

Le dosage de l'acide lactique dans le vin

Autor(en): **Bonifazi, G.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **17 (1926)**

Heft 1

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-984160>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Le dosage de l'acide lactique dans le vin.

Par G. BONIFAZI, Laboratoire cantonal, Lausanne.

La fermentation malo-lactique dans le vin est un fait très intéressant. *Pasteur*, *Balard* et d'autres encore l'avaient constatée. De nombreux auteurs l'ont étudiée, soit: *Kulisch*, *Müller-Thurgau*, *Osterwalder*, *Seifert*, *Mösslinger* etc. D'après leurs travaux on apprend que la fermentation se produit sous l'action de micro-organismes qui transforment l'acide malique bibasique en acide lactique monobasique. Le micrococcus malolacticus serait d'après *Seifert* l'agent de la rétrogradation. *Müller-Thurgau* et *Osterwalder* y ajoutent une bactérie en forme de bâtonnet le « *Bacterium gracile* ». Ces bactéries qui se trouvent déjà sur le raisin ne commencent leur activité qu'après la fermentation tumultueuse. Leur développement est influencé par des caractères d'ordre physique et chimique. Ainsi une température allant de 25° à 34° le favorise, tandis qu'une teneur en alcool dépassant 9 à 10 vol. % le retarde ou l'arrête totalement. Pour certains vins, remarquablement acides (vins allemands surtout), et pour lesquels le gallsage s'impose, *Kulisch*¹⁾ préconise de faciliter la fermentation malo-lactique par une désacidification préalable. Une teneur élevée en acide tartrique en effet peut empêcher la rétrogradation. En éliminant celui-ci, on permet aux microorganismes de se développer.

Du moment que la rétrogradation biologique dans les vins est constatée, il est tout naturel qu'il faille en tenir compte dans l'appréciation du vin. *Baragiola* et *Godet*²⁾ montrent justement dans quel sens il faut l'interpréter. Certains vins dans lesquels cette rétrogradation est importante ont toutes les apparences de vins mouillés. L'acidité totale et l'acidité fixe sont trop faibles par rapport à la teneur alcoolique. En dosant l'acide lactique et en ajoutant le nombre de cm³ obtenu aux cm³ des acides totaux et fixes, on retrouve l'acidité primitive. Nous tirons l'exemple suivant du travail cité:

Tableau I.

N°	I Acidité totale		II Acides fixes		III Acide lactique		IV I + III Acidité totale primitive		V II + III Acidité fixe primitive	
	cm ³ $\frac{n}{l}$	ac. tartriq. g	cm ³ $\frac{n}{l}$	ac. tartriq. g	cm ³ $\frac{n}{l}$	ac. tartriq. g	cm ³ $\frac{n}{l}$	ac. tartriq. g	cm ³ $\frac{n}{l}$	ac. tartriq. g
1	77	5,8	69	5,2	38	3,4	115	8,6	107	8,0

¹⁾ Z. U. N. G., 1914, 28, p. 482.

²⁾ Trav. chim. alim., 1912, III, 235.

Si nous appliquons ce mode de calcul à un vin que nous choisissons dans le même travail, nous constatons aisément que les apparences les plus suspectes disparaissent et font place à des réalités tout à fait normales.

Tableau II.

N°	Alcool	Extrait	Sucre	Extrait réduit	Acidité totale	Acidité volatile	Acidité fixe	Reste d'extrait	Cendres	Acide lactique	Acidité primitive	
											totale	fixe
1	8,2	19,8	0,7	19,1	6,6	0,8	5,6	13,5	1,85	2,0	8,3	7,3

Puisque la connaissance de la teneur en acide lactique d'un vin a son importance même dans les cas où cette présence n'est pas due à une maladie, mais à une cause tout-à-fait normale, il importe d'être en possession d'une méthode permettant de le doser avec une précision suffisante. La méthode au chlorure de baryum de *Mösslinger*³⁾, dont une critique très serrée a été faite par *Baragiola* et *Schuppli*⁴⁾, reste, malgré ses défauts, la méthode officielle donnée dans le Manuel.

Son principe est le suivant: transformer tous les acides du vin en sels de baryum. Ce résultat atteint, parmi les sels obtenus, les uns sont solubles, les autres insolubles dans l'alcool de concentration connue. Le lactate de baryum est soluble. La séparation de l'acide acétique ayant été faite préalablement, l'évaporation de la solution alcoolique, puis la calcination subséquente du résidu, permet de titrer la baryte correspondant à l'acide lactique.

Nous nous sommes demandé si un dosage de l'acide lactique dans le vin lui-même n'était pas possible sans élimination préalable de l'acide acétique. Autrement dit: n'est-il pas possible, puisque l'acétate de baryum⁵⁾ est soluble dans l'alcool, de doser dans un premier essai la somme des acides lactique et acétique, puis, de retrancher de cette somme l'acide acétique obtenu par la méthode ordinaire de distillation? Les résultats que nous donnons plus loin répondent favorablement à cette question.

Avant toute chose nous nous sommes assuré de la solubilité de l'acétate de baryum dans l'alcool de concentration employé dans l'opération et cela pour une teneur en acide acétique communément rencontrée dans les vins.

1^{er} essai.

Nous avons préparé une solution contenant approximativement 1⁰/₁₀₀ d'acide acétique:

1⁰ 25 cm³ de cette solution sont titrés par de la soude $\frac{N}{10}$;

³⁾ Z. U. N. G., 1901, 1120—1130.

⁴⁾ Z. U. N. G., 1914, 27, 241.

⁵⁾ Comme acides volatils, l'acide acétique seul est pris en considération.

25 cm³ = 4,1 cm³ NaOH $\frac{n}{10}$ soit 16,4 NaOH n ou
0,98 g ac. acétique par litre.

2^o 25 cm³ de la solution primitive sont neutralisés par de la baryte;
on y ajoute 2,5 cm³ de chlorure de baryum afin d'opérer dans
les mêmes conditions que celles qui auront cours pour le vin;
on complète à 100 cm³ avec de l'alcool à 95^o.

Agite quelques instants, laisse reposer, filtre, évapore à sec et
calcinie. Le résidu repris par 10 cm³ HCl $\frac{n}{10}$ est titré en retour par
la soude au dixième,

25 cm³ = 4,0 cm³ NaOH $\frac{n}{10}$ soit 16,0 cm³ NaOH n ou
0,96 g ac. acétique par litre.

On retrouve donc le 98% de l'acide acétique présent.

2^{me} essai.

Afin de vérifier si tout l'acide acétique est dosé lorsqu'on procède
au dosage simultané des acides lactique et acétique, nous avons ajouté
à un vin de teneur acétique connue = vin I environ 0,5 g de cet acide
par litre = vin II.

Les dosages suivants ont été faits:

- 1^o Dosage de l'acide acétique dans le vin I
- 2^o Dosage de l'acide acétique dans le vin II
- 3^o Dosage de l'acide lactique + ac. acétique de vin I = A
- 4^o Dosage de l'acide lactique + ac. acétique de vin II = B
- 5^o Dosage de l'acide lactique dans les restes ⁶⁾ I et II = C.

Nous devons dès lors trouver II—I=B—A ce qui veut dire: l'acide
acétique ajouté.

Si maintenant à A et à B nous retranchons C, nous devons retrouver
les teneurs acétiques des vins I et II.

Tableau III.	1 ^{er} Exemple. Vin blanc.	Acide acétique	
		cm ³ sol. n $\frac{\text{‰}}$	grammes $\frac{\text{‰}}$
I. Vin primitif = Vin I		14,8	0,888
II. Vin additionné d'acide acétique = Vin II		23,2	1,392
II—I. soit (23,2—14,8)		8,4	0,504
A. Acide lactique + acide acétique (Vin I)		24,6	—
B. Acide lactique + acide acétique (Vin II)		32,76	—
B—A. soit (32,76—24,6)		8,16	0,490
C Acide lactique ⁷⁾ dans restes (Vin I et II)		12,4	—
A—C. soit (24,6—12,4)		12,2	0,732
B—C. soit (32,76—12,4)		20,36	1,222

⁶⁾ Les restes I et II sont les résidus de vin qu'on obtient après la séparation de
l'acide acétique par la méthode ordinaire.

⁷⁾ Dosé par la méthode du Manuel.

Si nous confrontons les résultats inscrits dans ce tableau, nous constatons que la quasi totalité de l'acide acétique ajouté est retrouvée. Ainsi: la quantité réelle d'acide acétique ajouté est 0,504 g par litre. Les 0,490 g trouvés en représentent le 97%. Les teneurs respectives en acide acétique des vins I et II sont également retrouvées dans les proportions du 82 ou 87% si, à la somme lactique-acétique (A et B) on retranche (C), soit l'acide lactique dosé par la méthode du Manuel.

2^{me} Exemple. Vin rouge.

Tableau IV.

	Acide acétique	
	cm ³ sol. n	grammes % ₁₀₀
III. Vin primitif = Vin III	15,2	0,912
IV. Vin additionné d'acide acétique = Vin IV	23,0	1,380
IV—III. soit (23,0—15,2)	7,8	0,468
A. Acide lactique + acide acétique (Vin III)	34,6	—
B. Acide lactique + acide acétique (Vin IV)	41,7	—
B—A. soit (41,7—34,6)	7,1	0,426
C. Acide lactique dans restes (III et IV)	17,3	—
A—C. soit (34,6—17,3)	17,3	1,038
B—C. soit (41,7—17,3)	24,4	1,464

Ici, comme dans le tableau précédent, les résultats sont satisfaisants. Le 93% de l'acide acétique ajouté est retrouvé. Les teneurs respectives en acide acétique des vins III et IV sont en léger excès et varient du 110 et 106%.

Le problème tel que nous l'avons posé permet de supposer que sa réciproque est aussi vraie. Puisque d'une part: en retranchant à la somme lactique-acétique l'acide lactique nous retrouvons la totalité de l'acide acétique, d'autre part: l'acide lactique sera donné par la soustraction à la somme lactique-acétique de l'acide acétique dosé. C'est l'application de ce procédé que nous avons fait aux vins. La méthode officielle nous a servi de moyen de comparaison. Voici notre manière d'opérer:

Mode opératoire: 25 cm³ de vin sont neutralisés exactement par une solution de baryte saturée. On ajoute 2,5 cm³ de chlorure de baryum à 10%, puis de l'alcool à 95° jusqu'à 100 cm³, on agite quelques instants. Laisse reposer. Filtre. 80 cm³ du filtrat sont évaporés avec précaution. Le résidu calciné est repris par 20 cm³ d'acide chlorhydrique $\frac{n}{10}$. On titre en retour. Le résultat calculé en cm³ de solution normale pour un litre de vin donne la somme lactique-acétique.

L'acide acétique est déterminé par la méthode ordinaire et le résultat donné en cm³ de solution normale pour un litre.

La différence entre les deux dosages représente l'acide lactique en cm³. Pour l'avoir en grammes il suffit de multiplier le résultat obtenu par le facteur 0,09.

Somme cm³ (lactique-acétique) — cm³ acide acétique = cm³ acide lactique;
 (cm³ acide lactique) × 0,09 = g acide lactique.

Dans le tableau ci-dessous nous donnons un certain nombre de résultats provenant de vins divers et ayant des teneurs en acide lactique variables. Comme nous le disions plus haut, la méthode officielle du Manuel nous a servi de moyen de contrôle. On constate une concordance de résultats tout à fait satisfaisante avec cependant un léger excédent d'acide lactique par notre méthode. Chaque vin comporte deux colonnes. Dans la première les résultats sont donnés en cm³ de solution normale par litre; dans la seconde ils sont donnés en grammes par litre.

Tableau V.

	1		2		3		4		5	
	Vin rouge		Vin rouge Montagne		Vin rouge Catalogne		Vin rouge		Vin rouge	
	cm ³ n	g	cm ³ n	g	cm ³ n	g	cm ³ n	g	cm ³ n	g
Ac. lactique + ac. acétique	46,0	—	45,0	—	43,6	—	48,0	—	42,8	—
Ac. acétique	17,2	1,03	22,4	1,34	20,2	1,21	24,8	1,69	18,2	1,09
Ac. lactique (p. diff.) . .	29,0	2,61	22,6	2,03	23,4	2,10	23,2	2,09	24,6	2,21
» » (Manuel) . .	31,6	2,84	26,1	2,35	21,2	1,91	25,2	2,26	23,4	2,10
Différence	- 2,6	-0,23	- 3,5	-0,32	+ 2,2	+0,19	- 2,0	-0,18	+ 1,2	+0,11

Tableau V (suite).

	6		7		8		9		10	
	Vin blanc		Vin blanc		Vin blanc		Vin rouge		Vin blanc	
	cm ³ n	g	cm ³ n	g	cm ³ n	g	cm ³ n	g	cm ³ n	g
Ac. lactique + ac. acétique	41,2	—	34,8	—	43,6	—	47,2	—	23,2	—
Ac. acétique	16,4	1,48	6,6	0,4	7,4	0,44	19,4	1,16	4,4	0,26
Ac. lactique (p. diff.) . .	24,8	2,23	28,2	2,54	36,2	3,20	27,8	2,50	18,8	1,69
» » (Manuel) . .	25,0	2,25	27,0	2,43	30,2	2,72	25,8	2,32	17,5	1,57
Différence	- 0,2	-0,02	+ 1,2	+0,11	+ 6,0	+0,52	+ 2,0	+0,18	+ 1,3	+0,12

Tableau V (fin).

	11		12		13		14		15	
	Vin blanc		Vin blanc		Vin blanc Aubonne		Vin rouge		Vin blanc Plant du Rhin	
	cm ³ n	g	cm ³ n	g	cm ³ n	g	cm ³ n	g	cm ³ n	g
Ac. lactique + ac. acétique	50,4	—	38,4	—	25,1	—	59,6	—	38,0	—
Ac. acétique	11,8	0,71	8,4	0,5	7,0	0,42	30,0	1,8	10,8	0,6
Ac. lactique (p. diff.) . .	38,6	3,47	30,0	2,7	18,1	1,63	29,6	2,66	27,2	2,45
» » (Manuel) . .	37,5	3,38	28,3	2,55	14,8	1,33	26,3	2,37	30,4	2,73
Différence	+ 1,1	+0,09	+ 1,7	+0,15	+ 3,3	+0,30	+ 3,3	+0,29	- 3,2	-0,28

La différence marquée par le signe + ou - est faite par rapport à la nouvelle méthode.

Dans la pratique, on s'apercevra très vite que la méthode que nous venons d'exposer est plus rapide que celle de *Mösslinger*. Cette prétention n'a rien de paradoxal malgré les apparences. En effet: le dosage de l'acide acétique se fait généralement dans tous les vins. Il n'y a donc là aucun surcroît de travail. Le dosage de la somme des acides acétique-lactique peut déjà être entrepris pendant la distillation des acides volatils. D'où: gain de temps. On évite en outre l'évaporation qui succède à la distillation: opération toujours longue et qui peut être cause d'erreurs⁸⁾. La méthode peut en outre rendre des services dans le cas où l'on ne veut connaître la teneur de l'acide lactique que d'une manière approximative. Il suffit alors de doser la somme lactique-acétique ainsi que nous l'avons dit, et de titrer l'acide acétique dans le distillat alcoolique du vin. Nous savons que ce dernier dosage convient pour les vins non piqués et ayant une teneur moyenne en extrait. Le tableau VI donne une idée des résultats qu'on peut obtenir.

Tableau VI.

	16		17		18		19		20	
	Vin rouge		Vin blanc		Vin rouge		Vin blanc		Vin rouge	
	cm ³ $\frac{n}{1}$	g	cm ³ $\frac{n}{1}$	g	cm ³ $\frac{n}{1}$	g	cm ³ $\frac{n}{1}$	g	cm ³ $\frac{n}{1}$	g
Somme ac. lact. acétique .	38,9	—	46,6	—	47,4	—	37,9	—	46,2	—
Ac. acétique (exact) . . .	15,6	0,94	8,2	0,5	26,6	1,6	14,4	0,8	23,4	1,4
» » (approx.) . . .	18,4	1,1	9,2	0,56	24,4	1,46	15,6	0,9	24,0	1,4
» lactique (exact) . . .	23,3	2,09	38,4	3,46	20,8	1,87	23,5	2,11	22,8	2,05
» » (approx.) . . .	20,5	1,84	37,4	3,37	23,0	2,07	22,3	2,00	22,2	2,0
» » (direct) . . .	20,5	1,84	33,5	3,00	20,5	1,84	22,0	1,98	18,2	1,64

La méthode présentée dans ce travail peut être employée dans la majorité des cas. Pour les vins trop soufrés, il y aurait lieu évidemment de se débarrasser de l'acide sulfureux par chauffage modéré (30° au max.) et barbotage subséquent d'air. Cette opération effectuée sur une faible prise d'échantillon (50 cm³ de vin par exemple) est vite réalisée.

⁸⁾ Travail cité Baragiola et Schuppli.