

# Révélation des thiols variétaux par la levure : le point des dernières avancées

- Variabilité de l'aptitude de levures commerciales à révéler des thiols

**R. Schneider – IFV Montpellier**

- Azote et révélation des thiols par la levure

**JM Salmon – INRA Montpellier**

- Le rôle du glutathion en fermentation pour la préservation des thiols

**A.Julien-Ortiz, Société Lallemand**

- Témoignage : Stratégie d'utilisation de la levure pour affiner une segmentation de produit

**O. Bourdet-Pees – Groupe Plaimont**



# Variabilité de l'aptitude de souches de levures commerciales à révéler des thiols

V. Bouckenooghe, S. Caillé, R. Schneider

Etude réalisée avec le soutien FranceAgriMer



# Origines et contribution aromatique des thiols variétaux

**Precursors** **Cysteinylated precursors** **Endo-peptidase ?** **Glutathionylated precursors** **Hexenal and mesityl oxide**

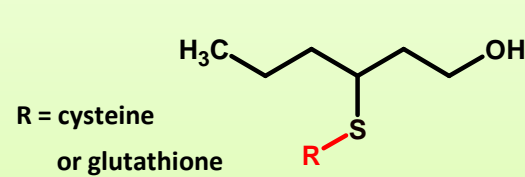
Tominaga *et al.*, 1998

Peyrot des Gachons *et al.*, 2002

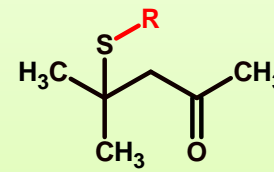
Fedrizzi *et al.*, 2009

Schneider *et al.*, 2006

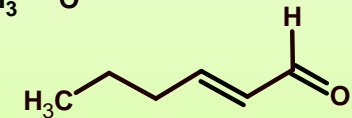
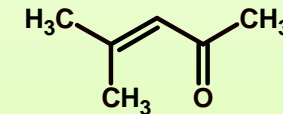
M  
U  
S  
T



Cys3MH  
G3MH



Cys4MMP  
G4MMP

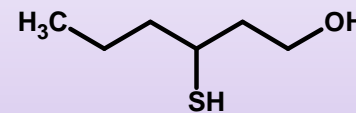


Yeast

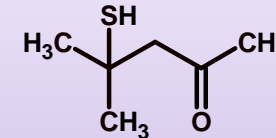
Subileau *et al.*, 2008  
(Cys3MH → 3MH)

% ?

W  
I  
N  
E



3MH



4MMP

3MHA

Yeast

Varietal thiols

Perception thresholds :

60 ng/L

<1 ng/L

Darriet *et al.*, 1995  
Tominaga *et al.*, 1996





# Etat des lieux

- Nombreuses études disponibles qui montrent l'effet souche de levure sur la libération des thiols à partir de leur précurseurs
- Par contre peu d'études croisées Moûts/Levures
- Objectif de notre étude : estimer cette variabilité à révéler des thiols, sur différents moûts



# Etude en deux temps

- Fermentation à l'échelle laboratoire :
  - 11 levures commerciales à revendication thiols + une « neutre »
  - 5 Moûts (2 du Gers, 1 Sancerre, 1 Limoux, 1 Bordeaux)
- Fermentation à l'échelle pilote
  - 4 souches (dont 3 étudiée précédemment)
  - 5 Moûts (Languedoc, Bordeaux, Anjou, Touraine, Gers)

# Vinification à l'échelle laboratoire

- 1,2 L
- Standardisée (20°C, env. 200 NTU)
- Sulfitage à 400 mg/L
- Après fermentation, mise au froid pendant 3 jours puis soutirés
- Analyse immédiate
  - Thiols (3MH, Ac3MH, 4MMP)

# Vinification à l'échelle pilote

- 1 hl
- Standardisée (température, turbidité, ...)
- Elevage très court (1,5 mois)
- Embouteillage dans le même centre (capsules vis), sous inertage CO<sub>2</sub>
- Conservation à +4°C avant analyse
  - Thiols
  - Analyse sensorielle par jury entraîné (INRA)

# Analyse

	Odeur	Seuil olfactif (ppt)	LOD (ppt)	CV Répétabilité
<b>4-MMP</b>	Buis,	0,8	<b>2</b>	<b>6%</b>
<b>3-MH</b>	pamplemousse	60	<b>60</b>	<b>4%</b>
<b>Ac 3MH</b>	Zeste d'agrumes	4	<b>5</b>	<b>1%</b>

**méthode suffisamment sensible, répétable, automatisable,  
utilisant peu de solvant organique**

# Résultats (1/3)

Levure	Gers 2006 (ng/L)			4MMP - rang	Pech Rouge (ng/L)			4MMP - rang
	3MH	Ac3MH	4MMP		3MH	Ac3MH	4MMP	
G	7289,0	3174,5	28,8	1	1084,0	104,4	13,0	11
J	5402,5	42,5	0,0	11	1434,5	150,5	11,9	12
M	7325,4	1287,3	4,9	9	1108,2	164,9	21,8	7
D	8192,1	1589,7	28,8	1	1289,4	228,8	26,3	4
E	7120,6	1158,8	19,5	5	1176,4	372,3	62,9	2
H	6988,3	1584,0	4,5	10	878,3	145,4	18,6	8
F	5634,4	2233,0	11,9	7	768,8	255,5	23,4	5
A	7730,5	1450,3	20,7	3	880,1	223,0	16,5	9
L	8031,7	1319,3	19,6	4	1856,2	262,2	22,0	6
E	6549,9	2685,8	16,2	6	819,8	77,2	13,1	10
I	7007,8	886,3	24,0	2	1091,1	183,2	57,3	3
C	7724,7	1390,4	7,4	8	883,7	82,2	79,1	1
moyenne	7083,1	1566,8	15,5		1105,9	187,5	30,5	
CV%	12%	52%	63%		28%	46%	74%	
min	5402,5	42,5	0,0		768,8	77,2	11,9	
max	8192,1	2685,8	28,8		1856,2	372,3	79,1	

# Résultats (2/3)

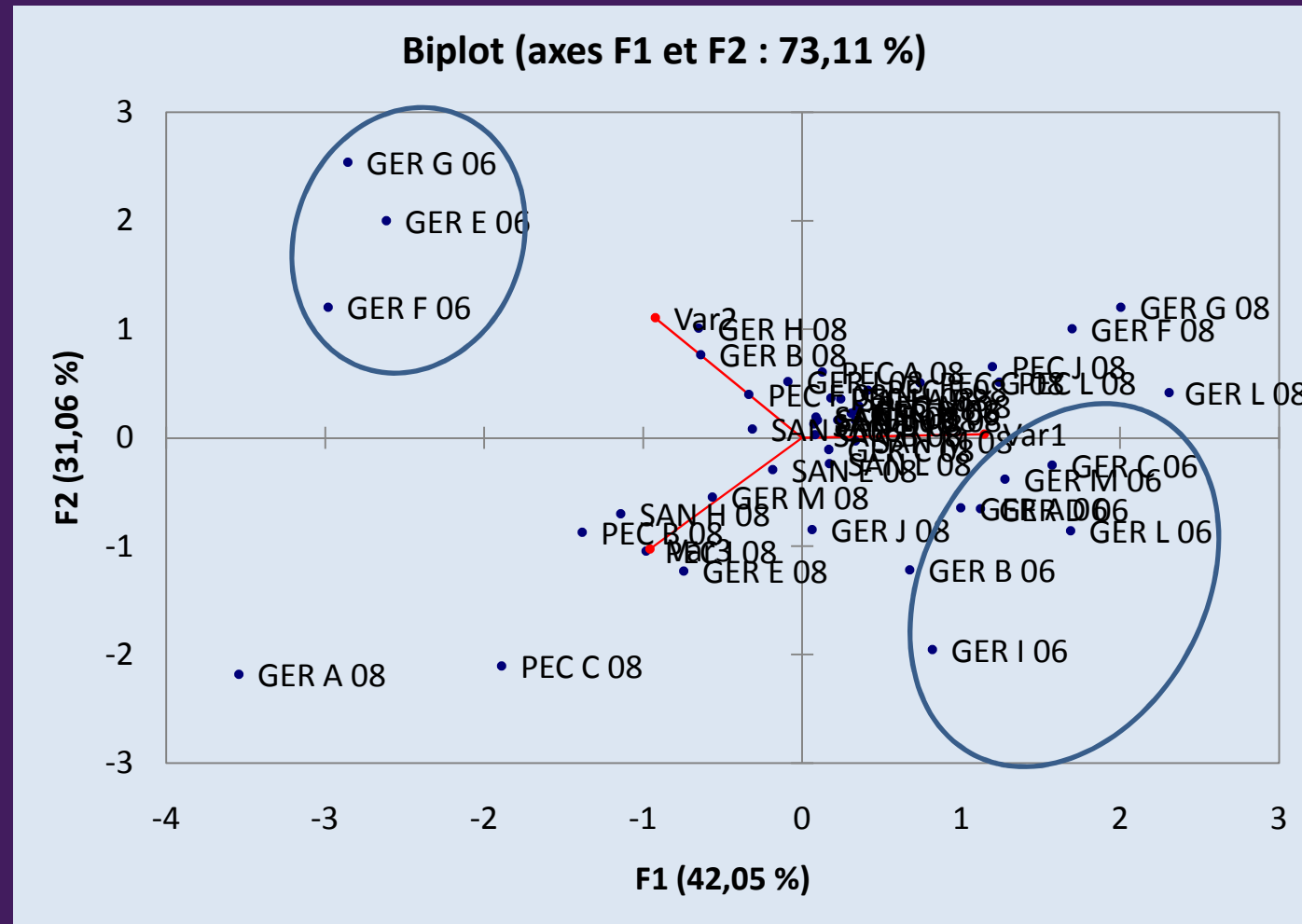
Levure	Gers (ng/L)			4MMP -	Sancerre (ng/L)			4MMP - rang
	3MH	Ac3MH	4MMP		3MH	Ac3MH	4MMP	
G	5620,1	828,0	18,9	11	634,7	83,3	13,3	10
J	5436,0	766,3	68,4	2	1097,2	131,9	14,2	8
M	4305,5	587,5	50,0	4	1269,8	117,0	18,7	4
D	a pas fermenté			12	1085,3	159,3	16,6	6
E	4671,7	1085,8	42,8	5	1077,2	128,7	17,5	5
H	4129,3	946,4	28,5	8	696,5	134,3	36,3	1
F	5945,0	986,1	32,7	6	951,0	121,1	12,8	11
A	3796,3	795,6	102,7	1	1026,9	150,4	10,1	12
L	5401,1	457,1	19,4	10	1225,3	91,6	22,6	3
E	4113,0	387,7	56,9	3	950,8	71,1	22,7	2
I	4192,2	688,2	27,6	9	1028,2	141,1	14,7	7
C	4109,6	423,3	29,8	7	1154,2	122,3	13,8	9
moyenne	4701,8	722,9	43,4		1016,4	121,0	17,8	
CV%	16%	33%	58%		19%	22%	39%	
min	3796,3	387,7	18,9		634,7	71,1	10,1	
max	5945,0	1085,8	102,7		1269,8	159,3	36,3	

# Résultats (3/3)

	rang	CV% rang
G	8	7
J	8	30
M	6	19
D	6	6
E	4	21
H	7	14
F	7	10
A	6	44
L	6	2
E	5	20
I	5	18
C	6	32

# Analyse multivariée

- Données centrées par moult, pour s'affranchir de l'effet teneur en précurseurs



# Résultats thiols (1/5)

Levure	Unité	Sauvignon 2009 (ng/L)			Rang
		3MH	Ac3MH	4MMP	
C	Gers	2304,5	1622,3	0,0	4
K	Gers	2041,9	539,5	32,5	3
J	Gers	2029,1	541,6	36,2	2
A	Gers	1303,7	159,7	103,6	1

Levure	Unité	Sauvignon 2009 (ng/L)			Rang
		3MH	Ac3MH	4MMP	
C	Bordeaux	128,6	35,0	8,7	4
K	Bordeaux	193,0	59,1	9,9	3
J	Bordeaux	64,0	27,4	13,5	2
A	Bordeaux	68,9	23,3	20,2	1

# Résultats thiols (2/5)

Levure	Unité	Sauvignon 2009 (ng/L)			Rang
		3MH	Ac3MH	4MMP	
C	Angers	2395,0	255,1	7,5	4
K	Angers	350,0	35,1	21,5	3
J	Angers	546,6	69,4	25,7	2
A	Angers	343,7	61,5	52,1	1

Levure	Unité	Sauvignon 2009 (ng/L)			Rang
		3MH	Ac3MH	4MMP	
C	Tours	2208,3	126,6	5,1	4
K	Tours	1806,0	153,1	5,6	3
J	Tours	2234,4	146,5	65,3	2
A	Tours	2118,0	124,0	117,1	1

# Résultats thiols (3/5)

Levure	Unité	Sauvignon 2009 (ng/L)			Rang
		3MH	Ac3MH	4MMP	
C	Pech Rouge	674,3	9,9	10,8	4
K	Pech Rouge	648,4	55,5	15,1	3
J	Pech Rouge	746,0	49,9	28,8	2
A	Pech Rouge	1871,9	163,5	44,1	1

# Résultats (4/5) : classement

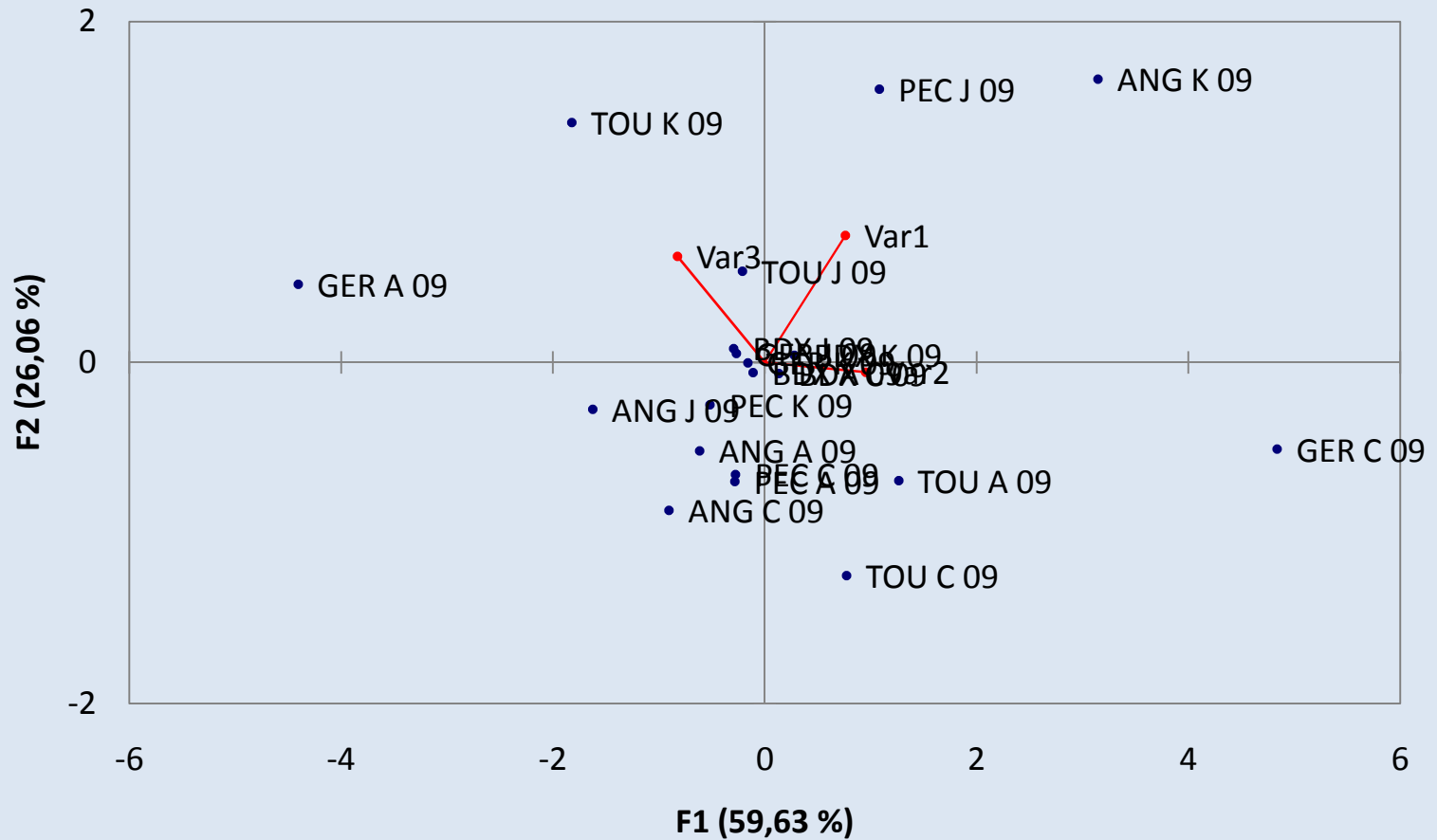
- Variabilité importante des 3 thiols

	rang 4MMP	écart-type
J	1,0	0,00
K	3,0	1,00
A	2,7	1,15
C	3,3	0,55

	rang 3MH	écart-type	rang Ac3MH	écart type
J	2,4	1,3	2,4	1,1
K	1,8	0,8	2,4	1,3
A	3,0	1,0	3,2	0,8
C	2,8	1,3	2,0	1,2

# Analyse multivariée

Biplot (axes F1 et F2 : 85,69 %)



# Conclusion

- Variabilité forte confirmée pour la 4MMP
- Moûts 2009 / Moûts 2008 ne donnent pas forcément des résultats cohérents :

	rang 2008	rang 2009
C	6/12	3/4
J	8/12	1/4
A	6/12	3/4



# Conclusion

- Variabilité Peut-être due à l'effet azote (quantitatif et qualitatif)
- Milite pour une standardisation du test