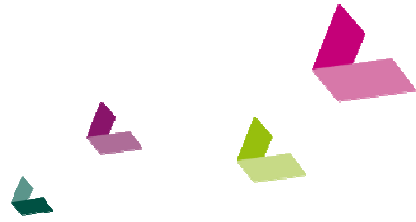


# L'oxygène en œnologie ami ou ennemi ?

**Daniel GRANÈS**      **Directeur Scientifique**      **Groupe ICV**  
**Soirée Technique, Tain l'Hermitage - 5 Mai 2022**

- Bases de **compréhension** des phénomènes
- Outils – pratiques de **contrôle**
- **Risques** / mécanismes et moyens d'action :
  - ✓ Sur moût
  - ✓ Sur vin
- **Bénéfices**



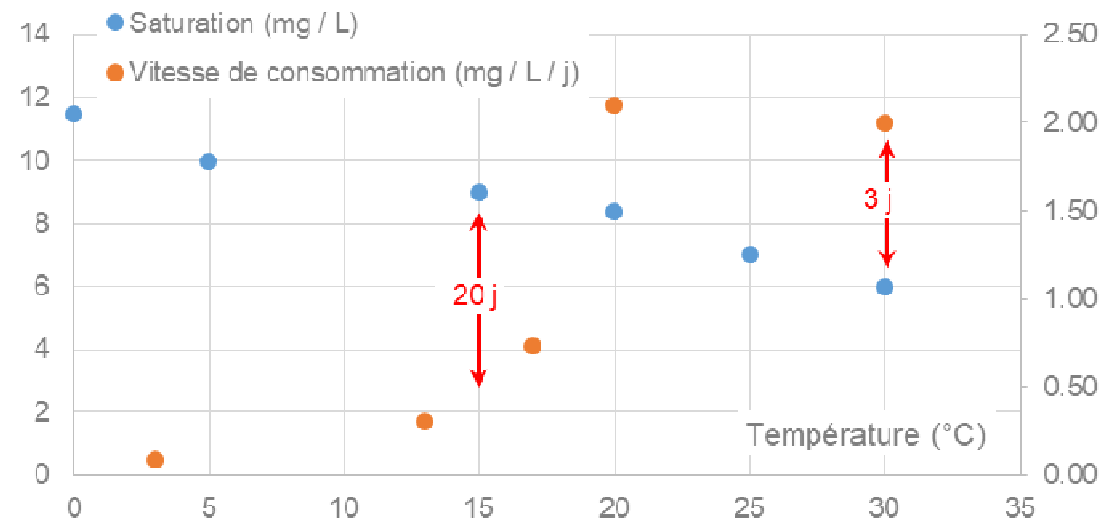


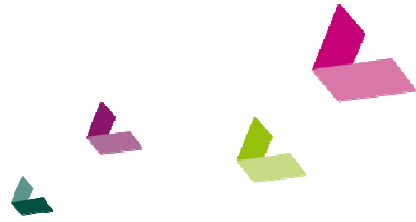
- Les transferts, les niveaux de concentration des gaz sont soumis à des **lois** thermodynamiques
- L'oxygène est **consommé** dans le moût et les vins :
  - ✓ Par des **réactions chimiques**
  - ✓ Par des **microorganismes** vivants
- La mesure est possible : oxymètres

- Loi de **Henry** = la **concentration** maximale (saturation) dépend de :
  - ✓ la pression partielle d'O<sub>2</sub> dans le mélange de gaz en contact avec la surface du vin
  - ✓ la température (+ froid, + soluble)
  - ✓ la nature du liquide (moût / vin)
  - ✓ Pour un vin à 20°C, la saturation est de 8,5 mg / L – 6,5 pour un moût
- Loi de **Fick** = la **vitesse** de transfert vers le liquide dépend de :
  - ✓ L'écart entre la concentration effective et celle de saturation
  - ✓ La surface d'échange (les turbulences)

- Plus un vin ou un moût est **pauvre** en O<sub>2</sub> et soumis à des **turbulences**, plus il va en accumuler **rapidement**
- Plus un vin ou un moût est **froid**, plus il stocke de l'O<sub>2</sub> et vice – versa

O<sub>2</sub> dans un vin rouge





- Pour diminuer la dissolution d'O<sub>2</sub> :
  - ✓ Appauvrir l'atmosphère en O<sub>2</sub> (**inertage**), éviter les prises d'air
  - ✓ Éviter les turbulences (arrêt – démarrage des **pompes**)
  - ✓ Être d'autant plus précis que le moût / vin est **froid**
- Pour diminuer la consommation d'O<sub>2</sub> :
  - ✓ Rester froid
  - ✓ Enchaîner les opérations

- Attention, on mesure un **stock** et pas des transferts  $\Rightarrow$  il faut **multiplier les mesures** pour avoir une idée de la dynamique
- Appareils simples mais **environnement de mesure** compliqué



- Sur moût :
  - ✓ Les réactions avec les acides phénols conduisent à la perte de **glutathion réduit**. Quand tout le GSH est "consommé", le moût **brunit**
  - ✓ Les réactions sont **rapides** (enzymes du raisin – du Botrytis) si les moûts ne sont pas froids et / ou sans SO<sub>2</sub> libre
  - ✓ Le GSH perdu ne peut plus, sur vin, jouer son rôle de protecteur des arômes oxydables : certains profils sont impossibles à atteindre – pas de retour "en arrière"

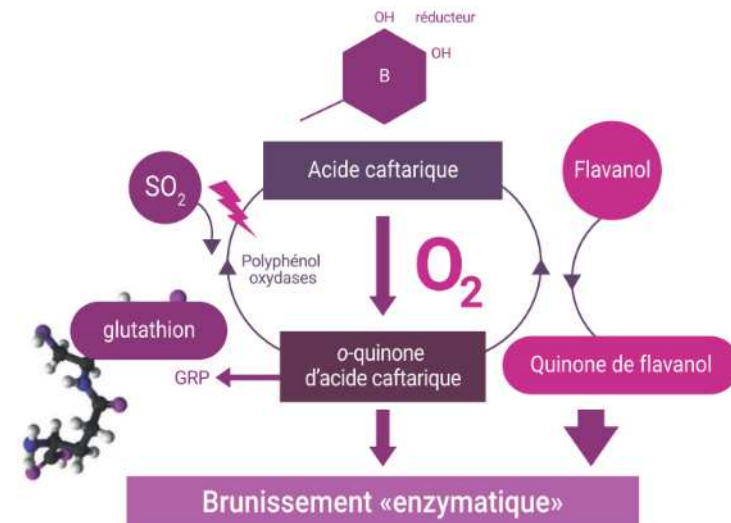
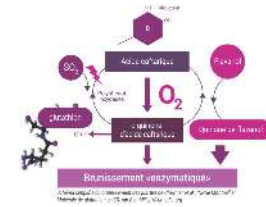
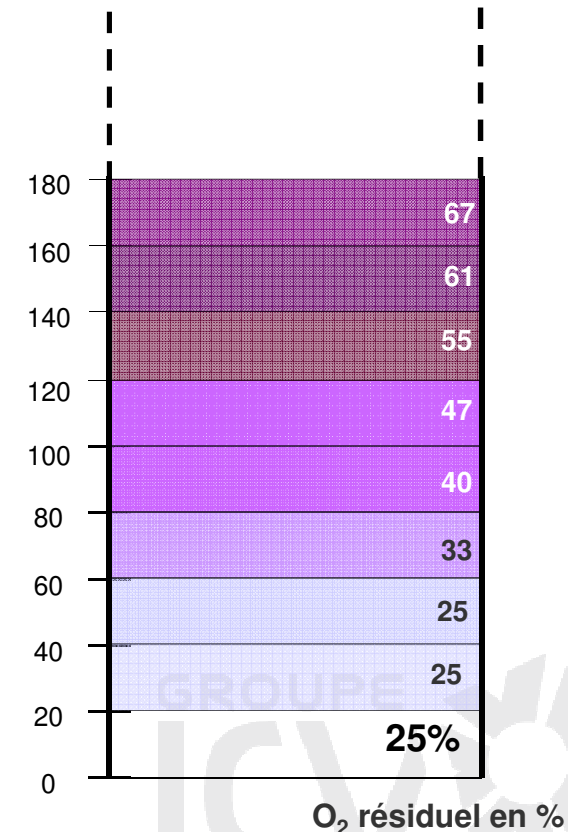
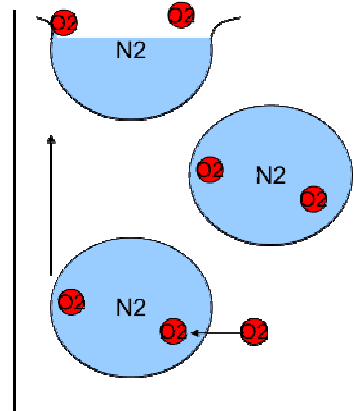


Schéma simplifié du brunissement des jus, tiré de Cheynier et al., INRAe Montpellier  
Molécule de glutathion en 3D, par Ben Mills, Wikimedia.org





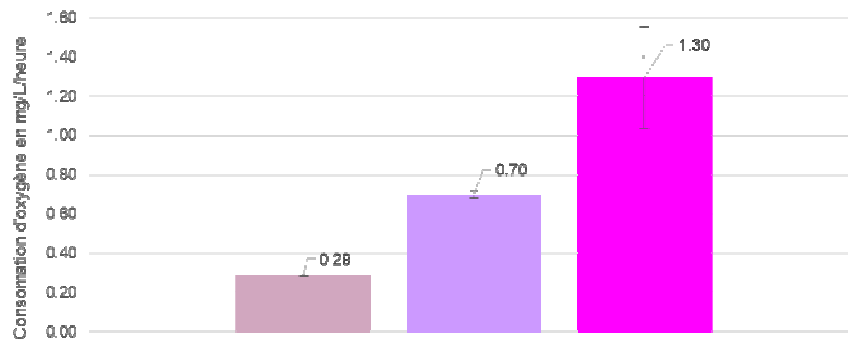
- Les interventions possibles :
  - ✓ Le **SO<sub>2</sub> fractionné**, avec l'**ascorbique**
  - ✓ L'élimination des **activités enzymatiques** : état sanitaire + chauffage des jus
  - ✓ La protection externe : inertage des **canalisations** – l'inertage des cuves est impossible et nécessite des quantités énormes de CO<sub>2</sub> (ici 150 hL)
  - ✓ Le pompage sous N<sub>2</sub> de jus froids



- Les interventions possibles : la bio protection

**LEVEL<sup>2</sup> INITIA<sup>TM</sup>**

Vitesse de consommation moyenne d'oxygène par Initia® pendant le débouillage (5°C), réhydratée



Effet de la dose d'inoculation

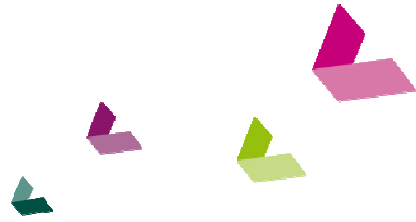
Oxygène dissous pendant la macération sur bourbes, après inoculation avec Initia®



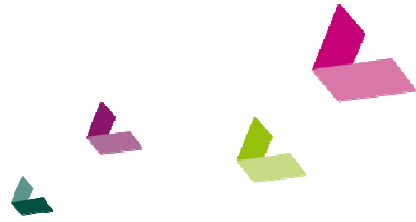
Viabilité et effet continu dans le temps

- Sur **vin** :
  - ✓ Favorable à des **microorganismes d'altération** comme les bactéries acétiques ou les *Brettanomyces*
  - ✓ Mêmes effets que sur les moûts :
    - Oxydation aromatique : perte de composés, évolution vers des notes plus "confiture – pruneau"
    - Modification de la couleur (y compris sur rouge) : brunissement / pinking (rosissement des vins blancs)
- Les **réactions** sont **plus lentes** : en général, il n'y a plus d'activité enzymatique
- **Quand** ? Lors des vidanges, pompages, des filtrations, des assemblages, des débondages.

- Finir ses **FA** (et ses FML) de manière **franche** et **nette** :
  - ✓ Appliquer les 15 points clefs !
  - ✓ Inoculer ses FML
- Faire le **plein des cuves**, y compris sur les macérations longues
- Inerter et désoxygéner
- Travailler (garder) ses lies de manière intelligente :
  - ✓ **Biomasse** de levures (lies légères)
  - ✓ **Mises au propre** réfléchies
  - ✓ Contrôler les **microorganismes d'altération** : IGA, SO<sub>2</sub>, chitosane...

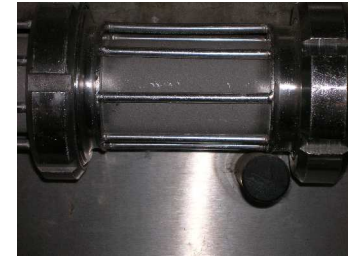


- Sur **moûts** – en blanc ou rosé :
  - ✓ Les **acides phénols** sont largement éliminés (souvent en totalité), ce qui évite des "surprises" plus tard
  - ✓ Les sensations en bouche changent : plus de **volume** (sucrosité) et moins de rugosité
- Pendant la **fermentation** :
  - ✓ Un effet positif sur les levures **Saccharomyces** pendant toute la première moitié de FA – toutes couleurs
  - ✓ Un effet positif sur la **couleur** et la douceur des sensations tanniques – rouges
- Post FA, en rouge (**microoxygénation**) :
  - ✓ Stabilisation du fruit
  - ✓ Diminution des sensations végétales

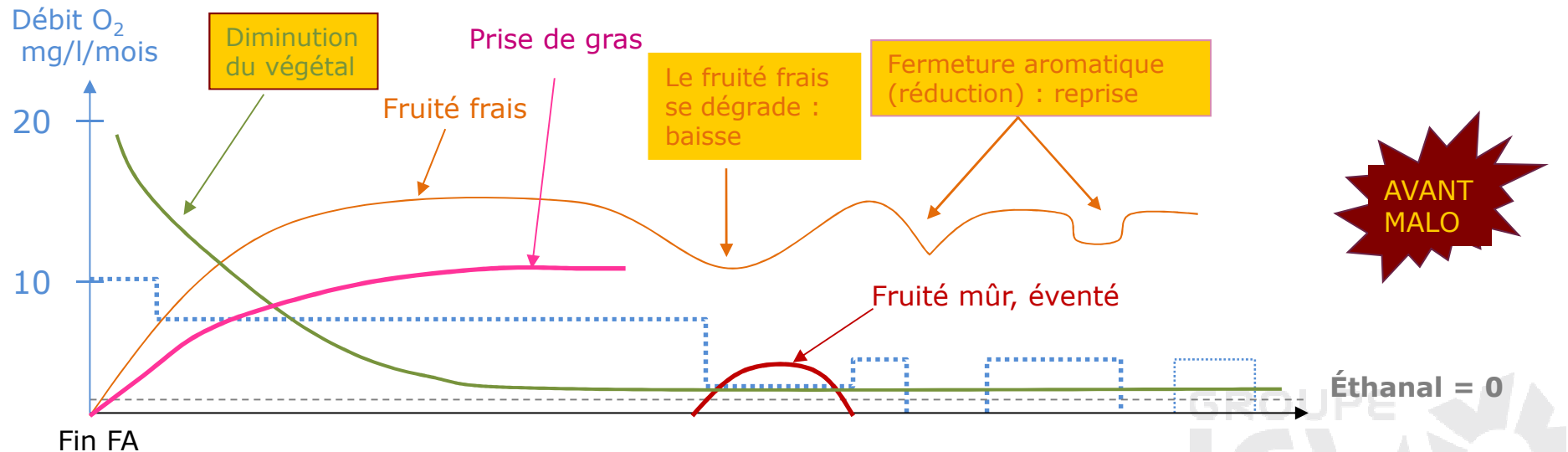


- En blanc et en rosé, l'oxygénation contrôlée des moûts (OCM) :
  - ✓ permet d'éliminer une partie importante des **acides phénols** sans aller jusqu'au brunissement
  - ✓ Se fait en phase de **débourbage**
  - ✓ Avec des **quantités** de l'ordre de 6 à 10 mg / L
- Limites / solutions :
  - ✓ Une grosse partie du GSH est perdu, en partie "remplaçable" par du GSH apporté par des levures inactivées riches en glutathion comme **Punchy®**, au levurage
  - ✓ Les profils "réducteurs" sont plus difficiles à atteindre

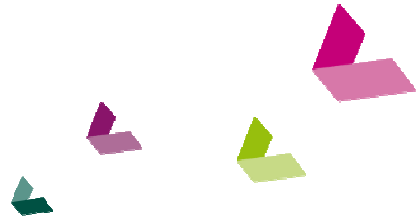
- Au moins **4 à 6 mg / L** entre 1/3 et mi – FA (1060 – 1040)
- Apports variables suivant les **outils** utilisés :
  - ✓ Au bac : environ 2 mg / L
  - ✓ Au fritté : environ 4 mg / L
  - ✓ Au cliqueur : ce qu'on veut !
- Toujours plus facile et plus homogène en phase liquide : **délester** plutôt que remonter
- En rouge 2 à 3 mg / L tous les jours, tant que la FA est active et  $d > 1000$



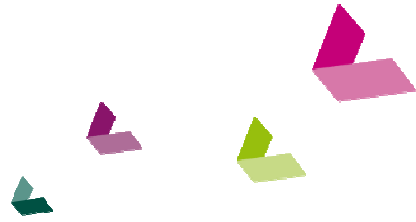
- En **rouge**, vins plus réactifs **avant la FML** = débits plus importants possibles
- Exemple sur rouge "fruité" avec 2 objectifs :
  - ✓ Prise de volume en bouche
  - ✓ Baisse du végétal au profit du fruit frais



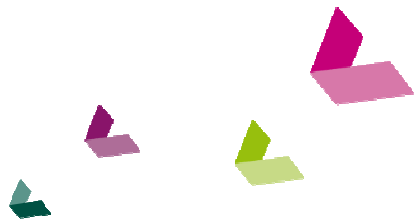




- Attention, plusieurs **points clefs** à respecter :
  - ✓ Une FA **franche** et **terminée**
  - ✓ Vérifier l'absence de *Brettanomyces* par **IGA**
  - ✓ Travailler sur vin à **turbidité moyenne à faible** :  
< 500 NTU
  - ✓ Surveiller sa **température** : 12 à 20°C
  - ✓ Surveiller puis **ensemencer** pour la FML quand l'équilibre est atteint
- **Après la FML** – en élevage :
  - ✓ Débits à **réduire** d'un facteur 10 à 40 (!) après la FML
  - ✓ L'O<sub>2</sub> et la **gestion des lies** aident à gérer la "réduction"
  - ✓ Les **températures** restent essentielles !



- En fonction des **objectifs sensoriels** et du **stade d'élaboration** l'O<sub>2</sub> est soit souhaitable, soit à éviter
- Dans tous les cas de figure, il joue un **rôle crucial**
- Le vigneron doit connaître et utiliser les **outils de contrôle** par rapport à la **stratégie** qu'il va définir et appliquer
- Plus on veut économiser / se passer du SO<sub>2</sub>, plus les pratiques doivent être précises et anticipées



**+ d'infos**

**Votre Consultant ICV**

**[www.icv.fr](http://www.icv.fr)**