

**Zeitschrift:** Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène  
**Herausgeber:** Bundesamt für Gesundheit  
**Band:** 37 (1946)  
**Heft:** 5-6

**Artikel:** Contribution à la connaissance des vins suisses  
**Autor:** Godet, Ch. / Martin, L.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-983489>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 08.02.2025

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

# Contribution à la connaissance des vins suisses

Par *Ch. Godet* et *L. Martin*

(Institut de chimie agricole E. P. F. à Zurich)

## I. Introduction

En 1910 *C. von der Heide* et *W. I. Baragiola*<sup>1)</sup> ont publié l'analyse complète d'un vin, cherchant par là à ouvrir une voie qui permette d'acquérir une connaissance plus approfondie de sa composition et de sa nature. Ils y sont parvenus en appliquant à l'analyse du vin d'après *Quartaroli* les principes de la chimie-physique et en établissant un véritable bilan de sa composition, vraie comptabilité chimique. Ce bilan général était lui-même composé de bilans partiels: bilan de la cendre, des acides organiques, de l'état de combinaison des acides organiques et finalement de l'extrait. Plus tard *Baragiola* et ses collaborateurs<sup>2) 3)</sup> y ont ajouté d'autres bilans: bilan du poids spécifique, bilan du soufre, et *Hennig*<sup>4)</sup> à Geisenheim y a ajouté le bilan de l'azote. Cette méthode a trouvé de nombreuses applications et a permis déjà d'expliquer bien des phénomènes apparaissant au cours de la vinification, et d'étudier bien des méthodes d'analyse et de recherches. A ces travaux se rattachent non seulement les noms de *Baragiola* et ses collaborateurs, *Schuppli*, *Godet*, *Boller*, etc., mais entre autre aussi ceux de *Tonduz*, *Dutoit* et *Duboux*, *von der Heide*, *Mensio*, *Garino-Canina*, *Casale*, *Quartaroli*, *Tarantola*, *Brémont* et même ces dernières années encore *Ribéreau-Gayon* et *Peynaud* avec le bilan de la fermentation malolactique.<sup>5)</sup>

Il serait trop long de passer en revue tous ces nombreux travaux, qu'il suffise de dire que l'œuvre de *von der Heide* et *Baragiola* a fait école et largement contribué à développer la science œnologique.

Dans ces études il nous a paru qu'il y avait une lacune, la plupart de ces analyses complètes de vins suisses ont été exécutées sur de petits vins quelconques, ou des vins d'années médiocres, et lorsqu'on a recours à ces travaux, on en retire une impression peu favorable sur nos vins. Il nous a donc paru indiqué de rechercher quelle est la composition de vins suisses dans une année normale.

A cet effet nous avons choisi des vins de 1943. L'année 1943, assez chaude et d'humidité normale était favorable à la qualité, mais l'abondante récolte n'a pas permis au raisin de pousser sa maturité comme on l'espérait; la qualité du vin est restée dans les limites d'une bonne qualité moyenne.

Les analyses qui vont suivre, ont porté sur trois vins de 1943, dont la réalité est incontestable, mais sur des vins courants, vins de litre. Ce sont: pinot-noir (Clevner), räuschling et riesling-sylvaner, provenant des vignobles de l'Etablissement fédéral d'essais pour l'arboriculture, la viticulture et l'horticulture à Wädenswil, situés à Stäfa, à la Sternenthalde. Ils nous ont été remis par Mons. *Peyer*,

chef technicien des vignobles et de l'encavage de l'établissement, et nous lui adressons ici l'expression de notre gratitude pour son obligeance et les renseignements sur leur vinification, qu'il a bien voulu nous donner.

## II. Analyse des vins

*Table 1*  
*Moût et vinification*

Désignation	Pinot noir (Clevner)	Räuschling	Riesling x Sylvaner
	1943	1943	1943
Récolte	11. X.	3. X.	28. IX.
Production hl./ha.	42	91	75
Degrés Oechsle du moût	86	77	73
Acidité totale du moût gr./l.	11,2	9,8	8,8
Degrés Oechsle (degrés de maturité)	7,9	8,3	7,8
Ac. sulfureux en moût gr./hl.	3	5	7
Ac. sulfureux en vin gr./hl.	3	3	2
Désacidification	néant	néant	néant
Collage	néant	1/4 dl. colle de poisson	5 gr. gélatine + 1/2 dl. colle de poisson
Soutirages	6. XI. et 21. II.	12. I.	{ 14. XII. et 17. XI. 1944
Filtration	oui	oui	oui
Mise en litres	29. VIII. 1944	5. I. 1945	13. I. 1945

*Tabelle 2*  
*Analyse commerciale*

Désignation	Pinot noir (Clevner)		Räuschling		Riesling x Sylvaner	
		Méq./l.		Méq./l.		Méq./l.
Poids spécifique du vin	0,99550		0,99475		0,99630	
Alcool vol.‰	10,22		9,83		8,74	
Extrait gr./l.	21,98		19,10		19,70	
Sucre total (comme sucre interverti) gr./l.	0,73		0,61		0,90	
Extrait sans sucre gr./l.	21,25		18,49		18,80	
Acidité totale (azolitmin) gr./l.	5,72	76,30	5,40	72,00	5,14	68,50
Ac. totale (électrométr.) gr./l.	5,86	78,25	5,48	73,00	5,81	70,75
pH et [H·]	3,38	0,42	3,23	0,58	3,22	0,61
Acidité volatile gr./l.	0,48	7,95	0,34	5,67	0,61	10,20
Acidité fixe gr./l.	5,28	70,30	5,06	67,33	4,55	60,55
Extrait réduit gr./l.	15,97		13,43		14,25	
Cendre gr./l.	2,412		1,589		2,219	
Alcalinité		17,53		11,07		11,85
Chiffre d'alcalinité		7,27		7,00		5,41
Alcalinité de Farnsteiner		13,17		10,19		8,63
Sulfates SO <sub>4</sub> '' dans le vin gr./l.	0,445	9,27	0,201	4,19	0,429	8,95
Sulf. K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> dans le vin gr./l.	0,805		0,36		0,78	
Acide sulfureux totale mgr./l.	60,4		82,2		143,4	
Acide sulfureux libre mgr./l.	4,9	0,15	5,8	0,18	9,0	0,28
Ac. sulfureux combiné mgr./l.	55,5	0,87	76,4	0,19	134,4	2,10

*Tabelle 3*  
*Autres dosages*

Désignation	Pinot noir (Clevner)		Räuschling		Riesling x Sylvaner	
		gr./l.		gr./l.		gr./l.
<i>a) Poids spécifiques</i>						
Poids spéc. du vin	0,99550		0,99475		0,99630	
Poids spéc. du distillat alcool.	0,98634		0,98679		0,98809	
Poids spéc. de l'extrait calculé	1,00916	21,98	1,00796	19,10	1,00821	19,70
Poids spéc. de l'extrait pesé	1,00898	21,56	1,00780	18,70	1,00813	19,50
Différence	0,00018	0,42	0,00016	0,40	0,00008	0,20
<i>b) Hydrates de carbone</i>						
Sucre interverti gr./l.	0,62		0,46		0,65	
Sucre invertiscible (Saccharose)	0,11		0,15		0,25	
Sucre total gr./l.	0,73		0,61		0,90	
Sucre interv.: dextrose*) gr./l.	0,26		0,24		0,37	
Sucre interv.: fructose*) gr./l.	0,36		0,22		0,28	
Total: sucre interverti gr./l.	0,62		0,46		0,65	
Arabanes gr./l.	0,00		0,41		0,09	
Glycérine gr./l.	10,78		8,40		7,12	
Glycérine en % de l'alcool	13,5		10,75		10,40	
<i>c) Substances azotées et divers</i>						
		Méq./l.		Méq./l.		Méq./l.
Azote totale gr./l.	0,117		0,111		0,240	
Azote ammoniacal et bases organiques volatiles gr./l.	0,012		0,026		0,012	
NH <sub>4</sub> et bases org. volat. gr./l.	0,015	0,86	0,033	1,85	0,015	0,85
Azote protéique gr./l.	0,105		0,095		0,228	
Subst. albuminoïdes (N×6,25)	0,656		0,531		1,425	
Esters volat. en acétate d'éthyl gr./l.	0,158	1,80	0,447	5,08	0,119	1,35

\*) Calculés d'après *Halenke et Möslinger*.

*Tabelle 4*  
*Bilan de la cendre*

	Pinot noir			Räuschling			Riesling x Sylvaner		
	gr./l.	% de la cendre	Méq./l.	gr./l.	% de la cendre	Méq./l.	gr./l.	% de la cendre	Méq./l.
<i>Cations</i>									
K'	0,848	35,15	21,74	0,505	31,78	12,95	0,831	37,45	21,25
Na'	0,065	2,68	2,81	0,046	2,88	1,99	0,042	1,90	1,83
Ca''	0,102	4,22	5,09	0,065	4,12	3,28	0,076	3,43	3,80
Mg''	0,091	3,78	7,47	0,078	4,90	6,38	0,072	3,24	5,92
Mn''	0,001	0,04	0,04	0,005	0,33	0,10	0,001	0,05	0,04
Cu''	0,001	0,03	0,03		traces			traces	
Fe'''	0,009	0,40	0,51	0,005	0,31	0,27	0,004	0,18	0,21
Al'''	0,002	0,01	0,03	0,001	0,06	0,11	0,002	0,09	0,22
Total			+37,72			+25,08			+33,27
<i>Anions</i>									
SO <sub>4</sub> ''	0,503	20,84	10,47	0,265	16,69	5,53	0,453	20,42	9,46
PO <sub>4</sub> '''	0,406	16,85	12,82	0,276	17,40	8,72	0,468	21,12	14,82
Cl'	0,014	0,58	0,40	0,005	0,32	0,15	0,031	1,39	0,87
SiO <sub>2</sub> ''	0,026	1,16	0,67	0,020	1,13	0,52	0,024	1,08	0,63
CO <sub>3</sub> ''	0,342	14,17	11,39	0,310	19,33	10,35	0,235	10,61	7,83
O''	0,016	0,66	1,97	0,000	—	—	—	—	—
Total	2,425	100,57	-37,72	1,581	99,45	-25,27	2,239	100,96	-33,61
Cendre	2,412	100,00	+37,72	1,589	100,00	+25,08	2,219	100,00	+33,27
Différence	+0,013	+0,57	—	-0,008	-0,55	-0,19	+0,020	+0,96	-0,34
Alcalinité de <i>Farnsteiner</i> trouvée			13,17			10,19			8,63
calculée (CO <sub>3</sub> ''+O'')			13,36			10,35			7,83
Différence			-0,19			-0,16			+0,80

*Table 5*  
*Calcul et dosage des acides organiques*

	Pinot noir	Räuschling	Riesling x Sylvaner
	Méq./l.	Méq./l.	Méq./l.
<i>a) Acides organiques non titrables</i>			
Alcalinité de Farnsteiner	13,17	10,19	8,63
$\frac{2}{3} \text{PO}_4'''$	8,54	5,82	9,88
$\text{NH}_4 +$ bases organiques volatiles	0,86	1,85	0,85
$\text{SO}_4''$ (cendre) — $\text{SO}_4''$ (vin)	1,20	1,34	0,51
Acides org. non titrables	23,77	19,20	19,87
<i>b) Acides organiques titrables</i>			
Acidité totale (électrom.)	78,88	73,00	70,75
— $\frac{1}{3} \text{PO}_4'''$	4,27	2,91	4,94
— $\frac{1}{2} \text{SO}_3''$	0,08 — 4,35	0,09 — 3,00	0,14 — 5,08
Acides org. titrables	74,53	70,00	65,67
Acides org. non titrables	23,77	19,20	19,87
<i>c) Total des acides organiques</i>	98,30	89,20	85,54

*Table 6*  
*Répartition des acides organiques*

	Pinot noir		Räuschling		Rysling x Sylvaner	
	gr./l.	Méq./l.	gr./l.	Méq./l.	gr./l.	Méq./l.
Acide tartrique	1,82	24,36	2,10	28,00	1,72	22,90
Acide citrique	0,35	5,00	0,17	2,54	0,52	7,27
Acide malique (calculé par différence)	0,66	9,91	0,10	1,42	0,42	6,34
Acide lactique	3,00	33,33	3,35	36,67	2,16	24,00
Acide succinique (calculé)	0,79	13,50	0,77	13,28	0,69	11,70
Acide acétique	0,48	7,95	0,34	5,67	0,61	10,20
Acide tannique	1,09	3,38	0,14	0,43	0,33	1,03
Acide aldéhyde-sulfureux	0,12	0,87	0,31	1,19	0,23	2,10
Total des acides organiques	8,31	98,30	7,28	89,20	6,68	85,54

Tableau 7

Bilan de la répartition des acides organiques aux cations Pinot noir

Les chiffres expriment les Méq./l.	Total	combinés	1/2, 1/3, 2/3 combinés		libres	ac. libres %	ac. titrables %
		non titrables	titrables		de l'acide total		
Acide tartrique	24,36	1,27	8,52	8,52	6,05	24,9	59,9
Acide citrique	5,00	3 H <sup>+</sup> : 0,02	1 H <sup>+</sup> : 0,91 2 H <sup>+</sup> : 0,02	1,82 0,02	2,21	44,4	80,8
Acide malique	9,91	0,97	2,38	2,38	4,18	42,2	66,2
Acide lactique	33,33	8,28	—	—	25,02	75,2	75,2
Acide succinique	13,50	0,05	0,92	0,92	11,61	86,0	92,7
Acide acétique	7,95	0,35	—	—	7,60	95,5	95,5
Acide tannique	3,38	0,08	—	—	3,30	97,5	97,5
Somme des acides org.	97,43	11,02	12,75	13,66	60,00	61,7	75,6
		23,77		73,66			
Ac. aldéhyde-sulfureux	0,87	0,87					
Total des acides org.	98,30	24,64		98,30		[H <sup>+</sup> ] = 0,42	

Tabelle 8

Bilan de la répartition des acides organiques aux cations Rauschling

Les chiffres expriment les Méq./l.	Total	combinés	1/2, 1/3, 2/3 combinés		libres	ac. libres %	ac. titrables %
		non titrables	titrables		de l'acide total		
Acide tartrique	28,00	0,88	8,64	8,64	9,84	35,2	66,0
Acide citrique	2,54	3 H <sup>+</sup> : 0,01	1 H <sup>+</sup> : 0,48 2 H <sup>+</sup> : 0,03	0,96 0,03	1,03	40,6	79,5
Acide malique	1,42	0,01	0,28	0,28	0,85	60,0	79,7
Acide lactique	36,67	6,82	—	—	29,85	81,0	81,0
Acide succinique	13,28	0,03	0,66	0,66	11,93	90,0	94,8
Acide acétique	5,67	0,16	—	—	5,51	97,3	97,3
Acide tannique	0,43	0,01	—	—	0,42	97,7	97,7
Somme des acides org.	88,01	7,92	10,09	10,57	59,43	67,4	79,5
		18,01		70,00			
Ac. aldéhyde-sulfureux	1,19	1,19					
Total des acides org.	89,20	19,20		89,20		[H <sup>+</sup> ] = 0,58	



Tabelle 9

Bilan de la répartition des acides organiques aux cations Riesling-Sylvaner

Les chiffres expriment les Méc./l.	Total	combinés	$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}$ combinés		libres	ac. libres %	ac. titrables %
		non titrables	titrables		de l'acide total		
Acide tartrique	22,90	1,05	7,86	7,86	6,13	26,8	61,0
Acide citrique	7,27	3 H <sup>+</sup> : 0,01	1 H <sup>+</sup> : 1,26 2 H <sup>+</sup> : 0,06	2,52 0,06	3,36	46,2	81,6
Acide malique	6,34	0,05	1,52	1,52	3,25	51,2	75,3
Acide lactique	24,00	5,68	—	—	18,32	76,3	76,4
Acide succinique	11,70	0,03	0,76	0,76	10,15	86,7	93,5
Acide acétique	10,20	0,31	—	—	9,86	96,7	96,7
Acide tannique	1,03	0,02	—	—	1,01	98,0	98,0
Somme des acides org.	83,44	7,18	11,46	12,72	52,08	62,8	77,7
		18,64		64,80			
Ac. aldéhyde-sulfureux	2,10	2,10					
Total des acides org.	85,54	20,74		85,54		[H <sup>+</sup> ] = 0,61	

Tabelle 10

Bilan de l'extrait

	Pinot noir	Räuschling	Riesling x Sylvaner
	gr./l.	gr./l.	gr./l.
Sucre total	0,73	0,61	0,90
Acides org. — $\frac{1}{2}$ ac. acétique	8,07	11	6,38
Substances minérales: cendre — (CO <sub>2</sub> + O)	2,05	1,29	1,98
NH <sub>4</sub> + bases organ. volatiles	0,02	0,03	0,02
Substances albuminoïdes	0,66	0,53	1,43
Glycérine	10,78	8,40	7,12
Somme des subst. extractives	22,31	17,97	17,83
Extrait d'après le M.D.A.*)	21,98	19,10	19,7
Différence, ou substances non déterminables et erreurs	+ 0,33	- 1,13	- 1,87

\*) Le Manuel Suisse des denrées alimentaires (6) sera cité dans ce texte par l'abréviation M.D.A.

*Tabelle 11*  
*Acides complètement combinés*

	Pinot noir	Räuschling	Riesling x Sylvaner
	Méq./l.	Méq./l.	Méq./l.
So <sup>''</sup> <sub>4</sub> vin	9,27	4,19	8,95
<sup>1</sup> / <sub>3</sub> PO <sup>''</sup> <sub>4</sub> '	4,27	2,91	4,94
Cl'	0,40	0,15	0,88
<sup>1</sup> / <sub>2</sub> SO <sup>''</sup> <sub>3</sub>	0,08	0,09	0,30
Ac. aldéhyde-sulfureux	0,87	1,19	2,10
Somme des acides saturés	14,89	8,53	17,17

*Tabelle 12*  
*Calcul des cations du vin*

	Pinot noir	Räuschling	Riesling x Sylvaner
	Méq./l.	Méq./l.	Méq./l.
Cations de la cendre	37,72	25,08	33,27
NH <sub>4</sub> + bases org. volatiles	0,86	1,85	0,85
Somme des cations du vin	38,58	26,93	34,12
— Cations combinés aux ac. inorg. (ac. saturés — ac. aldéh. sulfureux)	— 14,02	— 7,34	— 15,07
Cations combinés aux ac. org.	24,56	19,59	19,05
— Alcalin. de Farnsteiner corrig.	— 23,77	— 19,20	— 19,87
Différence	+ 0,79	+ 0,39	— 0,82

### III. Observations suggérées par ces analyses

#### 1. Relations entre les degrés Oechsle, l'alcool et le sucre du moût

##### a) Degrés Oechsle et alcool

Entre les degrés Oechsle du moût et le degré d'alcool du vin existe une relation, dont l'expression est  $\frac{\text{alcool vol. } \%}{\text{degrés Oechsle}} = a$  représentant la quantité d'alcool formé par 1° Oechsle. Dans une autre étude<sup>12)</sup> nous avons trouvé que la valeur de ce rapport était en moyenne de 0,125, variant entre 0,117 et 0,130. Le M. D. A. dans sa table 12 donne pour chaque degré Oechsle la quantité d'alcool en puissance. La table suivante donne la comparaison entre le degré d'alcool prévu par le M. D. A. et celui qui a été reconnu à l'analyse, ainsi que la valeur de la relation ci-dessus pour ces trois vins:

Table 13

	Degrés Oechsle	Alcool en puissance d'après le M.D.A.	Alcool retrouvé vol. %	Différence	Alcool (analysé) vol. % degrés Oechsle
Pinot noir	86	11,7 vol. %	10,22	1,5	0,119
Räuschling	77	10,3 vol. %	9,83	0,5	0,128
Riesling-Sylvaner	73	9,6 vol. %	8,74	0,9	0,120

Le chiffre d'alcool en puissance donné par la table 12 du M. D. A. est sensiblement trop élevé. De sorte que les données de cette table sont très approximatives, et ne doivent être appliquées tant au contrôle des boissons qu'à la technique de la vinification qu'avec prudence. Quant au rapport de l'alcool aux degrés Oechsle, s'il est plutôt faible pour le pinot et le riesling-sylvaner et un peu fort pour le räuschling, il reste néanmoins dans les limites des variations qui lui sont reconnues, et qui dépendent du cours de la fermentation.

##### b) Calcul du sucre contenu primitivement dans le moût

Le calcul peut s'établir d'après *Hadorn* et *Högl*<sup>7)</sup> sur la base que 1 cm<sup>3</sup> d'alcool est donné par 1,666 gr. de sucre. Cette relation est juste, si l'on admet qu'à la fermentation le rendement du sucre en alcool est de 47,7 % gr. de sucre. Il n'est cependant pas constant et varie entre 43 et 48 %. En pratique on compte généralement 1,7 gr. de sucre pour 1 cm<sup>3</sup> d'alcool.\*) — En appliquant, sous cette

\*) *Annotation.* *E. Vermorel*, dans son agenda agricole 1938, p. 79, indique dans sa table de transformation du sucre en alcool, destinée au praticien, que 17,0 % de sucre donnent 10,0 vol. % d'alcool, et *E. Hugues*<sup>14)</sup> considère ce rendement en alcool comme exceptionnellement haut pour la pratique, voir *P. Jaulmes*<sup>15)</sup> p. 15.

réserve, le facteur de transformation de l'alcool en sucre de 1,666 et en comparant ces chiffres à ceux donnés par la table 12 du M. D. A. on obtient:

Tabelle 14

Calcul du sucre	Pinot noir		Räuschling		Riesling x Sylvaner	
	d'après l'analyse	d'après M. D. A.	d'après l'analyse	d'après M. D. A.	d'après l'analyse	d'après M. D. A.
Degrés Oechsle	86		77		73	
Alcool vol.‰	10,22		9,83		8,74	
Sucre (alcool × 1,666) ‰	17,00		16,37		14,56	
Sucre interv. non fermenté ‰	0,06		0,05		0,07	
Sucre fermenticible gr.‰	17,06	19,00	16,42	17,5	14,63	16,4
Degrés Oechsle sucre ‰	5,05	4,40	4,69	4,40	4,90	4,45

Les prévisions de la table 12 du M. D. A. sont très sensiblement supérieures à celles que nous obtenons par calcul, soit de 1—2 ‰ plus élevées, comme c'était le cas pour l'appréciation de l'alcool en puissance du moût. Cela tient à ce que le rapport  $\frac{\text{degrés Oechsle}}{\text{sucre } \text{‰}}$  du M. D. A. est plus faible que celui qui est donné par l'analyse. La table n'apparaît donc pas être d'un usage général. Déjà précédemment *Kehlhofer*, puis *Baragiola* et *Godet*<sup>12)</sup> ont reconnu que pour les produits de la Suisse orientale et le pied du Jura, le facteur approximatif de 5 avait beaucoup plus de chance de se rapprocher de la réalité que les facteurs plus faibles des tables en cours. Les variations de ce facteur 5, que nous avons reconnues, étaient dans les limites de 4, 5—6, 0. Ces nouveaux résultats confirment la valeur de 5 pour ce rapport, que les auteurs cités ci-dessus lui attribuent normalement.

## 2. L'extrait et les substances extractives

### a) L'extrait

Le bilan de l'extrait concorde avec l'extrait dosé par la méthode du M. D. A. dans les limites habituelles. La différence est cependant assez forte pour le riesling-sylvaner. D'après le M. D. A. l'extrait est dosé sur la base de son poids spécifique d'après la formule:  $(\text{poids spéc.} - 1) \times 2400 = \text{extrait gr./l.}$  *Baragiola* et *Schuppli*<sup>2)</sup> ont montré l'influence qu'exercent les différents constituants du vin sur ce poids spécifique, il trouve, p. ex., qu'en appliquant cette formule à la glycérine, un gr. de glycérine par litre donne 0,59 gr./l. d'extrait, tandis que 1 gr. de sels minéraux par litre donne 1,85 gr./l. d'extrait. Il en résulte que suivant la composition de l'extrait la formule ci-dessus n'est qu'approchée. Dans

ces conditions une différence entre l'évaluation de l'extrait par le bilan, et par le M. D. A. ne surprend pas; même une certaine concordance pourrait dissimuler le véritable résultat.

Afin d'obtenir une valeur de l'extrait plus sûrement comparable à celle du bilan, nous avons recourus pour le räuschling et le riesling-sylvaner à la méthode étudiée par *von Fellenberg*<sup>10)</sup> pour les vins doux et que *Hadorn et Högl*<sup>\*)</sup><sup>7)</sup> indiquent comme très exacte. Cette méthode nous donne:

		Räuschling	Riesling x Sylvaner
Extrait d'après v. Fellenberg	gr./l.	18,10	19,74
Extrait d'après le bilan	gr./l.	17,97	17,83
Différence	gr./l.	+ 0,13	+ 1,91
Extrait d'après le M. D. A.	gr./i.	19,10	19,72

La méthode de *von Fellenberg* a été étudiée pour les vins doux, jus de fruits concentrés. Or nous l'avons utilisée pour des vins complètement fermentés; il n'est cependant pas certain qu'elle soit directement applicable dans ce cas avec la même exactitude. Nos résultats sont donc donnés sous réserve.

Pour le riesling-sylvaner l'extrait du M. D. A. concorde avec celui de la méthode de *v. Fellenberg*, mais il est de 1 ‰ plus élevé pour le räuschling, la concordance entre les deux méthodes est donc variable et les possibilités de comparaison des résultats du bilan avec une base exacte restent incertaines. Des différences obtenues nous pourrions conclure qu'elles ne sont pas excessives, elles rentrent dans les limites obtenues jusqu'ici, et elles permettent d'admettre en confirmation des idées de *Baragiola* et *Schuppli*<sup>2)</sup> que certains constituants de l'extrait en petite quantité échappent encore à nos investigations.

#### b) L'acidité totale

Dans ces analyses de vins nous avons introduit pour les calculs le dosage de l'acidité totale mesurée électrométriquement; parce que cette méthode donne la neutralité équimoléculaire. Avec les acides du vin relativement faibles titrés par une base forte (NaOH) la neutralité équimoléculaire a lieu à pH = 7,4 — 7,8 suivant les vins, tandis qu'avec la titration avec touches sur papier d'azolithmin,

\*) *Annotation.* Au sujet de l'extrait, *Hadorn et Högl*<sup>7)</sup> s'expriment ainsi: Für die Praxis ist diese Methode (celle du M.D.A.) genügend genau. Bei sehr exakten Analysen, wo alle Bestandteile und vor allem der Extraktrest bestimmt werden sollen, muss eine zuverlässigere, direkte Methode angewendet werden.

suivant la teinte de virage choisie, la neutralité est acquise à  $\text{pH} = 6,3 - 7,0$ .\*) Pour nos trois vins le  $\text{pH}$  au virage était:

	Azolithmin.		Electrométrique	
	pH	ac. totale Méq./l.	pH	ac. totale Méq. l.
Pinot noir	6,8	76,30	7,45	78,25
Räuschling	7,0	72,00	7,35	73,00
Riesling x Sylvaner	6,9	68,50	7,50	70,75

### c) Les acides du vin

L'analyse des acides a été faite d'après les méthodes usuelles: l'acide citrique a été dosé par la méthode de *E. Peynaud*<sup>8)</sup>. Dans le bilan de l'état de combinaison des acides organiques, il a été introduit pour le 2<sup>e</sup> H<sup>+</sup> des acides bivalents et pour la 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> H<sup>+</sup> de l'acide citrique les valeurs trouvées par la méthode de calcul de *P. Tonduz*<sup>9)</sup>.

Pour l'acide succinique le 2<sup>e</sup> H<sup>+</sup> et pour l'acide citrique les 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> H<sup>+</sup> sont si faiblement combinés qu'ils ne jouent qu'un rôle insignifiant dans le bilan.

Ces trois vins ont une [H<sup>+</sup>] assez différente, et en général faible. Les bilans des acides nous expliquent ce fait par la forte fermentation malolactique subie, puis par l'équilibre qui existe entre les acides libres fortement dissociés et l'acide lactique. Les acides organiques combinés représentent par rapport au total de ces acides, pour le pinot noir le 24,2 %, pour le räuschling le 21,6 % et pour le riesling-sylvaner le 25,7 %. Ces anions salsifiés influenceront l'état de dissociation des acides libres, et cela surtout pour les acides à forte constante de dissociation, et ils contribueront aussi à expliquer les faibles valeurs trouvées pour la [H<sup>+</sup>].

*Ribéreau-Gayon* et *Peynaud*<sup>5)</sup> ont montré que l'acide citrique est aussi décomposé par les bactéries de la fermentation malolactique (*bacterium gracile*) à la fin de cette fermentation, et avec formation de beaucoup d'acide acétique. Ces trois vins ont subi une forte fermentation malolactique où la presque totalité de l'acide malique a été décomposé, cependant l'acide citrique a persisté en quantité normale pour des vins, et l'acidité volatile n'est pas anormalement élevée. Le phénomène observé par ces auteurs n'est donc pas apparent; il dépend probablement de conditions spéciales que nous n'avons pas pu contrôler.

### d) Les sucres

La teneur en sucre total est assez forte pour le riesling-sylvaner, tandis que le sucre interverti est normal pour les trois vins.

\*) *Annotation.* Pour éviter l'erreur commise par l'azolithmin, *Ribéreau-Gayon* et *Peynaud*<sup>5)</sup> utilisent la phénolsulfonphthaléine comme indicateur, qui vire entre  $\text{pH}$  6,4 et 8,0 en moyenne 7,4, donc à un  $\text{pH}$  très voisin de la valeur électrométrique.

#### e) Les cendres

La quantité de cendre trouvée est normale, ainsi que l'alcalinité et le chiffre d'alcalinité pour le pinot noir et le räuschling, tandis que le riesling-sylvaner a un chiffre d'alcalinité un peu faible. Il a déjà été reconnu<sup>11)</sup> que les vins des bords du lac de Zurich manifestent lors d'une maturité insuffisante du raisin plus de PO<sub>4</sub>''' et un chiffre d'alcalinité plus faible qu'à bonne maturité. Ce même phénomène se manifeste avec nos trois vins. Le riesling-sylvaner qui devrait normalement être plus riche en alcool que le räuschling, a encore un degré d'alcool qui surprend par sa faiblesse, ce vin est aussi plus riche en phosphate, de sorte qu'on est conduit à l'appréciation, qu'à la récolte le raisin n'avait pas acquis son maximum de maturité, et qu'il provient d'une première récolte (Vorlese) pour permettre au raisin sain de mûrir complètement.

#### f) Azote

On est encore insuffisamment documenté sur la question de l'azote-albuminoïde et ammoniacal dans les vins. D'après les données qu'on possède déjà il semble qu'en Suisse orientale pour les cépages considérés, l'azote-albuminoïde augmente avec la maturité du raisin, tandis que l'azote-ammoniacal varie peu; que dans les vins conservés en cave chaude, on trouve après fermentation malolactique plus d'azote-ammoniacal, tandis que l'azote-albuminoïde reste assez constant que dans les vins conservés en cave froide. Ces renseignements sont encore incomplets, cependant on peut constater que ces trois vins ont une teneur en azote-ammoniacal et albuminoïde faible.

### IV. Conclusions

L'analyse de ces trois vins courants de 1943 provenant d'une année de bonne qualité, mais d'assez forte production, apporte une contribution désirable à la connaissance de nos vins suisses. Les applications de ces analyses complètes à l'étude des méthodes d'analyse et de contrôle, à la technique de la vinification et de la viticulture, et aux recherches biologiques sont nombreuses. Grâce à elles l'application des résultats trouvés repose sur des bases plus précises, excluant de plus en plus les suppositions, qui conduisent à des conclusions incertaines. Cette méthode d'analyse et de calcul de *von der Heide* et *Baragiola* est évidemment encore susceptible d'être complétée tant chimiquement que physico-chimiquement, mais dans l'état actuel de nos connaissances, elle reste un précieux moyen d'étude et une base solide d'appréciation. Grâce à elle nous arrivons à connaître environ le 99 % de la composition du vin, et certainement que peu de denrées alimentaires arrivent à être connues aussi complètement. Nous avons encore pu faire quelques constatations sur des méthodes d'analyse usuelles. — Les multiples applications en sciences œnologiques de la méthode de *von der Heide* et *Baragiola* méritent d'être rappelées aux chercheurs qui désirent fixer leurs jugements sur une bonne base.

## Résumé

1. Il est présenté l'analyse complète de 3 vins de la Suisse orientale (Stäfa) en appliquant à ces analyses les méthodes de calcul et de bilancement de *von der Heide* et *Baragiola*.

2. On a fait quelques remarques sur l'application trop absolue de la table 12 du M. D. A (estimation du sucre et de l'alcool en puissance d'un moût d'après les degrés Oechsle), ainsi que sur l'extrait et l'acidité totale.

3. Les auteurs concluent sur l'intérêt que présente la méthode de *von der Heide* et *Baragiola* pour les études scientifiques ou techniques des vins.

## Zusammenfassung

1. Es wurden vollständige Analysen von 3 ostschweizerischen Weinen (Stäfa) ausgeführt unter Anwendung der Berechnungs- und Bilanzierungsmethoden von *von der Heide* und *Baragiola*.

2. Es wurden sowohl einige Bemerkungen angebracht über die zu strenge Anwendung der Tabelle 12 des S. L. B. (Schätzung des Zuckers und des zu erwartenden Alkohols nach Oechslegraden des Mostes), als auch über Bestimmung des Extraktes und der Gesamtsäure.

3. Die Autoren heben die Wichtigkeit der Methode von *von der Heide* und *Baragiola* für die wissenschaftlichen und technischen Studien der Weine hervor.

## Littérature

- 1) *C. von der Heide* und *Baragiola*: Beiträge zur Chemie und Analyse des Weines, Landw. Jahrb. **39**, 1021 (1910).
- 2) *W. I. Baragiola* und *O. Schuppli*: Versuch einer Bilanz des spezifischen Gewichtes beim Weine, Ztschr. f. Unters. Nahrungs- u. Genussmittel **39**, 313 (1920).
- 3) *W. I. Baragiola* und *O. Schuppli*: Die Bindungsformen des Schwefels im Weine und ihre Bestimmung, Ztschr. f. Unters. Nahrungs- u. Genussmittel **29**, 193 (1915).
- 4) *K. Hennig*: Bilan de l'azote dans les moûts et les vins nouveaux en fermentation, Référal: La Journée viticole **1943**, 21 décembre 1943.
- 5) *J. Ribéreau-Gayon* et *E. Peynaud*: Bilan de la fermentation malolactique, Ann. Fermentat. **4**, 554 (1938).
- 6) Manuel Suisse des denrées alimentaires, 4e éd. 1937.
- 7) *H. Hadorn* et *O. Högl*: Statistik der Kernobstsäfte 1944, Trav. chim. alim. et hyg. **36**, 119 (1945).
- 8) *E. Peynaud*: L'acide citrique dans les vins de Bordeaux, Bull. internat. vin **118**, 33 (1938).
- 9) *P. Tonduz*: Sur la composition de deux vins vaudois de 1918, Trav. chim. alim. et hyg. **11**, 44 (1920).



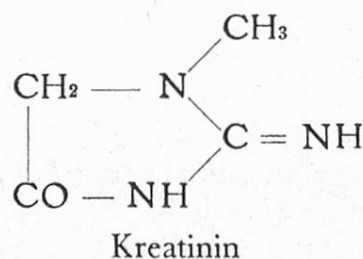
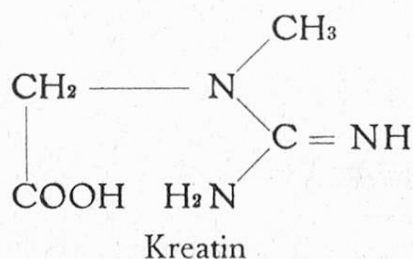
- 10) *Th. von Fellenberg*: Beitrag zur Untersuchung von Mistellen und Süssweinen, *Trav. chim. alim. et hyg.* **35**, 79 (1944).
- 11) *W. I. Baragiola et Ch. Godet*: Weine mit schwach alkalischen Aschen, *Ztschr. f. Unters. Nahrungs- u. Genussmittel* **30**, 67 (1915).
- 12) *Ch. Godet*: Contribution à l'étude de la taille de la vigne, *Annuaire agricole suisse* **1928**, 173.
- 13) *Ed. Guyot et Ch. Godet*: Le climat et la vigne, *Annuaire agricole suisse* **1935**, 39.
- 14) *E. Hugues*: *Progrès agricole* **108**, 215 (1937).
- 15) *P. Jaulmes*: Analyse des vins (Montpellier 1945).

## Beitrag zur Kreatininbestimmung in Suppenwürzen und Bouillonpräparaten

Von *H. Hadorn*

(Aus dem Laboratorium des Eidg. Gesundheitsamtes in Bern)

Zur Bestimmung des Fleischextraktes in Bouillonpräparaten und Suppenwürzen steht uns bis heute keine geeignetere Methode zur Verfügung als seine Berechnung aus dem Gesamtkreatiningehalt, d. h. aus der Summe von Kreatin und Kreatinin, berechnet als Kreatinin. Da Fleischextrakt mindestens 5 % dieser beiden Verbindungen enthält, erfolgt seine Berechnung durch Multiplikation des Gesamtkreatinins mit 20.



Kreatinin gibt in alkalischer Lösung mit Pikrinsäure eine intensive orange-rote Färbung, die sog. *Jaffé-Folinsche* Reaktion. Kreatin gibt diese Färbung nicht. Durch Eindampfen mit Salzsäure wird es aber quantitativ in Kreatinin übergeführt.

Die *Jaffé-Folinsche* Reaktion ist jedoch nicht spezifisch, da ausser Kreatinin noch viele andere Verbindungen, wie z. B. Aldehyde, Ketone, Ketosäuren und gewisse Aminosäuren mit Pikrinsäure ganz ähnliche Färbungen geben. Vor Ausführung der Farbreaktion müssen diese Kreatinin vortäuschenden Stoffe entfernt oder zerstört werden. Zur Ausschaltung dieser störenden Stoffe werden zahlreiche und sehr verschiedene Methoden vorgeschlagen. Unter anderem wurde versucht, gefärbte Verbindungen an Tierkohle, Aluminiumhydroxyd, Alumi-