

Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit
Band: 17 (1926)
Heft: 1

Artikel: Le dosage de l'acide lactique dans le vin
Autor: Bonifazi, G.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-984160>

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>

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.

$25 \text{ cm}^3 = 4,1 \text{ cm}^3 \text{ NaOH } \frac{n}{10}$ soit $16,4 \text{ NaOH } n$ ou
 $0,98 \text{ g ac. acétique par litre.}$

2° 25 cm^3 de la solution primitive sont neutralisés par de la baryte; on y ajoute $2,5 \text{ cm}^3$ de chlorure de baryum afin d'opérer dans les mêmes conditions que celles qui auront cours pour le vin; on complète à 100 cm^3 avec de l'alcool à 95° .

Agite quelques instants, laisse reposer, filtre, évapore à sec et calcinie. Le résidu repris par $10 \text{ cm}^3 \text{ HCl } \frac{n}{10}$ est titré en retour par la soude au dixième,

$25 \text{ cm}^3 = 4,0 \text{ cm}^3 \text{ NaOH } \frac{n}{10}$ soit $16,0 \text{ cm}^3 \text{ NaOH } n$ ou
 $0,96 \text{ g ac. acétique par litre.}$

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 $0,5 \text{ g}$ de cet acide par litre = vin II.

Les dosages suivants ont été faits:

- 1° Dosage de l'acide acétique dans le vin I
- 2° Dosage de l'acide acétique dans le vin II
- 3° Dosage de l'acide lactique + ac. acétique de vin I = A
- 4° Dosage de l'acide lactique + ac. acétique de vin II = B
- 5° Dosage de l'acide lactique dans les restes⁶⁾ I et II = C.

Nous devons dès lors trouver $\text{II} - \text{I} = \text{B} - \text{A}$ 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 ‰ | grammes ‰ |
| 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 |
| 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 |
| 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.