U 1937

Vol. 57-639 Mai 1984

Bulletin de l'O.I.V.

BIBLIOTECA
CIREN

OFFICE INTERNATIONAL DE LA VIGNE ET DU VIN
11, rue Roquépine, 75008 PARIS

Propositions pour une uniformisation des critères topographiques et climatiques

utilisés pour la caractérisation des sites viticoles

N. BECKER (*)

VITICULTURE

Staatliches Weinbauinstitut
Freiburg, R.F.A.

Donnée du problème

Malgré la collaboration menée avec succès par les pays viticoles dans le cadre de l'*Office International de la Vigne et du Vin* et l'échange croissant des connaissances entre les chercheurs de ces pays, il n'a pas été possible jusqu'à présent de définir des critères uniformes et reconnus de tous pour la description topographique et climatique de sites viticoles. Les difficultés rencontrées découlent d'une part de l'emploi d'unités de mesures fort variées et souvent non métriques et d'autre part de l'utilisation de critères différents et non comparables.

Prenons un exemple :

En ce qui concerne la somme des températures, beaucoup d'auteurs utilisent la « somme des températures actives » de Branas, Bernon et Levadoux (1946). Cette méthode utilise l'échelle de température de Celsius et consiste à sommer les différences positives entre température moyenne journalière et 10 °C sur la période de l'année où les températures moyennes journalières ont été supérieures à 10 °C en moyenne les années précédentes (série chronologique longue).

A Fribourg la « somme des températures actives (Σ Ta) » vaut 1 146 (Σ °C).

(*) *Traduction :* Ch. Schneider, Station de Recherches viticoles et œnologiques (I.N.R.A.), Colmar, France.

(*) Exposé présenté au XVIII[e] Congrès international de la vigne et du vin qui a eu lieu à Cape Town en Afrique du Sud du 24 au 28 octobre 1983, dans le cadre des travaux de la Section 1.1 Viticulture : « *Possibilités d'appréciation objective du milieu viticole* ». Voir aussi *Bulletin de l'O.I.V.*, n° 634, 1983, p. 823 et n° 638, 1984, p. 283.

Cette valeur est quelque peu modifiée si on ne considère plus la période moyenne où les températures moyennes journalières furent > à 10 °C mais la période moyenne sans gelée (Becker, 1977).

Des écarts plus importants sont possibles si cette somme est calculée forfaitairement sur les 7 mois végétatifs, soit d'avril à octobre.

D'autres auteurs (Saaymann et Van Zyl, 1976) utilisent les « degree-days » de Winkler (1962). Cette méthode est basée sur l'échelle des températures de Fahrenheit et consiste à sommer, les différences positives entre température moyenne journalière et 50 °F, d'avril à octobre. A Fribourg, la somme ainsi calculée est égale à 2 024 (Σ °F).

Enfin des auteurs comme Vérès et al. (1978), Licul et al. (1978) désignent la somme des températures actives par la somme des températures moyennes journalières supérieures à 10 °C. Cette somme porte donc sur les températures mêmes et non sur les différences positives.

A Fribourg on obtiendrait ainsi 2 996 (Σ °C) pour cette somme.

Ces exemples montrent à quel point des indices différents utilisés pour décrire la même valeur bioclimatique peuvent amener à une totale confusion.

De par l'emploi si varié qu'est fait des mesures de base, différents auteurs qui proposèrent de nouveaux indices bioclimatiques et les utilisent, font courir le risque d'augmenter encore le désarroi qui existe déjà.

Ces différents indices bioclimatiques sont présentés dans une publication de Costacurta et Roselli (1980) qui essaient de leur attribuer une note de valeur. Notre but n'est pas de porter un autre jugement sur ces indices ; nous pensons qu'il vaut mieux définir des paramètres climatiques élémentaires qui, employés pour décrire un site viticole, permettraient de calculer les différents indices et de juger de leur aptitude à caractériser les conditions écologiques d'une zone viticole.

Le fait qu'il n'existe pas de normes internationales uniformes pour la description topographique et climatique de sites viticoles, conduit aux problèmes suivants :

1. Cela rend plus difficile l'échange de connaissances entre les pays viticoles, car les conditions sous lesquelles ces connaissances furent acquises ne sont pas définies de façon claire et compréhensible.
2. Cela diminue l'efficacité des efforts entrepris par l'O.I.V. pour cerner les problèmes d'écologie de la vigne.
   Ainsi, les spécialistes des différents pays viticoles ont-ils présentés, à l'occasion du congrès O.I.V. de mars 1971 à Mendoza (Argentine), des rapports nationaux fort intéressants sur le thème « Caractéristiques écologiques des vignobles et des cépages » (Bulletin O.I.V., 1972). Mais, comme il n'existait pas de normes et de nomenclatures uniformes, il ne put en être tiré une vue d'ensemble sur les conditions bioclimatiques des régions viticoles des différents pays membres. Sous l'impulsion de M. le Professeur Branas, les rapports nationaux suivants eurent trait à la « Défi-

nition du milieu physique pour les vignobles typiques » (Bulletin O.I.V., 1973) ; ils ne permirent néanmoins pas de réaliser l'uniformité des points de vue souhaitée.

Il nous faut donc constater que la connaissance des critères naturels de base des vignobles reste incomplète dans les pays membres de l'O.I.V.

Propositions

Nos propositions tendent en premier lieu à instaurer une uniformisation des unités de mesure. Les longueurs ou hauteurs devraient être systématiquement exprimées en mètre, non plus en « foot », les températures en degré centigrade, non plus en degré Fahrenheit, enfin précipitations et évaporation en millimètre, non plus en « inches ». Les paramètres climatiques élémentaires devraient être indiqués de sorte que chacun puisse s'en servir pour établir d'autres critères ainsi que les indices bioclimatiques les plus courants. Nous avons regroupé les propositions adéquates dans ce qui suit :

1) *Topographie et orographie*

Latitude, longitude et altitude seront indiquées obligatoirement en ce qui concerne la topographie. La latitude détermine la longueur du jour et l'intensité de l'éclairement, selon les différents mois de l'année, que l'on peut lire dans des tables établies à cette fin. La latitude reflète également le photopériodisme et entre dans le calcul des indices bioclimatiques de Branas et al. (1946) et de Hŭglin (1978).

Les autres critères décrits dans la liste sont facultatifs et ne sont nécessaires que dans les cas mentionnés.

2) *Le rayonnement*

Des mesures de longue date du rayonnement global, du rayonnement net ou du bilan de rayonnement ne sont disponibles que dans peu de stations météorologiques des différents pays viticoles. Une meilleure connaissance de ce critère climatique serait fort souhaitable, puisque le rayonnement influe directement sur l'évaporation et l'évapotranspiration. Étant donné que ce critère manque dans la plupart des relevés climatiques des zones viticoles, il serait illusoire d'exiger qu'on l'indiquât.

Pour caractériser le climat lumineux, il nous faut donc nous rabattre sur la mesure des sommes mensuelles d'ensoleillement. Cette mesure devrait être indiquée obligatoirement, même si de longues séries de mesure ne sont pas disponibles.

3) *Température*

L'utilisation de l'échelle de Celsius nous paraît primordiale. A partir des températures moyennes mensuelles, on peut tirer des données de base qui servent à établir les indices bioclimatiques de Branas et al. (1946), Constantinescou (1967), Budan et Popa (1978).

La moyenne des maxima du mois est nécessaire au calcul de l'indice de Huglin (1978).

Si, de plus, on connaît la température moyenne minimale diurne on peut calculer l'amplitude diurne moyenne. La température moyenne mensuelle du sol à 30 cm de profondeur peut se calculer à partir d'enregistrement de thermographes ou à partir des minima et maxima journaliers. Il paraît urgent d'uniformiser la méthode de calcul de la somme des températures actives. La sommation des températures $>$ 10 °C est à attribuer à Branas et al. (1946). Winkler également utilise ce seuil (10 °C = 50 °F) mais somme des degrés Fahrenheit. La température limite de 10 °C repose sur le fait que la mise en route des processus de développement aboutissant au débourrement, requiert chez la plupart des cépages une température minima voisine de 10 °C. Ceci ressort en particulier des travaux de Pouget (1968). Le seuil de 10 °C se justifie donc du point de vue physiologique. Il est en outre facile à prendre en compte mathématiquement et très largement reconnu. Afin de surmonter la désunion qui règne quant à la définition et le calcul de la somme des températures actives (Σ Ta) et que nous avons abordée dans notre introduction, nous proposons de n'utiliser dorénavant que des degrés Celsius et de sommer non pas les températures $>$ à 10 °C mais les différences positives entre température moyenne journalière et 10 °C, conformément à la définition de Branas et al. et à la Méthode Winkler : l'unité de la somme ainsi calculée sera indiquée entre guillemets, à savoir « Σ °C ». Ainsi quand Licul et al. (1978) indique 2 800-3 000 °C comme somme des températures, cela induit-il en erreur car on peut être amené à penser à des températures absolues. Ces températures sont employées pour décrire des processus industriels et non pas le biotope de la vigne.

Tout aussi variable est la définition de la période sur laquelle est calculée cette somme. Alors que Branas et al. utilise la période où, en moyenne sur un grand nombre d'années, la température moyenne journalière est $>$ à 10 °C, d'autres auteurs (par exemple Becker, 1977) se basent sur la période où, sur un grand nombre d'années, il n'y a pas de gelée. Les deux points de vue conduisent certes à des résultats forts semblables ; mais il n'empêche que là encore, nous proposons de considérer la seule définition de Branas et al. et de renoncer à utiliser la période sans gelée.

La constatation suivante justifie d'ailleurs cet abandon : l'apparition de gelées précoces ou tardives dans différentes stations météos dépend de leur emplacement et ne peut donc être considéré comme représentative de toute une région. Mais, comme il est mentionné dans la liste des paramètres en 3.10

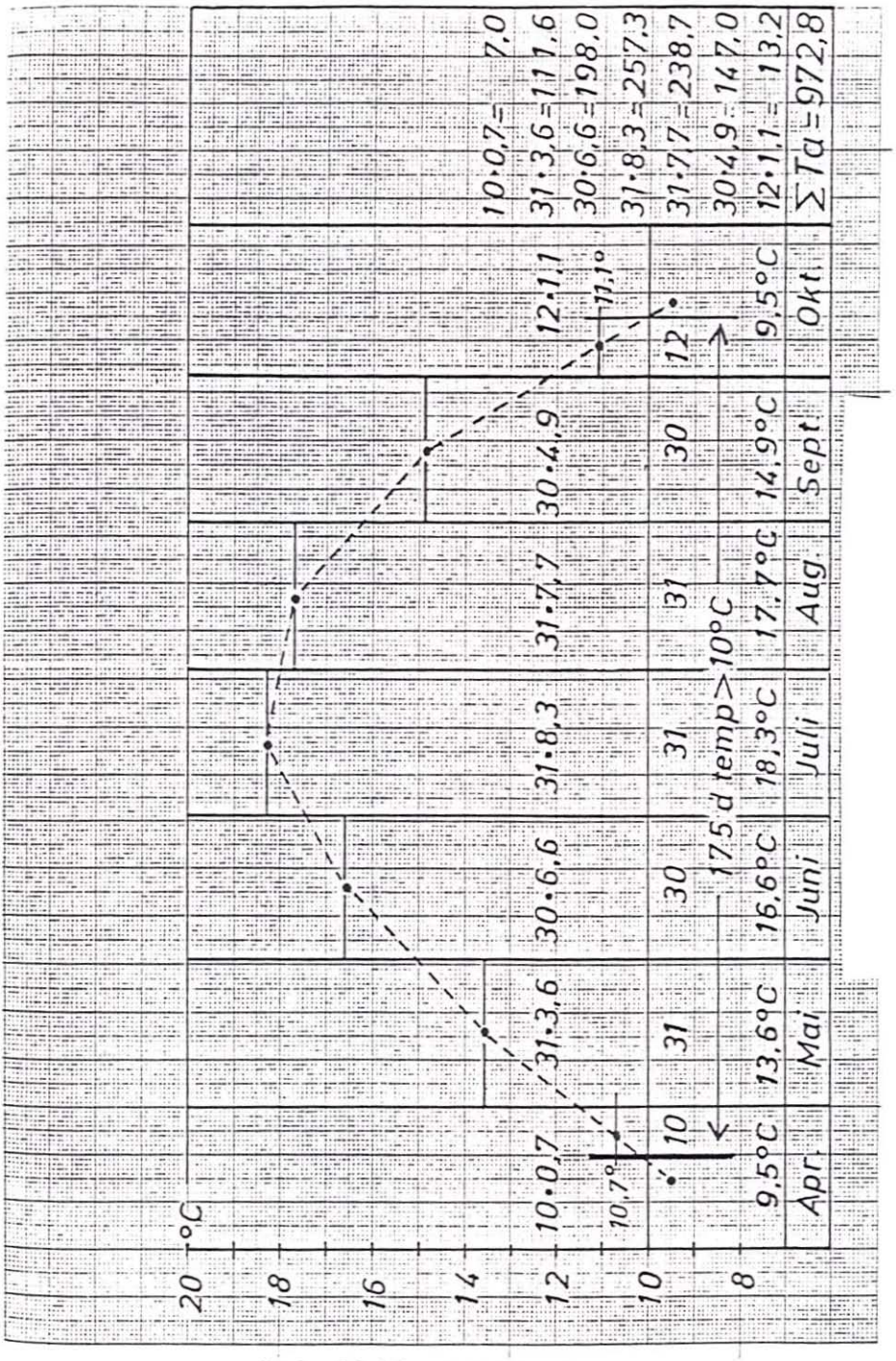

FIG. 1. – *Calcul des sommes de température*

et 3.11, il serait souhaitable, pour les régions où les gelées surviennent en dehors de la période végétative, d'indiquer les dates de la dernière et de la première gelée.

Il faut remarquer qu'il existe des vignobles, par exemple en Afrique du Sud (province du Cap) où les températures moyennes mensuelles de l'hiver ne descendent pas en dessous de 10 °C. Pour ces régions, il ne paraît pas indiqué de prendre en compte les températures supérieures à 10 °C de la période de repos pour la sommation. Nous proposons dans ce cas de limiter la période sur laquelle sont sommées les températures à 7 mois de la période végétative de la vigne. Cet intervalle ne devant pas forcément coïncider avec les mois calendaires mais pouvant s'étaler librement sur 21 décades à préciser selon les conditions locales.

4) *L'eau*

Parallèlement aux relevés de températures et de rayonnement, les précipitations mensuelles constituent un critère de choix pour décrire l'environnement climatique d'un site viticole. Les relevés de fréquence et intensité des précipitations (par exemple nombre de jours avec précipitation $>$ 0,1 mm) ne sont effectués que dans peu de stations. Ce paramètre sera donc considéré comme facultatif.

A l'apport d'eau par les précipitations naturelles, s'opposent les pertes d'eau par évapotranspiration réelle, par ruissellement et par lessivage. L'alimentation en eau de la vigne dépend des disponibilités en eau du sol et des conditions d'évaporation dans l'air. La mesure de l'évapotranspiration réelle n'est possible qu'en surmontant de grandes difficultés. Aussi les valeurs d'évapotranspiration indiquées concernent-elles toujours l'évapotranspiration potentielle (E.T.P.), qu'on peut calculer en se basant sur la température de l'air, le déficit de saturation et la vitesse du vent. C'est la quantité d'eau qui pourrait être évaporée par la surface du sol ou les plantes, si le sol était entièrement saturé d'eau. Les méthodes de mesure qui servent à l'établissement de l'E.T.P. sont toutefois dissemblables. Les pays anglo-saxons du nouveau monde utilisent la « pan evaporation » qui mesure l'évaporation d'une surface d'eau libre, contenue dans une cuvette d'évaporation (pan). Dans d'autres pays on mesure l'évaporation selon Piche. En Allemagne, c'est le procédé de Czeratzki (1968), utilisant des disques en céramique, qui s'est imposé.

Les stations qui ne disposent pas de mesures d'évaporation, la calculent selon des formules très variées. En Allemagne, on utilise traditionnellement la formule de Haude, qui n'est toutefois pas transposable dans d'autres zones climatiques. D'autres pays utilisent la formule de Thornthwaite. La formule la plus précise est celle de Penman, mais elle nécessite le relevé de certains paramètres climatiques qui n'est pas effectué dans toutes les stations. L'unité est donc loin d'être faite en ce qui concerne les méthodes de calcul de l'E.T.P. C'est pourquoi nous conseillons, malgré toutes les réserves, d'adjoindre à la

liste des paramètres climatiques (voir en 4.2) l'E.T.P. établie selon les méthodes de mesure ou de calcul en usage dans chaque pays. Les valeurs ainsi mesurées ou calculées n'en sont pas pour autant comparables. Il faudra donc être extrêmement prudent dans l'utilisation de ces valeurs, obtenues selon des méthodes de mesure ou de calcul différentes, pour des comparaisons de caractéristiques climatiques de différents vignobles.

Malgré ces difficultés, et en vue de pouvoir faire des comparaisons du moins qualitatives entre disponibilité et besoin en eau des vignes de différentes régions viticoles, nous aimerions soumettre une proposition qui trouve son essence dans 2 des indices bioclimatiques très connus :

1. L'indice bioclimatique de Constantinescu (1967). Cet auteur essaye d'appréhender le rapport (de force) entre besoins en eau de la vigne et disponibilités en eau en multipliant la somme des températures actives par la somme des heures d'ensoleillement et en divisant ce produit par la somme des précipitations. L'indice ainsi établi est d'autant plus grand que le produit « température × heures ensoleillement » est grand et que la somme des précipitations est petite. Le défaut de cette formule réside en ce qu'elle donne des valeurs semblables pour des régions chaudes, ensoleillées et bien arrosées, et pour des régions plus fraîches, moins ensoleillées et moins arrosées.
2. L'indice bioclimatique de Huglin (1978). Pour la sommation des températures actives, Huglin utilise une moyenne entre température moyenne et température maxima du jour et non pas la moyenne journalière. Ceci a pour effet de donner plus de poids aux températures plus élevées de la période diurne qui ont une répercussion importante sur la physiologie de la vigne.

Notre proposition pour une comparaison qualitative des disponibilités en eau et des besoins de la vigne dans différents vignobles est représentée en figure 2 sous forme d'un climatogramme. Nous avons juxtaposé les valeurs

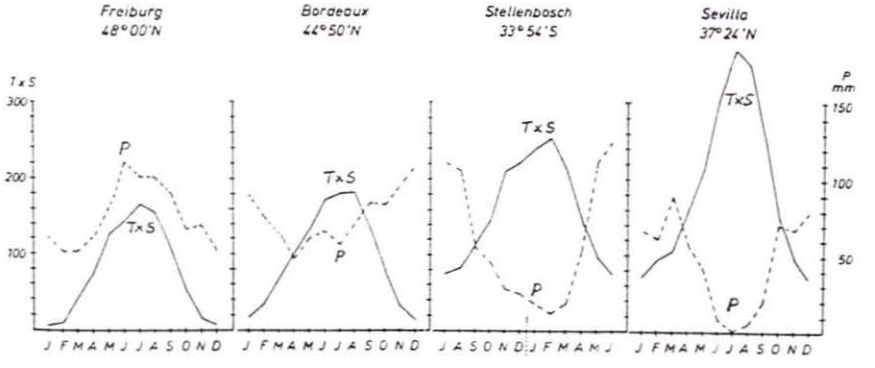

FIG. 2. – *(Description voir le texte)*

mensuelles d'un produit « température × ensoleillement » aux précipitations mensuelles. Selon l'indication de Huglin, nous utilisons la moyenne entre température moyenne mensuelle et moyenne des maxima du mois. Cette température qui, de façon analogue à certaines formules d'évaporation, donne plus de poids aux températures élevées du jour est ensuite multipliée par la durée moyenne d'ensoleillement journalier du mois considéré. De cette façon le rayonnement, facteur important pour l'E.T.P., est également pris en compte.

Nous avons donc représenté simultanément ces valeurs « T × S » avec les précipitations mensuelles cumulées en mm (P) dans un rapport de 2 à 1. La connaissance des précipitations permet d'avoir des indications quant à l'humidité de l'air de chaque mois qui conditionne, elle aussi, l'E.T.P.

Ces climatogrammes constituent en quelque sorte une représentation des disponibilités et des besoins en eau. Celui de Fribourg fait clairement apparaître un surplus d'eau, alors que Stellenbosch et Séville accusent un déficit d'eau. La surface comprise entre les deux courbes (quand elles se coupent) peut être interprétée comme illustrant l'importance du stress hydrique.

5) *Stades phénologiques*

Afin de pouvoir mettre en rapport les paramètres climatiques avec le déroulement de la période végétative de la vigne, il faudrait indiquer les dates des différents stades phénologiques mentionnés, comme indiqué sur la liste.

Propositions pour une uniformisation des critères topographiques et climatiques utilisées pour la caractérisation des sites viticoles

1.	*Topographie et Orographie*	
1.1	Latitude (degré et min, N ou S).	Longueur du jour en heures, prise entre lever et coucher du soleil, qu'on trouve dans des tables. Utilisée dans les indices bioclimatiques de Branas et de Huglin.
1.2	Longitude (degré et min, E ou W).	
1.3	Altitude (en mètres).	
1.4	facultatif : indications générales telles proximité d'une chaîne de montagnes, de lacs ou de fleuves. Éventuellement copie d'une carte de la région.	
(1.5)	Exposition (en degrés N = 0°, E = 90°, S = 180°, W = 270°).	Calcul de l'énergie reçue par rayonnement solaire direct (Brandtner, 1973).
(1.6)	Inclinaison (en degrés).	
1.5 et 1.6 ne sont obligatoires que si la plantation est en pente. Si la plantation est en terrasse, indiquer exposition et inclinaison du versant.		

1.7 hauteur au-dessus du fond de vallée de l'endroit (en mètres). Cette indication n'est obligatoire que s'il y a des risques de dégâts de gelées.	
2. *Rayonnement*	
2.1 Somme mensuelle des heures d'ensoleillement (h) (indiquer la période sur laquelle on somme).	On en tire : la somme annuelle la somme sur la période végétative heures d'ensoleillement pour différents indices bioclimatiques.
3. *Température* (toutes données en centigrades (°C)). (Mesures sous abris à 2 m du sol. Si les mesures sont faites à une hauteur différentes, l'indiquer. On situera la station en indiquant altitude et hauteur au-dessus du fond de vallée de l'endroit. Indiquer les périodes de mesure.)	
3.1 Moyennes mensuelles	On en tire : moyenne mensuelle moyenne de la période végétative somme des températures pour différents indices bioclimatiques.
3.2 Moyennes mensuelles des maxima diurnes	Indice bioclimatique selon Huglin.
3.3 Moyennes mensuelles des minima diurnes.	
(3.4) Température maxima record.	
(3.5) Température minimum record.	
3.4 et 3.5 sont facultatifs et n'ont de valeur que si on dispose de mesures sur 30 ans.	
3.6 Moyennes mensuelles de la température du sol à 30 cm de profondeur. (Indiquer nature et couleur du sol, végétation spontanée.)	
Pour les zones où les moyennes mensuelles des mois de repos végétatif de la vigne sont inférieures à 10 °C	
3.7 Date moyenne où la température moyenne journalière dépasse 10 °C au printemps	Durée moyenne de la période qui permet théoriquement la croissance de la vigne.
3.8 Date moyenne où la température moyenne journalière devient inférieure à 10 °C à l'automne	Ces 2 dates peuvent être déterminées graphiquement avec suffisamment de précision à partir de la courbe des températures moyennes mensuelles (voir fig. 1).
3.9 Somme des températures actives Σ Ta = somme des différences positives entre température moyenne journalière et 10 °C sur la période comprise entre les 2 dates définies en 3.7 et 3.8.	Obtenir avec suffisamment de précision à partir des températures moyennes mensuelles et du nombre de jours (voir fig. 1).

Pour les zones où il y a régulièrement des gelées durant les mois de repos de la vigne, on indiquera en plus :	
3.10 Date moyenne de la dernière gelée au printemps.	
3.11 Date moyenne de la première gelée à l'automne	Durée moyenne de la période sans gelée.
(3.12) Facultatif : nombre moyen de jours où la température est descendue en dessous de – 10 °C au cours de l'année.	
Pour les zones où les moyennes mensuelles des mois de repos végétatif de la vigne peuvent dépasser 10 °C (par ex. province du Cap en Afrique du Sud).	
3.13 Somme des températures actives Σ Ta = somme des différences positives entre température moyenne journalière et 10 °C sur une période de 7 mois végétatifs de la vigne.	Obtenue avec suffisamment de précision à partir des températures moyennes mensuelles, comme indiqué à la figure 1.
4. *L'eau*	
4.1 Précipitations mensuelles (mm)	– Précipitations annuelles. – Précipitations sur la période végétative. – Indice hydrothermique de Branas.
4.2 E.T.P. moyenne par mois (mm) Indiquer la méthode de calcul : par ex. : Penman, Thornthwaite, Haude ou la méthode de mesure : par ex. : Pan-Évaporation, Piche, Czeratzki.	– E.T.P. annuelle. – E.T.P. sur la période végétative. – Bilan hydrique.
(4.3) Moyennes mensuelles de la somme des heures où l'humidité relative de l'air fut supérieure à 80 p. 100	Risque d'attaque ou de propagation des maladies cryptogamiques.
(4.4) Moyennes mensuelles de la somme des heures où l'humidité relative de l'air fut inférieure à 40 %.	
4.3 et 4.4 sont facultatifs.	

5. *Stades phénologiques*

Indiquer sommairement les dates pour les cépages importants de la région.
On donnera les intervalles entourant le débourrement, la floraison, la récolte, la chute des feuilles.
L'intervalle de temps choisi étant la décade.

Par exemple : – débourrement 1re et 2e décades d'avril ;
– floraison 1re décade de juin ;
– récolte 2e décade de septembre jusqu'à la 3e décade d'octobre ;
– chute des feuilles 1re décade de novembre.

Bibliographie

Becker (N.J.), 1977. – Influence des facteurs géographiques et topographiques sur la qualité de la vendange. Symposium international sur la qualité de la vendange. Œnological and Viticultural Research Institute, Stellenbosch, South Africa.

Branas, Bernon, Levadoux, 1946. – Éléments de viticulture générale. Montpellier.

Brandtner (E.), 1973. – Die Bewertung geländeklimatischer Verhältnisse in Weinbaulagen. Deutscher Wetterdienst, Zentralamt, Abt. Agrarmeteorologie, Offenbach.

Budan (C.) et Popa (V. Ch.), 1978. – Indices synthétiques utilisés comme moyen d'estimation des principales ressources écoclimatiques dans la culture de la vigne. Symposium international sur l'Écologie de la Vigne. Ministère de l'Agriculture et de l'Industrie alimentaire, Roumanie.

Czeratzki (W.), 1968. – Ein Verdunstungsmesser mit keramischer Scheibe. *Landbauforschung Völkenrode*, **18**, Helf 2, Seite 93-98.

Constantinescu (G.), 1967. – Méthodes et principes de détermination des aptitudes viticoles d'une région et du choix des cépages appropriés. *Bull. O.I.V.*, **441**, 1179-1205.

Costacurta (A.) et Roselli (G.), 1980. – Critères climatiques et édaphiques pour l'établissement des vignobles. *Bull. O.I.V.*, **596**, 773-785.

Huglin (P.), 1978. – Nouveau mode d'évaluation des possibilités héliothermiques d'un milieu viticole. Symposium international sur l'Écologie de la Vigne. Ministère de l'Agriculture et de l'Industrie alimentaire, Roumanie.

Licul (R.), Vuksanovic (P.) et Colnaric (J.), 1978. – Critères scientifiques permettant la délimitation des zones d'appellation d'origine. *Bull. O.I.V.*, **571**, 677-689.

Pouget (R.), 1968. – Nouvelles conceptions du seuil de croissance. *Vitis*, **7**, 201-205.

Saayman (D.) and Van Zyl (J.L.), 1976. – Irrigation of wine grapes in South Africa. Œnological and Viticultural Research Institute, Stellenbosch.

Veres (A.) et Valachovic (A.), 1978. – Observations phénologiques et mesures bioclimatiques. *Bull. O.I.V.*, **564**, 77-86.

Winkler (A.J.), 1962. – General viticulture. Berkeley and Los Angeles.

BIBLIOTECA CIREN