas plantas conduzidas em lira aberta em relação às conduzidas em sistema tradicional ocasionou, em fim de ciclo, um consumo hídrico superior, que foi responsável por uma redução dos valores de potencial hídrico foliar, que, por sua vez, influiu na redução da velocidade de crescimento dos sarmentos no final do ciclo, fazendo com que os assimilados fossem direcionados, com maior prioridade, para os frutos.

REFERÊNCIAS

- CARBONNEAU, A. Interação "génotype x milieu": exemples d'interactions "porte-greffe x sol x système de conduite" pour les cépages rouges des appellations de Bordeaux. In: SIMPÓSIO INTERNAZIONALE DI GENETICA DELLA VIDE, 4., Verone, Italie. Vignevini, v.13, n.12, p.191-194, 1986.
- CHAMPAGNOL, F. Aspects physiologiques de la qualité de la vendange. *Progres Agricole et Viticole*, v.9, p.3-12, 1978.
- CHAMPAGNON, J. Alimentation en eau de la vigne dans quelques sols de graves. Influence sur le raisin. Bordeaux, France: Université de Bordeaux II, 1970. Thèse de Docteur du 3ème cycle.
- DUTEAU, J. Le vignoble des Côtes de Bourg: les sols et le climat, influence sur la croissance des sarments et sur la maturation. Bordeaux, France: Université de Bordeaux II, 1976. Thèse de Docteur.
- GUILLOUX, M. Evolution des composés phénoliques de la grappe pendant la maturation du raisin; influence des facteurs naturels. Bordeaux, France: Université de Bordeaux II, 1981. Thèse de Docteur.
- JOURJON, F. Influence du sol, du climat et de l'alimentation en eau sur le développement de la vigne, la constitution du raisin et la typicité des vins rouges de qualité dans la moyenne Vallée de la Loire. Bordeaux, France: Université de Bordeaux II, 1990. Thèse de Docteur.
- MORLAT, R. Le terroir viticole: contribution à l'étude de sa caractérisation et de son influence sur les vins. Application aux vignobles rouges de la moyenne Vallée de la Loire. Bordeaux, France: Université de Bordeaux II, 1990. Thèse de Docteur d'Etat.
- PUCHEU-PLANTÉ, B. Evolution de la zone d'absorption racinaire au cours des premières années suivant la plantation de la vigne. In: RAPPORT Des Activités de Recherches 1986-1988. Bordeaux: Institut d'Oenologie, Université de Bordeaux II, 1988. p.17-18.
- PUCHEU-PLANTÉ, B. Les sols viticoles du Sauternais. Étude physique, chimique et microbiologique. Alimentation en eau de la vigne pendant la maturation et la surmaturation du raisin. Bordeaux, France: Université de Bordeaux II, 1977. Thèse de Docteur du 3ème cycle.