

## T.P. C9 : Dosage du dioxyde de soufre dans un vin blanc

Objectifs : - Utiliser une réaction d'oxydoréduction pour doser une espèce en solution.  
- Connaître le matériel à utiliser afin de réaliser un montage de dosage.

### I.- Les effets du dioxyde de soufre sur le vin

Le dioxyde de soufre est surtout évoqué dans les médias pour son caractère de **polluant atmosphérique**. Il est pourtant utilisé depuis des siècles comme substance inhibant le développement des micro-organismes (donc comme "**conservateur**") et bloquant l'action oxydante du dioxygène de l'air (fonction "**anti-oxygène**") dans le domaine de la viticulture et de l'œnologie.

Son action est intéressante car il est d'une **grande toxicité pour les bactéries** alors qu'il a peu d'influence sur les levures.

Outre son utilisation traditionnelle dans la vinification, il est aussi utilisé pour améliorer la conservation des fruits et de certains légumes.

#### **1) Effet anti-oxygène**

Dans les moûts et les vins existent de nombreuses substances avides d'oxygène qui se transforment en présence d'air :

- les matières colorantes qui brunissent,
- les arômes sont altérés,
- l'alcool (éthanol) peut se transformer partiellement en éthanal (odeur de pomme verte),
- le fer(II) s'oxyde en fer(III) à l'origine de la "casse ferrique" ("dosage du fer dans le vin").

Le traitement par le dioxyde de soufre est très efficace contre ces altérations.

Cette efficacité **anti-oxygène** du dioxyde de soufre gazeux est due à son pouvoir destructeur des oxydases, enzymes présents intervenant dans le processus d'oxydation

#### **2) Effet antiseptique**

Il détruit ou freine le développement :

- des bactéries responsables de la fermentation malolactique ou de maladies,
- des levures responsables de la fermentation alcoolique et de certaines maladies du vin.

L'utilisation dirigée du dioxyde de soufre SO<sub>2</sub> permet en outre de contrôler les fermentations.

#### **3) Effet dissolvant**

Apporté dans la vendange il favorise la dissolution des matières colorantes et des tanins, ainsi que celle de certaines espèces minérales.

#### **4) Effet sur le goût**

Il procure une amélioration sensible du goût (à faible dose !) car il protège les arômes, fait disparaître le goût "éventé" et détruit les éventuelles pourritures ou moisissures.

#### **5) Le dioxyde de soufre libre**

Une partie du dioxyde de soufre apporté au vin se combine en partie assez rapidement (en quelques heures) avec certains constituants du vin. Si la quantité de dioxyde de soufre ajoutée est importante, une fraction reste à l'état libre. **Seule la partie de dioxyde de soufre restée libre aura un effet protecteur.**

Les teneurs optimales de SO<sub>2</sub> libre à maintenir aux différents stades de la vinification sont :

Lors de la conservation en fûts : Vins rouges fins : 15 à 20 mg/L ; Vins rouges ordinaires : 20 à 30 mg/L ; Vins blancs secs : 30 à 35 mg/L ; Vins blancs moelleux : 60 à 80 mg/L.

A la mise en bouteille on préconise une addition de 5 mg/L.

Des doses trop fortes donnent l'odeur piquante et irritante caractéristique du SO<sub>2</sub> et neutralisent le bouquet du vin. Des doses trop faibles ne protègent pas le vin du développement de levures.

La réglementation communautaire a limité depuis Septembre 1978 la teneur en dioxyde de soufre total des vins rouges en bouteille à 160 mg/L et celle des vins blancs et rosés à 210 mg/L.

## II.- Dosage du dioxyde de soufre libre

### 1) Information sur le dioxyde de soufre

- Propriétés acido-basiques d'une solution de dioxyde de soufre : Dans les conditions normales, le dioxyde de soufre est sous forme gazeuse, soluble dans l'eau (on peut dissoudre 80 litres de gaz dans un litre d'eau). La solution présente un caractère acide mais l'acide sulfureux  $\text{H}_2\text{SO}_3$  n'a pu être isolé. On écrira  $\text{SO}_{2(\text{aq})}$   
En milieu très acide, le dioxyde de soufre libre se présente sous la forme majoritaire  $\text{SO}_{2(\text{aq})}$ .
- Propriétés oxydoréductrices d'une solution de dioxyde de soufre :  $\text{SO}_{2(\text{aq})}$  est le réducteur du couple :  $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) / \text{SO}_{2(\text{aq})}$

Les différentes méthodes de dosage du dioxyde de soufre en solution aqueuse mettent en jeu son caractère **réducteur**.

### 2) Réaction du dosage

Q.1 : Ecrire la demi équation du couple  $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) / \text{SO}_{2(\text{aq})}$ .

Q.2 : Le dioxyde de soufre va réagir avec une solution de diiode  $\text{I}_2$ . Le diiode est l'oxydant du couple  $\text{I}_2 / \text{I}^-$ .

Ecrire la demi-équation de ce couple.

Q.3 : Donner l'équation de la réaction du dosage.

Q.4 : Faire le schéma du montage du dosage, en indiquant la position de chaque solution.

### 3) Repérage de l'équivalence

E.5 : Dans un bécher, verser un fond d'eau, verser ensuite une goutte d'empois d'amidon. Noter la couleur de la solution. Puis y ajouter quelques gouttes de la solution de diiode. Noter vos observations.

Q.6 : Cet empois d'amidon va être ajouté au vin à doser. Expliquer en justifiant la couleur de cette solution avant et après l'équivalence.

Q.7 : En déduire comment l'équivalence va être repérée.

### 4) Manipulation

Il s'agit de déterminer le volume  $V_{\text{éq}}$  de solution de diiode (concentration  $C = 1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ ) nécessaire pour oxyder le dioxyde de soufre contenu dans  $V_0 = 20,0 \text{ mL}$  de vin blanc, auquel on ajoutera avec précaution 2 mL de solution d'acide sulfurique à 6 mol/L et 1 mL d'empois d'amidon.

E.8 : Réaliser un premier dosage rapide. Il faut que la coloration bleue violette persiste plus d'une minute pour être à l'équivalence.

E.9 Refaire un dosage pour déterminer avec précision le volume  $V_{\text{éq}}$  ( Verser le diiode rapidement jusqu'à 1 ou 2 mL du volume repéré lors du dosage rapide, puis ensuite ajouter le diiode goutte à goutte).

### 5) Exploitation

Q.10 : Justifier l'ajout d'acide dans le prélèvement de vin à doser.

Q.11 : Avec quel matériel le vin a-t-il été prélevé ? Pourquoi ?

Q.12 : Rappeler la définition de l'équivalence d'un dosage.

Q.13 : Quelle relation existe-t-il à l'équivalence dans le dosage réalisé.

Q.14 : Exprimer la concentration  $C_0$  du dioxyde de soufre en solution.

Q.15 : Noter le volume équivalent trouvé. En déduire  $C_0$ .

Q.16 : Calculer la concentration massique de  $\text{SO}_2$ , la comparer aux valeurs données au I.

Données :  $M(\text{S}) = 32,1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ .