Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 30 (1939)

Heft: 6

Artikel: Sur la mustimétrie

Autor: Balavoine, P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-982519

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: 14.07.2025

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

Sur la mustimétrie

par Dr P. BALAVOINE, Chimiste-adjoint du Chimiste cantonal, Genève.

Y a-t-il un rapport exact et constant entre les degrés Oechsle que donne l'appareil densimétrique et la quantité d'alcool que contiendra le moût après fermentation? Dans la pratique vinicole, on calcule approximativement le pourcentage d'alcool (g dans 100 cm^3) en divisant par 10 le degré Oechsle observé, lequel est, comme le degré lactodensimétrique une expression abrégée du poids spécifique du moût ([D—1] × 1000).

Quel est l'ordre d'approximation d'un tel calcul? Les auteurs qui ont traité ce sujet ne sont pas d'accord entr'eux et proposent des formules ou des tabelles dont les valeurs sont bien différentes les unes des autres, soit pour le pourcentage du sucre, soit pour celui de l'alcool. La divergence porte principalement sur l'évaluation des substances autres que le sucre et de la quantité correspondante à déduire du degré total. Il est certain que cette quantité n'est pas constante et qu'elle varie selon les années. Elle n'est pas proportionnelle à la seule acidité. D'autres facteurs entrent en jeu, qui dépendent du plant, de la région, de la maturation, etc. Pour toutes ces raisons, il apparait qu'on ne peut pas par une tabelle ou une formule évaluer avec une approximation suffisamment satisfaisante soit la teneur en sucre des moûts, soit la teneur finale en alcool du vin après fermentation, et cela pour toutes les années et pour tous les cépages. La résolution de ce probleme n'a pas pu jusqu'ici franchir les limites du domaine technique. C'est ce que certains auteurs ont nettement indiqué dans leurs conclusions[1,2]).

Néanmoins, depuis que le sucrage des moûts de raisins est entré dans la pratique courante vinicole, il devient nécessaire d'examiner de plus près quelle confiance on peut accorder aux valeurs fournies par les mustimètres. Puisque le sucrage est soumis à certaines prescriptions et restrictions légales, il convient que le viticulteur soit renseigné le plus exactement possible sur la quantité de sucre nécessaire mais suffisante qui peut être ajoutée au moût récolté pour obtenir un vin du degré alcoolique désiré.

L'étude critique suivante a pour but de mieux situer le problème et d'en faciliter ainsi la solution.

Outre la formule simple que j'ai citée plus haut pour l'évaluation de l'alcool, il a été aussi proposé de calculer la teneur en sucre de la manière suivante: On divise le degré Oechsle par 4, puis on soustrait du quotient 3 pour les moûts peu sucrés, 2,5 pour les moûts moyens, 2 pour les moûts très sucrés[8]). Cette formule meilleure que la précédente mais encore très approximative, laisse percer deux principes:

a) le degré Oechsle est fonction du facteur non-sucre autant que du facteur sucre;

b) le premier facteur est en raison inverse du second, c'est à dire qu'il est faible quand la quantité de sucre est forte, et vice-versa.

C'est sur ce deuxième principe que les auteurs ne s'accordent pas et que l'expérience doit trancher. En effet, certains auteurs[3,5]) admettent que le facteur non-sucre est à peu près toujours le même, quelle que soit la nature du moût (année, plant, etc.), tandis que d'autres[6,7]) proposent de tenir compte d'un facteur non-sucre croissant avec la quantité de sucre.

A vrai dire, cette dernière tendance n'est pas explicitement affirmée, mais elle résulte clairement des tableaux d'équivalence entre les degrés Oechsle et les quantités de sucre relatives que donne, par exemple, *Röttger* (p. 1433).

Tab. 1.

Calcul du facteur non sucre d'après la tabelle Röttger.

Degrés Oechsle	Sucre % en poids	Extrait total selon table Plato % en poids	Non-sucre	
			% poids	g ds 100 cm³
40	8,2	9,96	1,76	1,83
50	10,5	12,34	1,84	1,93
60	12,7	14,69	1,99	2,12
70	14,9	17,0	2,10	2,25
80	16,9	19,26	2,36	2,55
90	19,0	21,49	2,49	2,73
100	20,7	23,69	2,99	3,30
110	22,3	25,85	3,55	3,94
120	23,9	27,98	4,08	4,57

On voit que la valeur non-sucre est estimée en proportion directe avec la valeur sucre. A priori, cela semble contraire aux faits, car ce sont les moûts les moins sucrés qui renferment indubitablement le plus d'acidité, élément important du facteur non-sucre.

Bässler et *Trauth*[3]) proposent une formule dans laquelle ils introduisent un facteur non-sucre constant. Ils soustraient du degré Oechsle observé la valeur 10, ce qui suppose un extrait sans sucre de 2,58 g par *l*. Les auteurs insistent sur le caractère moyen de cette correction et sur le souci qu'ils ont de ne pas tenir compte des cas extrêmes. Ils calculent le % de sucre en multipliant par le facteur 2,63 le degré Oechsle ainsi corrigé. Voici les valeurs pour quelques degrés principaux, que j'ai calculées selon cette formule.

Tab. 2.

Degrés Oechsle	Sucre g/100 cm³	Alcool g/100 cm³	Alcool % vol.
40	7,89	3,57	4,73
50	10,52	5,00	6,31
60	13,15	6,25	8,87
70	15,78	7,50	9,44
80	18,41	8,75	11,02
90	21,04	10,00	12,60
100	23,67	11,25	14,17

Tab. 3. *Mustimètre « Sonde Chuard ».*

1	2	3	4	5	6	7	8
Degrés Oechsle	Extrait total (e) g/100 cm³	Sucre (s) g/100 cm³		e-s g/100 cm³		Alcool vol. %	
		Valeurs de l'appareil	Valeurs corrigées	selon l'appareil	corrigé	Valeurs de l'appareil	Valeurs corrigées
50	12,96	10,30	10,30	2,66	2,66	6,00	6,08
51	13,22	10,55	10,56	2,67	2,66	6,15	6,24
52	13,49	10,80	10,83	2,69	2,66	6,30	6,40
53	13,74	11,10	11,09	2,64	2,65	6,50	6,55
54	14,00	11,40	11,35	2,60	2,65	6,70	6,71
55	14,26	11,65	11,62	2,61	2,64	6,85	6,87
56	14,53	11,90	11,89	2,63	2,64	7,00	7,02
57	14,79	12,15	12,16	2,64	2,63	7,15	7,17
58	15,05	12,40	12,42	2,65	2,63	7,30	7,34
59	15,31	12,70	12,68	2,61	2,63	7,45	7,48
60	15,57	13,00	12,95	2,57	2,62	7,60	7,64
61	15,83	13,25	13,21	2,58	2,62	7,75	7,80
62	16,09	13,50	13,48	2,59	2,61	7,90	7,95
63	16,35	13,75	13,74	2,60	2,61	8,05	8,11
64	16,61	14,00	14,01	2,61	2,60	8,20	8,27
65	16,88	14,25	14,28	2,63	2,60	8,35	8,42
66	17,14	14,50	14,54	2,64	2,60	8,50	8,58
67	17,40	14,75	14,81	2,65	2,59	8,65	8,74
68	17,66	15,00	15,07	2,66	2,59	8,80	8,90
69	17,92	15,25	15,34	2,67	2,58	8,95	9,05
70	18,19	15,50	15,61	2,69	2,58	9,10	9,21
71	18,45	15,80	15,87	2,65	2,58	9,30	9,37
72	18,71	16,10	16,14	2,61	2,57	9,50	9,52
73	18,97	16,40	16,40	2,57	2,57	9,65	9,68
74	19,23	16,70	16,67	2,53	2,56	9,80	9,83
75	19,49	16,95	16,93	2,54	2,56	9,95	9,99
76	19,76	17,20	17,20	2,56	2,56	10,10	10,15
77	20,02	17,50	17,47	2,52	2,55	10,30	10,30
78	20,28	17,80	17,73	2,48	2,55	10,50	10,46
79	20,54	18,05	18,00	2,49	2,54	10,65	10,61
80	20,80	18,30	18,26	2,50	2,54	10,80	10,77
81	21,07	18,55	18,57	2,52	2,54	10,90	10,93
82	21,33	18,80	18,80	2,53	2,53	11,00	11,09
83	21,60	19,10	19,07	2,50	2,53	11,15	11,24
84	21,85	19,40	19,33	2,45	2,52	11,30	11,40
85	22,11	19,65	19,59	2,46	2,52	11,45	11,55
86	22,38	19,80	19,86	2,48	2,52	11,60	11,71
87	22,64	20,15	20,03	2,49	2,51	11,75	11,87
88	22,90	20,40	20,29	2,50	2,51	11,90	12,02
89	23,16	20,70	20,56	2,46	2,50	12,00	12,18
90	23,42	21,00	20,92	2,42	2,50	12,10	12,34
91	23,70	21,25	21,20	2,45	2,50	12,25	12,50
92	23,96	21,50	21,47	2,46	2,49	12,40	12,65
93	24,22	21,75	21,73	2,47	2,49	12,50	12,80
94	24,48	22,00	22,00	2,48	2,48	12,65	12,96
95	24,75	22,30	22,27	2,45	2,48	12,75	13,12
96	25,01	22,60	22,53	2,41	2,48	12,90	13,27
97	25,27	22,85	22,80	2,42	2,47	13,05	13,43
98	25,53	23,10	23,06	2,43	2,47	13,20	13,59
99	25,79	23,35	23,33	2,44	2,46	13,35	13,76
100	26,06	23,60	23,60	2,46	2,46	13,60	13,92

De ces pourcentages de sucre ils obtiennent la quantité d'alcool par l'emploi d'un facteur de transformation sucre/alcool égal à 0,475, c'est-à-dire qu'ils admettent que 100 g de sucre donnent 47,5 g d'alcool (soit 59,8 cm^3 dans 100 cm^3). Cette valeur a été contestée par d'autres auteurs comme trop forte[4]).

Enfin parmi les auteurs qui fondent leurs résultats sur le principe que le facteur non-sucre décroit en raison inverse des quantités de sucre, citons ceux de deux mustimètres employés en Suisse romande: la sonde Chuard et la sonde valaisanne.

La sonde Chuard (sonde vaudoise) ne laisse pas de présenter quelques anomalies peu compréhensibles, même si l'on tient compte que l'auteur a voulu «arrondir» les chiffres (voir tableau 3, colonnes 3, 5, 7). En particulier, les chiffres de la colonne 3 ne progressent pas régulièrement; les intervalles ne sont pas suffisamment constants, de sorte qu'on se trouve en présence de valeurs quelque peu incohérentes. Il en est de même de la colonne 5, où, par surcroit, les chiffres sont parfois trop faibles, comme si le facteur de transformation sucre/alcool, évalué par notre Manuel suisse à 0,59 ne devait pas s'appliquer aux quantités élevées de sucre et devait être remplacé par un facteur s'abaissant jusqu'à 0,576.

Afin de pouvoir juger de la valeur de cette sonde par comparaison avec les données de l'expérience, j'ai recalculé ses valeurs aussi rationnellement que possible, en utilisant partout le facteur 0,59 (colonnes 4, 6, 8) et en adoptant le principe que la quantité non-sucre (e—s) est plus faible dans les moûts les plus sucrés.

La sonde valaisanne est purement empirique. Elle ne porte, en face des degrés Oechsle, que le chiffre alcool seulement, de sorte qu'on ne peut que difficilement et sans certitude présumer sur quel coefficient de transformation sucre/alcool elle a été établie, et de quelle valeur non-sucre il a été tenu compte. Cependant, en prenant comme hypothèse le coefficient 0,59, j'ai pu calculer les quantités correspondantes de sucre, ainsi que les valeurs non sucres (e—s) qui en résultent (tab. 4). On voit que ces dernières, comme pour la sonde vaudoise, décroissent avec des valeurs croissantes de sucre, mais d'une façon un peu plus marquée. Sous ce rapport, cette sonde s'apparente à la formule donnée plus haut[8]).

Tab. 4.

Degrés Oechsle	Alcool % vol. Sonde valaisanne	Sucre primitif du moût (calculé) g/100 cm^3	(e—s) du moût (calculé) g/100 cm^3
50	6,0	10,17	2,79
60	7,6	12,88	2,69
70	9,2	15,59	2,60
80	10,8	18,30	2,50
90	12,3	20,85	2,57
100	13,9	23,56	2,50
110	15,5	26,27	2,42
120	17,1	28,98	2,36

Comme on le voit, le problème du rapport entre le degré Oechsle et le degré alcoolique n'a pas encore reçu de solution satisfaisante. Il faudrait encore procéder à de nombreuses séries d'observations portant sur diverses régions viticoles et s'étendant sur plusieurs années. Il est, en outre, un point sur lequel il y aurait lieu de s'entendre, au préalable: Faut-il déterminer le degré Oechsle sur un moût filtré ou sur un moût plus ou moins opaque tel qu'il sort du pressoir? Les différences que j'ai constatées sont de l'ordre de 2 à 3 degrés Oechsle. Les moûts filtrés et limpides se prêtent mieux à l'établissement d'une table de correspondance valable pour le plus grand nombre de cas. En revanche, dans la pratique viticole, la filtration des moûts n'est pas chose aisée; cette opération doit être faite sur place, avant que la fermentation soit commencée. C'est une difficulté qui sera peu commode à surmonter et qui est, pourtant, la cause probable, sinon principale de la discordance des résultats obtenus jusqu'ici.

Voici pour l'année 1939 quelques résultats pour la récolte des vins blancs de notre région. Les moûts de cette année présentent un caractère exceptionnel; la quantité de sucre est, pour la plupart, la plus faible qui ait été observée jusqu'ici, et, réciproquement, la teneur en acidité est la plus élevée. La tabelle 5 est un tableau d'ensemble des pourcentages d'alcool, déduits des diverses formules, auxquelles j'ai fait allusion, et comparés avec ceux de l'observation directe. Les déterminations des degrés Oechsle ont été faites au picnomètre sur des moûts clairs, mais non filtrés.

Tab. 5.

Degrés Oechsle	Alcool trouvé après fermentation vol. %	Evaluation de l'Alcool vol. % selon:						
		$\frac{\text{Oechsle}}{10}$	$\left(\frac{\text{Oechsle}}{4}-3\right)0{,}59$	Röttger	Bässler et Trauth	Sonde Chuard	Sonde Chuard corrigée	Sonde valaisanne
50	5,85	6,32	5,7	6,5	6,3	6,0	6,1	6,1
54,8	6,76	6,9	6,3	7,2	7,1	6,85	6,86	6,8
55,8	6,68	7,0	6,5	7,4	7,3	7,0	7,0	7,0
59,0	7,17	7,4	7,0	7,8	7,7	7,45	7,5	7,4
60,0	7,30	7,55	7,1	7,9	7,9	7,6	7,65	7,6
62,0	7,78	7,8	7,4	8,2	8,1	7,9	8,0	7,9
63,0	8,07	7,95	7,5	8,4	8,3	8,05	8,1	8,1
63,0	8,02	7,95	7,5	8,4	8,3	8,05	8,1	8,1

Index bibliographique:

1) *Vogt*, Z. U. L. **68**, 473.
2) *Von der Heide*, Z. U. L. **69**, 131.
3) *Bässler* et *Trauth*, Wein und Rebe, 1934, **16**, 107.
4) *Von der Heide*, Z. U. L. **69**, 254,
5) *Trauth* et *Bässler*, Z. U. L. **72**, 498.
6) *Röttger*, Nahr. Mitt. Chem. Ve éd., 1433.
7) *Rarth*, Z. anal. Chem., 1892, **31**, 145,
8) *Juckenack, Bames, Bleyer, Grossfeld*, Handb. der Lm.-Chemie, vol. VII, 203.

Bei der Redaktion vorliegende Originalarbeiten in der Reihenfolge ihres Einganges:

. *G. Meyer:* «Ascorbinsäure in Konserven».

12. *A. Maurizio:* «Pflanzennahrung in Zeiten der Missernte und des Krieges».