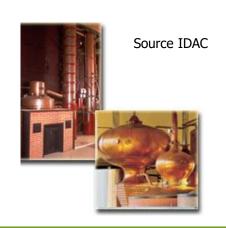


## MONARC: MODULATION DES NOTES AROMATIQUES DES CALVADOS

# PRODUIRE UN CIDRE À DISTILLER POUR UNE EAU-DE-VIE FRUITÉE



GÉNÉRATION DES COMPOSÉS VOLATILS D'INTÉRÊT LORS DE LA FERMENTATION.

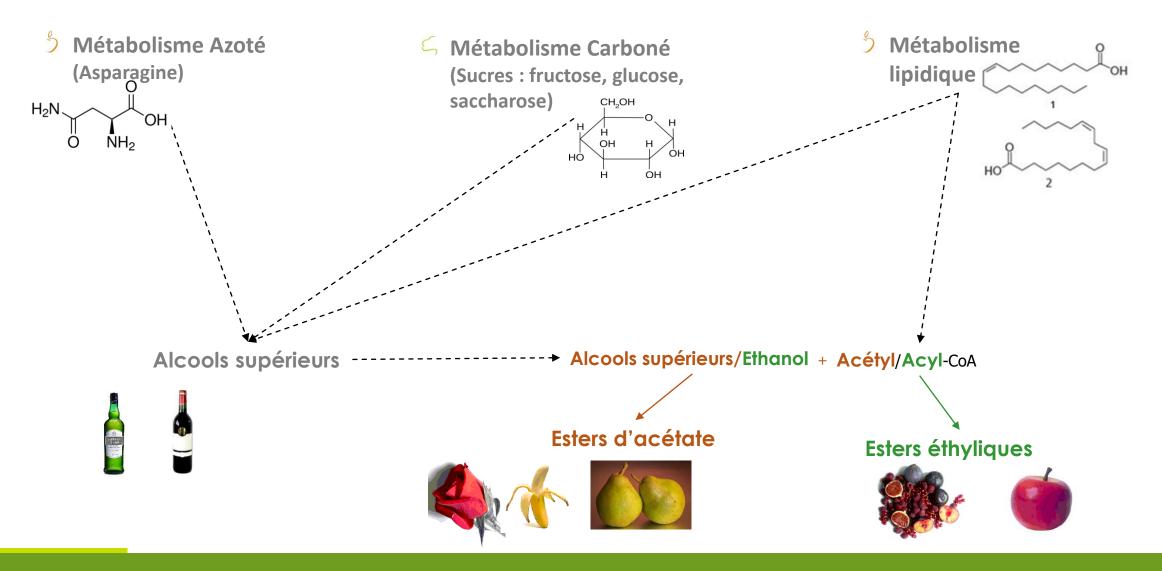


(IFPC)

#### DES POSTULATS DE DÉPART

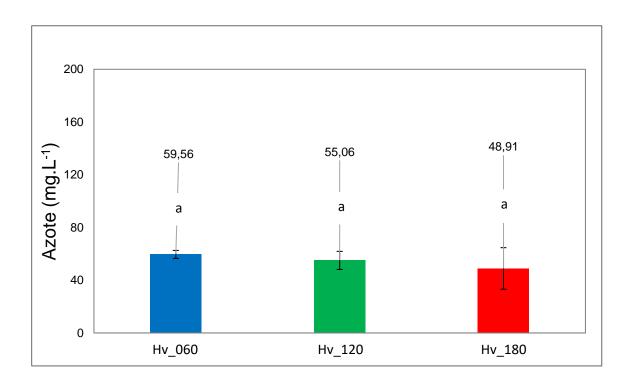
- Section Calvados = produit cidricole d'où recherche d'arômes cidricoles
- En contexte « Cidre de Consommation » : Connaissance sur des levures cidricoles (Hanseniaspora valbyensis ; Saccharomyces uvarum)
  - 🖔 Génération d'arômes fruités (capacités estérifiantes d'*Hanseniaspora valbyensis* ).
  - Pas de recul dans le contexte cidre de distillation
  - Utilisation pour un cidre de distillation?
  - Des composés d'intérêt identique?
- Intérêt de l'utilisation des levures viticoles (Saccharomyces cerevisiae) ?
- 5 Conservation au cours du temps?

## GÉNÉRATION DE COMPOSÉS VOLATILS ALCOOLS, ESTERS, ALDÉHYDES, ACIDES GRAS



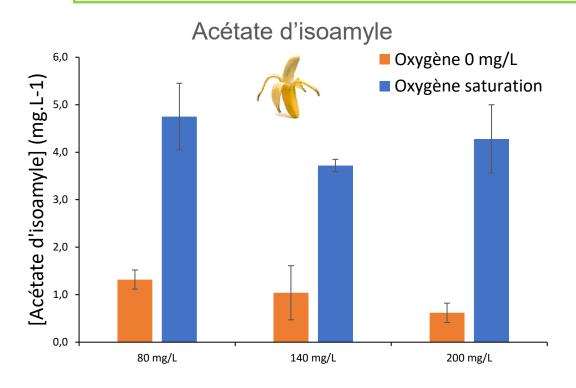
- 5 Hypothèse 1 :
  - Influence des principaux facteurs :
    - Azote (niveau)
    - S Oxygène
    - Disponibilité des précurseurs
    - Niveau de population
- 5 Hypothèse 2:
  - Hv107 génère des esters d'acétate contribuant aux notes aromatiques fruitées.

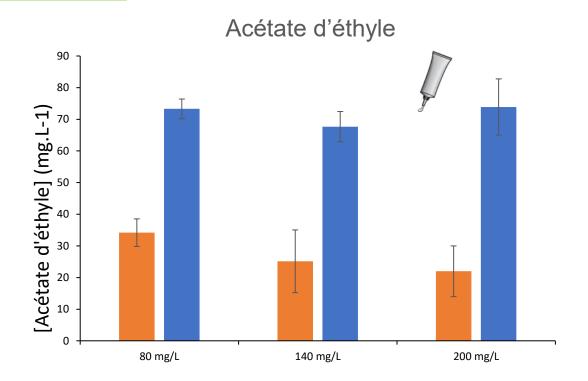
Se Consommation d'azote : la même quel que soit le niveau initial



#### Seffet O2

- 5 Acétate d'éthyle : x2 en aérobie
- Acétate d'isoamyle : x3 à 5 en aérobie





- 5 Souche aux capacités fermentaires limitées.
  - SArrêt entre 1040 et 1030 kg/m³
- SAction en début de fermentation :
  - Peu de précurseurs dans le milieu
  - 5 Esters en concentration moindre / potentiel : Consommation directe du précurseur ?
    - Acétate d'isoamyle (précurseur formé lors de fermentation)
    - Acétate d'hexyle (précurseur initialement présent dans le moût)

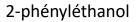


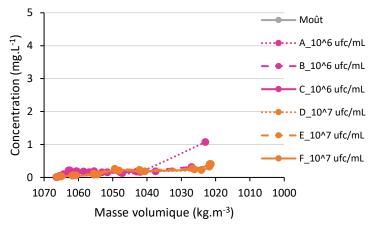
Acétate de 2-phényléthyle (Précurseur spécifique du cidre formé par Su)



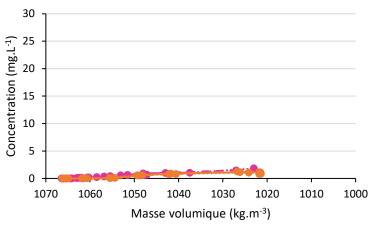
- Acétate de 2-phényléthyle sans lien
- Influence du précurseur







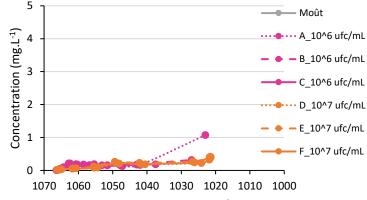
#### Acétate de 2-phényléthyle

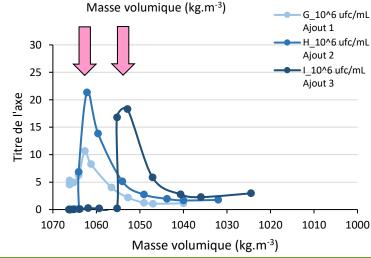


- Acétate de 2-phényléthyle sans lien
- Influence du précurseur

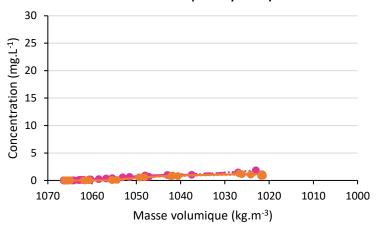


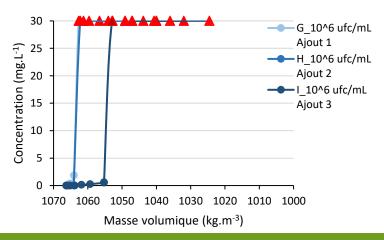






#### Acétate de 2-phényléthyle





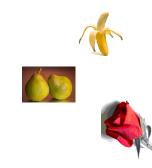
#### Qu'en est- il de Saccharomyces uvarum?

- 5 Hypothèse 3 :
  - Su200 génère des composés volatils pouvant contribuer au fruité des cidres à distiller.

- 5 Hypothèse 4:
  - Influence des principaux facteurs :
    - 5 T°C
    - Niveau de population
    - 5 Disponibilité des précurseurs
    - Azote : type et niveau

## Qu'en est-il de Saccharomyces uvarum?

- 5 Souche aux capacités fermentaires adaptées au cidre.
  - Génération de précurseurs (alcools supérieurs) pouvant donner des esters d'acétate ; par ex., 2-phényléthanol
  - Génération d'esters éthyliques intéressants (libération dans le milieu lors de la mort des levures : intérêt des distillations sur lies)
  - Sénération d'esters d'acétate
    - Acétate d'isoamyle
    - Acétate d'hexyle
    - 5 Acétate de 2-phényléthyle



<sup>5</sup> Mais Esters en concentration limitée / Hv

#### Qu'en est-il de Saccharomyces uvarum?

- 5 Les Facteurs influençant la génération d'arômes.
  - ≤ T°C (10 20 °C): pas d'effet dans nos conditions
  - Solution = plus d'esters mais non proportionnel.
  - Azote
    - Moût pauvre = 2-phényléthanol (précurseur)



5 Moût riche = peu de 2-phényléthanol mais + acétate d'isoamyle



- 5 Si supplémentation, choisir la fin de croissance des levures (environ perte de 10pts MV)
- Intérêt du dosage d'azote ou de connaitre ses vergers pour anticiper le pilotage.
- Précurseurs dans le moût : hexanol = + acétate d'hexyle



- 5 Impact maturité et/ou variétal
- <sup>5</sup> Technologie : cuvage par exemple ?

#### ET SACCHAROMYCES CEREVISIAE?

Normalement, se développe peu naturellement mais



- Quantité
- 5 Moment d'ajout

esters d'acétate



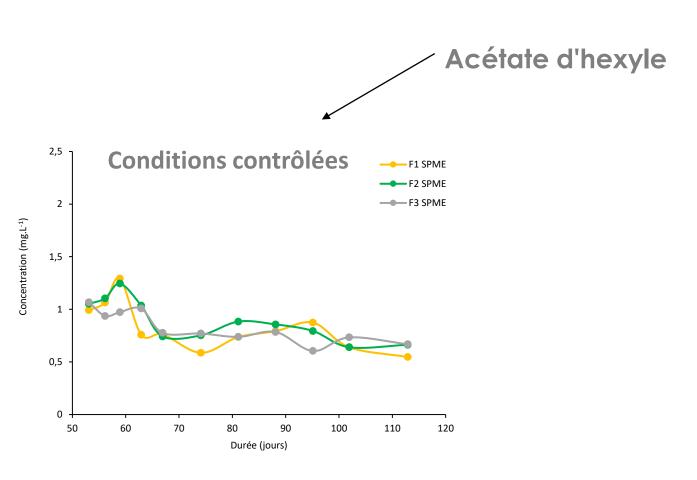


mais très peu de 2-phényléthanol.



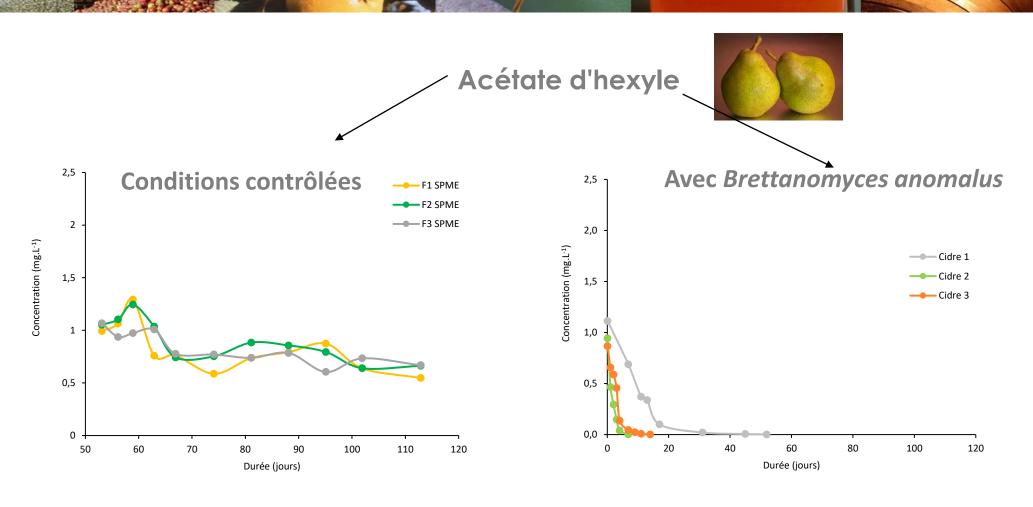
- Sevaluation de différentes souches dans cadre de MoNArC
- 5 Travail de criblage de souches commerciales (en cours)
- Section Adaptées / Distillation ?

#### Qu'en est- il de la conservation des esters ?





#### Qu'en est- il de la conservation des esters ?



Dégradation rapide des esters d'acétate en présence de Brettanomyces.

#### **CONCLUSION**

- 5 Souches d'intérêt
  - Section Cidricoles mais non disponibles commercialement
    - Saccharomyces uvarum
    - Hanseniaspora valbyensis
      - Nécessité de contrôler O<sub>2</sub>
      - 5 Sinon génération d'acétate d'éthyle



- S Vinicoles disponibles commercialement
  - 5 Saccharomyces cerevisiae
  - Ensemencement possible.

#### MoNArC: Modulation des Notes aromatiques des Calvados

#### **Partenaires**







#### Entreprises











#### Financeurs



INRAE, AgroParis Tech, ESA, ARAC











# MONARC: MODULATION DES NOTES AROMATIQUES DES CALVADOS











