

L'arôme des Cidres, où en est-on en 2019 ?

Hugues GUICHARD
Pascal POUPARD
Rémi BAUDUIN



Quels composés impliqués dans la perception du fruité



↳ Les Composés Volatils

↳ Génération des Composés Volatils

↳ Les Acteurs

↳ La Cartographie des Cidres

↳ Des Solutions pour le Fruité

↳ Conclusion

Les Composés Volatils



Soufrés



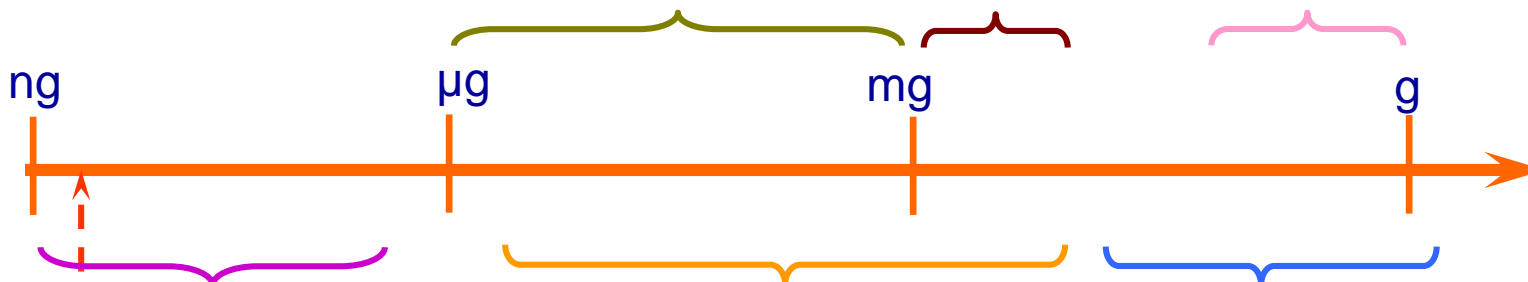
Carbonyles



Phénols volatils



Acides gras légers



Terpènes

Thiols variétaux

Esters

Alcools



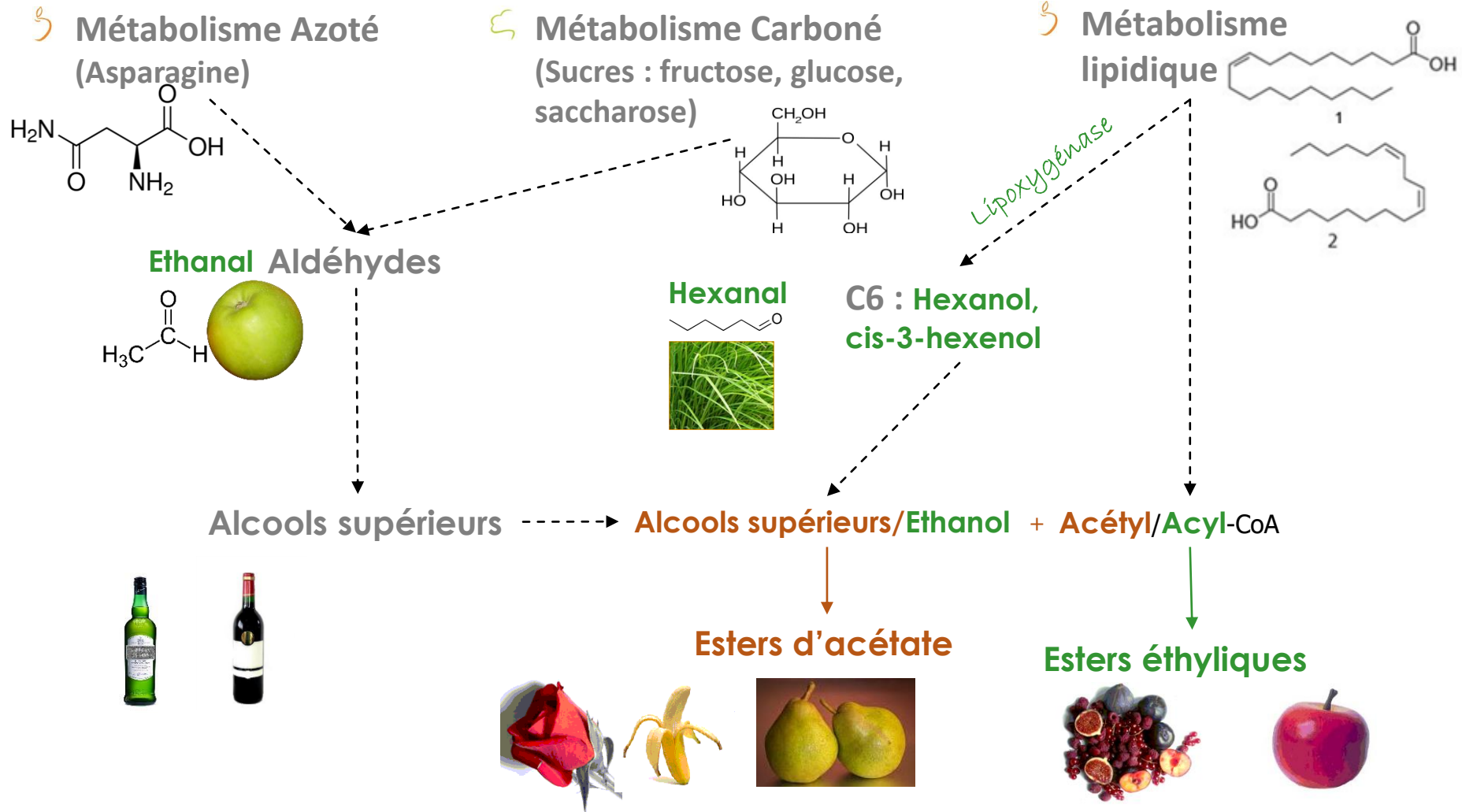
X1000

X1000

X1000

Génération de composés volatils

Alcools, Esters, Aldéhydes, Acides gras



Génération de composés volatils

Origine des phénols volatils

Polyphénols
Tanins

Acides phénoliques estérifiés

Fruits altérés,
Enzymes technologiques (CE dans PME)



Acides phénoliques libres

Saccharomyces (POF+),
Bactéries, Brettanomyces



Vinyl phénols

4-vinylphénol 4-vinylguaïacol 4-vinylcatéchol



Pas de
standard

Levures **Brettanomyces**
Bactéries (Lactobacillus Collinoïdes)



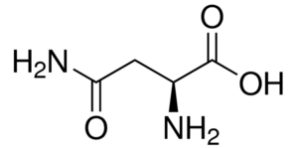
Ethyl phénols

4-éthylphénol 4-éthylguaïacol 4-éthylcatéchol



Génération de composés volatils

Incorporation du Soufre chez *S. cerevisiae*

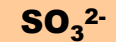


Source Azotée
(Asparagine)



Sulfates

Séquence de
réduction des
sulfates



Sulfites



Acides aminés soufrés

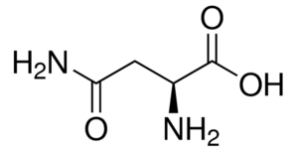
Méthionine

Homocystéine

Cystéine

Génération de composés volatils

Incorporation du Soufre chez *S. cerevisiae*



Carence N

SO₂

SO₄²⁻

Sulfates

H₂S

Séquence de
réduction des
sulfates

SO₃²⁻

Sulfites

H₂S



Acides aminés soufrés

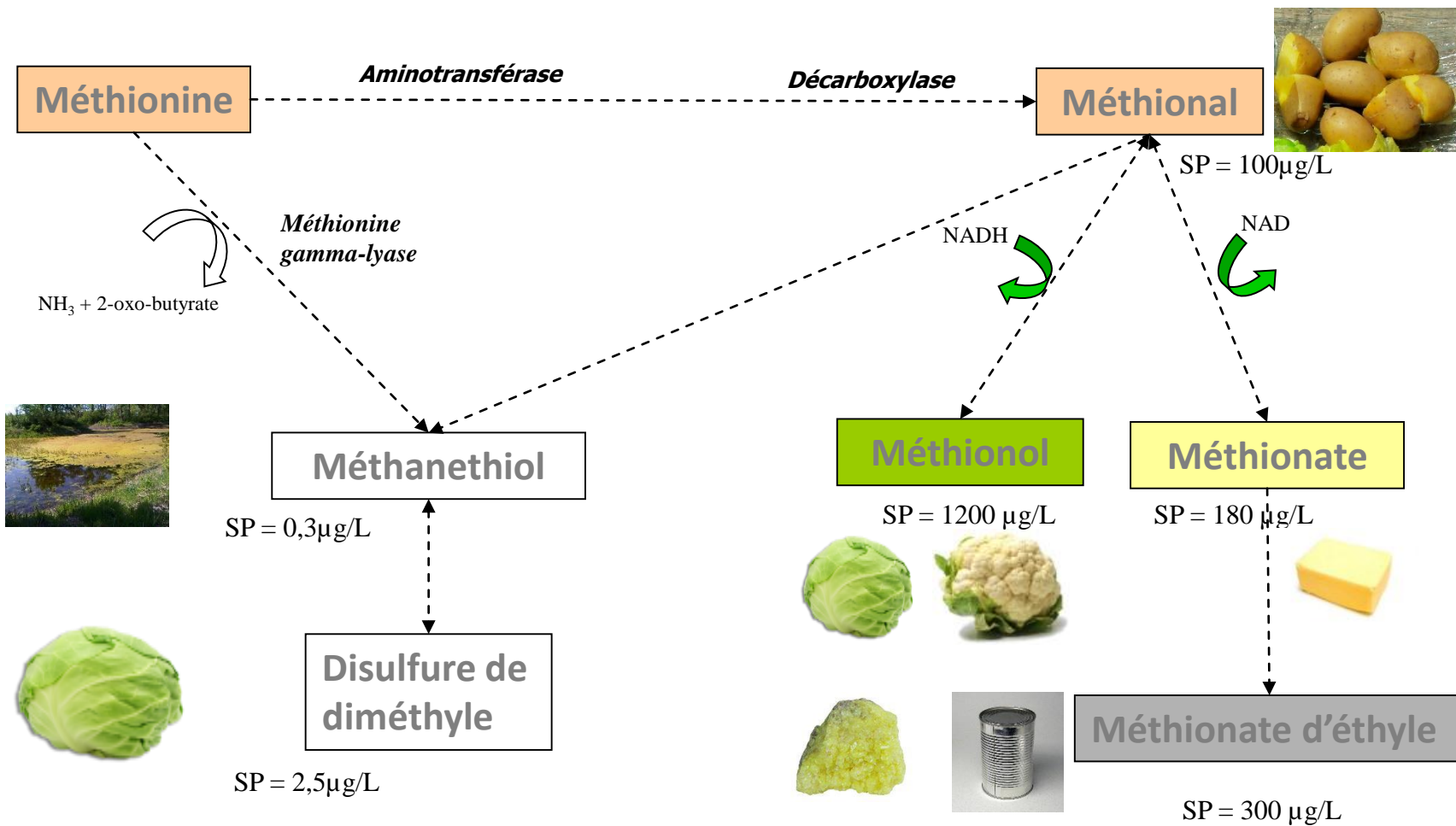
Méthionine

Homocystéine

Cystéine

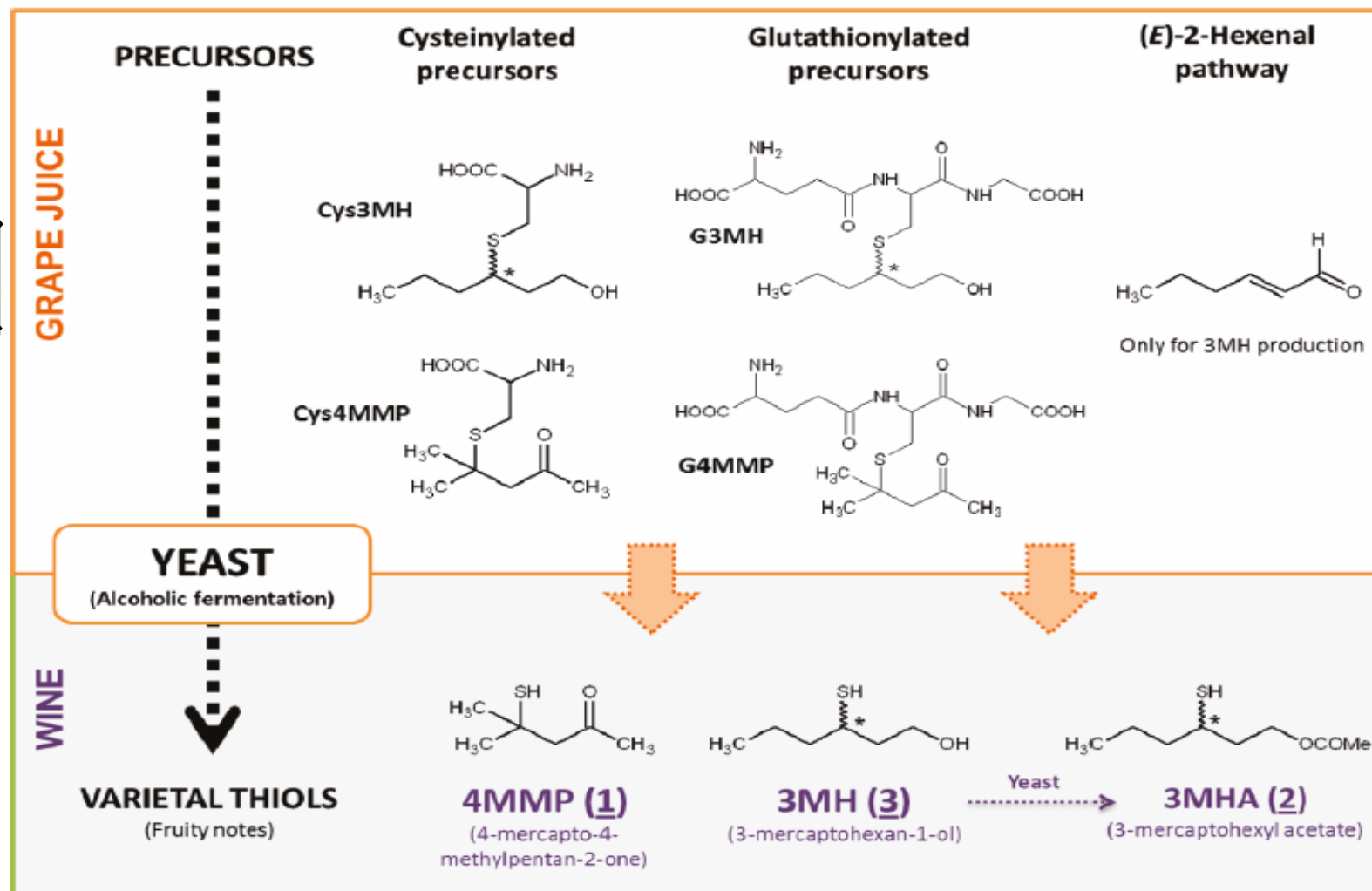
Génération de composés volatils

Formation de CSV « légers » à partir de la méthionine



Génération de composés volatils

Formation des Thiols variétaux

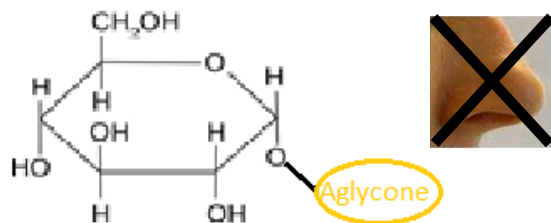


Génération de composés volatils

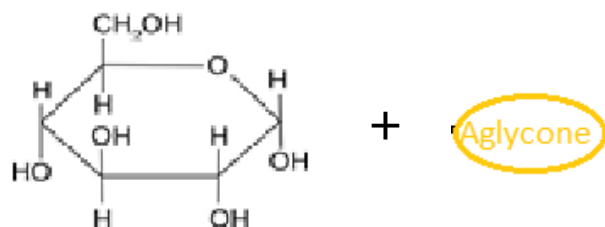
Terpènes, Terpénols et Terpénoïdes

- Présence initiale dans le fruit
- Spécifiques du monde végétal

β -D-glucopyranose

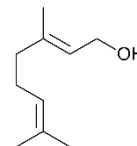


Levures, Enzyme, temps

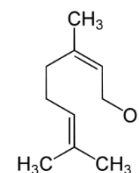


Terpénols

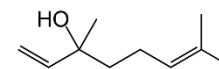
Géraniol



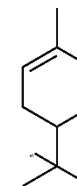
Nérol



Linalol

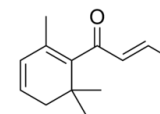


α -terpinéol



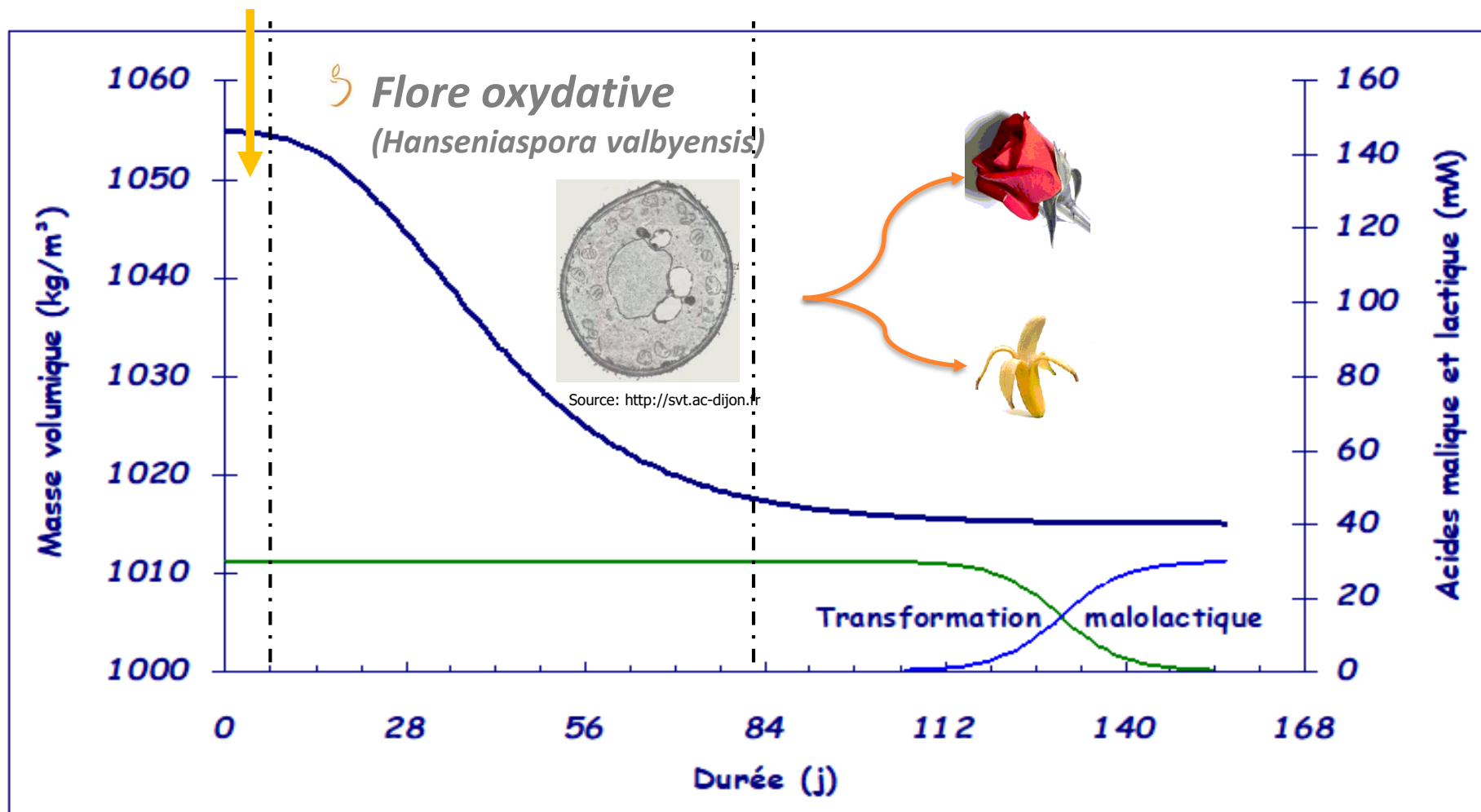
Norisoprénoïdes

Caroténoïdes $\xrightarrow{\text{Chaleur (distillation)}}$ β -damascénone



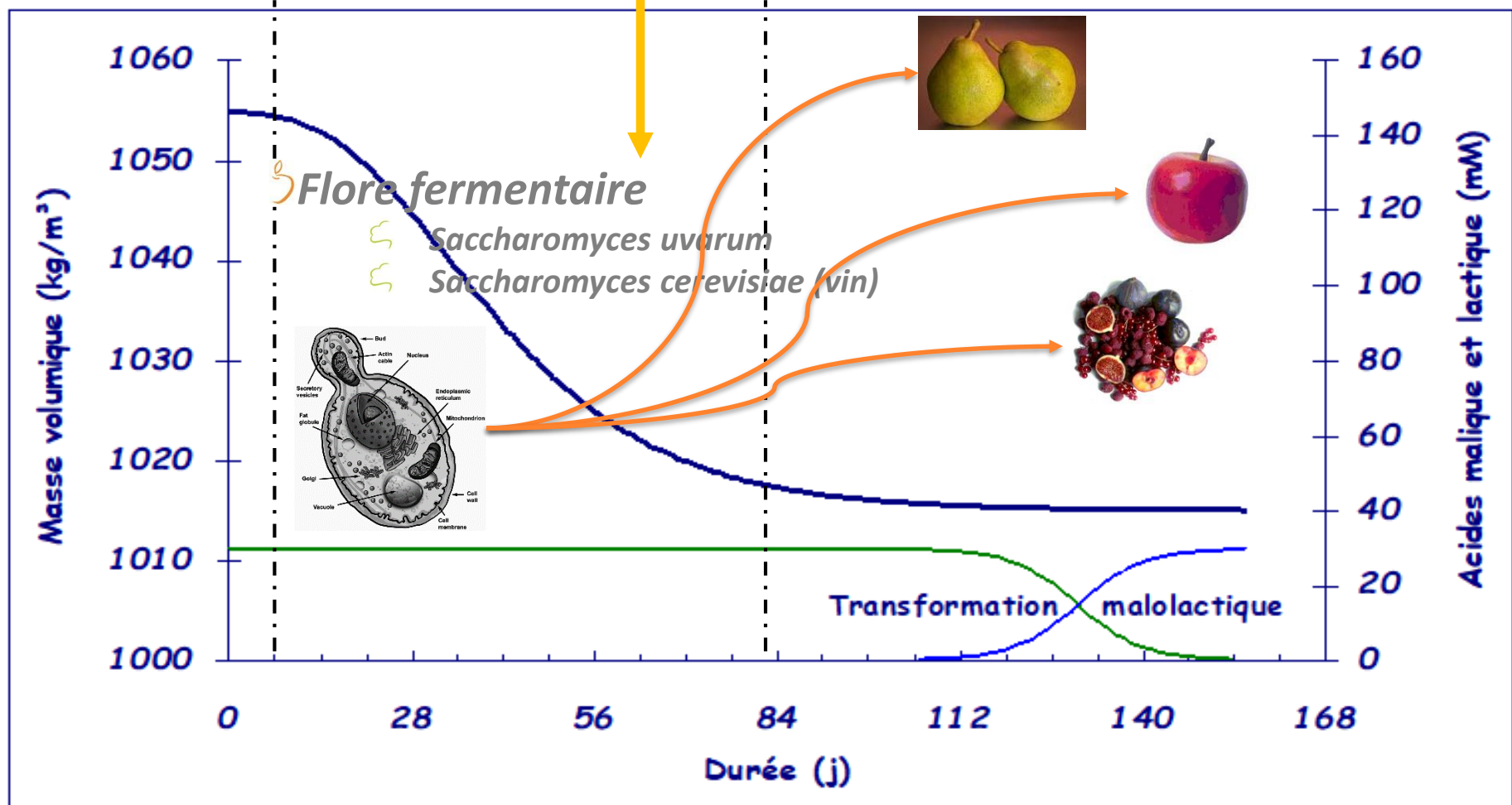
Les Acteurs

Fermentation oxydative



Les Acteurs

Fermentation oxydative Fermentation principale



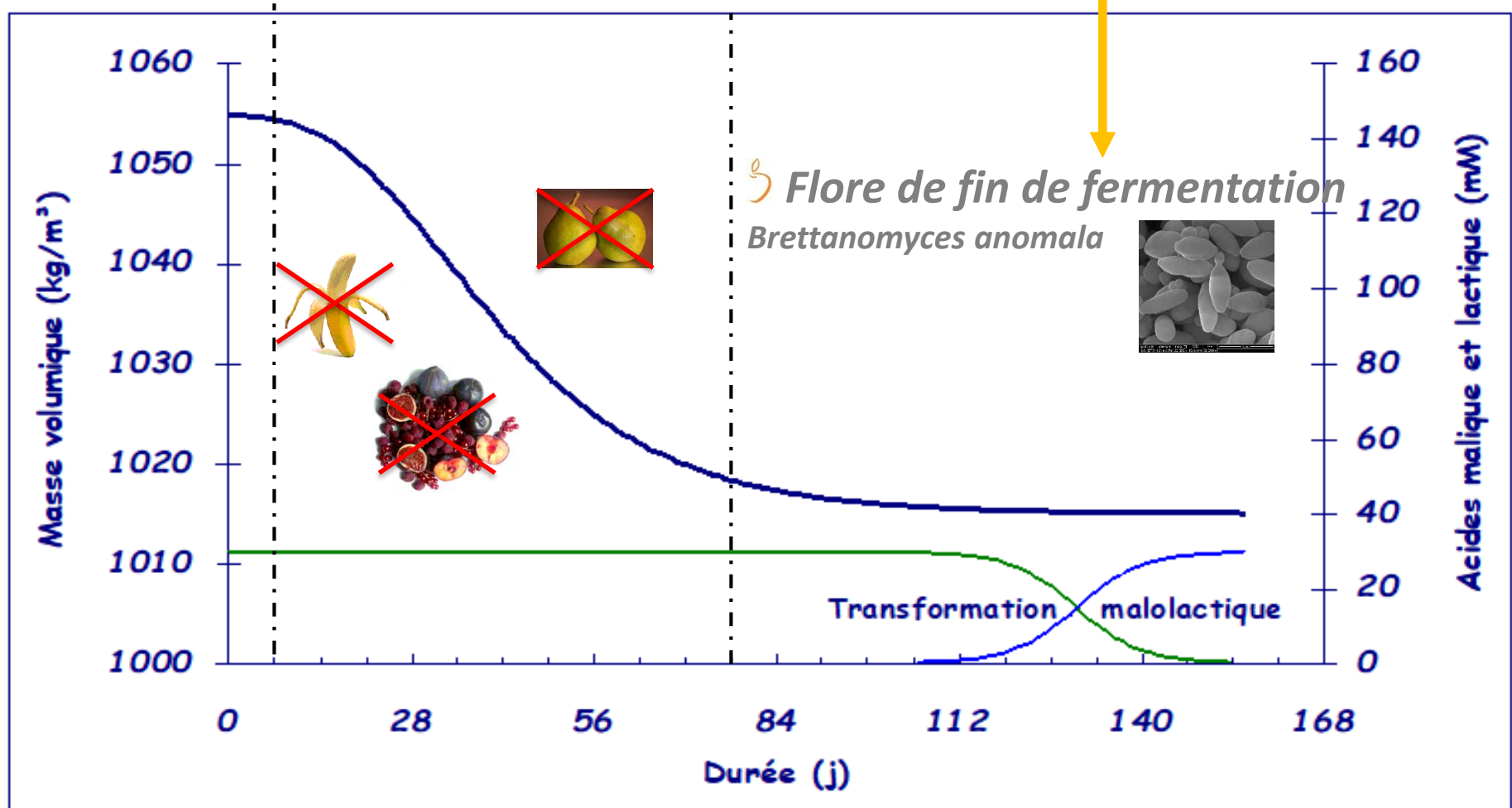
Les Acteurs



Fermentation oxydative

Fermentation principale

Maturation



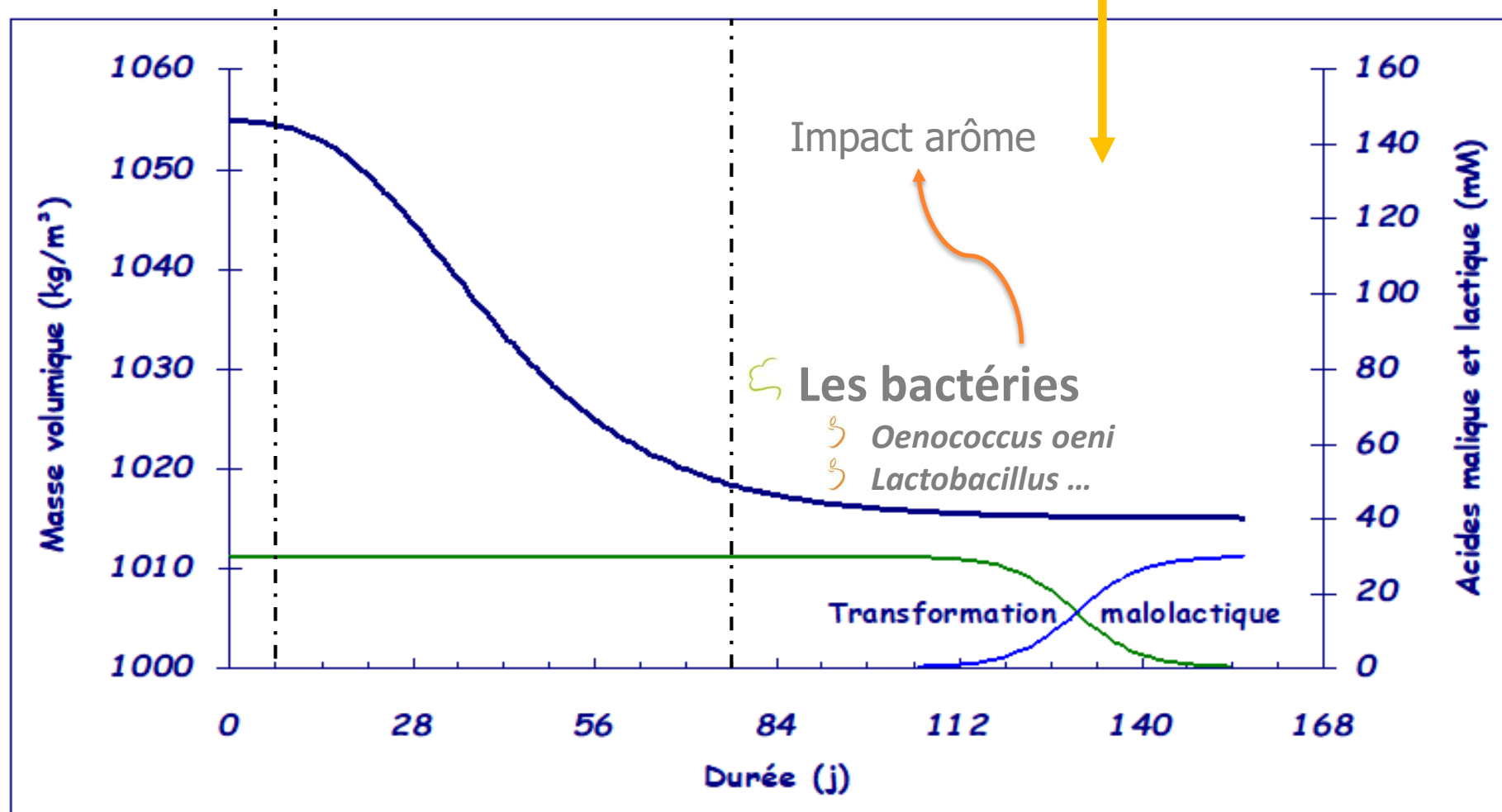
Les Acteurs



Fermentation oxydative

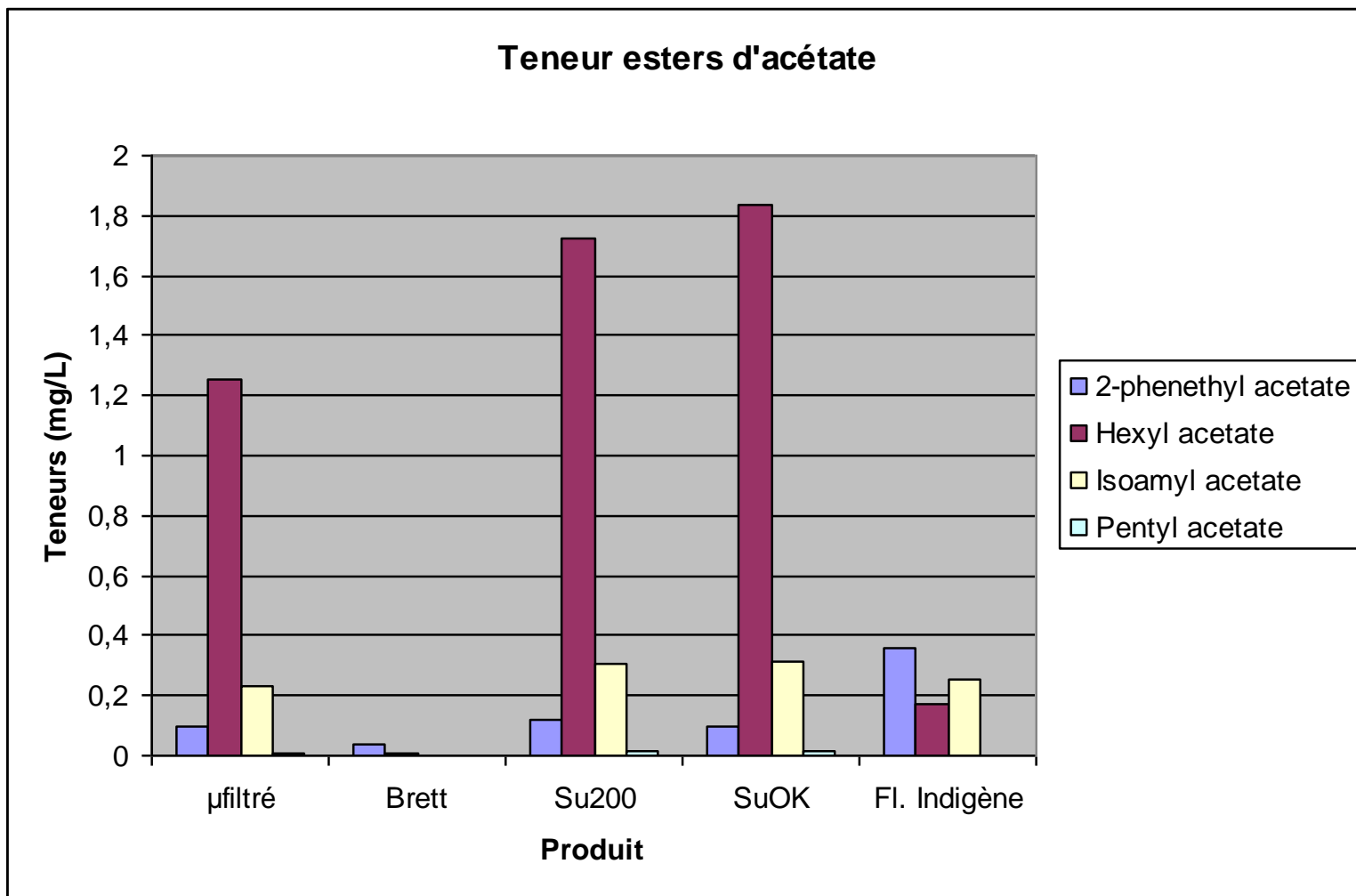
Fermentation principale

Maturation



Les Acteurs

Effet sur les Esters d'Acétate



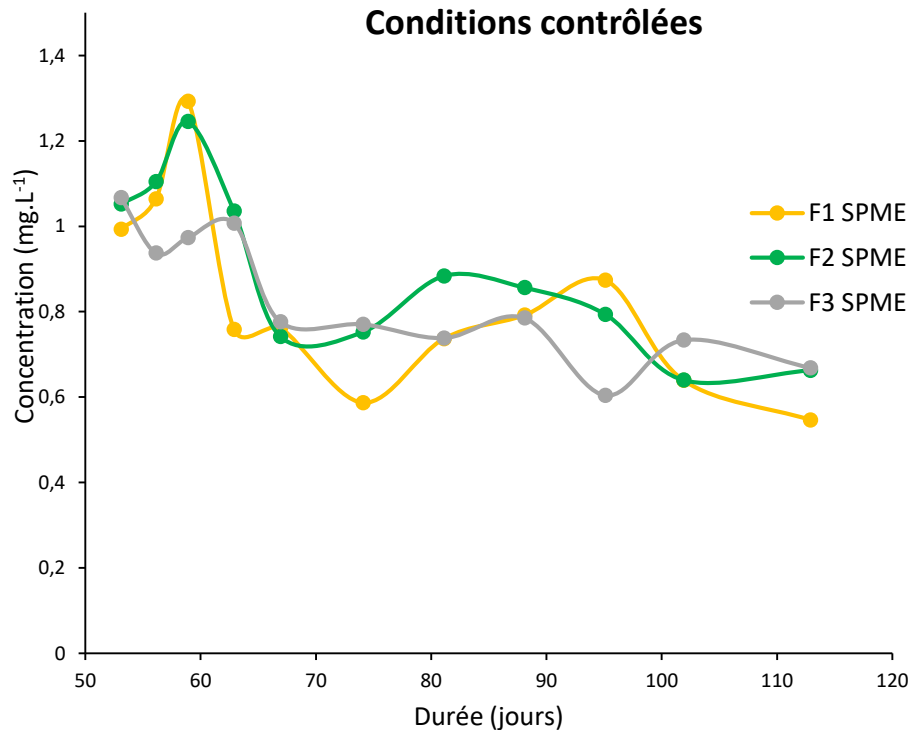
Les Acteurs

Origine des pertes en esters d'acétate

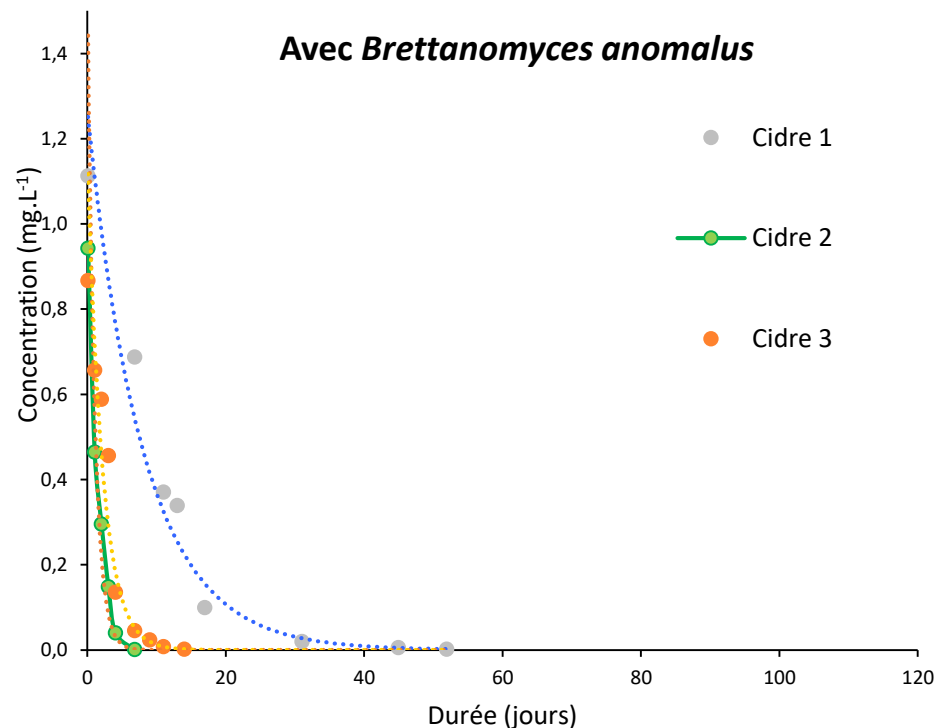


Acétate d'hexyle

Conditions contrôlées



Avec *Brettanomyces anomalus*

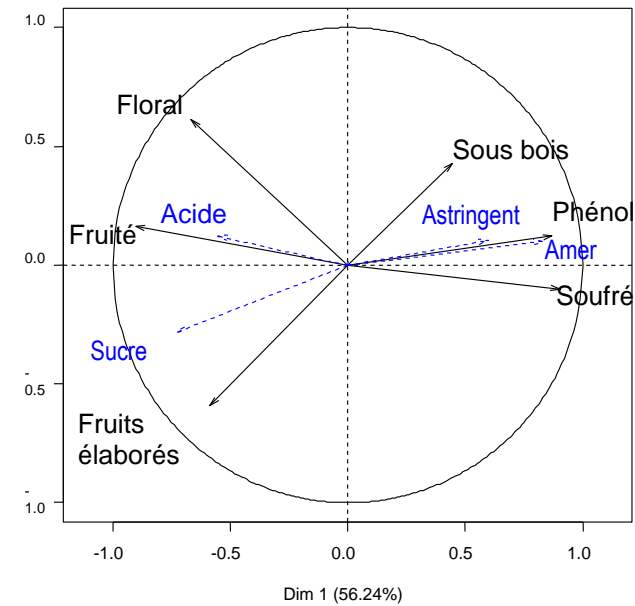
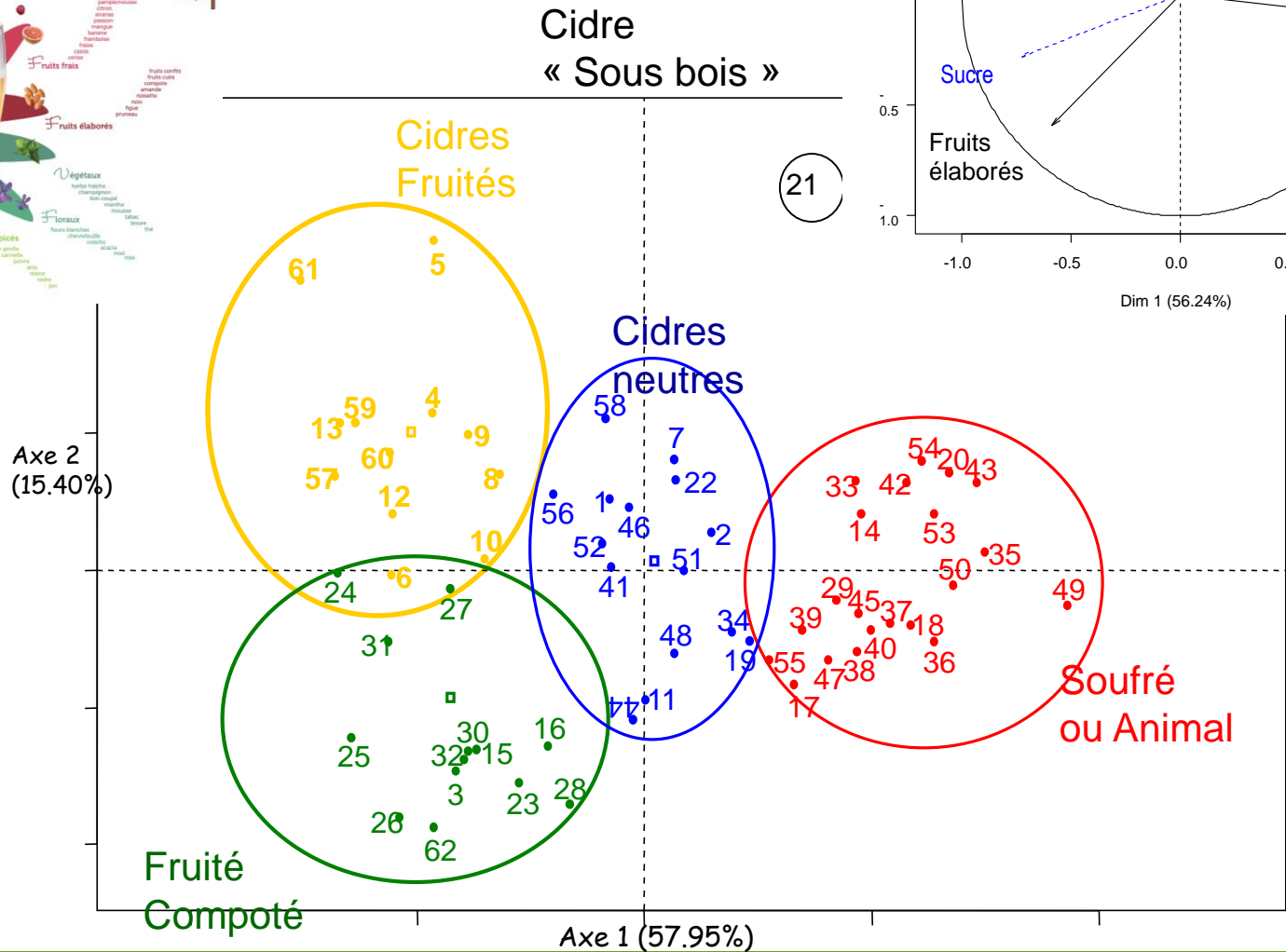


Teneurs en acétate d'hexyle en conditions contrôlées et en présence de *Brettanomyces anomalus*.

La Cartographie des Cidres

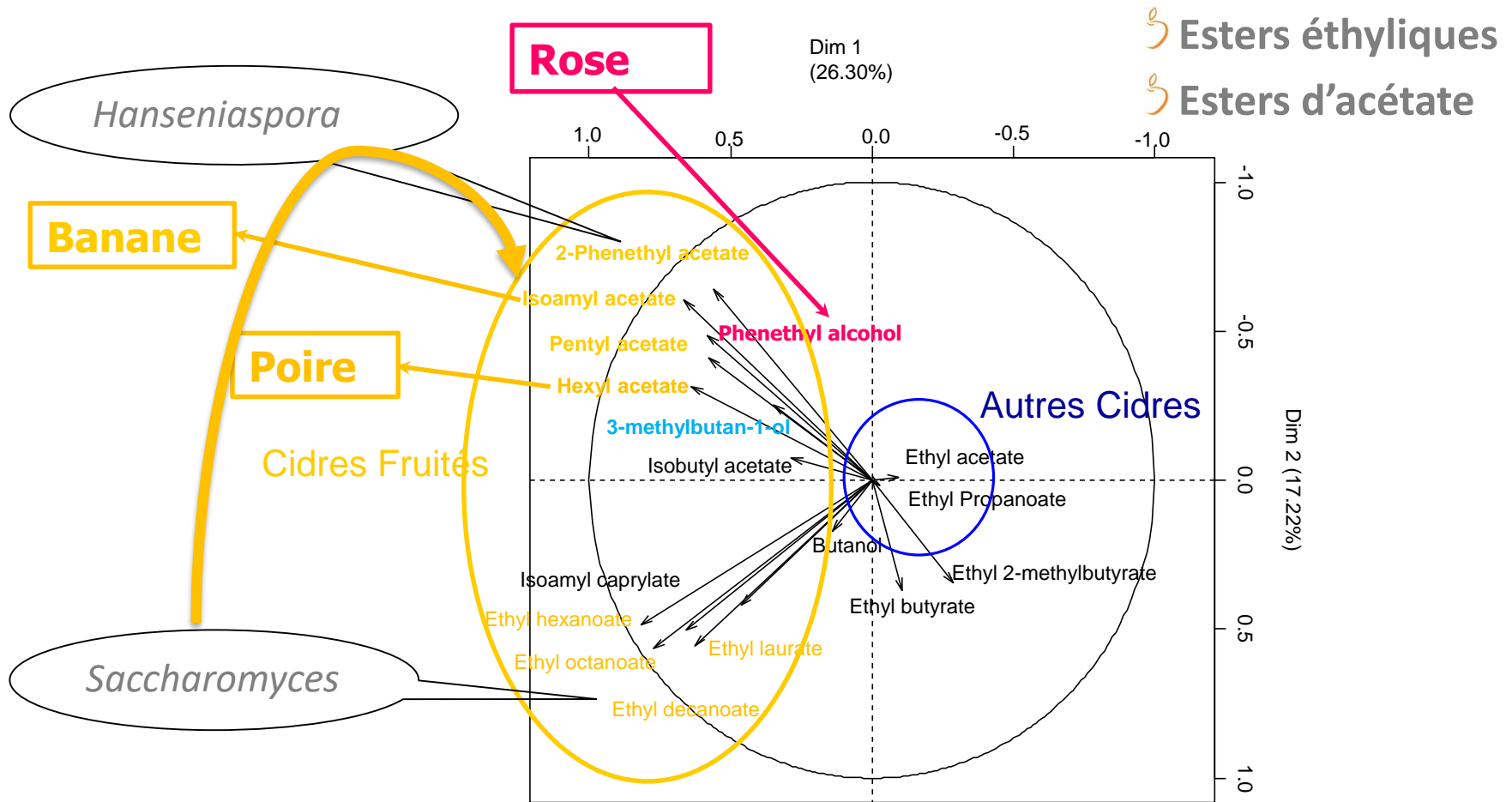


Source: UNICID



La Cartographie des Cidres

Impact des Esters



Des solutions pour le fruité ?

Conservation du fruité généré par les levures :

Double impact négatif de *Brettanomyces*

Dégradation rapide des esters d'acétates

Génération de composés à impact négatif (phénols volatils, acides gras, soufrés, ...)

Population (ufc/ml)	Nb Jours
10^3	1000
10^4	100
10^5	10

Hygiène : Plan de nettoyage désinfection – Audit, modification, amélioration



Des solutions pour le fruité ?



⤿ Augmenter, moduler le fruité :

⤿ Un catalogue de levures pour les cidres

⤿ Souches cidricoles : Su ; Hv (en cours d'évaluation)

⤿ Souches viticoles :

⤿ génération d'arômes

⤿ libération des thiols variétaux

⤿ libération des terpènes

⤿ Maitrise des fermentations

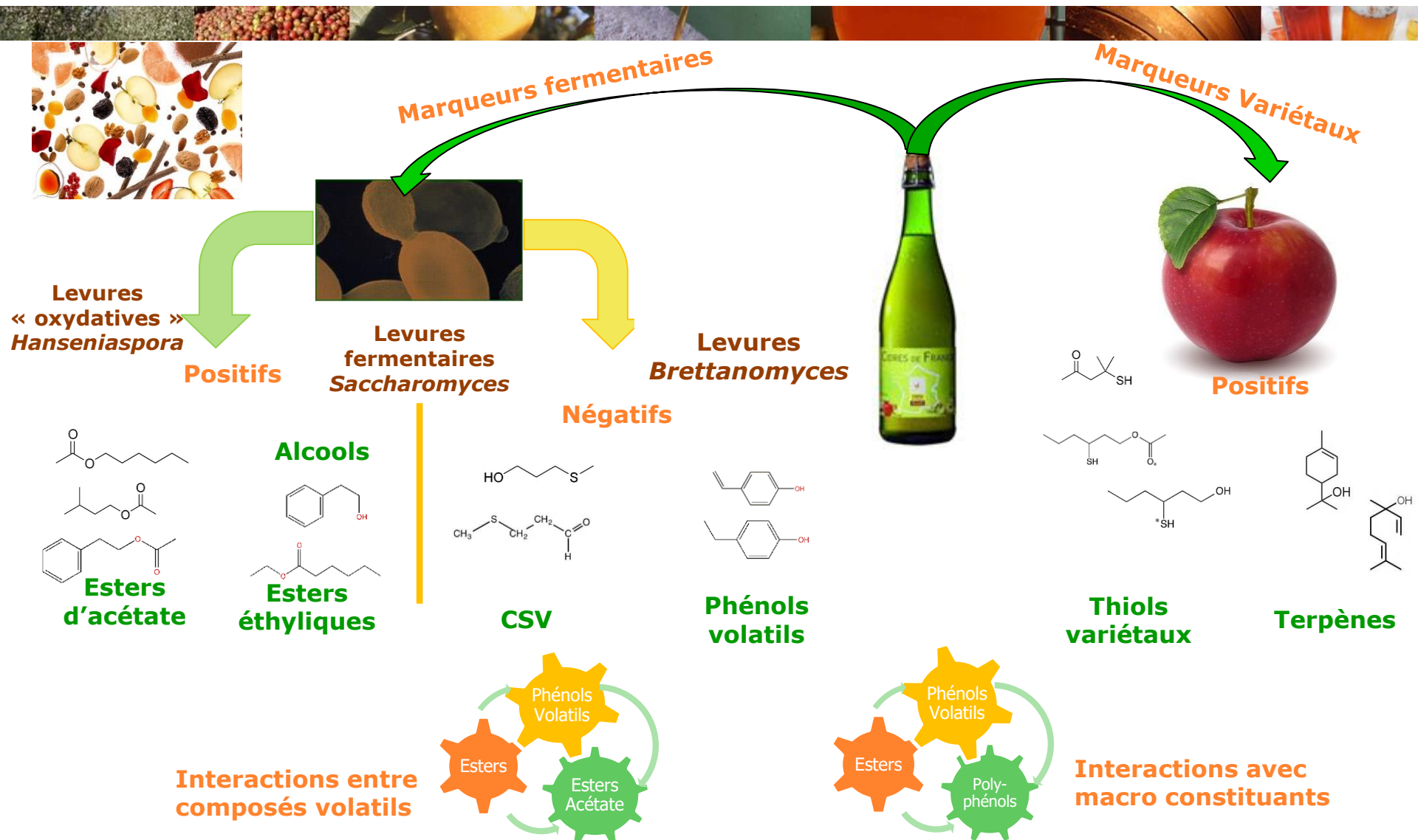
⤿ Lien avec hygiène

⤿ Conditions de croissance : Nutrition azotée, vitamines, acides gras, ...

Moment, type d'ajout, ...

Conclusion

Bilan des Caractéristiques Aromatiques des cidres





Merci de
votre
Attention

