LES SOLS DE VIGNOBLES DES COTES DE BOURG

J. DUTEAU
Institut d'Œnologie,
Université de Bordeaux II
351, cours de la Libération
33405 Talence (France)

Les travaux relatifs aux sols de vignobles sont rares, cela étant dû essentiellement à la difficulté de telles études. En effet, le but final étant de préciser le rôle des différents facteurs naturels (sol, climat...) sur la qualité du vin et de définir ainsi la notion de cru, des recherches pédologiques, climatiques et biochimiques doivent être entreprises simultanément.

SEGUIN a effectué, il y a une dizaine d'années, une première approche de la connaissance des sols viticoles par des études de profils culturaux (1965). Ces travaux furent poursuivis dans le **Haut-Médoc** par une analyse plus approfondie reliant les données climatiques, l'alimentation en eau de la vigne et la connaissance physicochimique des zones exploitées par les racines à la maturation du raisin (1970).

Une étude similaire fût réalisée dans la région des **Graves** par COMPAGNON (1970) et actuellement PUCHEU-PLANTÉ fait un travail comparable dans le **Sauternais.** Dans le cadre d'une initiation à la recherche agropédologique, nous avons effectué nous-mêmes une étude de profils culturaux dans les très grands crus classés du **Haut-Médoc** (1973).

D'un point de vue minéralogique, LATOUCHE étudiant l'évolution des argiles de quelques sols nord-aquitains, précisa les phases argileuses essentielles des sols viticoles du **Bordelais** (1966).

INTRODUCTION

Une étude de douze profils culturaux, effectuée dans la région des **Côtes de Bourg,** nous a permis de différencier trois grands types de sols viticoles. Pour chacun de ces trois types :

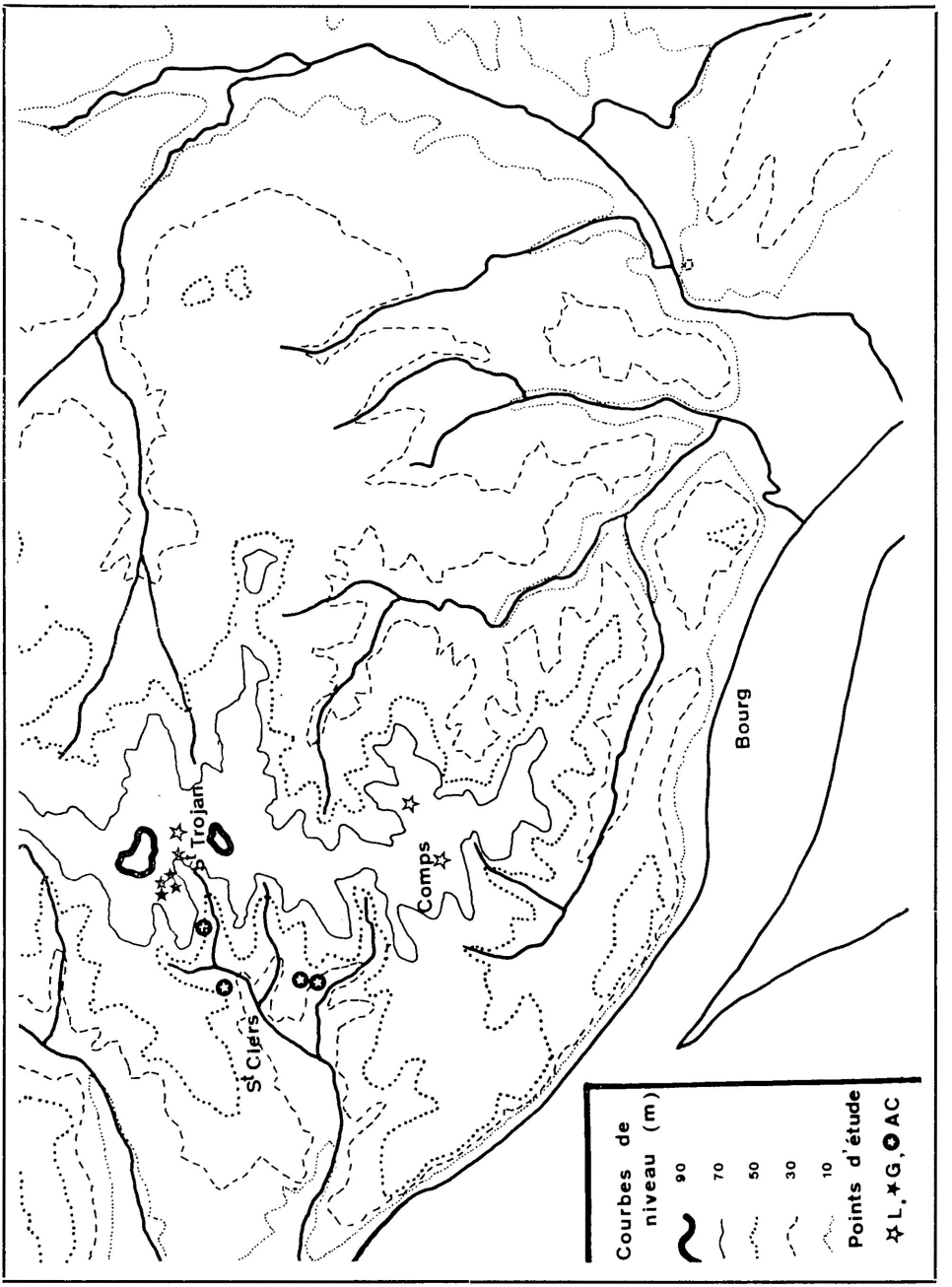


Fig. 1. — Carte topographique de la région des Côtes de Bourg. Emplacements des points d'études (L : Limons - G : Graviers - AC : Sédiments argilo-calcaires).

— Un seul des profils étudiés (celui qui nous est apparu comme étant le plus caractéristique) est décrit ici. La photo de ce profil y est présentée (fig. 2) ;

— Un tableau regroupant les principaux caractères analytiques, a été réalisé en rapportant, en fonction de la profondeur, les moyennes des résultats obtenus sur ces différents sols ;

— Un commentaire précise les principales propriétés physiques et chimiques, ainsi que la répartition du système radiculaire en relation avec ces différentes propriétés.

CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

Bordant la rive droite de la Gironde, à la confluence de la Dordogne et de la Garonne, les **Côtes de Bourg** d'une superficie restreinte (environ 100 km²), déploient un ensemble de collines et de vallons culminant à 92 m. Cette morphologie accidentée (fig. 1), lui a valu « l'épithète » de **« Suisse Girondine »** et en fait une région favorable à la culture de la vigne.

L'ossature du **Bourgeais** est représentée par la formation complexe du Calcaire à Astéries d'âge Stampien (Oligocène supérieur). Elle forme les falaises bordant la Gironde et affleure le long des petites vallées dont le fond est occupé par la Molasse Sannoisienne du Fronsadais (Oligocène inférieur). Des dépôts gravelo-argileux rouges (Pliocène) nappés par endroits de limons bruns (Quarternaire) ont recouvert indifféremment cette région.

METHODES D'ETUDES

A) DE TERRAIN.

A l'aide des travaux récents de CAPDEVILLE et PLATEL (1971) sur les formations cartées Pliocène en Gironde et ceux de BOUTOT (1964) sur l'Oligocène en Blayais, nous avons pu, en effectuant de nombreux prélèvements sur plusieurs affleurements de cette région, préciser les caractéristiques essentielles des divers sédiments rencontrés.

Après examen de plusieurs profils de sols creusés à la tarière dans le vignoble, nous avons retenu douze points d'étude qui, sans être le reflet exact de cette région, nous offrent une bonne représentation des sols viticoles des **Côtes de Bourg**. A chaque point, une tranchée a été creusée entre deux rangs de vigne de façon à dégager le système radiculaire d'un cep.

L'étude des différents profils a montré que l'on pouvait distinguer :

— **les zones remaniées par l'homme**

- de façon permanente (travaux culturaux saisonniers),
- de façon temporaire (défoncement précédant les plantations) ;

— **les zones originelles**

- au niveau de ces zones, des différentiations ont permis de distinguer parfois de véritables horizons mais, le plus souvent, l'homogénéité rendait impossible toute distinction pédologique.

Pour chaque couche, une description a été effectuée en précisant :

— **Profondeur :** le niveau zéro correspond à la limite inférieure des travaux culturaux saisonniers ; les horizons inférieurs sont notés négativement et l'horizon superficiel positivement.

— **Couleur - texture :** les observations succinctes effectuées sur le terrain ont été précisées ensuite au laboratoire.

— **Structure.**

— **Enracinement.**

— **Formations spéciales** telles que les concrétions, les galeries de lombrics, etc.

Des prélèvements ont été effectués au niveau de chacun des horizons observés et tous les 20 à 25 cm lorsque le sédiment présentait une homogénéité sur une épaisseur supérieure à 40 cm.

B) DE LABORATOIRE.

Après séchage à l'air des échantillons prélevés, nous avons séparé les fractions fines et grossières sur tamis AFNOR n° 34 (2 mm).

Sur la fraction grossière :

— **Analyse granulométrique :** séparation sur tamis AFNOR n° 35 (2,5 mm), n° 36 (3,15 mm), n° 37 (4 mm), n° 38 (5 mm) et sur des tamis de 10 et 20 mm.

Les déterminations suivantes ont été effectuées sur la fraction fine :

— **Couleur** : code MUNSELL.

— **Analyse granulométrique** : séparation par pipetage des argiles, limons fins et limons grossiers : méthode ROBINSON, et séparation sur tamis AFNOR n° 18 (50 µm) et n° 24 (200 µm) des sables fins et grossiers.

— **Carbone** : méthode ANNE, l'acide orthophosphorique remplaçant le fluorure de sodium.

— **Matière organique** : obtenue en multipliant la teneur en carbone par 1,72.

— **Humidité actuelle.**

— **Azote** : méthode KJELDAHL.

— **Cations métalliques échangeables** : K^+, Na^+, Ca^{++} et Cu^{++} extraits à l'acétate d'ammonium neutre et normal et Mg^{++} au chlorure de calcium 0,025 N. K^+ et Na^+ ont été dosés par photométrie d'émission, Mg^{++} et Ca^{++} par absorption atomique et Cu^{++} par spectrophotométrie d'absorption.

— **Somme des cations métalliques écheangeables** : (S) obtenue en faisant la somme des différents cations dosés.

— **Capacité totale d'échange : (T)** : méthode MEHLICH.

— **pH** : mesuré dans l'eau et dans le chlorure de potassium N/10 avec un rapport sol/liquide = 1/2,5.

— **Taux de saturation** : (V) = S/T 100.

— **Calcaire total** : calcimétrie BERNARD.

— **Calcaire actif** : méthode DROUINEAU-GALET.

— **Humidité équivalente** : méthode LEBEDEFF modifiée d'après les travaux de BONNEAU.

— **Fer libre** : méthode DEB modifiée.

— **Phosphore assimilable** : méthode de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts.

Les résultats sont présentés sous forme de schémas dans lesquelles on trouvera en ordonnées :

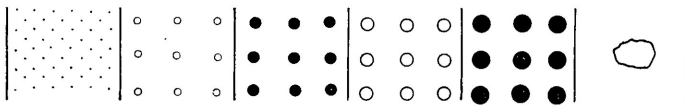
— **P cm** : profondeur (en centimètres) des tranches de terrain pour lesquelles les moyennes des résultats analytiques ont été calculées.

En abscisses, de gauche à droite, sont portées les moyennes des résultats analytiques obtenues sur la terre fine séchée à l'air.

Dans le cas des sols graveleux, bien que les analyses soient effectuées sur la terre fine séchée à l'air, nous avons recalculé les résultats obtenus de façon à tenir compte des fractions grossières et à fournir ainsi les potentialités réelles de 100 g de terre.

— **Fe %** : teneur en fer libre (pour cent).

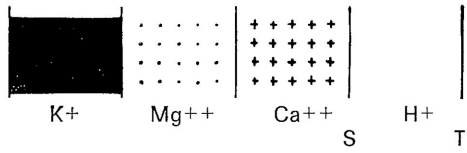
— **Texture** : résultats de l'analyse granulométrique (pour cent) :



— **C %** : teneur en carbone (pour cent) correspond au trait continu.

— **N ‰** : teneur en azote (pour mille) correspond au trait pointillé.

— **CA mé/100 g** : résultats des analyses relatives au complexe absorbant (milliéquivalents pour 100 g) :



— **pH** : mesuré dans l'eau.

— **P_2O_5 ‰** : phosphore assimilable (pour mille).

LES DIFFERENTS TYPES DE SOLS

A) SOLS SUR LIMONS QUATERNAIRES.

« Ce sédiment, d'après CAPDEVILLE et PLATEL (1970), apparaît comme un limon hydroéolien formé par l'ultime phase alluvionnaire d'un cours d'eau chargé d'éléments fins, drainant un continent n'ayant pas subi de rajeunissement depuis longtemps. Cette sédimentation s'est effectuée au plus tôt pendant une des premières glaciations mais plus certainement au Würm. »

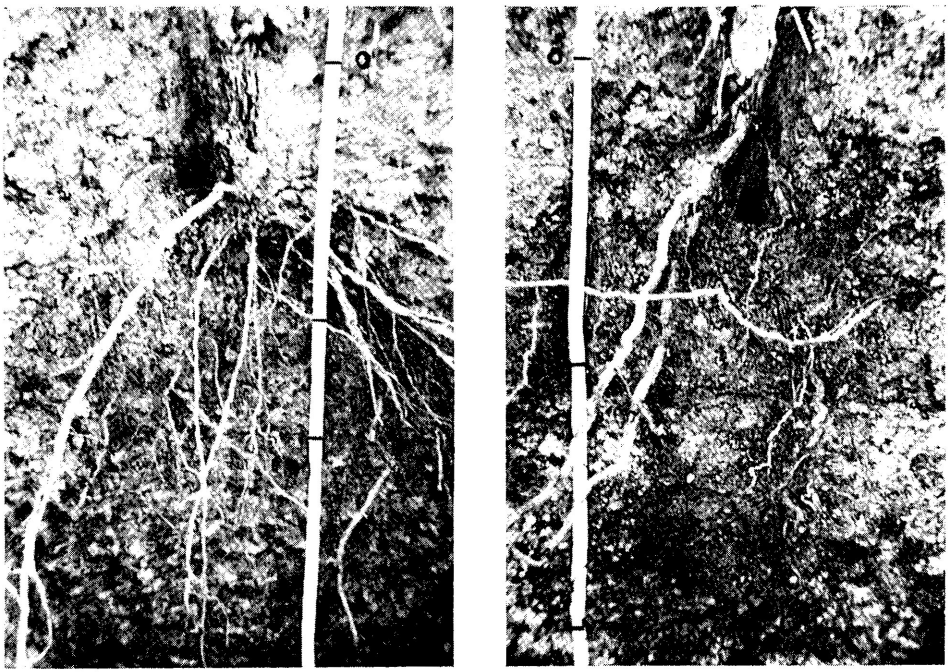


Fig. 2. — Profils de sols
(à gauche : sol limoneux — à droite : sol graveleux)

Ce sédiment présente une faible puissance : en bordure du fleuve, son épaisseur est d'environ 1,5 m et les limons recouvrent généralement les formations du Calcaire à Astéries **(Caruel, Eyquem)**. C'est dans la région de **Comps** et de **Saint-Trojan,** au sommet des coteaux couronnant ces localités qu'ils atteignent leur puissance maximale : 2,5 m environ **(Tourteau, Barrieu, Hôpital)**. Ils sont également visibles sur des épaisseurs plus faibles au sommet des gravières ouvertes dans cette région **(Castanet, Bellevue)** mais, dans ce cas, leur teneur élevée en sable pourrait s'expli-

quer par la proximité des graviers pliocènes. Nous avons observé ce sédiment sur une épaisseur de 5 m environ **(Le Mas)** mais, la fraction sableuse étant très importante (40 p. 100), on peut penser qu'il s'agit d'un colluvion.

Trois profils ont été creusés sur des affleurements où le sédiment en place présentait l'épaisseur maximale **(Tourteau, Barrieu, Hôpital).**

1. — **Description du profil caractéristique :**

- 0 à + 15 cm :

  Horizon remanié par les travaux culturaux saisonniers.
  Limon fin de couleur brun jaune à brun jaune clair (10 YR 5,5/4).

  Structure grumeleuse peu nette.

  Pas de racines.

- 0 à — 35 cm :

  Limon fin de couleur brun jaune à brun jaune clair (10 YR 5,5/4). Passées brun jaune clair (10 YR 6/4).

  Structure polyédrique grossière peu nette.

  Quelques grosses racines. Racines fines et moyennes nombreuses. Chevelu.

  La limite du défonçage se situe vers — 35 cm.

- — 35 à — 55 cm :

  Limon fin argileux de couleur brun jaune clair (10 YR 6/4).

  Structure polyédrique grossière peu nette.

  Quelques grosses racines. Racines fines et moyennes nombreuses. Chevelu.

- — 55 à — 100 cm :

  Limon fin de couleur brun jaune clair (10 YR 6/4).

  Structure polyédrique grossière peu nette.

  Racines moyennes et fines. Chevelu.

Nous avons observé des galeries de lombrics sur l'ensemble du profil. A partir de — 60 cm, des signes d'hydromorphie apparaissent sous forme de concrétions noirâtres. Vers — 90 cm, on notre une marmorisation généralisée du sédiment.

2. — **Résultats analytiques** (voir fig. 3).

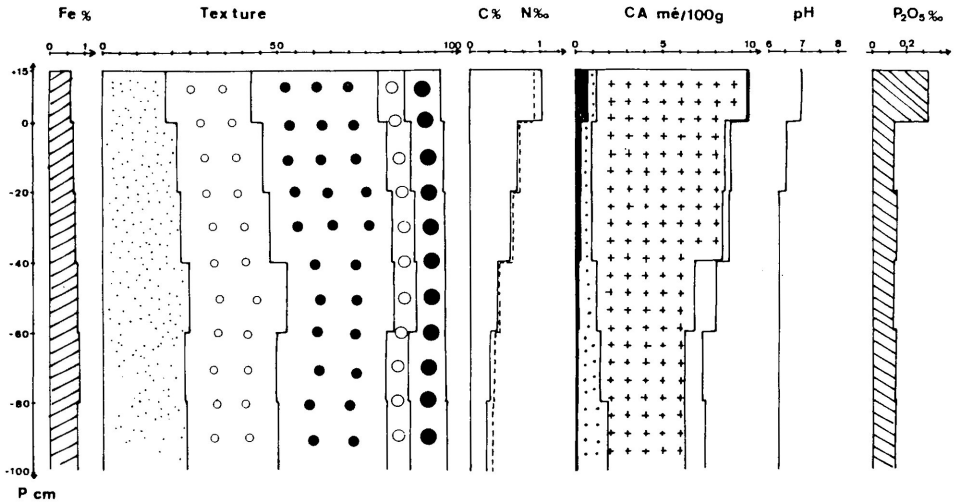


Fig. 3. — Sols sur limons quaternaires (moyenne des résultats analytiques).

3. — **Commentaires.**

Les sols rencontrés sur ces formations sont dérivés de sols bruns ou de sols bruns lessivés : en effet, les teneurs en fer libre, variant de 0,45 à 0,63 p. 100 en surface, atteignent 0,67 à 0,92 p. 100 dans les zones superficielles. La dynamique de l'argile est similaire (13 à 22 p. 100 superficiellement, 19 à 29 p. 100 en profondeur). Aucun horizon d'accumulation n'est distinguable à l'œil. Cependant, l'analyse montre parfois une très faible accumulation au niveau de l'horizon immédiatement inférieur à la limite du défonçage.

a) **Propriétés physiques :**

Les limons constituent la classe dominante de la fraction fine (50 à 66 p. 100). Les rapports limons/argiles variant de 1,8 à 5, ces sols, pauvres en matière organique, présentent généralement une structure très instable : l'érosion est alors importante si ces sols se présentent en position accidentée. Lorsque la puissance du sédiment est importante, sur les sols en topographie plane, des signes d'hydromorphie apparaissent vers — 60 cm **(Tourteau, Hôpital)** ; par contre, en position de pente, le drainage s'effectue dans de meilleures conditions et les signes d'hydromorphie disparaissent **(Barrieu).** Lorsque les limons se présentent sous une faible épaisseur et reposent directement, soit sur les formations argilocalcaires oligocènes

(Caruel), soit sur les graviers pliocènes **(Bellevue)** les signes d'hydromorphie deviennent très rares, même en topographie horizontale. Dans tous les cas, l'enracinement est toujours très dense et profond.

L'humidité équivalente est relativement constante sur l'ensemble des profils (21 à 24 p. 100).

b) **Propriétés chimiques :**

Les teneurs en carbone, faibles en surface (0,84 à 1,29 p. 100) deviennent très faibles dans les zones non remaniées par l'homme (0,32 à 0,48 p. 100 au maximum suivant les sols). Les rapports C/N restent voisins de 10 sur l'ensemble des profils et l'alimentation azotée ne s'effectue dans de bonnes conditions que dans les zones superficielles.

Les faibles teneurs en matière organique et la nature minéralogique des argiles (illite et kaolinite, mais avec prédominance de l'illite) (CAPDEVILLE et PLATEL, 1971), sont responsables des faibles capacités totales d'échange (7 à 11 mé/100 g en surface, 6 à 9 mé/100 g en profondeur).

Les teneurs élevées en potassium échangeable que présentent ces sols en surface (0,40 à 0,95 mé/100 g) sont dues à des apports humains importants et contrastent avec la pauvreté des horizons profonds (0,10 à 0,15 mé/100 g). Le magnésium présente une dynamique inverse : l'absorption radiculaire dans les zones superficielles n'est pas compensée par des apports exogènes et les teneurs y sont faibles (0,48 à 0,67 mé/100 g), alors qu'en profondeur celles-ci sont toujours très élevées (0,92 à 2,28 mé/100 g). Bien que K^+/Mg^{++} soit supérieur à 1 dans l'horizon superficiel, il n'apparaît pas de carence magnésienne, car celui-ci est très peu exploité par les racines.

Les teneurs en phosphore assimilable faibles en profondeur (0,12 à 0,15 p. 1000) sont variables en surface (0,16 à 0,43 p. 1000).

Le complexe absorbant est facilement saturé (surtout dans les horizons superficiels où les apports d'engrais sont importants) et la réaction (pH) est proche de la neutralité, parfois même alcaline (6,30 à 7,05). Par contre, une légère acidité caractérise les horizons profonds (5,35 à 6,95).

B) SOLS SUR GRAVIERS PLIOCENES.

D'après CAPDEVILLE et PLATEL (1970), « cette formation argilo-détritique rouge est le reste d'un delta sous-lacustre. L'émoussé et la nature

quartzeuse des graviers qui participent à l'édification de la formation deltaïque du **Bourgeais** s'accorderait avec une mise en place d'âge pliocène. »

La puissance de ces graviers est variable : en bordure du fleuve, les affleurements sont très localisés **(Caruel)** et peu épais (2 à 3 m). C'est dans la région de **Saint-Trojan** et de **Comps** où de nombreuses gravières sont actuellement exploitées **(Les Heyrauds, Bellevue, Baillou, Castanet)** que cette formation présente la puissance maximale (8 à 10 m y sont visibles).

Cinq profils ont été étudiés dans cette région **(Les Heyrauds 1, Les Heyrauds 2, Bellevue, Baillou 1, Baillou 2).**

1. — **Description du profil caractéristique :**

- 0 à + 15 cm :

  Horizon remanié par les travaux culturaux saisonniers.

  Limon graveleux de couleur brun jaune (10 YR 5/4).

  Structure grumeleuse fine assez nette.

  Pas de racines de vigne.

- 0 à — 40 cm :

  Limon graveleux de couleur brun jaune (10 YR 5/4).

  Structure grumeleuse moyenne assez nette.

  Quelques grosses racines verticales. Racines moyennes et fines nombreuses. Chevelu dense.

  La limite du défonçage se situe vers — 40 cm.

- — 40 à — 80 cm :

  Argile sableuse graveleuse de couleur rouge jaune (5 YR 5/8). Passées rouges (2,5 YR 4/8).

  Structure polyédrique grossière assez nette.

  Quelques grosses racines de direction généralement verticale. Racines moyennes et fines. Chevelu.

- — 80 à — 100 cm :

  Limon argilo-sableux peu graveleux de couleur rouge (2,5 YR 4/8).

  Structure polyédrique moyenne peu nette.

  Quelques grosses racines. Racines moyennes et fines. Chevelu.

Nous avons observé des galeries de lombrics sur l'ensemble du profil.

2. — **Résultats analytiques** (voir fig. 4).

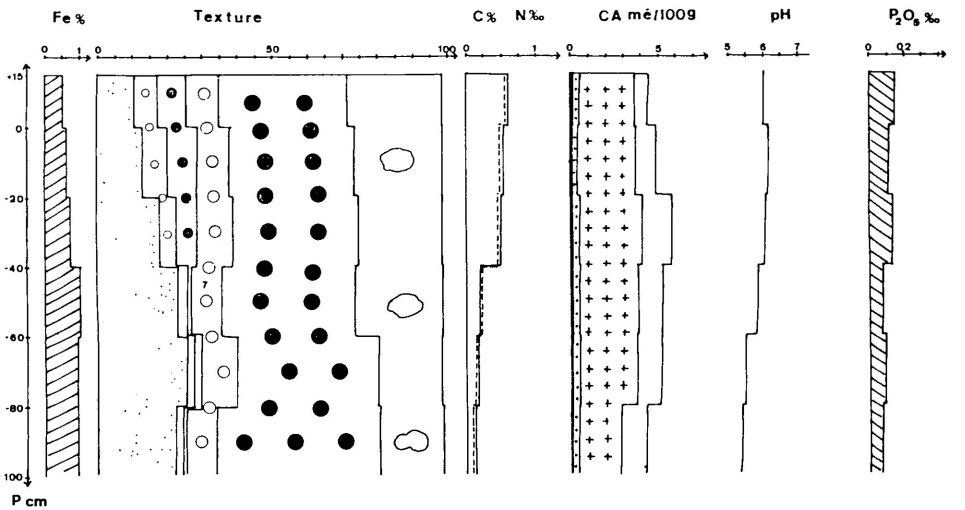


Fig. 4. — Sols sur graviers pliocènes (moyenne des résultats analytiques).

3. — **Commentaires.**

Les sols rencontrés sur ces formations sont dérivés de sols bruns lessivés ou de sols lessivés ; en effet, les teneurs en fer libre comprises entre 0,36 et 1,20 p. 100 en surface atteignent 0,66 à 2,29 p. 100 dans les horizons situés immédiatement en dessous de la limite du défonçage. Dans les horizons les plus profonds, ces valeurs varient entre 0,65 et 1,80 p. 100. La dynamique de l'argile est très similaire (15 à 27 p. 100 en surface, 20 à 35 p. 100 en profondeur, 24 à 44 p. 100 dans les horizons intermédiaires).

a) **Propriétés physiques :**

Ces sols légèrement graveleux présentent des teneurs en éléments grossiers comprises entre 0 et 47 p. 100. Cette fraction grossière est constituée par un petit gravier de dimension inférieure à 20 mm. Les sables constituent la classe dominante de la fraction fine (46 à 78 p. 100). Sur les cinq sols étudiés, nous avons pu observer que les teneurs en limon étaient toujours plus élevées au niveau des zones remaniées par l'homme (14 à 31 p. 100) que dans les zones originelles (2 à 7 p. 100). Cette différence ne pouvant s'expliquer uniquement par le lessivage de l'argile entraînant une augmentation corrélative des sables et des limons, nous pensons, qu'aux points étudiés, les limons quaternaires ont nappés sur

une très faible épaisseur les graviers pliocènes. Lors des travaux culturaux, le remaniement a entraîné une augmentation de la teneur en limon de l'ensemble des horizons superficiels.

Ces sols, généralement mal structurés sauf dans le cas où des apports de matière organique sont importants **(Les Heyrauds 1)**, sont fortement érodés surtout lorsqu'ils se trouvent en position topographique accidentée. Si, en position de plateau, ces sols ont subi un lessivage vertical important, les horizons d'accumulation étant alors bien visibles **(Les Heyrauds 1 et 2)**, en topographie accidentée, au sommet d'un coteau où deux profils ont été étudiés **(Baillou 1 et 2)**, il semble qu'il faille attribuer les faibles teneurs en argile des horizons superficiels plus à un entraînement latéral (érosion) qu'à un lessivage vertical. Cette hypothèse s'appuie sur le fait que, dans ce cas-là, les zones originelles ne présentent pas d'horizon d'accumulation très net.

L'enracinement est généralement très développé dans les zones remaniées pas l'homme alors que dans les zones profondes, celui-ci est généralement peu développé et composé essentiellement de grosses racines de direction généralement verticale. Ce sédiment présente parfois un concrétionnement d'ensemble **(Baillou 1)** : les racines serpentent alors à la surface des zones concrétionnées et pénètrent dans les couches profondes par des fissures plus ou moins importantes.

L'humidité équivalente est variable suivant les sols : 17 à 19 p. 100 pour les plus argileux, 9 à 10 p. 100 pour les plus graveleux. Ces derniers étant généralement concrétionnés, l'enracinement est superficiel ; la faible capacité de rétention de ces sols explique le mauvais état des vignobles qui y sont implantés **(Baillou 1)**.

b) **Propriétés chimiques :**

Les teneurs en carbone, faibles en surface (0,49 à 1,15 p. 100), deviennent très faibles dans les zones non remaniées par l'homme (0,16 à 0,35 p. 100 au maximum suivant les sols). Les rapports C/N restent voisins de 10 sur l'ensemble des profils et la nutrition azotée ne s'effectue dans de bonnes conditions que dans les zones superficielles.

La nature minéralogique des argiles (kaolinite et illite, mais avec prédominance de la kaolinite) (CAPDEVILLE et PLATEL, 1970 ; LATOUCHE, 1966) et la faible teneur en matière organique expliquent les très faibles valeurs des capacités totales d'échange (3,50 à 9,50 mé/100 g en surface ; 3,50 à 6,50 mé/100 g en profondeur).

Les teneurs en potassium, variables en surface (0,10 à 0,47 mé/100 g) restent toujours très faibles dans les couches profondes (0,10 à 0,15 mé/100 g). Quant au magnésium, si les teneurs sont relativement constantes sur l'ensemble d'un profil, celles-ci varient suivant la texture du sédiment de 0,20 mé/100 g pour les plus graveleux à 1,00 mé/100 g pour les plus argileux.

Ces sols, pauvres en phosphore assimilable dans les couches originelles (0,07 à 0,18 p. 1000) présentent en surface des teneurs moyennes (0,16 à 0,49 p. 1000).

Une acidité importante caractérise ces sols (5,25 à 6,25 en surface ; 4,70 à 4,85 en profondeur) à l'exception des mieux entretenus où cette acidité est moins accusée (6,20 à 7,05 en surface ; 5,80 à 6,80 en profondeur).

C) SOLS SUR SEDIMENTS ARGILO-CALCAIRES OLIGOCENES.

D'après VIGNEAUX (1964), « l'oligocène débute avec des formations se présentant sous deux faciès : des faciès littoraux d'extension réduite et très localisés constitués d'argiles et de calcaires gréseux **(Bois de Barbe)** ; des faciès molassiques subcontinentaux désignés sous le nom de Molasse du Fronsadais, représentés par des lentilles de grés s'intercalant dans un ensemble d'argiles vertes, légèrement sableuses, contenant parfois des concrétions calcaires **(Les Ardennes, Calognon).** Puis la grande transgression oligocène se traduit dans cette région par le dépôt de la puissante formation du Calcaire à Astéries d'âge Stampien **(Picapau, Belias, La Libarde) ».**

Quatre sols de nature très différente, ont été étudiés : **Picapau** (calcaire), **Belias** (marne), **Calognon 1** (molasse), **Calognon 2** (argile verte à poupées calcaires).

1. — **Description du profil sur calcaire :**

- 0 à + 15 cm :

  Horizon remanié par les travaux culturaux saisonniers.

  Limon de couleur brun pâle (10 YR 6/3).

  Structure grumeleuse fine assez nette.

  Pas de racines de vigne.

- 0 à — 40 cm :

  Limon de couleur brun pâle à brun très pâle (10 YR 6,5/3).

  Structure polyédrique grossière assez nette.

  Grosses racines, racines fines et moyennes nombreuses de direction généralement horizontale. Chevelu très dense.

- — 40 cm :

  Calcaire légèrement altéré.

Nous avons observé des galeries de lombrics sur l'ensemble du profil.

1 bis. — **Description du profil sur argile :**

- 0 à + 15 cm :

  Horizon remanié par les travaux culturaux saisonniers.

  Limon argileux de couleur brun jaune clair à brun olive clair (2,5 Y 5,5/4).

  Structure grumeleuse fine nette.

  Pas de racines de vigne.

- 0 à — 25 cm :

  Limon argileux de couleur olive pâle à brun jaune clair (3,5 Y 6/4).

  Structure polyédrique grossière assez nette.

  Grosses racines, racines fines et moyennes nombreuses. Chevelu.

- — 25 à — 65 cm :

  Limon argileux fin de couleur olive pâle à jaune pâle (5 Y 6,5/3).

  Structure polyédrique moyenne assez nette.

  Racines abondantes de toute taille de direction généralement verticale. Chevelu.

- — 65 à — 100 cm :

  Limon argileux de couleur jaune pâle (5 Y 7/3).

  Structure polyédrique moyenne assez nette.

  Racines fines et moyennes abondantes. Chevelu.

2. — **Résultats analytiques** (voir fig. 5)

Bien que ces sols présentent des grandes différences texturales, de nombreuses propriétés physiques et chimiques sont très similaires, aussi avons-nous effectué, comme précédemment, une moyenne des différents résultats analytiques.

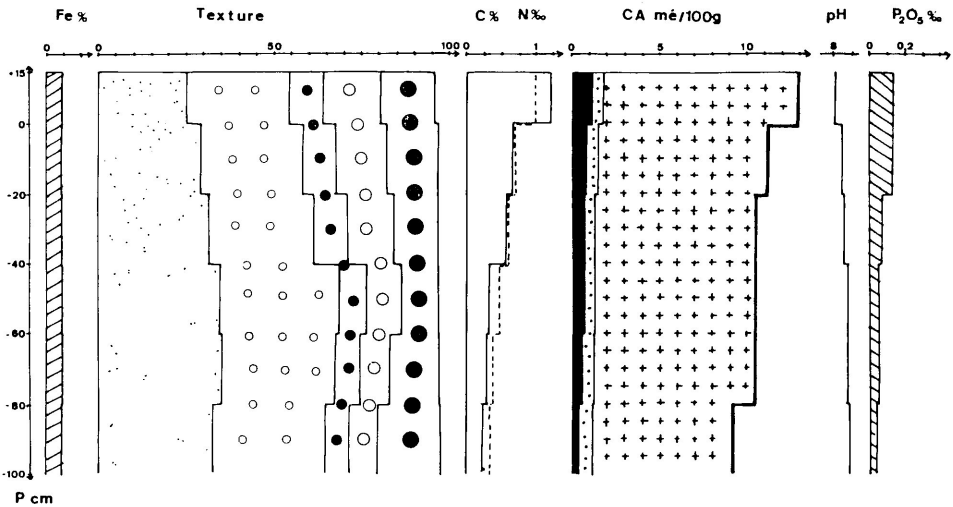


Fig. 5. — Sols sur sédiments argilo-calcaires oligocènes (moyenne des résultats analytiques).

3. — **Commentaires :**

Les sols rencontrés sur ces sédiments sont dérivés de rendzines ou de sols bruns calcaires. La présence du calcaire va jouer ici un rôle déterminant aussi bien sur les propriétés physiques que chimiques de ces sols.

a) **Propriétés physiques :**

Sur les différents sols étudiés, les textures sont les suivantes : sols sur calcaire (20 p. 100 argile, 40 p. 100 limon, 35 p. 100 sable) ; sols sur marne (40 p. 100 argile, 40 p. 100 limon, 15 p. 100 sable) ; sols sur molasse (30 p. 100 argile, 30 p. 100 limon, 35 p. 100 sable) ; sols sur argile (30 p. 100 argile, 60 p. 100 limon, 5 p. 100 sable). L'hétérogénéité texturale ne permet pas de définir une classe granulométrique dominante. Les rapports limons/argiles sont parfois de l'ordre de 2 mais, par opposition aux limons quaternaires (L/A voisins de 2 à 3) très mal structurés, la caractéristique essentielle de ces sols est leur grande stabilité structurale : celle-ci est due essentiellement à la formation d'un complexe argilo-humique floculé,

stabilisé par le calcaire actif. Les argiles contractent, essentiellement grâce aux ions Ca^{++} abondants, des liaisons avec la matière organique qui, sur ces sols, est généralement très polymerisée. Les agrégats ainsi formés sont protégés de l'attaque microbienne grâce au calcaire présent.

Cette stabilité détermine de très nombreuses propriétés physiques : l'érosion est très faible sur ces sols, bien qu'ils se présentent souvent, dans cette région, en position topographique accidentée. La porosité très élevée permet une bonne circulation de l'eau et l'aération de ces sols est très bonne : de ce fait, l'enracinement est généralement très dense. Mais si celui-ci est profond dans le cas des sédiments argileux ou marneux, il n'en est pas de même sur les roches-mères calcaires où l'épaisseur utilisable par les racines est d'environ 50 cm. Sur les molasses enfin, cette épaisseur est limitée par une induration du sédiment sous forme de grés ; mais, d'après LATOUCHE (1966), ces formations molassiques ont subi des pédogénèses anciennes et des argiles sableuses brunes recouvrent parfois ces grés molassiques sur plusieurs mètres ; de ce fait, l'enracinement peut y être relativement profond.

Bien que l'humidité équivalente soit importante sur ces différents sols (20 à 30 p. 100), les réserves en eau peuvent être limitées lorsque l'enracinement est superficiel.

b) **Propriétés chimiques :**

Les teneurs en carbone, relativement élevées en surface (1,04 à 1.42 p. 100) deviennent très faibles dans les couches originelles (0,50 à 0,57 p. 100 au maximum suivant les sols). Les rapports C/N restent voisins de 10 sur l'ensemble des profils mais, bien que les teneurs en azote soient élevées dans les horizons remaniés par l'homme, l'alimentation azotée peut y être déficitaire si des apports fréquents, mais en faible quantité, de matière organique ne sont pas effectués. En effet, si la matière organique fraîche se minéralise rapidement et donne lieu à une nitrification rapide, par contre l'humus stabilisé par le calcaire actif ne se minéralise que lentement et ne joue qu'un très faible rôle dans la nutrition azotée de la vigne.

Le complexe absorbant présente des capacités totales d'échange moyennes : 8 à 16 mé/100 g superficiellement, 8 à 11 mé/100 g en profondeur.

Les teneurs en potassium très élevées en surface (0,69 à 1,79 mé/100 g) restent importantes dans les horizons profonds (0,28 à 0,52

mé/100 g). Sur l'ensemble d'un profil, le magnésium présente des valeurs relativement constantes. Cependant, celles-ci varient suivant les sols de 0,30 mé/100 g sur les profils calcaires ou marneux à 1,20 mé/100 g sur les plus argileux. Les rapports K^+/Mg^{++} sont souvent supérieur à 1 : des carences magnésiennes existent et sont probablement responsables pour une part, des chloroses observées sur ces sols, chloroses qui, le plus souvent, sont attribuées à des carences ferriques.

Les teneurs en phosphore assimilable sont faibles, ce qui est une caractéristique essentielle des sols riches en calcaire (rétrogradation apatitique).

Une forte alcalinité caractérise ces sols (pH compris entre 7,80 et 8,20 en surface ; 8,40 à 8,60 en profondeur).

CONCLUSION

« La nature du sol change à chaque pas » : ce dicton s'applique tout particulièrement au Bourgeais où les formations géologiques sont diverses et où la topographie accidentée favorise les phénomènes d'érosion et de colluvionnement. Nous rencontrerons dans cette région une gamme très variée de sols viticoles et tous les termes intermédiaires vont exister entre les trois grands types :

1. — **Les sols limoneux :** Ils sont profonds mais mal structurés. La capacité totale d'échange est faible et le complexe absorbant est pratiquement saturé par des cations bien répartis, d'où un pH voisin de 7. Une de leurs caractéristiques chimiques est leur richesse en magnésium.

2. — **Les sols graveleux :** Ils sont généralement profonds et mal structurés. Bien que présentant une très faible capacité totale d'échange, le complexe absorbant n'est que partiellement saturé par des cations bien répartis mais en trop faible quantité, d'où une réaction généralement acide.

3. — **Les sols argilo-calcaires :** Leur profondeur est variable, mais leur structure est toujours très stable. Bien que la capacité totale d'échange soit élevée pour des sols viticoles, le complexe absorbant est largement saturé par les ions calcium abondants et la réaction est nettement alcaline. Une de leurs caractéristiques est leur richesse en potassium (due en partie à des apports humains importants) qui entraîne des carences magnésiennes par antagonisme du potassium à l'égard du magnésium.

Par suite du morcellement important, les vignobles d'un même domaine sont implantés sur plusieurs des types de sols précédemment définis. Aussi pouvons-nous comprendre, que malgré la diversité des sols rencontrés, les caractères des vins varient peu d'une propriété à l'autre.

Manuscrit reçu le 17 décembre 1973.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BOUTOT B., 1964. **Diplôme d'études supérieures,** Bordeaux.

CAPDEVILLE J.-P. et PLATEL J.-P., 1970. **Diplôme d'études approfondies,** Bordeaux.

COMPAGNON J., 1970. Alimentation en eau de la vigne dans quelques sols de graves. Influence sur le raisin. **Thèse 3e Cycle,** 103 pages, Bordeaux.

DUCHAUFOUR Ph., 1970. **Précis de pédologie,** 3e édition, 481 pages, Masson, Paris.

DUTEAU J. et SEGUIN G., 1973. Caractères analytiques des sols des grands crus du Médoc, **C.R.A.A.F.**

HENIN S., FEODOROFF A., MONNIER G., 1960. **Le profil cultural,** 320 pages, Société d'Editions des Ingénieurs agricoles, Paris.

LATOUCHE C., 1966. Etude des minéraux argileux de quelques sols nord-aquitains. **Thèse d'Université,** 188 pages, Bordeaux.

PINAUD A.-M., 1968. Le Bourgeais. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest,** tome 39, fascicule 1, pages 73-88, Toulouse.

SEGUIN G., 1965. Etude de quelques profils de sols de vignoble bordelais. **Thèse 3e Cycle,** 107 pages, Bordeaux.

SEGUIN G., 1970. Les sols de vignobles du Haut-Médoc. Influence sur l'alimentation en eau de la vigne et sur la maturation du raisin. **Thèse d'Etat,** 141 pages, Bordeaux.

VIGNEAUX M., 1964. Le Bassin d'Aquitaine. **Mem. Bur. Rech. Géol. et Minières,** n° 28. Colloque sur le Paléogène, page 177/226, Bordeaux.