

Etude des terroirs viticoles vaudois (Suisse) : comportement éco-physiologique de la vigne (cv. Chasselas).

V. Zufferey et F. Murisier

Station de recherche AGROSCOPE Changins-Wädenswil ACW, Centre viticole du Caudoz, Av. de Rochettaz 21, CH-1009 Pully (SUISSE)

e-mail : vivian.zufferey@acw.admin.ch
francois.murisier@acw.admin.ch

L'étude du comportement physiologique et agronomique de la vigne (cv. Chasselas) a été réalisée de 2001 à 2003 par la station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW sur divers terroirs viticoles du Canton de Vaud (Suisse), dans le cadre d'un projet d'étude des terroirs viticoles vaudois en collaboration avec le bureau I. Letessier (SIGALES) à Grenoble et l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL).

La méthode de travail, retenue pour la caractérisation des terroirs viticoles vaudois, tente d'intégrer l'ensemble des paramètres susceptibles d'expliquer le fonctionnement d'un terroir : d'une part, les facteurs naturels (géologie, pédologie et climat) et d'autre part le comportement de la vigne qui est le principal révélateur de la valeur d'un terroir.

L'étude du comportement de la vigne a été réalisée sur un réseau d'environ cinquante parcelles de Chasselas réparties dans quatre zones pilotes (environ 1000 ha). Les unités pédologiques définies et représentatives du vignoble ont entraîné des réponses pertinentes du végétal, notamment sur le comportement hydrique de la vigne, l'expression végétative et la vigueur des souches et sur les caractéristiques qualitatives de la récolte.

Les conditions d'alimentation en eau de la vigne ont été étroitement liées à la réserve en eau des sols (réserve utile, RU) et à la pluviométrie estivale durant les saisons 2001-2003. Le suivi du régime hydrique de la vigne, effectué au moyen du Ψ_{base} , a montré que le niveau de contrainte hydrique a été faible en 2001. La saison 2002 a été marquée par une contrainte hydrique modérée durant la maturation du raisin dans les sites à faible RU (moraines compactes de pente, peyrosols sableux, moraines en recouvrement sur la molasse conglomératique ou gréseuse, ou sur le calcaire du Jura). Partout ailleurs, l'alimentation en eau de la vigne n'a pas été limitante. En 2003, la contrainte hydrique s'est accentuée en cours de saison en raison d'un déficit hydrique élevé durant la période estivale et des températures caniculaires, enregistrées en juin et en août. Les valeurs du potentiel hydrique n'ont cessé de décroître de la floraison jusqu'à la mi-août quels que soient les sites et les types de sol. Globalement, le vignoble s'est trouvé en condition de contrainte hydrique modérée durant la maturation du raisin. Dans certaines situations (moraines compactes de pente ou peyrosols sableux à faible RU), les vignes ont subi une contrainte forte, et des défoliations naturelles ont pu être observées dans la zone des grappes.

Nos résultats ont également mis en évidence que la mesure du potentiel de tige minimum ($\Psi_{\text{T MIN}}$) pouvait rendre compte d'une contrainte hydrique diurne momentanée : de ce fait, le Ψ_{TIGE} s'avère un bon indicateur pour étudier l'émergence de déficits hydriques ou la persistance d'une contrainte après une pluie dans les terroirs viticoles. Nos observations ont indiqué que la technique de discrimination isotopique du carbone ($\Delta C13$) dans les sucres des raisins était étroitement corrélée au régime hydrique observé chez la vigne durant la maturation (phase d'accumulation des sucres dans les baies).

La précocité des terroirs et la vitesse de croissance végétative ont été principalement influencées par le mésoclimat thermique (altitude, déclivité et orientation des pentes). La mise en valeur des stades phénologiques (ex. débourrement) avec les entités climatiques identifiées a donné des résultats encourageants. L'expression végétative de la vigne, analysée à travers la biomasse foliaire rognée ainsi que la vigueur des souches (poids des bois de taille) ont été largement tributaires du réservoir en eau des sols et des conditions d'alimentation hydrique de la plante durant la saison. Les vignes conduites sur des terroirs à RU importante ont présenté des poids de rognage et des poids individuels des sarments plus élevés que les vignes établies sur des sols à RU et enracinement limités.

Le régime hydrique de la plante, observé durant la maturation du raisin, a largement influencé la taille finale des baies et leur concentration en sucres réducteurs. Les vignes soumises à une contrainte hydrique modérée ont obtenu des teneurs plus élevées en sucres des baies que les vignes caractérisées par une absence de stress hydrique. Ce résultat atteste le rôle bénéfique d'une contrainte hydrique modérée pendant la maturation du raisin pour l'accumulation des sucres et pour un arrêt précoce de la croissance végétative (autour de la véraison). Des situations de trop forte restriction en eau (contrainte forte) ont par contre pénalisé la concentration des moûts d'autant plus nettement que la contrainte hydrique était précoce.

Enfin, il faut raisonner les relations « état hydrique de la vigne – expression végétative - composantes de la baie » en considérant pour une contrainte hydrique donnée, sa période d'apparition, sa durée et son intensité. L'aptitude à réguler l'alimentation hydrique apparaît comme le principal facteur qualitatif d'un terroir.

Study of wine-growing land (« terroir ») characteristics in the Canton of Vaud (Switzerland): ecophysiological behaviour of the vine (cv. Chasselas).

A study of the physiological and agronomical behaviour of the vine (cv. Chasselas) was conducted between 2001 and 2003 by the Swiss Research Station Agroscope Changins-Wädenswil ACW on various wine-growing farms (terroirs) in the Canton of Vaud (Switzerland), as part of a study project on Vaudois vines and vineyards in association with the firm I. Letessier (SIGALES) in Grenoble and the Federal Polytechnic School of Lausanne (EPFL).

In order to identify the typical characteristics of Vaudois wine-growing plots or « terroirs », the chosen working method attempted to integrate all factors susceptible of influencing « terroir » functions : on the one hand, natural parameters (geology, soil and climate), and, on the other hand, vine response, the most important indicator of « terroir » value.

The study of vine behaviour was carried out over a region comprising about fifty Chasselas plots spread out over four pilot zones (1000 ha approximately). The defined pedological units, which are representative of vineyards, led to pertinent plant responses, in particular concerning hydrous plant reactions in the vine, its vegetative outgrowth, in addition to qualitative characteristics of the harvest.

Conditions of water supply to the vine were closely linked to soil water reserves (useful reserve, RU) and to summer rainfall during the 2001-2003 growing seasons. The study of water supplies to the vine, measured by means of Ψ_{base} , showed that the level of water stress was low in 2001. The 2002 season differed by its moderate water stress during the period of grape development on sites with low RU (sloping and compact moraines, sandy-stony soils, moraines covering conglomerates and sandstones, or limestone). In all other places, water supplies to the vine were not restricted. In 2003, water stress levels rose during the growing season as a result of a severe water deficit during the summer and heatwave temperatures recorded in June and August. Whatever the type of soil or site, water potential values continued to fall without exception from the time of flowering up until mid-

August. The wine-growing region, as a whole, suffered from moderate water stress levels during grape development. In some vines (sloping and compact moraines or sandy-stony soils with low RU), high water stress levels were observed with natural leaf loss in the grape-bunch zone.

Results from measurements of minimum stem potential ($\Psi_{T \text{ MIN}}$) have also demonstrated that temporary water stress on a daily basis is possible: thus, Ψ_{TIGE} proves to be a reliable indicator for studying the emergence of water deficits or persisting stress after rainfall in wine-growing « terroirs ». Our observations indicate that there is a close correlation between the carbon isotope discrimination technique ($\Delta C13$) in grape sugars and the water supply observed in grape-vines during ripening (sugar accumulation phase in berries).

Early flowering and fruiting in “terroirs” and the speed of plant growth were mainly influenced by the thermic mesoclimate (altitude, angle and orientation of vineyard slopes). Encouraging results were obtained from the identification of distinct plant-growth stages (e.g. bursting of buds) and climatic units. Plant outgrowth of vines, as an expression of leaf biomass together with weight of pruned wood, were largely dependant on soil water reservoirs and conditions of plant water stress during the growing season. Trained vines on high RU land gave both greater pruned weights and greater individual vine-branch weights than vines established on restricted RU soils with limited root systems.

The water supply system to plants, which was observed during grape development, had an important influence on the final berry size and the accumulation of their reduced sugars. Higher levels of sugar in berries were obtained from vines which had suffered from moderate water stress than from vines characterised by the absence of any water stress. The beneficial role of moderate water stress during grape development is thus proven for sugar accumulation and for early stunting of plant growth (around the time of ripening). However, situations of increased water restriction (high stress) penalised must concentration and this was even more noticeable in the case of early water stress.

Finally, in order to rationalise the relationship “vine water supply system – plant outgrowth – berry parameters”, it is necessary to take into consideration a given situation of water stress, the time of its appearance, its duration and intensity. The ability to regulate the water supply system in a “terroir” appears to be its most important qualitative parameter.