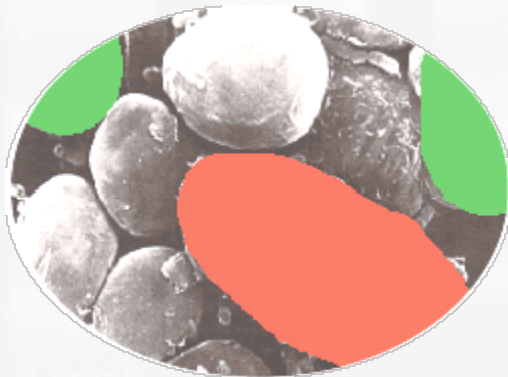


# LES LEVURES NON-SACCHAROMYCES :

Intérêt en œnologie



**Katharina ZOTT,  
Isabelle MASNEUF-POMAREDE**

**Faculté d'Œnologie - Bordeaux-  
ISVV**



- Vaste groupe de micro-organismes diversifiés

  - Taxonomie

  - Propriétés technologiques

- Les genres les plus fréquemment rencontrés en œnologie:

  - Hanseniaspora,*

  - Candida,*

  - Issatchenkia,*

  - Pichia,*

  - Kluyveromyces,*

  - Metschnikowia,*

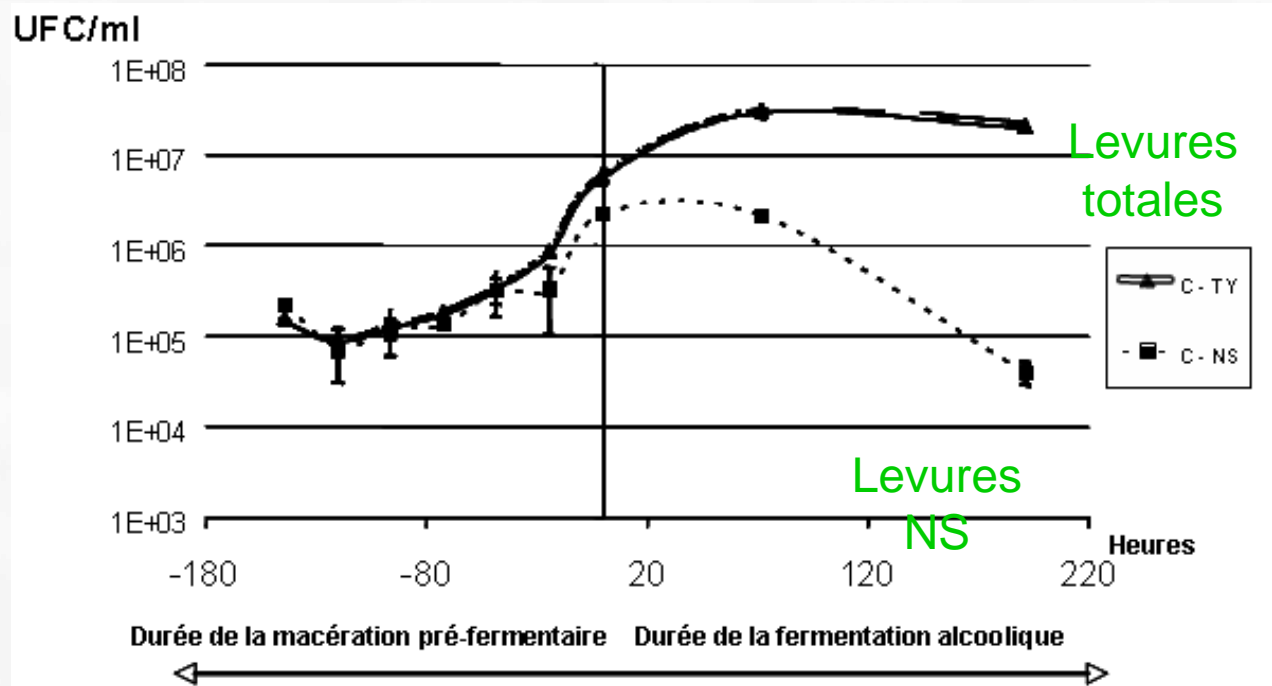
  - Zygosaccharomyces,*

  - Zygoascus,*

  - Torulaspota, Debaryomyces, .....et Brettanomyces*



## ■ Ecologie : présence au vignoble



Dynamique des levures totales (LT) et non-*Saccharomyces* (NS) pendant la MPF et la FA à 14°C ; merlot, levurage tardif (Zott et al., 2008)

■ Au chai : groupe majoritaire lors des étapes pré-fermentaires, minoritaire lors de la fermentation alcoolique (1 à 10%)



## ■ Aptitudes technologiques des levures non-Saccharomyces:

- Augmenter la complexité du produit final
- Production d'arômes fermentaires : esters et alcools supérieurs  
(Moreira *et al.*, 2005 ; Rojas *et al.*, 2001 ; Viana *et al.*, 2008...)
- Excrétion d'activités enzymatiques d'intérêt (estérases, B-glucosidases, protéases  
(Charoenchai *et al.*, 1997 ; Manzanares *et al.*, 1999 ; Fia *et al.*, 2005...)



## ■ Développement : cultures mixtes avec *Saccharomyces*

(D'après Fleet, 2008)

- Complexité aromatique

*S.cerevisiae/H.uvarum* ; *S.cerevisiae/ C. stellata* ; *S.cerevisiae/ P. fermentans* ; *S.cerevisiae/ T. delbrueckii*

- Modulation de l'acidité des vins

*S.cerevisiae/ I. orientalis* (réduction de l'acide malique); *S.cerevisiae/ K.thermotolerans* (augmentation de l'acide lactique) ; *S.cerevisiae/ S.pombe* (dégradation acide malique)

- Augmentation du glycérol

*S.cerevisiae/ C.cantarelli* ; *S.cerevisiae/ C. stellata*

- Diminution de l'acidité volatile

*S.cerevisiae/ T. delbrueckii*



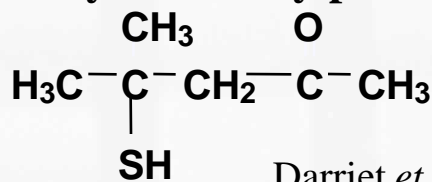
Jusqu'à présent : de nombreux travaux rapportent l'incidence des non-*Saccharomyces* sur les arômes fermentaires

Incidence des non-*Saccharomyces* sur la libération des arômes variétaux, en particulier les thiols volatils, n'a jamais été étudiée jusqu'à présent...

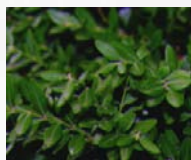
...Objectif de notre étude



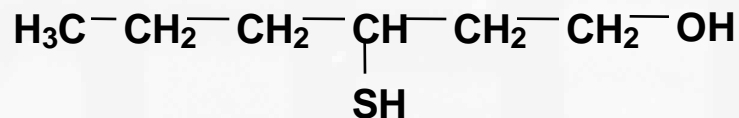
**4-Méthyl-4-sulfanylpentan-2-one (4MSP)**



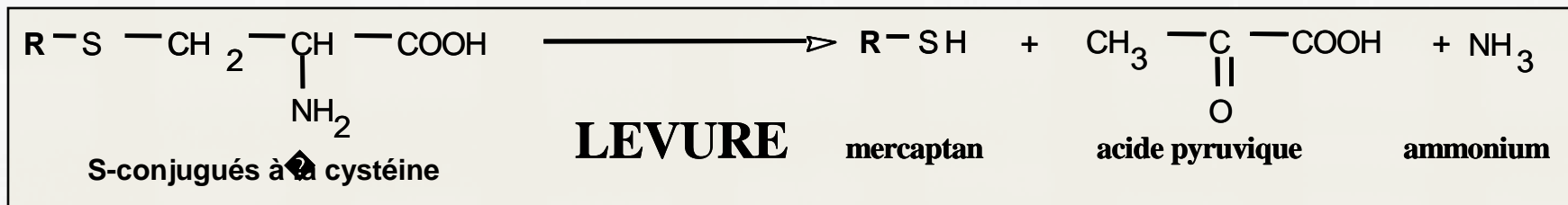
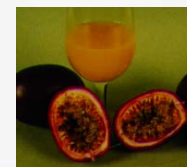
Darriet *et al.*(1995)



**3-Sulfanylhexan-1-ol (3SH)**



Tominaga *et al.*(1998)



**Rôle de la souche de levure  
Saccharomyces sur la libération des  
thiols volatils; aptitude remarquable de  
certaines souches *S.uvarum***



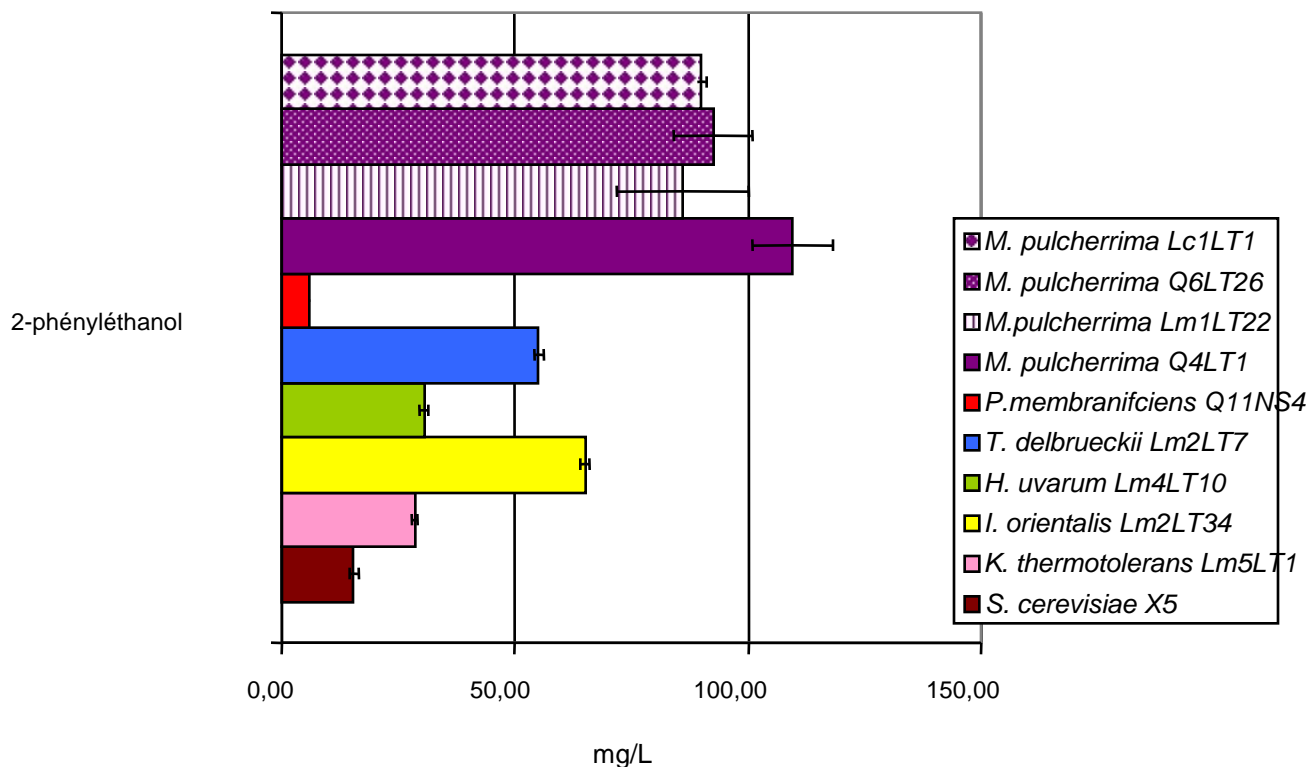
## ■ Protocole expérimental:

- **Souches utilisées** : provenant de la collection de l'UMR 1219  
Isolées à partir de moûts rouges en macération pré-fermentaire à froid  
Identification interspécifique : PCR-RFLP-séquençage ITS  
*S.cerevisiae* de référence : Zymaflore X5, F10
- **Tests de fermentation au laboratoire:**  
Milieu synthétique (Marullo *et al.*, 2006) supplémenté en précurseurs  
Moût de sauvignon filtré stérile
- **A mi-fermentation :**  
analyses sucres résiduels, TAV, acidité volatile, esters, phényl-éthanol,  
thiols volatils



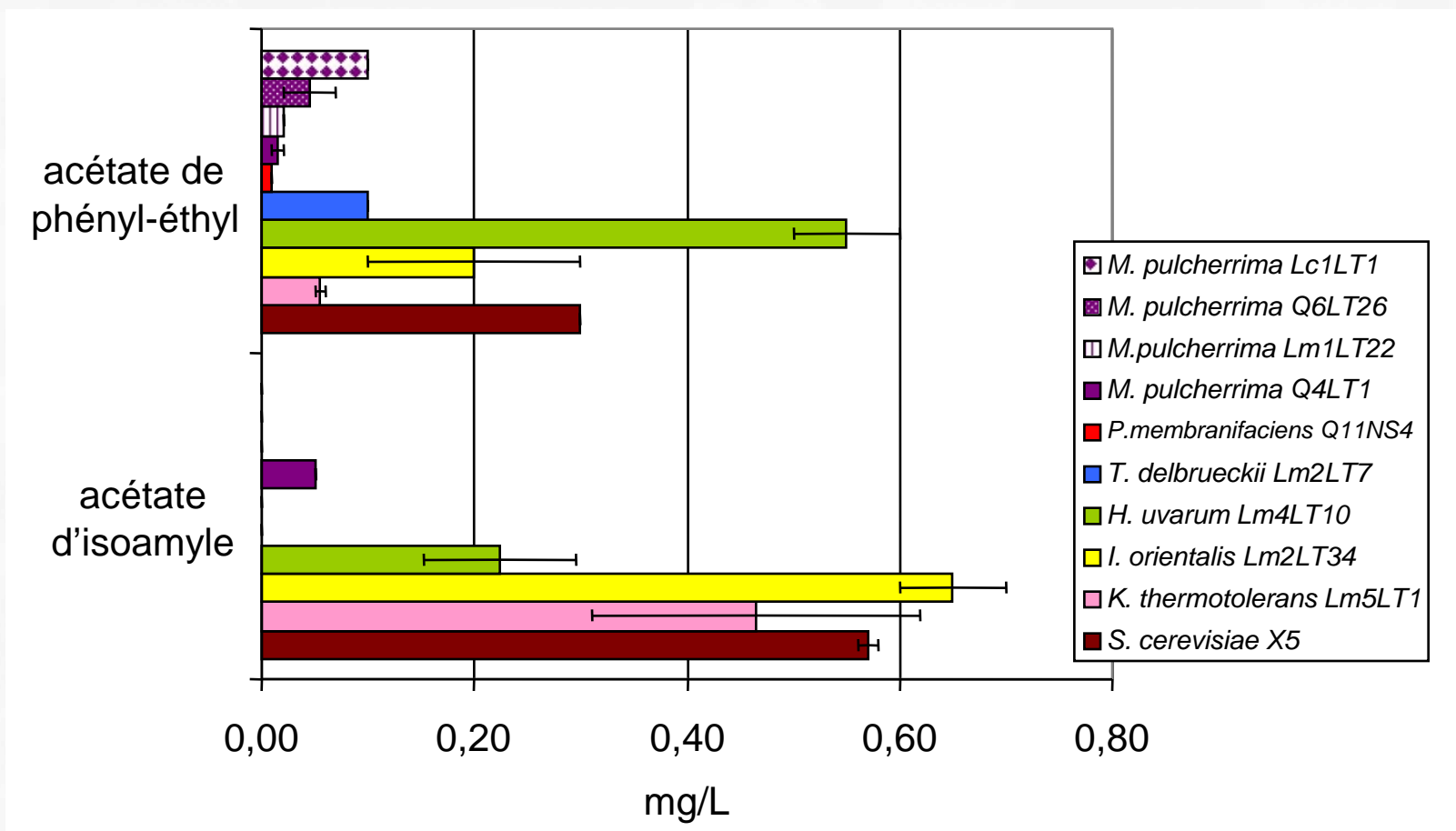
▪ TAV compris entre 3 et 6% vol. ; Acidité volatile : 0,05 à 0,43 g/L H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

## Production de 2-phényl-éthanol - Moût de Sauvignon blanc





## Production d'esters - Moût de Sauvignon blanc

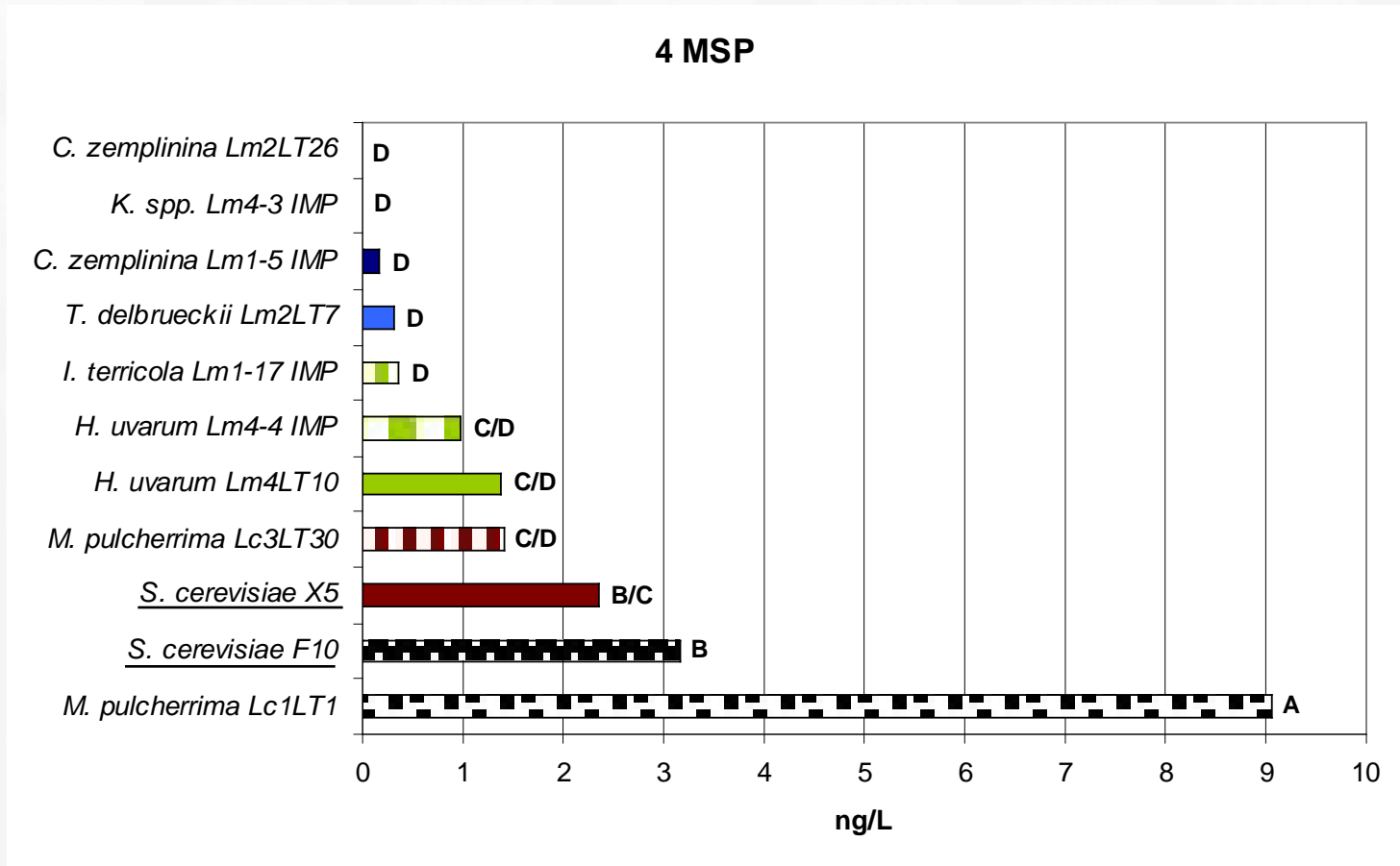




- Libération d'arômes fermentaires en proportions variables selon l'espèce et la souche
  - Production élevée de phényl-2-éthanol par *M. pulcherrima*, d'acétate de phényl éthyl par *H'uvarum* (cf Viana *et al.*, 2008) et d'acétate d'isoamyl par *I. orientalis* et *K. thermotolerance*
- Ainsi, une microflore diversifiée peut contribuer à la complexité aromatique des vins

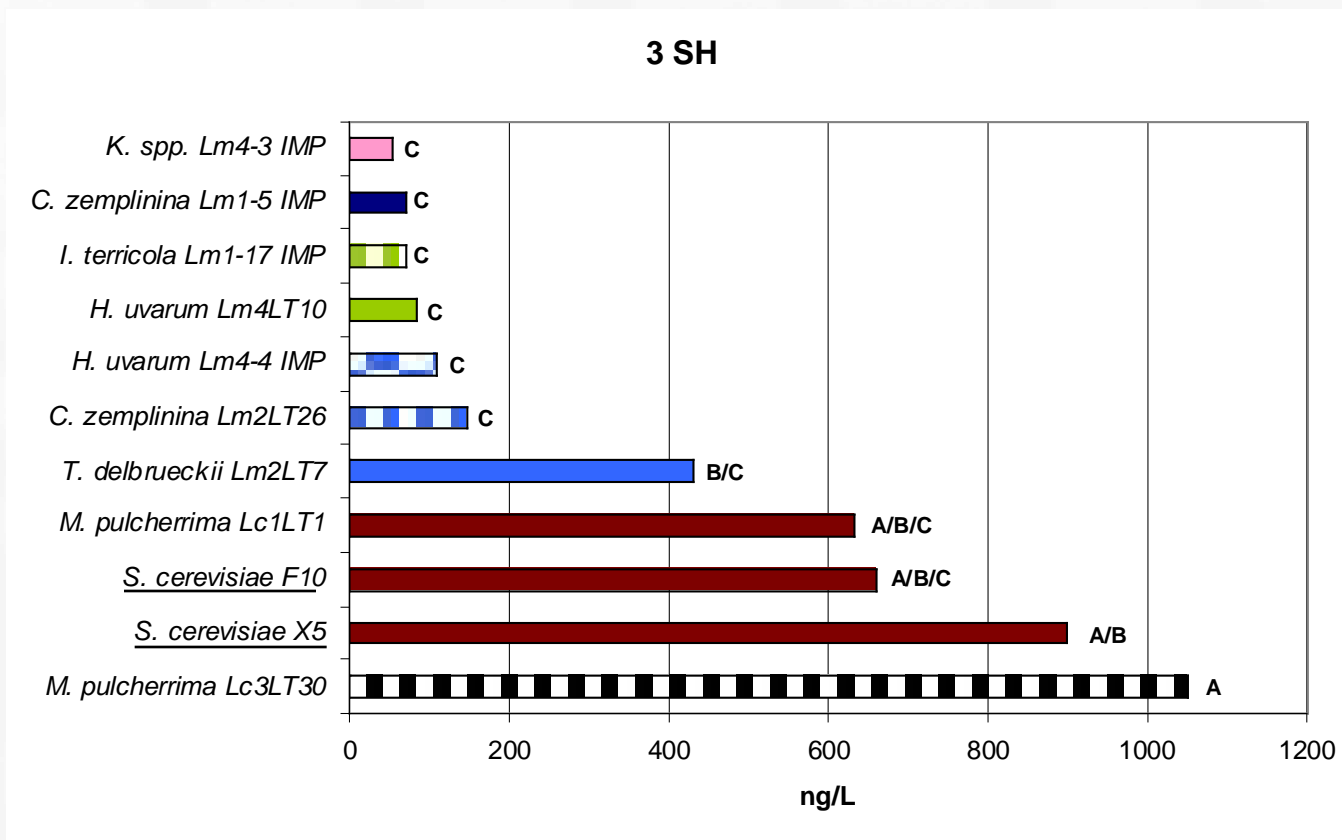


## Libération de 4MSP - Milieu synthétique





## Libération de 3SH - Milieu synthétique

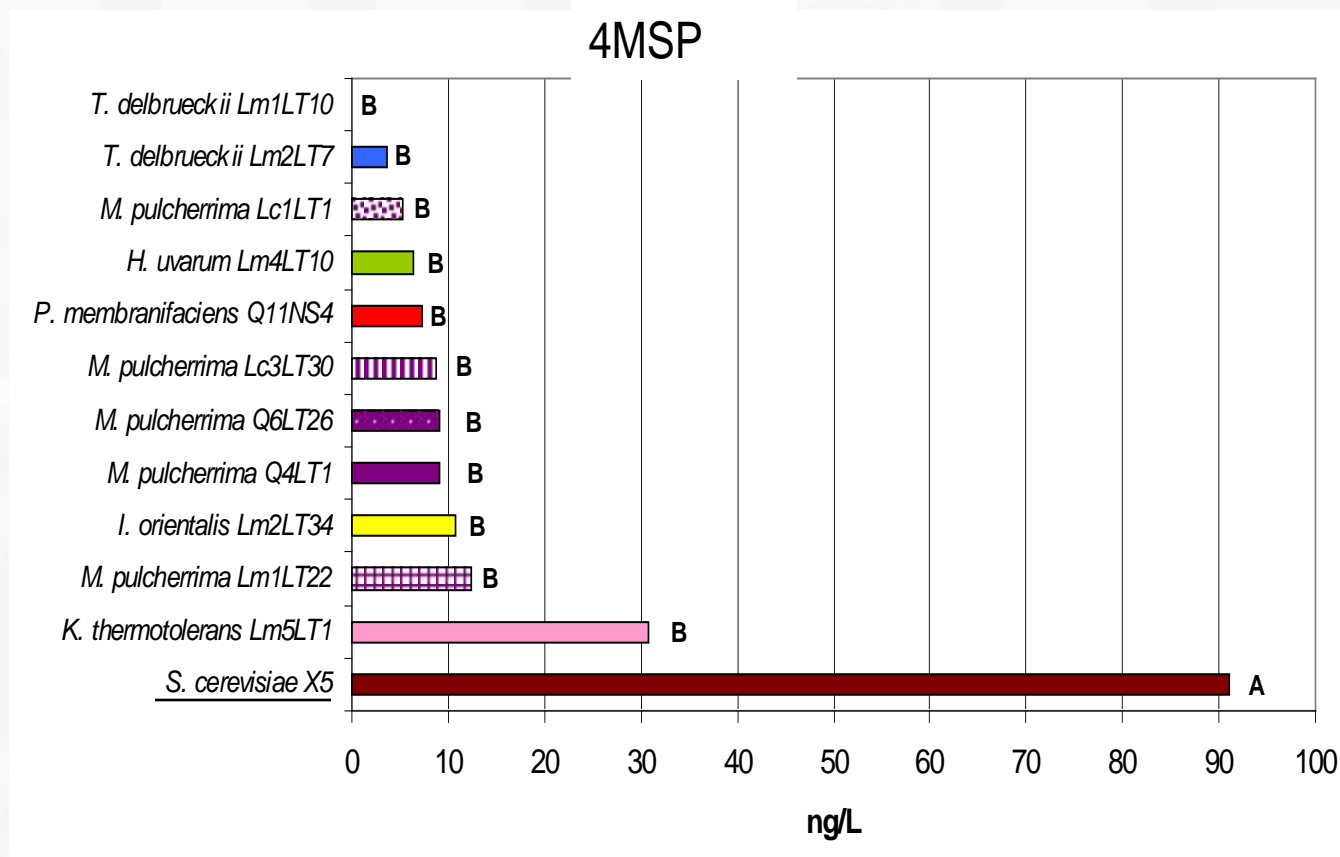




- En milieu modèle, aptitude des levures non-*Saccharomyces* à libérer les thiols volatils (4MSP et 3SH) à partir de leur forme précurseur
  - *M. pulcherrima* et *T. delbrueckii*
- Vérification de ces résultats en condition de moût de Sauvignon blanc

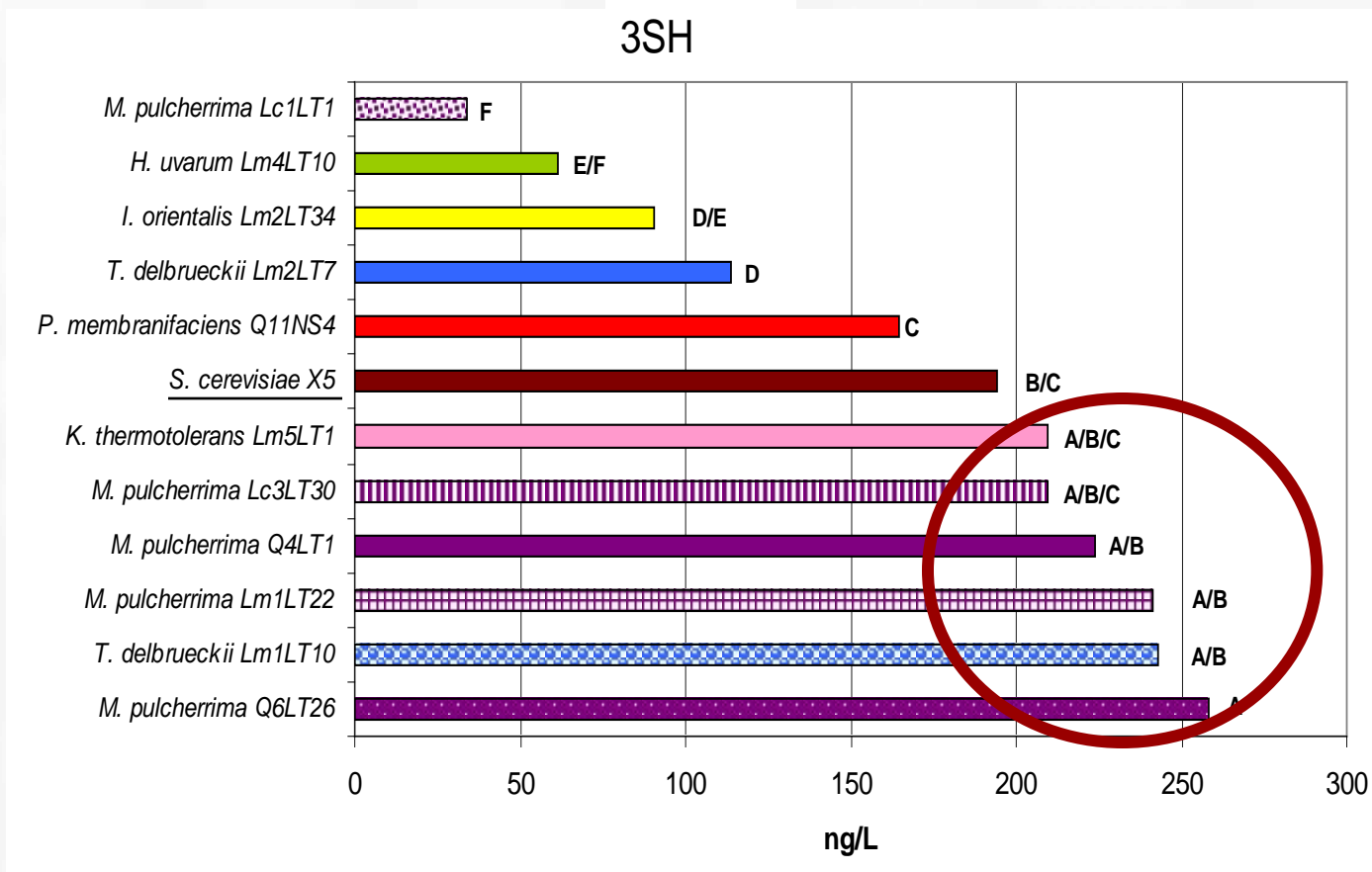


## Production de 4MSP - Moût de Sauvignon blanc





## Production de 3SH - Moût de Sauvignon blanc





## Conclusions

- Les levures non-*Saccharomyces* sont capables de libérer les thiols volatils à partir de leur forme précurseur lors de fermentations partielles
  - Faible aptitude à libérer le 4MSP
  - Pour certaines espèces (*T.delbrueckii* et *M. pulcherrima*) forte aptitude à libérer le 3SH
- A l'image des travaux antérieurs pour les *Saccharomyces* : aptitude variable selon les souches



## Conclusions

- L'étude de l'intérêt œnologique des levures non-*Saccharomyces* : au cœur de nombreux travaux depuis quelques années...
- Analyse des thiols volatils = indicateur original de la contribution positive des levures non-*Saccharomyces* à l'arôme variétal des vins
- Il reste à quantifier la contribution véritable de ce groupe de levure à l'arôme du vin dans la limite de leur représentation au sein de l'écosystème (1 à 10%)
- Une diversité de la flore levurienne lors des procédés peut-elle contribuer à la complexité finale du produit?



# *Travaux soutenus par le CIVB*



***Merci pour votre attention***