

# VITICULTURA I SÒLS AMB ESPECIAL REFERÈNCIA AL BAGES

Jaume Boixadera<sup>1</sup>

## RESUM

La importància del sòl en la viticultura és acceptada per tothom. No obstant això, l'efecte sobre la qualitat és objecte de controvèrsia. Amb el mot *terrer* s'han donat diversos significats a la relació entre el sòl (factors naturals i biològics) i l'obtenció del vi (factor humà). En aquest article s'argumenta i es difereix en aspectes com ara el subministrament hídric moderat com a factor bàsic de qualitat, així com també les relacions de la qualitat amb les característiques minerals dels sòls, etc.

També s'hi exposen els aspectes ambientals —clima, geologia, extensió i superfície cultivada—, la tipologia i les característiques dels sòls —tipus de sòls i propietats— referents a la zona vitivinícola del Bages. Se'n desprèn com a conclusió la variabilitat prou important de sòl a la zona del Bages, que obliga i encoratja al seu estudi com a mitjà per obtenir una viticultura competitiva i sostenible.

## RESUMEN

La importancia del suelo en la viticultura es aceptada por todos. Sin embargo, el efecto sobre la calidad es objeto de controversia. Con la palabra *terrer* se han dado diversos significados a la relación entre el suelo (factores naturales y biológicos) y la obtención de vino (factor humano). En este trabajo se argumenta y se difiere en aspectos como el subministro hídrico moderado como factor básico de calidad, así como las relaciones de la calidad con las características minerales del suelo, etc.

También se exponen los aspectos ambientales —clima, geología, extensión y superficie cultivada—, la tipología y las características de los suelos —tipos de suelos y propiedades— referentes a la zona vitivinícola del Bages. Se desprende como conclusión la importante variabilidad de suelos en la zona del Bages, que obliga y anima a su estudio como medio para obtener una viticultura competitiva i sostenible.

1. Secció d'Avaluació de Recursos Agraris. DARP. Generalitat de Catalunya. Av. de Rovira Roure, 191. 25198 Lleida. Tel. 973 220 868.

## 1. INTRODUCCIÓ

El sòl, interfície entre atmosfera-biosfera-hidrosfera, és la delicada pell de la geosfera on viuen les plantes, a les quals subministra aigua, nutrients i dona ancoratge. És un objecte natural, clarament diferent de la roca inert, fruit de l'edafogènesi, amb una organització estructural que n'és el resultat i amb capacitat de resposta a noves informacions i canvis en el medi.

En el món de la viticultura s'utilitza molt el mot *terroir*, en català, *terrer*. El concepte de *terrer* és difícil de definir pel fet que els autors l'utilitzen amb diferents significacions, que van des de la metafísica a l'objectiva; en aquest darrer sentit, Van Leewen (1996), citat per White (2003), afirma que «un “terroir” vitícola és una noció complexa on s'integren diversos factors [...] de l'entorn natural (sòl, clima, topografia), biològic (varietat, portaempelt) i humà (del vi, de l'obtenció del vi i de la història)». Altres autors (Riou *et al.*, 1995) el defineixen com el conjunt de factors naturals d'un indret determinat, i alguns d'ells (Laville, 1990) emfatitzen la dificultat del viticultor per modificar-los. Com afirma Berry (1990), la noció de *terrer* inclou clima, sòls i aspecte, és a dir territori, amb una forta connotació de sòls.

Aquesta noció de *terrer*, basada en l'especificitat dels factors naturals, de les varietats tradicionals i del coneixement empíric dels viticultors, és molt interessant, perquè pot imprimir als vins una empremta distintiva que els aporti un avantatge competitiu dins d'uns mercats globalitzats (Thélier-Hu-

ché i Morlat, 2000). És molt important també considerar el fet que el concepte de *terrer* és el fonament de la demarcació geogràfica en les AOC franceses (White, 1990) i en altres indrets (Berry, 1990).

Malgrat que *terrer* denota molt més que la relació entre el sòl i el vi, sí que és un concepte que permet al consumidor establir un enllaç directe entre les subtils variacions del vi i el sòl en què ha crescut (White, 2003).

Considerant que els sòls són un component bàsic dels *terrer*s d'ara endavant no en parlarem més, amb el benentès d'aquest pes tan important que tenen els sòls en el concepte de *terrer*.

A més, s'ha de tenir en compte que en superfícies reduïdes, d'1 ha a 50 ha, sovint les variacions climàtiques són petites i el que canvia són els tipus de sòl. Tal com posen en relleu Choné *et al.* (2001), són els tipus de sòl que es comporten de manera diferent els que són intermediaris obligats en l'estatus hídric de les vinyes i que un estrès hídric, per exemple, té un efecte significatiu en la qualitat.

Quan hom es planteja per què són importants els sòls amb relació a la viticultura, apareixen immediatament tres aspectes:

- la quantitat i qualitat del producte
- el maneig del sòl per obtenir aquest producte
- la conservació del recurs i del medi ambient.

La importància del sòl en la viticultura és acceptada per tothom. No obstant això, l'efecte sobre la qualitat és objecte de controvèrsia; la majoria dels autors anglòfons, com reconeix Gladstones (1992), han minimitzat la influència del tipus de sòl sobre les qualitats del vi, més enllà de les relacions amb vigor del cep i les relacions hídriques; un acord general sembla existir sobre els efectes d'aquesta propietat dinàmica que és el subministrament d'aigua al cep. Nombrosos autors (per exemple Seguin, 1983, 1986) insisteixen en la importància d'una moderada disponibilitat de l'aigua com a factor bàsic de qualitat. Hom considera que un subministrament moderat d'aigua a la planta és un factor de qualitat i que, a més, aquesta és estable a través de les anyades, un subministrament excessiu va en detriment de la qualitat i un subministrament escàs és sovint irregular.

Altres autors argumenten que hi ha relacions de la qualitat amb les característiques minerals del sòl (Champagnol, 1984), les propietats químiques, el color o la pedregositat (Mackenzie i Christy, 1992).

Gladstones (1992) discuteix la importància d'obtenir vins de qualitat, per sobre del que ell mateix anomena *vins tècnicament correctes*; després de reconèixer que al «Nou Món això va ser considerat suficient (els vins mediocres, però tècnicament correctes); ara cada cop és més important, en el nou panorama que s'obre, el producte bàsic que és el raïm amb les seves característiques. Això implica que la decisió més important d'una empresa vitícola és l'indret on es planta la vinya, ja que

condiciona la inversió de les properes dècades».

## **2. ELS SÒLS DEL BAGES**

### **2.1. Aspectes ambientals**

#### **2.1.1. *Clima***

Segons l'Institut Cartogràfic de Catalunya (1996) la major part de la comarca té una temperatura mitjana anual inferior a 650 mm, especialment al centre de la comarca, on és inferior a 500 mm. Les parts marginals —sovint més altes— arriben a 700 mm i més. L'evapotranspiració potencial segons Thornthwaite (ETP) està entre 700 i 800 mm, que és un valor molt conservador i no reflecteix els dèficits estivals, especialment al juliol. Això es tradueix en un període sec (MAPA, 1989) de tres mesos i als llocs més humits d'un o dos mesos.

La temperatura mitjana anual està entre 12 °C i 14 °C, amb alguna àrea superior a 14 °C al centre de la comarca i inferior a 12 °C als marges. Hi ha fortes gelades hivernals i a l'estiu la temperatura màxima se situa per damunt de 35 °C.

#### **2.1.2. *Geologia***

Des d'un punt de vista geològic la comarca està ocupada per materials sedimentaris consolidats del Terciari. Abunden les lutites, especialment en la part central (lutites roges d'Artés) intercalades amb conglomerats i gresos cap al sud i amb gresos cap al nord. Les calcàries i els guixos tenen una representació molt local (Servei Geològic de Catalunya, 1989).

Els materials quaternaris tenen una representació escassa, principalment associada al Cardener i al Llobregat, i també es troben en alguns fons de vall; a una part d'aquests materials se'ls ha donat un origen eòlic (IGME, 1975).

La disposició subhoritzontal de molts dels materials originaris, que en la majoria dels casos no tenen més que una lleugera inclinació, que dona —allí on la litologia és favorable— un relleu en costes, es modifica cap al nord, on la disposició dels materials és molt més complexa, com per exemple a la muntanya de sal de Cardona.

### **2.1.3. Extensió i superfície cultivada**

La història (recent) dels sòls del Bages és una mica la història de la viticultura i a l'inrevés. Segons Ferrer (citada per Vicente i Soler, 1993) el 1890, quan va arribar la fil·loxera, hi havia al Bages 27.700 ha de vinya, el màxim històric, que van entrar posteriorment en regressió; bona part d'aquesta superfície eren àrees amb pendent on, per poder-hi cultivar, va caldre construir bancals o feixes. Actualment, la superfície de tots els cultius agrícoles és d'unes 27.000 ha, sobre el total de 129.500 ha de la comarca.

A hores d'ara els boscos ocupen una gran extensió i els incendis posen en evidència les feixes abandonades.

## **2.2. Tipologia i característiques dels sòls**

Aquest apartat es redacta d'acord amb estudis diversos, molt locals, en general no publicats, pertanyents a la comarca o a àrees immediatament limí-

trofes. Un dels estudis més importants i complets (Nadal, 2002) té una utilitat escassa per al propòsit d'aquest treball. Bona part de la informació procedeix dels inventaris i estudis del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP). Malgrat que la confusió entre sòls i geologia (Hidalgo, 1980) ha estat un lloc comú quan s'estudia els sòls amb relació a la viticultura, aquí es fa un esforç per separar-los. Potser no és aliena a aquesta confusió l'abundància d'informació geològica enfront de l'edàfica o el fet que alguns dels sòls més preuats per la vinya tenen un gruix molt petit, de manera que hom confon sòl amb roca.

També la vinya, amb el seu profund sistema radicular, explora la roca en profunditat com en el darrer cas descrit, fet que reforçaria la confusió i que explicaria perquè fins i tot en el concepte de *terrer* es fa intervenir la litologia (geologia).

### **2.2.1. Tipus de sòls**

Els principals tipus de sòls, seguint la Soil Taxonomy (SCS, 1999), a les àrees actualment conreades són xerofluents, xerortents i xerepts; a les àrees amb més pendent hi ha una presència més gran dels subgrups lítics i de les famílies superficials de xerepts (taula i) i xerortents (taula ii) sobre lutites.

En àrees sota vegetació natural predominen els xerortents, amb presència de xerepts en els llocs estables. Òbviament aquí els subgrups lítics —acompanyats d'aflorescences rocoses— i les famílies superficials (contacte paralític de lutites) són dominants. Hom

**TAULA I.** Característiques d'un calcixerept desenvolupat sobre materials detrítics terrígens al TM de Manresa

	Horitzó genètic				
	Ap1	Ap2	Bwkn1	Bwkn2	2C (Graves i sorres)
Profunditat (cm)	0-8	8-35	35-65	65-120	120-140
Color Munsell (sec)	7.5 YR 8/3	10 YR 6/6	7.5 YR 6/6	7.5 YR 6/6	—
Taques	No	No	No	No	No
Elements grossos	No	No	No	No	> 90 %
CE <sub>1/5</sub> (dS/m a 25 °C)	0,45	0,20	0,38	0,69	
pH <sub>1/2,5</sub> aigua	8,15	8,48	8,78	8,53	
Carbonat càlcic eq. (%)	31,70	35,07	33,32	32,61	
Matèria orgànica (%)	2,92	1,81	0,50	0,52	
Calcari actiu (%)	6,11	6,96			
CIC (cmol(+)/kg)	6,24	5,30			
Mg <sup>2+</sup> (cmol(+)/kg)	2,69	2,71			
K <sup>+</sup> (mg/kg)	585,03	324,20			
Humitat a 33 kPa (%)		15,69	12,94	12,96	
Humitat a 1500 kPa (%)		7,72	5,90	5,96	
Textura (USDA)		Franca	Franca	Franca	
Arena 0,05 < D < 2 mm		44,91	51,82	51,26	
Arena grossa 0,5 < D < 2 mm		3,08	6,07	5,37	
Arena fina 0,05 < D < 0,5 mm		41,83	45,75	45,89	
Llim 0,002 < D < 0,05 mm		41,52	34,72	33,93	
Llim gros 0,02 < D < 0,05 mm		19,14	18,47		
Llim fi 0,002 < D < 0,05 mm			15,58	15,46	
Argila D < 0,002 mm		13,57	10,28	10,31	

classifica els sòls dels bancals abandonats com a ortents, que és una solució molt poc satisfactòria ja que no reconeix el caràcter antròpic d'aquests sòls, tant des del punt de vista de la gènesi com del maneig.

S'ha descrit en indrets molt determinats la presència d'horitzons mòl·lics i

argílics, i això portaria a identificar xerolls i xerals (Badia *et al.*, 1992). La seva extensió és sens dubte minsa i el valor és bàsicament científic i educatiu, ja que no d'ús productiu.

La classificació anterior es fa admetent que els sòls tenen un règim xèric. En aquells indrets més elevats de la co-

**TAULA II.** Exemple d'un sòl sobre lutites i gresos (xerortents, superficial)

	Horitzó genètic		
	Ap	C1 (lutites alterades)	C2 (lutites)
Profunditat (cm)	0-26	26-49	49-90
Color Munsell (sec)	10 YR 4/4	—	—
Taques	No	—	—
Elements grossos	No	—	—
CE <sub>1/5</sub> (dS/m a 25°C)	0,16	0,13	
pH <sub>1/2,5</sub> aigua	8,33	8,67	
Carbonat càlcic eq. (%)	19,20	33,41	
Matèria orgànica (%)	1,56		
P Olsen (mg/kg)	20,80	1,51	
K acetat amònic (mg/kg)	193,39	46,95	
N Kjeldahl (%)		0,05	
CIC (cmol(+)/kg)	8,44	8,38	
Mg <sup>2+</sup> (cmol(+)/kg)	1,31	1,74	
Na <sup>+</sup> (cmol(+)/kg)	0,11	0,13	
Humitat a 33 kPa (%)	17,62	20,16	
Humitat a 1500 kPa (%)	8,62	9,31	
Textura (USDA)	Franca		
Arena 0,05 < D < 2 mm	43,66		
Arena grossa 0,5 < D < 2 mm	4,63		
Arena fina 0,05 < D < 0,5 mm	39,03		
Llim 0,002 < D < 0,05 mm	37,62		
Llim gros 0,02 < D < 0,05 mm	15,45		
Llim fi 0,002 < D < 0,05 mm	22,17		
Argila D < 0,002 mm	16,98		

marca on la precipitació és més gran, i donada la importància de les pluges estivals, hom ha de considerar la presència d'ustepts i ustortents.

D'acord amb la base mundial de referència (FAO/ISRIC/SICS, 1999) els ti-

pus de sòls dominants foren regosòls calcaris, fluvents i calcisòls/cambisòls. En àrees de bosc els leptosòls ocupen extensions considerables. De manera similar amb la Soil Taxonomy, els sòls de les feixes (bancals) són classificats com a regosòls i no com a antrosòls.

## 2.2.2. Propietats

L'edafogènesi soferta pels sòls de la comarca està molt lligada als aspectes ambientals i antròpics descrits sumàriament en pàgines anteriors.

La naturalesa carbonatada dels materials originaris —siguin les roques terciàries, siguin les formacions superficials

quaternàries— deixa una empremta molt clara en els sòls de la comarca. Sense valors molt alts —les famílies carbonàtiques no predominen— bona part dels sòls i la majoria dels cultivats tenen d'un 15 % a un 25 % de carbonats i alguns s'enfilen al 50 %, amb un altre grup que té fins a un 38 % de  $\text{CaCO}_3$  equivalent (taula III). Hi ha àrees significatives on els horitzons superficials (i alguns

**TAULA III.** Exemple d'un sòl (calcixerept) amb acumulació de carbonats en una àrea de gresos i lutites

	Horitzó genètic					
	Ap	Bw <sub>1</sub>	Bwk <sub>2</sub>	Bwk <sub>3</sub> (lutita alterada)	2Bk <sub>1</sub> (lutita alterada)	3Bk <sub>2</sub>
Profunditat (cm)	0-22	22-47	47-75	75-107	107-140	140-150
Color Munsell (sec)	7.5 YR 4/3	7.5YR 4/3.5	7.5 YR 6/4	10 YR 6/6	10 YR 7/4	10 YR 5/6
Taques	No	No	No	No	No	No
Elements grossos	1-5 %	No	No	No	—	—
CE <sub>1/5</sub> (dS/m a 25°C)	0,13	0,13	0,14	0,12	0,14	0,12
pH <sub>1/2,5</sub> aigua	8,37	8,53	8,47	8,55	8,52	8,66
Carbonat càlcic eq. (%)	33,50	33,12	41,86	45,44	49,37	33,13
Matèria orgànica (%)	1,48	1,36	0,93	0,25		0,09
P Olsen (mg/kg)	3,85					
K acetat amònic (mg/kg)	103,70					
Humitat a 33 kPa (%)	18,38	21,35	24,80	20,75	21,91	
Humitat a 1500 kPa (%)	8,71	11,43	12,03	7,86	8,04	
Textura (USDA)	Franca	Franca	Franca	Franca	FLI	
Arena 0,05 < D < 2 mm	45,27	39,21	36,27	46,86	27,08	
Arena grossa 0,5 < D < 2 mm	7,72	4,54	5,94	14,57	4,56	
Arena fina 0,05 < D < 0,5 mm	37,55	34,67	30,33	32,29	22,52	
Llim 0,002 < D < 0,05 mm	34,60	35,27	39,16	36,72	57,66	
Llim gros 0,02 < D < 0,05 mm	12,45	11,25	10,76	10,53	17,34	
Llim fi 0,002 < D < 0,05 mm	22,15	24,02	28,40	26,19	40,32	
Argila D < 0,002 mm	17,63	24,59	23,18	13,55	14,39	

subsuperficials) s'han descarbonat —almenys parcialment i hom pot trobar sòls àcids— (taula iv), si bé aquestes àrees no sembla que puguin tenir un gran interès agrícola, són relativament escasses i són més abundants als llocs de materials més grossos (amb més predomini de gresos i conglomerats) i a les àrees més estables geomorfològicament.

La dinàmica geomorfològica del Quaternari no sembla que hagi deixat

grans superfícies on els sòls hagin pogut evolucionar llargament. Per contra, més aviat sembla que l'acció de l'home els ha rejuenit amb la dinàmica erosió-sedimentació i haurien tendit a una haploidització dels perfils, i la manca clara d'un patró de descarbonatació n'és un dels resultats.

Els millors sòls agrícoles ocupen els fons de vall i les parts més planes del paisatge on, sens dubte, predominen

**TAULA IV.** Exemple d'un haploxerept ben drenat en una àrea de lutites i gresos amb una lleugera descarbonatació

	Horitzó genètic		
	Ap	Bw	2Rk
Profunditat (cm)	0-25	25-70	> 70
Color Munsell (sec)	7.5 YR 4/6	5 YR 3/6	—
Taques	No	No	—
Elements grossos	Sense	Sense	Sense
CE <sub>1/5</sub> (dS/m a 25°C)	0,13	0,13	
pH <sub>1/2,5</sub> aigua	8,30	8,54	
Carbonat càlcic eq. (%)	4,33	2,06	
Matèria orgànica (%)	1,55	0,64	0,35
P Olsen (mg/kg)	8,52		
K acetat amònic (mg/kg)	86,11		
Humitat a 33 kPa (%)	13,32	15,25	
Humitat a 1500 kPa (%)	7,40	9,16	
Textura (USDA)	FAr	FAGAr	
Arena 0,05 < D < 2 mm	64,51	55,06	
Arena grossa 0,5 < D < 2 mm	14,61	16,14	
Arena fina 0,05 < D < 0,5 mm	49,90	38,92	
Llim 0,002 < D < 0,05 mm	20,25	20,42	
Llim gros 0,02 < D < 0,05 mm	8,74	6,85	
Llim fi 0,002 < D < 0,05 mm	11,51	13,47	
Argila D < 0,002 mm	13,77	23,42	



els Fluents, que són els sòls més profunds, amb més d'un metre de fondària arrelable (taula v). La resta de sòls acostumen —com ja s'ha apuntat anteriorment— a presentar profunditats molt més reduïdes. La construcció de feixes per plantar vinyes en àrees de pendent va evitar la pèrdua irreversible del recurs, i va mantenir una fondària acceptable i prevenir l'erosió futura; ara aquests bancals són patrimoni edàfic —a més de cultural, històric i ambien-

tal— i cal preservar-los en qualsevol sistema de gestió d'aquestes àrees.

La textura del sòl és a la comarca, de nou, una llarga herència dels materials originaris, ja que l'edafogènesi té —en termes d'àrees d'interès agrari— una expressió molt feble pel que fa a la formació d'argila. Els sòls sobre gresos tenen textures més arenoses, tot i que no hi ha grans àrees amb aquest predomini; a les formacions quaternàries lli-

**TAULA V.** Exemple d'un sòl de fons (xerofluent) en una àrea de lutites i gresos

	Horitzó genètic		
	Ap	Bw	BC
Profunditat (cm)	0-20	20-60	60-150
Color Munsell (sec)	10 YR 4/3	7,5 YR 4/3	7,5 YR 4/4
Taques	No	No	No
Elements grossos	No	1-5 %	No
CE <sub>1/5</sub> (dS/m a 25°C)	0,16	0,14	0,13
pH <sub>1/2,5</sub> aigua	8,30	8,54	8,57
Carbonat càlcic eq. (%)	16,63	18,13	15,30
Matèria orgànica (%)	2,12	1,53	1,51
P Olsen (mg/kg)	7,11		
K acetat amònic (mg/kg)	130,17		
Humitat a 33 kPa (%)	14,54	14,89	16,18
Humitat a 1500 kPa (%)	7,73	7,12	7,59
Textura (USDA)	FAr	Far	FAr
Arena 0,05 < D < 2 mm	62,82	62,05	57,55
Arena grossa 0,5 < D < 2 mm	15,45	13,95	10,48
Arena fina 0,05 < D < 0,5 mm	47,37	48,10	47,07
Llim 0,002 < D < 0,05 mm	24,28	25,17	28,76
Llim gros 0,02 < D < 0,05 mm	8,44	9,54	10,38
Llim fi 0,002 < D < 0,05 mm	15,84	15,63	18,38
Argila D < 0,002 mm	11,52	12,24	13,14

gades als rius principals (Llobregat i Cardener) es troben sòls groguencs, d'una textura franca, pobra en argila i que hom va atribuir a un origen eòlic (Solé Sabarís, 1945).

Els continguts de matèria orgànica a causa dels sòls cultivats cauen dins dels valors esperables, amb valors entre 1,5 % i 3 %. Interessa mantenir uns continguts adequats de matèria orgànica del sòl per múltiples raons: reciclat de nutrients, aportació de nitrogen (pot ser excessiu), infiltració, bona estructura. Certs autors (Marcet *et al.*, 2000) han trobat que en vinyes implantades de més de 75 anys el contingut de matèria orgànica de l'horitzó superficial disminueix notablement.

En sòls forestals els valors són força més elevats (Nadal, 2002), fins i tot després d'un incendi (Llop, 2000). Els valors estan entre el 3 % i el 7 %.

La capacitat d'intercanvi catiònic, per les poques dades disponibles, és de baixa a mitjana, indicant un predomini de les argiles tipus mica.

Existeixen un cert nombre d'indrets salins, més abundants després de la creació dels runams salins (taula vi); la seva peculiaritat és els elevats valors de KAR (relació d'adsorció de potassi).

El color del sòl és —com ja s'ha indicat— predominantment heretat de la roca mare, i la matèria orgànica no arriba a obscurir-los. Els colors vermells observables en molts indrets de la comarca es deuen, doncs, a les lutites i altres materials originaris.

**TAULA VI.** Exemple d'un sòl afectat per salinitat de Sùria en relació amb un de «normal»

	Sòl «normal» (T2-84)	Sòl salí (T1-84)
CE <sub>1/5</sub> (dS/m a 25°C)	2,41	12,77
Humitat de saturació (%)	33,33	39,02
pH	8,0	7,9
SAR	1,89	4,71
KAR	5,90	14,81
Cations (mmol c/l)		
Ca <sup>2+</sup>	5,20	22,40
Mg <sup>2+</sup>	2,40	16,00
Na <sup>+</sup>	3,69	20,65
K <sup>+</sup>	11,51	64,89
Anions (mmol c/l)		
Cl <sup>-</sup>	17,48	107,64
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	4,00	5,00
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Inap.	Inap.
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	4,00	2,40
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Inap.	5,26

### 3. A MANERA DE CONCLUSIÓ

El coneixement que es té dels sòls del Bages per a una viticultura moderna és del tot insuficient. Metodologies basades en el model en dues etapes proposat per Morlat (1997) i Riou *et al.* (1995) serien de gran utilitat. La primera etapa, de caracterització en un entorn dels sistemes d'informació geogràfica (SIG) del medi natural, podria recollir l'experiència obtinguda en el mapa de sòls de la DO Penedès, actualment en curs, en la qual també s'ha estudiat la utilitat d'aquest mapa per a la zonificació (Herrero, 2000).

A aquests estudis bàsics caldria afegir-n'hi d'altres més detallats, com afirma White (2003), per caracteritzar la variació dels sòls als terrers (1/5000), o fins i tot més intensives per a l'agricultura de precisió o el maneig del reg, tal com s'estan portant a terme a Austràlia, per exemple (X. Rius, comunicació personal).

Malauradament s'ha hagut d'adoptar, per descriure els sòls del Bages, el concepte de sòl zonal de Young (1976). Tot i així se'n desprèn una variabilitat prou important que obliga i encoratja el seu estudi, també com a mitjà per obtenir una viticultura competitiva i sostenible.

Fóra temerari entrar en detalls sobre la influència dels sòls en la viticultura al Bages, més enllà de les indicacions generals que es desprenen de les propietats dels sòls que s'han apuntat en l'apartat anterior.

Dit això, hom no pot resistir-se a asenyalar com a grans àrees d'interès de sòls i viticultura les de la conservació (erosió) del sòl, les cobertes herbàcies, la gestió de l'aigua i totes aquelles en què un coneixement del sòl pot portar a un maneig acurat per obtenir una viticultura de qualitat i sostenible. Insistir, a més, en l'interès i les possibilitats que tenen els sòls dels bancals en la viticultura i en una ordenació més racional del territori.

## BIBLIOGRAFIA

BERRY, E. (1990). «Ruinart Prize Essay. The importance of Soil in Fine Wine Production». *Journal of Wine Re-*

- search*, vol. 1, núm. 2, p. 179-194.
- CHAMPAGNOL, F. (1984). *Éléments de physiologie de la vigne et de viticulture générale*. St. Gely-du-Fex: F. Champagnol.
- CHONÉ, X. [et al.] (2001). «Terroir Influence on Water Status and Nitrogen Status of non-Irrigated Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera*). Vegetative Development, Must and Wine Composition (Example of a Medoc Top Estate Vineyard, Saint Julien Area, Bordeaux, 1997)». *S. Afr. J. Enol. Vitic.*, vol. 22, núm. 1, 2001, p. 8-15.
- FAO/ISRIC/SICS (1999). *Base referencial mundial del recurso suelo*. Roma.
- GLADSTONES, J. S. (1992). *Viticulture and Environment*. Adelaide: Winetitles.
- HERRERO, C. [et al.] (2000). «Metodología para la zonificación de áreas vitícolas: aplicación en una área modelo del Penedés». A: *III Simposio Internacional de Zonificación Vitivinícola*. Puerto de la Cruz.
- HIDALGO, L. (1980). *Caracterización macrofísica del ecosistema medio-planta en los viñedos españoles*. Madrid: Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. (Comunicaciones INIA. Serie Producción Vegetal; 29)
- ICC-DMA (1996). *Atlas climàtic de Catalunya*. Barcelona: ICC.
- IGME (1975). *Mapa geològic de España 1:50.000. Hoja 363: Manresa*. Madrid: Ministerio de Industria. Memòria (23 p.) + 1 mapa.
- LAVILLE, P. (1990). «Le terroir, un concept indispensable à l'elaboration et à la protection des appellations d'origine comune a la gestion des vignobles: le cas de la France». *Bulletin de l'OIV*, p. 709-710.

- LLOP, J. M. (2000). «Anàlisi dels sòls forestals de la serra de Castelltallat». A: AGÈNCIA LOCAL DE DESENVOLUPAMENT FORESTAL. *Estudis previs per l'elaboració de projectes a les àrees cremades per l'incendi forestal de 1998*. Diputació de Barcelona.
- MACKENZIE, D. E.; CHRISTY, A. G. (1992). *The Role of Soil Chemistry in Wine Grape Quality and sustainable soil management in Vineyards*, p. 65-72.
- MAPA (1989). *Caracterització agroclimàtica de la província de Barcelona*. Madrid: DGPA-MAPA. 290 p.
- MARCET, P. [et al.] (2000). «Qualité et fertilité des sols des vignobles consacrés à la culture de *Vitis vinifera* L., variété Albariño dans la région de El Salnés (Galice, Espagne)». *J. Int. Sci. Vigne Vin*, vol. 34, núm. 2, p. 93-100.
- MORLAT, R. (1997). «Terroirs d'Anjou: objectifs et premiers résultats d'une étude spatialisée à l'échelle régionale». *Bulletin de l'OIV*, núm. 70, p. 567-591 i p. 797-798.
- NADAL, J. (2002). *Evolució del paisatge de la muntanya mitjana mediterrània: variacions en la fertilitat del sòl en l'exportació de nutrients al massís de Sant Llorenç de Munt i la Serra de l'Obac (Serralada Prelitoral Catalana)*. Departament de Geografia, UAB. [Tesi doctoral]
- RIOU, C. [et al.] (1995). «An integrated approach of viticultural "terroirs". Discussions on the accessible criteria of characterization». *Bulletin de l'OIV*, p. 93-106.
- SEGUIN, G. (1983). «Influence des terroirs viticoles». *Bulletin de l'OIV*, núm. 56, p. 3-18.
- (1986). «"Terroirs" and pedology for wine growing». *Experientia*, núm. 42, p. 861-873.
- SERVEI GEOLÒGIC DE CATALUNYA (1989). *Mapa geològic de Catalunya 1/250.000*. Barcelona: ICC.
- SOIL CONSERVATION SERVICE (1999). *Soil Taxonomy: a Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys*. United States Department of Agriculture. 869 p.
- SOLÉ SABARÍS, L. (1945). «El mapa geològic de la província de Barcelona». A: *Miscelànea Almera*, 1a part, p. 43-62. Barcelona.
- THÉLIER-HUCHÉ, L.; MORLAT, R. (2000). «Perception et valorisation des facteurs naturels du terroir par les vignerons d'Anjou». *J. Int. Sci. Vigne Vin*, vol. 34, núm. 1, p. 1-13.
- VICENTE, A. M.; SOLER, B. (1993). *El foc, un desastre ecològic?* Centre d'Estudis del Bages. 185 p.
- WHITE, R. E. (2003). *Soil for Fine Wines*. Oxford University Press. 279 p.
- YOUNG, A. (1976). *Tropical soils and soil survey*. Cambridge: Cambridge University Press. 468 p.