

Corrigé du DST du samedi 12 janvier 2019 – 2nd4, 2nd7 et 2nd8

Exercice I : Métabolisme de l'euglène (7,5 points)

1) Les besoins nutritifs de l'euglène sont variables selon l'environnement :

- S'il y a du glucose dans le liquide où elle vit, elle va le consommer et se développer (milieux C et D)
- S'il y a de la lumière et des sels minéraux, elle va les utiliser pour se développer (milieu A)

Deux sources d'énergie peuvent donc se substituer et permettre le développement de cette algue. Si aucune de ces deux sources n'est présente, l'algue meurt (milieu B)

2) Un être autotrophe est capable de produire sa matière organique à partir de substances minérales puisées dans son milieu. L'euglène pratique donc l'autotrophie dans le milieu A. Comme se métabolisme ne s'effectue qu'en présence de lumière on peut conclure que l'euglène pratique la photosynthèse.

Un être hétérotrophe utilise de la matière organique puisées dans son milieu pour produire sa propre matière organique et de l'énergie. L'euglène pratique donc l'hétérotrophie dans les milieux C et D quand elle utilise le glucose sans utiliser chloroplaste et lumière. Elle respire.

3) L'euglène est un organisme original puisqu'elle effectue la photosynthèse comme tout végétal chlorophyllien mais est aussi capable, contrairement aux autres végétaux, de vivre en hétérotrophe en consommant des substances organiques comme le glucose. Elles s'adaptent donc aux conditions du milieu et peuvent ainsi survivre dans l'obscurité à condition de trouver du sucre dans l'environnement.

4) Si elle a le choix comme dans le milieu C, elle va même préférer la respiration à la photosynthèse puisqu'elles se multiplient mais demeurent incolores : inutile de fabriquer du sucre puisqu'il y en a déjà dans le milieu.

5) Elle dispose toujours de mitochondries, organite de la respiration qui lui permet de dégrader des sucres comme le glucose. A la lumière et quand il n'y a pas de glucose extracellulaire, elle doit avoir des chloroplastes pour capter l'énergie lumineuse et ainsi effectuer la photosynthèse.

Exercice II : Vin pétillant (12,5 points)

Les différentes techniques de vinification permettent d'obtenir des vins différents à partir d'un même cépage. Quels sont les mécanismes permettant la fabrication d'un vin blanc, puis comment le rendre pétillant ?

I- Mécanismes permettant, la fabrication d'un vin blanc

Doc1 : Comparaison de la composition d'un moût et de deux vins

- Points communs entre les trois boissons : teneurs en eau, en acide tartrique, en magnésium.
- Différences/ jus de raisin :
 - concentrations en glucose et en fructose presque nulles dans les vins, très fortes dans le jus de raisin.
 - Concentration en éthanol (alcool) très fortes dans les vins, quasi nulle dans le jus de raisin, teneur en levures bien plus faibles dans les deux vins que dans le jus de raisin (à mettre en relation avec la teneur en alcool comme c'est indiqué sous le tableau).
- Différences entre les deux vins : le vin pétillant contient un peu plus d'alcool que l'autre, mais surtout 10 à 20 fois plus de CO₂ que dans le jus de raisin et le vin blanc.

Note : Une ou deux valeurs de temps en temps serait à ajouter pour plus de précision dans la saisie des données.

En quoi ces différences permettent-elles de comprendre la fabrication des deux vins ?

Doc2 a : Evolution au cours du temps de la concentration en CO2 dans un jus de raisin avec et sans levures

- Sans levures : pas d'évolution de la concentration en CO₂, qui reste très faible.
- Avec levures : forte augmentation de la concentration en CO₂ au cours du temps (passant de presque 0 à 140 mg.mL⁻¹ en 4 min.
- C'est donc le métabolisme des levures qui rejette du CO₂

Doc2.b : évolution de la concentration en éthanol dans un jus de raisin en présence ou en absence de levures

- Sans levures : pas d'évolution de la concentration en éthanol.
- Avec levures : la concentration en éthanol augmente au cours du temps (0 à 0,15 g.L⁻¹)
- C'est donc le métabolisme des levures qui rejette de l'éthanol.

Quel est le métabolisme qui se caractérise par ces productions de CO₂ et d'éthanol ?

Doc 3: les voies métaboliques de la levure

-A partir de substrats glucidiques (fructose ou glucose), les levures effectuent la glycolyse (synthèse de pyruvate).

Deux voies alternatives sont alors possibles à partir du pyruvate :

- la respiration cellulaire, via les mitochondries (absorption d'O₂ et rejet de CO₂).
- la fermentation alcoolique (rejet d'éthanol et de CO₂. Pas besoin d'O₂ ici).

→ Ce document confirme que les levures effectuent la fermentation alcoolique à partir des sucres présents dans le jus de raisin.

Comment expliquer l'apparition de bulles dans le vin pétillant ?

II- La transformation en vin pétillant

Doc4. Matières premières nécessaires à la fabrication d'un vin blanc pétillant

-Le vin blanc est placé dans un système fermé permettant le dégazage, et on ajoute une liqueur de tirage (mélange contenant des levures et du sucre : essentiellement du saccharose, transformable en glucose et fructose par les levures).

On obtient alors un vin blanc pétillant dans le système fermé.

- Les levures ajoutées dans le système fermé effectuent alors une fermentation alcoolique, qui produit de nouveau de l'éthanol (ce qui explique pourquoi sa concentration est plus forte dans le vin blanc pétillant), et du CO₂ en quantité importante (cf doc 1) qui rend le vin pétillant.

Conclusion

Le jus de raisin contient une forte concentration en glucides (glucose et fructose) utilisables par les levures pour leur métabolisme, notamment la fermentation alcoolique lorsque l'O₂ n'est pas disponible. Elles rejettent alors de l'éthanol (alcool) : le jus de raisin est transformé en vin.

Si l'on ajoute dans un deuxième temps de nouveau des levures en système fermé, on effectue une seconde fermentation alcoolique qui enrichi notamment le milieu en CO₂, gaz qui rend le vin pétillant.