



# Test des Levures Sèches Actives en Fermentation Cidricole : Mise en place d'un Catalogue de levure pour le Cidre issus de fermentations par des LSA

Hugues GUICHARD (IFPC)

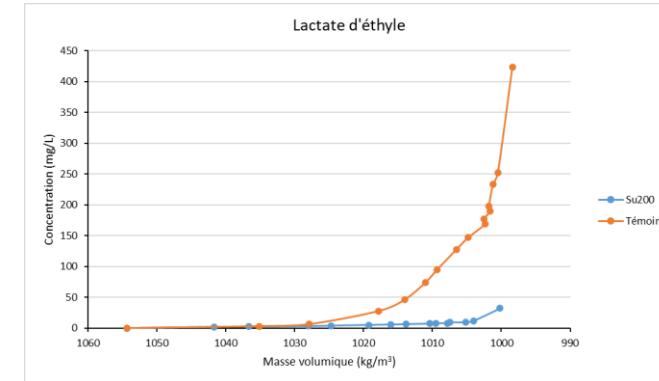
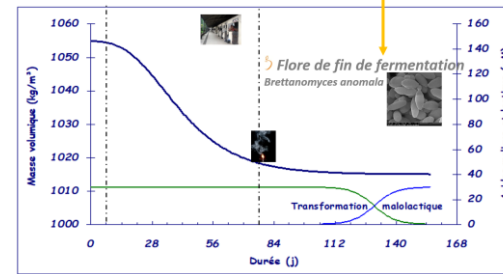


# Introduction

## Etat des lieux

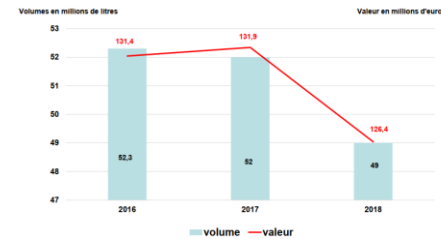
### Maîtrise de la fermentation

- Eviter les déviations aromatiques
- Palette aromatique diversifiée
- FA «naturelle» : Su mais aussi *Brettanomyces* et bactéries



### Orientation vers une montée en gamme

- Qualité organoleptique
- Répondre aux marchés



### Modèle « Vins Rosés » - Catalogue de levures (exposé Nathalie POUZALGUES)

- Facilement disponibles
- Caractéristiques déterminées
- Réponses aux attentes



# Introduction

## Travaux IFPC

2 levures d'intérêt cidricole :

*Hanseniaspora valbyensis*

*Saccharomyces uvarum*

Commercialisation sous forme LSA compliquée

Peu de faiseurs (2)

Marché : volume minimum / batch

Difficulté technique : séchage de *Saccharomyces uvarum*

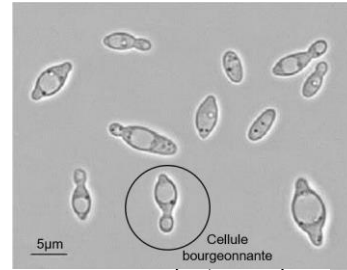
Incompatibilité / vin :  $d^{\circ} \text{alc} = 9^{\circ}$  max *Saccharomyces uvarum*

Habitude d'utilisation des LSA

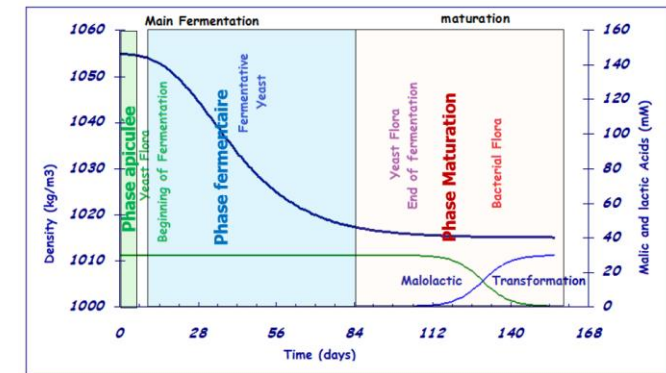
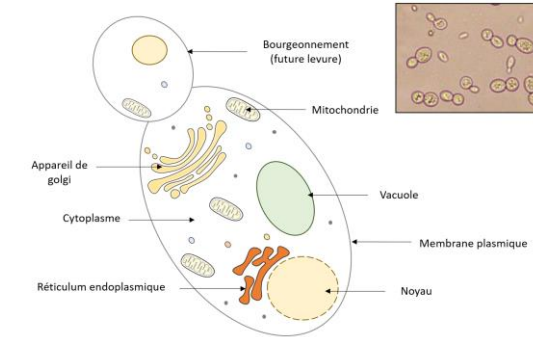
Exemple de la Prise de Mousse (exposé de Jean-Paul SIMON)

Relance de fermentation

Pas d'outil spécifique pour la filière



(site CBS, T. van Beers et T. Boekhout)



# Introduction

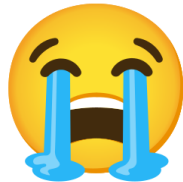
↳ **Screening de souches** : Construire un outil par la filière

- ↳ Commerciales
- ↳ Origine viticole
- ↳ Levures typées « thiols » ou « fruitées ».

↳ **496 souches commerciales référencées**

- ↳ 453 Saccharomyces (*S. cerevisiae*, *S. uvarum*, *S. pastorius*, ...)
- ↳ Metschnikowia ; Kluyveromyces ; Lachancea ; Pichia ; Torulospora ; Schizosaccharomyces
- ↳ Mélanges

↳ **Quel Choix ?**



- ↳ Pas de transposition directe



# Mise en place du catalogue

## ↳ Critère de Choix : aide au choix raisonné

productions faibles de SO<sub>2</sub>, de composés soufrés, d'éthanal, faible acidité volatile apportée, forte production d'arômes positifs (fruités, floraux, ...), activité démalicante faible.

## ↳ Paramètres technologiques (fabricants)

|                                       | Souches "esters" | Souches "thiols" |
|---------------------------------------|------------------|------------------|
| Résistance températures basses        | < 15°C           | < 18°C           |
| Quantité de H <sub>2</sub> S produite | faible           |                  |
| Quantité de SO <sub>2</sub> produite  | faible           |                  |
| Quantité d'acétaldéhyde               | faible à moyenne |                  |

## ↳ Potentiel Aromatique



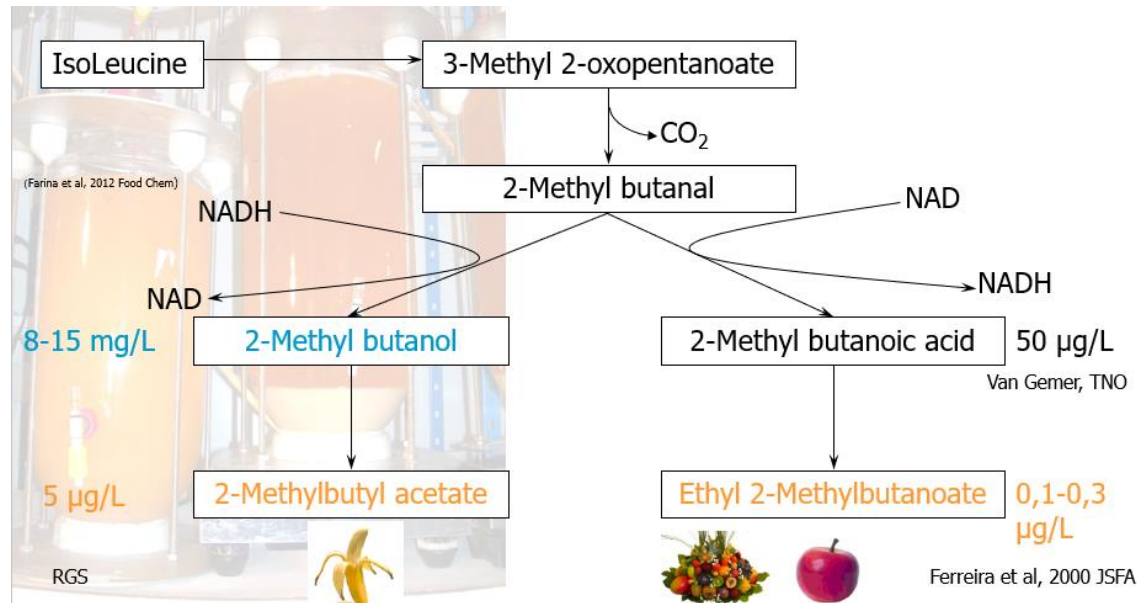
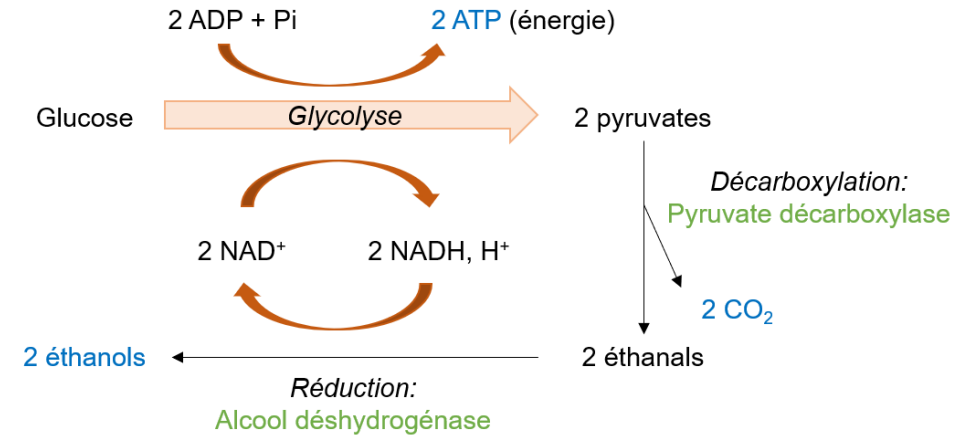
# Mise en place du catalogue

## Rappel sur la fermentation

Le métabolisme fermentaire

Différents paramètres : T°C, [sucre], [N], [O<sub>2</sub>]

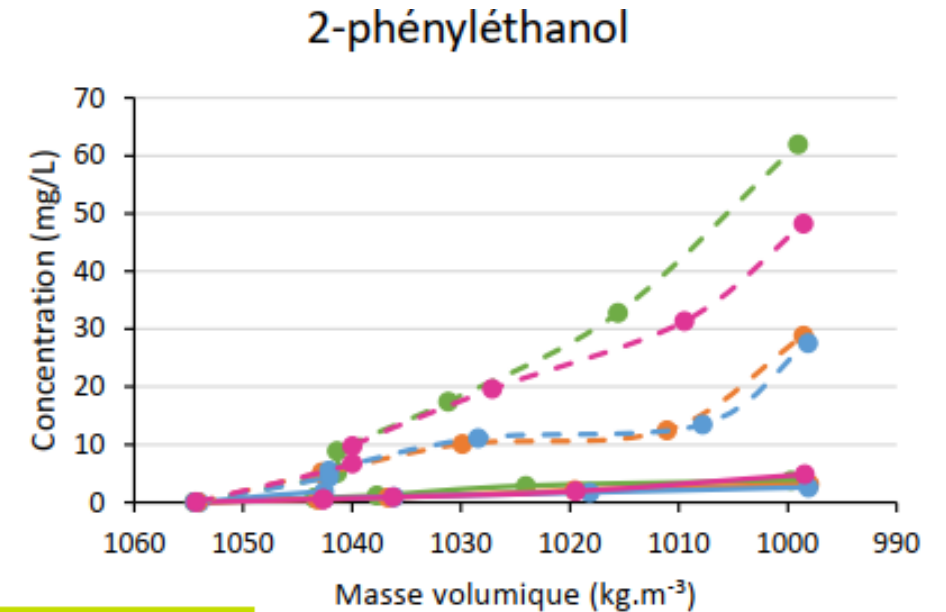
Fuites métaboliques



# Mise en place du catalogue

## ↳ Rappel sur la fermentation

- ↳ Diversité génétique : potentiel aromatique différent
- ↳ Levure : 1<sup>e</sup> facteur permettant la diversité aromatique
- ↳ Exemple de *Saccharomyces uvarum*
  - ↳ Azote et production de 2-phényléthanol
  - ↳ Sélection naturelle par la T°C (T°C octobre : 10°C)



- ↳ Impact du milieu : maturité, variétal, nutriments, ...



de nombreux profils aromatiques potentiels – **pas d'homogénéisation**

# Mise en place du catalogue

## ↳ Moûts de l'étude

↳ Moût « Thiols » : mélange de deux moûts de Guillevic

| Masse Volumique (kg/m <sup>3</sup> ) | Azote assimilable (mg/L) | Acidité Totale (g/l H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) | pH   |
|--------------------------------------|--------------------------|--|------|
| 1056                                 | 210                      | 5,99   | 3,36 |

Cible cidre : 1017 kg/m<sup>3</sup>

↳ Moût « Esters » : mélange de 8 moûts doux-amers (Bisquet ; Dous Moët ; Dous Coët ; Marie Ménard ; Judor ; Judeline ; Peau de chien)

| Masse Volumique (kg/m <sup>3</sup> ) | Azote assimilable (mg/L) | Acidité Totale (g/l H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) | pH   |
|--------------------------------------|--------------------------|--|------|
| 1060,8                               | 110                      | 3,48   | 3,74 |

Cible cidre : 1013 kg/m<sup>3</sup>

↳ Focus Esters – cidres classiques



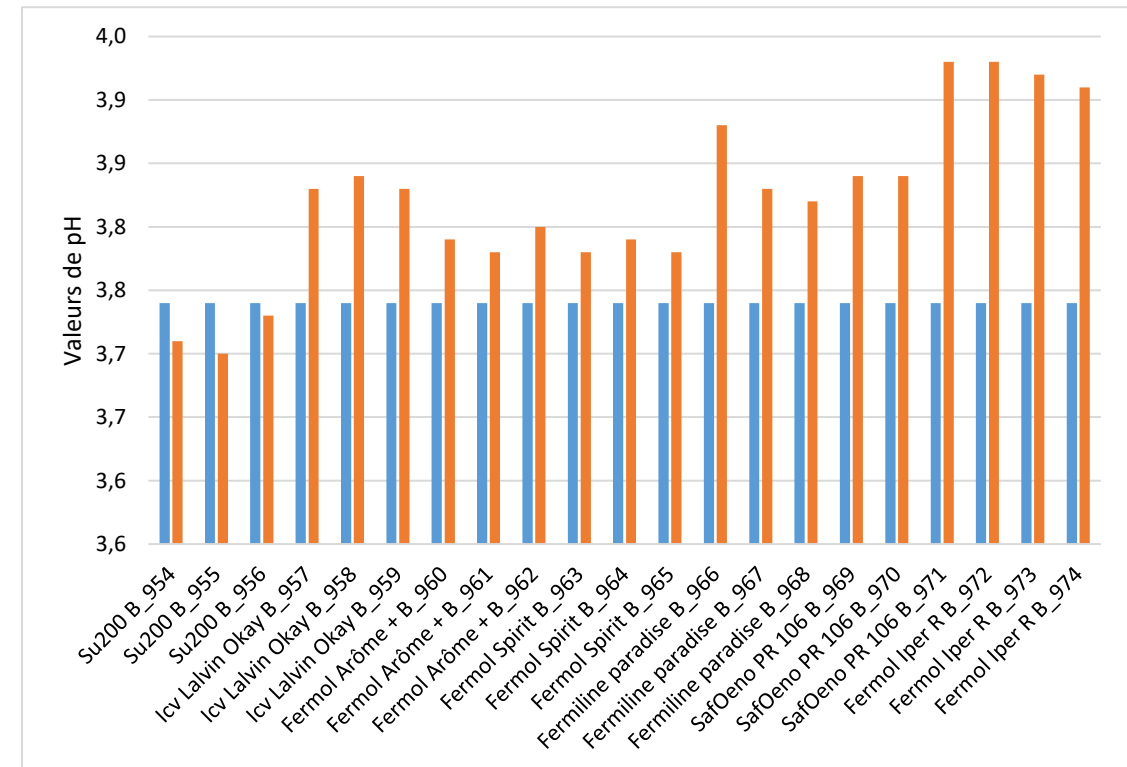
# Mise en place du catalogue

## Les microorganismes

- ↳ Témoin : souche cidricole étudiée par IFPC (Su200)
- ↳ 29 souches *Saccharomyces cerevisiae*

## Les critères suivis

- ↳ pH : variation engendrée par la souche



# Mise en place du catalogue

## ↳ Les critères suivis

- ↳ Acidité totale

- ↳ Acide malique – acide lactique

  - ↳ Activité démalicante de la souche

- ↳ Glycérol : Rondeur

- ↳ SO<sub>2</sub> :

  - ↳ critère légal – étiquetage

  - ↳ Qualité

- ↳ Acétaldéhyde (éthanal) : < 100 mg/L cidre bouché ; 120 mg/L

# Mise en place du catalogue









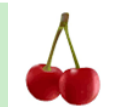



## Les critères suivis

### Arômes

Esters éthyliques

Esters d'acétate

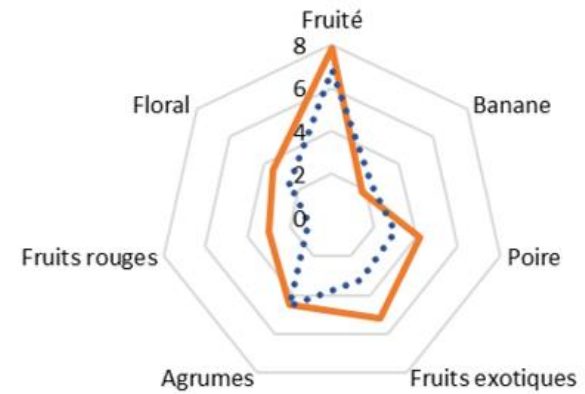
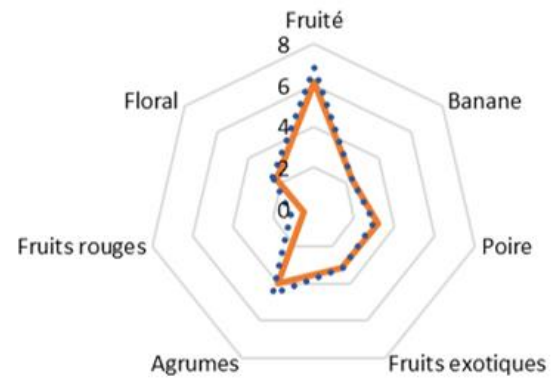
alcools

| Composés                    |   |  |
|-----------------------------|---|--|
| Acétate d'isoamyle          |    | Butanoate d'éthyle    |
| Acétate d'hexyle            |    | 2-méthylbutanoate d'éthyle    |
| Acétate de phényléthyle     |    | Hexanoate d'éthyle    |
| 2-phényléthanol             |    | Octanoate d'éthyle       |
| Propanoate d'éthyle         |  | Décanoate d'éthyle   |
| 2-méthylpropanoate d'éthyle |  |  |

# Mise en place du catalogue

## ↳ Les critères suivis

↳ Caractéristiques sensorielles (jury entrainé de l'IFPC)



# Le Catalogue

## La dénomination de la souche

- Marque commerciale
- Genre + espèce
- Fabricant et distributeur

## ESTERS



# Bioferm aromatic

Saccharomyces cerevisiae var. cerevisiae

## Intérêt de la souche

Levure donnant un cidre très fruité aux notes de fruits exotiques et d'agrumes.

Fabricant : Vinfoerm  
Fournisseur/revendeur : Brouwland  
Prendre contact avec un commercial :  
[www.brouwland.com](http://www.brouwland.com)  
[consumersales@brouwland.com](mailto:consumersales@brouwland.com)

## Renseignements fournis par le fabricant ou le distributeur

- Utilisation classique : cidre, vin, bière...
- Dose recommandée
- Température de fermentation alcoolique préconisée et mode de préparation et d'utilisation

## Renseignements fournis par le fabricant ou distributeur

Utilisation classique : vin

Dose recommandée : 20-30 g/hL

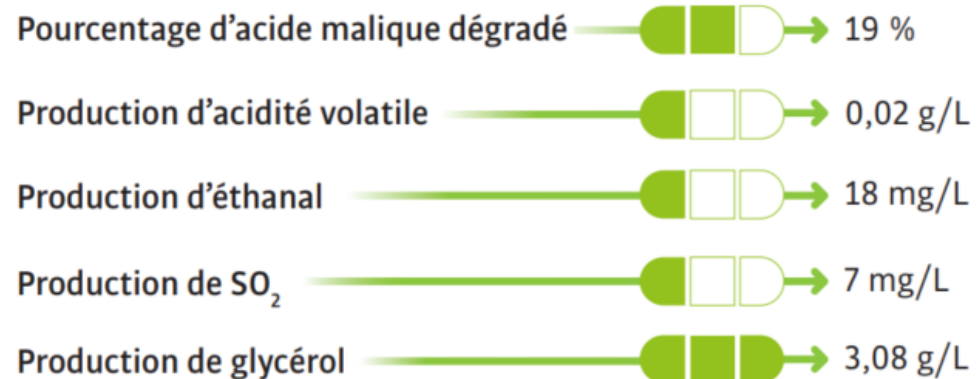
Utilisation : Fermentation optimale de 10 à 30°C. Réhydratation dans dix fois son poids en eau à 37°C pendant 20 min. Acclimater le levain à la température du moût avant ensemencement (la différence de température entre le moût à ensemencer et le milieu de réhydratation ne doit pas excéder 10°C).

## ⚙️ Caractéristiques de la souche en milieu cidricole

Caractéristiques technologiques issues d'une fermentation à 20 g/hL à 10°C  
(arrêt à 1014 kg/m<sup>3</sup>)

Temps de latence \* : Long (3,4 jours)

Vitesse de fermentation relative \*\* : Lente



\*Temps nécessaire à la perte du 1<sup>er</sup> point de masse volumique.

\*\* Comparée à la vitesse de fermentation d'une souche cidricole témoin (Su200).

# Le Catalogue



## Caractéristiques de la souche en milieu cidricole



Faible



Moyen



Forte

**Le pourcentage d'acide malique dégradé** est :

- faible si  $< 15 \%$
- moyen s'il est compris entre 15 et 30 %
- fort si  $> 30 \%$

**La production d'acidité volatile** est :

- faible si  $< 0,2 \text{ g/L } H_2SO_4$
- moyenne si comprise entre 0,2 et 0,4 g/L  $H_2SO_4$
- élevée si  $> 0,4 \text{ g/L } H_2SO_4$

**La production de  $SO_2$**  est :

- faible si  $< 20 \text{ mg/L}$
- moyenne si comprise entre 20 et 40 mg/L
- élevée si supérieure à 40 mg/L

**La production d'acétaldéhyde** est :

- faible si  $< 30 \text{ mg/L}$
- moyenne si comprise entre 30 et 50 mg/L
- élevée si supérieure à 50 mg/L

**La production de glycérol** est :

- faible si  $< 2 \text{ g/L}$
- moyenne si comprise entre 2 et 3 g/L
- élevée si supérieure à 3 g/L

# Le Catalogue

## Profil en arômes fermentaires



**Alcools supérieurs**  
(Alcooleux)



**Acétate d'isoamyle**  
(Banane)



**Acétate d'hexyle**  
(Poire)



**2-Phényléthanol**  
(Rose)



**Acétate de 2-phényléthyle**  
(Régilisse / Rose)



**Esters éthyliques**  
(Hexanoate d'éthyle,  
Octanoate d'éthyle,  
Décanoate d'éthyle)  
(Fruite)



Concentration en composés de : ★ (faible) à ★★★★★ (forte)



# Le Catalogue

## ☆ Analyses des arômes fermentaires et thiols variétaux

Les dosages des différents composés d'arômes sont réalisés par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse suite à une extraction SPME (Solid Phase MicroExtraction).

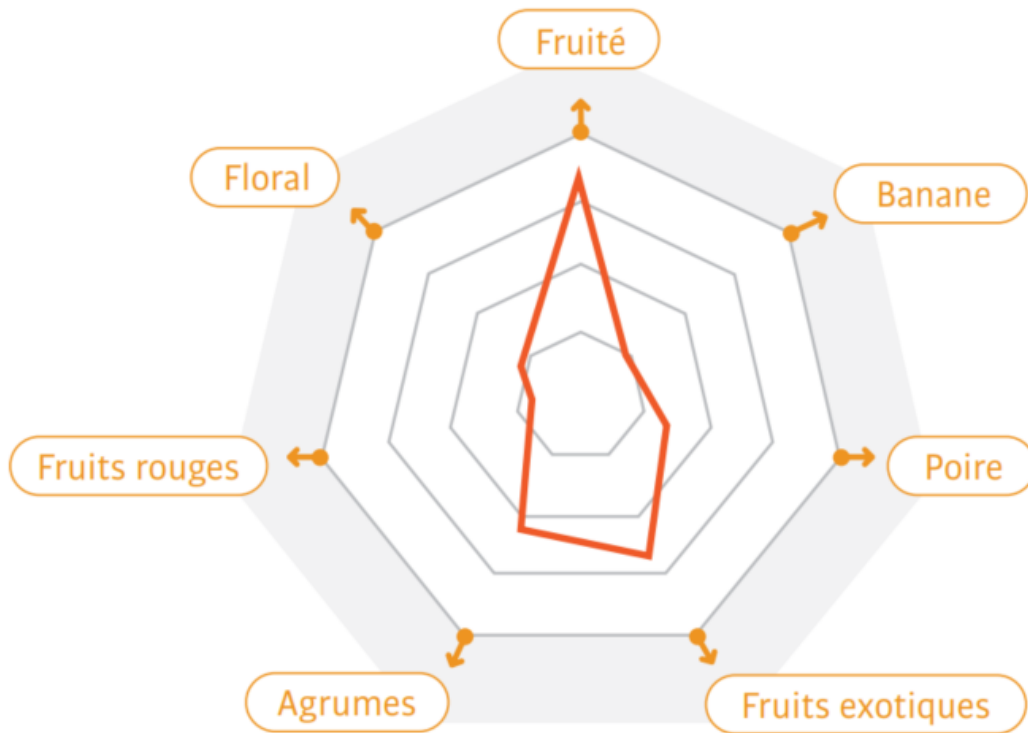
Pour chaque composé, les teneurs sont notées avec des étoiles, correspondant aux fourchettes de valeurs précisées ci-dessous.

|       | Alcools supérieurs<br>(mg/L) | Acétate d'isoamyle<br>(µg/L) | Acétate d'héxyle<br>(µg/L) |
|-------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| ★     | < 40                         | < 400                        | < 140                      |
| ★★    | 40 - 80                      | 400 - 800                    | 140 - 280                  |
| ★★★   | 80 - 120                     | 800 - 1200                   | 280 - 420                  |
| ★★★★  | 120 - 160                    | 1200 - 1600                  | 420 - 560                  |
| ★★★★★ | > 160                        | > 1600                       | > 560                      |

# Le Catalogue

## Résultats des analyses sensorielles

Bioferm aromatic



### → Points de vigilance

- Fermentation lente



## Notice des fiches levures

### La dénomination de la souche

- Marque commerciale
- Genre + espèce
- Fabricant et distributeur

### Renseignements fournis par le fabricant ou le distributeur

- Utilisation classique : cidre, vin, bière...
- Dose recommandée
- Température de fermentation alcoolique préconisée et mode de préparation et d'utilisation

### Caractéristiques de la souche en milieu cidricole

 Faible  Moyen  Forte

Les différentes souches ont été testées en milieu cidricole (protocole détaillé ci-après) et les caractéristiques suivantes ont été relevées :

# Conclusion

## ↳ Le catalogue

- ↳ Outil de choix raisonné pour des levures ; choix du cidrier d'utiliser ou non
- ↳ Pré-sélection : toutes théoriquement aromatiques
- ↳ Diversité génétique + effet matrice : potentiel de diversité aromatique des cidres

## ↳ Des bémols

- ↳ Prix additionnel : environ **2cts** / bouteilles (75cl)
- ↳ Difficulté de trouver certaines souches



## ↳ Des solutions

- ↳ Propagation de souches (maîtrise technique, hygiène)
- ↳ Achat groupé via des groupement de producteurs, les maisons cidricoles

# Perspectives

## De nouvelles souches

2025 : Bières et Ciders ; 24 souches

5 à 10 nouvelles souches par an

## Un livrable sous forme de tableau

Choix facilité par des filtres

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following columns: A (Levure), B (Référence distributeur), C (Code Sélectionneur), D (Utilisation), E (Marque commerciale), F (Fabricant), G (Distributeur/fournisseur), H (Coordonnées fournisseur), I (Coordonnées fournisseur (2)), J (Genre), K (Espèce), L (Note vitesse), M (Latence : temps pour une perte de 1 pt de MV), N (Echelle latence), O (Echelle d'activité démalactoye), P (Echelle Prod AV IFPC), Q (Echelle Prod S02 IFPC), R (Echelle Prod ACH IFPC), S (Echelle Prod glycérol IFPC), T (Profil sensoriel).

The spreadsheet lists various yeast strains such as Bioferm Aromatic, Bioferm Rouge, FERMLINE PARADIS, FERMOL Arôme Plus, FERMOL Arôme Plus, FERMOL Spéc, LALVIN ICV D21, LALVIN ICV OKAY, LALVIN CLOS YSEI, LALVIN RHONE 481, LEVULIA ESPERIDE, Salt'Eno PR 106, SELECTYSL ELEG, SO SPIRIT, VITALITE FERMENT, ZYMAFLORE CX3, ZYMAFLORE VL2, IDC 18-2007, FERMOL Candu, LEVULINE CH, VITILEVURE DV10, Salt'Eno STG S101, FERMIVIN PF6, VITILEVURE LB ROG, LALVIN CV D90, LEVULINE CBYSEI, Denoferm Arôme, LEVULINE APPEGE, and IDC BE FRUITS.

## Livres des Connaissances

Tableau / Fiches spécifiques 2025



Merci de votre attention.