

Gestion de l'oxygène au cours de l'élevage d'un vin blanc de Chenin en Val de Loire

*Étude de l'incidence de la micro-
oxygénation
sur le profil aromatique*



Philippe Chrétien, Fabrice Benesteau – IFV Angers
Pascal Poupault – IFV Tours

Contexte de l'étude

- Des problèmes de réduction rencontrés régulièrement sur des vins blancs secs issus de Chenin, au cours de l'élevage et après la mise en bouteille (mise sur le marché)
- Une austérité et une évolution de ces vins appelée fermeture aromatique, qui est un frein à l'intérêt du consommateur et la valorisation du Chenin en vin sec (conversion d'une partie des vins à sucres résiduels)

à la question

L'oxygène peut-il influencer le niveau d'oxydo-réduction des vins en cours d'élevage et faciliter l'expression aromatique du Chenin et sa pérennité après élevage ?

une solution technique proposée :

Mesurer l'impact de l'oxygène au cours de l'élevage de vins issus de Chenin, en présence ou non de lies de fermentation

➔ Une méthode douce et contrôlable d'apport d'oxygène est testée, reposant sur le principe d'apports contrôlés et constants d'oxygène gazeux, en minimisant les teneurs en oxygène dissous : la MicroOxygénation

Dispositif expérimental – Site de Saumur



- Cuves cigares de 2,5 hl
- Couvertures chauffantes

- 2 postes de micro-bullage avec
céramique (matériel Oenodev)

Protocoles expérimentaux mis en place sur le site de Saumur

- 4 millésimes (2003 à 2006)
- 3 modalités
 - ✓ Témoin élevé sur lies
 - ✓ Modalité sur lies avec micro-oxygénation à dose fixe (1 cc/L/mois en 2003 - 2 cc/L/mois en 2004-2006)
 - ✓ Modalité sur lies avec micro-oxygénation à dose « pilotée » (1 à 4 cc/L/mois de 2003 à 2005 , 4 à 7 cc/L/mois en 2006)
- Un élevage de 6 à 10 mois
- Un suivi régulier : remise en suspension des lies, mesure de l'oxygène dissous, suivi SO₂ libre, analyse sensorielle

Dispositif expérimental – Site de Vouvray



- Cuves cigares de 2,5 hl
- Couvertures chauffantes

- 2 postes de micro-bullage avec
céramique (matériel Oenodev)

- 3 millésimes (2004 à 2006)
- 4 à 6 modalités
 - ✓ Témoin sans lies
 - ✓ Témoin élevé sur lies fines
 - ✓ Modalité sans lies avec micro-oxygénation à dose fixe (1 cc/L/mois)
 - ✓ Modalité sur lies avec micro-oxygénation à dose fixe (1 cc/L/mois)
 - ✓ Modalité sur lies très fines avec apport d'enzyme protéolytique d'élevage (activité bêta-glucanase/pectinase)
 - ✓ Modalité sans lies avec apport d'enzyme « révélatrice » d'arômes (pectolytique)
- Un élevage de 6 mois
- Un suivi régulier ; remise en suspension des lies, mesure de l'oxygène dissous, suivi SO₂ libre, analyse sensorielle

Protocole expérimental : mise en place d'une fiche de suivi sensoriel « terrain »

<u>DATE :</u> _____	<u>Modalité 1 :Témoin sans lies , sans O₂</u> _____	<u>Remarques</u>
note choux	< 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 >	
note végétale, thiols, réduction	< 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 >	
note florale, fruits blancs, fruits mûrs	< 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 >	
note miel	< 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 >	
note pomme mâchée	< 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 >	
note noix, vin jaune, sotolon	< 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 >	
gras-rondeur (volume, sucrosité)	< 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 >	
Amertume	< 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 >	
astringence	< 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 >	



Protocole expérimental : mise en place d'une fiche d'analyse sensorielle pour le groupe national

intensité visuelle
Nuance

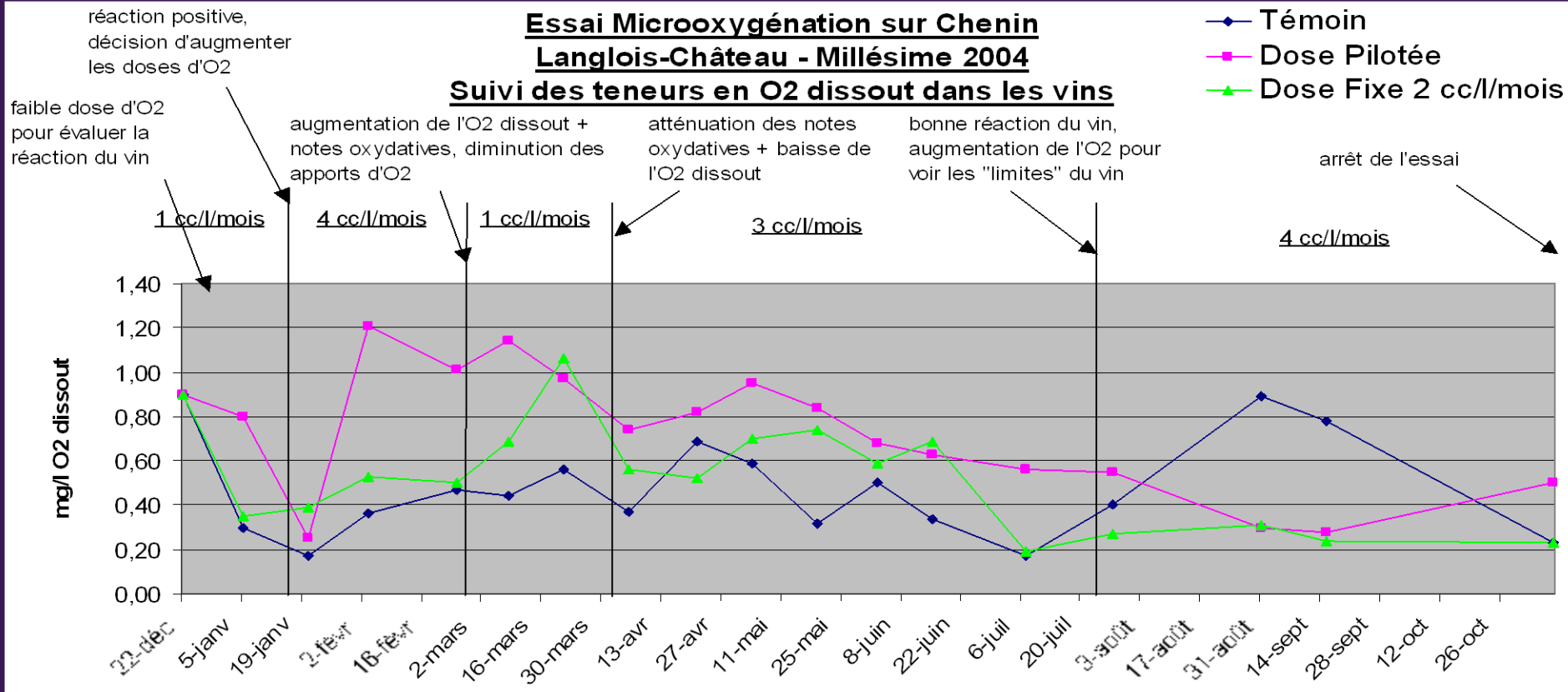
intensité olfactive
redox
franchise
note végétale
note pâtisserie
note fruitée
fraîcheur du fruit
complexité



Acidité attaque
Sucrosité attaque
Gras
Structure
Acidité finale
Sucrosité finale
Astringence finale
chaleur - alcool
amertume
Redox bouche
franchise
Persistance aromatique

Principaux résultats sur le millésime 2004 - SAUMUR

➤ Apport d'oxygène sur un élevage total de 10,5 mois



Quantités totales d'oxygène apporté :

- ✓ Modalité dose fixe à 2 cc/L/mois) : 25.2 cc/L
- ✓ Modalité dose pilotée de 1 à 4 cc/L/mois) : 39 cc/L

➤ **Profil des vins en Avril 2005** (Groupe National)

⇒ prélèvements en cours d'expérimentation

→ très peu de différences entre les vins

☞ Plus de fruit pour les modalités avec apport ménagé d'oxygène

☞ Moins d'amertume avec les apports ménagés d'oxygène

➤ **Profil des vins en Novembre 2005** (Groupe National)

⇒ prélèvements de fin d'expérimentation

→ différence significative (5%) :

☞ Le témoin possède une fraîcheur de fruit supérieure aux deux autres modalités.

→ quelques tendances (10%) :

☞ La dose Pilotée possède une sucrosité finale supérieure au témoin

☞ Le Témoin est moins complexe que les deux autres modalités

☞ Le Témoin est moins gras et moins structuré que les deux autres modalités

- ☞ L'apport ménagé d'oxygène semble bien apprécié, par rapport à la modalité Témoin au niveau des prélèvements intermédiaires (3 et 6 mois) ; gain sur le fruité et la sucrosité, diminution de l'amertume. Les vins sont notés différents.
- ☞ Après une période d'élevage plus importante, les effets sont moins nets, voire négatifs ; les vins sont toujours différenciés, mais l'apport plus important (dans la durée donc la quantité) fait baisser l'intensité et la fraîcheur aromatique. Le but de l'étude était de mettre en évidence la « limite » de la technique sur le profil du vin.

Bilan :

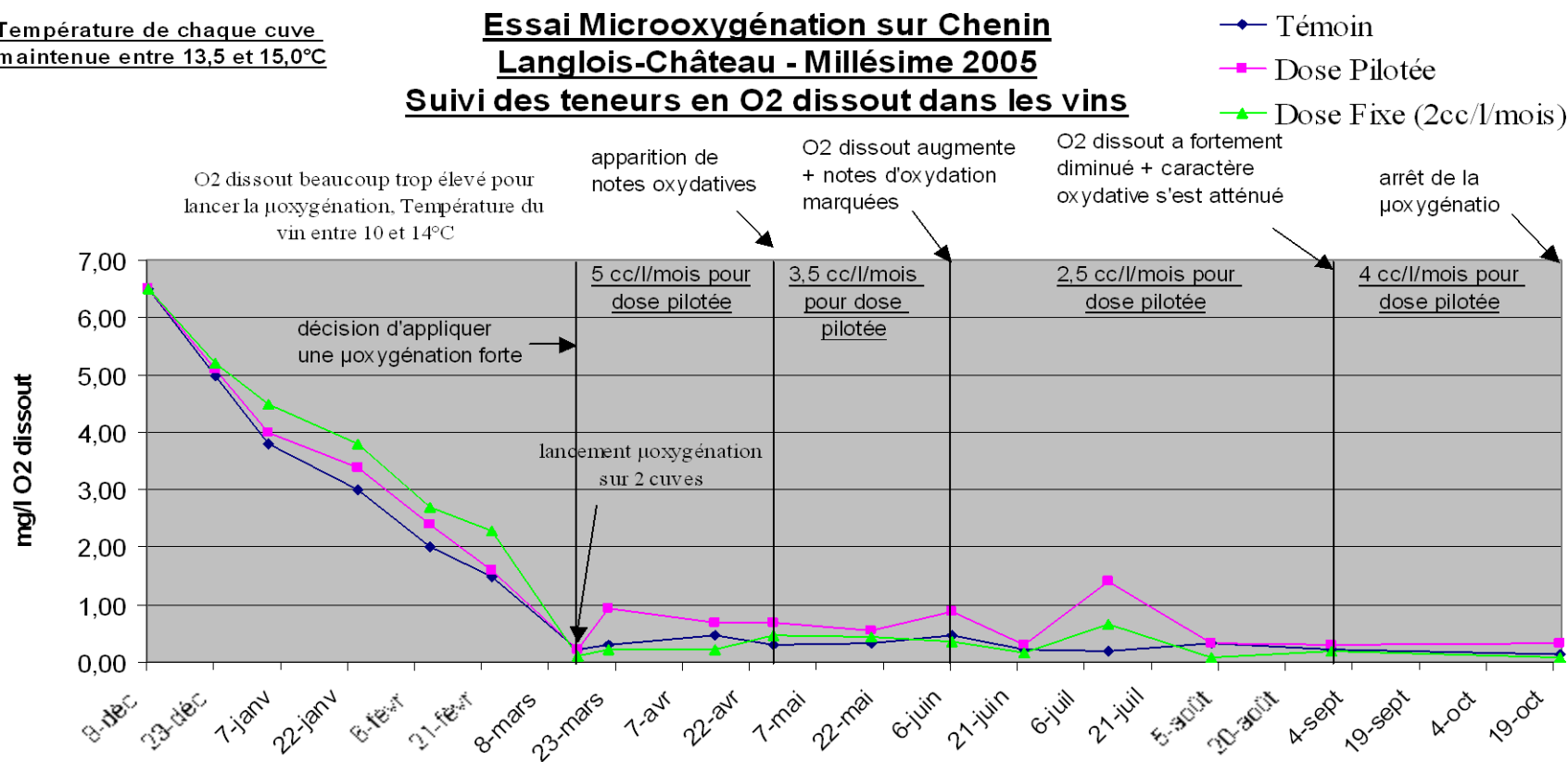
L'apport ménagé est bénéfique au vin au bout d'un élevage court (3 à 6 mois) avec un renforcement du fruité, de la sucrosité et une baisse de l'acidité.

Après un élevage plus long, l'apport cumulé d'oxygène fait baisser la note végétale et l'acidité en bouche, mais élimine du fruité et diminue la complexité du nez.

➤ Apport d'oxygène sur un élevage total de 7.25 mois

Température de chaque cuve
maintenue entre 13,5 et 15,0°C

Essai Microoxygénation sur Chenin Langlois-Château - Millésime 2005 Suivi des teneurs en O2 dissout dans les vins



Quantités totales d'oxygène apporté :

✓ Modalité dose fixe à 2 cc/L/mois) : 17.4 cc/L

✓ Modalité dose pilotée de 1 à 4 cc/L/mois) : 31.2 cc/L

- **Profil des vins en Juin 2006 (Groupe National)**
⇒ vins prélevés en cours d'expérimentation
- ⇒ Différences significatives (5%) :
 - ✓ Dose Pilotée est plus intense au nez que les deux autres modalités
 - ✓ Dose Pilotée a un rédox au nez plus élevé (plus oxydée) que les deux autres modalités
 - ✓ Dose Fixe a une complexité aromatique plus élevée que deux autres modalités
 - ✓ Dose Pilotée a un rédox en bouche plus élevé que les deux autres modalités
 - ✓ Dose Pilotée a une persistance en bouche plus élevée que les deux autres modalités
- ⇒ Tendances (10%) :
 - ✓ Dose Pilotée a une fraîcheur de fruit plus faible que les deux autres
 - ✓ Dose Pilotée a plus de gras que les deux autres modalités
 - ✓ Témoin a une acidité finale plus élevée que les deux autres modalités

- **Profil des vins en Déc 2006 (Groupe National)**
⇒ prélèvements Fin d'expérimentation
 - ⇒ Différences significatives (5%) :
 - ✓ Le Témoin est plus végétal que les deux autres modalités
 - ✓ Dose Fixe a une complexité aromatique plus élevée que les deux autres modalités
 - ✓ Dose Pilotée a un rédox en bouche plus élevé que les deux autres modalités
 - ✓ Dose Fixe a une persistance aromatique plus élevée que les deux autres modalités
 - ⇒ Tendances (10%) :
 - ✓ Dose Pilotée a un rédox au nez plus élevé que les deux autres modalités
 - ✓ Dose Fixe a des notes de pâtisserie plus élevée que le Témoin
 - ✓ Dose Fixe a une fraîcheur en fruit plus faible que les deux autres modalités
 - ✓ Le Témoin est moins gras que les deux autres modalités
 - ✓ Le Témoin a une sucrosité finale plus faible que la Dose Fixe

- Evolution du profil sensoriel des vins durant l'expérimentation
 - La tendance plus oxydée de la dose pilotée persiste entre le mois de juin et le mois de décembre ;
 - La supériorité aromatique de la dose fixe se confirme au niveau persistance et complexité ;
 - La micro-oxygénation apporte du gras et de la sucrosité, diminue l'acidité et les notes végétales

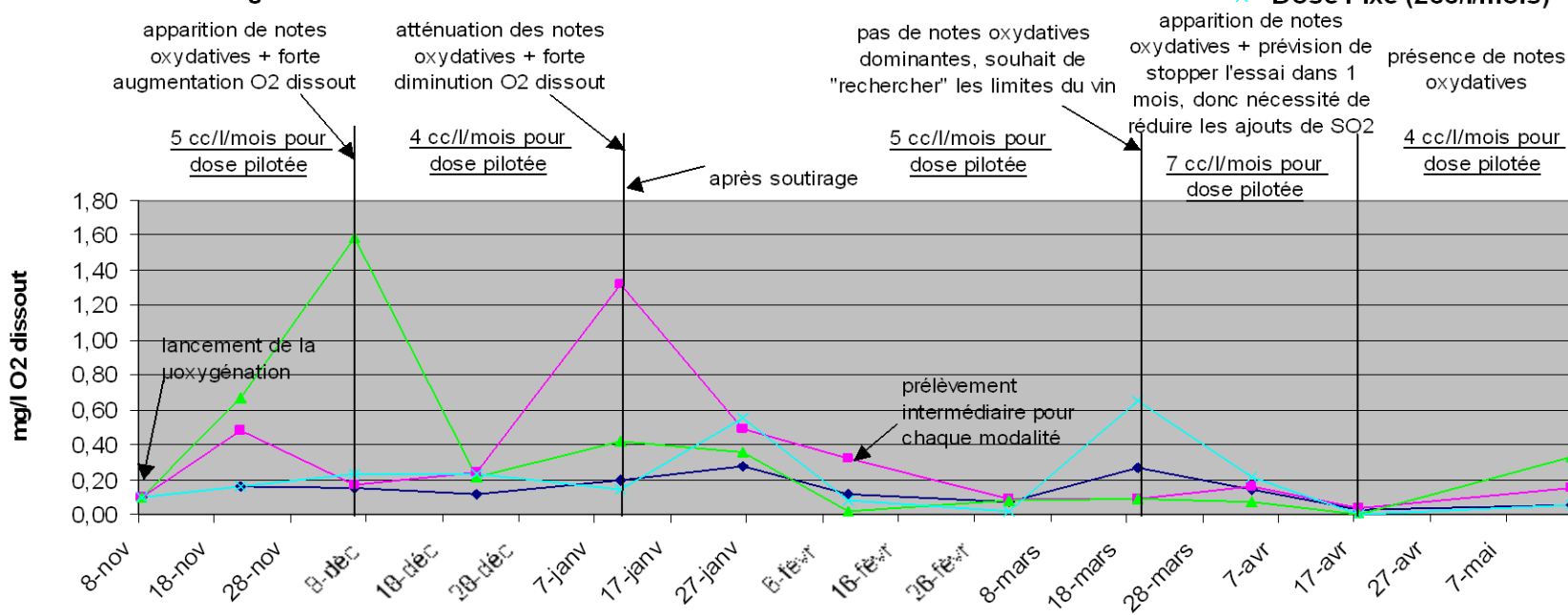
Principaux résultats sur le millésime 2006 - SAUMUR

➤ Apport d'oxygène sur un élevage total de 6.25 mois

L'ensemble des doses d'O₂ doivent être multipliées par 1,20 car en réalité, les cuves font 250 l., alors que les tableaux sont réglés à 300 l.

Essai Microoxygénation sur Chenin Langlois-Château - Millésime 2006 Suivi des teneurs en O₂ dissout dans les vins

◆ Témoïn avec Lies
 ◆ Témoïn sans Lies
 ▲ Dose Pilotée
 ✕ Dose Fixe (2cc/l/mois)

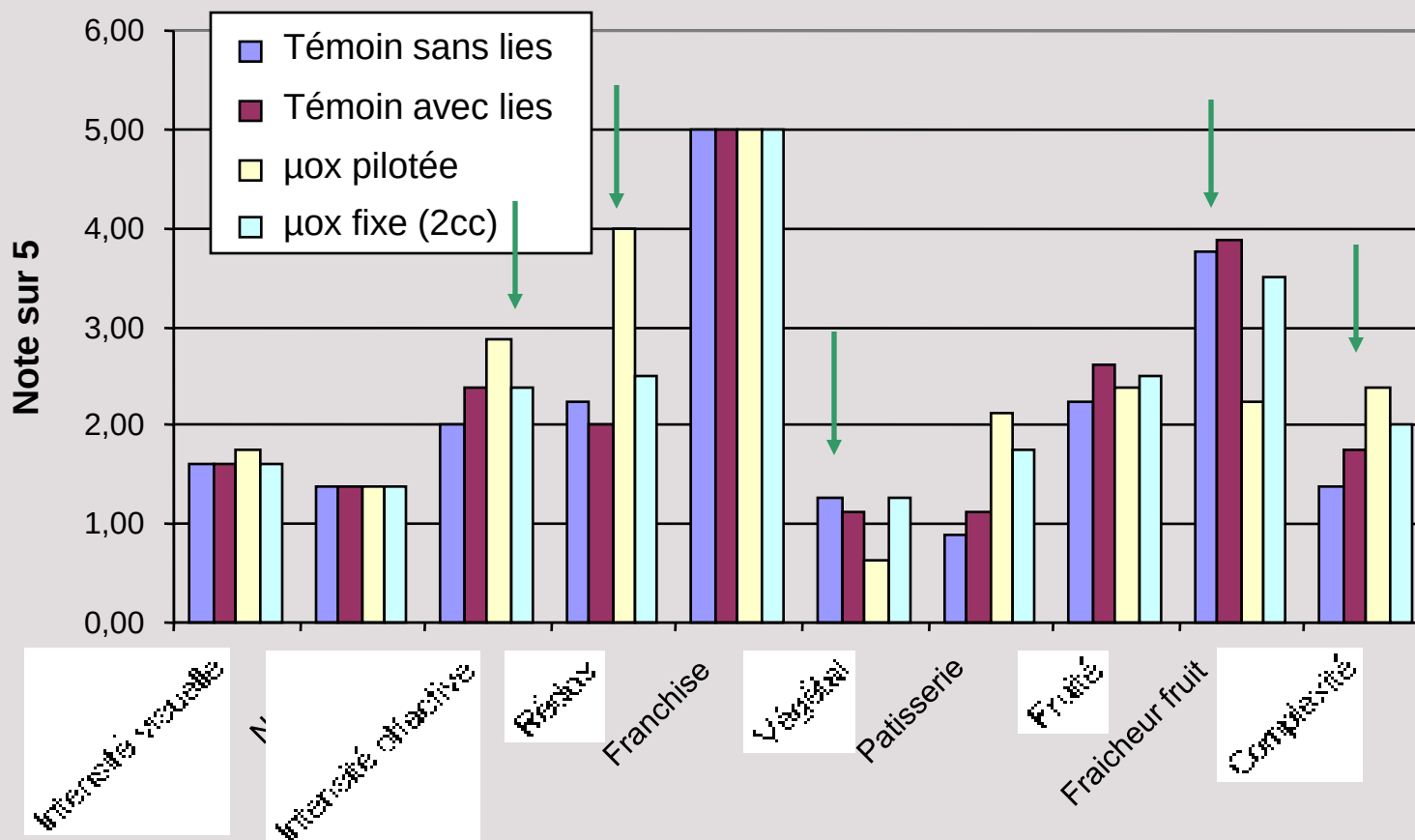


Quantités totales d'oxygène apporté :

- ✓ Modalité dose fixe à 2 cc/L/mois : 15 cc/L
- ✓ Modalité dose pilotée, 4 à 7 cc/L/mois : 37 cc/L

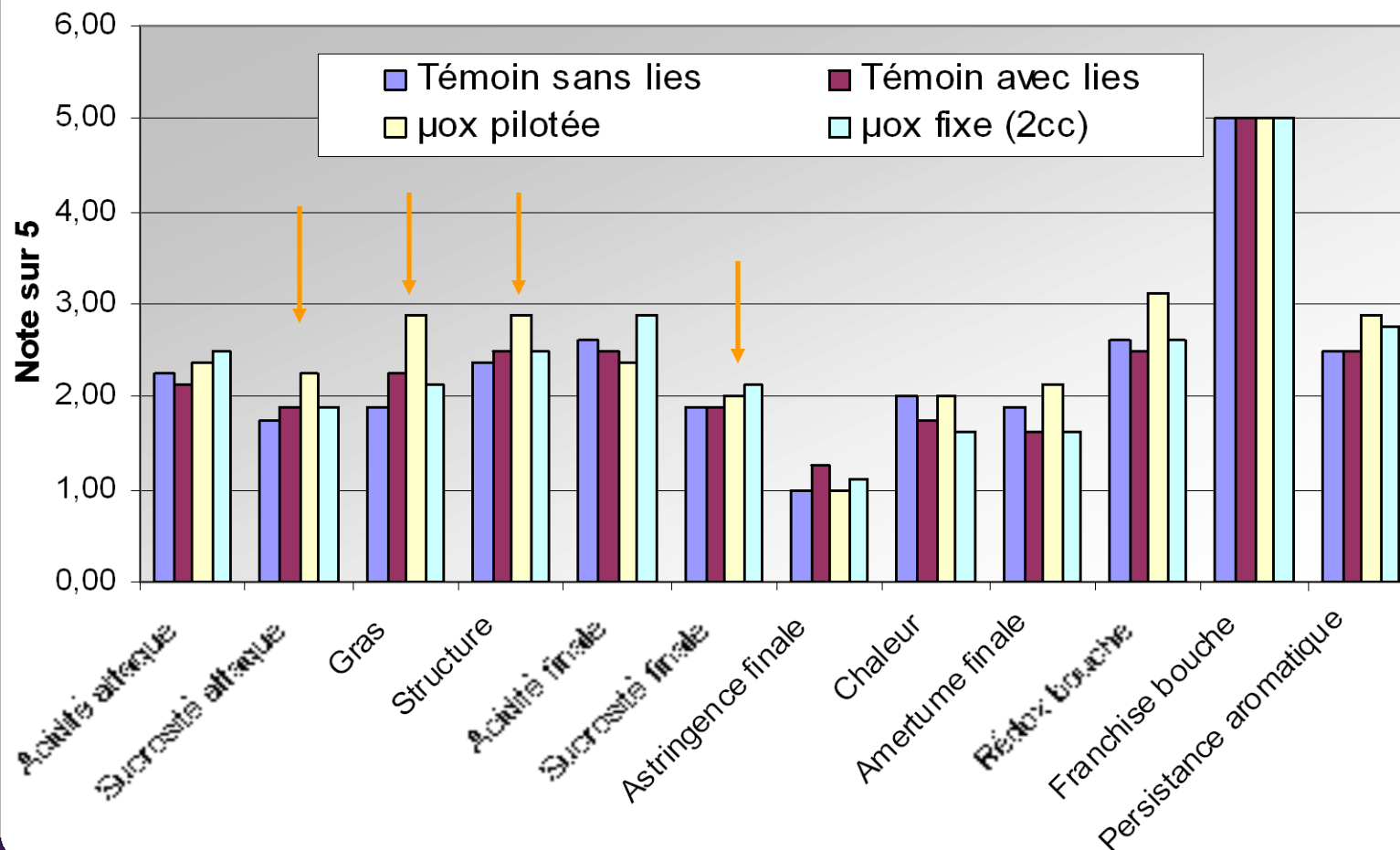
Principaux résultats sensoriels – Saumur 2006

Profil sensoriel des examens visuel et olfactif
Essais micro-oxygénation 2006 ITV Angers - Essai Langlois-Château
(Chenin)



Principaux résultats sensoriels – Saumur 2006

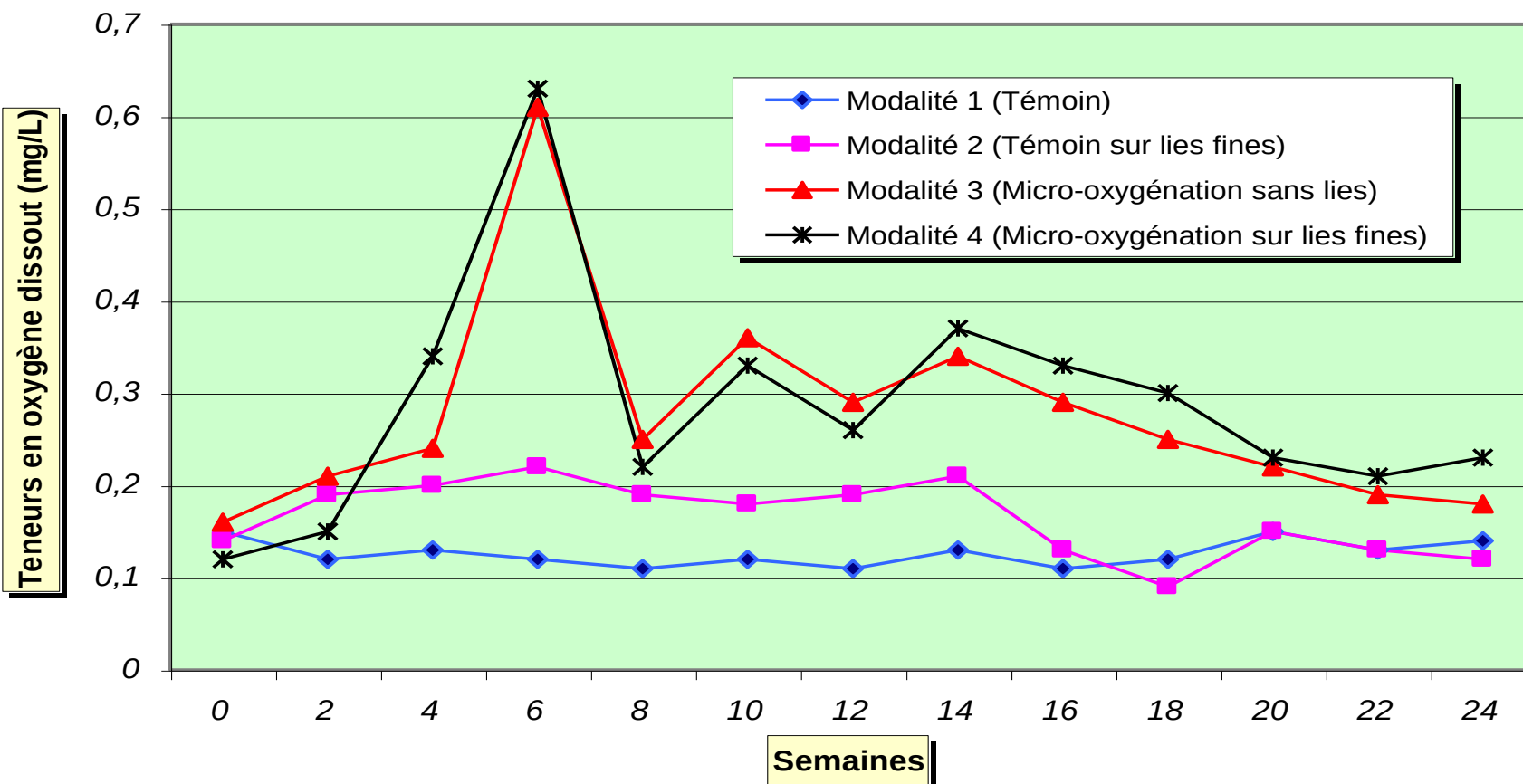
Profil sensoriel de l'examen gustatif
Essais micro-oxygénation 2006
ITV Angers - Essai Langlois-Château (Chenin)



- Evolution du profil sensoriel des vins durant l'expérimentation
 - La tendance plus oxydée de la dose pilotée se confirme en fin d'élevage (rédox supérieur)
 - La modalité à dose pilotée présente une fraîcheur de fruit inférieure aux autres modalités
 - La modalité à dose pilotée présente une complexité aromatique supérieure à celle de la modalité dose fixe et Témoin sur lies, elles-mêmes supérieures à la modalité Témoin sans lies
 - Plus de gras pour la dose pilotée par rapport au Témoin sur lies et modalité dose fixe, eux-mêmes supérieurs à la modalité Témoin sans lies

Principaux résultats - VOUVRAY 2004

Graphique 2 : Evolution de l'oxygène dissout pour les 4 modalités - ITV
Tours, Chenin 2004



- ☞ l'effet élevage sur lies apparaît dès les premières semaines : gras, complexité, moins agressif
- ☞ l'effet « apport ménagé d'oxygène » se dessine au bout du deuxième mois : ouverture, moins d'acidité

D'une façon peu significative,

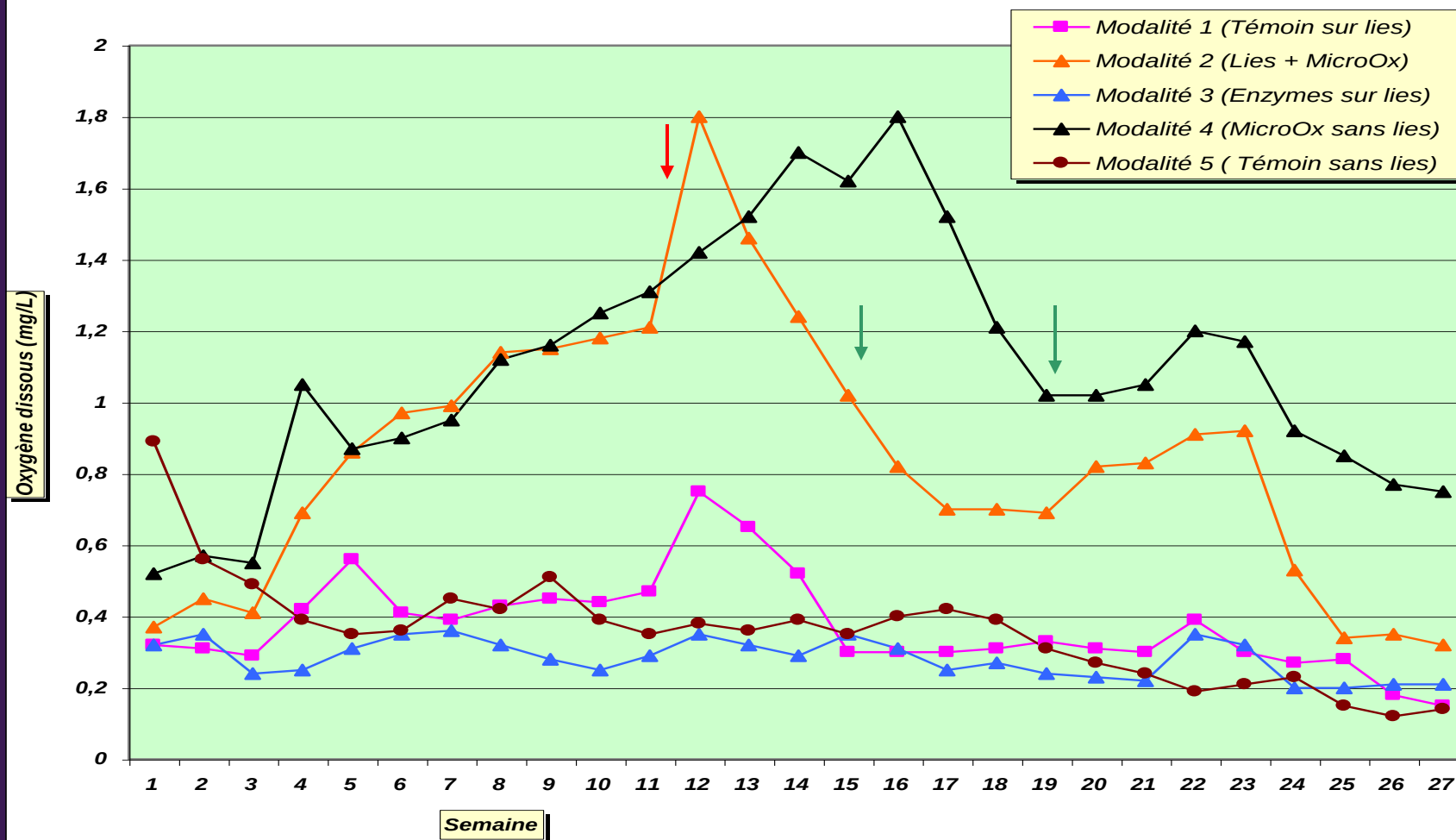
- ☞ Le vin Témoin est moins persistant
- ☞ Le vin Témoin est moins complexe au nez
- ☞ Le vin Témoin est plus « agressif » en bouche

Bilan :

- ☞ si il enlève de la fraîcheur, l'apport d'oxygène apporte de la complexité olfactive (ouverture)
- ☞ L'apport ménagé d'oxygène diminue la sensation d'acidité en bouche

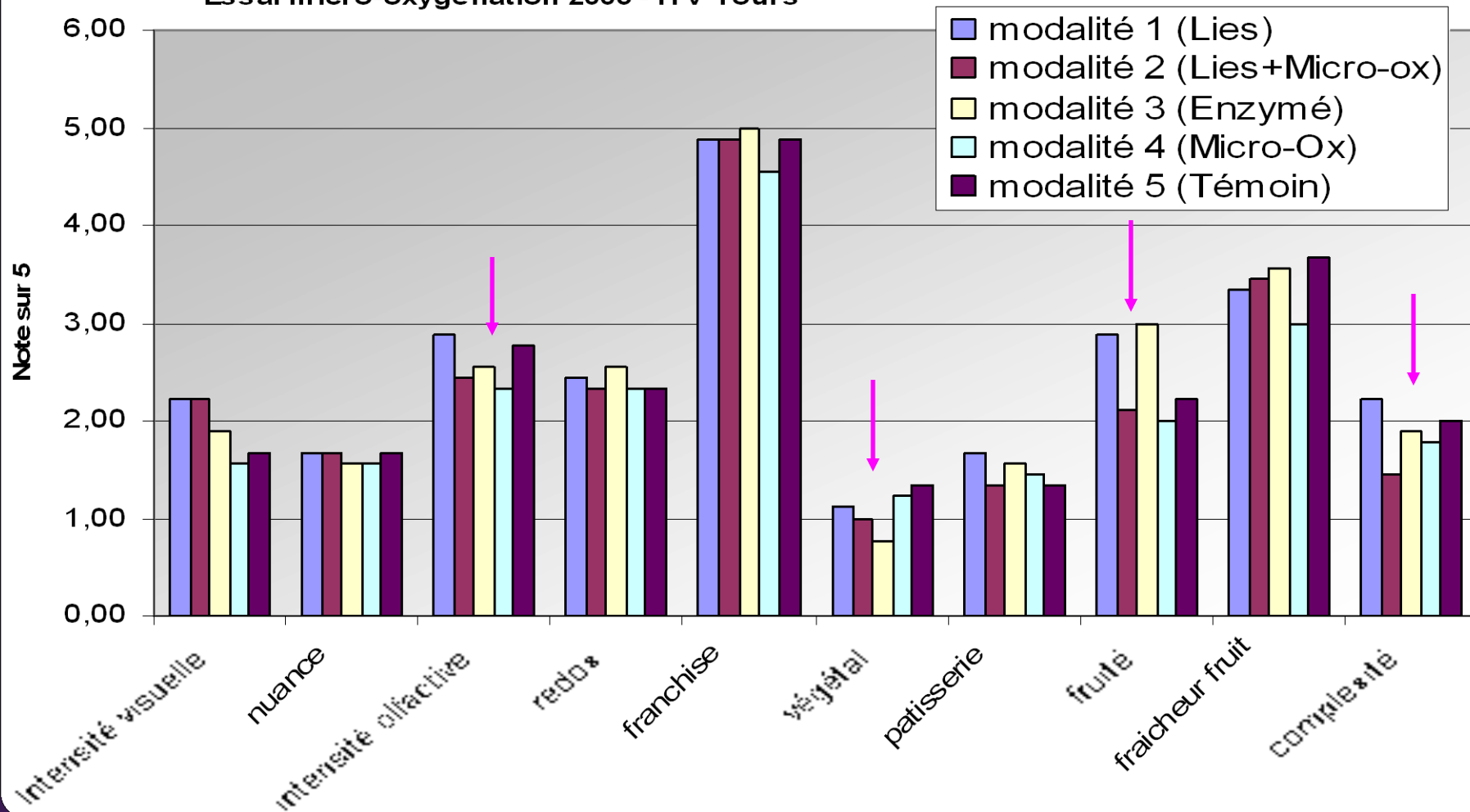
Principaux résultats - VOUVRAY 2005

Graphique 2 : Evolution de la teneur en oxygène dissous (mg/L) au cours de l'élevage des vins blancs de Chenin -ITV France, Tours - 2005



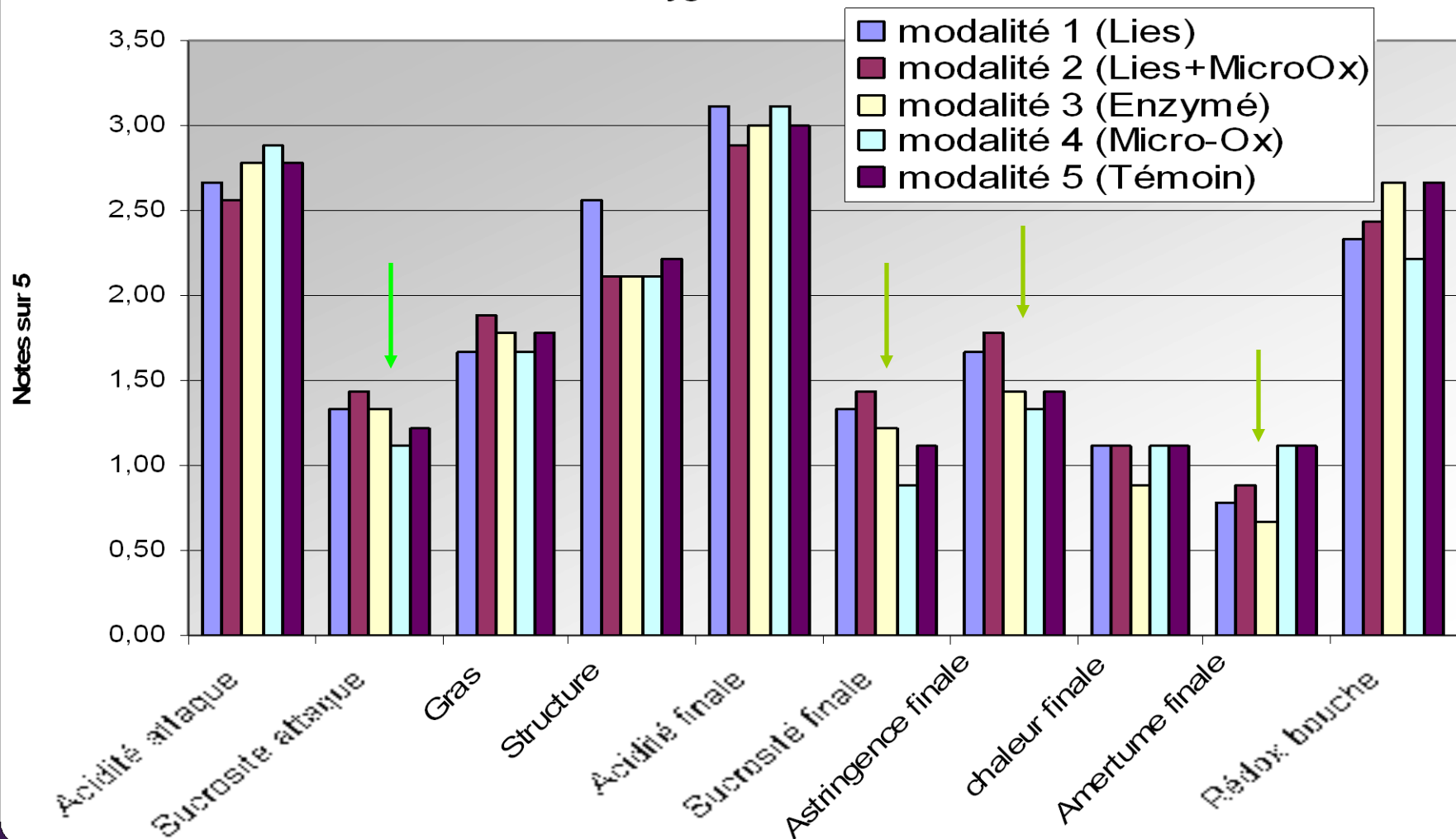
Principaux résultats sensoriels – Vouvray 2005

Graphique 4 : Profil sensoriel des examens
visuel et olfactif
Essai micro-oxygénation 2005 - ITV Tours



Principaux résultats sensoriels – Vouvray 2005

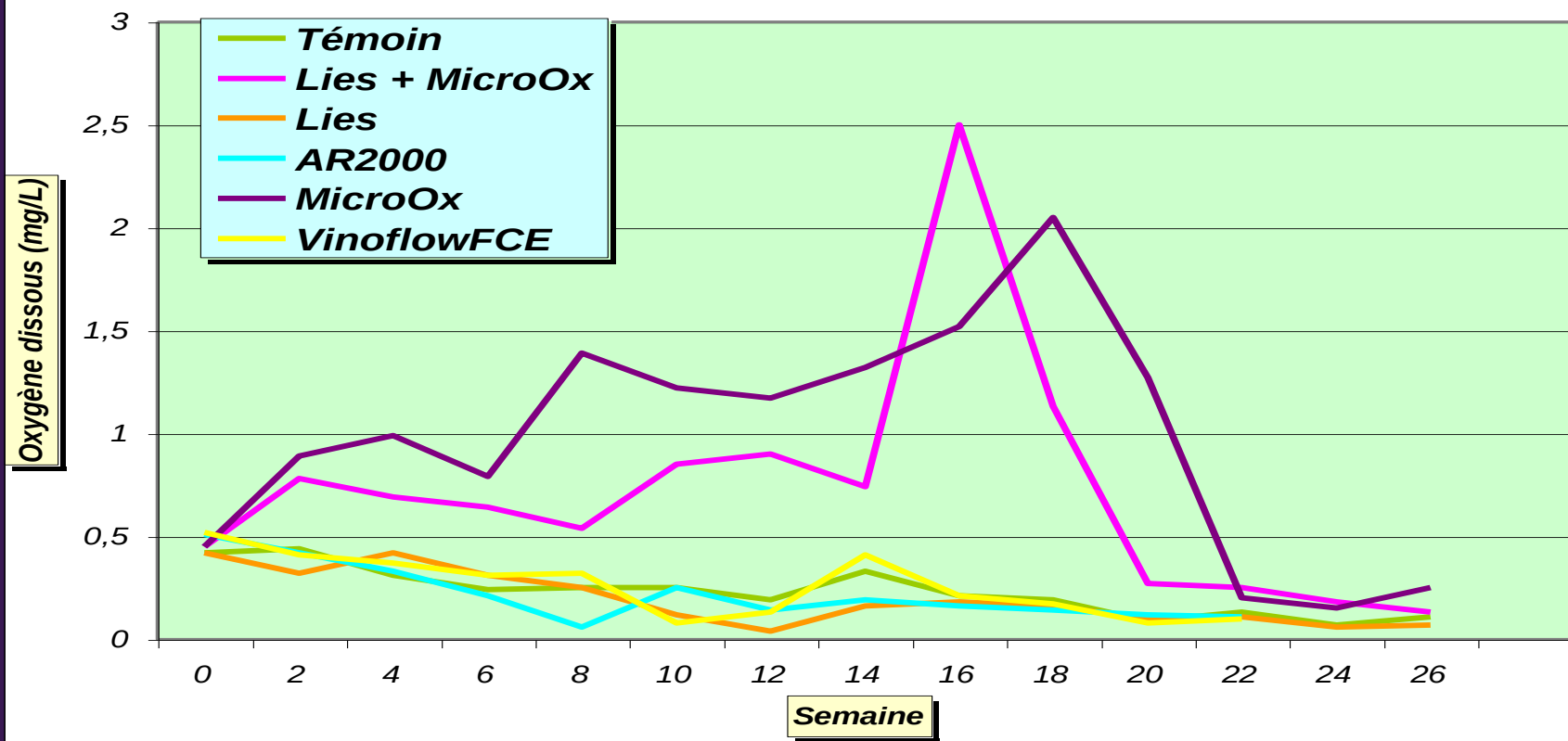
Profil sensoriel de l'examen gustatif
Essai micro-oxygénation 2005 - ITV Tours



- Par rapport à un élevage traditionnel sans lies, l'apport ménagé d'oxygène pendant 6 mois réduit sensiblement la fraîcheur aromatique au nez, augmente le gras en bouche et baisse la sensation d'acidité
- Par rapport à un élevage sur lies seules, l'apport ménagé d'oxygène conduit à une plus grande intensité et complexité aromatique et renforce le gras en bouche

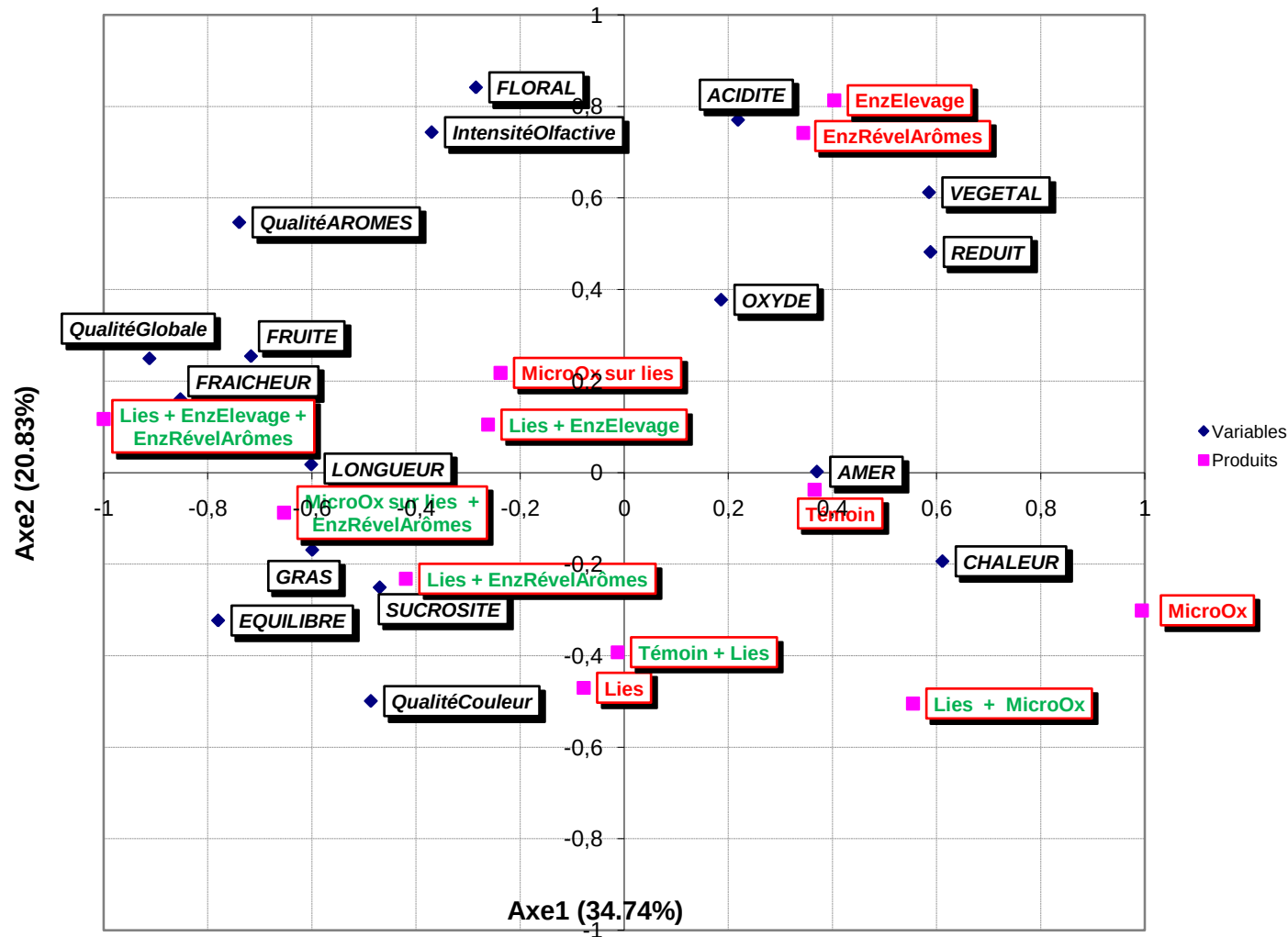
Principaux résultats – VOUVRAY 2006

**Graphique 2 : évolution des teneurs en oxygène dissous - ITV
Tours, Chenin - 2006**



Total oxygène sans lies : 6 mL/L sur lies : 8 mL/L

Graphique 3 : ACP - PRODUITS sur les modalités (en rouge) et vins d'assemblage (en vert)



- ➡ Des profils différents entre les modalités
- ➡ La MicroOxygénation sans lies permet de gérer la réduction mais dépouille le vin au niveau aromatique , même si elle augmente la sucrosité (effets qui s'annulent)
- ➡ La MicroOxygénation sur lies est beaucoup mieux appréciée : ouverture aromatique, diminution de l'acidité et augmentation du gras
- ➡ A des doses « raisonnables », l'apport ménagé d'oxygène ne baisse pas de façon significative la fraîcheur du fruit
- ➡ Par rapport à un élevage sur lies seul, l'apport ménagé d'oxygène avec les lies mène toujours à une meilleure qualité aromatique et globale

- ☞ Des tendances qui se retrouvent d'un site et d'une année sur l'autre, même s'il apparaît un effet millésime et site
- ☞ Un apport ménagé d'oxygène qui renforce l'effet d'un élevage sur lies (gras , sucrosité, qualité aromatique)
- ☞ Un effet qui n'apparaît qu'après 2 à 3 mois sur le profil du vin
- ☞ Une modification du profil qui est stable jusqu'à la fin de l'élevage et après la mise en bouteilles

Bilan sensoriel : dosages aromatiques – Saumur

<i>modalité</i>	<i>Concentration en 3MH (ng/L)</i>	<i>Concentration en acétate-3MH (ng/L)</i>
2003		
Témoin non Traité	Non détecté	Non détecté
Dose fixe (1cc/L/mois)	17	Non détecté
Dose fixe (2cc/L/mois)	38	Non détecté
2004		
Témoin non Traité	28	Non détecté
Dose fixe (2cc/L/mois)	39	Non détecté
Dose Pilotée (1 à 4cc/L/mois)	36	Non détecté
seuil de perception	60	3

Bilan sensoriel : dosages aromatiques – Vouvray

<i>modalité</i>	<i>Concentration en 3MH (ng/L)</i>	<i>Concentration en acétate-3MH (ng/L)</i>
2004		
Témoin sans lies	12,6	Non détecté
Témoin sur lies fines	8,7	Non détecté
MicroOx sans lies	15,6	Non détecté
MicroOx sur lies	16	Non détecté
Seuil de perception	60 ng/L	3 ng/L
2005		
Témoin sans lies	6,2	15,2
Témoin sur lies	10,5	Non détecté
Enzymé sur lies fines	5,9	14,2
MicroOx sans lies	26,1	12,8
MicroOx sur lies	8,3	Non détecté

- ➡ Millésime 2003 plus réactif que 2004 : l'apport ménagé d'oxygène semble augmenter les teneurs en 3MH
- ➡ Millésime 2005 : on augmente la teneur en 3MH avec la MicroOx, sans atteindre le seuil de perception
Par contre, on ne modifie pas la teneur en acétate de 3MH
- ➡ Les modalités élevées sur lies présentent des teneurs en acétate de 3MH plus faible que les mêmes modalités sans lies .
On modifie sensiblement la perception de cette molécule avec les lies (on passe en dessous du seuil de perception)
- ➡ On confirme l'effet millésime ; ça réagit plus en 2003 et 2005 par rapport à 2004 (année difficile au niveau maturité)

Bilan analytique : SO₂ - Vouvray

Millésime	Modalité	SO ₂ libre/total à la mise (mg/L)	Ajouts cumulés au cours de l'élevage (g/hL)
2004	Témoin sans lies	28 / 112	4
	Témoin sur lies	25 / 123	4,5
	MicxroOx sans lies	29 / 139	5,5
	MicroOx sur lies	30 / 204	8
2005	Témoin sans lies	22 / 115	4
	Témoin sur lies	23 / 122	4
	Enzymé sur lies fines	25 / 120	4
	MicroOx sans lies	20 / 142	6
	MicroOx sur lies	20 / 186	8
2006	Témoin sans lies	27 / 135	5
	Témoin sur lies	28 / 141	5,5
	Enzyme d'élevage sur lies fines	30 / 145	5,5
	Enzymes extract sans lies	27 / 139	5,5
	MicroOx sans lies	25 / 186	10
	MicroOx sur lies	23 / 221	12

Conclusion sur la gestion de l'oxygène au cours de l'élevage d'un vin de Chenin

- ➡ Gestion des problèmes de réduction et d'ouverture aromatique ; intensité et complexité aromatique plus importante par rapport à un élevage traditionnel
- ➡ Autres effets : baisse de l'acidité, gain en gras, mais perte de fraîcheur aromatique
- ➡ Stabilité (élevage, après mise)
- ➡ Perte de fraîcheur est d'autant plus préjudiciable que les apports d'oxygène sont élevés et la durée importante.
- ➡ **Un compromis sur les quantités et la durée d'élevage : favoriser les mécanismes de stabilisation par oxydations douces (fraîcheur, fruit), sans activer le système rédox qui agit sur les substances les plus fragiles (arômes)**

Conclusion sur la gestion de l'oxygène au cours de l'élevage d'un vin de Chenin

- ☞ Effets plus bénéfiques avec les lies ;
 - Lies = composés azotés (aa et glutathion)
 - Lies = peptides (sucrosité et rondeur)
 - Lies = polysaccharides (enrobage des tanins et baisse de l'astringence)

→ Lies = effet protecteur vis-à-vis des effets négatifs des oxydations sur les composés fragiles

**Apport ménagé d'oxygène
avec élevage sur Lies
(effets structurant et
enrobant + effets stabilisant
et anti-oxydant)**

Assemblage
Apport ménagé d'oxygène
+
Elevage sur lies



Conclusion sur la gestion de l'oxygène au cours de l'élevage d'un vin de Chenin

- ➡ **L'apport ménagé d'oxygène raisonné pour une ouverture aromatique stable et une maîtrise des phases de réduction**
- ➡ **L'apport ménagé d'oxygène pour gérer les caractères végétaux ou une forte acidité**
- ➡ **L'apport ménagé d'oxygène pour une meilleure exploitation d'un élevage sur lies**
- ➡ **Assemblages judicieux = gain qualitatif**

Gestion de l'oxygène au cours de l'élevage d'un vin blanc de Chenin en Val de Loire

Étude de l'incidence de la micro-oxygénation sur le profil aromatique



Merci de votre attention !



Philippe Chrétien, Fabrice Benesteau – IFV Angers

Pascal Poupault – IFV Tours