Connaissance Vigne Vin, 1983, **17**, N° 1, 1-30.

LE VIGNOBLE DE CHYPRE PARCELLES EXPÉRIMENTALES, CLIMATS, SOLS ET ALIMENTATION EN EAU DE LA VIGNE (*)

N. ROUMBAS, J. DUTEAU et G. SEGUIN

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

INTRODUCTION

La réussite qualitative d'un vignoble, quelles que soient sa situation et son orientation, est étroitement liée à l'adaptation de l'encépagement, au milieu naturel et aux pratiques culturales appliquées à l'entretien du sol et à la vigne.

La nature du cépage joue un rôle fondamental et détermine pour une grande part le type et la qualité du vin (POUGET, 1978) mais il n'en est pas moins vrai que les facteurs écologiques et humains conditionnent l'épanouissement des caractéristiques variétales et peuvent parfois les modifier profondément.

Bien que les relations existant entre les facteurs naturels et la qualité du vin aient fait l'objet de nombreuses études, cette question n'est pas totalement élucidée. La principale difficulté provient de l'interaction complexe et diversifiée des conditions de culture de la plante et des modifications apportées par les pratiques œnologiques.

Le premier travail important dans ce domaine et qui sert toujours de référence est celui de BRANAS et *al.* (1946). En France et plus particulièrement dans la région de Bordeaux, SEGUIN (1970) a effectué des études dans les grands crus du Haut-Médoc ; il a essayé de relier la maturation du raisin avec les données climatiques, les caractères physicochimiques des zones exploitées par les racines et l'alimentation en eau de la vigne.

Le même type de recherche fut réalisé par COMPAGNON (1970) dans la région des Graves de Bordeaux, par DUTEAU (1976) dans les Côtes de Bourg et par PUCHEU-PLANTÉ (1977) dans le vignoble de Barsac-Sauternes. DUTEAU, GUILLOUX et SEGUIN (1981) ont étudié l'influence des facteurs

(*) Cette publication est un résumé de la première partie d'une thèse de Docteur-Ingénieur soutenue à l'Université de Bordeaux II, le 21 décembre 1982, par N. ROUMBAS.

naturels sur la maturation du raisin et en particulier sur l'évolution des composés phénoliques de la grappe dans le vignoble de Saint-Emilion et Pomerol, travail qui, à l'heure actuelle, est poursuivi par DUTEAU.

Le but principal de cette étude, mise en œuvre dans trois sites du vignoble chypriote (parcelles expérimentales), était de rechercher les facteurs naturels qui semblent avoir la plus grande influence sur le développement de la vigne, la maturation et la production du raisin de quelques cépages déjà en culture ou en expérimentation, afin de mieux cerner leurs exigences et leurs potentialités dans le cadre d'une amélioration de l'encépagement du vignoble à Chypre.

Après avoir exposé quelques généralités sur la viticulture du pays et le dispositif expérimental, nous nous proposons d'étudier dans cette publication les conditions climatiques, les sols et l'alimentation en eau de la vigne, en 1980, pour une des parcelles.

Le développement de la plante et la fertilité des bourgeons en 1980, seront traités dans une deuxième publication, en essayant de faire ressortir l'influence des facteurs naturels. Par la suite, nous étudierons la maturation du raisin et la production (raisin et bois) en 1979 et 1980 en relation avec les conditions de la culture.

LE VIGNOBLE CHYPRIOTE

Malgré un début d'industrialisation, l'île de Chypre demeure essentiellement agricole. La vigne, est étroitement liée à la mentalité et aux coutumes du peuple chypriote ; sa culture est une activité très importante à la fois sur le plan économique et social puisque le quart de la population est directement ou indirectement concerné. Les produits de la vigne représentent environ 13 pour cent de la production agricole totale et 28 pour cent des exportations agricoles.

La tradition du vin chypriote est une des plus anciennes du monde ; nombreux sont les écrivains et les poètes qui ont chanté les vins de Chypre. Stassinos, l'auteur de « Chansons Epiques de Chypre », nous dit que la culture de la vigne date des premiers colons de l'île (— 5800 — 3000 avant J.C.) tandis qu'Homère parle de la bonne qualité des vins chypriotes. Des fouilles récentes ont mis au jour des amphores contenant de la lie de vin et des pièces de monnaie représentant des vignes ; dans un récipient datant de 1900 avant J.C., une empreinte de pépin de raisin a été identifiée. Les vins du pays étaient déjà célèbres au temps des croisades. L. von Suchen qui visita Chypre en 1340, fait l'éloge des produits viticoles de l'île dans le livre « Exporta Cypria ».

Les vins rouges, alcooliques et riches en tanin, présentent suivant les régions des défauts liés au climat chaud : en particulier, faible acidité et absence de saveur caractéristique. Les vins blancs qui ne repré-

sentent que le cinquième de la production, possèdent un goût très particulier et ont tendance à madériser. Cependant, les importants progrès de la vinification, durant les vingt dernières années, permettent de livrer sur le marché intérieur et à l'exportation des produits de bonne qualité et à des prix peu élevés.

On élabore également depuis longtemps une grande variété de vins de type « Xérès » à partir de raisins surmûris sans passerillage, produits sur des sols calcaires, appelés « Xeres », caillouteux, blancs et secs, où la roche-mère est proche de la surface.

Mais le meilleur vin de Chypre, celui qui a fait connaître le nom de l'île aux amateurs de vins, est le célèbre « Commandaria ». Ce vin de dessert est obtenu à partir d'un mélange de raisins rouges et blancs passerillés. Une quinzaine de villages seulement, situés sur les contreforts de la montagne de Troodos, sont autorisés à le produire. D'une grande vinosité, l'authentique « Commandaria » est un vin de légende « nectar divin à la douceur trompeuse ».

I. — CADRE GEOGRAPHIQUE ET VITICOLE

L'île de Chypre, située dans l'angle nord-est de la Méditerrannée, entre l'Asie Mineure et la Syrie, est traversée par le 35e parallèle de latitude nord et par le 33e méridien à l'est de Greenwich (figure 1).

D'une superficie de 9251 km², plus petite que la Sicile et la Sardaigne, elle est la troisième île, par ordre de grandeur, de la Méditerranée ; sa longueur maximale est de 286 km et sa largeur de 96 kilomètres. Deux chaînes de montagnes, la péninsule de Karpas au nord et le massif de Troodos au sud, allongées de l'ouest à l'est, enserrent la plaine de la Messorée qui est le grenier de l'île. Couronnée de forêts de pins, la chaîne montagneuse du sud est la plus haute ; son point culminant, le mont Olympe, a 1 951 mètre d'altitude.

L'île est divisée en six provinces. Nicosie, seule ville à l'intérieur de Chypre, en est la capitale. La population dépasse actuellement 625.000 habitants.

La région productrice de vin est concentrée dans les provinces de Limassol et de Paphos. La vigne y est cultivée sur les versants montagneux du massif de Troodos, notamment sur les flancs sud et ouest entre 250 et 1 300 mètres d'altitude et, exceptionnellement, jusqu'à près de 1 500 mètres.

La superficie actuelle du vignoble chypriote est d'environ 46 000 hectares, soit 10 pour cent des terres cultivées, dont 43 000 hectares plantés en raisins de cuve. La production globale de raisins oscille autour de 1,5 millions de quintaux dont 80 pour cent environ sont vini-

fiés ; les 20 pour cent restants représentent : les raisins de table, les raisins secs, les moûts concentrés, les jus de raisins et les conserves de raisins.

II. — CLIMAT

Il est impossible de présenter la viticulture d'un pays sans connaître, au moins grossièrement, son climat. Celui de Chypre, typiquement méditerranéen, est en général caractérisé par une courte saison hivernale relativement douce et humide et une longue période chaude et sèche. Il est cependant nuancé par l'altitude et le relief très accidenté ; la distance par rapport à la mer joue également un rôle important. De ce fait, on trouve à l'intérieur des régions viticoles et suivant l'altitude et la topographie, des différences climatiques marquées.

Suivant les zones, les moyennes mensuelles des températures maximales varient de 25 à 35 °C environ en été et de 10 à 16 °C en hiver ; les moyennes des températures minimales varient de 9 à 20 °C en été et de 2 à 7 °C en hiver. Les températures absolues peuvent atteindre 45 °C pour les maxima et — 8 °C pour les minima. De ce fait, les dégâts des gelées d'hiver sont inconnus à Chypre ; en revanche ceux du grillage y sont fréquents.

A cause du manque de rivières et d'eau disponible pour l'irrigation, la croissance et le développement de la vigne dépendent de la pluviosité. La vigne ne peut prospérer que dans les régions semi-montagneuses et montagneuses des monts Troodos qui, en favorisant les précipitations, rendent sa culture possible.

La zone viticole est caractérisée par une pluviosité surtout hivernale, très variable selon l'année et inégalement répartie suivant l'altitude, fluctuant entre 550 et 900 mm par an. Les années sèches avec un déficit pluviométrique de 30 à 40 pour cent par rapport à la normale, sont fréquentes et menacent, lorsqu'elles se succèdent, la survie de la vigne dans les régions les plus chaudes.

Bien que la somme annuelle des précipitations ne soit pas tellement faible, au moins pour les altitudes supérieures à 600 mètres, leur mauvaise répartition dans l'année crée des conditions de sécheresse, bien avant la floraison de la vigne, qui persistent parfois jusqu'au mois de novembre. Il est important de souligner l'absence quasi-totale de pluies pendant la maturation du raisin, à l'exception de petites zones situées à une altitude supérieure à 1 000 mètres.

En raison de la chaleur et l'absence de pluies estivales les humidités relatives de l'air sont très faibles en été à l'intérieur du pays, souvent inférieures à 25 pour cent, même à 1 350 mètres d'altitude. Seules les régions situées à faible distance de la mer et les fonds de petites vallées

entourées de collines présentent des humidités relatives de l'air plus élevées.

Les vents dominants viennent, comme pour l'ensemble de l'île, du nord-ouest en hiver et du sud-ouest en été.

III. — SOLS

Malgré sa superficie restreinte, la région viticole de Chypre présente une certaine diversité géologique. La topographie accidentée, semi-montagneuse, constitue un obstacle pour la mécanisation et, par ailleurs, favorise les phénomènes de ravinement. Dans les terroirs en forte pente, la vigne pousse péniblement et donne, de ce fait, non seulement de faibles récoltes, mais aussi des vins durs qui manquent quelquefois d'harmonie. L'installation rationnelle de la vigne ne peut se faire qu'après le nivellement et un bon ameublissement du sol ; l'aménagement des versants en terrasses, afin de faciliter les labours et la protection du sol contre l'érosion, est une pratique indispensable.

A. — **Les sols viticoles de la province de Limassol :**
(moitié est de la région viticole)

1°) *zone sud :* (semi-montagneuse et montagneuse, à topographie accidentée ; altitude de 350 à 1 000 mètres environ).

Les sols de cette zone reposent sur deux formations sédimentaires calcaires qui affleurent sur les parties les plus érodées. L'une appelée « Pakhna » (Miocène moyen), est constituée par une alternance de couches de craie, marne, craie marneuse, marne crayeuse et de l'arénite. Sur ce sédiment qui est le plus étendu, on trouve des sols calcaires caillouteux dont la profondeur est limitée par la pente et l'érosion. L'autre formation calcaire, déposée durant le Paléogène, est constituée de craie, craie marneuse, marne crayeuse et de marne sèche sous forme de bandes de très faible épaisseur ou de nodules. Cette deuxième formation, appelée « Lefkara », a donné naissance à des sols superficiels extrêmement calcaires et caillouteux ; on la trouve, le plus souvent en prolongement de la précédente, principalement sur des collines à forte pente.

2°) *zone nord-est :* (montagneuse à topographie très accidentée ; altitude de 600 à 800 mètres).

Au nord-est de la zone sud calcaire, se trouve la région principale de « Commandaria ». Dans cette zone montagneuse, avec des pentes généralement très raides, on trouve des sols très superficiels, exempts de carbonate de calcium, formés sur roche-mère volcanique (laves pileuses, métabasaltes et diabases) d'âge précampanien.

3°) *zone nord :* (extrêmement montagneuse à topographie fortement accidentée ; altitude de 1 100 à 1 300 mètres).

Au nord de la zone calcaire, sur les monts Troodos, un petit vignoble de qualité a été installé sur des sols érodés très superficiels, exempts de carbonate de calcium, qui reposent sur une roche-mère ignée ultrabasique d'âge pré-campanien, contenant principalement des gabbros et des diabases.

B. — **Les sols viticoles de la province de Paphos :**
(moitié ouest de la région viticole)

Dans la province de Paphos, la quasi totalité des sols du vignoble, qui s'étend entre 250 et 1 000 mètres d'altitude, repose, comme pour la zone sud de Limassol, sur des sédiments calcaires.

Outre les formations « Pakhna » et « Lefkara », déjà citées, qui occupent des positions comparables à celles de la zone calcaire de Limassol, on y trouve, dans les topographies semi-montagneuses, deux autres sédiments calcaires plus récents. L'un, dit « Nicosia » (Pliocène), peu étendu, est contitué de biocalcarénite, gravier, sable, sable marneux, marne et calcaire marneux ; il a donné naissance à des sols calcaires moyennement profonds et caillouteux. Dans les situations horizontales ou en pente douce, des sols calcaires profonds, non ou très peu caillouteux, reposent sur l'autre sédiment, appelé « Kalavasos » (Miocène supérieur), constitué de gypse alternant avec des marnes crayeuses et des craies marneuses.

IV. — VITICULTURE

L'encépagement du vignoble chypriote est, pour le moment, moins diversifié que dans les pays récemment acquis à la viticulture. On préférait y cultiver les cépages traditionnels plutôt que d'importer des cépages inconnus. Néanmoins, les orientations nouvelles de la viticulture chypriote, passage progressif de la production des vins type Xérès à la production des vins secs, ont imposé l'introduction en 1958, après consultation du Professeur BRANAS, d'autres cépages, cultivés déjà en Europe et ailleurs, en vue d'améliorer l'encépagement selon un programme de substitution des cépages traditionnels et de restructuration du vignoble. Due principalement à une longue période d'expérimentation et à la carence d'une politique viticole ferme, l'implantation de ces cépages à l'échelle commerciale a été, jusqu'ici très lente.

Parmi les cépages traditionnels, le Local noir prédomine largement en occupant 83 pour cent environ de la superficie plantée en raisins de cuve et en produisant 78 pour cent des vendanges ; il est suivi dans l'ordre par le Xinisteri (cépage blanc), le Muscat d'Alexandrie et l'Ofthalmo (noir). La superficie plantée avec des cépages nouvellement introduits (Carignan noir, Grenache noir, Mataro, Cabernet-Sauvignon, Oeillade, Syrah, Souzão, Palomino blanco, Listan blanc, Ugni blanc, Sémillon et Sauvignon) ne dépasse pas actuellement 2 pour cent du vignoble de cuve.

Par miracle, le phylloxéra n'a jamais atteint le vignoble chypriote et la vigne y est plantée franc de pied ; les porte-greffes se trouvent en collection et en étude au cas où leur utilisation s'avèrerait nécessaire.

La densité de plantation a varié suivant les époques. Le vignoble installé avant et peu après la première guerre mondiale, est caractérisé par une densité dépassant 12 000 pieds par hectare ; puis jusqu'en 1968, des plantations progressivement plus larges ont été réalisées (densité variant entre 7 000 et 3 000 pieds par hectare). Une réglementation établie depuis, appuyée principalement sur la nécessité de mécanisation, prévoit un *maximum* de 2 200 pieds par hectare, à ne pas dépasser impérativement. Les vignes sont formées en gobelet bas (hauteur du tronc : 55 cm environ) sans aucun palissage et taillées en coursons (3 à 5) de deux yeux ; sur le cépage Xinisteri qui est plus vigoureux, on peut laisser exceptionnellement des coursons à trois yeux. Les cépages dont la fertilité des bourgeons de la base est réduite (Cabernet-Sauvignon, Syrah), sont également formés en gobelet, sans palissage, mais reçoivent une taille mixte (2 à 4 coursons à deux yeux et 2 à 4 longs bois à 5 ou 7 yeux).

La fertilisation se fait, en général, au moyen des engrais minéraux à raison de 30 à 35 unités par hectare et par an des trois éléments majeurs : N, P_2O_5 et K_2O ; l'emploi des engrais azotés est pratiqué annuellement ou tous les deux ans, alors que celui des engrais phosphatés et potassiques est plus aléatoire et plus espacé dans le temps.

Du fait de la rareté et des coûts élevés de la main-d'œuvre, le travail du sol, effectué jusqu'à une époque récente de façon traditionnelle, a évolué pendant les cinq dernières années vers la non-culture en faisant appel à des désherbants chimiques.

Le climat chaud et sec qui persiste dans le vignoble chypriote, ne favorise pas le développement des maladies cryptogamiques. Le mildiou ne constitue pas un danger pour la viticulture du pays et les quelques attaques occasionnelles sont très limitées et très localisées. De même, la pourriture grise, bien qu'elle endommage les grappes les plus serrées, ne provoque en général pas de dégâts inquiétants. Seul l'oïdium qui ne semble pas être fortement inhibé par le manque d'humidité, est à craindre certaines années. Contrairement aux maladies cryptogamiques, les ravageurs de la vigne nécessitent des traitements réguliers. Parmi les accidents météorologiques, le grillage et la grêle sont les plus importants.

Les vendanges débutent à Chypre, la deuxième quinzaine du mois d'août à basse altitude, dans les parties du vignoble les plus chaudes et se poursuivent progressivement vers les zones de plus en plus élevées et relativement fraîches pour s'achever début novembre. Les rendements varient énormément suivant l'année et la région. La production moyenne est de 30 quintaux par hectare ; pourtant, il existe des parcelles sur sols

profonds et fertiles où les rendements dépassent 250 quintaux par hectare et d'autres, sur sols superficiels, qui produisent à peine 15 quintaux par hectare.

DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Ce travail a été conduit, comme nous l'avons déjà mentionné, dans trois sites du vignoble chypriote, à savoir DHOROS, MALLIA et POLEMI (figure 1). Il s'agit en réalité de trois parcelles qui font partie d'un ensemble de champs expérimentaux du service viti-vinicole (Département de l'Agriculture), répartis sur toute la région viticole.

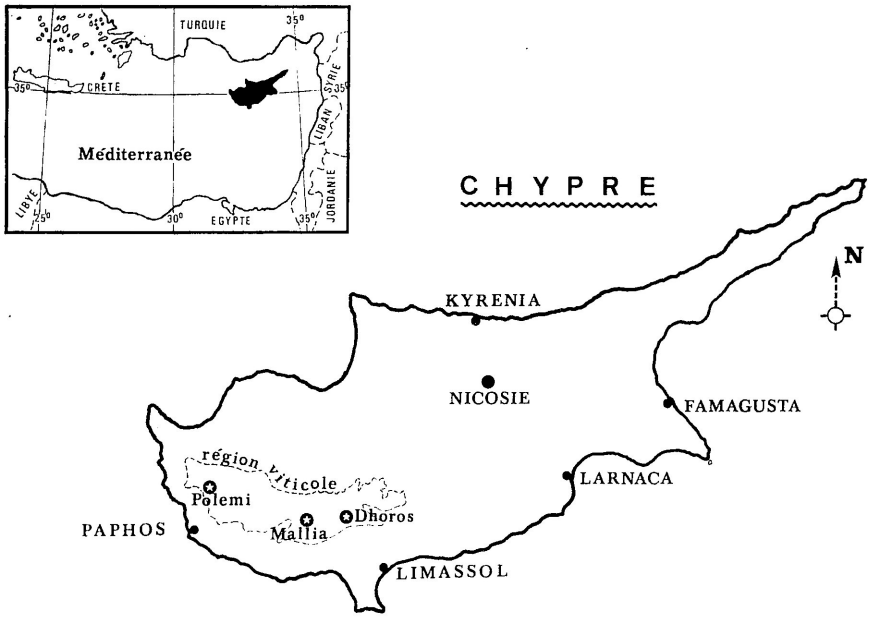


Fig. 1. — Carte géographique et viticole de Chypre. Situation des parcelles d'étude.

Dans le choix des parcelles, nous avons été essentiellement guidé par l'âge de la vigne (même année de plantation) et par la coexistence de certains cépages que nous voulions étudier.

Outre les deux principaux cépages locaux, Local noir et Xinisteri (blanc), nous avons retenu, parmi les cépages introduits, les : Mataro (Mourvèdre), Grenache noir, Carignan noir et Cabernet-Sauvignon. Le Local noir et le Xinisteri sont des populations ; les autres sont des clones.

Les six cépages cités, sont présents dans la parcelle de POLEMI. A côté des cépages locaux, sont présents à DHOROS : le Mataro et le Grenache noir et à MALLIA : le Carignan noir et le Cabernet-Sauvignon.

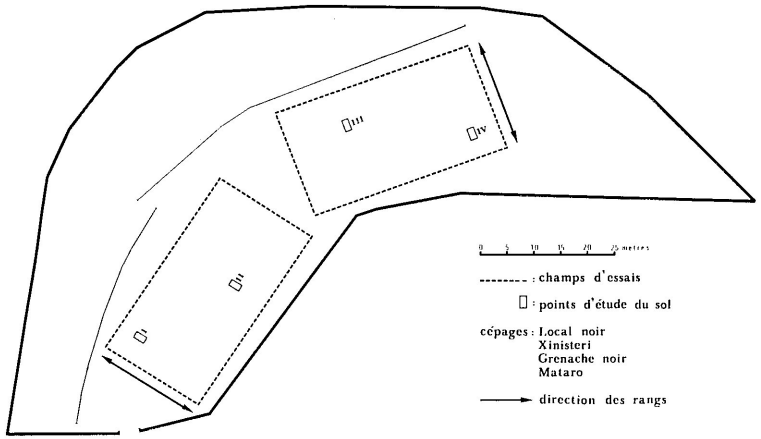


Fig. 2. — Parcelle expérimentale de DHOROS.

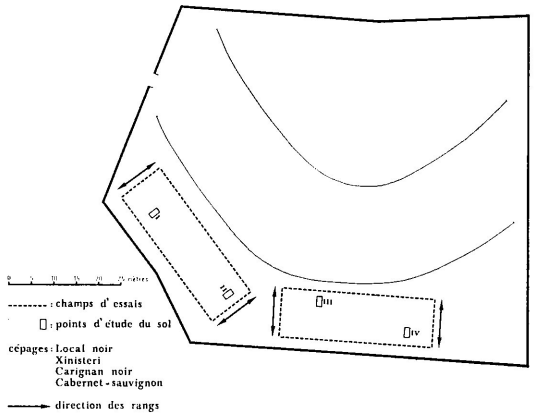


Fig. 3. — Parcelle expérimentale de MALLIA

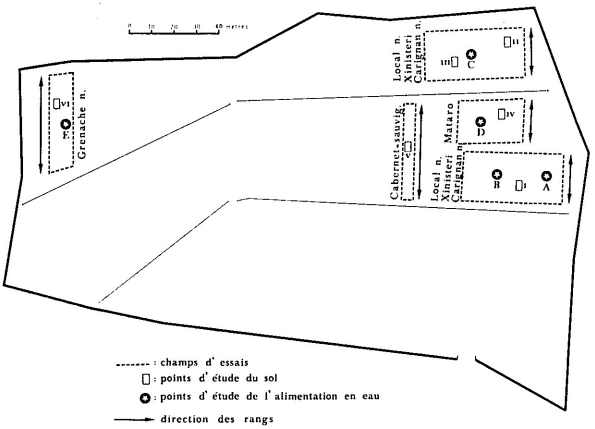


Fig. 4. — Parcelle expérimentale de POLEMI

Dans les parcelles de DHOROS et MALLIA, chacun des cépages étudiés est représenté par quatre répétitions réparties dans deux champs d'essais ; chaque répétition comprend une seule ligne de 11 souches à DHOROS et de 6 souches à MALLIA. Dans la parcelle de POLEMI, les cépages : Local noir, Xinisteri et Carignan noir sont de même, représentés par quatre répétitions, en lignes de 10 souches, dans deux champs d'essais ; les cépages : Mataro, Cabernet-Sauvignon et Grenache noir se trouvent plantés en blocs sans répétitions. L'étude porte sur 28 souches par cépage à DHOROS, sur 16 à MALLIA et sur 24 à POLEMI. Les figures 2, 3 et 4 représentent la disposition des champs d'essais dans chacune des trois parcelles ainsi que la position des points d'étude du sol et de l'alimentation en eau de la vigne.

Ces parcelles, mises en place en 1963, présentent exactement les mêmes caractéristiques concernant la plante et l'entretien du vignoble.

La densité de plantation est de 2 200 pieds par hectare. Les vignes, plantées franc de pied, sont formées en gobelet bas à végétation libre sans rognage ; elles reçoivent une taille courte (4 à 5 coursons en moyenne à deux et trois yeux), sauf pour le Cabernet-Sauvignon dont la taille est mixte (2 coursons à deux yeux et 2 à 4 longs bois à 5 yeux). En 1980, la charge a été déterminée en fonction des poids du bois de taille en employant une échelle de taille unique pour tous les cépages et pour les trois parcelles.

La lutte contre les mauvaises herbes est assurée par des façons culturales saisonnières ; la défense sanitaire est menée de façon régulière et identique. La fertilisation consiste à enfouir dans le sol 30 unités par hectare et par an de chacun des trois éléments : N, P_2O_5 et K_2O. Les parcelles n'ont jamais reçu de fumures organiques.

RESULTATS

I. — OBSERVATIONS CLIMATIQUES EN 1979 ET 1980

Durant le cycle végétatif de la vigne, l'année 1979 fut légèrement plus chaude que 1980 ; cependant, cette dernière année fut plus chaude pendant la maturation du raisin à DHOROS et MALLIA et au cours du mois d'août à POLEMI (fig. 5).

En ce qui concerne la pluviosité (fig. 6, 7 et 8),, il faut noter la mauvaise répartition des précipitations au cours de l'année, la longue période de forte sécheresse qui coïncide avec le cycle végétatif de la vigne et l'absence de pluies pendant la maturation du raisin. Par rapport à la moyenne, les deux années d'étude furent légèrement déficitaires en précipitations ; la parcelle de DHOROS reçoit constamment moins de pluies que les deux autres parcelles qui sont, de ce point de vue, assez similaires.

Malgré la différence en altitude (165 mètres) et en distance (11 kilomètres à vol d'oiseau), qui existe entre les stations de DHOROS et MALLIA, ces deux parcelles se révèlent assez voisines au point de vue températures *moyennes* dont les courbes d'évolution pendant l'année

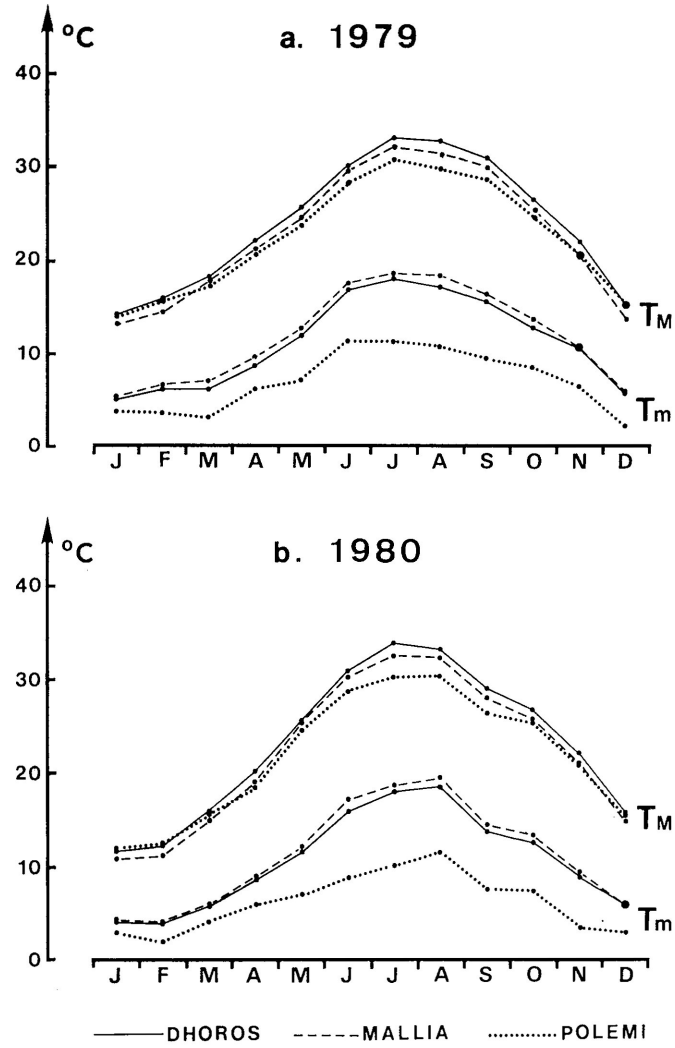


Fig. 5. — Moyennes mensuelles des températures minimales (Tm) et maximales (T_M) en degrés Celsius en 1979 et 1980.

pourraient être superposées ; les faibles différences observées (températures maximales de l'air supérieures à DHOROS, températures minimales de l'air et de la surface du sol supérieures à MALLIA), pourraient être attribuées, principalement, à l'altitude pour les maxima (DHOROS : 480

mètres ; MALLIA : 645 mètres), à la topographie et à la couleur du sol pour les minima de la température de l'air et de la surface du sol. Les deux parcelles sont exposées à l'Ouest, mais celle de MALLIA est, en réalité, mieux ensoleillée au cours de l'après-midi, tandis que la durée

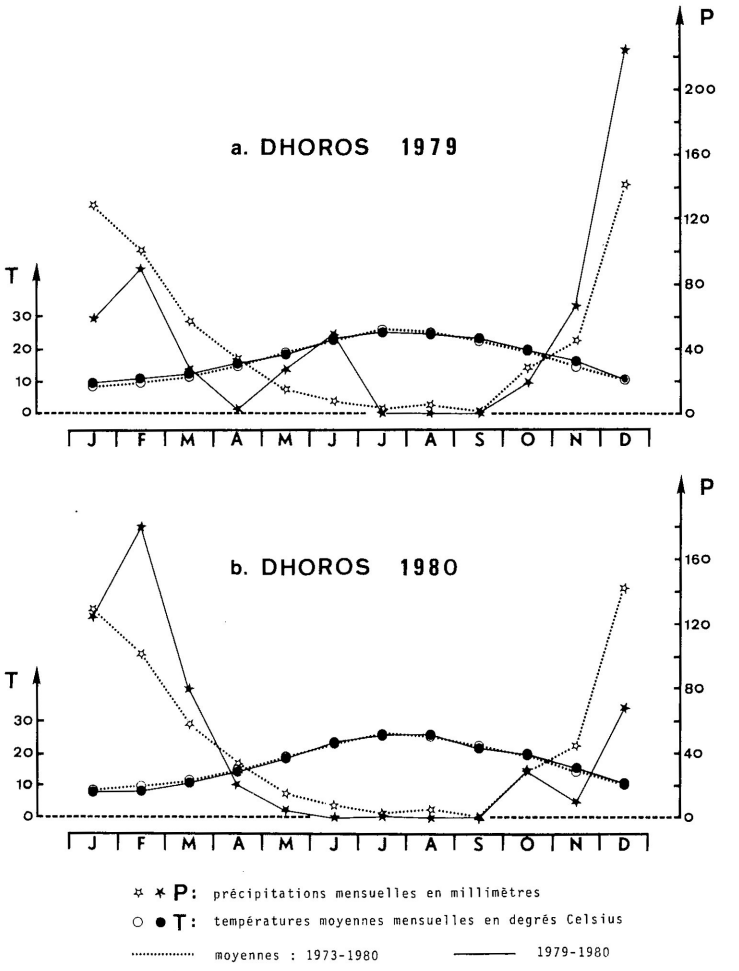


Fig. 6. — Courbes ombrothermiques de Gaussen (P = 2 T)

d'insolation est limitée à DHOROS par deux grandes collines opposées, orientés Nord-Sud, dont les pentes (moyennes à fortes) convergent vers une rivière sèche en été ; bien que la parcelle de DHOROS se trouve un peu au-dessous de la mi-hauteur du versant ouest de l'une de ces collines, on ne peut pas exclure l'influence de l'air froid qui descend, pendant la nuit, vers et le long de la rivière. En outre, le sol de DHOROS, plus clair que celui de MALLIA, à faible chaleur spécifique (sol asséché, porosité

élevée) et à mauvaise conductibilité thermique, se refroidit davantage en surface par rayonnement de la chaleur.

A 420 mètres d'altitude, la topographie particulière de la parcelle de POLEMI (exposée au nord, en bordure d'une petite vallée de 30 hectares environ, entourée par des croupes et des collines de pente modérée), influence fortement ses conditions climatiques (fig. 5 et 8). On y observe

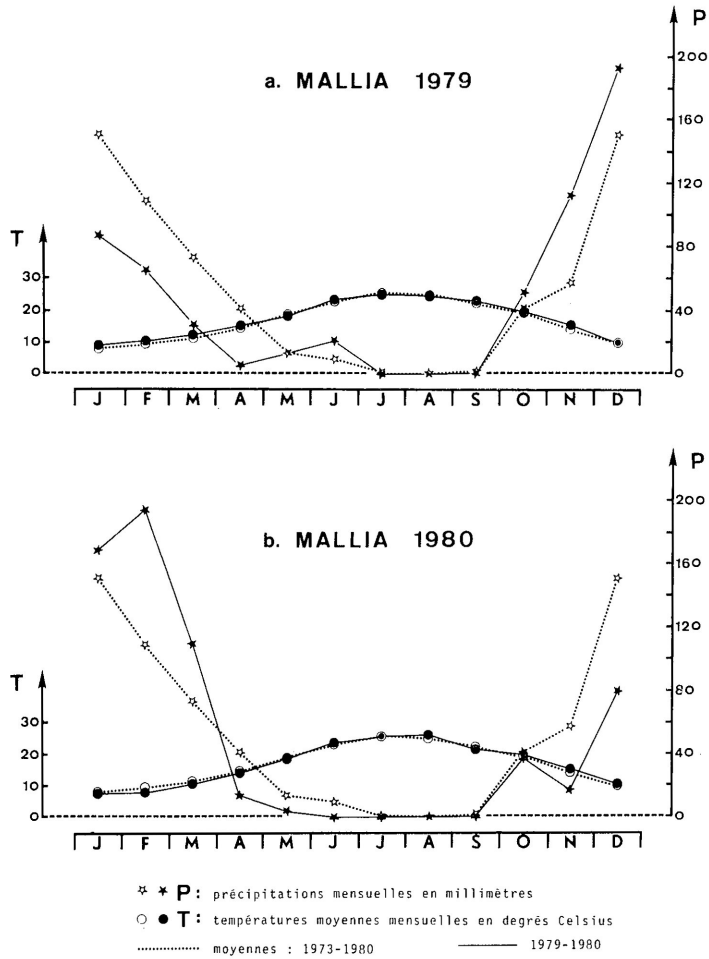


Fig. 7. — Courbes ombrothermiques de Gaussen (P = 2 T)

des températures minimales de l'air et de la surface du sol nettement plus basses, dues essentiellement à l'accumulation de l'air froid qui, plus dense, glisse le long des pentes pendant la nuit ; des gelées printanières et automnales y sont à craindre. Les températures maximales, bien qu'influencées par la réverbération de la chaleur par les flancs de la vallée, restent un peu inférieures par rapport à DHOROS et à MALLIA, à l'excep-

tion des mois les plus froids. L'amplitude de la variation diurne de la température y est plus grande. En outre, l'humidité relative de l'air est plus élevée et des rosées matinales durables y sont fréquentes dès le mois de septembre. Il s'agit, en général, d'un site avec des caractéristiques climatiques peu favorables que BRANAS et *al.* (1946), attribuent aux formes concaves.

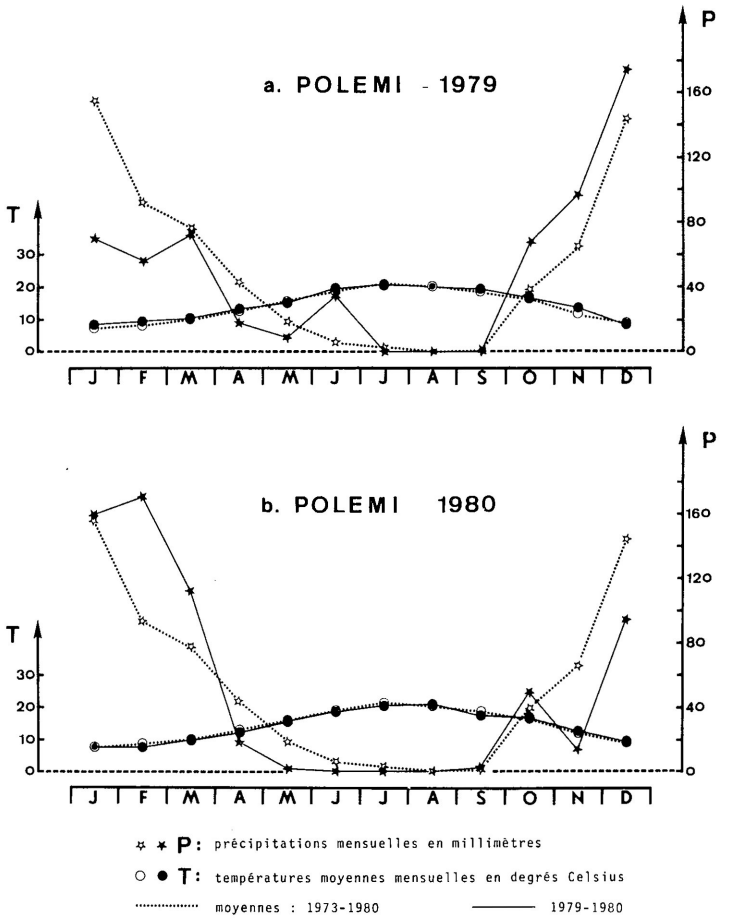


Fig. 8. — Courbes ombrothermiques de Gaussen (P = 2 T)

II. — ETUDE DES SOLS DES PARCELLES EXPERIMENTALES

Les sols des trois parcelles étudiées reflètent assez bien les caractères de la roche-mère, les particularités topographiques ainsi que les interventions humaines; formés sur des sédiments calcaires, ils sont extrêmement riches en carbonate de calcium, celui de DHOROS l'étant encore plus que les deux autres; leur profondeur est en relation avec la situation topographique et notamment avec la pente qui, jouant dans le sens du **ruissellement,** facilite

les phénomènes d'érosion et de colluvionnement. Quatre à six profils ont été étudiés d'une manière approfondie dans chacune des trois parcelles ; dans cette publication nous nous contenterons de donner, à titre d'exemple, les schémas et les analyses d'un seul profil par parcelle.

Les sols de la parcelle de DHOROS, formés sur calcaire dur (formation géologique « Lefkara »), en position topographique accidentée, présentent les propriétés physiques suivantes :

— faible profondeur associée à une texture grossière (33 à 63 p. 100 de graviers, de cailloux et parfois de blocs) ;

— assez bonne structure liée à l'abondance du calcium et de la matière organique et cela malgré des rapports limons/argile proches de 2 ;

— humidité équivalente de la terre fine comprise entre 22 et 28 p. 100.

Au niveau des propriétés chimiques on peut noter :

— des teneurs en matière organique élevées **en surface** (2,0 à 3,1 p. 100) et des rapports C/N élevés pour un sol cultivé (voisins de 15) ;

— des capacités d'échange des cations variant entre 14 et 19 méq. p. 100 g en surface et entre 5 et 8 méq. p. 100 g dans les couches originelles ;

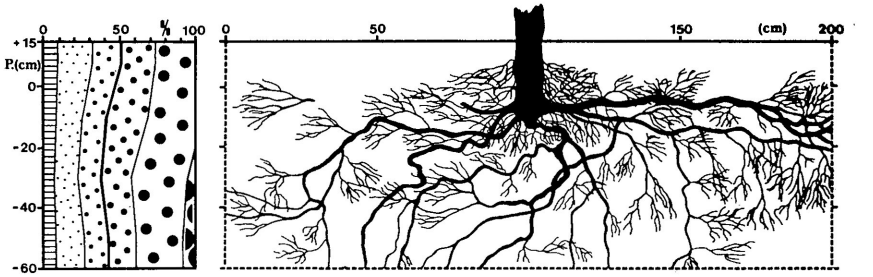
— un complexe adsorbant saturé en raison de l'abondance du calcaire actif (15 à 17 p. 100) et des pH proches de 8 ;

— un assez bon équilibre dans la répartition des cations métalliques avec cependant une hétérogénéité marquée entre les profils, concernant les taux de potassium et de magnésium échangeables ;

— de très faibles teneurs en acide phosphorique assimilable (rétrogradation apatitique) et en fer libre (exemple du sol DHOROS I, figure 9 et tableau I).

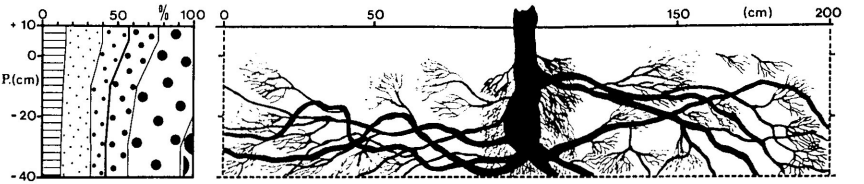
Etablis également sur calcaire dur (formation « Pakhna »), *les sols de la parcelle de MALLIA,* plus superficiels (profondeur : 30 à 50 cm), présentent des propriétés physiques et chimiques tout à fait semblables au sol précédent. Il faut cependant noter des teneurs en argile et en fer libre supérieures et des capacités d'échange des cations plus régulières, comprises entre 13 et 19 méq. p. 100 g, sur l'ensemble des profils (exemple des sols MALLIA I et II, figure 10 et tableau II).

Les sols de la parcelle de POLEMI, développés sur calcaire marneux (formation « Kalavasos ») et enrichis par colluvionnement, se différencient des deux précédents essentiellement par leur grande profondeur et par la proportion élevée de terre fine (77 à 100 p. 100 de la terre brute) dans laquelle prédominent largement l'argile et le limon fin (60 à 70 p. 100

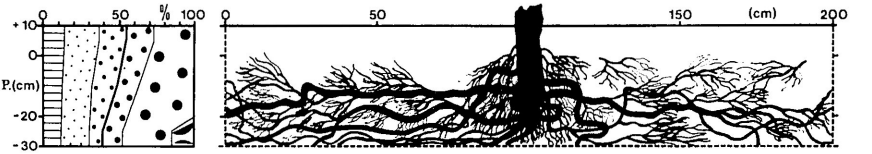


- PROFIL : DHOROS I (Mataro) -

Fig. 9. — Texture du sol et répartition des racines en fonction de la profondeur

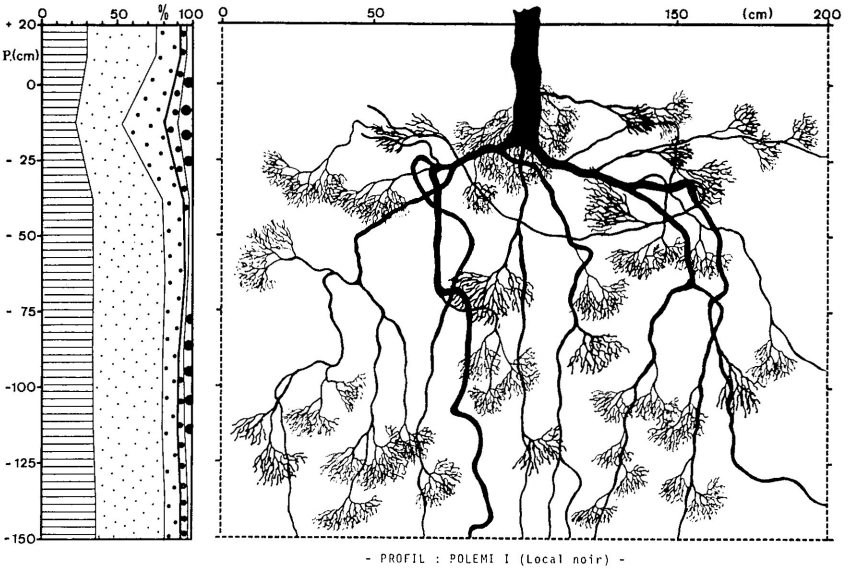


a. - PROFIL : MALLIA I (Cabernet-sauvignon) -



b. - PROFIL : MALLIA II (Local noir) -

Fig. 10. — Texture du sol et répartition des racines en fonction de la profondeur



- PROFIL : POLEMI I (Local noir) -

Fig. 11. — Texture du sol et répartition des racines en fonction de la profondeur

TABLEAU I

Résultats analytiques du profil : DHOROS I (Mataro)

			Profondeurs (cm)			
			+15 -0	0 -20	-20 -40	-40 -60
Bloc		p.100	-	-	5	8
Caillou		p.100	26	31	37	31
Gravier		p.100	23	27	20	18
Terre fine		p.100	51	42	38	43
Couleur			10 YR 6/2	10 YR 7/1	2,5 Y 8/2	2,5 Y 8/2
Sable grossier		p.100	15,8	17,1	15,9	15,0
Sable fin		p.100	18,3	20,2	23,9	21,7
Limon grossier		p.100	11,1	9,2	9,8	7,7
Limon fin		p.100	32,0	31,1	30,7	34,3
Argile		p.100	17,0	18,4	17,1	18,6
Humidité actuelle		p.100	2,7	2,3	1,9	2,2
Matière organique		p.100	3,1	1,7	0,7	0,5
Texture			L	L	L	L
Humidité équivalente		p.100	28,2	27,7	26,5	28,3
Carbone organique		p.100	1,81	1,00	0,41	0,27
Azote total		p.100	0,125	0,079	0,027	0,020
C/N			14,5	12,6	15,2	13,5
Complexe adsorbant	K^+	méq. p.100 g	1,72	2,06	0,80	0,56
	Na^+	méq. p.100 g	0,25	0,24	0,25	0,24
	Mg^{++}	méq. p.100 g	1,70	1,42	1,27	1,30
	Ca^{++}	méq. p.100 g	+	+	+	+
	S	méq. p.100 g	+	+	+	+
	CEC	méq. p.100 g	18,7	10,6	6,8	7,5
	V	p.100	S	S	S	S
	pH eau		7,85	8,00	8,25	8,35
Calcaire total		p.100	77,1	82,1	89,4	86,6
Calcaire actif		p.100	16,5	16,6	16,3	16,7
P_2O_5 assimilable		p.100	0,026	0,007	0,004	0,002
Fer libre			0,08	0,06	0,01	0,03

TABLEAU II

Résultats analytiques des profils : MALLIA I (Cabernet-Sauvignon) et MALLIA II (Local noir)

		Mallia I			Mallia II		
		Profondeurs (cm)			Profondeurs (cm)		
		+10 -0	0 -20	-20 -40	+10 -0	0 -20	-20 -30
Bloc	p.100		-	8	-	-	15
Caillou	p.100	23	37	35	27	37	33
Gravier	p.100	20	18	15	18	14	13
Terre fine	p.100	57	45	42	55	49	39
Couleur		10 YR 7/2	10 YR 7/2	10 YR 7/2	10 YR 6/3	10 YR 6/3	10 YR 7/2
Sable grossier	p.100	15,1	15,8	13,2	20,8	22,1	13,7
Sable fin	p.100	13,8	11,4	8,9	11,2	11,4	8,2
Limon grossier	p.100	7,8	6,6	6,4	6,7	6,8	6,0
Limon fin	p.100	33,3	33,5	38,5	33,0	31,5	40,5
Argile	p.100	26,0	28,5	28,7	23,8	23,4	27,5
Humidité actuelle	p.100	2,4	2,5	2,5	2,7	2,8	2,7
Matière organique	p.100	1,6	1,7	1,8	1,8	2,0	1,4
Texture		La	La	La	L	L	La
Humidité équivalente	p.100	26,2	28,4	30,2	24,9	26,7	29,6
Carbone organique	p.100	0,92	0,99	1,07	1,06	1,15	0,83
Azote total	p.100	0,058	0,062	0,065	0,067	0,072	0,050
C/N		15,9	16,0	16,5	15,8	16,0	16,6
Complexe adsorbant K^+	méq. p.100 g	0,67	0,76	0,61	0,67	0,50	0,34
Na^+	méq. p.100 g	0,36	0,29	0,31	0,29	0,39	0,31
Mg^{++}	méq. p.100 g	0,81	0,58	0,64	1,18	0,89	0,74
Ca^{++}	méq. p.100 g	+	+	+	+	+	+
S	méq. p.100 g	+	+	+	+	+	+
CEC	méq. p.100 g	13,2	13,9	15,1	18,7	17,3	14,0
V	p.100	S	S	S	S	S	S
pH eau		7,90	8,00	8,00	7,95	8,10	8,00
Calcaire total	p.100	66,6	68,9	69,9	69,9	65,5	66,7
Calcaire actif	p.100	15,5	16,1	16,4	15,3	15,1	15,8
P_2O_5 assimilable	p.100	0,017	0,007	0,002	0,011	0,005	0,001
Fer libre	p.100	0,31	0,36	0,42	0,30	0,33	0,21

TABLEAU III

Résultats analytiques du profil : POLEMI I (Local noir)

		Profondeurs (cm)						
		+20-0	0 -25	-25 -50	-50 -75	-75-100	-100-125	-125-150
Caillou	p.100	4	10	2	3	6	5	3
Gravier	p.100	4	9	4	2	3	5	5
Terre fine	p.100	92	81	94	95	91	90	92
Couleur		10 YR 6/1	10 YR 6/1	10 YR 6/1	10 YR 6/1	10 YR 6/1	10 YR 6/1	10 YR 6/1
Sable grossier	p.100	8,8	24,2	5,5	4,8	4,0	4,0	4,2
Sable fin	p.100	8,0	8,3	9,1	8,5	7,3	6,6	6,6
Limon grossier	p.100	11,9	9,8	11,4	11,1	9,9	10,7	10,5
Limon fin	p.100	34,1	26,2	33,8	35,4	37,1	36,3	35,2
Argile	p.100	31,1	26,6	33,8	33,8	35,0	35,7	36,8
Humidité actuelle	p.100	4,7	3,9	5,3	5,3	5,6	5,5	5,7
Matière organique	p.100	1,4	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,0
Texture		Laf	La	Laf	Laf	Laf	Laf	Laf
Humidité équivalente	p.100	27,7	23,0	28,4	28,6	29,6	29,7	29,3
Carbone organique	p.100	0,83	0,58	0,63	0,62	0,65	0,71	0,60
Azote total	p.100	0,067	0,055	0,055	0,060	0,067	0,060	0,048
C/N		12,4	10,5	11,4	10,3	9,7	11,8	12,5
Complexe adsorbant K^+	méq. p.100 g	0,70	0,25	0,25	0,30	0,25	0,26	0,26
Na^+	méq. p.100 g	0,31	0,30	0,30	0,34	0,31	0,32	0,34
Mg^{++}	méq. p.100 g	1,72	1,82	1,62	1,55	1,57	1,60	1,62
Ca^{++}	méq. p.100 g	+	+	+	+	+	+	+
S	méq. p.100 g	+	+	+	+	+	+	+
CEC	méq. p.100 g	18,5	12,6	16,8	16,4	17,2	17,6	17,3
V	p.100	S	S	S	S	S	S	S
pH eau		8,05	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,30
Calcaire total	p.100	58,8	62,1	59,6	58,3	58,0	58,5	57,7
Calcaire actif	p.100	15,0	14,3	15,2	15,3	15,6	15,7	15,7
P_2O_5 assimilable	p.100	0,011	0,003	0,001	0,003	0,002	0,001	0,001
Fer libre	p.100	0,10	0,13	0,11	0,11	0,16	0,16	0,14

d'éléments inférieurs à 20 microns), avec toutes les conséquences qui en découlent et particulièrement :

— mauvaise perméabilité, aggravée par le gonflement des argiles pendant la saison humide ;

— humidité équivalente élevée.

Etant donné le volume de terre fine exploité par le système racinaire qui, contrairement aux parcelles précédentes, est ici très profond, les quantités d'eau et d'éléments nutritifs se trouvant à la disposition de la plante sont beaucoup plus importantes que ne le laisseraient prévoir des analyses trop superficielles ; néanmoins, ces sols semblent manifester une certaine pauvreté en acide phosphorique assimilable (exemple du sol POLEMI I, figure 11 et tableau III).

III. — ALIMENTATION EN EAU DE LA VIGNE EN 1980 DANS LA PARCELLE DE POLEMI

En raison des difficultés que présente l'installation des tubes d'accès pour la sonde à neutrons dans les sols caillouteux ou à roche-mère dure proche de la surface (DHOROS, MALLIA), il n'a été possible de déterminer l'alimentation en eau de la vigne que pour la parcelle de POLEMI.

L'étude a été réalisée durant l'année 1980, à l'aide d'un humidimètre à neutrons. Cet appareil, facile à manipuler, permet d'effectuer, rapidement et jusqu'à de grandes profondeurs, des mesures répétées, toujours aux mêmes niveaux et sans perturber ni le sol ni le système racinaire. Après étalonnage, les résultats sont obtenus directement en humidité volumique et il est possible, connaissant les précipitations, de déterminer les quantités d'eau évapotranspirées par le système sol-plante (ETR) ; la mesure du ruissellement de surface, du drainage profond ou de remontée capillaire, toujours possibles, serait nécessaire pour améliorer les résultats.

A. — **Mode d'alimentation en eau**

Nous avons vu que le sol de la parcelle de POLEMI est caractérisé par sa grande profondeur et par une texture très fine, avec des teneurs en argile relativement élevées (35 p. 100 en moyenne) et de faibles proportions d'éléments grossiers. La porosité totale de ce type de sol est relativement faible et de très peu supérieure de la microporosité qui, elle-même, correspond à la capacité de rétention (porosité totale variant entre 44 et 54 p. 100 ; microporosité autour de 40 p. 100) ; en effet, la fraction argileuse colmate les espaces entre les éléments grossiers ce qui diminue la macroporosité et, par conséquent, la perméabilité et le degré d'aération du sol. Cependant, l'état d'aération s'améliore lors de la dessiccation du sol et du retrait des argiles en période sèche.

En 1980 à POLEMI, la hauteur des précipitations a été de 617 mm (inférieure de 25 mm à la moyenne de cette parcelle). Mais, le fait le plus important fut la répartition des pluies au cours de l'année ; en réalité, une très longue période de forte sécheresse s'installa très tôt et coïncida pratiquement avec le cycle végétatif de la vigne (fig. 8).

TABLEAU IV

Evolution du stock d'eau (S) dans les 270 premiers centimètres du sol en 1980 à POLEMI

(Résultats exprimés en millimètres et en pourcentage)

Points d'étude		Stock à la capacité de rétention So	Date des mesures				
			24 avril	3 juin	7 août	4 septembre	9 octobre
A	S (mm)	1024,0	994,8	925,5	811,9	774,6	742,0
	S/So x 100	100	97,1	90,4	79,3	75,6	72,5
B	S	1039,3	1008,0	938,5	817,0	771,9	732,9
	S/So x 100	100	97,0	90,3	78,6	74,3	70,5
C	S (mm)	1025,7	997,3	928,0	813,4	778,3	749,5
	S/So x 100	100	97,2	90,5	79,3	75,9	73,1
D	S (mm)	1030,9	1001,4	940,2	819,7	785,5	758,2
	S/So x 100	100	97,1	91,2	79,5	76,2	73,5
E	S (mm)	1057,0	1024,2	959,1	852,9	811,0	775,5
	S/So x 100	100	96,9	90,7	80,7	76,7	73,4

La pluviosité d'hiver fut suffisante pour ramener la teneur en eau du sol à la capacité de rétention, au moins jusqu'à la profondeur étudiée (270 cm). La réserve en eau (So) de cette couche du sol est très importante (tableau IV) et compense, en partie, l'absence des pluies estivales (12 mm seulement en 1980 entre le débourrement et les vendanges).

Il ressort des relevés hydriques que l'enracinement est ici très profond dépassant, et peut-être de beaucoup, la limite de 270 cm. La vigne puise donc de l'eau plus profondément et, de ce fait, les valeurs calculées de l'ETR (tableau V) sont sous-estimées ; ainsi, ne pourra-t-on expliquer avec précision l'alimentation en eau de la vigne, que lorsque celle-ci aura été étudiée sur toute la profondeur exploitée par les racines.

Remarques

a) L'existence d'une nappe phréatique à portée des racines paraît ici très peu probable ; pourtant, faute de données précises on ne peut pas exclure cette possibilité.

b) On remarquera sur les figures 12, 13 et 14 que la capacité de rétention (CR) dans les 30 premiers centimètres du sol est nettement et systématiquement plus faible. Elle est vraisemblablement sous-estimée car elle ne peut pas s'expliquer par une différence de texture. La présence de végétation adventice et l'évaporation directe par le sol, ne suffisent pas non plus pour justifier le grand écart observé puisque l'évapotranspiration potentielle pendant les mois hivernaux (période pendant laquelle la capacité de rétention a été déterminée) est inférieure à 1 mm par jour. Il semble que, malgré le réflecteur de neutrons, la perte des neutrons dans l'atmosphère en est la cause essentielle.

B. — **Consommation d'eau pendant la période de croissance de la vigne** (figures 12, 13, et 14 ; profils hydriques des 24 avril, 3 juin et 7 août).

L'alimentation en eau de la vigne pendant cette période s'est effectuée exclusivement aux dépens des réserves en eau utile du sol (2 mm de pluie).

Au moment du débourrement (profil hydrique du 24 avril), la teneur en eau du sol coïncidait avec celle correspondant à la capacité de rétention sauf dans les 120 à 150 premiers centimètres où la consommation d'eau observée est due à l'évaporation directe et à l'absorption par les mauvaises herbes et la vigne (le débourrement avait débuté plus tôt mais la gelée survenue le 17 avril, a détruit la végétation et la vigne a redébourré quelques jours après, vers le 24 avril).

Du débourrement à la floraison (profils hydriques du 24 avril et du 3 juin) l'alimentation en eau a pu se dérouler dans de bonnes conditions, malgré l'absence des pluies. A la floraison, le stock d'eau n'a pas été inférieur à 90 p. 100 de celui correspondant à la capacité de rétention (tableau IV) ; la valeur moyenne de l'évapotranspiration réelle a représenté au moins 70 p. 100 de l'évapotranspiration potentielle.

Au cours de cette période, la plus grande partie de l'eau a été absorbée dans les couches superficielles (jusqu'à 150 centimètres environ). Le 3 juin le sol était déjà fortement asséché en surface tandis qu'on notait une certaine consommation en profondeur (de 150 à 270 centimètres), variable suivant les points d'étude, relativement plus élevée en B (figure 12) et très faible en E (figure 14), ce qui reflète, plus ou moins, les conditions d'aération du sol et du mode d'enracinement.

TABLEAU V

Evapotranspiration potentielle (ETP) et réelle (ETR) en 1980 à POLEMI

(Résultats exprimés en millimètres, en millimètres par jour et en pourcentages)

Périodes	Points d'étude				
	A	B	C	D	E
24/4 au 3/6 : (40 jours)					
Δ S (mm)	69,3	69,5	69,3	61,2	65,1
P (mm)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Δ S + P (mm)	71,3	71,5	71,3	63,2	67,1
ETR (mm/j)	1,78	1,79	1,78	1,58	1,68
ETP (mm/j)	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45
ETR x 100/ETP	72,6	73,1	72,6	64,5	68,6
3/6 au 7/8 : (65 jours)					
Δ S (mm)	113,6	121,5	114,6	120,5	106,2
P (mm)	-	-	-	-	-
Δ S + P (mm)	113,6	121,5	114,6	120,5	106,2
ETR (mm/j)	1,75	1,87	1,76	1,85	1,63
ETP (mm/j)	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52
ETR x 100/ETP	49,7	53,1	50,0	52,5	46,3
7/8 au 4/9 : (28 jours)					
Δ S (mm)	37,3	45,1	35,1	34,2	41,9
P (mm)	-	-	-	-	-
Δ S + P (mm)	37,3	45,1	35,1	34,2	41,9
ETR (mm/j)	1,33	1,61	1,25	1,22	1,50
ETP (mm/j)	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47
ETR x 100/ETP	38,3	46,4	36,0	35,1	43,2
4/9 au 9/10 : (35 jours)					
Δ S (mm)	32,6	39,0	28,8	27,3	35,5
P (mm)	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1
Δ S + P (mm)	42,7	49,1	38,9	37,4	45,6
ETR (mm/j)	1,22	1,40	1,11	1,07	1,30
ETP (mm/j)	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28
ETR x 100/ETP	53,5	61,4	48,7	46,9	57,0

Les profils hydriques (24 avril et 3 juin) indiquent que la vigne puise déjà de l'eau au-delà de 270 centimètres ; de ce fait, les valeurs calculées de l'ETR (tableau V) ne correspondent pas exactement aux quantités d'eau évapotranspirées.

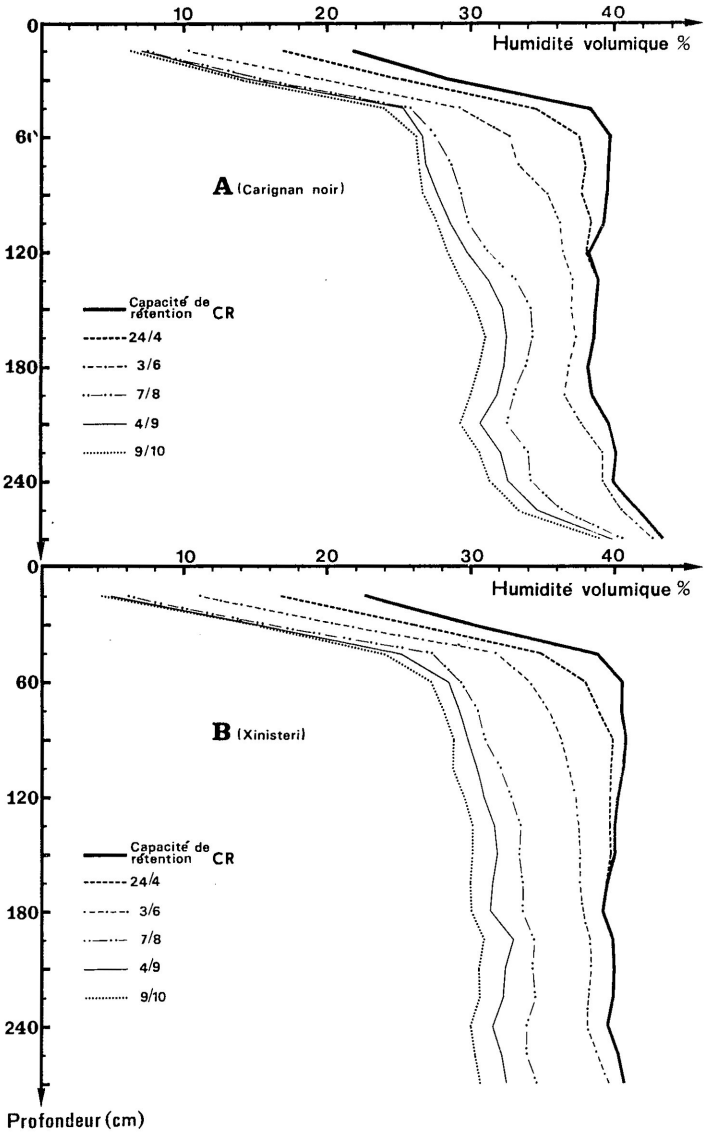


Fig. 12. — Evolution des profils hydriques en 1980 dans le sol de la parcelle de POLEMI (points d'étude : A et B)

De la floraison à l'arrêt de croissance (profils hydriques du 3 juin et du 7 août) la quantité moyenne d'eau absorbée dans les 270 premiers centimètres du sol a été légèrement plus élevée ; mais comme la demande

climatique (ETP) était plus importante, en raison des fortes températures, l'évapotranspiration réelle n'a représenté que 50 p. 100 de l'évapotranspiration potentielle.

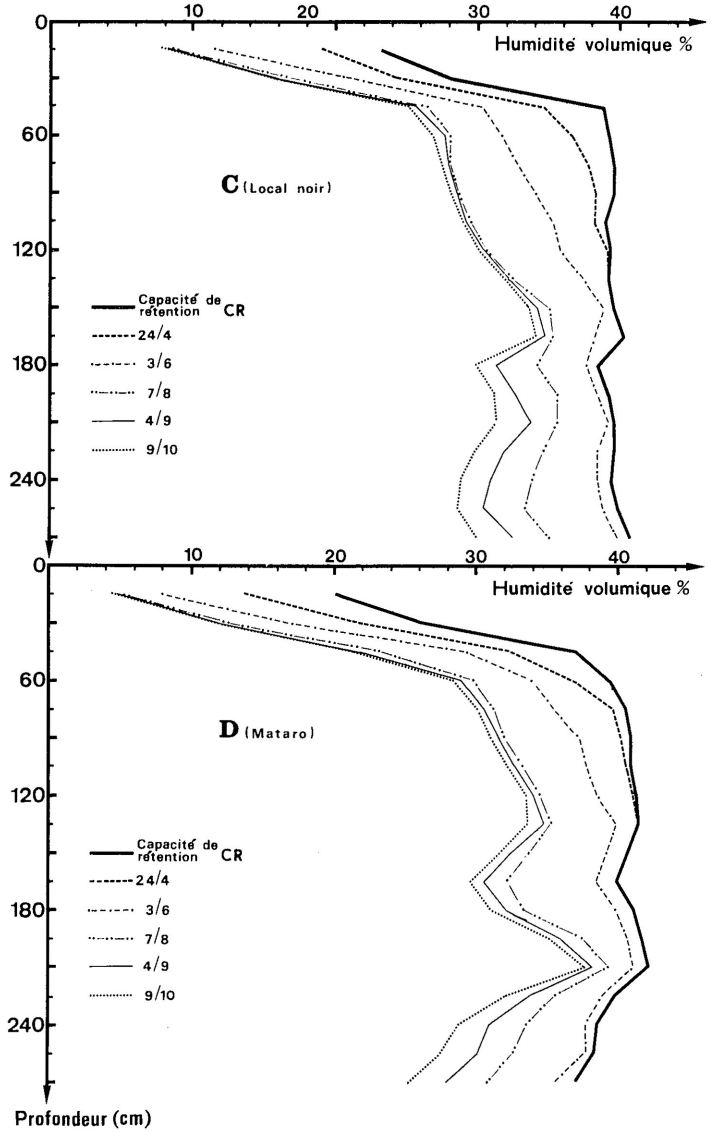


Fig. 13. — Evolution des profils hydriques en 1980 dans le sol de la parcelle de POLEMI (points d'étude : C et D)

L'examen des profils hydriques des 3 juin et 7 août, montre qu'au cours de cette période l'absorption d'eau s'effectue de la même manière sur toute la profondeur du sol étudié ; on remarque cependant que la

zone superficielle (jusqu'à 45 centimètres) de plus en plus asséchée, participe peu à l'alimentation en eau de la vigne. Contrairement à la période précédente, la contribution de la tranche du sol comprise entre 150 et 270 centimètres devient importante.

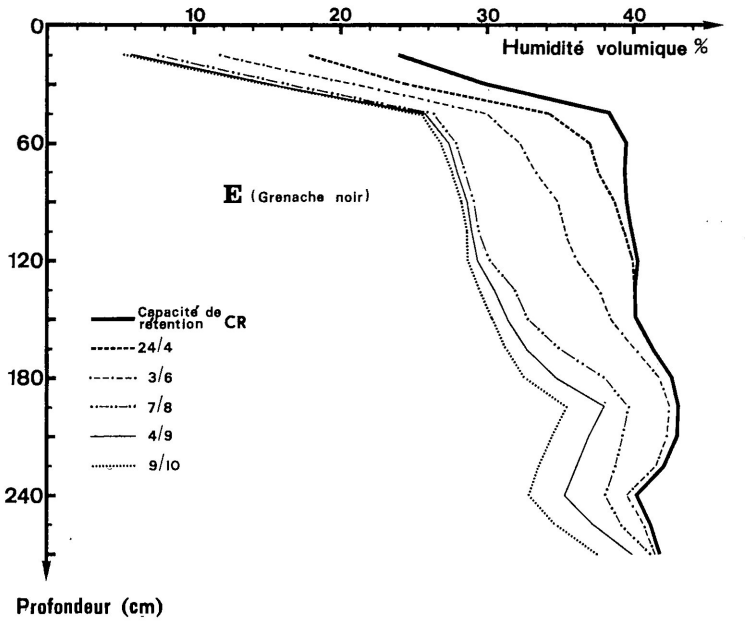


Fig. 14. — Evolution des profils hydriques en 1980 dans le sol de la parcelle de POLEMI (point d'étude : E)

A l'exception du point d'étude E (figure 14), les couches situées au-delà de 270 centimètres, où nous n'avons pas effectué de mesures, semblent participer à l'alimentation en eau de la vigne surtout dans les points B, C et D (figures 12 et 13), si bien que les valeurs calculées de l'ETR sous-estiment les consommations réeiles ; la qualité de l'alimentation en eau de la vigne a donc pu être meilleure que les données du tableau V le laissent apparaître.

C. — **Consommation d'eau pendant la période de maturation du raisin** (figures 12, 13 et 14 ; profils hydriques des 7 août, 4 septembre et 9 octobre).

Au moment de la véraison (profil hydrique du 7 août), après une longue période sans précipitations, la zone superficielle (jusqu'à 60 centimètres de profondeur) était fortement asséchée et la réserve facilement utilisable dans les couches de subsurface (de 60 à 150 centimètres environ) était réduite, voire épuisée en C, D et E (figures 13 et 14). Cette réserve n'étant pas réapprovisionnée (10 mm de pluie dont 9 mm au voisinage des vendanges), l'absorption de l'eau par la vigne au cours de la

maturation du raisin diminuait régulièrement au fur et à mesure de l'augmentation du potentiel capillaire consécutif au dessèchement du sol. Pour ces raisons, la quantité d'eau évapotranspirée pendant la première partie de la maturation du raisin (du 7 août au 4 septembre) n'a représenté en moyenne que 40 p. 100 de l'évapotranspiration potentielle. Du 4 septembre aux vendanges (9 octobre), la quantité d'eau absorbée a été encore plus limitée, mais l'alimention en eau de la vigne a pu s'effectuer dans de meilleures conditions (ETR $\geqslant$ 53 p. 100 de l'ETP en moyenne) car la demande climatique était alors plus faible (2,3 mm par jour contre 3,5 mm par jour du 7 août au 4 septembre).

Il est important de rappeler qu'à partir du mois de septembre, les rosées matinales sont fréquentes dans la parcelle de POLEMI et permettent d'améliorer l'alimentation en eau de la vigne.

***

Sous un climat chaud et sec durant le cycle végétatif de la vigne, on a souvent l'impression que l'alimentation en eau s'effectue dans des conditions très difficiles. Cependant, comme SEGUIN (1970) l'a montré dans les sols viticoles du Haut-Médoc, l'étude réalisée à POLEMI prouve, au moins pour l'année 1980, que dans ce type de sol l'extension en profondeur du système racinaire limite fortement les effets de la sécheresse et assure à la vigne un régime hydrique tout à fait satisfaisant.

CONCLUSIONS

Nous avons étudié les conditions climatiques pendant deux années consécutives (1979 et 1980) et les caractères agropédologiques des parcelles expérimentales de DHOROS, MALLIA et POLEMI ; l'alimentation en eau de la vigne a été suivie au cours de l'année 1980 dans la parcelle de POLEMI.

Les résultats de ce travail dont nous soulignons ici les points essentiels, serviront par la suite à expliquer le comportement de la vigne et la maturation du raisin dans ces parcelles.

LE CLIMAT

Les deux années d'étude présentent,, entre elles, des caractéristiques climatiques comparables avec toutefois un léger déficit hydrique par rapport à la moyenne ; la fluctuation des moyennes *annuelles* (températures de l'air, précipitations et humidités relatives de l'air) est faible ; par contre, les moyennes *mensuelles* présentent parfois des écarts importants.

Concernant la pluviosité, on peut remarquer : la mauvaise répartition des pluies au cours de l'année, la longue période de forte sécheresse qui coïncide avec le cycle végétatif de la vigne et l'absence quasi totale de

précipitations pendant la maturation du raisin ; en moyenne la parcelle de DHOROS reçoit moins de pluies que les deux autres qui sont, de ce point de vue, pratiquement similaires.

La pluviosité mise à part, les conditions climatiques des stations de *DHOROS et MALLIA* au cours des années 1979 et 1980 furent assez voisines malgré la différence d'altitude entre ces deux parcelles. Par contre, une topographie particulière confère à la station de *POLEMI* des caractères climatiques bien distincts : températures minimales de l'air et températures de la surface du sol beaucoup plus basses (risques de gelées) ; humidité relative de l'air plus élevée et rosées matinales fréquentes à partir du mois de septembre.

LES SOLS

Les sols étudiés reflètent assez bien les caractères de la roche-mère et les particularités topographiques des sites correspondants ; formés sur des sédiments calcaires, ils sont extrêmement riches en carbonate de calcium ; leur profondeur dépend de la pente mais aussi des phénomènes d'érosion et de colluvionnement.

Ceux de *DHOROS et MALLIA,* formés sur calcaire dur, en position topographique accidentée. présentent des propriétés physiques et chimiques tout à fait semblables : faible profondeur, texture grossière, assez bonne structure, teneurs en matière organique moyennes à élevées en surface, acide phosphorique assimilable peu abondant. Dans ces sols l'enracinement reste en majorité, superficiel à sub-superficiel ; le volume de terre fine exploité par les racines étant limité, on comprend que les quantités d'éléments nutritifs se trouvant à la disposition de la plante le soient également ; en ce qui concerne l'eau le problème est plus complexe car la roche-mère calcaire intervient, peut-être, en l'emmagasinant et en la cédant lentement aux racines en période sèche.

Le sol de la parcelle de *POLEMI* est développé sur un calcaire marneux enrichi par colluvionnement ; il se différencie essentiellement par sa grande profondeur associée à une texture très fine, d'où la mauvaise perméabilité et les valeurs élevées de l'humidité équivalente. Contrairement aux parcelles précédentes, le système racinaire étant ici profond, les quantités d'éléments nutritifs à la disposition de la plante sont importantes ; il en est de même pour les réserves en eau utile du sol.

L'ALIMENTATION EN EAU DE LA VIGNE (en 1980 à POLEMI)

Malgré l'absence quasi totale de pluies tout au long de la croissance de la vigne et de la maturation du raisin, l'extension en profondeur des racines à permis une alimentation en eau de la vigne tout à fait satisfaisante.

Au début du cycle végétatif et jusqu'à la floraison, l'eau a été principalement absorbée dans les couches superficielles du sol ; par la suite, au fur et à mesure de l'épuisement des réserves utiles de cette zone, la vigne a puisé davantage d'eau dans les horizons profonds ; au cours de la maturation du raisin, la consommation d'eau fut prépondérante en profondeur.

Manuscrit reçu le 3 janvier 1983 ; accepté pour publication le 7 février 1983.

RÉSUMÉ

Après un large aperçu du cadre géographique, climatique, géologique, pédologique et viti-vinicole du vignoble de Chypre, les mésoclimats et les sols de trois parcelles expérimentales ont été étudiées en 1979 et 1980. Ces parcelles se différencient par leur situation, leur site, leur altitude, leur topographie et la nature des roches-mères. L'alimentation en eau de la vigne n'a pu être étudiée que dans les sols d'une seule parcelle à enracinement profond.

SUMMARY

After a general presentation of the characteristics of the Cyprus vineyard (geography, climate, geology, pedology, viticultural and enological aspects), mesoclimates and soils of three experimental vineyards were studied in 1979 and in 1980. Differences are in connection with site, altitude, topography and type of matrix. Water uptake of the vine was studied in a deep-rooted parcel.

ZUSAMMENFASSUNG

In den Jahren 1979 und 1980 wurden unter besonderer Berücksichtigung der geographischen, klimatischen, geologischen, pedologischen und weinbaulichen Gegebenheiten des Zypriotischen Weibaues, die mesoklimatichen Verhältnisse und die Böden von drei Versuchsparzellen analysiert. Diese Parzellen unterscheiden sich an Hand der Gegend, Lage, Höhe über dem Meeresspiegel, Topographie und der Art des Ursprungsgesteins. Der Wassergehalt konnte nur in den Böden einer tiefwurzeligen Parzelle festgestellt werden.

RESUMEN

Después de un amplio resumen de las condiciones geográficas, climáticas, geológicas, edafológicas y vitivinícola del viñedo de Chipre, se estudian en 1979 y 1980 los mesoclimas y los suelos de 3 parcelas experimentales. Estas parcelas se diferencian en su situación, lugar, altitud, topografía y naturaleza de las rocas madres. La alimentación en agua de la vid no se ha estudiado más que en una sola parcela con enraizamiento profundo.

RIASSUNTO

Dopo una vista generale dell'ambiente geografico, climatico, geologico, pedologico e viti-vinicolo del vigneto di Chypre, i mesoclimi ed i suoli dei tre appezzamenti sperimentali sono stati studiati tra 1979 e 1980. Questi appezzamenti sono differenti con la loro esposizione, il loro paesaggio, la loro altitudine, la loro topo-

grafia e la natura delle rocche madri. L'alimentazione in acqua della vite ha potuto esser studiata soltanta nei suoli d'un unico appezzamento con radicamento profondo.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BRANAS J., BERNON E. et LEVADOUX L., 1946. *Eléments de Viticulture Générale. Ecole Nationale d'Agriculture, Montpellier* (400 p.)

COMPAGNON J., 1970. Alimentation en eau de la vigne dans quelques sols de Graves. Influence sur le raisin. *Thèse Doctorat 3e Clycle,* Bordeaux (103 p.).

DUTEAU J., 1976. Le vignoble des Côtes de Bourg. Les sols et le climat. Influence sur la croissance des sarments et sur la maturation du raisin. *Thèse Doctorat 3e Cycle*, Bordeaux (135 p.).

DUTEAU J., GUILLOUX M. et SEGUIN G., 1981. Influence des facteurs naturels sur la maturation du raisin, en 1979, à Pomerol et Saint-Emilion. *Connaissance Vigne Vin,* **15**, N° 1, 1-27.

DUTEAU J., GUILLOUX M., GLORIES Y. et SEGUIN G., 1981. Influence de l'alimentation en eau de la vigne sur la teneur en sucres réducteurs, acides organiques et composés phénolques des raisins. *C.R. Acad. Sc.,* **292**, (III), 965-967.

POUGET R., 1978. Le cépage et le porte-greffe, facteurs importants de la qualité des vins. *Ann. Technol. Agric.,* **1**, 111-122.

PUCHEU-PLANTÉ B., 1977. Les sols viticoles du Sauternais. Etude physique, chimique et microbiologique. Alimentation en eau de la vigne pendant la maturation et la surmaturation du raisin. *Thèse Doctorat 3e Cycle,* Bordeaux (165 p.)

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 Docteur ès Sciences Naturelles,* Bordeaux (141 p.).

SEGUIN G., ,1971. L'alimentation en eau de la vigne et la maturation du raisin en 1970 sur quelques sols typiques du Haut-Médoc. *Connaissance Vigne Vin,* **5**, N° 3, 293-313.