

Développement de l'appareil végétatif et maturation du raisin sur quatre sols de Pomerol en 1995

I. MEROUGE¹, G. SEGUIN¹, D. ARROUAYS²

¹ Faculté d'oenologie, Université de Bordeaux II
351, cours de la Libération, 33405 Talence Cedex France

² INRA, Unité de Science du Sol, SESCOF
45160 Ardon France

INTRODUCTION

Le vignoble de Pomerol, situé à 35 km à l'est de Bordeaux, couvre environ 800 ha sur la rive gauche de l'Isle.

On rencontre un système de terrasses fluviales avec des épandages de graviers et cailloux plus ou moins gros, reposant sur un substratum tertiaire allant de l'Eocène moyen à supérieur jusqu'à l'Oligocène inférieur (Dubreuilh, 1993). Cette imbrication de terrasses d'épaisseurs variables se traduit par une superposition brutale de matériaux différenciés qui donnent naissance à divers types de sols. Plusieurs études de sites, dans ce secteur du Libournais mettent en évidence d'importantes différences morphologiques et analytiques d'un point à l'autre (Guilloux *et al*, 1978 ; Duteau, 1982 ; Van Leeuwen *et al*, 1989). La répartition des sols du vignoble de Pomerol a été étudiée et a abouti à une cartographie au 1/25000ème (Merouge, 1995).

Cette variabilité typologique des sols nous a conduit à étudier de façon comparative le comportement du Merlot noir, cépage prédominant dans la région.

MATERIELS ET METHODES

1. PRESENTATION DES SITES EXPERIMENTAUX

Les quatre parcelles expérimentales ont été choisies au sein des unités cartographiques majeures de l'appellation (Merouge, 1995) en essayant, dans la mesure du possible de limiter l'influence des facteurs biotiques (porte-greffe : 3309C ou 101-14MG ; densité de plantation : 6000 pieds/ha ; taille : guyot simple). Les parcelles sont constituées de 40 ceps autour du point d'étude des sols.

2. CARACTERISATION DES SOLS

La **parcelle A** est située sur un **planosol lithomorphe profond** constitué par la superposition de deux matériaux différenciés (sable sur sable-argileux) résultant vraisemblablement de dépôts géologiques distincts. Son fonctionnement hydrique est caractérisé par un engorgement saisonnier intense mais fugace (nappe temporaire).

La **parcelle B** appartient au vaste secteur des **sols bruns sableux** ; la très forte proportion de sables, de graviers et de petits cailloux confère à ces sols une structure de type particulière avec une macroporosité élevée. Dans cette terrasse, où la nappe phréatique est profonde, la vigne étend son système racinaire sur plusieurs mètres de profondeur (>3 m.).

Le sol de la **parcelle C** est un **planosol lithomorphe peu profond sur argile** avec une différenciation texturale très importante entre l'horizon supérieur graveleux (0-60 cm.) et les horizons de profondeur très argileux et peu perméables (50 % ou plus d'argile de type illite dominant).

Le sol de la parcelle D est de type brun gravelo-sableux qui se distingue par l'importante proportion d'éléments grossiers (70 % environ sur l'ensemble du profil). Les horizons sous-jacents sont peu perméables en raison d'une discontinuité texturale et granulométrique (forte augmentation de l'argile) ; la présence d'une nappe permanente empêche l'extension du système racinaire qui est limité au premier mètre de sol.

3. EVALUATION DE L'ALIMENTATION HYDRIQUE

L'alimentation en eau a été appréciée par la mesure du potentiel hydrique foliaire de base. Cette détermination est effectuée dans une chambre à pression (Scholander *et al*, 1965). Une feuille de vigne fraîchement cueillie est disposée dans la chambre ; seule la section du pétiole reste à l'extérieur ; une bouteille de gaz comprimé permet d'augmenter la pression jusqu'au reflux d'un ménisque de sève sur la section demeurée à la pression atmosphérique. Le potentiel hydrique foliaire de base est mesuré en fin de nuit, avant le lever du soleil (stomates encore fermés) ; il est alors en équilibre avec le potentiel hydrique du sol (Katerji et Hallaire, 1984).

4. DEVELOPPEMENT ET CROISSANCE DE LA VIGNE

Pour chaque parcelle, nous avons noté la précocité des stades phénologiques. A partir du mois de mai, 20 rameaux par parcelle ont été conduits le long du fil de palissage pour mesurer leur allongement. Il s'agit d'un paramètre important, puisque l'on sait qu'une alimentation en eau limitante aboutit à une diminution de la cinétique de croissance (Meriaux *et al*, 1974 ; Smart, 1985).

5. MATURATION DU RAISIN

L'évolution de la constitution du raisin a été suivie à partir de la véraison, en prélevant, de façon aléatoire, une fois par semaine, 600 baies situées sur les 40 ceps du point d'étude. Nous avons effectué les analyses classiques suivantes :

- sucres réducteurs par réfractométrie ;
- acidité totale par titrimétrie ;
- pH mesuré sous agitation ;

Les pellicules de 200 baies sont séparées de la pulpe et broyées. Après agitation pendant 6 heures dans 250 ml de solution hydroalcoolique, le contenu phénolique de l'extrait ainsi obtenu est analysé par les techniques suivantes :

- anthocyanes par mesure de la densité optique avant et après décoloration par le bisulfite de sodium (Ribereau-Gayon et Stonestreet, 1965 ; Glories, 1978) ;
- indice D280 (Ribereau-Gayon, 1970).

RESULTATS

1. CONDITIONS CLIMATIQUES PENDANT LE CYCLE VEGETATIF EN 1995

La région de Pomerol est sous l'influence d'un climat tempéré océanique. L'année 1995 présente des températures et, à un degré moindre, un ensoleillement supérieurs aux normales saisonnières ainsi qu'une pluviosité déficitaire. La moyenne de l'excédent thermique pour la période d'avril à août inclus atteint 1°C tandis que le déficit pluviométrique est de 15 % par rapport aux normales saisonnières pour la même période et de 38 % de mai à août.

2. POTENTIEL HYDRIQUE FOLIAIRE DE BASE

Le 28 juin 1995, les potentiels hydriques foliaires de base sont compris entre -0,11 et -0,21 MPa, ce qui signifie qu'il existe encore dans les sols une réserve en eau faiblement retenue (fig. 1). Le 21 juillet, à la suite d'une période pendant laquelle la demande climatique a été très élevée, les potentiels hydriques foliaires de base sont sensiblement plus bas, sauf pour la parcelle D qui présente un potentiel fortement négatif de -0,59 MPa. Pour ce sol graveleux superficiel, le déficit hydrique constaté au niveau du feuillage (défoliation) indique une très faible disponibilité de l'eau. Une semaine après les orages de début août (34 mm), les potentiels sont restés plus ou moins stables mais ils ont augmenté très fortement pour la parcelle D, où on a observé une reprise de croissance liée au fonctionnement des prompts-bourgeons. Enfin, pendant la maturation du raisin, les potentiels décroissent de façon régulière.

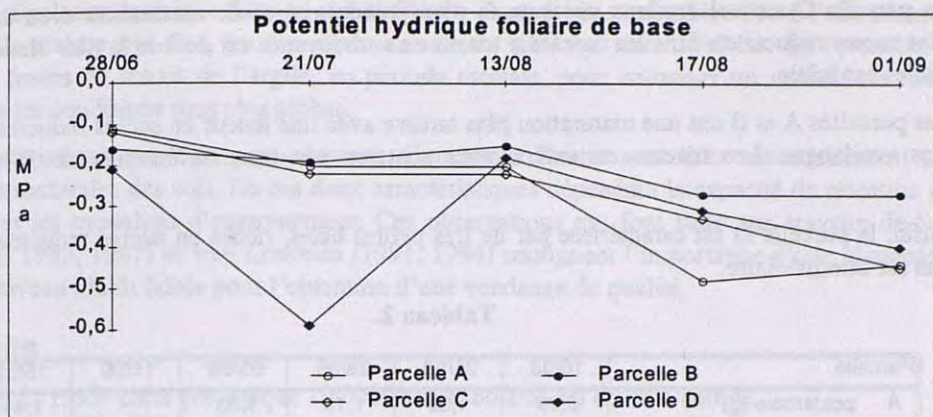


Figure 1.

3. CYCLE PHENOLOGIQUE

Les parcelles B, C et D présentent le débourrement le plus précoce. La parcelle C (sur argile) atteint le stade mi-véraison le plus précocément. Enfin, la parcelle A avec nappe d'eau temporaire est plus tardive sur l'ensemble du cycle (tabl. 1).

Tableau 1.

	mi-débourrement	mi-floraison	mi-véraison
Parcelle A	22/03	05/06	08/08
Parcelle B	15/03	31/05	06/08
Parcelle C	16/03	01/06	03/08
Parcelle D	15/03	30/05	04/08

4. CROISSANCE DES RAMEAUX

La vigne possédant les rameaux les plus longs est celle de la parcelle A (avec nappe temporaire), où l'arrêt de croissance est le plus tardif (fig. 2). La vigne sur sables (parcelle B) possède des rameaux ayant une longueur totale assez réduite, bien que l'alimentation hydrique ne soit pas déficitaire. La parcelle D (sur graves) possède des longueurs intermédiaires. Enfin, la longueur des rameaux de la parcelle C, sur argile, est la plus faible avec l'arrêt de croissance le plus précoce.

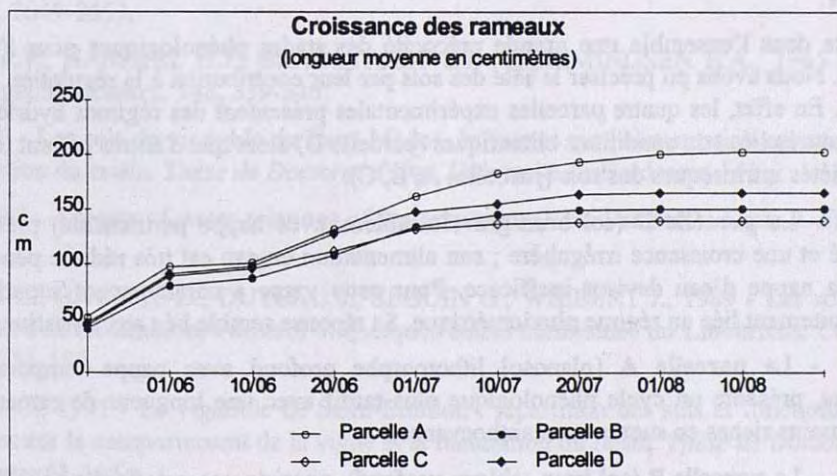


Figure 2.

5. MATURATION ET COMPOSITION DU RAISIN A MATURITE

Sur les quatre parcelles, on observe des différences de vitesse d'accumulation ou de dégradation des différents constituants du raisin (tabl. 2).

La parcelle C sur sol argileux présente la plus grande vitesse de maturation avec une accumulation régulière des sucres réducteurs dans les baies. La teneur en anthocyanes est de loin la plus élevée à maturité. Le poids des baies est faible.

Les parcelles A et B ont une maturation plus tardive avec une teneur en sucres réducteurs plus faible au moment des vendanges. Les teneurs en anthocyanes sont, en moyenne, inférieures de 30% à celles de la parcelle C.

Enfin, la parcelle D est caractérisée par de très petites baies, riches en sucres réducteurs. La teneur en anthocyanes est intermédiaire.

Tableau 2.

Parcelle	10/08	21/08	28/08	03/09	11/09	15/09
A poids/baie (g)	0,99	1,20	1,15	1,33		1,41
	sucres reduct. (g/l)	82	133	142		170
	acidité tot. (méq/l)*	259	133	120		86
	pH	2,92	3,02	3,14	3,26	
	anthocyanes (mg/l)			567	702	711
	D280 sur extrait			22,7		19,5
B poids/baie (g)	0,79	0,96	1,21	1,27		1,46
	sucres reduct. (g/l)	86	119	146		184
	acidité tot. (méq/l)*	208	133	96	84	70
	pH	2,96	3,03	3,19	3,38	
	anthocyanes (mg/l)			542	641	788
	D280 sur extrait			20,7		23,4
C poids/baie (g)	0,94	1,09	1,22	1,22	1,01	
	sucres reduct. (g/l)	108	162	188	203	213
	acidité tot. (méq/l)*	163	92	76	71	54
	pH	2,98	3,13	3,21	3,37	3,47
	anthocyanes (mg/l)			761	847	1055
	D280 sur extrait			24,7	29,8	
D poids/baie (g)	0,64	0,74	1,03	0,9		1,16
	sucres reduct. (g/l)	95	129	155	202	212
	acidité tot. (méq/l)*	163	84	80	55	56
	pH	3,14	3,44	3,44	3,85	
	anthocyanes (mg/l)			670	853	927
	D280 sur extrait			18,7		25,4

*100 méq/l correspondent à 4,9 g d'H₂SO₄/l

CONCLUSION

On note dans l'ensemble une grande précocité des stades phénologiques pour l'année 1995 qui fut chaude et sèche. Nous avons pu préciser le rôle des sols par leur contribution à la régulation de l'alimentation en eau de la vigne. En effet, les quatre parcelles expérimentales présentent des régimes hydriques très différents : certains semblent très liés aux conditions climatiques (parcelle D) alors que d'autres offrent une bonne régulation grâce aux propriétés intrinsèques des sols (parcelles A, B, C).

- La **parcelle D** (sol brun gravelo-sableux avec nappe permanente) présente, en 1995, une grande précocité et une croissance irrégulière ; son alimentation en eau est très réduite pendant les périodes de sécheresse où la nappe d'eau devient inefficace. Pour cette vigne à enracinement superficiel, l'alimentation hydrique est étroitement liée au régime pluviométrique. Sa réponse semble liée aux variations interannuelles.

- La **parcelle A** (planosol lithomorphe profond avec nappe temporaire), toujours bien alimentée en eau, présente un cycle phénologique plus tardif avec une longueur de rameaux importante. Les raisins sont les moins riches en sucres et en anthocyanes.

- La **parcelle B** (sol brun sableux profond), possède une précocité phénologique intermédiaire et une croissance limitée avec un arrêt de croissance précoce, bien que l'alimentation en eau ne soit pas déficitaire pendant la période considérée. Le système racinaire colonise une grande profondeur en raison de la forte porosité de ce sol, et accède à une réserve d'eau importante, même en période de sécheresse. Le faible niveau de fertilité de ce sol pourrait représenter le facteur limitant.

- Enfin, la **parcelle C** (planosol lithomorphe peu profond sur argile), montre la meilleure précocité et la croissance la plus modeste (arrêt de croissance mi-juillet), ce qui semble favorable à la maturation

du raisin. La régulation hydrique dans ce cas, s'effectue d'une façon particulière liée à l'abondance des argiles : en raison de la texture très fine, les flux d'eau au sein du matériau restent faibles. En revanche, les racelles profitent des fentes de retrait de l'argile, en période estivale, pour coloniser un volume de sol d'autant plus important que les conditions sont plus sèches.

Les variations que l'on peut observer d'un site à l'autre sont liées essentiellement aux propriétés texturales et structurales des sols. De ces deux caractéristiques dépendent la capacité de rétention en eau du sol, son aération et les modalités d'enracinement. Ces observations qui font suite aux travaux de Seguin (1970), Duteau (1981, 1982, 1987) et Van Leeuwen (1991, 1994) soulignent l'importance d'une alimentation hydrique régulée à un niveau plutôt faible pour l'obtention d'une vendange de qualité.

REFERENCES

- DUBREUILH J., 1993- carte géologique 1/50000ème Libourne, en cours d'édition.
- DUTEAU J., 1981 - Rôle des facteurs climatiques et géologiques en Bordelais. In : *Actualités oenologiques et viticoles*, 40-44, Dunod, Paris.
- DUTEAU J., 1982 - Alimentation en eau de la vigne dans le Bordelais en période estivale sèche. Exemple de l'année 1980 à Saint-Emilion et Pomerol. *Sci. sol*, 1, 15-29.
- DUTEAU J., 1987 - Contribution des réserves hydriques profondes du calcaire à Astéries compact à l'alimentation en eau de la vigne dans le Bordelais. *Agronomie*, 7(10), 859-865.
- GLORIES Y., 1978 - *Recherche sur la matière colorante des vins rouges*. Thèse Doctorat d'Etat, 195 p., Université de Bordeaux II.
- GUILLOUX M., DUTEAU J., SEGUIN G., 1978 - Les grands types de sols viticoles de Pomerol et Saint-Emilion. *Conn. Vigne et Vin*, 12(3), 141-165.
- KATERJI N., HALLAIRE M., 1984 - Les grandeurs de référence utilisables dans l'étude de l'alimentation en eau des cultures. *Agronomie*, 4, n°10, 999-1008.
- MERIAUX S., ROLLIN H., RUTTEN P., 1974 - Effets de la sécheresse sur quelques phénomènes de croissance de l'appareil végétatif de la vigne. *Conn. Vigne et Vin*, 2, 109-128.
- MEROUGE I., 1995 - Distribution et caractérisation des sols du vignoble de Pomerol. Réponse de la vigne aux conditions du milieu. *D.E.A.*, 55p, Université de Bordeaux II.
- RIBEREAU-GAYON P., 1970 - Dosage des composés phénoliques totaux dans les vins rouges. *Chim. Analy.*, 52, n°6, 627-631.
- RIBEREAU-GAYON P., STONESTREET E., 1965 - Le dosage des anthocyanes dans le vin rouge. *Bull. Soc. Chim.*, 9, 2649-2652.
- SCHOLANDER P.F., HAMMEL H.J., BRADSTREET E.D., HEMMINGSEN E.A., 1965 - Sap pressure in vascular plants. *Science*, 148, 339-346.
- SEGUIN G., 1970 - Les sols de vignoble du Haut-Médoc. Influence sur l'alimentation en eau de la vigne et sur la maturation du raisin. *Thèse de Doctorat d'Etat*, Université de Bordeaux, 141 p.
- SMART R.E., 1985 - Aspects of water relations of the grapevine (*Vitis Vinifera*). *Amer. J. Enol. Vitic.*, 25, 84-91.
- VAN LEEUWEN C., BAUDET D., DUTEAU J., SEGUIN G., WILBERT J., 1989 - Les sols viticoles et leur répartition à Saint-Emilion, Pomerol et quelques autres communes du Libournais. *Conn. Vigne et Vin*, 23, n°3, 131-150.
- VAN LEEUWEN C., 1991 - Le vignoble de Saint-Emilion : répartition des sols et fonctionnement hydrique ; incidences sur le comportement de la vigne et la maturation du raisin. *Thèse de Doctorat de l'Université de Bordeaux II*, 155 p.
- VAN LEEUWEN C., SEGUIN G., 1994 - Incidences de l'alimentation en eau de la vigne, appréciée par l'état hydrique du feuillage, sur le développement de l'appareil végétatif et la maturation du raisin (*Vitis vinifera* variété Cabernet Franc, Saint-Emilion 1990). *J. Intern. Sciences Vigne Vin*, 28, n°2, 81-110.

Cette étude a bénéficié d'une subvention du Conseil Régional d'Aquitaine.