

# Les sols du cru de Bonnezeaux, Thouarcé, Anjou, France

J.P. ROSSIGNOL

Laboratoire de Science des Sols et des Substrats ENITHP - ENSH  
2 rue Le Nôtre, 49045 Angers, France

## 1 - INTRODUCTION.

Le cru de Bonnezeaux est une des appellations prestigieuses des vins liquoreux et moelleux des Coteaux du Layon et sa réputation est ancienne. L'INAO a effectué sa délimitation en 1953. Le vignoble est situé au nord de la ville de Thouarcé et au sud du village de Bonnezeaux, le long du versant rive droite du Layon, exposé au sud-ouest. La superficie du vignoble est de 156 ha.

L'objectif de ce travail était d'une part de vérifier, sur un cru de grande typicité, les conditions géo-pédologiques, en particulier les différents types de sols, leur répartition spatiale et leur hétérogénéité, et d'autre part de comparer les sols du cru avec ceux de la zone adjacente. Une cartographie détaillée des sols a été effectuée. La superficie couverte par l'étude est de 380 ha.

## 2 - L'ENVIRONNEMENT NATUREL.

### a - Physiographie (fig. 1) :

Le cru de Bonnezeaux est lié aux coteaux exposés au sud-ouest, surplombant le Layon et la ville de Thouarcé. Les pentes de ces coteaux sont fortes ; certaines supérieures à 40° (84 %) ; la pente moyenne est de 9 à 12° (15 à 20 %) entre Beauregard ou le Moulin de la Montagne et Thouarcé. Ce coteau est fortement marqué à l'ouest (Beauregard) et s'adoucit à l'est (Fesle). Au nord, un plateau mollement ondulé présente des altitudes comprises entre 80 et 90 m. Le bas du coteau est à l'altitude de 35 m ; le dénivelé de l'ordre de 55 m. Le Layon coule à 29 m.

### b - Climatologie :

La région de Thouarcé bénéficie d'un climat tempéré océanique, avec moins de 600 mm de précipitations annuelles. La température moyenne annuelle est de 11,5 °C. La température moyenne mensuelle est minimum en janvier (4,5 °C) et maximum en juillet (19,7 °C). On dénombre en moyenne 41 jours de gelées à Saumur. Les pluies d'été sont souvent orageuses (13 jours par an à Saumur) parfois accompagnées de grêle (4 jours par an). L'évapotranspiration potentielle (E.T.P.) calculée par la formule de Penman est de 733 mm de moyenne annuelle à Angers, avec un maximum en juillet de 130 mm.

## 3 - LA CARTOGRAPHIE PEDOLOGIQUE.

Les études de terrain ont permis de délimiter des unités cartographiques homogènes. La précision cartographique a été de une observation pour 0,6 ha dont 23 fosses. L'échelle de représentation choisie est le 1/5000ème, avec une réduction au 1/10 000ème. Des cartes thématiques telles que la carte de la nature lithologique des matériaux, la carte de l'altération des schistes et de la superposition des matériaux, la carte de la profondeur des sols, la carte de l'hydromorphie, la carte des textures de surface accompagnent la carte des sols, carte synthétique où les principales caractéristiques sont représentées.

Les unités cartographiques ont été définies par des caractéristiques principales et secondaires (tabl. 1) :

Les caractéristiques principales sont :

- Les types matériaux provenant des trois ensembles géo-pédologiques : le complexe schisto-gréseux, les matériaux cénomaniens, les matériaux de remaniement, ainsi que la superposition des matériaux cénomaniens sur le substrat schisteux.

- La profondeur d'apparition des roches et matériaux, seuls et en superposition ; cinq profondeurs ont été choisies en essayant de tenir compte des observations de terrain : 0-20 cm, 20-40, 40-60, 60-90 et 90-120 cm. De même pour la profondeur des sols qui est définie par l'apparition d'une roche cohérente et dure ; les profondeurs choisies sont les mêmes avec les qualificatifs suivants : 0-20cm, sols superficiels - 20-40 cm, sols peu profonds - 40-60 cm, sols moyennement profonds - 60-90 cm, sols profonds - 90 à plus de 120 cm, sols très profonds.

- L'hydromorphie temporaire due à la présence d'un engorgement temporaire d'origine pluviale sur les plateaux et les pentes et d'un ruissellement oblique hypodermique dans les petites vallées ; quatre classes sont séparées :

\*sol sain, drainage favorable, aucun signe d'hydromorphie,

\*sol à hydromorphie profonde, drainage modéré, signes d'hydromorphie apparaissant entre 80 et 120 cm,

\*sol à hydromorphie moyennement profonde, drainage imparfait, signes d'hydromorphie entre 40 et 80 cm,

\*sol à hydromorphie peu profonde, drainage faible, signes d'hydromorphie apparaissant entre la surface et 40 cm.

Les caractéristiques secondaires sont :

- la texture des horizons de surface et de profondeur, en utilisant le triangle de texture du GEPPA ; les textures manuelles appréciées sont au nombre de neuf classes : limono-argilo-sableux (LAS), argile limono-sableuse (Als), argile (A), limon sablo-argileux (Lsa), sable argilo-limoneux (Sal), argilo-sableux (AS), sables argileux (Sa) et sableux (S).

- La charge en cailloux de la surface des parcelles est prise en compte dans le cas des sols nus en désherbage total. Les éléments grossiers présents sont des quartz anguleux et roulés, des phtanites, des schistes et des grès.

#### 4 - LES ENSEMBLES GEO-PEDOLOGIQUES.

Trois grands ensembles géo-pédologiques sont définis dans la zone d'étude (fig. 1).

##### A - Le complexe schisto-gréseux :

Le complexe schisto-gréseux date de l'ère primaire (Ordovicien à Dévonien et Namurien). Les schistes sont les roches les plus abondantes, de couleur variable de pourpre à gris et gris-verdâtre. Ils sont en affleurement le long du coteau où l'on peut les observer ; ils sont recouverts d'une altérite plus ou moins épaisse sur le plateau. Ils sont redressés avec un pendage de plus de 60° et une orientation nord-nord-est. Les couches sont orientées nord-ouest sud-est. leur degré d'altération est varié, du schiste dur peu altéré à l'altérite. Quatre degrés d'altération des schistes sont observés : les schistes très peu altérés sont durs, peu fragmentés en plaquettes, non ou peu friables, les schistes peu altérés avec des plaquettes relativement friables en mélange à des plaquettes plus dures, les schistes altérés sont un mélange de petites plaquettes friables dans une altérite malléable où le matériau originel est complètement transformé et où la structure de la roche a pratiquement disparue. Cette dernière a une texture argilo-limono-sableuse, parfois argileuse. On observe quelques passages plus gréseux (grès schisteux) et des conglomérats du Namurien.

Les sols sur schistes sont les sols les plus abondants de l'aire d'appellation du cru de Bonnezeaux. Ils recouvrent environ les 3/4 de la surface. Les différentes caractéristiques qui les composent leur confèrent des comportements et des fonctionnements différents : ce sont la profondeur d'apparition de la roche plus ou moins altérée ou de l'altérite et l'engorgement temporaire du sol. Quatre grandes catégories se répartissent le long de la topographie, du bas du coteau au sommet du plateau (fig. 1).

a - Les sols sur schistes très peu et peu altérés : BRUNISOL MESOSATURE et RESATURE (RP95), sols bruns (CPCS 67)

Ces sols se développent sur les schistes très peu et peu altérés de couleur gris et gris verdâtre et pourpre ; ils sont localisés sur le coteau surplombant le Layon et sur les versants des petites vallées, sur des pentes moyennes à fortes ; leur profondeur varie de 20 à 60 cm. Le drainage est généralement bon, l'eau peut s'écouler latéralement le long de la pente et par les fissures et fentes de la roche ; la charge en cailloux de surface varie de 10 à 50 %. Les risques d'érosion qui existent sont diminués par la présence d'un pavage superficiel de cailloux dans les vignes en désherbage total. La réserve en eau varie suivant la profondeur du sol de 30 à 90 mm. Les pH sont entre 5 et 6, la C.E.C. de 80 à 120 meq/kg de sol. Le taux de matière organique est faible. Le sol est généralement bien pourvu en éléments minéraux.

b - Les sols sur schistes altérés : BRUNISOL MESOSATURE et RESATURE rédoxique, NEOLUVISOL rédoxique (RP95), sol brun faiblement lessivé hydromorphe (CPCS 67).

Ces sols se développent sur les schistes altérés de couleur gris et gris verdâtre et pourpre ; Ils sont localisés aussi sur le coteau surplombant le Layon et les versants des petites vallées, mais on les rencontre aussi sur les pentes faibles du plateau. La profondeur du sol varie de 40 à 120 cm. Une mince couche d'altération est présente entre le sol et le schiste altéré ; des signes d'hydromorphie apparaissent dans le schiste altéré. On trouve quelques sols à drainage favorable pour les moins profonds, mais surtout des sols à drainage imparfait et faible. La charge en cailloux varie de 10 à plus de 50 %. Les réserves en eau varient de 80 à 240 mm suivant la profondeur. Les pH sont variables entre 4 et 5 pour 1/3 des valeurs, entre 6 et 7 pour le reste. La C.E.C. est relativement faible entre 80 et 110 meq/kg. Le taux de matière organique est satisfaisant pour les 2/3 des cas. Le sol est généralement bien pourvu en éléments minéraux.

c - Les sols sur altérites de schistes : LUVISOL rédoxique (RP95), sol brun lessivé hydromorphe (CPCS 67).

Ces sols sont localisés pour la plupart sur le plateau, dans les zones de topographie plane. La couche d'altérite surmonte les schistes altérés, son épaisseur varie de 40 cm à plus de 90 cm. ; elle est généralement peu poreuse et sa perméabilité est très faible à nulle ; la percolation verticale des eaux de drainage est inexistante et un engorgement temporaire du sol sus-jacent pendant la période humide se produit. Dans cette couche d'altérite il n'est pas rare de trouver des racines mortes dans les fissures. L'excès d'eau temporaire se manifeste à faible profondeur entre 40 et 80 cm généralement, mais parfois dès 20 cm. La réserve en eau a été évaluée de 90 à 255 mm. Les pH sont compris entre 5 et 6 pour 2/3 des cas, et entre 6 et 7 pour 1/3. La C.E.C. est comprise entre 70 et 110 meq/kg de sol. Le taux de matière organique est satisfaisant pour les 2/3 des cas. Le sol est généralement bien pourvu en éléments minéraux.

## **B - La couverture cénomaniennne :**

Des sédiments graveleux-argileux et sablo-argileux datant du Cénozoïque inférieur et moyen recouvrent en épandage le complexe schisto-gréseux. Ils sont localisés sur le plateau, et en bordure du plateau ont pu subir des phénomènes d'ablation ; leur épaisseur varie de quelques mètres à quelques centimètres ; parfois ils se réduisent à la présence de graviers roulés de quartz.

Les sols développés (LUVISOL-REDOXISOL, sol brun lessivé hydromorphe) dans ces matériaux sont peu abondants sur l'aire d'appellation du cru de Bonnezeaux où ils représentent environ 1/4 de la surface localisés dans la partie est ; par contre ils le deviennent au nord de la zone cartographiée. Ils se développent dans des matériaux graveleux et argileux sur le plateau et sur les pentes faiblement inclinées vers le Layon. Trois groupes de matériaux ont été reconnus : argile, argile graveleuse et graviers argileux. Ces matériaux sont parfois épais (>1,2 m) ; mais souvent l'épaisseur est plus faible et le schiste altéré apparaît à moins de 1,2 m. Ces sols sont relativement semblables entre eux ; les horizons superficiels sont plus légers qu'en profondeur (de limon argilo-sableux à sableux), le drainage est imparfait à faible et l'hydromorphie peu et moyennement profonde due à la présence de couches soit argileuses, soit d'argiles graveleuses, soit de graviers argileux, apparaissant souvent superposées dans le même profil ; pour certaines catégories le schiste altéré ou l'altérite apparaissent à moins de 1,2 m. Les réserves en eau varient de 50 mm pour les sols les plus graveleux, à plus de 200 mm pour les plus argileux. Les pH sont faiblement acides à neutres. Les C.E.C. sont faibles de 50 à 100 meq/kg. Le taux de matière organique est faible. Le sol est généralement bien pourvu en éléments minéraux.

## **C - Les sols sur les alluvions et colluvions :**

Les matériaux de remaniements récents sont des dépôts soliflués ou colluvionnés au pied du coteau, de texture limon argileux plus ou moins chargés en cailloux et graviers, des dépôts alluvionnés et colluvionnés des fond des petites vallées de même texture et des alluvions holocènes de la vallée du Layon.

Les sols sur colluvions (COLLUVIOSOL, sol peu évolué d'apport colluvial) sont localisés principalement à la base du coteau surplombant Thouaré. Suivant leur localisation ils proviennent du transport le long des pentes de matériaux d'origine schisteuse ou d'origine cénozoïque ; ils recouvrent des schistes dans la partie ouest et des matériaux argilo-graveleux dans la partie est. Ils peuvent contenir une charge importante en graviers. L'hydromorphie temporaire profonde et moyennement profonde se développe dans la partie est, sur les pentes longues et faibles en dehors de l'aire d'appellation.

Les sols sur alluvio-colluvions sont localisés dans les talwegs des différentes petites vallées qui entaillent le coteau ; ils présentent souvent une hydromorphie peu et moyennement profonde. Leur position topographique les ont exclus de l'aire d'appellation.

## 5 CONCLUSIONS.

Le sol reconnu comme typique par les professionnels (INAO, 1953) est un sol peu épais sur schistes très peu ou peu altérés, que l'on retrouve sur le coteau surplombant le Layon ou sur les versants des petites vallées (délimitation 1953). Ce sol recouvre environ 1/3 de l'aire d'appellation dans sa partie ouest ; l'étude a montré la présence de sols plus profonds et plus hydromorphes ; le degré de l'altération des schistes et de la profondeur des sols sont en relation avec l'intensité de l'engorgement superficiel. Le recouvrement par des matériaux cénomaniens s'observe sur une topographie plus douce, dans la partie est. Les variations de la couverture pédologique prennent plusieurs directions à partir du sol type ; la première direction, vers l'approfondissement des sols et de l'altération en relation avec l'augmentation de l'intensité de l'excès d'eau, passe des sols peu épais sur schistes peu altérés à drainage rapide sur les pentes moyennes et fortes à des sols très épais sur altérite de schiste à hydromorphie temporaire peu profonde, à drainage faible sur le plateau ; la deuxième direction, vers les recouvrements argilo-graveleux profonds sur le versant en pente faible, passe des sols sur schistes aux sols argilo-graveleux à hydromorphie moyennement profonde. Les sols de la zone adjacente de l'aire d'appellation sont relativement différents des sols du Cru par une altération plus grande et plus épaisse des schistes et par une hydromorphie plus superficielle.

Le vignoble du cru de Bonnezeaux s'accommode de ces variations de sols ; mais celles-ci semblent insuffisantes pour engendrer des différences importantes dans la typicité des vins produits ; En effet celle-ci est reconnue tant par les professionnels que par les connaisseurs.

## 6 - REMERCIEMENTS.

Cette étude a été réalisée grâce à l'aide financière du syndicat du Cru de Bonnezeaux et de la Municipalité de Thouarcé.

## 7 - REFERENCES

- INAO, 1953 - résumé du rapport de délimitation, 3 pages, INAO.
- KRIEGK O., 1975 - *Carte des sols des Coteaux du Layon, à 1/25.000ème et sa notice explicative*, Mémoire de fin d'étude ENSA Rennes.
- ROSSIGNOL J.P., 1992 - *Etude des sols du Vignoble de Bonnezeaux, Thouarcé, (Maine et Loire), carte des sols et cinq cartes thématiques à 1/5000ème et notice explicative*, 40 pages + annexes., ENITHP, Angers ; Syndicat du Cru de Bonnezeaux.

Tableau 1. Les catégories de sols séparées dans la zone cartographiée (en ha)

Hydromorphie	A	B	C	D		A	B	C	D
<b>Sols sur schistes gris et gris verdâtre très peu et peu altérés</b> 42 ha					<b>Sols sur altérites de schistes pourpres</b> 2ha				
superficiels (0-20cm)	1				moyennement profonds				1
peu profonds (20-40cm)	9				très profonds	1			
moyennement profonds	26		1		<b>Sols sur mat. cénomaniens</b> 82				
profonds (60-90cm)	2		1	1	argile	1	1	11	7
très profonds (90-120cm et+)			1		graviers argileux (gr.ar.)	5		5	
<b>Sols sur schistes gris et gris verdâtre altérés</b> 56 ha					argile graveleuse sur graviers argileux	1	1	2	2
peu profonds	1			1	argile graveleuse ( ar.gr)	3	1	18	13
moyennement profonds	3		8	1	argile sur argile graveleuse			3	5
profonds	8	1	19	3	graviers argileux sur ar.gr.	1		1	1
très profonds	1		6	5	<b>Sols sur mat. cénomaniens sur schistes altérés</b> 8 ha				
<b>Sols sur altérites de Schistes gris et gris verdâtre</b> 82 ha					argile	1			
moyennement profonds			2	6	argile graveleuse		1	4	2
profonds			6	1	<b>Sols sur mat. cénomaniens sur altérites de schistes</b> 43 ha				
très profonds	1	1	42	25	argile et ar.gr.			x	x
<b>Sols sur grès schisteux</b> 3 ha					<b>Sols sur colluvions - coteau</b>	15	8	25	
très peu altérés	1				<b>Sols sur alluvio-colluvions de petites vallées</b>	x	x	x	x
altérés			2		<b>Sols sur alluvions - Layon</b>				x
<b>Sols sur schistes pourpres très peu et peu altérés</b> 20 ha									
superficiels	2								
peu profonds	15								
moyennement profonds	2								
profonds	1								
<b>Sols sur schistes pourpres altérés</b> 10 ha					<b>Hydromorphie</b>				
peu profonds	1				sans	A			
moyennement profonds	4		1		profonde	B			
profonds	1		1	1	moyennement profonde	C			
très profonds	1				peu profonde	D			

Figure n°1 : Les différents types de sols et leur situation topographique schématique

1 - sol sur schiste très peu et peu altéré, BRUNISOL

	0cm	- brun foncé, LAS, polyédrique, racines nombreuses, quelques cailloux et graviers.
	L	
	30cm	
	S	- brun, LAS, polyédrique, cailloux et graviers schistes et quartz
	50 cm	- schiste peu altéré en plaquettes plus ou moins friables, racines dans les fissures
R		

2 - sol sur schiste altéré à hydromorphie moyennement profonde, BRUNISOL rédoxique

	0 cm	- brun foncé, LAS, polyédrique, racines nombreuses, cailloux et graviers de schistes et quartz.
	L	
	20 cm	
	S / BT	- brun, Als à LAS, polyédrique, racines, cailloux et graviers de schistes et quartz
	50 cm	- brun, taches rouilles et grises, Als, prismatique, plaquettes de schistes friables
	75 cm	- schistes cohérents et fissurés
R		

3 - sol sur altérite de schiste, hydromorphie peu et moyennement profonde, LUVISOL rédoxique

	0 cm	- brun foncé, LAS, polyédrique, racines nombreuses, graviers et cailloux de quartz et schistes
	L	
	20 cm	
	S	- brun, LAS, polyédrique, graviers et cailloux schistes et quartz
	40 cm	
	BTg	- brun, Als, taches rouilles et grises, polyédrique, quelques revêtements argileux
	60 cm	- brune et ocre, taches grises, prismatique, quelques racines dans veines grises, altérite de schiste
Cg		
100cm		

4 - sol sur matériau cénonanien, hydromorphie moy. prof. LUVISOL-REDOXISOL

	0 cm	- brun foncé, LAS à Lsa, polyédrique,
	L	
	20 cm	- brun, LAS, polyédrique,
	S / E	
	40cm	- brun, A, A gr, graviers parfois nombreux, nombreuses taches ocres et grises, quelques taches rouges,
	Btg	
100cm		
Cg	- schistes altérés ou altérite	

5 - sol sur colluvions (ouest), COLLUVIOSOL

	0 cm	- brun foncé, LAS à Als, graviers et cailloux de schistes et quartz, polyédrique, nombreux racines
	L	
	20 cm	
	S	- brun, LAS à Als, graviers et cailloux de schistes et quartz, racines
100cm		

