

Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit
Band: 64 (1973)
Heft: 2

Artikel: L'extrait des vins suisses
Autor: Lipka, Z. / Schopfer, J.-F.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-982290>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

L'extrait des vins suisses

Z. Lipka et J.-F. Schopfer

Station fédérale de recherche agronomique, Lausanne

Introduction

L'extrait sec total ou extrait (Trockensubstanz) est une des analyses les plus importantes des denrées alimentaires et notamment des liquides, parce qu'elle donne de façon simple et rapide une indication précise sur la teneur du produit en matières nutritives dissoutes dans l'eau. C'est un des premiers dosages qui aient été préconisés sur les vins au siècle passé où il fut très utilisé pour déceler des mouillages ou autres falsifications. C'est actuellement une des analyses les plus fréquemment utilisées avec l'alcool, l'acidité totale et les cendres pour caractériser un vin.

La définition de cet extrait sec total n'est pas si simple qu'il pourrait paraître: Le Manuel Suisse des denrées alimentaires précise: «On entend par extrait (ou plus correctement extrait sec total) la totalité des substances qui ne se volatilisent pas lors de la distillation de la partie eau-alcool». Dans le texte allemand, on a jouté le terme nouveau de «Trockensubstanz». (Manuel suisse des Denrées alimentaires ou M.D.A. Vol. II. Chap. 30.—05). Cette définition n'est pas absolument claire, parce qu'elle ne précise pas dans quelles conditions cette distillation de la partie eau-alcool doit être faite (température, pression, durée de la distillation, etc.). Il est cependant possible de se référer à une autre partie de ce Manuel (MDA. Vol. I p. 506) qui précise: «La dessiccation sous vide est recommandée pour les substances qui se décomposent par un séchage à l'air libre à 100 ° C». Certaines substances dissoutes dans le vin sont précisément décomposables à cette température; les méthodes recommandées sont:

- a) La dessiccation sous vide en dessiccateur,
- b) La dessiccation sous vide en étuve à une température choisie en fonction de la stabilité des substances à la chaleur,
- c) La dessiccation dans le pistolet à vide,
- d) La dessiccation sous vide poussé à température ambiante,
- e) La lyophilisation.

L'Office international de la vigne et du vin est plus précis: «*L'extrait sec total* ou *matières sèches totales* est l'ensemble de toutes les substances qui, dans des conditions physiques déterminées, ne se volatilisent pas. Ces conditions physiques doivent être fixées de telle manière que les substances composant cet extrait subissent le minimum d'altération». (O.I.V.: Convention Internationale pour l'unification des méthodes d'analyse des vins, méthode A 3).

Cette définition est complétée par la description de la méthode de référence par pesée du résidu non volatil dans les conditions physiques fixées; elle ne présente ainsi aucune ambiguïté quant à la détermination de l'extrait sec total.

A côté de cet extrait sec total, il a fallu très tôt introduire d'autres notions voisines permettant de nuancer l'appréciation de la teneur du vin en matières nutritives:

On entend par *extrait sans sucres* (M.D.A.) ou *extrait non réducteur* (O.I.V.) l'extrait sec total dont on a soustrait les sucres totaux. Les sucres totaux sont, par définition, la somme des sucres directement réducteurs et du saccharose qui doivent être dosés selon les méthodes reconnues de dosage des sucres réducteurs et non réducteurs (exclusivement le saccharose pour les vins). Le terme employé par l'O.I.V.: *extrait non réducteur* n'est donc exact que dans la mesure où le vin ne contient pas de saccharose. Or, il est prouvé que les jus de raisins contiennent de petites quantités de saccharose (1).

D'autre part, il est bien connu que le vin contient, en faibles quantités, des substances réductrices qui interviennent dans le dosage des sucres réducteurs et qui ne sont pas des sucres fermentescibles: lorsqu'on trouve dans un vin sec moins de 1 g/l de sucres réducteurs, on peut être quasi certain qu'il ne s'agit pas là de sucres fermentescibles (2). C'est pourquoi l'O.I.V. a introduit une notion complémentaire: «*L'extrait réduit* qui est l'extrait sec total diminué des sucres totaux excédant 1 gramme, du sulfate de potassium excédant 1 gramme, du mannitol, s'il y en a, et de toutes les substances chimiques éventuellement ajoutées au vin». C'est là une notion extrêmement importante et qui ne figure pas dans les définitions suisses.

Enfin, on a défini un «reste d'extrait» qui est l'extrait sec total diminué des sucres totaux et de l'acidité fixe.

La précision de la détermination est de $\pm 0,4$ g/l selon le M.D.A. et de $\pm 0,5$ g/l selon l'O.I.V.

Les résultats de ces analyses d'extraits sont exprimés conventionnellement en g/l de saccharose (bien que, dans le mélange des substances composant l'extrait sans sucres et le reste d'extrait, il n'y ait pratiquement pas de saccharose.)

Ces diverses définitions sont donc sans ambiguïté lorsqu'elles sont complétées par la description des méthodes d'analyses préconisées pour les dosages et par les tables numériques nécessaires à l'exploitation des mesures de laboratoire.

Nous avons cherché à préciser, dans le présent travail, l'exactitude des méthodes proposées en fonction des définitions.

Méthodes d'analyse

Nous avons comparé entre elles les méthodes suivantes:

1. L'ancienne méthode par évaporation au bain-marie à 100 ° C du mélange hydroalcoolique. Cette méthode, abandonnée depuis longtemps en Suisse, avait cependant servi de base à l'établissement de la table pour le calcul de l'extrait des vins d'après *E. Ackermann*, table utilisée jusqu'en 1970.

2. La méthode de référence A 3, de l'Office international de la vigne et du vin, par évaporation du vin sous vide à 70 ° C dans les conditions codifiées.

3. La méthode picnométrique directe par mesure de la densité de la boisson débarrassée de son alcool par distillation, puis ramenée à son volume primitif par adjonction d'eau (M.D.A. II. 30/05).

4. La méthode dite de *Tabarié*, picnométrique, permettant de calculer l'extrait en connaissant la densité du vin et la densité de son distillat hydroalcoolique; méthode rapide, précise et très couramment utilisée. (M.D.A. II 30/06).

Description rapide de ces quatre méthodes:

1. *Méthode ancienne du résidu sec* (3): 50 ml de vin mesurés à l'aide d'une pipette sont versés dans une capsule de platine (85 mm de diam. et 20 mm de haut.) et évaporés sur un bain-marie à forte ébullition jusqu'à consistance sirupeuse, puis la capsule est chauffée dans une étuve à vapeur d'eau pendant 2 heures et demie. Refroidir dans un exsiccateur et peser. L'extrait est exprimé en g/l.

2. *Méthode de référence A 3 de l'O.I.V.* (réf. citée):

L'évaporation du vin se fait dans une étuve à vide, à une pression absolue de 20 à 25 mm de mercure et dans un courant d'air desséché par passage sur l'acide sulfurique, à raison de 40 l/heure. On utilise une capsule en acier inoxydable de 6 cm de diamètre et 2,5 cm de haut, munie d'un couvercle exactement ajusté; dans cette capsule, on place 4 g de papier buvard préalablement lavé à l'acide chlorhydrique et rincé, sous forme d'une bande de 22 mm de large enroulée. Après avoir séché pendant une heure le tout dans l'étuve, on pèse la tare; on introduit alors 10 ml de vin qui doit être immédiatement absorbé par le buvard. On sèche à l'étuve les capsules ouvertes pendant un temps suffisant, à déterminer au préalable. Puis on ferme la capsule et pèse le tout. La méthode est à vérifier auparavant avec une solution d'acide lactique à 10 g/l. L'extrait est exprimé en g/l avec une décimale.

3. *Méthode par picnométrie* (M.D.A. II, 30—05):

Après distillation d'exactly 100 ml de vin (mesurés à 20 ° C) aux $\frac{2}{3}$, sans aucune adjonction préalable, on reprend le résidu que l'on ramène au même volume (100 ml) que le vin initial avec de l'eau en rinçant soigneusement le ballon (exactement à 20 ° C aussi). On détermine la densité relative apparente de cette solution à 20 ° C par rapport à l'eau à 20 ° C; on trouve dans les «tables d'extrait 20 ° C / 20 ° C pour la détermination de la teneur en extrait de solutions aqueuses» le résultat cherché (4). (M.D.A. vol. I. p. 818). Cette table est tirée des tables de *Plato* établies à 15 ° C / 15 ° C (5). L'extrait est exprimé en g/l de saccharose avec une décimale.

On exprime donc la teneur en matières sèches du vin comme si c'était du saccharose pur qui était dissous dans le vin à la place des acides, sels, polyphénols, substances azotées, etc. Ou si l'on préfère: «L'extrait sec est exprimé par la quantité de saccharose qui, dissoute dans une quantité d'eau suffisante pour avoir 1 litre, donne une solution de même densité que le résidu sans alcool» (O.I.V. méthode usuelle A 3).

4. *Méthode picnométrique d'après Tabarié* (M.D.A. II 30—06 et O.I.V. méthode usuelle A 3):

Dans cette méthode, on détermine la densité relative apparente du distillat hydroalcoolique du vin (utilisé pour le dosage de l'alcool) d'une part et celle du vin préalablement débarrassé de son acide carbonique d'autre part, les deux densités étant mesurées à 20°C / 20°C. On en déduit la densité relative apparente du résidu sans alcool en soustrayant la densité du distillat de celle du vin et en ajoutant 1. Cette valeur de la densité relative apparente permet de trouver la valeur de l'extrait comme ci-dessus (méthode 3); les mêmes remarques que plus haut sur le résultat sont valables.

Comparaison des méthodes

1. Méthode de référence et méthodes usuelles

La méthode No 2, dite méthode de référence A 3 de l'O.I.V. doit être conduite exactement selon les codifications prescrites. Dans ces circonstances, le graphique de la figure No 1 montre que la dessiccation à l'étuve doit se poursuivre au moins 8 heures jusqu'à l'obtention d'un poids constant.

La vérification de cette méthode selon les prescriptions de l'O.I.V.: dosage de l'extrait dans une solution de saccharose pur à 100 g/l et dans une solution d'acide lactique pur à 10 g/l ont permis de constater qu'au bout de 8 heures, l'extrait

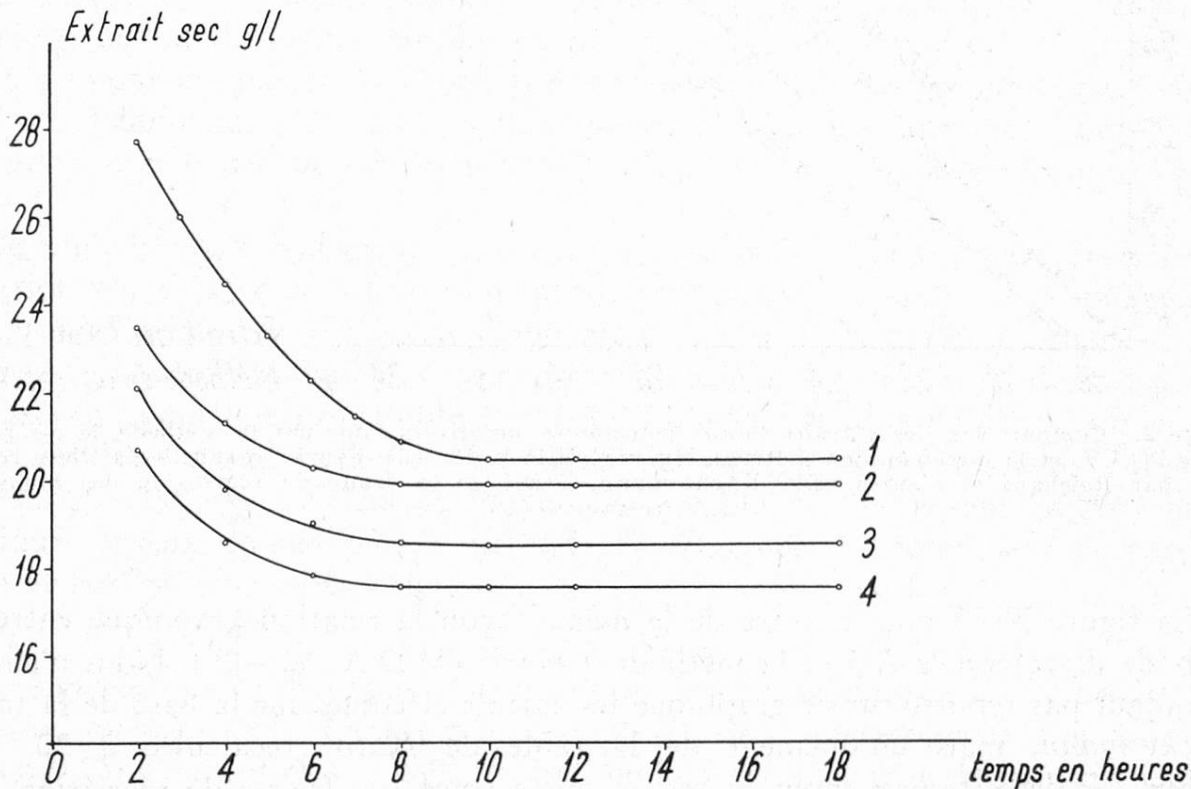


Figure 1. Détermination du temps minimum de dessiccation dans l'étuve à vide selon la méthode de référence A3 de l'O.I.V. Conditions de travail: pression absolue 20 mm Hg. Température: 70°C. Courant d'air desséché sur H₂SO₄: environ 40 l/heure.

mesuré correspond au titre exact de la solution. Ce dosage reste constant si l'on prolonge la durée de dessiccation sous vide.

Nous avons ensuite comparé les méthodes dites usuelles ou de routine, à savoir la méthode par picnométrie (M.D.A. 30—05) et la méthode selon *Tabarié* (M.D.A. 30—06) à cette méthode de référence. Pour l'exploitation des résultats de ces méthodes, nous avons employé d'une part l'ancienne table de calcul suisse dite table d'*Ackermann* recalculée pour la température de 20 ° C et, d'autre part, la table de calcul des extraits à 20 ° C / 20 ° C recalculée par *Reichard* d'après les données de *Plato*.

La figure No 2 nous montre le relation graphique entre les résultats de la méthode de référence A 3, (en abscisses) et les résultats de la méthode picnométrique directe (M.D.A. 30—05), (en ordonnées), avec utilisation de ces deux tables de calcul de l'extrait.

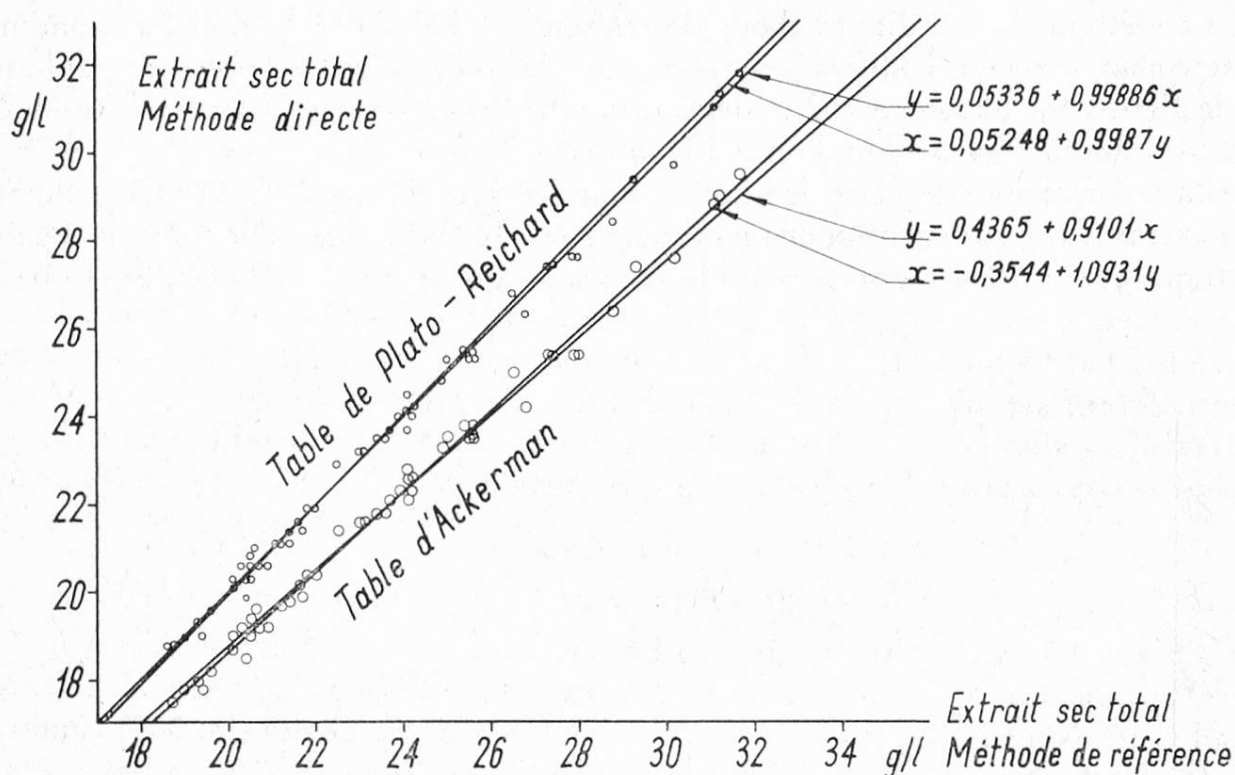


Figure 2. Comparaison des extraits totaux déterminés sur divers vins, par la méthode de référence A3 de l'O.I.V. et la méthode picnométrique directe (M.D.A. 30—05) d'après la table de *Plato* recalculée par *Reichard* et d'après celle d'*Ackermann*. Tracé de la droite de régression des moindres rectangles.

La figure No 3 nous montre de la même façon la relation graphique entre la méthode de référence A 3 et la méthode *Tabarié* (M.D.A. 30—06). Nous n'avons cependant pas reporté sur ce graphique les calculs effectués sur la base de la table d'*Ackermann*, mais uniquement de la table de *Plato* (recalculée à 20 ° C).

Sur ces deux figures, nous avons en outre tracé les droites de régression des moindres carrés représentant la relation entre les résultats de la méthode usuelle et de la méthode de référence.

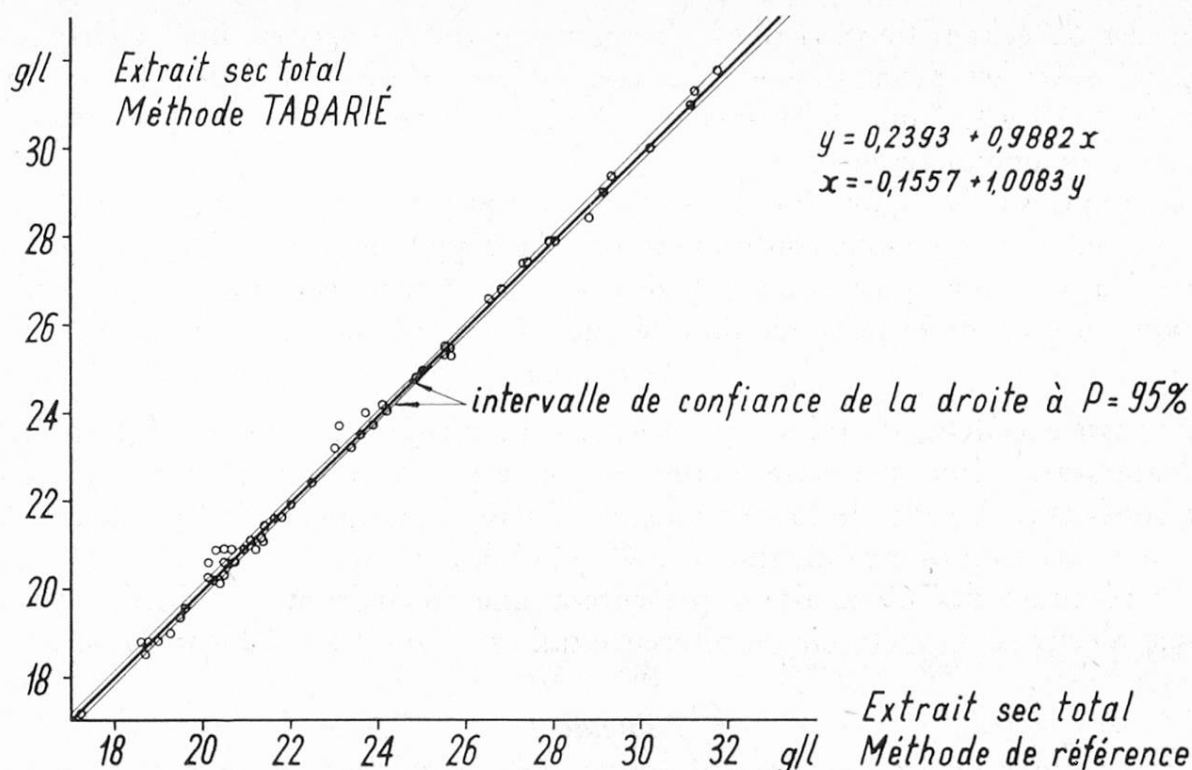


Figure 3. Comparaison des extraits totaux déterminés, sur divers vins, par la méthode de référence A3 de l'O.I.V. et la méthode picnométrique de Tabarié selon la table de Plato. Tracé de la droite de régression des moindres rectangles.

On constate immédiatement, dans la figure No 2, que l'utilisation de l'ancienne table de *Ackermann* donne des résultats inférieurs à ceux de la méthode de référence. La différence est de $- 1,2$ g/l pour un extrait de 20 g/l et de $- 2,6$ g/l pour un extrait de 32 g/l. Il était donc absolument logique et nécessaire que l'on abandonnât cette table, que la Suisse était d'ailleurs seule à employer, pour adopter celle de *Plato*, recalculée à 20° C. C'est chose faite depuis plus d'une année.

De plus, on voit également, dans cette figure No 2, que les deux droites de régression $y = f(x)$ et $x = f(y)$ sont pratiquement confondues avec la diagonale passant par l'origine: $y = x$. Cette diagonale $y = x$ est tout entière à l'intérieur de l'intervalle de confiance que l'on peut tracer de part et d'autre de ces deux droites de régression pour une probabilité $P = 0,95$. Cela signifie que l'on peut admettre que les résultats d'analyse de l'extrait par la méthode picnométrique selon *Tabarié* (M.D.A. 30—06), avec calcul au moyen de la table de *Plato*, sont en moyenne identiques à ceux donnés par la méthode de référence. Le coefficient de corrélation de la régression est très élevé:

$$r = 0,9982$$

ce qui signifie que la dispersion des résultats de part et d'autre de la droite de régression est très faible. L'écart-type résiduel s_{yx} de la régression de y en x vaut environ 0,25, c'est-à-dire que le 95 % des résultats auront une précision supérieure à $\pm 0,5$ g/l, ce qui justifie le degré de précision de la méthode du Manuel suisse des denrées alimentaires, fixé à $\pm 0,4$ g/l.

Sur les 60 échantillons analysés, 2 seulement ont enregistré une différence de $\pm 0,6$ g/l entre les deux méthodes; 5 une différence de $\pm 0,5$ g/l; 4 une différence de $\pm 0,4$ g/l; 7 une différence de $\pm 0,3$ g/l; 8 de $\pm 0,2$ g/l; 22 de $\pm 0,1$ g/l et 11 avec aucune différence.

De même, sur la figure No 3, on constate que les deux droites de régression $y = f(x)$ et $x = f(y)$ sont confondues avec la diagonale à 45° , ce qui signifie qu'avec la méthode picnométrique directe on obtient également des résultats identiques à ceux de la méthode de référence. Le coefficient de régression

$$r = 0,9988$$

est lui aussi excellent, de même que l'écart-type résiduel s_{yx} qui est égal à 0,206.

Il apparaît même que cette méthode directe permettrait une précision légèrement supérieure à celle de la méthode de *Tabarié* puisque le 95 % des résultats avait une variation plus petite que $\pm 0,41$ g/l (2 écarts-types).

Les résultats des 60 analyses présentent une répartition des différences par rapport à ceux de la méthode de référence qui est donnée au Tableau 1.

Tableau 1

Différence entre les extraits totaux donnés par la méthode directe et ceux de la méthode de référence

Différence en g/l	0	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$	$\pm 0,6$
Nombre de résultats présentant cette différence	11	23	14	7	2	1	2
Pourcentage des résultats ayant cette différence	18,3 %	38,3 %	23,3 %	11,7 %	3,3 %	1,8 %	3,3 %

On peut admettre, en pratique, que les deux méthodes usuelles: directe (M.D.A. 30—05) et selon *Tabarié* (30—06) sont aussi bonnes l'une que l'autre et donnent des résultats identiques, statistiquement, à la méthode de référence.

L'histogramme de la figure 4, qui donne la distribution des fréquences du rapport des extraits calculés selon ces deux méthodes, illustre bien cette précision et cette identité des résultats des deux techniques.

2. Corrections

Le Manuel suisse des denrées alimentaires ne prévoit aucune correction pour la teneur du vin en anhydride sulfureux total, alors que le recueil des méthodes d'analyses de l'O.I.V. prescrit de diminuer la densité relative apparente du vin de 0,000006 S (S étant la teneur en anhydride sulfureux total du vin en mg/l).

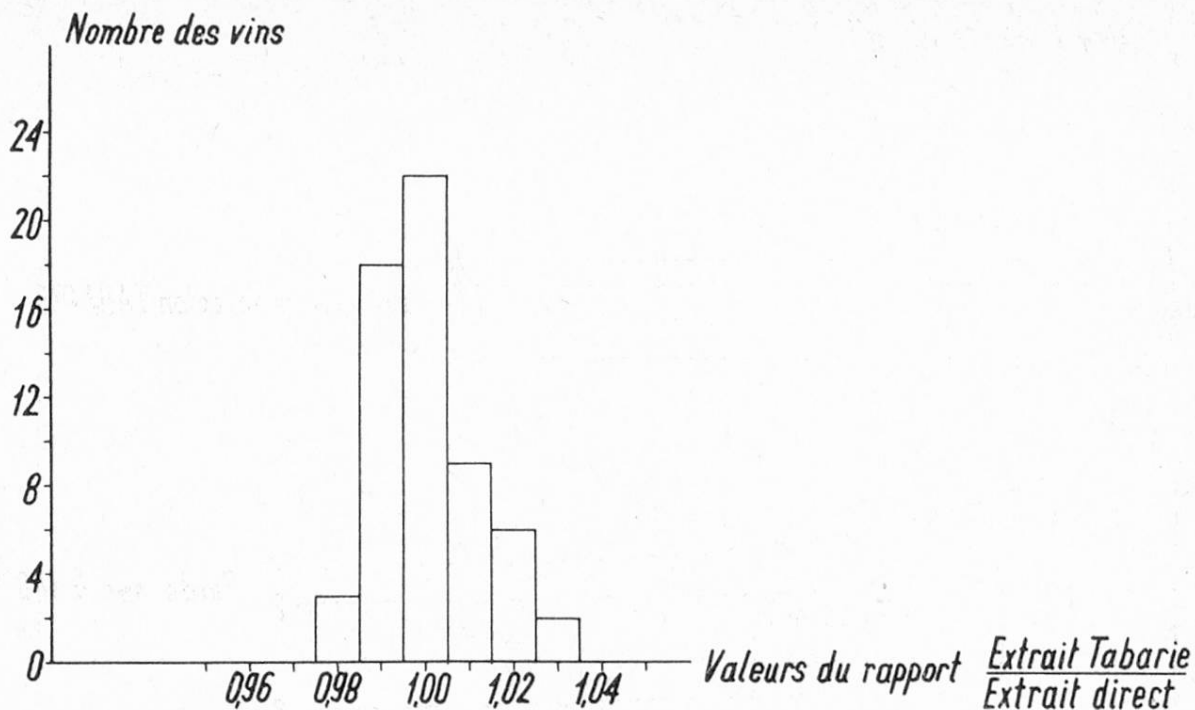


Figure 4. Histogramme des fréquences du rapport des extraits selon les 2 méthodes picnométriques du Tabarié et directe.

La teneur en SO_2 total des vins suisses étant comprise entre 50 et 200 mg/l (6), cette correction sera donc au maximum de $-0,30$ g/l sur l'extrait total pour les teneurs les plus élevées en acide sulfureux et en général de $-0,15$ g/l pour la plupart des vins.

Cette correction est faible, de l'ordre de grandeur des erreurs de mesures; elle n'est cependant pas négligeable, surtout dans le dosage de l'extrait des vins de Chasselas dont la teneur est déjà naturellement basse, comme nous le verrons plus loin.

3. Ancienne méthode par évaporation à 100°C

Cette méthode a été testée en comparaison de la méthode usuelle selon *Tabarié*. Le graphique de la figure No 5 montre l'évolution des pesées du vin en cours d'évaporation sur le bain-marie à 100°C , puis à l'étuve à 100°C , en fonction du temps. Pour chacun de 3 vins étudiés, on a donné la valeur de l'extrait total selon *Tabarié*.

On constate immédiatement que le poids sec à 100°C atteint la valeur égale à celle de l'extrait selon *Tabarié* après moins d'une heure, dans les conditions de notre expérimentation; il diminue ensuite régulièrement selon une courbe asymptotique pour atteindre une valeur finale, après 10 heures, inférieure de 5 à 7 g/l à la valeur exacte.

A la température de 100°C , au contact de l'air, certaines substances naturelles de l'extrait sont ou vaporisées ou décomposées, faussant ainsi les résultats de l'analyse. Même la technique habituelle, consistant à procéder à la dessiccation, toujours dans les mêmes conditions, durant un temps déterminé, manque de pré-

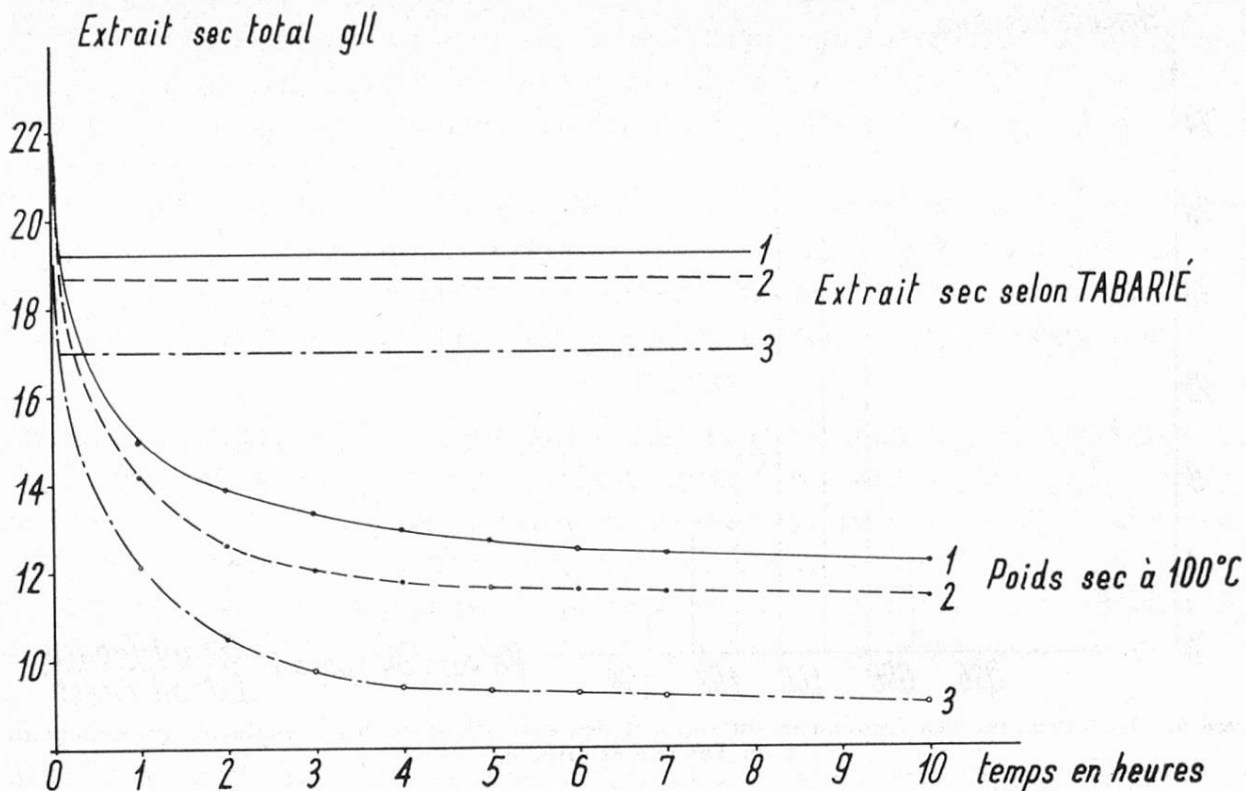


Figure 5. Evolution, en fonction du temps, du poids sec de 3 vins dans la méthode de détermination de l'extrait par chauffage à 100 °C.

cision, puisque l'égalité avec l'extrait selon *Tabarié* est réalisée après des temps variables selon le type de vin.

Il faut noter, de plus, que la codification de la méthode varie de pays en pays: en France, on ne prend que 20 ml de vin dans une capsule de forme différente (55 mm sur 25 mm) que l'on place sur un bain-marie bouillant pendant 6 heures. La méthode allemande de 1892 procédait à la dessiccation à l'étuve sèche au lieu du bain-marie; la méthode hongroise (7) prend 50 ml de vin que l'on évapore au bain-marie à 100 °C jusqu'à consistance sirupeuse, puis sèche à l'étuve sèche, à 100 °C, 2 heures et demie.

Or, on sait depuis longtemps (2) (p. 57—58) que cette méthode est très complexe: le volume du vin prélevé joue un rôle essentiel dans la vitesse d'évaporation; selon l'épaisseur du résidu dans la capsule, l'évaporation n'est pas uniforme dans toute la masse. Il y a, à 100 °C, une évaporation lente et continue de l'acide lactique, du glycérol et du 2—3 butanediol dont la tension de vapeur, à cette température, n'est pas négligeable.

La figure No 6 montre les différences que présentent les courbes de poids au cours de la méthode de dosage de l'extrait total d'un même vin dont on a prélevé 10 ml ou 50 ml, que l'on a évaporés dans les mêmes conditions de température, dans les mêmes capsules.

Cette méthode est donc destinée à disparaître parce que la dispersion des résultats d'un laboratoire à l'autre et même à l'intérieur d'un laboratoire est beaucoup trop grande et trop aléatoire.

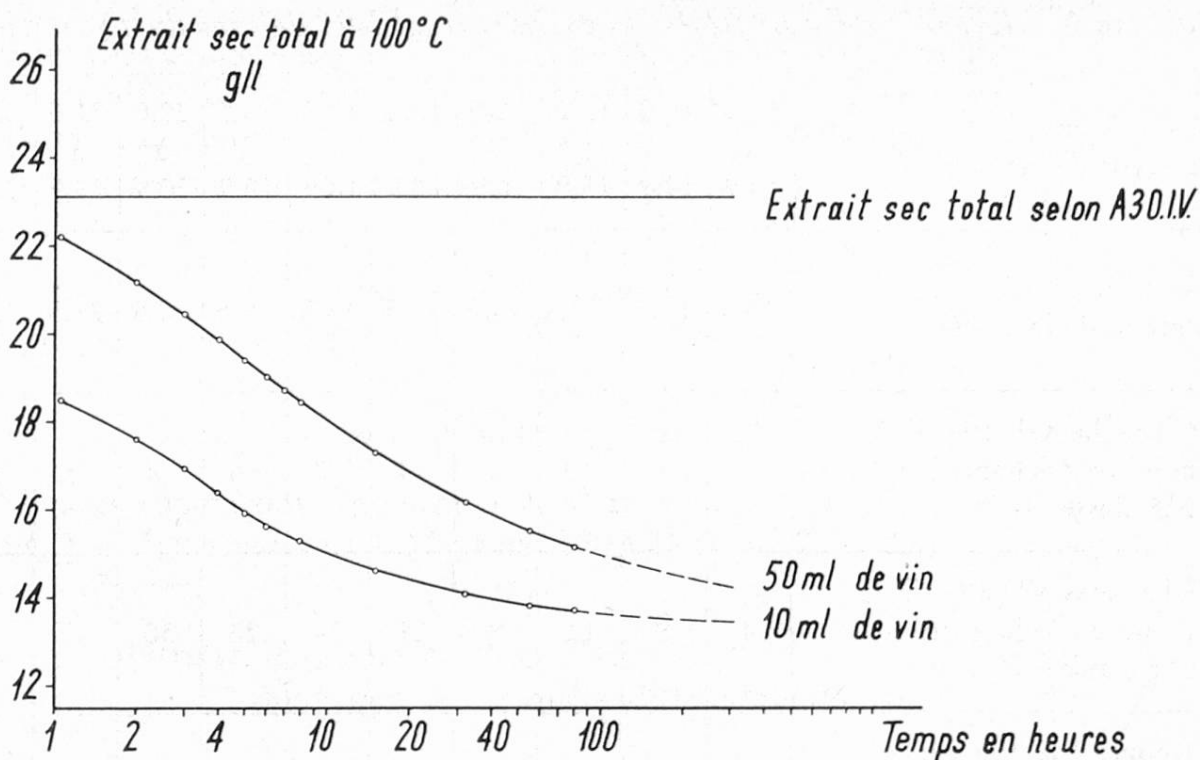


Figure 6. Courbes de poids d'un même vin (10 ml et 50 ml) par évaporation au bain-marie à 100 ° C.

Etude statistique de l'extrait des vins suisses

Disposant de méthodes sûres et contrôlées, nous les avons appliquées à l'étude statistique des extraits dans les vins suisses. Tout d'abord sur des échantillons de vins représentatifs de toutes les régions viticoles suisses et de tous les cépages cultivés: les vins destinés à l'exportation, qui sont examinés par la Commission fédérale de contrôle des vins destinés à l'exportation et sont analysés de façon assez complète; puis sur les vins élaborés à la Station fédérale de recherches agronomiques de Lausanne; enfin, nous avons recherché dans la littérature ancienne et trouvé des analyses assez complètes de vins blancs (Chasselas) et rouges (probablement Gamay) datant de la fin du dix-neuvième siècle.

1. Extrait des vins du 19e siècle

Nous avons disposé de deux séries d'analyses: l'une d'origine genevoise (3), l'autre d'origine vaudoise (8) donnant les caractéristiques de 253 vins blancs et rouges de l'époque. Ces caractéristiques comprennent heureusement les données suivantes:

- Poids spécifique du vin (que nous avons assimilé à la densité $d_{\frac{15^\circ \text{C}}{15^\circ \text{C}}}$)
- Alcool en vol. % à 15 ° C
- Résidu sec (ou extrait total) selon la «méthode allemande» par évaporation au bain-marie à ébullition, puis séchage à l'étuve à vapeur d'eau pendant 2 heures et demie
- Matières minérales ou cendres.

Tableau 2. Répartition statistique des extraits recalculés de vins du 19e siècle

Extrait en g/l largeur de classe	13,0 à 13,9	14,0 à 14,9	15,0 à 15,9	16,0 à 16,9	17,0 à 17,9	18,0 à 18,9	19,0 à 19,9	20,0 à 20,9	21,0 à 21,9	22,0 à 22,9
Extrait en g/l milieu de la classe	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5	19,5	20,5	21,5	22,5
Chasselas GE 19e siècle nombre d'échantillons par classe	0	2	0	0	4	7	6	4	5	5
Chasselas VD 19e siècle nombre d'échantillons par classe	4	8	11	8	21	34	23	30	5	5
Rouges VD 19e siècle nombre d'échantillons par classe	0	0	0	1	0	0	3	3	11	8

Extrait en g/l largeur de classe	23,0 à 23,9	24,0 à 24,9	25,0 à 25,9	26,0 à 26,9	27,0 à 27,9	28,0 à 28,9	29,0 à 29,9	Nombre total d'échantillons	Moyenne g/l	Ecart-type g/l
Extrait en g/l milieu de la classe	23,5	24,5	25,5	26,5	27,5	28,5	29,5			
Chasselas GE 19e siècle nombre d'échantillons par classe	1	3	0	0	0	0	0	37	20,1	2,46
Chasselas VD 19e siècle nombre d'échantillons par classe	3	3	1	0	1	1	0	158	18,8	2,57
Rouges VD 19e siècle nombre d'échantillons par classe	5	9	9	5	2	2	0	58	23,5	2,47

Grâce à ces données, nous avons pu recalculer la densité du distillat à 15 ° C en partant des anciennes tables de calcul de l'alcool. Nous avons admis qu'il n'était pas nécessaire de recalculer les densités du vin et du distillat à 20 ° C

puisque c'est la différence des densités qui intervient dans le calcul selon *Tabarié*. L'erreur ainsi commise est négligeable vis-à-vis des erreurs d'analyse.

Les résultats de ces calculs sont résumés dans le tableau 2.

Ce tableau montre que les Chasselas de cette époque avaient un extrait dont la valeur moyenne, selon les tabelles actuelles, était de

19,1 g/l

avec un écart-type de $\pm 2,6$ g/l

alors que les rouges avaient un extrait de

23,5 g/l

avec un écart-type de $\pm 2,5$ g/l

Si nous comparons les extraits ainsi recalculés, avec les valeurs des extraits donnés par *Ackermann* en 1890 et obtenus par la méthode de dessiccation, on voit que l'on obtient:

Extrait: moyenne recalculée en 1972:	20,1 g/l
moyenne des données d' <i>Ackermann</i> :	18,4 g/l

La différence entre ces deux moyennes est de $-1,7$ g/l, soit pratiquement la même différence que celle existant entre les valeurs données par la tabelle actuelle de *Plato* et l'ancienne tabelle suisse d'*Ackermann* pour le calcul de l'extrait en fonction de la densité.

2. Extrait des vins actuels

Le tableau No 3 donne un résumé de l'ensemble des analyses de l'extrait total d'échantillons de vin regroupés selon les cépages et selon la provenance des vins; pour certains résultats, nous avons précisé soit le millésime, soit l'année pendant laquelle l'analyse a été faite; dans ce dernier cas, on peut admettre que le millésime du vin est celui de l'année précédente; c'est le cas des vins d'exportation (vins suisses destinés à l'exportation et passant obligatoirement devant une commission de contrôle qui les soumet à l'analyse et à la dégustation).

La figure No 7 donne une représentation graphique de la répartition des extraits des trois principaux types de vins produits en Suisse: le Chasselas, le Sylvaner et les rouges: Merlot, Pinot et Gamay.

La figure No 8 donne la répartition statistique des extraits de différentes catégories de Chasselas analysés.

Pour ces deux répartitions des figures Nos 7 et 8, on peut préciser les données statistiques suivantes dans le tableau No 4.

On a admis dans les calculs de ce tableau que la répartition des valeurs des extraits était une répartition normale, selon la courbe de Gauss. Les limites à $P = 0,95$ signifient que le 95 % des valeurs trouvées sont situées dans un intervalle de plus ou moins 2 écarts-types autour de la moyenne; 5 % sont donc situés en dehors de ces limites.

Tableau 3. Extrait total de vins blancs et rouges suisses

Vins	Nombre d'échantillons	Extrait g/l		
		Moyenne	Ecart-type	Limites pour P = 0,95
Chasselas exportation 1966 à 69 ³	105	20,2	1,74	16,7—23,7
Chasselas exportation 1970 à 71 ³	190	19,7	1,36	17,0—22,4
Chasselas SFRAL ¹ 1966 ⁴	28	16,3	1,12	14,1—18,5
Chasselas SFRAL ¹ 1967 ⁴	22	18,9	1,10	16,7—21,1
Chasselas SFRAL ¹ 1968 ⁴	37	19,8	1,81	16,2—23,4
Chasselas SFRAL ¹ 1969 ⁴	34	18,1	1,98	14,1—22,1
Chasselas SFRAL ¹ 1970 ⁴	35	17,2	1,27	14,7—19,7
Rouges et rosés exportation ² 1966 à 69 ³	105	25,5	2,44	20,6—30,4
Rouges et rosés exportation ² 1970 à 71 ³	136	23,8	3,66	16,5—31,1
Rouges ² SFRAL 1966 à 70 ³	115	24,0	3,22	17,6—28,4
Sylvaner 1966 à 70	22	23,0	1,5	20,0—26,0

¹ SFRAL = Station fédérale de recherches agronomiques de Lausanne

² Rouges et rosés des cépages Pinot noir, Gamay et Merlot

³ Année durant laquelle l'analyse a été faite

⁴ Millésime de production du vin

Nous avons pu vérifier, par le test du «chi» carré, que la répartition des fréquences des extraits des vins analysés avait bien une forme normale selon la courbe de Gauss-Laplace.

Discussion

1. L'extrait des Chasselas

Une première constatation s'impose avec netteté: l'extrait total des vins de Chasselas suisses a une valeur moyenne faible, beaucoup plus basse que celle des vins provenant des autres cépages blancs ou rouges:

19,4 g/l pour les Chasselas

23,0 g/l pour les Sylvaner

24,5 g/l pour les Pinots, Gamays et Merlots.

Les valeurs minimums trouvées sont elles aussi très basses, puisque les valeurs limites pour une probabilité P = 0,95 sont respectivement de

14,7 g/l pour les Chasselas

20,0 g/l pour les Sylvaner

18,7 pour les Rouges

ce qui signifie qu'environ 25 vins sur 1000 ont un extrait inférieur à ces limites.

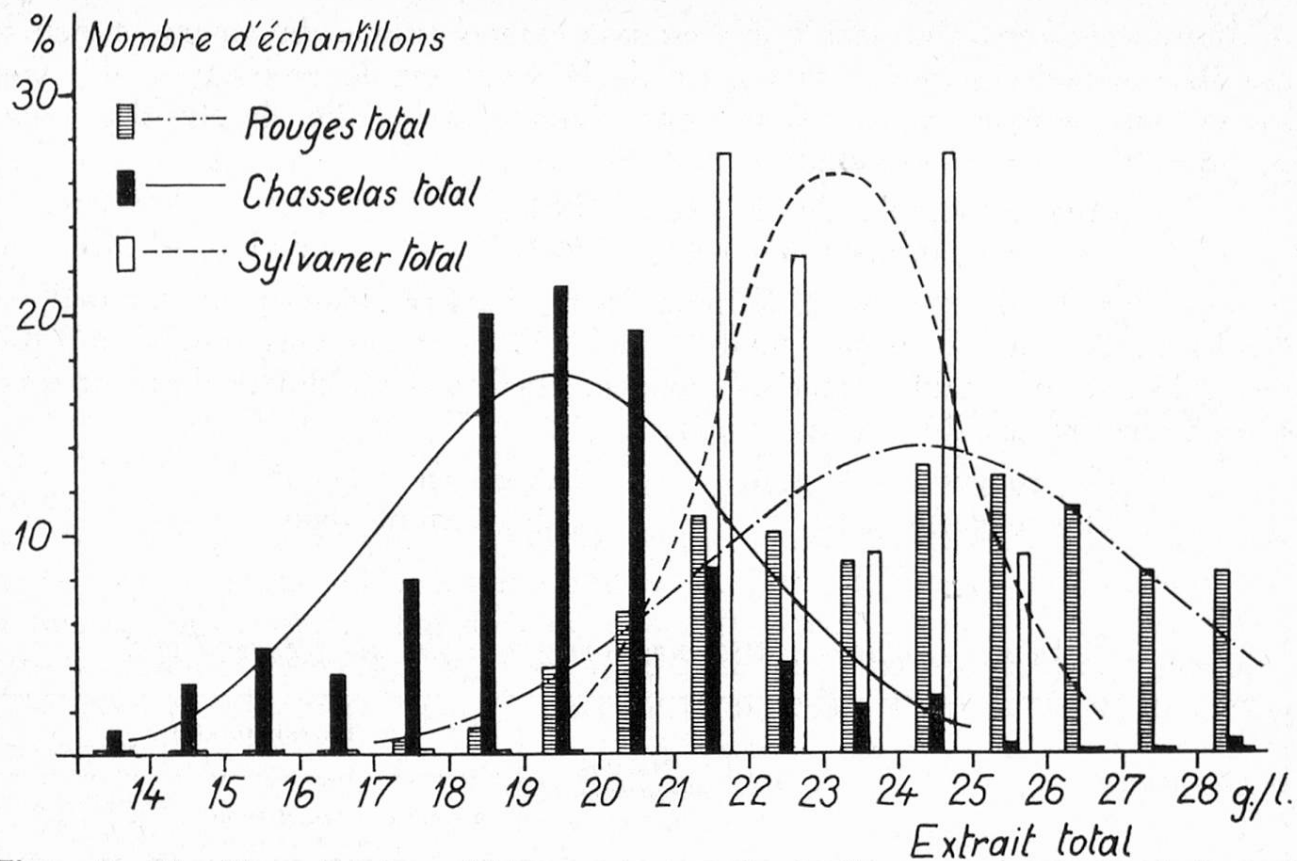


Figure 7. Répartition statistique (histogramme et courbe de Gauss correspondante) de l'extrait total des trois sortes principales de vins produits en Suisse: vins rouges, (Merlot, Pinot, Gamay), Chasselas et Sylvaner.

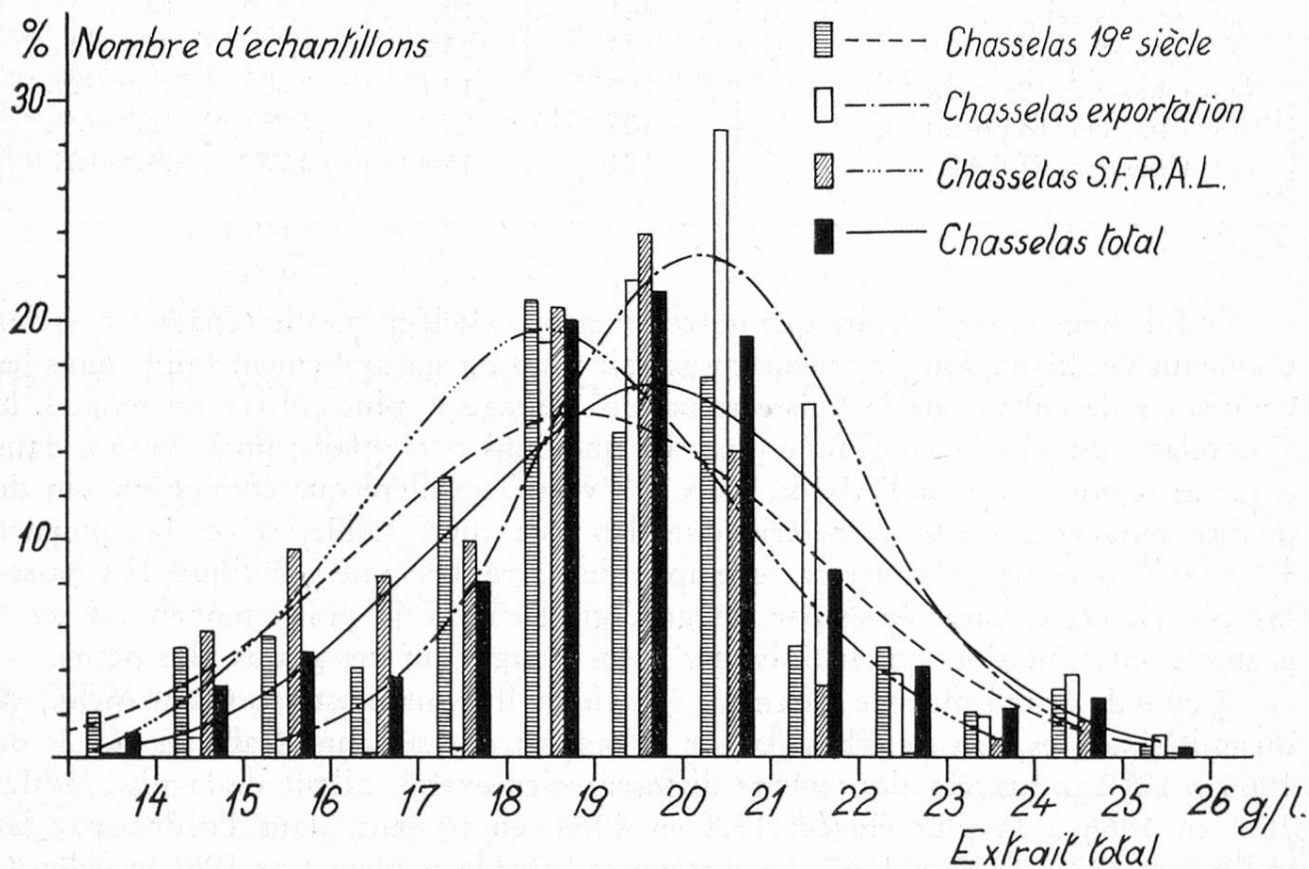


Figure 8. Répartition statistique (histogramme) de l'extrait total de vins de Chasselas selon la provenance.

Cette valeur relativement faible est une caractéristique du cépage et non le fait des méthodes actuelles de culture de la vigne ou de vinification des vins blancs, puisque nous avons retrouvé, dans des analyses vieilles de plus de 70 ans, pratiquement les mêmes résultats:

Vins de Chasselas du 19^e siècle: 19,1 g/l
 Vins de Chasselas 1965—1970: 19,3 g/l

On pourrait discuter de l'exactitude des résultats recalculés pour des analyses vieilles de 70 ans. Les mêmes analyses de 1890 pour des vins rouges, une fois recalculées selon le tables actuelles, donnent elles aussi un chiffre d'extrait total extrêmement proche des valeurs actuelles:

Vins rouges du 19^e siècle: 23,5 g/l en moyenne
 Vins rouges actuels: 24,5 g/l en moyenne

Tableau 4. Données statistiques correspondant aux figures 7 et 8

Type de vin	Nombre d'échantillons	Extrait total g/l		
		Moyenne	Ecart-type	Limites à P = 0,95
Vins Rouges Total	278	24,5	2,91	18,7—30,3
Vins de Chasselas Total	461	19,4	2,35	14,7—24,1
Vins de Sylvaner Total	33	23,0	1,50	20,0—26,0
Vins Chasselas 19 ^e siècle	195	19,1	2,60	13,9—24,7
Vins Chasselas Exportation	105	20,2	1,75	16,7—23,7
Vins Chasselas SFRAL	121	18,4	2,07	14,3—22,5

Ce fait nous laisse à croire que notre remarque est légitime: le cépage Chasselas donne un vin blanc dont la teneur en extrait total est naturellement faible dans les conditions de culture de la Suisse romande. Cépage le plus cultivé au monde, le Chasselas n'est vinifié en grande quantité que dans notre pays; on le vinifie dans d'autres régions, comme l'Alsace, mais il n'y est considéré que comme un vin de qualité moyenne. Cette caractéristique d'extrait total faible, si on la compare à l'extrait total des Sylvaner par exemple, doit être d'origine génétique: le Chasselas est, en effet, caractérisé par de gros grains dont le poids moyen est de 3 grammes environ alors que le Sylvaner et les Rouges ont des grains plus petits.

A côté de cette influence purement génétique, il se manifeste aussi une influence du millésime: les vins de Chasselas de la Station de Lausanne (tableau No 3) de 1966 à 1970 présentent des teneurs différentes en extrait allant de la plus faible: 16,3 en 1966 à la plus élevée: 19,8 en 1968, en passant, dans l'ordre, par les millésimes 1970, 1969 et 1967. La différence entre la moyenne de 1966 et celle de 1969 est statistiquement significative selon le test «t» de Student. Il n'est pas

possible, pour le moment, de dire quelle pourrait être la cause de ces différences; il n'existe cependant aucune relation avec la qualité de la récolte, le millésime 1966 ayant été de très bonne qualité alors que le millésime 1968 pouvait être qualifié d'«inférieur à la moyenne habituelle». Il en est de même pour les extraits de 1968 (19,8 g/l) et ceux de 1969 (18,1 g/l) qui sont statistiquement différents eux aussi. Le millésime a donc une influence sur la teneur du vin en extrait; cette influence est-elle due à la quantité d'eau absorbée peu avant les vendanges par les grappes, indépendamment de la teneur totale en sucres? Nous ne disposons pas de suffisamment de données pour répondre à cette question.

Par contre, il n'y a aucune différence entre les valeurs des extraits de diverses provenances: la différence entre la moyenne pour les vins d'exportation vaudois (19,9 g/l) et valaisans (20,5 g/l) n'est absolument pas significative.

Mais il y a une différence entre les vins de Chasselas destinés à l'exportation et les vins vinifiés à la Station fédérale. Cette différence provient-elle de ce que les vins exportés sont en général des vins de haute qualité, en bouteilles? Est-elle due à la technique de vinification avec débourage et soutirage des lies? Il ne nous est absolument pas possible de le dire dans l'état actuel de nos connaissances.

2. L'extrait des autres vins suisses

Pour les autres vins blancs et les vins rouges suisses, les valeurs obtenues au cours de cette enquête sont tout à fait normales; elles correspondent aux chiffres moyens généralement publiés dans la littérature oenologique mondiale; elles sont en parfait accord avec les normes minimums fixées par le chapitre 30 «Vins» du Manuel suisse des denrées alimentaires qui donne la teneur minimum en extrait sans sucre des vins, comme suit:

Vins blancs:	15 g/l
Vins rosés:	17 g/l
Vins rouges:	18 g/l

Nous avons obtenu les données suivantes pour les moyennes d'extrait:

Vins du cépage Sylvaner:	23,5 g/l
Vins blancs d'autres cépages (spécialités blanches)	21,7 g/l
Vins de Gamay SFRAL:	23,7 g/l
Vins de Pinot SFRAL:	24,7 g/l
Vins Rouges (exportation):	25,5 g/l

3. Constitution de l'extrait

Selon sa définition même, l'extrait est constitué de l'ensemble des substances du vin autres que l'eau, l'éthanol et les autres substances volatiles à une température fixée.

Considérées dans l'ordre de leur importance quantitative, les principales de ces substances peuvent être classées dans la liste suivante:

- sucres résiduels (pour vins fins doux ayant plus de 10 g/l de sucres)
- acides organiques: tartrique
6 à 8 g/l (exprimés malique et lactique
en acide tartrique) succinique et citrique
acétique
- glycérine: 5 à 10 g/l
- cendres: 1,5 à 3 g/l comprenant les corps minéraux (anions et
cations) tels que sulfates, nitrates, chlorures, potas-
sium, magnésium, sodium, calcium, etc.
- polyphénols: blancs: 0,1 à 0,5 g/l
rouges: 1 à 3 g/l
comprenant les tanins, les anthocyanes, les flavones et
les acides cinnamiques.
- les matières azotées: caractérisées en général par la teneur en azote total:
0,2 à 0,5 g/l, ce qui correspond à peu près à une
teneur en matières organiques azotées de 1 à 2 g/l.
- les autres alcools: tels que les polyols, en particulier le butanediol (an-
ciennement butylène-glycol) et les alcools supérieurs.
- Diverses substances: de type plus ou moins colloïdal: pectines, dextranes,
mucilages, etc.
- Enfin, toute une foule de substances de compositions très diverses, au nombre
de plusieurs centaines, mais en quantité pondérale si faible que les variations
de leur taux n'ont que peu d'influence sur l'extrait total.

Parmi toutes ces substances qui contribuent à la formation de l'extrait, cer-
taines jouent un rôle très important.

4. Rôle de la glycérine (ou glycérol)

La première que nous considérons est la glycérine:

La presque totalité de la glycérine des vins est formée au cours de la fermen-
tation alcoolique, selon un processus connu depuis le début du siècle: l'acétal-
déhyde constitue la dernière étape avant la formation, par réduction avec H₂,
d'une molécule d'alcool: lorsque cet acétaldéhyde reste bloqué, un agent réducteur
(transporteur d'hydrogène H₂) reste inutilisé; il s'attaque alors à un autre produit
de dégradation des sucres: le dihydroxyacétonephosphate qui se transforme en
glycérol (9) (pp. 304).

Une addition d'acide sulfureux, de même qu'un ralentissement de la fermen-
tation ou un pH élevé augmentent la formation de glycérol par blocage de l'acé-
taldéhyde. De même, il est connu que les diverses souches de levures produisent,
dans les mêmes conditions, des quantités différentes de glycérine. On admet que
dans les conditions normales, un vin contient 4 à 8 g/l de glycérine, variation
énorme par rapport à la valeur totale de l'extrait. Nous avons constaté expéri-
mentalement que:

Un gramme de glycérine par litre de vin augmente l'extrait total de 1 g/l. Toutes choses égales d'ailleurs, si un vin à 20 g/l d'extrait total avec 4 g/l de glycérine, celle-ci représente 20 % de l'extrait; si ce même vin a 8 g/l de glycérine et 24 g/l d'extrait total, la glycérine constitue 33 % de l'extrait.

Or, tous les efforts actuels en vinification vont vers la diminution des doses de SO₂ en moût et en vin avec, comme but final, la suppression du SO₂; vers la sélection de souches de levures rapides et efficaces, permettant de développer au maximum le bouquet propre des raisins et du vin; ces souches produisent peu de glycérine; enfin, notre vinification a toujours insisté sur la nécessité d'une fermentation alcoolique à pH le plus bas possible, afin de donner au vin le maximum de finesse et d'agrément; cette condition est la moins favorable à la formation du glycérol.

Sur ce plan, notre technique oenologique tend donc à conférer au vin une teneur minimum en glycérol: entre 4 et 5,5 g/l.

Précisions également qu'il n'existe actuellement, à notre connaissance, aucune méthode, simple et incontestable, pour déceler une adjonction frauduleuse de glycérine de l'ordre de 1 à 3 g/l. La méthode de *Rebelein* (10) (coefficient K) n'est pas suffisamment précise dans ce cas.

5. Rôle des acides, des cendres et de l'alcalinité des cendres

Les acides organiques du vin ont eux aussi une importance considérable dans la constitution de l'extrait total. La valeur obtenue en g/l, par le dosage de l'acidité totale du vin, constitue une partie de cette contribution; il ne faut pas oublier d'y inclure les acides salifiés par les bases (notamment le potassium). En d'autres termes, l'équilibre acides-bases d'un vin est constitué par les éléments suivants:

les acides organiques

tartrique

lactique

succinique

acétique

citrique, etc.

les acides minéraux

sulfurique

nitrique

phosphorique

chlorhydrique (NaCl) etc.

les bases organiques

amonium, etc.

les bases minérales

potassium

sodium (NaCl)

calcium

magnésium, etc.

Les bases sont fixées aux différents acides, donnant des sels: ceux-ci ne sont pratiquement pas dosés directement dans les analyses courantes complètes des vins: on détermine en général l'acidité totale, qui donne une idée de la teneur en anions libres, les cendres et l'alcalinité des cendres, qui représentent la quantité des cations minéraux du vin (en excluant les cations organiques). La Figure No 9 illustre cette répartition des anions et des cations de l'équilibre acides-bases dans les vins.

Vin Chasselas Pully 1970

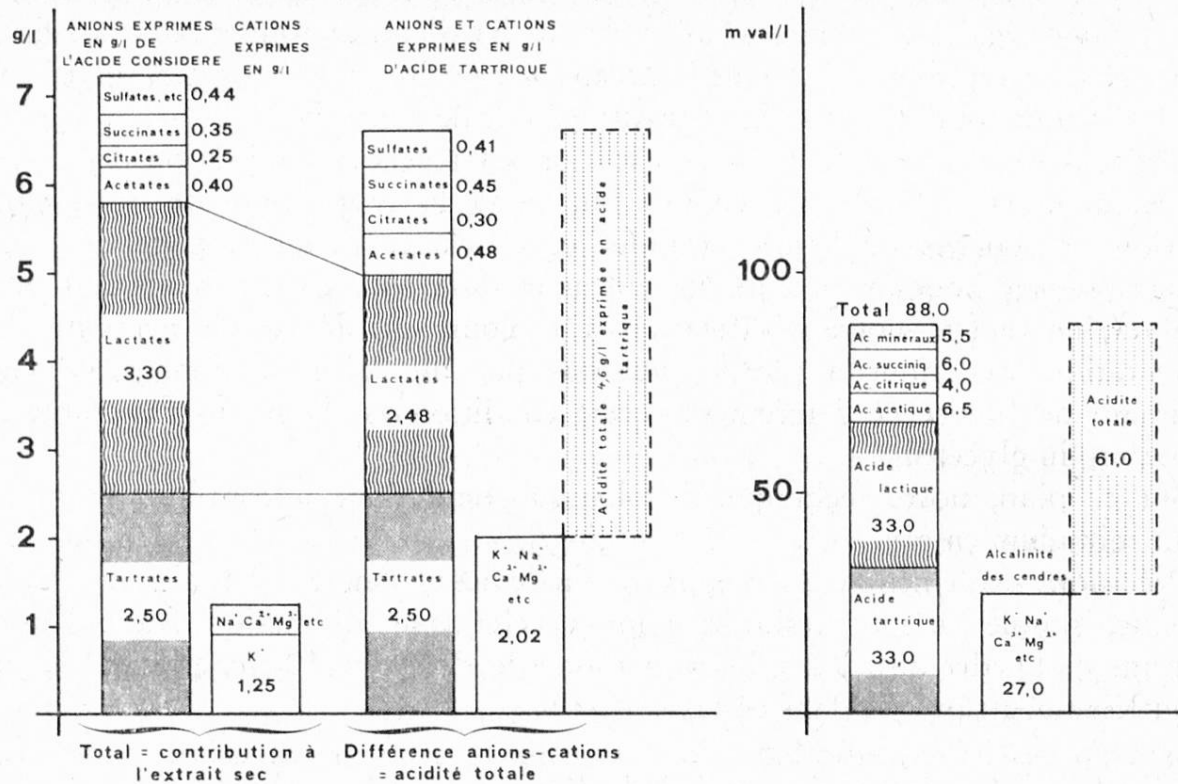


Figure 9. Représentations graphiques des acides et des bases du vin selon le point de vue auquel on s'intéresse: extrait total ou acidité totale.

En ce qui concerne l'extrait du vin, c'est la somme des anions et des cations qui intervient pour augmenter sa valeur. Le rôle des cendres du vin est donc double à ce point de vue: d'une part, la teneur en cendres contribue directement à la teneur en extrait, d'autre part, elle y contribue indirectement en fixant plus ou moins d'anions acides qui n'interviendront plus dans l'acidité totale du vin — fixée dans des limites étroites pour des raisons d'équilibre et d'harmonie organoleptiques — mais participent à l'extrait total.

Une teneur en potassium de 1 g/l contribue théoriquement à l'extrait total du vin pour deux raisons:

- la teneur en cation K⁺ 1 g/l
- la teneur en anion tartrate: environ 2 g/l
- soit au total: 3 g/l

La contribution de K à l'extrait est donc le triple de son poids. Une variation de $\pm 0,3$ g/l de K entraîne donc une variation de ± 1 g/l sur l'extrait.

Nous avons étudié statistiquement la teneur en cendres de vins de Chasselas et des vins rouges suisses; le tableau No 5 résume les teneurs de ces vins en cendres.

L'on constate que la teneur moyenne en cendres des vins rouges est significativement plus élevée que celle des vins blancs, la différence étant de 0,5 g/l. De plus, la dispersion des teneurs est plus forte pour les vins rouges que pour les vins blancs (écart-type de 0,27 pour les Chasselas et 0,44 pour les rouges).

Tableau 5. Teneur moyenne en cendres des vins suisses

Vin	Nombre d'échant. analysés	Cendres en g/l		
		Moyenne	Ecart-type	Limites pour P = 0,95
Chasselas divers: analyses précises	42	2,49	0,37	1,75—3,23
Chasselas exportation: analyses de routine	190	2,25	0,25	1,75—2,75
Chasselas SFRAL1970: analyses de routine	35	2,08	0,27	1,54—2,62
Rouges et rosés: analyses précises	36	2,63	0,44	1,75—3,51
Rouges et rosés exportation: analyses de routine	136	2,75	0,44	1,87—3,63
Spécialités blanches, exportation: analyses de routine	44	2,86	0,41	2,04—3,68

Nous avons cherché à déterminer quelle était la corrélation entre la teneur des vins en cendres et leur teneur en extrait total: la figure No 10 nous montre le diagramme de corrélation pour des vins de Chasselas.

Les deux droites de régression, calculées par la méthode des moindres carrés, sont données par les équations:

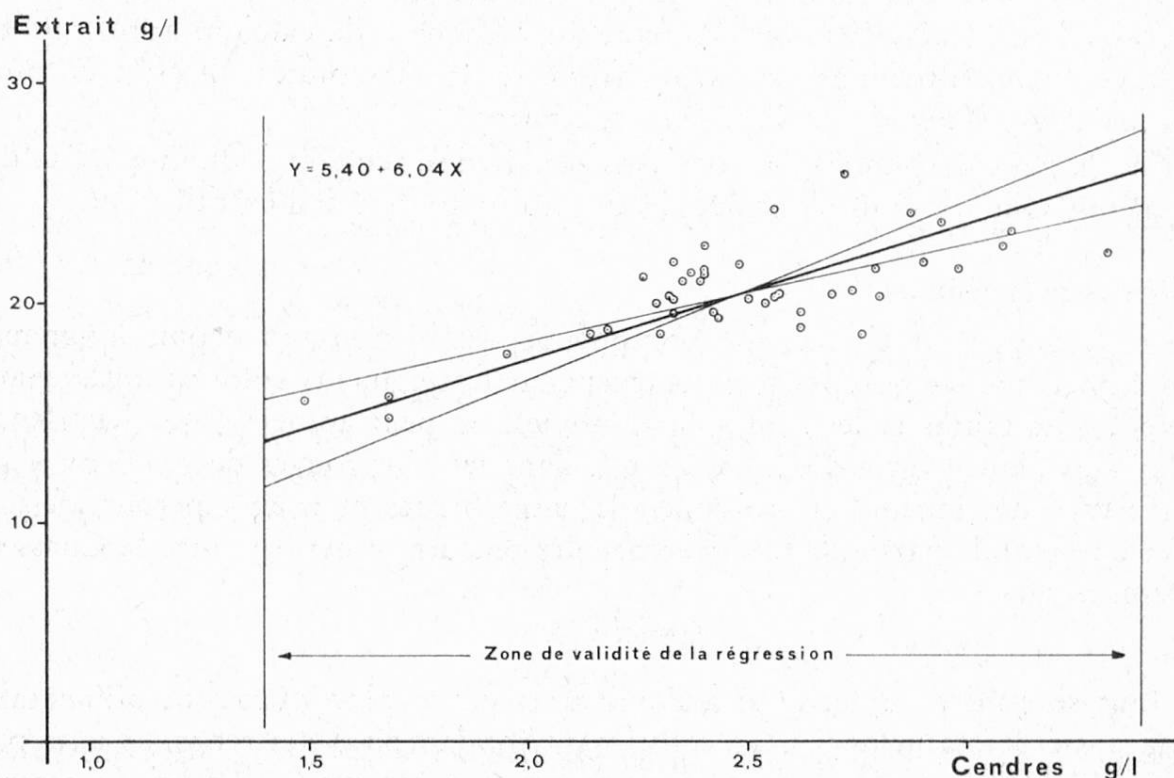


Figure 10. Tracé de la droite de régression liant l'extrait total du vin de Chasselas à teneur en cendres.

$$y = 9,498 + 4,389 x$$

$$x = 0,044 + 0,124 y$$

avec $x =$ cendres en g/l
 $y =$ extrait total en g/l

La droite de régression des moindres rectangles, qui exprime la relation la plus probable entre extrait et cendres, est la bissectrice de ces deux droites; elle répond à l'équation:

$$y = 5,40 + 6,04 x$$

Le coefficient de corrélation $r = 0,738$ est tout à fait significatif: l'extrait total et la teneur en cendres augmentent ou diminuent simultanément; ils ne sont pas indépendants l'un de l'autre.

La valeur élevée de la pente de cette droite de régression — pour une augmentation de 1 g/l des cendres, l'extrait augmente de 6 g/l — montre que la relation n'est pas simple: nous venons de voir que, par l'effet de l'alcalinité des cendres, 1 g de K intervient théoriquement dans l'extrait par une contribution correspondant à 3 g/l; notre régression nous indique que cette correspondance est de 6 g/l d'extrait pour 1 g/l de cendres; cela signifie que la teneur d'un vin en matières organiques, autres que les acides, dépend de façon assez marquée de la teneur de ce vin en matières minérales, ou tout au moins que ces deux teneurs évoluent de la même façon.

L'extrait total — de même que l'extrait sans sucres — est ainsi fortement influencé par la teneur du vin en cendres. Or, nos méthodes actuelles de vinification: débourage des moûts, centrifugation des moûts et des vins, soutirage précoce des lies, désacidification chimique au carbonate de calcium après fermentation alcoolique, filtrations, action du froid, ont toutes plutôt un effet de diminution que d'augmentation de la teneur en cendres.

Enfin, le goût du public pour des vins peu acides, tendant à diminuer l'acidité totale de nos vins, va dans le même sens d'une diminution de l'extrait total.

6. Rôle des polyphénols

Le rôle, dans l'extrait sec, des polyphénols est bien connu depuis longtemps. Si l'on admet que les polyphénols comprennent les pigments colorés: anthocyanes et flavones, les tanins et les acides cinnamiques, on peut admettre que leur teneur dans les vins blancs varie de 0,1 à 0,5 g/l, dans les vins rouges de 1 à 3 ou 4 g/l. La différence des teneurs en polyphénols entre blancs et rouges permet déjà de justifier une grande partie de la différence des teneurs en extrait entre le Chasselas et les vins rouges.

Conclusions

Il faut se rendre aujourd'hui à l'évidence: sur le plan purement alimentaire, le vin a passé du statut ancien de constituant fondamental des repas, avec le pain et les pommes de terre — dans les régions viticoles surtout — à celui de complément agréable de notre alimentation. En moins de 100 ans, nous avons évolué de

la définition du vin donnée par Pasteur: «Le vin est la plus saine et la plus hygiénique des boissons» à celle de *Ribéreau-Gayon*: «Le vin étant considéré comme un complément agréable de notre alimentation et pas seulement comme une boisson désaltérante, ce qui compte surtout, dans l'appréciation de sa qualité, c'est la satisfaction organoleptique qu'il procure» (11). (Tome 2 page 35).

L'extrait total des vins a été longtemps considéré par les chimistes-oenologues comme un des critères principaux de qualité des vins; un vin était présumé «mouillé» dès que son extrait total descendait au-dessous d'une valeur limite arbitrairement fixée. Une telle pratique garantissait au consommateur un apport minimum en substances nutritives: sels minéraux et polyphénols (ou vitamines P) en particulier, de même qu'en acides organiques dont les effets stimulants de l'appétit sont bien connus.

Ces exigences nouvelles de qualité intrinsèque pour un produit que l'on pourrait presque qualifier «de luxe», en ce qui concerne les vins en bouteilles, ont poussé les oenologues de tous les pays vers l'amélioration de la technologie de la vinification. Avec pour but essentiel d'affiner et d'harmoniser toujours mieux les composantes olfactives et gustatives du vin, sans oublier son aspect visuel.

Les techniques mises en œuvre à cet effet, non seulement en Suisse, mais à l'étranger, présentent un parallélisme frappant dans toutes les régions viticoles avec, pour point de mire, l'amélioration de la qualité. Nous avons montré que certaines de ces techniques avaient pour corollaire une diminution de l'extrait total de ces vins. Il nous paraît aujourd'hui évident qu'il n'y a pas de corrélation positive stricte entre la qualité d'un vin et son extrait.

Nous ne prétendons pas par là que la valeur de l'extrait des vins n'ait plus d'importance; bien au contraire, cette analyse reste essentielle pour la connaissance analytique d'un vin; un vin riche en extrait sera en général souvent supérieur en qualité à un vin pauvre en extrait. Mais nous pensons que cette appréciation de l'extrait total doit tenir compte du type de cépage, de la provenance et de tous les autres éléments d'appréciation du vin dont le principal est, et doit être, sans conteste, la dégustation par des experts, selon des normes bien définies excluant toute impartialité.

Le Chasselas, cultivé en Suisse pour la cuve, est un vin caractérisé précisément par sa légèreté, son caractère agréable, plaisant et fruité qui en font un excellent vin d'apéritif et d'accompagnement des entrées et des poissons. Le fait qu'il ait une faible teneur en extrait, par rapport à d'autres catégories de vins plus riches, ne doit diminuer en rien le succès qu'il rencontre et les faveurs qu'il reçoit des amateurs et des vrais consommateurs de bons vins.

Résumé

Les auteurs comparent les diverses méthodes encore utilisées pour le dosage de l'extrait total des vins. Les deux méthodes usuelles par picnométrie, dite méthode directe et méthode de *Tabarié*, sont en excellente concordance avec la méthode de référence de

l'O.I.V. L'ancienne méthode d'évaporation en capsule de platine et pesée du résidu sirupeux doit être éliminée pour cause d'imprécision et manque de concordance avec celle de référence.

Ils montrent, par une enquête statistique sur de nombreux vins suisses, que les vins du cépage Chasselas ont un extrait total particulièrement bas. Une étude des causes de ce phénomène est présentée et discutée.

L'article se termine par une discussion sur les critères d'appréciation des vins sur la base de leurs propriétés analytiques et organoleptiques.

Zusammenfassung

Die Verfasser vergleichen die verschiedenen noch benützten Methoden für die Gesamtextraktbestimmung der Weine. Die zwei noch gebräuchlichen piknometrischen Methoden, die so genannte «Direkte Methode» und «Methode nach *Tabarié*», sind in absoluter Uebereinstimmung mit der Referenzmethode von O.I.V. Die ehemalige Methode, Verdampfung in Platinschale und Wägen des Siruprückstandes, dürfte nicht mehr benützt werden, weil sie ungenau ist und nicht mit der Referenzmethode übereinstimmt.

Eine statistische Forschung auf zahlreiche schweizerische Weine hat gezeigt, daß der Gesamtextrakt der Chasselasweine besonders niedrig ist. Ein Studium dieser Erscheinungsursachen wird vorgestellt und diskutiert.

Der Abschnitt beendigt sich auf eine Diskussion über die Abschätzungskriterien der Weine, basiert auf ihre analytischen und organoleptischen Eigenschaften.

Summary

The authors compared the various methods used for determination of the total extract of wines. Both usual methods based on picnometry, the direct method and *Tabarié's* method, are in good agreement with O.I.V. reference method. The old method, in which wine is evaporated in a platin cup and the sirupy residue weighed, has to be discarded because of the lack of accuracy and the bad agreement with reference method.

A statistical evaluation on Swiss wines points out the very low level of the total extract of wine outcome from Chasselas'plants. The reasons of this fact are presented and discussed.

The authors end by a general discussion on appreciation of wines based on both analytical and organoleptic properties.

Bibliographie

1. *Rentschler H., Tanner H.*: Communication personnelle, Wädenswil (1971).
2. *Ribéreau-Gayon J., Peynaud E.*: Analyse et contrôle des vins. Ed. Béranger. Paris (1958).
3. *Ackermann Ed.*: Analyse des vins blancs du canton de Genève. Thèse Université de Genève (1890).
4. *Reichard O.*: Neue Alkohol- und Extrakttafel 20 ° / 20 °. Ed. Hans Carl, Nürnberg (1951).

5. *Plato F.*: Wissensch. Abhandl. der Norm.-Eich.-Kommission. **2**, 153 (1900).
6. *Schopfer J.-F., Regamey R.*: Enquête sur la teneur en anhydride sulfureux total des vins suisses. *Revue suisse de viticulture et d'arboriculture*. III (4) 107—110. (1971).
7. *Ferenczi S., Tuzson I.*: Vergleich von Extraktbestimmungen. *Mittl. Rebe und Wein, Klosterneuburg*. **19**, 305—312 (1969).
8. *Chuard E., Seiler F.*: Contribution à la connaissance des vins vaudois. Imp. Regamey & Cie, Lausanne (1896).
9. *Rainbow C. et Rose A. H.*: *Biochemistry of industrial Microorganisms*. Ed. Acad. Press. London (1963).
10. *Rebelein H.*: *Mittl. Rebe und Wein, Klosterneuburg, Série A* 12. 227. (1962).
11. *Ribéreau-Gayon J. et Peynaud E.*: *Traité d'œnologie*. Tomes I et II. Ed Béranger. Paris. (1961).

Bibliographie générale

- M.D.A. Manuel suisse des denrées alimentaires, Vol. I et II. Ed. Centrale fédérale des imprimés, Berne (1969—1972).
- O.I.V. Recueil des méthodes internationales d'analyse des vins. Ed. Office International de la vigne et du vin. Paris (1962).
- Lipka Z., Schopfer J.-F.*: L'extrait total des vins suisses. *Revue suisse de viticulture, arboriculture et horticulture*. **4** (3) 96—100 (1972).
- Matthey E., Rentschler H., Schopfer J. F.*: Extraktbestimmungen in Weinen. *Trav. Chim. Alim.* **62**, (2) 101—110 (1971).