

## SESSION 2006

### EP1

ETUDE FONCTIONNELLE D'UN PROCÉDE DE PRODUCTION  
ET/OU DE TRAITEMENT

### DOSSIER RESSOURCES

## *Dérivés du raisin*

*Ce dossier comporte 11 pages numérotées de 1 à 11.  
Vérifiez que cet exemplaire est complet.*

<b>Sujet National</b>	<b>Session Juin 2006</b>	Facultatif : code		
<small>Examen et spécialité</small> BEP Métiers des Industries de Procédés : industries chimiques, bio-industries, traitement des eaux, industries papetières				
<small>Intitulé de l'épreuve</small> EP 1 Etude fonctionnelle d'un procédé de production et/ou de traitement				
<b>DOSSIER Ressources</b>	<b>Jeudi 08 juin 2006 9 h 00 à 12 h 00</b>	<b>3 h 00</b>	<b>Coeff 4</b>	<b>Page 1 sur 11</b>

L'utilisation du raisin dans l'industrie est connue pour la production du vin, mais il présente des possibilités d'utilisation diverses, notamment des dérivés de la production du vin. Pendant longtemps ces déchets étaient peu exploités, mais aujourd'hui une grande partie des dérivés du fruit sont exploités : marcs, vins, Piquette, Lie, pépins de raisin, pulpes de raisin...

L'exploitation de ces déchets permet à l'industrie vinicole de récupérer de nouvelles ressources économiques, en réduisant les coûts de traitements des déchets ( en rejetant moins de déchets ), tout en tirant un bénéfice de leur valorisation .

Tous ces produits naturels trouvent aujourd'hui des applications intéressantes et présentent des débouchés souvent à forte valeur ajoutée. Leurs utilisations sont données en annexe 4.

BEP Métiers des Industries de Procédés : industries chimiques, bio-industries, traitement des eaux, industries papetières	Session J2006
EP 1 Etude fonctionnelle d'un procédé de production et/ou de traitement <b>Dossier Ressources</b>	Page 2 sur 11

## EXTRACTION DE L'ACIDE TARTRIQUE

Dans une distillerie vinicole, une multitude d'opérations unitaires sont mises en œuvre afin de transformer les produits issus du raisin.

Nous traiterons des opérations mises en œuvre pour la production de l'acide tartrique.

### I Les ateliers de diffusion et d'extraction tartrique

#### I-1) L'atelier de diffusion (ou atelier d'extraction solide/liquide)

Dans cet atelier, on traite le marc de raisin afin d'en extraire le tartre et l'alcool éthylique qui y sont contenus.

##### Extraction du tartre et de l'alcool ( éthanol ) :

Le tartre et l'alcool sont extraient du marc par de l'eau chaude à 85 °C.

Le marc est alimenté en continu dans un extracteur à bande transporteuse.

Pour extraire le tartre et l'alcool du marc de raisin, le produit est introduit en une couche mince sur un tapis roulant se déplaçant lentement (à environ 3 m/h ) dans une enveloppe horizontale étanche . Une série de rampes d'arrosage disposées au dessus du produit déverse une eau chaude d'une teneur décroissante en extrait, la dernière rampe distribuant de l'eau chaude pure.

L'extrait après avoir traversé la couche de matière est repris par une pompe pour alimenter la rampe d'arrosage précédente.

Ainsi l'extraction est effectuée à contre courant.

En fin d'opération, on récupère :

- un liquide appelé **piquette**, composé :
  - d'alcool,
  - d'eau
  - de tartre,
  
- du marc **épuisé**, composé :
  - des **rafles**
  - de la **pulpe**
  - des **pépins**.

Les **rafles** sont stockées afin d'être utilisées comme compost, la **pulpe** après séchage servira de combustible pour la chaudière à déchets, tandis que les **pépins** sont séchés et stockés pour être déshuilés.

## I-2) L'atelier de distillation

La **piquette** est envoyée à l'atelier de distillation où l'on séparera l'alcool des autres composés, On obtient en tête de colonne de distillation des distillats riches en alcool ( flegmes et eaux de vie ) et le résidu obtenu après distillation appelé **vinasse** est envoyé à l'atelier d'extraction tartrique afin d'en extraire le **tartrate acide de potassium** (monohydrogénéotartrate de potassium)

## I-3) L'atelier d'extraction tartrique

Dans cet atelier, on traite les vinasses provenant de l'atelier de distillation afin d'en extraire l'acide tartrique qui est un composé utilisé dans l'industrie alimentaire.

### Fonctionnement :

- Les vinasses arrivent dans un réacteur avec un pH voisin de 3,5, et vont réagir avec un mélange de **chaux** et de **sulfate de calcium** (proportion : 35/65) jusqu'à obtenir un pH de 4,5. Dans ces conditions, le tartrate acide de potassium (  $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$  ) en solution dans les vinasses, va précipiter sous forme de tartrate de calcium (  $\text{CaC}_4\text{H}_4\text{O}_6$  ) insoluble qui servira dans la fabrication d'acide tartrique.
- Après réaction, les vinasses passent dans un cristalliseur dans lequel les cristaux de tartrate de calcium cristallisent et grossissent.
- La solution riche en cristaux est envoyée dans un système décanteur -essoreuse qui sépare les cristaux du liquide.
- Les cristaux obtenus sont envoyés dans un sécheur rotatif puis stockés pour être envoyés ultérieurement aux fabricants d'acide tartrique. La vapeur d'eau sortant du sécheur est lavée à l'eau avant rejet à l'atmosphère afin de récupérer les fines particules de cristaux, l'eau chargée en fine est recyclée en tête de l'installation.
- Les vinasses détartrées sont envoyées dans un bac tampon, et seront traitées par l'unité de dépollution.

### Equations des réactions : (les réactions sont équilibrées)

Réaction 1 : Neutralisation du tartrate acide de potassium par la chaux :



Réaction 2 : Réaction entre le tartrate de potassium formé et le sulfate de calcium :



### Données :

Les masses molaires exprimées en g/mol des éléments suivants :

H = 1 ; C = 12 ; O = 16 ; S = 32 ; K = 39 ; Ca = 40

BEP Métiers des Industries de Procédés : industries chimiques, bio-industries, traitement des eaux, industries papetières	Session J2006
EP 1 Etude fonctionnelle d'un procédé de production et/ou de traitement <b>Dossier Ressources</b>	Page 4 sur 11

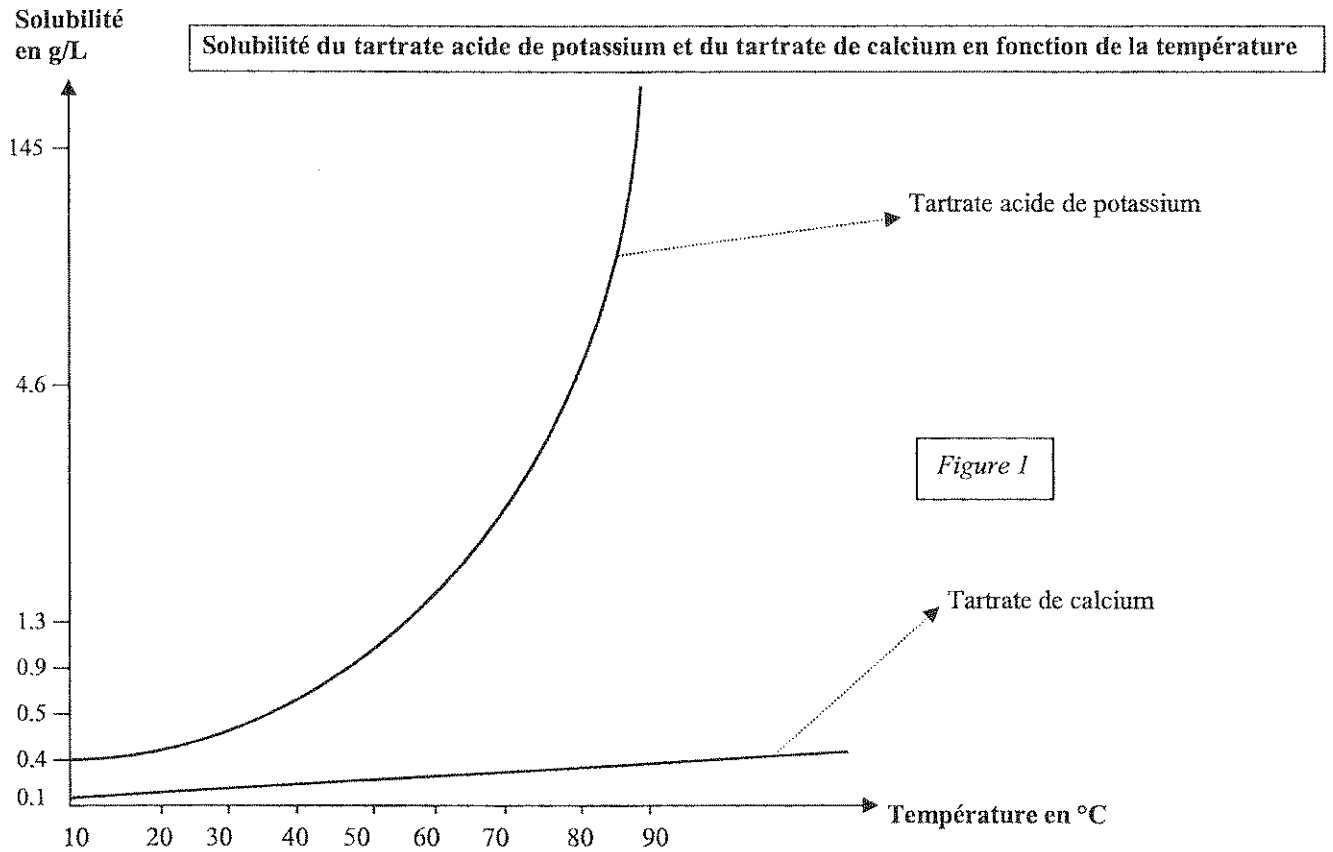
# ANNEXES

BEP Métiers des Industries de Procédés : industries chimiques, bio-industries, traitement des eaux, industries papetières	Session J2006
EP 1 Etude fonctionnelle d'un procédé de production et/ou de traitement <b>Dossier Ressources</b>	Page 5 sur 11

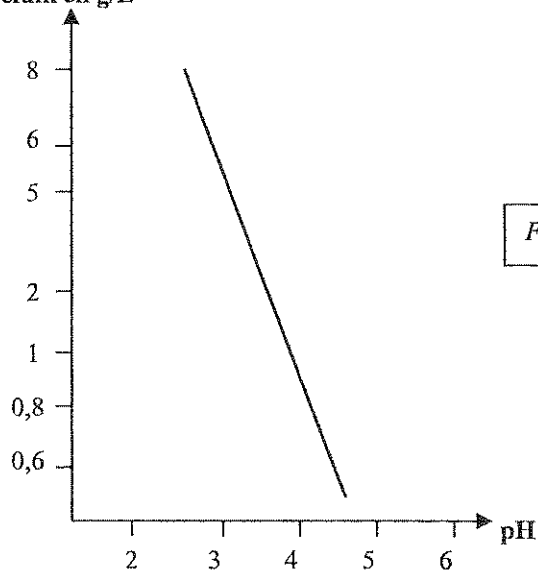
## ANNEXE 1

Les courbes de la solubilité du tartrate acide de potassium et du tartrate de calcium en fonction de la température, et la courbe de la solubilité du tartrate de calcium en fonction du pH.

Remarque : les échelles de ces courbes ne sont pas normées.



Solubilité du tartrate de calcium en g/L



Le tartrate de calcium cristallise avec 4 molécules d'eau et devient anhydre au séchage

On définit le **taux d'humidité** comme étant le rapport entre la masse d'eau d'humidité et la masse de produit humide.

## ANNEXE 2

### LEXIQUE :

#### **Epandage (ici)**

Action d'étaler au sol la boue résiduaire des bacs d'évaporation afin d'effectuer une culture végétale ultérieurement et d'éviter ainsi une pollution par le sol.

#### **Marc de raisin**

Résidu des fruits, en particulier du raisin, que l'on a pressé pour en extraire le jus.

#### **Mycoderme**

Levure se développant à la surface des boissons fermentées ou sucrées. (Une espèce produit l'acescence du vin et sert à la préparation du vinaigre.)

#### **Pectine**

Biochim. Substance gélifiante contenue dans de nombreux végétaux et utilisée comme épaississant dans les industries alimentaires (confitures) et pharmaceutique.

#### **Rafle**

Ensemble des pédoncules qui soutiennent les grains dans une grappe de fruits (raisin, groseille) ; partie centrale de l'épi de maïs, supportant les grains.

#### **Tanin ou tannin**

Substance amorphe contenue dans de nombreux végétaux (écorce de chêne, de châtaignier, noix de galle, etc.), qui rend les peaux imputrescibles, employée dans la fabrication des cuirs. (Les tanins fournissent aussi des encres.)

#### **Tartre**

1- Dépôt salin que laisse le vin sur les parois des tonneaux, des cuves.  
2- Croûte calcaire, dure et insoluble, qui se dépose sur les parois des chaudières, des canalisations d'eau ou de vapeur, etc.

#### **Tartrique**

*Acide tartrique* : acide alcool  $\text{CO}_2\text{H-CHOH-CHOH-CO}_2\text{H}$ , présent dans la lie du vin.

#### **Vinasses**

Résidu provenant de la distillation du vin

### FORMULAIRE :

$$\text{Taux d'humidité} = \frac{\text{Masse d'eau d'humidité}}{\text{Masse de produit humide}} \times 100$$

%

$$\text{Rendement} = \frac{\text{Masse de produit obtenu}}{\text{Masse de produit théorique à obtenir}} \times 100$$

%

**Hydroxyde de calcium****Identification****Formule moléculaire brute** :  $H_2CaO_2$ **Principaux synonymes**

Noms français :

- Calcium, hydroxyde de
- CHAUX DE CARBURE DE CALCIUM
- CHAUX HYDRATEE
- Hydroxyde de calcium

Noms anglais : Calcium hydroxide

**Utilisation et sources d'émission**

Agent de déshydratation, agent de blanchiment

**Hygiène et sécurité****Apparence**

Solide poudreux ou en cristaux, incolore ou blanc, inodore

**Inflammabilité et explosibilité****Inflammabilité**

Ce produit est ininflammable.

**Explosibilité**

Informations supplémentaires: Le produit peut causer une décomposition explosive de l'anhydride maléique.

**► Données sur les risques d'incendie****Techniques et moyens d'extinction****Moyens d'extinction**

Informations supplémentaires: Utiliser tout moyen d'extinction convenant aux matières environnante. Si l'eau est utilisée, arroser en grande quantité avec une brume d'eau.

**Techniques spéciales**

Porter un appareil respiratoire autonome muni d'un masque facial complet et des vêtements protecteurs appropriés.

**Produits de combustion**

Oxyde de calcium, eau



**Prévention****Réactivité****Stabilité**

Ce produit est instable dans les conditions suivantes: Le produit absorbe rapidement le dioxyde de carbone de l'air pour former du carbonate de calcium.

**Incompatibilité**

Ce produit est incompatible avec ces substances: Avec les acides et l'anhydride maléique.

**Produits de décomposition**

Décomposition thermique (décomposé à 580 degrés Celsius): oxyde de calcium, eau.

**Manipulation**

Ventiler adéquatement sinon porter un appareil respiratoire approprié.  
Porter un appareil de protection des yeux. Éviter tout contact avec la peau.  
Ne pas fumer, ne pas boire ou manger pendant l'utilisation.

**Entreposage**

Conserver dans un récipient hermétique placé dans un endroit sec.  
Conserver à l'abri des acides.

**Fuites**

Ramasser les déchets et mettre dans un contenant hermétique.

**Déchets**

Consulter le bureau régional du ministère de l'environnement.

**Propriétés toxicologiques****Absorption**

Ce produit est absorbé par les voies respiratoires et les voies digestives.

**Irritation et corrosion**

Ce produit est irritant et corrosif pour la peau (rougeur, oedème, ulcération), les yeux (opacification de la cornée), les voies respiratoires et digestives. La gravité des symptômes peut varier selon les conditions d'exposition (durée de contact, concentration du produit, etc.). L'exposition aux poussières de ce produit cause l'irritation des yeux et des voies respiratoires.

Suite au contact répété ou prolongé, ce produit peut causer une dermatite de contact de type irritatif.

**Effets aigus**

Si ingéré: douleurs, vomissement, diarrhée, collapsus.

BEP Métiers des Industries de Procédés : industries chimiques, bio-industries, traitement des eaux, industries papetières	Session J2006
EP 1 Etude fonctionnelle d'un procédé de production et/ou de traitement <b>Dossier Ressources</b>	Page 9 sur 11

**Effets sur le développement**

- Aucune donnée concernant le développement prénatal n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

**Effets cancérogènes**

- Aucune donnée concernant un effet cancérogène n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

**Effets mutagènes**

- Aucune donnée concernant un effet mutagène in vivo ou in vitro sur des cellules de mammifères n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

**► Dose létale 50 et concentration létale 50****Premiers secours**

En cas d'inhalation des vapeurs ou des poussières, amener la personne dans un endroit aéré. Si elle ne respire pas, lui donner la respiration artificielle. Appeler un médecin.

Rincer les yeux et la peau avec beaucoup d'eau. En cas d'ingestion, faire boire de l'eau. Ne pas faire vomir la personne. Appeler un médecin.

Retirer rapidement les vêtements contaminés.

**Réglementation****Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST) <sup>2</sup>****Valeurs d'exposition admissibles des contaminants de l'air****Valeur d'exposition moyenne pondérée (VEMP)**

5 mg/m<sup>3</sup>

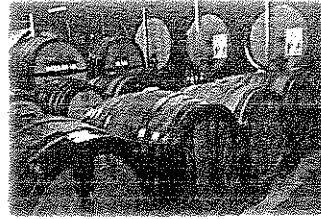
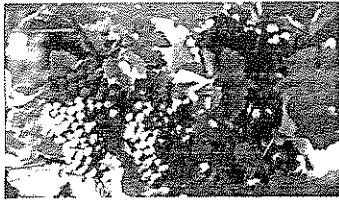
**Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)****Classification**

E Matière corrosive

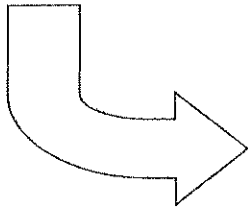
Divulgation à 1,0% selon la liste de divulgation des ingrédients

BEP Métiers des Industries de Procédés : industries chimiques, bio-industries, traitement des eaux, industries papetières	Session J2006
EP 1 Etude fonctionnelle d'un procédé de production et/ou de traitement <b>Dossier Ressources</b>	Page 10 sur 11

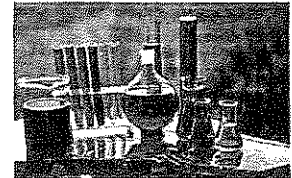
ANNEXE 4 : LE RAISIN ET SES DERIVES



VIN



**MARC** - Pulpes  
- Pépins  
- Rafles  
- Peau



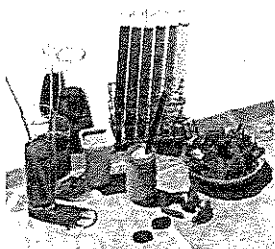
**POLYPHENOLS**  
Antioxydants



**HUILE DE PEPIN DE RAISIN**



**EAU DE VIE**



**ANTHOCYANES**  
Colorant naturel



**SUCRE DE RAISIN**



**ACIDE TARTRIQUE**