Connaissance Vigne Vin, 1983, **17**, N° 4, 281-285.

NOTE

METHODES DE MESURE SIMPLE DE LA SURFACE FOLIAIRE EXPOSEE PAR HECTARE, ELEMENT DETERMINANT DU SYSTEME DE CONDUITE DE LA VIGNE

A. CARBONNEAU

Institut National de la Recherche Agronomique
Station de Recherches de Viticulture
Centre de Recherches de Bordeaux, 33140 Pont de la Maye (France)

Les essais de systèmes de conduite de la vigne réalisés jusqu'à ce jour ont mis en évidence un paramètre déterminant dans l'explication de la production et de la qualité (SHAULIS, 1975 ; SMART, 1976 ; CARBONNEAU, 1980) : la surface foliaire exposée par hectare (SFE). Celle-ci est conçue comme une notion de potentiel d'un système de conduite et non comme un calcul d'une énergie réelle instantanée, les deux aspects pouvant être reliés dans un calcul plus complet.

I. — LA SURFACE FOLIAIRE PAR HECTARE

Le premier paramètre à considérer est le nombre de rangs de plantation par hectare : il vaut 100/E, E étant l'écartement entre rangs (m). La longueur totale de rangs par hectare est 10.000/E (m).

La surface foliaire par mètre de rang est notée de la façon suivante : sur les ceps représentatifs de la géographie et de la vigueur moyenne de la parcelle, on note le nombre moyen de sarments ; cette valeur divisée par l'espacement sur le rang de plantation (D en m) fournit le nombre de sarments par mètre de rang (N) ; ensuite sur au moins 20 sarments de ces ceps, situés dans le milieu de la zone de taille, on applique la méthode de CARBONNEAU (1976) pour mesurer la surface foliaire par sarment (F en m^2) y compris les entrecœurs : $N \times F$ (m) représente donc la surface folaire par mètre de rang.

$$\text{La surface folaire par hectare SF } (m^2) = \frac{10.000 \times N \times F}{E}$$

II. — L'EXPOSITION DU FEUILLAGE

Deux méthodes simples d'appréciation du microclimat du feuillage relatif à l'énergie solaire peuvent être utilisées : les clichés hémisphériques et l'index foliaire (CARBONNEAU, 1980). Elles sont bien corrélées entre elles.

Les clichés hémisphériques :

Par échantillonnage dans la végétation en fonction de la hauteur du feuillage et du nombre de superpositions foliaires, représentant bien la fréquence des diverses situations de feuilles, le pourcentage de ciel vu sur la voûte céleste (C p. 100) est déterminé sur une moyenne de 40 clichés environ. Les conditions de dépouillement standardisé des clichés sont décrites par BOUSQUIE (1982).

L'index foliaire :

Son calcul est fondé sur les mesures de N et de F déjà cités, ainsi que sur des mensurations de la géométrie moyenne de la végétation. Ces dernières permettent le calcul de la surface foliaire pleinement exposée (S en m) notée sur une section verticale de la végétation et 1 mètre de longueur de rang, puis ramenée à 1 m de hauteur de feuillage (H) ; ainsi que l'estimation de la grandeur des trous importants dans la végétation et dans le sens du rang (entre les ceps ou au-dessus des troncs), qui ne peuvent évidemment pas compter dans la captation de l'énergie solaire (T en m), « $-\frac{T}{D}$ » représentant la distance moyenne des trous par mètre de rang (D étant la distance de plantation sur le rang).

L'index foliaire est : $$\frac{(1 - \frac{T}{D}) \times S}{N \times \frac{F}{H}}$$

Il représente par mètre de hauteur de feuillage et par mètre de rang, la part moyenne de la surface foliaire qui bénéficie d'une pleine exposition.

Pour des sections rectangulaires de végétation ou assimilées comme telles, de hauteur « H » (m) et de largeur « e » (m) et de nombre P par cep, S vaut « $P \times (2H + e) / H$ », et l'index foliaire devient :

$$\frac{(1 - \frac{T}{D}) \times (2H + e) \times P}{N \times F}$$

Par rapport à la première formule présentée par CARBONNEAU (1980), il faut spécifier que la surface foliaire « F » est divisée plus simplement par la hauteur du feuillage « H » et non par la longueur du sarment « L », et qu'il est plus précis pour des palissages à allure verticale de multiplier cet index foliaire par « sin i », i étant l'angle d'inclinaison moyen des feuilles par rapport à l'horizontale (i est souvent voisin de 65°). Sin i représente donc la projection du limbe sur un plan vertical de palissage.

L'index foliaire est donc :

$$\frac{(1 - \frac{T}{D}) \times S \times \text{Sin } i}{N \times \frac{F}{H}} \quad \text{ou pour les sections rectangulaires :} \quad \frac{(1 - \frac{T}{D}) \times (2H + e) \times P \times \text{Sin } i}{N \times F}$$

III. — LA SURFACE FOLIAIRE EXPOSEE PAR HECTARE (SFE)

— Par la méthode des clichés hémisphériques, elle vaut :

$$SFE\ (m^2) = \frac{10.000}{E} \times N \times F \times C\ \%$$

— Par la méthode de l'index foliaire, elle vaut :

$$SFE\ (m^2) = \frac{10.000}{E} \times N \times F \times \frac{(1 - \frac{T}{D}) \times S \times \text{Sin } i}{N \times \frac{F}{H}}$$

$$\text{ou} \quad SFE\ (m^2) = \frac{10.000}{E} \times (1 - \frac{T}{D}) \times S \times H \times \text{Sin } i$$

et pour les sections rectangulaires (ou assimilées) :

$$SFE\ (m^2) = \frac{10.000}{E} \times (1 - \frac{T}{D}) \times (2H + e) \times P \times \text{Sin } i$$

Cette seconde méthode présente l'avantage de ne nécessiter qu'un outillage réduit (mesures de E, T, D, S, H, e, i) et de dispenser de toute mesure de surface foliaire.

Toutefois, cette formule ne tient pas compte de l'ombre portée des rangs voisins, phénomène pris en compte par la méthode des clichés hémisphériques. Il est possible de pallier cette insuffisance de façon relativement simple dans le cas de sections rectangulaires de végétation (ou assimilées comme telles).

L'estimation du potentiel moyen de l'ombre portée peut se faire comme suit : le point de repère est pris au ras d'une face externe du feuillage à mi-hauteur (H/2) de celui-ci ; l'angle de visée « v° » est déterminé perpendiculairement au rang et à partir de ce point, par un segment horizontal

de longueur « E — e » et par une ligne atteignant le sommet du rang voisin. Cette situation correspond en fait à un cliché quart-sphérique pris en ce point dans le plan horizontal vers le ciel, sur lequel l'importance du feuillage du rang voisin est proportionnelle à v°/90 °.

Le coefficient de correction pour l'ombre portée « O » est donc « 90° — v° » ; v° est calculé comme l'arc cotg [2 (E — e) / H]

v°

Donc : O = arc th [2 (E — e) / H]° / 90°

Dans le cas d'un système de conduite qui individualise 2 pans distincts de feuillage (P = 2) séparés de E' (m) à mi-épaisseur de chaque pan, la même approche doit être faite à la fois au niveau externe du feuillage vers le rang voisin et à l'intérieur même de l'ouverture. Deux angles de visée doivent être calculés (avec toujours E' > e) :

— à l'extérieur : v° = arc cotg [2 (E — E' — e) / H]°

— à l'intérieur : v'° = arc cotg [2 (E' — e) / H]°

Deux coefficients de correction pour l'ombre portée doivent être calculés :

— à l'extérieur : o = arc tg [2 (E — E' — e) / H]° / 90 °

— à l'intérieur : o' = arc tg [2 (E' — e) / H]° / 90 °

Le coefficient de correction moyen pour l'ombre portée est :

$$O = \frac{o + o'}{2} = \frac{\text{arc tg } [2 (E - E' - e) / H]^\circ + \text{arc tg } [2 (E' - e) / H]^\circ}{180^\circ}$$

Dans tous les cas, le coefficient de correction pour l'ombre portée doit être appliqué aux zones verticales du feuillage et non à son épaisseur horizontale.

Pour des feuillages plans (ou assimilés), la section « S » corrigée pour l'ombre portée vaut : P × (2 O H + e) / H

Au total :

$$SFE\ (m^2) = \frac{10.000}{E} \times \left(1 - \frac{T}{D}\right) \times (2\ O\ H + e) \times P \times \text{Sin } i$$

Des premiers résultats ont indiqué une bonne concordance entre ces deux méthodes de calcul de SFE. La généralisation de leur étude à de nombreux systèmes de conduite est en cours.

Note reçue le 8 décembre 1983

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BOUSQUIE A., 1982. Essai de mise au point chez la vigne de mesures standardisées du microclimat lumineux, de la surface foliaire, de l'état hydrique de la plante et de la coulure. *Mémoire E.N.I.T.A. Bordeaux*, 76 p.

CARBONNEAU A., 1976. Analyse de la croissance des feuilles du sarment de vigne : estimation de sa surface foliaire par échantillonnage. *Connaissance Vigne Vin*, 10, N° 2, 141-159.

CARBONNEAU A., 1980. Recherche sur les systèmes de conduite de la vigne : essai de maîtrise du microclimat et de la plante entière pour produire économiquement du raisin de qualité. *Thèse Docteur-Ingénieur en Œnologie-Ampélologie, Université de Bordeaux II*, 240 p., n° d'ordre 6.

SHAULIS N.J., 1975. Analysis of yield of grapes. *Comm. XXVIth Annual meeting, Am. Soc. of Enologists, San Francisco.*

SMART R.E., 1976. Implications of the radiation microclimate for productivity of vineyards. *Ph. D. thesis Cornell University, Ithaca, New-York*, 174 p.

BIBLIOTHEQUE
ISVV