



# Journée technique « Hygiène et fabrication du cidre »

*Rappels sur  
les altérations organoleptiques des cidres*

**Rémi BAUDUIN  
Hugues GUICHARD**



# Plan de l'exposé



INRA  
SCIENCE & IMPACT



## Rappel sur les altérations organoleptiques des cidres

- Notions d'hygiène et d'altération,
- Présentation des différents micro-organismes responsables des altérations,
- Cas particulier de la levure *Brettanomyces*

# Notions d'hygiène et d'altération

# Notions d'hygiène & d'altération



INRA  
SCIENCE & IMPACT



## □ Définition de l'hygiène :

- C'est un « ensemble de mesures préventives, de règles et de pratiques relatives à la conservation de la santé »
- Plus largement dans les IAA cela reprend un certain nombre de principes généraux :
  - Utiliser une matière première saine,
  - Nettoyer et désinfecter le matériel et les surfaces :
    - Surfaces alimentaires en contact,
    - Surfaces non alimentaires.
  - Bonne hygiène de l'ambiance
  - Hygiène du personnel

# Notions d'hygiène & d'altération



INRA  
SCIENCE & IMPACT



## ❑ Définition de l'hygiène appliquée au cidre :

- **En fabrication de cidre il n'y a pas de danger sanitaire lié aux microorganismes :**
  - ❑ pH et taux d'alcool du cidre permettent d'éviter les altérations sanitaires.
  - ❑ Attention aux publications anglophones (pb de E. Coli dans du « Cider ») concernant du jus de pomme et non pas du cidre (cider vs hard-cider)
- **Mais il faut pas oublier ces principes car il y a des risques d'altération organoleptiques.**

**→ L'hygiène n'est donc pas utilisée pour prévenir les altérations sanitaires mais pour limiter les altérations organoleptiques d'origine microbiologique.**

# Notions d'hygiène & d'altération



INRA  
SCIENCE & IMPACT



## ❑ Quel lien avec le Guide de Bonnes Pratiques et d'Hygiène (GBPH) ?

### ● Le GBPH ne traite pas des altérations organoleptiques ...

- ❑ Sauf dans le cas où cette altération peut avoir une conséquence sanitaire (ex : risque d'explosion bouteille lié à un framboisé)

### ● ... mais des risques sanitaires pour les consommateurs, en liaison avec l'hygiène on retrouve :

- ❑ L'absence de résidus de produits de nettoyage et désinfection,
- ❑ Le choix et utilisation de produits de nettoyage et désinfection,
- ❑ L'alimentarité des matériaux en contact avec le produit ...

## □ Comment définir une altération organoleptique ?

- **C'est assez compliqué à définir, du moins le seuil auquel l'altération est diagnostiquée ...**
- **... ce seuil est liée à une évaluation subjective :**
  - consommateur (en interaction avec le marché ciblé),
  - cidrier,
- **Une définition possible : l'altération se définit comme ayant un impact économique :**
  - Hors spécifications du marché (ex turbidité ...)
  - Refus d'achat / achat mais pas de retour clientèle
  - Produit non marchand (Acidité volatile / Framboisé)

# Notions d'hygiène & d'altération



INRA  
SCIENCE & IMPACT



## □ Comment définir une altération organoleptique ?

### ● Quelques exemple d'altérations d'origine microbiologique:

- « Évidentes / quasi-unanimes » :
  - Framboisé,
  - Odeurs animales,
  - Acidité volatile,
  - Soufrés
  
- « dépendantes du contexte cidrier / marché »
  - Trouble en bouteille lié à une re-croissance microbienne
  - Perte de fruité
  - TML ?



# Présentation des différents microorganismes responsables d'altération

# Présentation des MO responsables d'altération



INRA  
SCIENCE & IMPACT



## ❑ Différents cas sont possibles :

### ● Flores dites « d'altération » :

- ❑ Levures *Brettanomyces*,
- ❑ Bactéries responsable du framboisé : *Zymomonas*
- ❑ Bactéries acétiques,

# Présentation des MO responsables d'altération



INRA  
SCIENCE & IMPACT



## □ Différents cas sont possibles :

### ● Flores dites « technologiques » :

- Levures de fermentation (*Saccharomyces*)
  - Production de composés soufrés
  - Troubles

### ● Flores dites « technologiques » mais subies :

- Bactéries lactiques
  - Impact indirect fragilisation du « produit » vis à vis d'autres altérations,
  - Piqûre lactique,
  - Peut-être : odeurs lactées, beurrées ?

# Présentation des MO responsables d'altération



INRA  
SCIENCE & IMPACT



## ❑ La réponse à apporter à ces différentes flores est différente (pas les même outils) :

### ● Pour les flores dites « d'altération » et les flores « technologiques subies » :

- ❑ La réponse est simple; il faut en avoir le moins possible,
- ❑ Un travail sur l'hygiène est pleinement efficace,
  - Rentre pleinement dans cette journée technique.

### ● Flores dites « technologiques » souhaitées :

- ❑ Cas des soufrés ; Il s'agira de conditions fermentaires à piloter :
  - Ne rentre pas dans le cadre de cet exposé
- ❑ Cas du trouble en bouteille (re-croissance, lié à une contamination)
  - Rentre dans le cadre de cet journée technique

# Le Framboisé : la description



INRA  
SCIENCE & IMPACT



- ❑ **Se manifeste en cuve ou en bouteille,**
- ❑ **Marqueur = production excessive d'éthanal,**
- ❑ **Le constat résulte de l'identification d'autres signes :**
  - **Trouble opaque à laiteux,**
  - **Apparition d'une mousse fine et persistante,**
  - **Consommation rapide des sucres,**
  - **En bouteille augmentation rapide de la pression (3 à 9 bar),**

# Le Framboisé : son origine



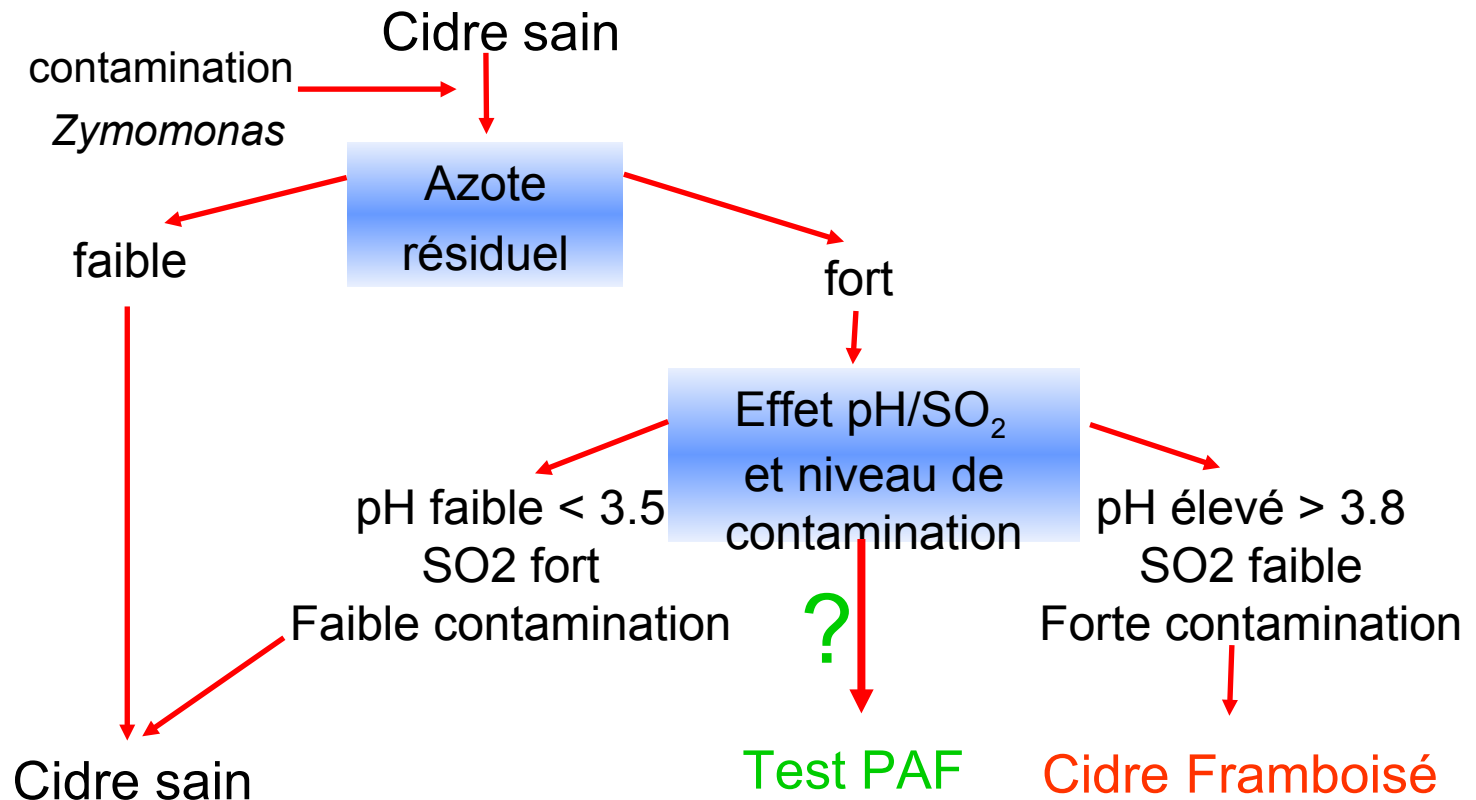
INRA  
SCIENCE & IMPACT



- ❑ **Plusieurs possibilités pour l'origine de l'altération**
- ❑ **Isolement dans les cidres Français framboisés de la bactéries « Zymomonas Mobilis »**
  - **ADRIA Normandie (2003, E. COTON),**
  - **Ce microorganisme peut donner lieu à un framboisé suite à son inoculation,**
  - **L'isolement a permis d'étudier les conditions d'apparition de l'altération.**

# Le Framboisé : Conclusion

## □ Schéma de réflexion :



# Le Framboisé :

## Conclusion



### ❑ Les pratiques à risques :

- **Multiplier les assemblages :**

- ❑ risque de levée de carence azoté,

- **Forte quantité d'azote assimilable :**

- ❑ Vergers jeunes,
- ❑ Absence de réduction de biomasse,

- **Favoriser *Zymomonas mobilis* par rapport aux levures :**

- ❑ Absence de pied de cuve après réduction de biomasse,
- ❑ Absence de sulfitage dans les cidres à haut pH ?



# La Piquêre acétique : la description



INRA  
SCIENCE & IMPACT



## ❑ Se manifeste en cuve par :

- une odeur et un goût de vinaigre,
- présence à la surface du cidre dans la cuve d'un voile jaune épais et gluant

## ❑ Marqueur = acide acétique, composé dosé dans l'acidité volatile,

## ❑ Teneur en acidité volatile limitée légalement (0,8g/L H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

# La Piquêre acétique : la description



INRA  
SCIENCE & IMPACT



## ❑ Résultat de l'action de bactéries acétiques :

- **Ethanol + oxygène > acide acétique + eau**
- **Acide acétique + Ethanol > acétate d'éthyle + eau**

## ❑ Traitement préventif :

- **Protéger le cidre du contact de l'air :**
  - ❑ Utiliser des cuves à chapeau flottant,
  - ❑ Pour celles qui n'ont pas de chapeau flottant et qui sont en fraction ou avec une absence de fermentation réaliser un inertage (Azote, CO<sub>2</sub>) ou au minimum limiter les cuves en fraction.

# La Piquêre lactique : la description



INRA  
SCIENCE & IMPACT



- ❑ **Résultat de l'action de bactéries lactiques :**
  - Production d'acide lactique (D et L) à partir de sucre
  - Production d'acide acétique
  - **Risque accru lorsque la TML est rapide (forte population)**
  
- ❑ **Pas de traitement préventif (limiter la contamination à d'autres cuves)**
  
- ❑ **Traitement curatif :**
  - Sulfitage si faible augmentation de l'acidité volatile
  - Si forte augmentation : filtration + LSA

# Cas particulier de la levure *Brettanomyces*

# Les odeurs animales : la description



INRA  
SCIENCE & IMPACT



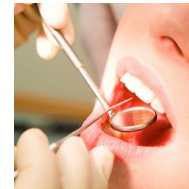
- ❑ **Se manifeste en cuve ou en bouteille,**
- ❑ **Marqueur = apparitions d'odeurs,**
  - **« cuir », « écurie », « encre »**
- ❑ **Seuil d'acceptation variable suivant les consommateurs et les cidriers.**

# Les odeurs animales : leur origine

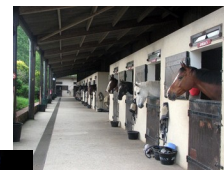
## ❑ Le coupable : Levure *Brettanomyces*

- Cette levure se rencontre aussi dans le vin et la bière
- Les marqueurs biochimiques des odeurs animales sont les phénols volatils :

- ❑ Les vinylohénoles
  - Vinylphénol
  - Vinylgaïacol



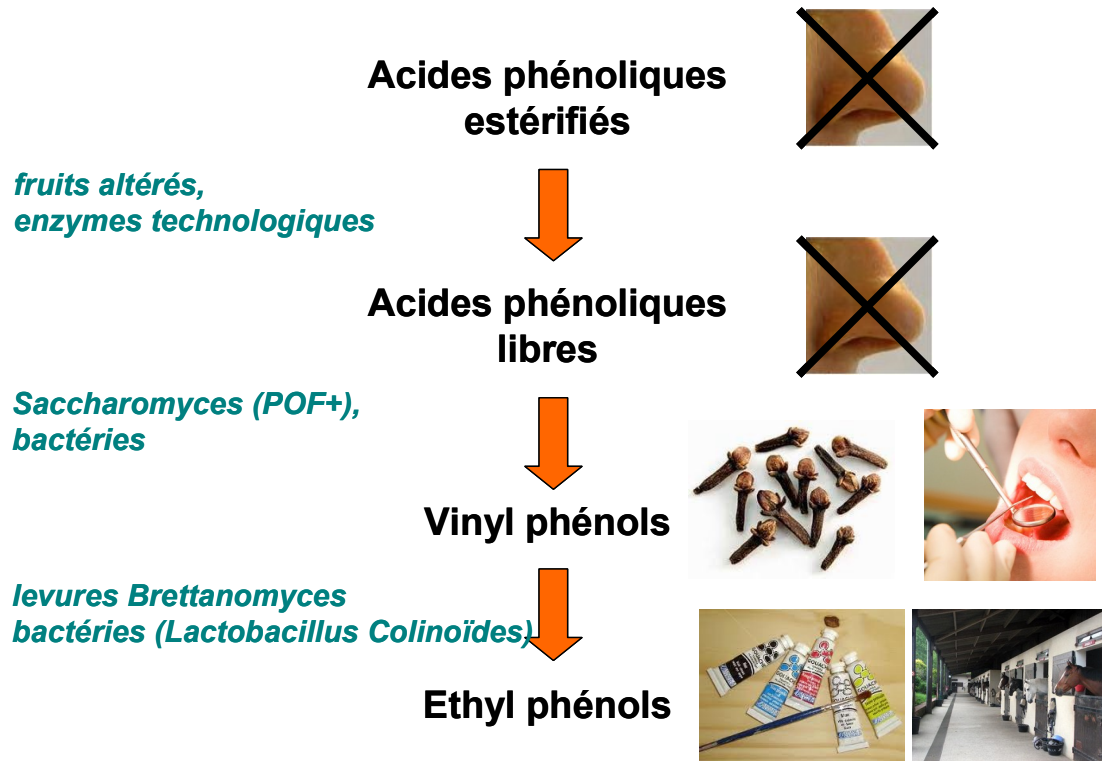
- ❑ Les éthylphénols
  - 4-éthylphénol
  - Ethylgaïacol
  - Ethylcatéchol



# Les odeurs animales : leur origine

❑ Le coupable : Levure *Brettanomyces*

❑ Mais nécessite la présence de précurseurs



# Les odeurs animales : leur origine



- ❑ **Le coupable : Levure *Brettanomyces***
  
- ❑ **Attention aussi capable aussi de déviations même sans précurseurs :**
  - **Odeurs désagréables :**
    - ❑ Vomi, sueur
    - ❑ Fromage