



1. Occurrence de flores indigènes en cave.

2. Paramètres physiologiques pour la mise en oeuvre des flores mixtes.



Jean-Michel Salmon
Directeur de Recherches INRA

Matinée technique de l'UOEF, Région Vallée du Rhône, Provence, Corse
 Connaissance et maîtrise des flores indigènes, Orange, 18 mars 2011




UMR Sciences pour l'Enologie
 MONTPELLIER
 UE Pech Rouge
 CRUSSEAN




INFLUENCE DE L'HYGIÈNE

- Contrôle des fermentations alcoolique et malolactique:
 - Meilleure implantation des levures et bactéries industrielles.
 - Montée en AV plus faible lors de la fermentation ML.
 - Délai plus long de la fermentation ML.

- Réductions de contamination et des problèmes organoleptiques potentiels.



UMR Sciences pour l'Enologie
 MONTPELLIER
 UE Pech Rouge
 CRUSSEAN



1. Occurrence de flores indigènes en cave.

- Prélèvements effectués en cours de campagne.
- Post-nettoyage et avant utilisation (le matin tôt).

Liquides résiduels prélevés dans:

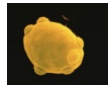
- Cuve souterraine tampon
- Pompe fouloir
- Pompe Ragazzini
- Unité de Flash Détente
- Groupe froid Climat



POPULATIONS RECHERCHÉES

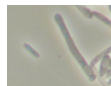
• Levures

- *Non-Saccharomyces*



(Mauvaise maîtrise fermentaire: vin atypique, trouble, dépôts. Goût de réduit).

- *Brettanomyces*



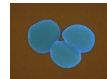
(Odeur d'animal).

• Bactéries acétiques



(Odeur et goût de piqué)

• Bactéries lactiques



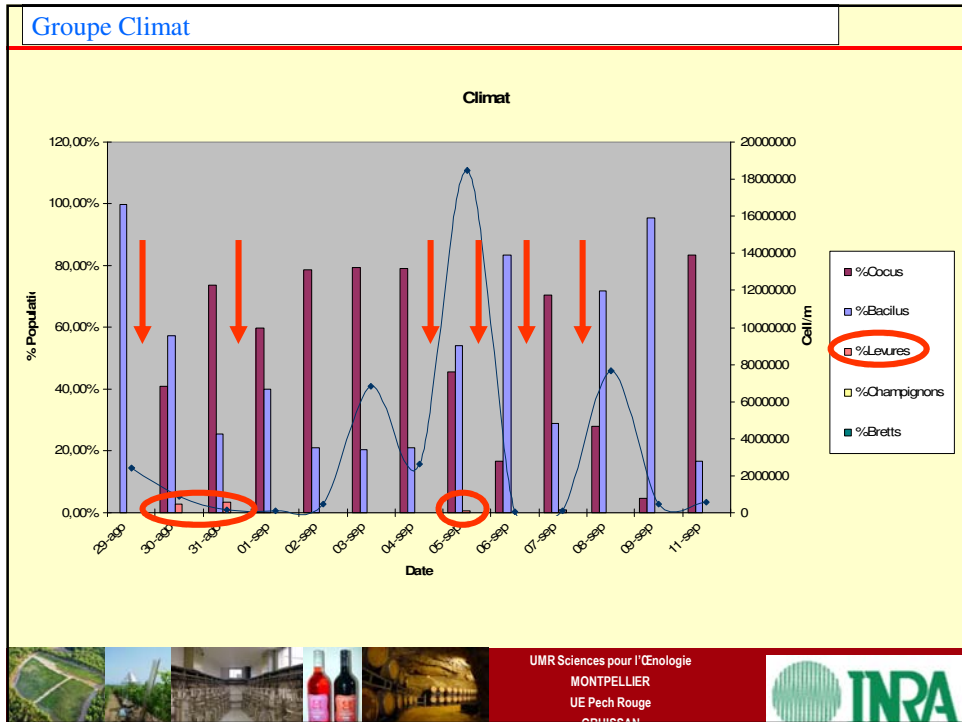
(Mauvaise maîtrise fermentaire. Goût de beurre, rance et piqué)

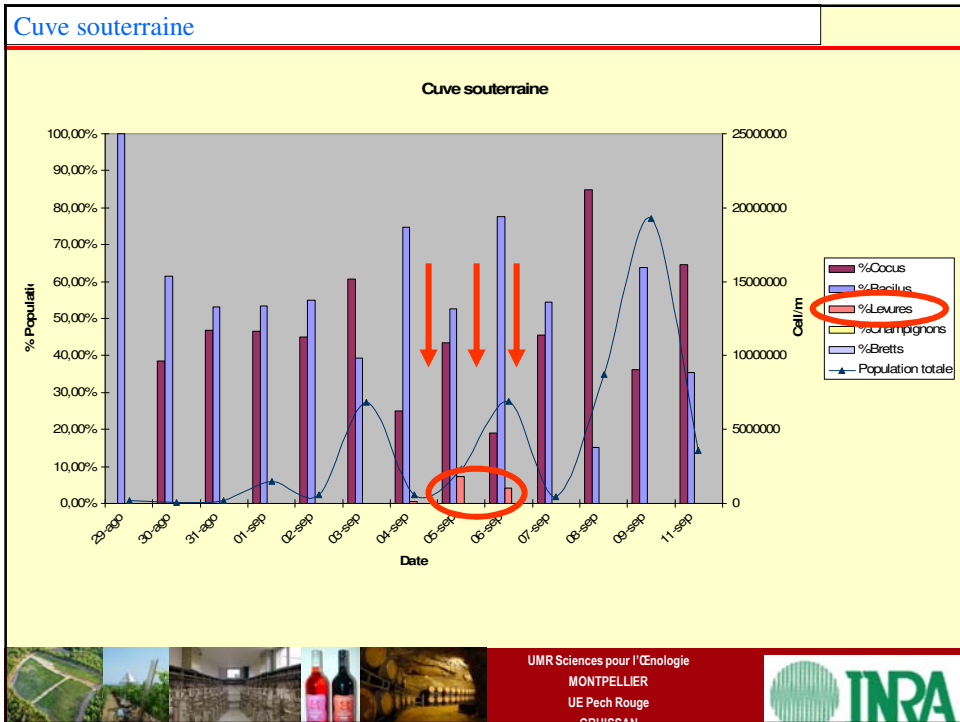
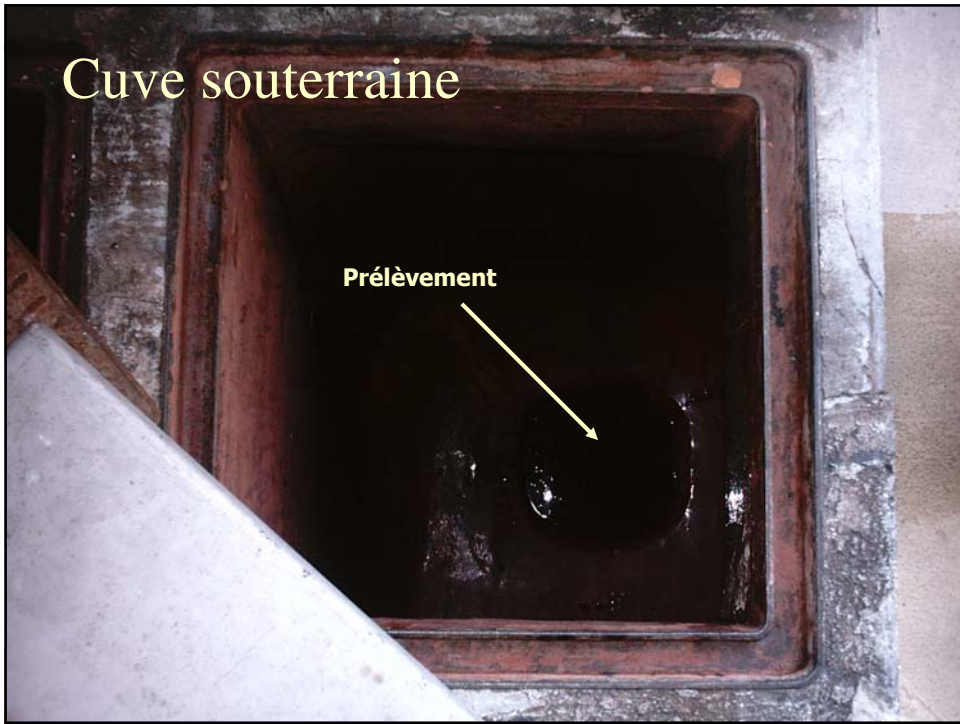
• Champignons

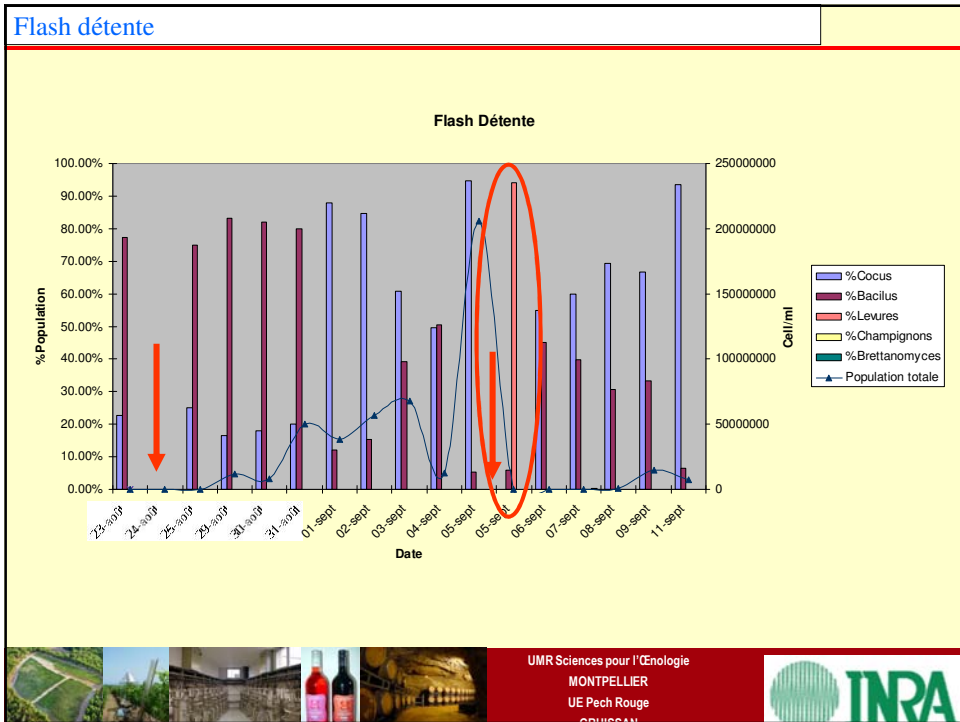
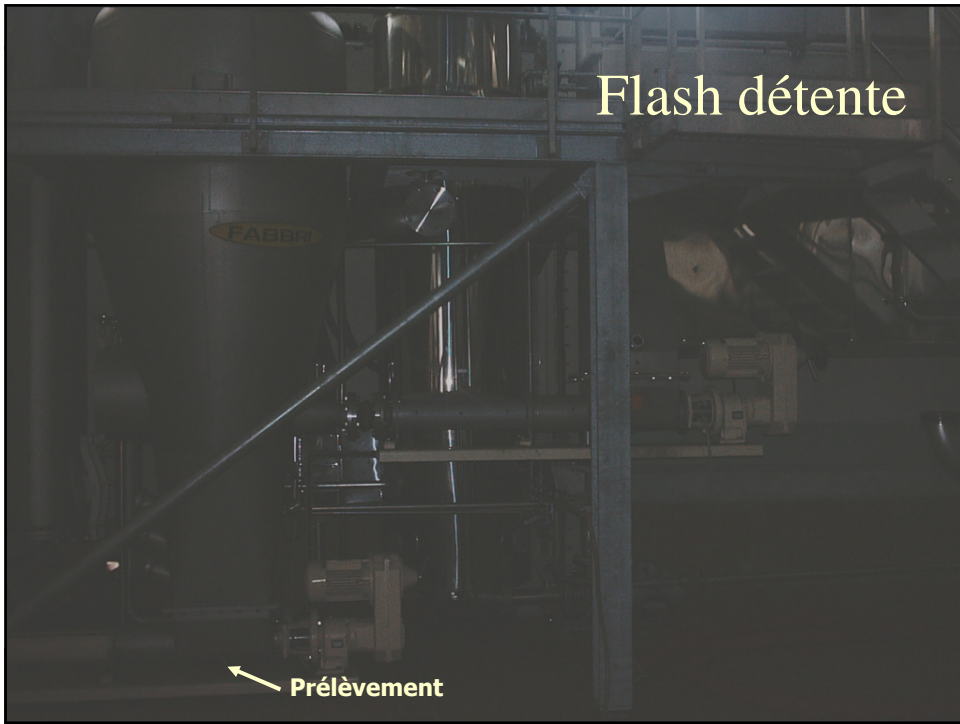


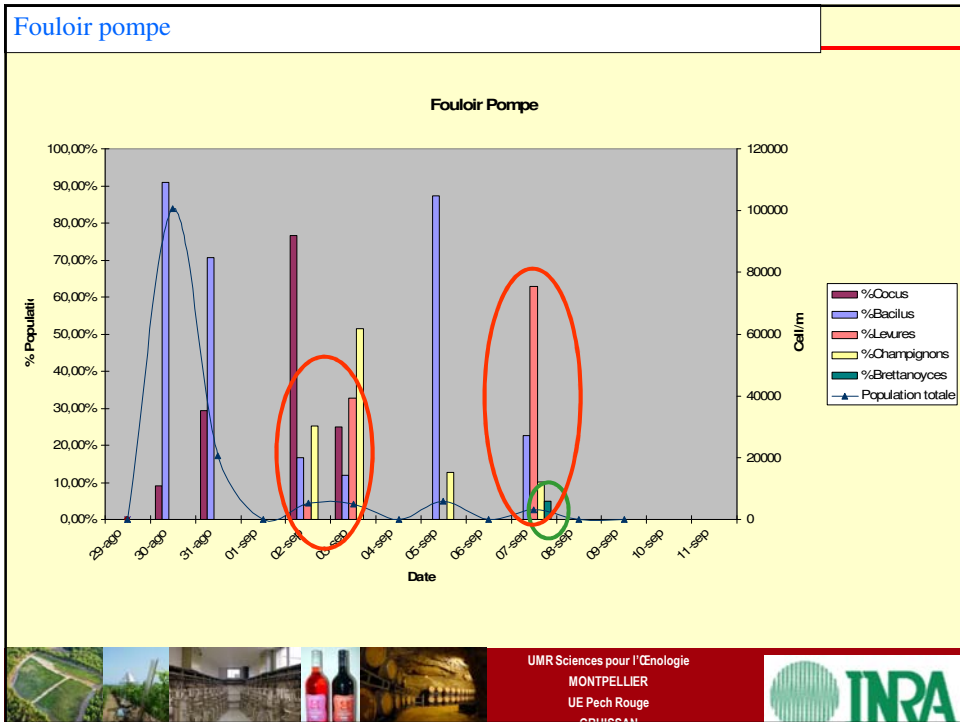
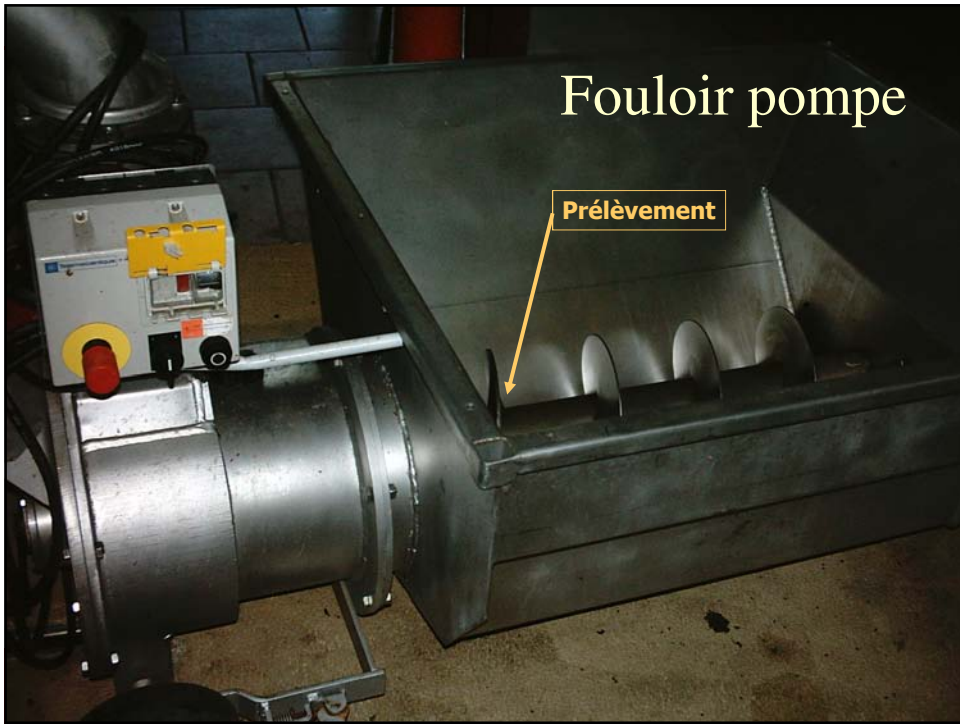
(Goût de moisi)

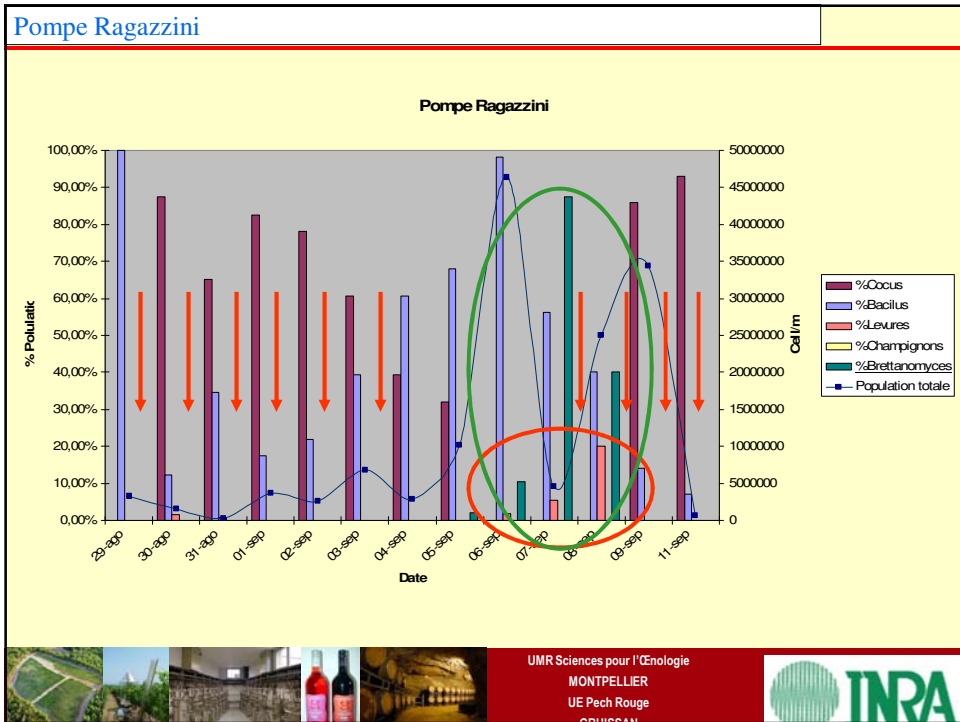












Conclusions

- Contamination reste toujours importante malgré le nettoyage initial avant la campagne.
- Les nettoyages par rinçage entre chaque utilisation de matériel ne sont souvent pas suffisants.
 - Si attente sur plusieurs jours sans nettoyage : développement de nombreuses levures indigènes, et surtout *Brettanomyces*.



2. Paramètres physiologiques importants à prendre en compte pour la mise en oeuvre des flores mixtes.

Même si leur physiologie diffère....

Les levures *Saccharomyces* ou non
Saccharomyces montrent des
exigences nutritionnelles similaires



Besoins en nutriments suivant les phases de la fermentation

- Phase de latence (*adaptation au milieu*):
Vitamines, minéraux
- Phase de croissance (*assimilation de l'azote*):
Substrats et catalyseurs
- Phase stationnaire: Facteurs de survie

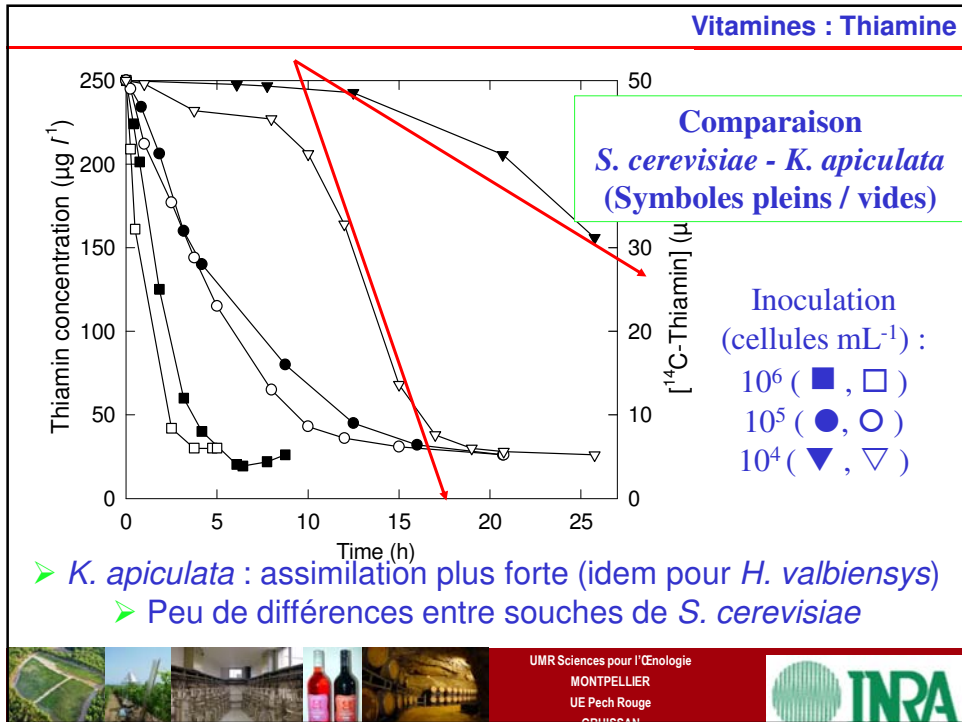
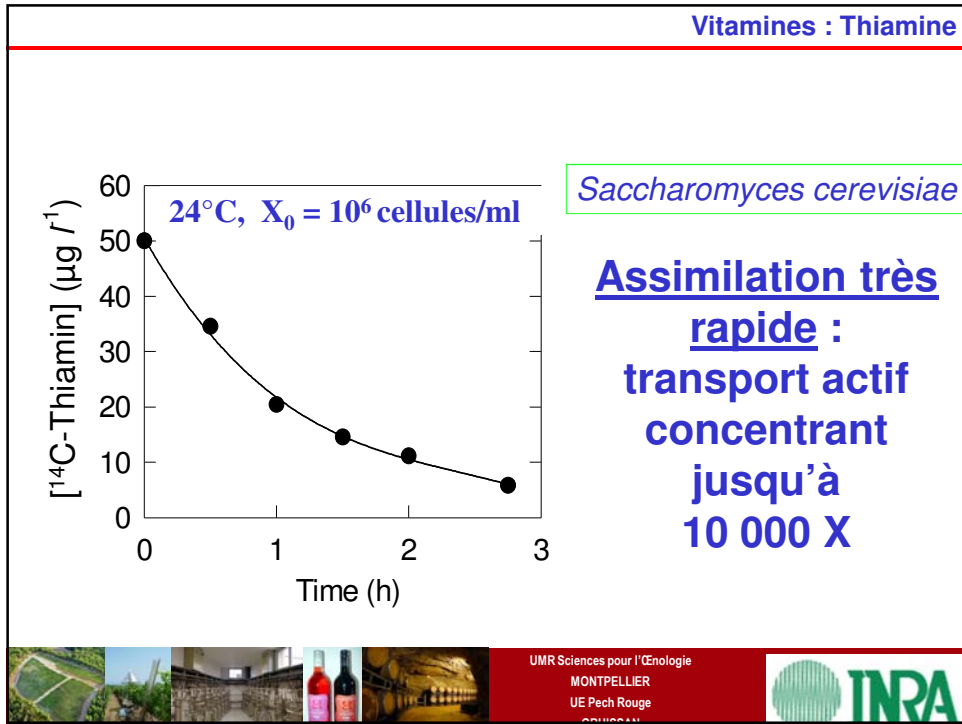


Phase de latence : Micronutriments

- Minéraux et éléments-trace:
Mg, Ca, Mn, K, Zn, Fe, Cu
- Vitamines:
La **biotine** est la seule vitamine essentielle, mais les autres vitamines ont un rôle stimulateur.

➤ Cas particulier de la Thiamine
(teneurs entre 150 et 400 $\mu\text{g L}^{-1}$)





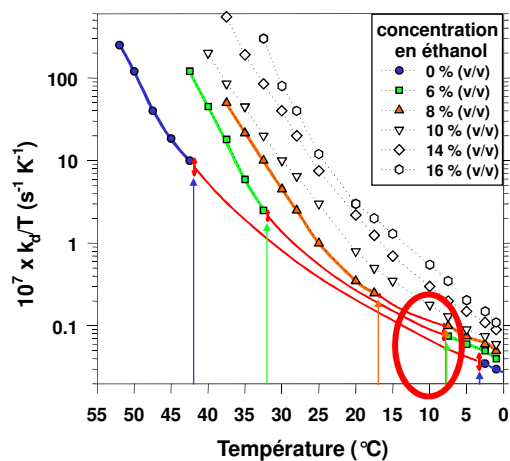
Rôle des facteurs de survie

- Maintien de la **viabilité cellulaire**
- Augmentation **tolérance à l'éthanol**
- Maintien **génération énergie cellulaire**

- **Oxygène**
- **Acides gras insaturés**
- **Stérols**

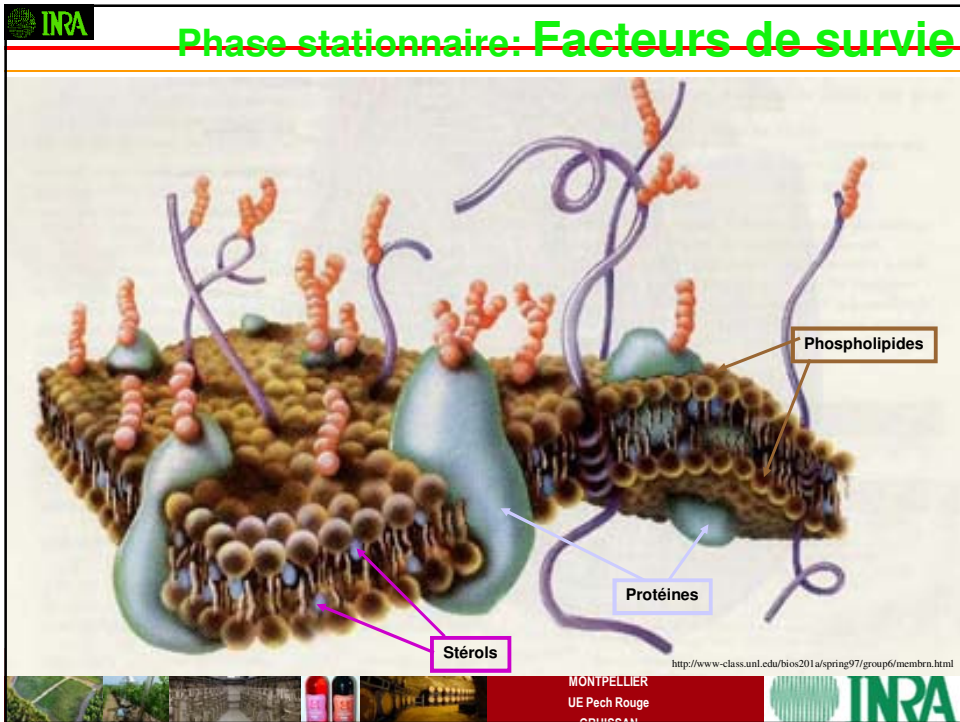
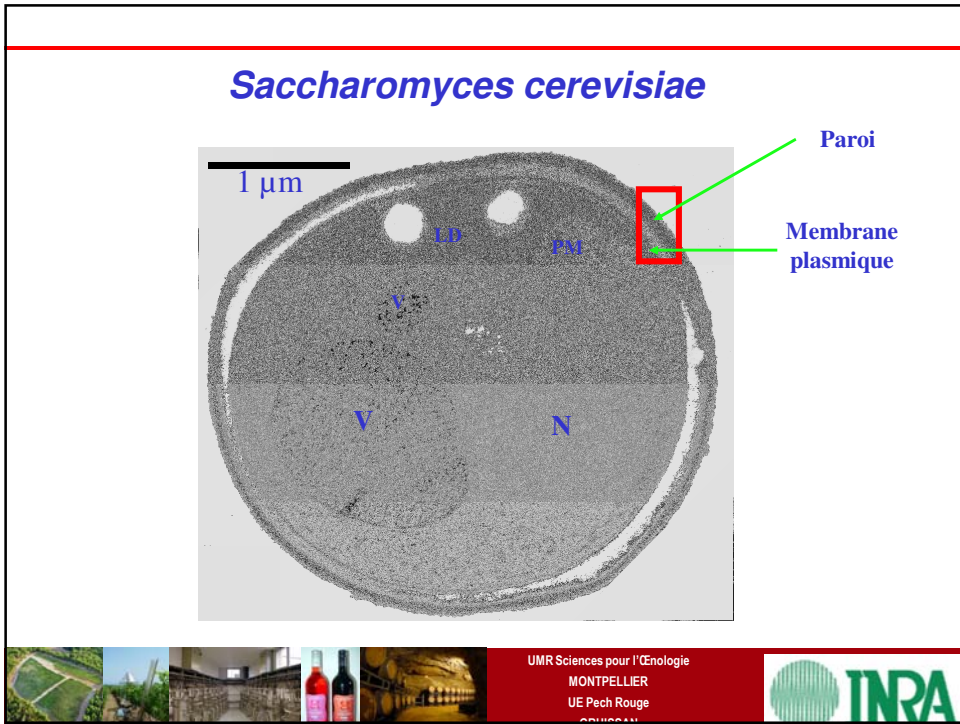


Taux spécifiques de mortalité cellulaire

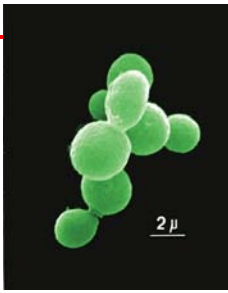



Tolérance à l'éthanol
= **Fonction ([éthanol])**
+ **Fonction (Température)**






Principal stérol
Levurien :
Ergostérol


Trois phytostérols :
Stigmastérol (5 %)
Campestérol (5 %)
β-Sitostérol (90 %)

Localisés dans les peaux
(peaux et cires cuticulaires)

= f(extraction)!!



UMR Sciences pour l'Œnologie
MONTPELLIER
UE Pech Rouge



Phytostérols

Les phytostérols peuvent être assimilés par les levures en cours de fermentation alcoolique :

- Permettent la croissance
- et le début de la fermentation

 **comme l'ergostérol**

- mais ne peuvent pas restaurer l'intégrité membranaire

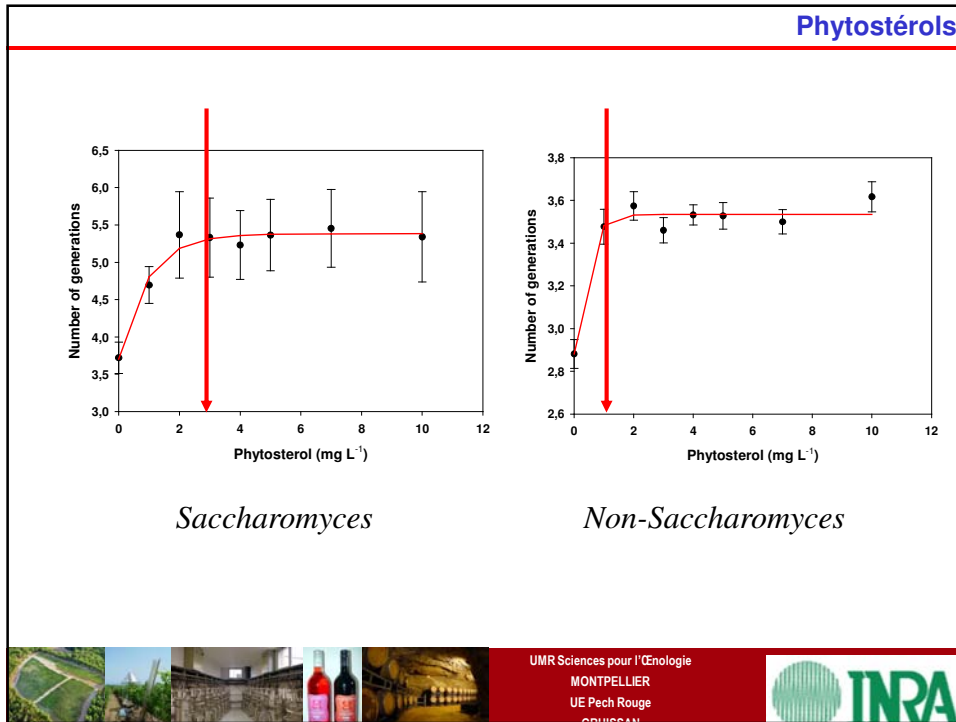
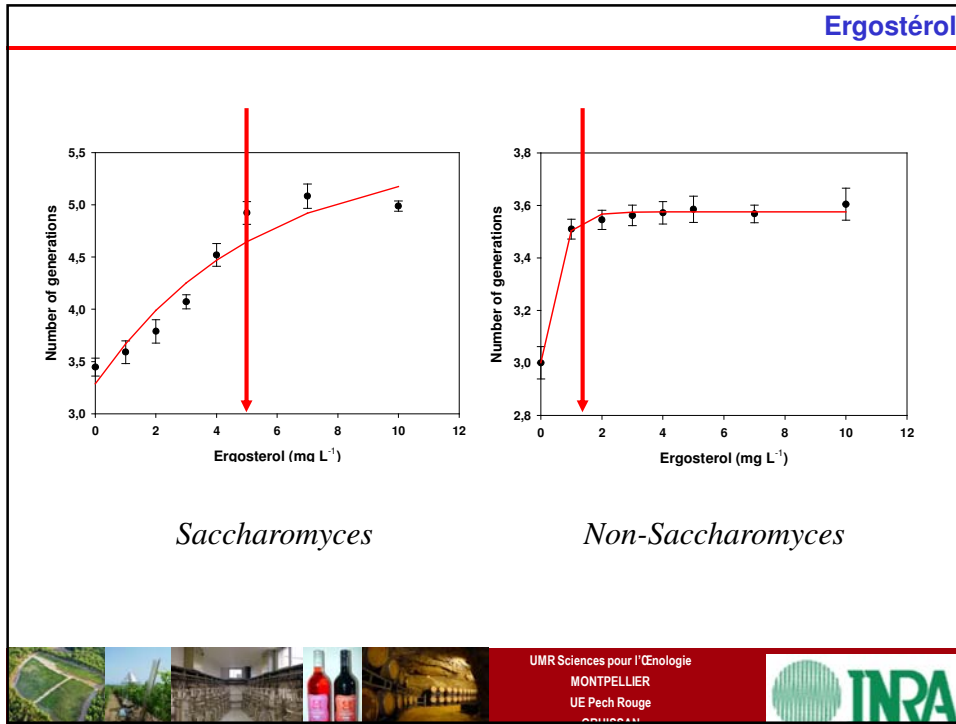
 **différent de l'ergostérol**

Les phytostérols (composés hydrophobes)
sont souvent éliminés lors des étapes de clarification
(adsorbés sur particules solides et floccs pectiques)



UMR Sciences pour l'Œnologie
MONTPELLIER
UE Pech Rouge






Cultures mixtes


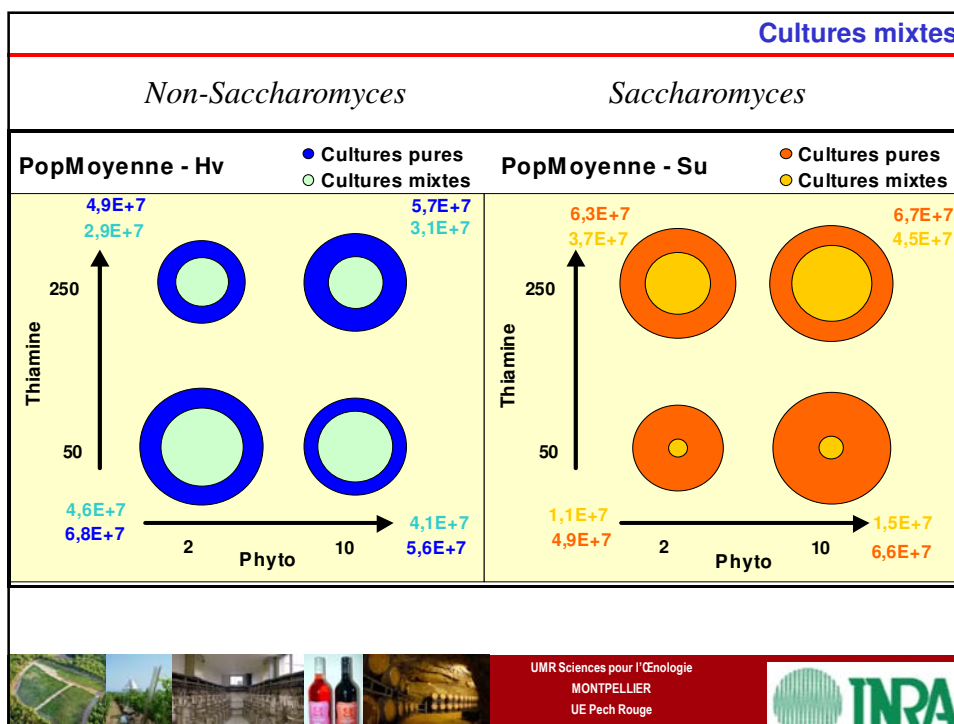
Non-Saccharomyces + *Saccharomyces*

Influence des paramètres nutritifs du milieu ?

- Thiamine entre 50 et 250 µg/L
- Phytostérols entre 2 et 10 mg/L
- 2 souches : *Saccharomyces* et non-*Saccharomyces* en ensemencement simultané et à même inoculum



UMR Sciences pour l'Œnologie
MONTPELLIER
UE Pech Rouge

Conclusions

- La mise en oeuvre de cultures mixtes doit tenir compte de la physiologie des protagonistes.
 - Certains paramètres du milieu (vitamines, teneurs en phytostérols) peuvent fortement impacter l'implantation des protagonistes.
- La technologie (notamment les étapes d'extraction, de macération et de clarification) peuvent entraîner des modifications en ces paramètres et donc modifier la croissance relative des protagonistes...

