

## A propos du vin . . .

### DOSAGES DE L'ACIDITE ET DE L'ALCOOL

par Frédéricque GILLES,  
Lycée Ozenne, 31000 Toulouse.

---

Le vin est la plus vieille boisson fermentée connue. Le premier traité d'œnologie date de près de 4 000 ans : il a été écrit en 1500 avant J.-C. sur les murs d'une tombe de la Vallée des Rois, sous le règne de Thoutmosis III ; des esclaves Nubiens cueillent les grappes d'une treille, les foulent aux pieds, puis en remplissent des amphores fermées d'un bouchon.

Il fallut cependant attendre les études de PASTEUR sur le vin pour commencer à comprendre les mécanismes de la transformation du jus de raisin en vin.

Le vin n'est pas un produit chimique simple, il comporte environ 500 constituants. Un certain nombre de ces constituants sont dosés par des méthodes officielles d'analyse (arrêté du 24 juin 1963).

Nous allons ici décrire deux méthodes simples de dosage, pouvant être réalisées en travaux pratiques, en classes de première ou de terminale :

- dosage de l'acidité totale d'un vin,
- dosage de l'alcool d'un vin.

#### DOSAGE DE L'ACIDITE TOTALE D'UN VIN

Nous avons testé un vin blanc et un vin mousseux.

#### MODE OPERATOIRE.

##### Elimination du dioxyde de carbone.

On introduit le vin dans une fiole à vide, on bouche et on crée une dépression à l'aide d'une trompe à eau. On agite jusqu'à ce que le vin ne mousse plus (environ 10 minutes).

##### Dosage.

On dose ensuite le vin décarboniqué à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium, et on lit le pH en fonction du volume d'hydroxyde de sodium versé (0,1 N).

**RESULTATS.**

Avec le vin mousseux décarboniqué, le point d'équivalence est obtenu pour  $v_b = 15,3$  ml. La concentration en ions  $H_3O^+$  est donc égale à :

$$\frac{15,3 \times 0,1}{20} = 7,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}.$$

Le vin blanc a donné une courbe sensiblement identique. La concentration en quantité d'ions  $H_3O^+$  est égale à  $8,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$ .

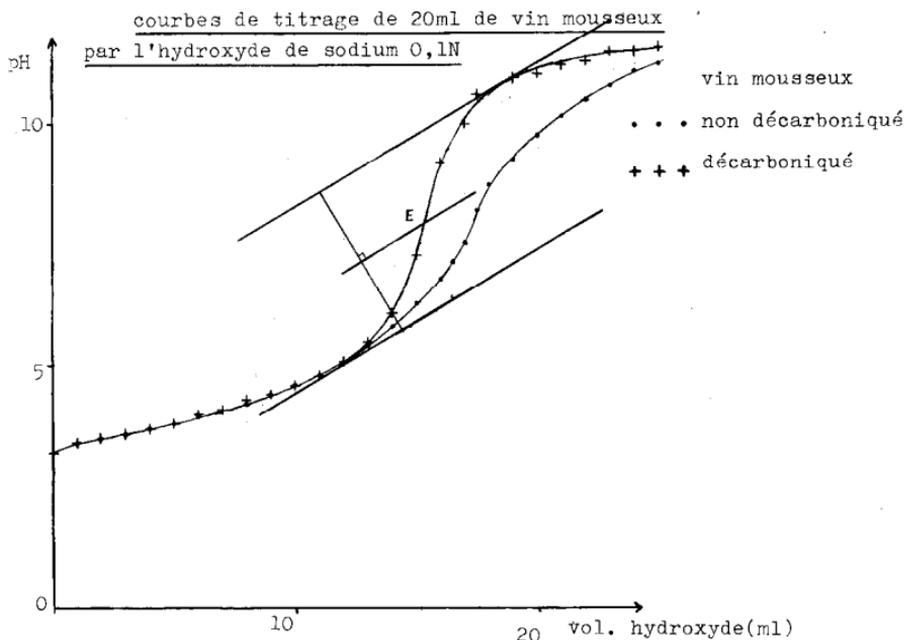
Il est à noter que les méthodes officielles d'analyse préconisent de mesurer le volume d'hydroxyde nécessaire pour arriver à  $pH = 7$ , ce qui nous donne alors :

- vin mousseux  $[H_3O^+]$  :  $7,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$ ,
- vin blanc :  $8,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$ .

**NATURE DES ACIDES PRESENTS DANS LE VIN.**

Le plus important en quantité est l'acide tartrique. Cinq autres acides sont importants : l'acide succinique et l'acide éthanóique, toujours présents, l'acide malique, très important dans le vin nouveau, mais qui se transforme en acide lactique, et l'acide citrique qui disparaît lentement.

D'autres acides existent, mais en quantité très faible.



## DOSAGE DE L'ALCOOL DU VIN PAR CHROMIMETRIE

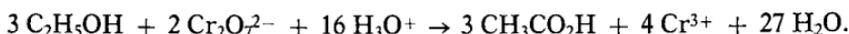
## DEFINITION DU DEGRE ALCOOLIQUE.

C'est le nombre de millilitres d'alcool contenus dans 100 ml de vin, les volumes étant mesurés à 20 °C.

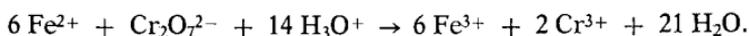
## PRINCIPE DE LA MESURE.

On distille 10 ml de vin ; on recueille le distillat dans une fiole jaugée de 100 ml, et l'on complète avec de l'eau distillée. Le distillat n'est pas de l'alcool pur, il contient de l'eau, et d'autres substances volatiles. Cette solution est appelée « *solution test* ».

Le distillat est traité par une solution de dichromate de potassium acidifiée, qui oxyde l'alcool totalement, selon la réaction :



L'excès de dichromate de potassium est ensuite dosé par le sel de Mohr ( $\text{FeSO}_4, \text{SO}_4(\text{NH}_4)_2, 6 \text{H}_2\text{O}$ ), selon la réaction :



Après avoir distillé 10 ml de vin, on a dilué le distillat dix fois ; 10 ml de la solution test contiennent donc le centième de la quantité d'alcool pur contenu dans les 100 ml de vin qui servent à définir le degré alcoolique.

Le dosage est conçu de sorte que le volume en millilitres de la solution de dichromate qui oxyde tout l'alcool soit égal numériquement au degré alcoolique.

Pour cela, la solution oxydante de dichromate de potassium est fabriquée de telle sorte qu'un ml de cette solution oxyde 0,01 ml d'éthanol pur. Or la densité de l'alcool étant de 0,79 et sa masse

moléculaire de 46 g. mol<sup>-1</sup>, 0,01 ml d'éthanol contiennent  $\frac{0,79 \cdot 10^{-2}}{46}$ ,

soit  $1,72 \cdot 10^{-4}$  mole, ce qui correspond d'après la stoechiométrie

de la réaction à  $1,72 \cdot 10^{-4} \times \frac{2}{3} = 1,14 \cdot 10^{-4}$  mole de dichro-

mate de potassium. Ce dichromate étant contenu dans 1 ml de solution oxydante, celle-ci doit avoir une concentration de 0,114 mol.l<sup>-1</sup>. La masse moléculaire du dichromate de potassium est 294,2 g.mol<sup>-1</sup>. Il faut donc fabriquer une *solution à 33,7 g de dichromate de potassium par litre*.

On prépare la solution de sel de Mohr de sorte qu'elle ait même normalité redox que la solution de dichromate. Elle contient donc :  $6 \times 0,114$  mol.l<sup>-1</sup>, la masse moléculaire du sel de Mohr étant 392 g.mol<sup>-1</sup>, la *concentration de la solution de sel de Mohr est :  $6 \times 0,114 \times 392$  soit 270 g par litre*.

**MODE OPERATOIRE.**

On mélange :

- | 20 ml de la solution de dichromate,
- | 10 ml de « solution test »,
- | 20 ml d'acide sulfurique 18 N.

On laisse en contact 30 min, puis on réalise le dosage. Pour que la réaction soit totale, on peut chauffer légèrement, ou remplacer les 20 ml d'acide sulfurique 18 N par :

- | 10 ml d'acide 36 N,
- | 10 ml d'eau distillée,

en versant avec précaution l'acide dans l'eau. La chaleur dégagée par le mélange accélère la réaction.

On dose ensuite par la solution de sel de Mohr. On utilise comme indicateur redox, le diphénylaminosulfonate de baryum. Il viré du violet à l'incolore par réduction. Son potentiel redox est égal à 0,8 V à pH = 0.

On ajoute goutte à goutte la solution de sel de Mohr, jusqu'à une coloration vert franc (celle des ions  $\text{Cr}^{3+}$ ). Le virage se fait du violet au vert franc. Le volume de la solution de sel de Mohr est alors  $V_1$  (ml) ce qui est numériquement égal au degré alcoolique du vin. [Le volume de dichromate qui a servi à oxyder l'alcool est  $20 - V_1$  (en ml)].

En pratique, on effectue un dosage témoin de la solution de dichromate :

- 20 ml de solution de dichromate,
- 10 ml d'eau distillée,
- 20 ml d'acide sulfurique 18 N.

On dose ce témoin par le sel de Mohr.

Le virage a lieu pour un volume  $V_0$ . La différence  $V_0 - V_1$  donne alors le degré alcoolique du vin. Cette méthode élimine toute erreur due à la concentration du dichromate et permet de vérifier mutuellement les deux solutions de dichromate et de sel de Mohr.

**RESULTATS.**

Le volume de sel de Mohr nécessaire pour doser le témoin est : 20,4 ml.

Le volume de sel de Mohr nécessaire pour doser le distillat oxydé est : 8,9 ml.

Le vin mousseux testé a donc un degré alcoolique de  $20,4 - 8,9 = 11,5^\circ$ .

Bibliographie : Cette manipulation est extraite de sujets de baccalauréats de techniciens. B.U.P. suppléments aux nos 608 p. 115 et 627 p. 131.