

9<sup>èmes</sup>  
ENTRETIENS  
**VIGNE VIN**  
LANGUEDOC-ROUSSILLON

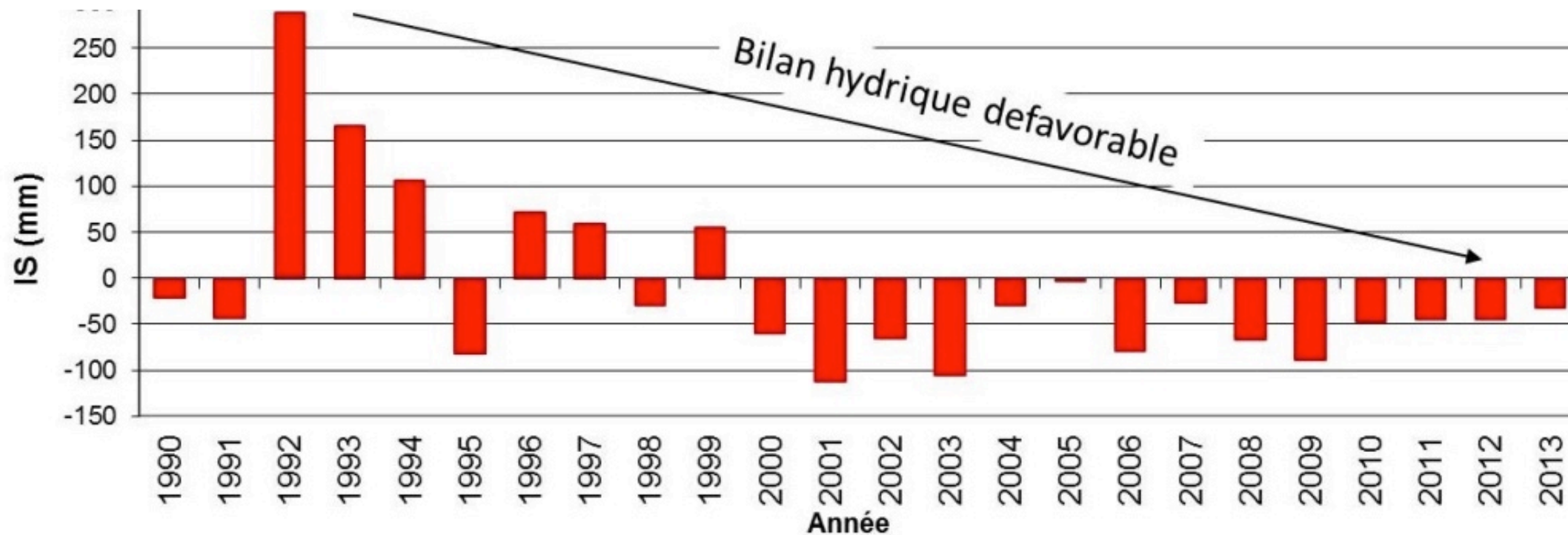
Impact de l'évolution  
climatique  
sur le profil aromatique des vins  
**Alain Razungles – Montpellier SupAgro**





# Évolution climatique et pénurie d'eau

## Unité expérimentale de Pech Rouge (Aude)



IS : Indice de sécheresse (avril à septembre) = teneur initiale en eau du sol - pertes





# La baie de raisin, une entité relativement autonome

**Sève élaborée: eau, sucres, acides, minéraux, azote...**



**Cellules des pellicules, siège de nombreuses synthèses de composés odorants**





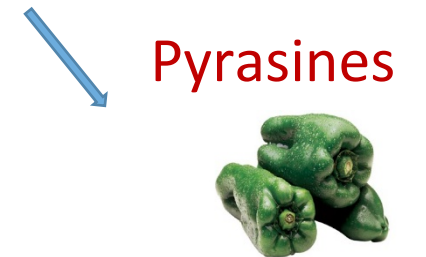
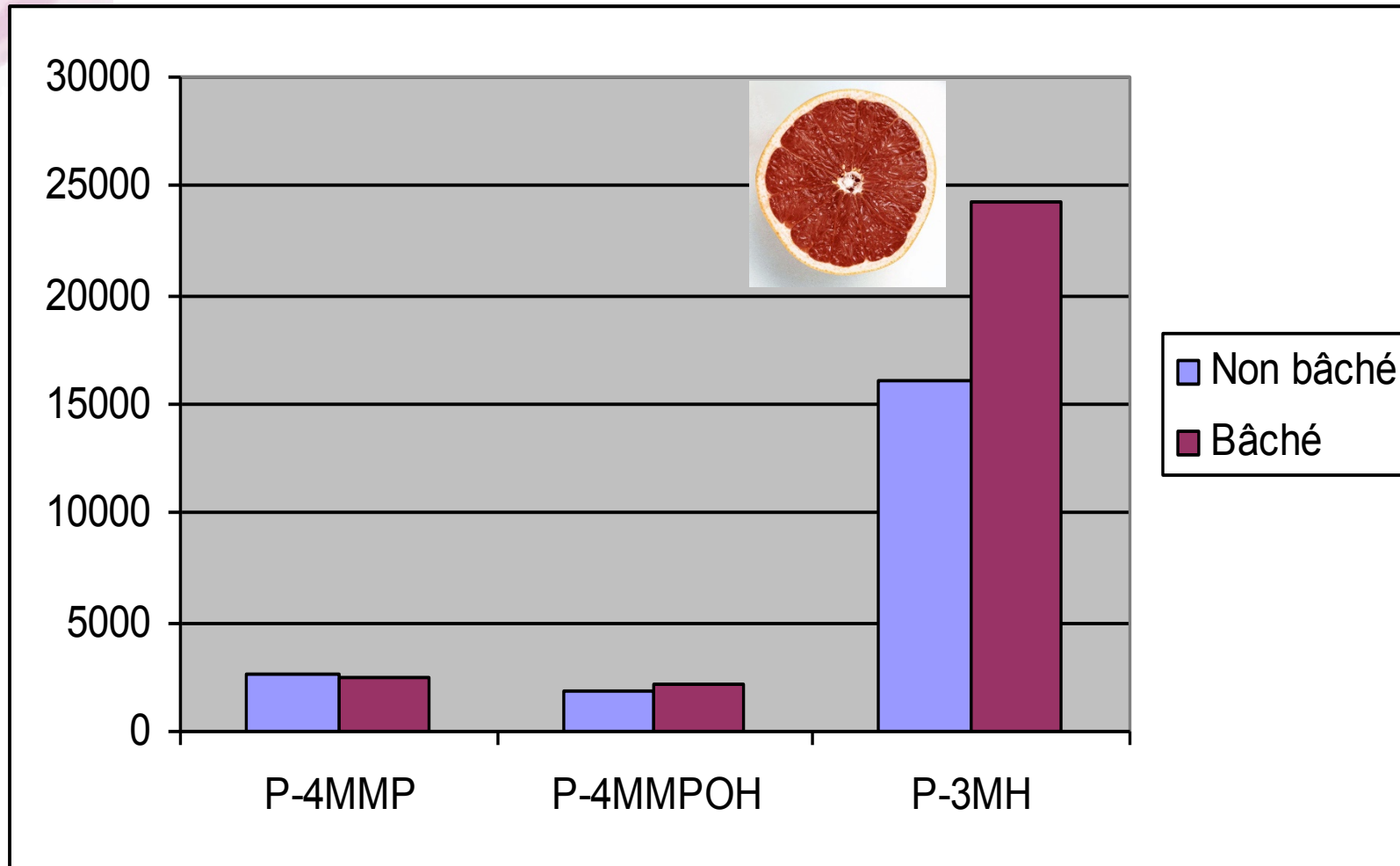
## Les modifications climatiques s'accompagnent :

- D'une augmentation du stress hydrique (traumatisme métabolique, baisse du rendement et de l'absorption des composés minéraux)
- D'une augmentation des températures (modification de la précocité)
- D'une augmentation de l'ensoleillement (direct ou indirect)
- D'une modification du ratio lumière/ombre (défoliation)
- D'une modification de l'environnement coloré des baies.



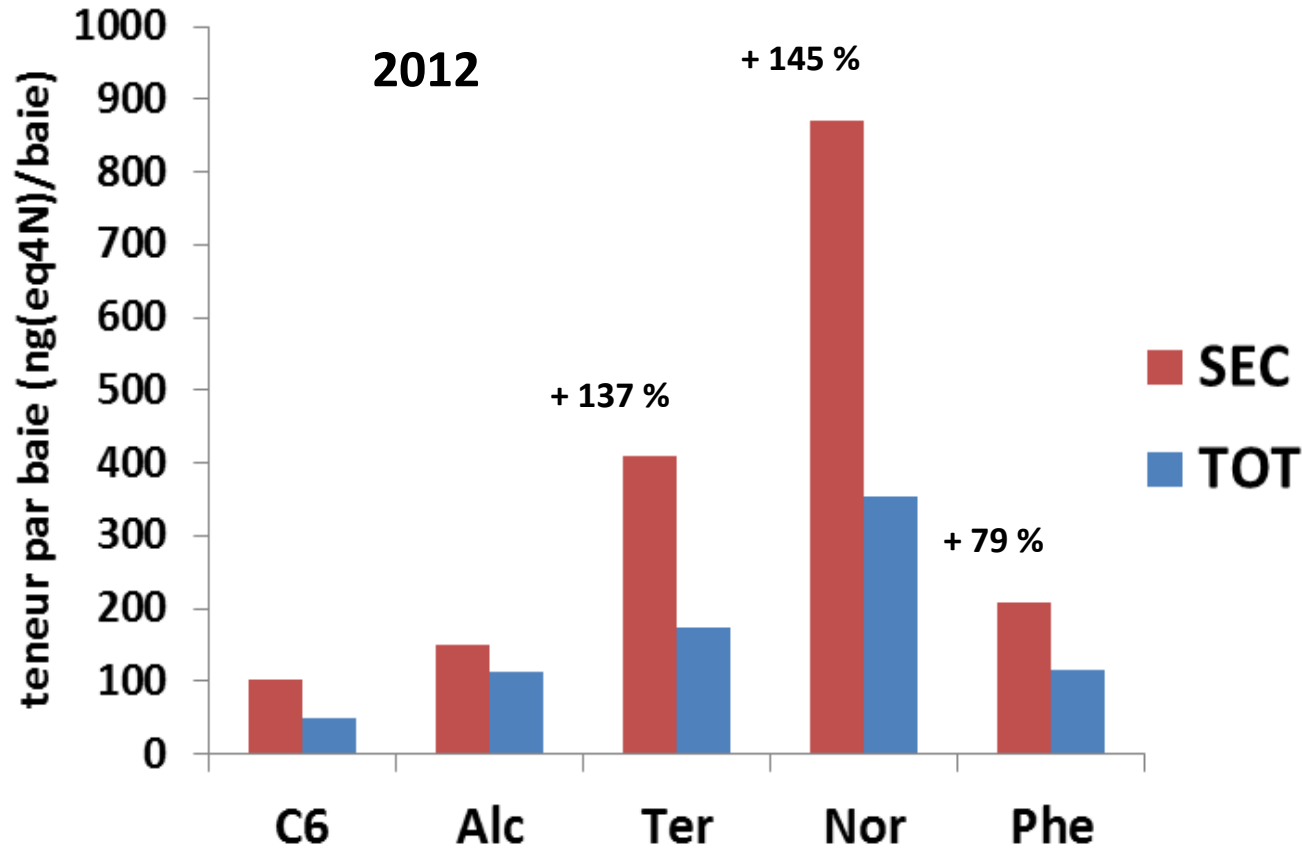


# Effet du stress hydrique sur les précurseurs de thiols sur cépage Sauvignon (Choné, 2001)



4-MMP stable  
ou + faible,  
changement de style

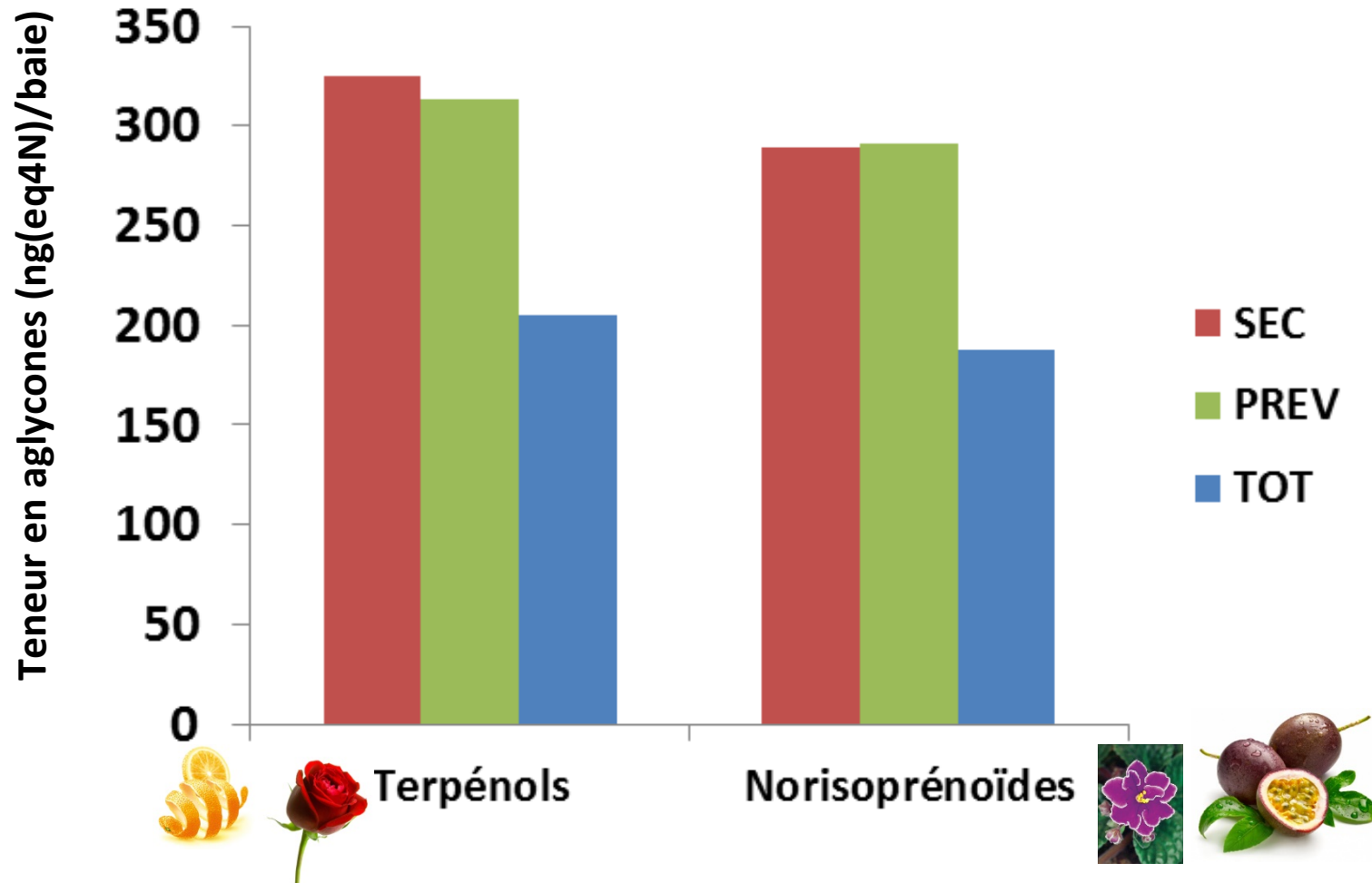
# Effet du stress hydrique sur les glycosides de Grenache n. à Tavel (De Royer Dupré, 2014)



Forte défoliation



# Effet du stress hydrique sur les glycosides de composés terpéniques et norisoprénoïdes de Syrah (Pech Rouge) (De Royer Dupré, 2014)



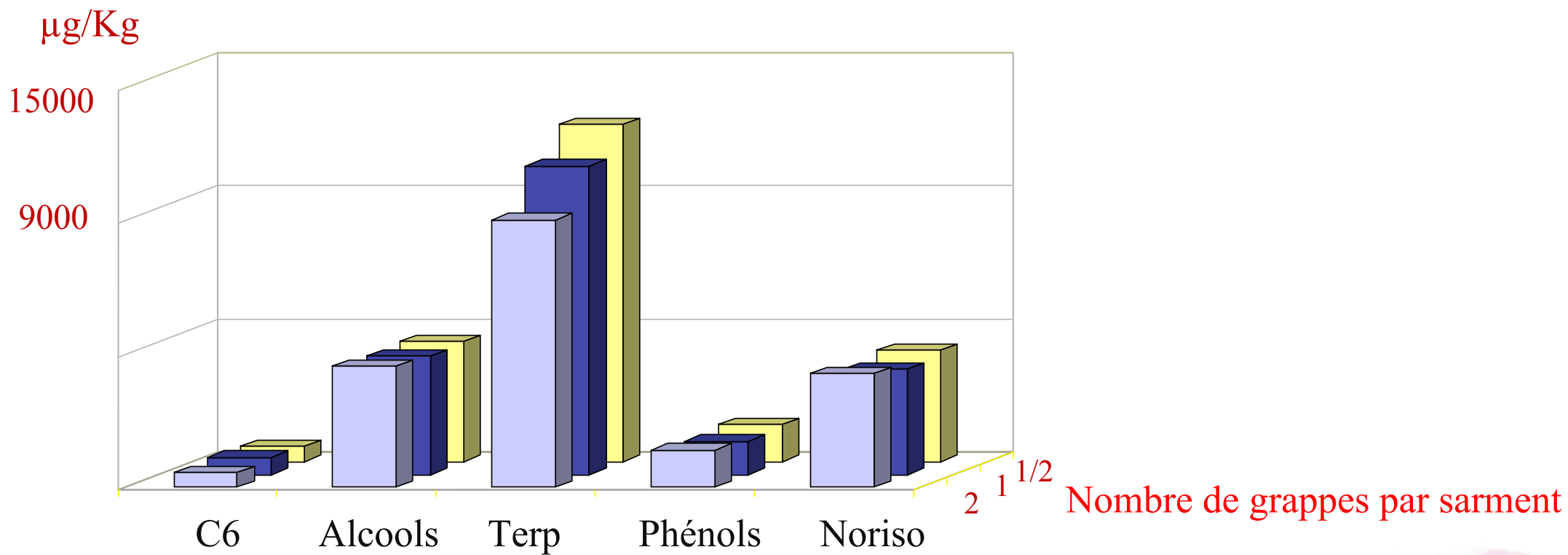
Terpénols



Norisoprénoïdes



# Effet du rendement sur les teneurs en glycosides de Muscat PG (Bureau, 1998)







## Cas de la rotundone



**Sesquiterpène découvert dans la Syrah (Wood et *al.*, 2008)**

**Millésimes frais favorables (Caputi et *al.*, 2011)**

**Duras : le stress hydrique est défavorable (Geffroy et *al.*, 2014)**

**→ Climat méditerranéen serait trop contraignant pour permettre l'accumulation de rotundone dans les cépages Syrah et Grenache**

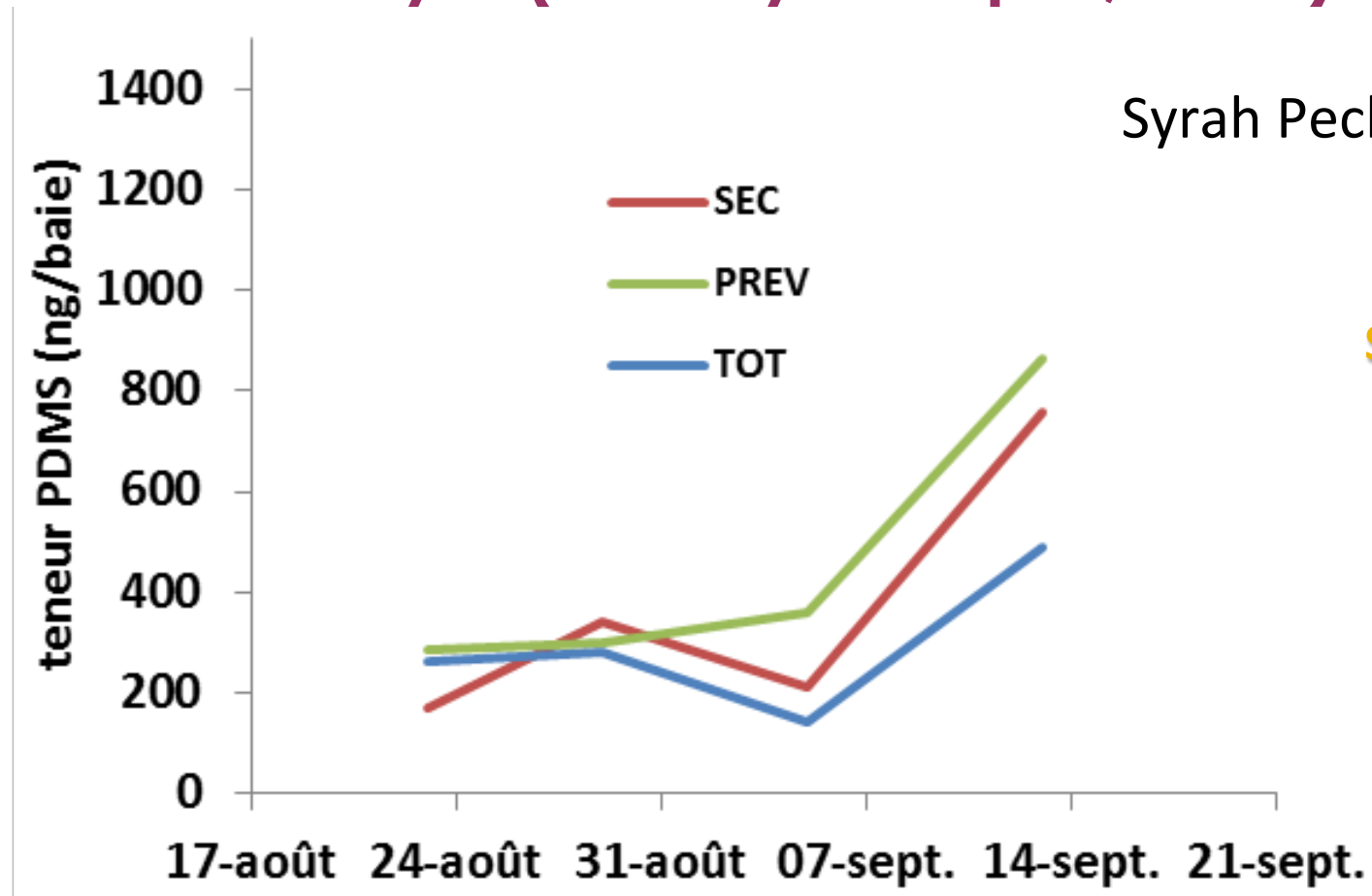




# Effet du stress hydrique sur les précurseurs de sulfure de diméthyle (De Royer Dupré, 2014)



**DMS : olive noire, truffe...  
Exhausteur d'arôme fruité**



**SMM = osmolyte ?**



algue marine

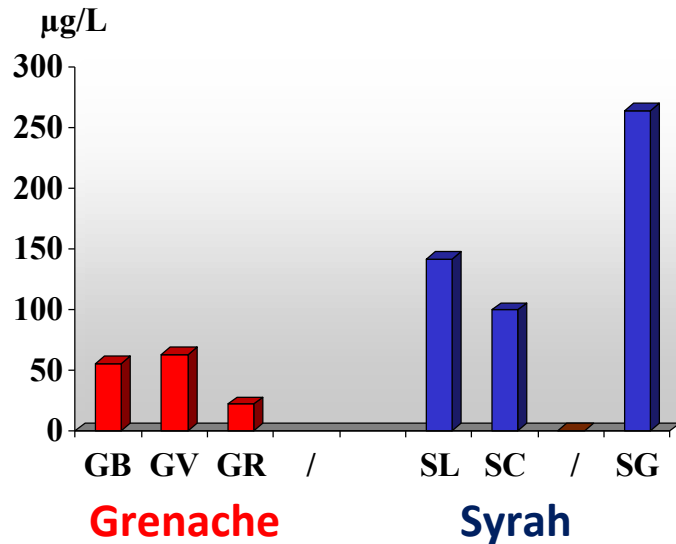
**PREV → ↑ surface foliaire → ↑ surface transpirante → ↑ SMM ?  
[PREV] > [SEC] > [TOT]**



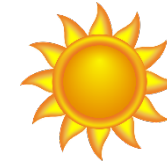
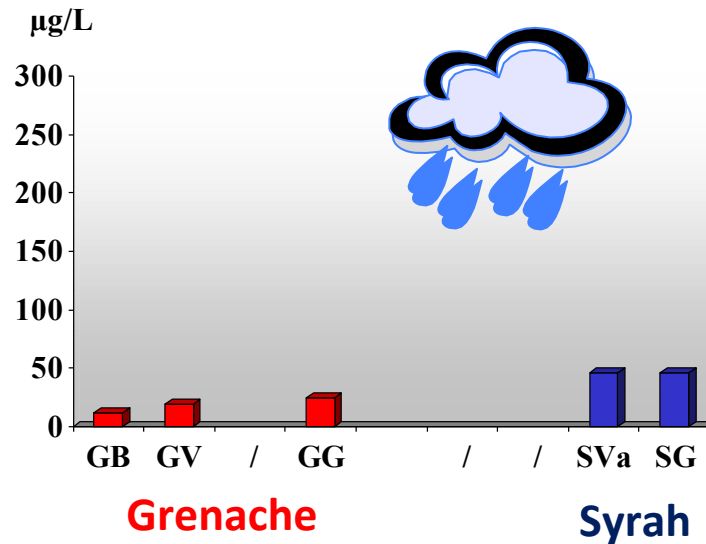


# Effet du millésime sur les teneurs en précurseurs du sulfure de diméthyle dans le raisin (Ségurel, 2005)

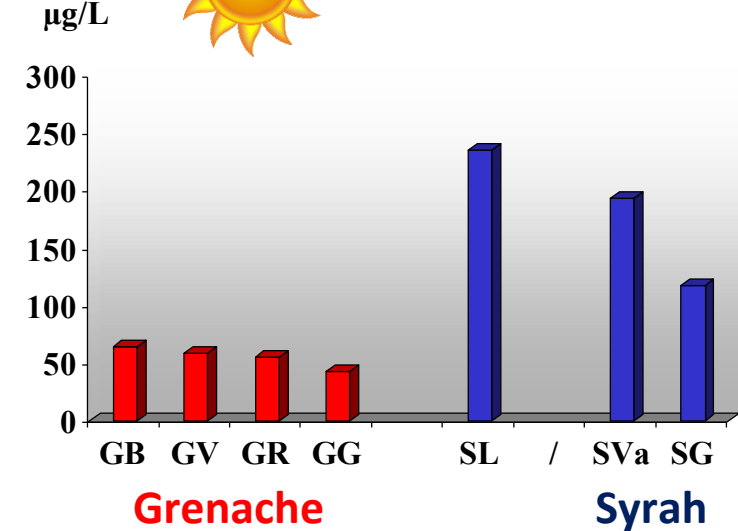
2001



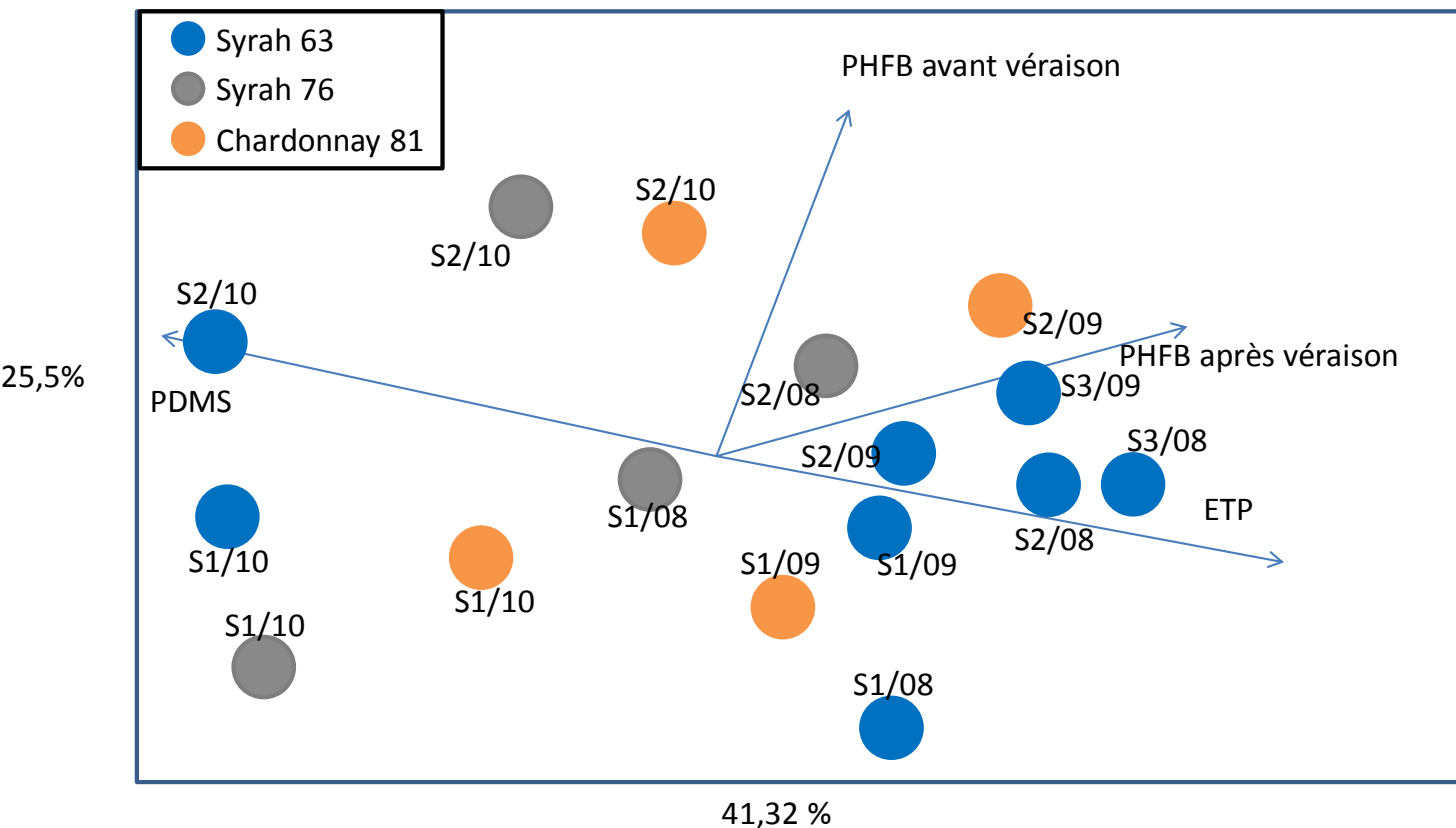
2002



2003



# Stress hydrique et précurseur de sulfure de diméthyle (Dagan et Schneider, 2012)



Les teneurs en précurseur de DMS sont plus élevées si le stress hydrique est plus faible après véraison.

Lien avec l'assimilation de l'azote?

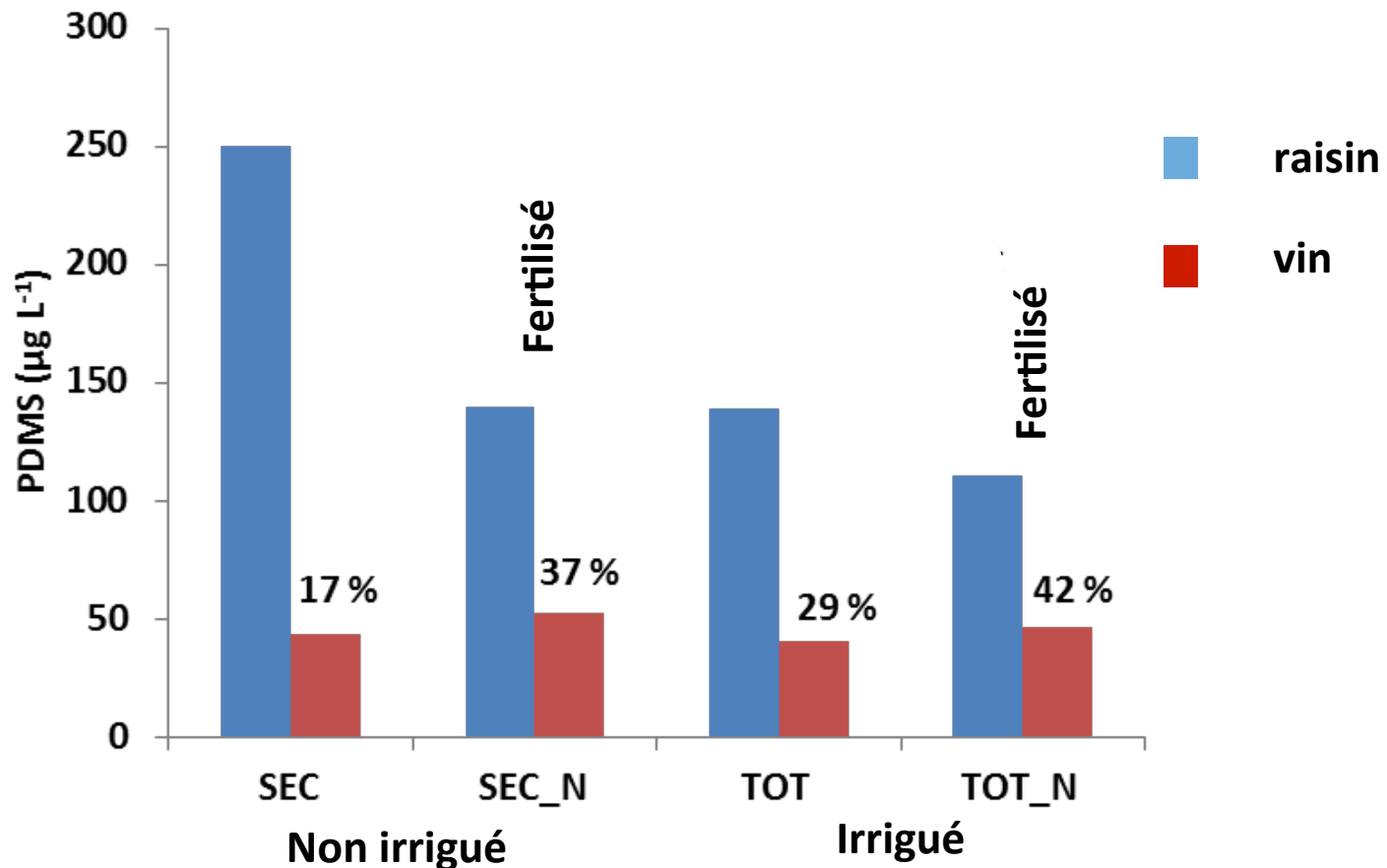
**3 parcelles – 3 niveaux de stress - millésimes 2008 à 2010 - ACP**



# Transfert du PDMS du raisin au vin de Grenache noir de Tavel (De Royer Dupré, 2014)

Différences dans les jus > différences dans les vins

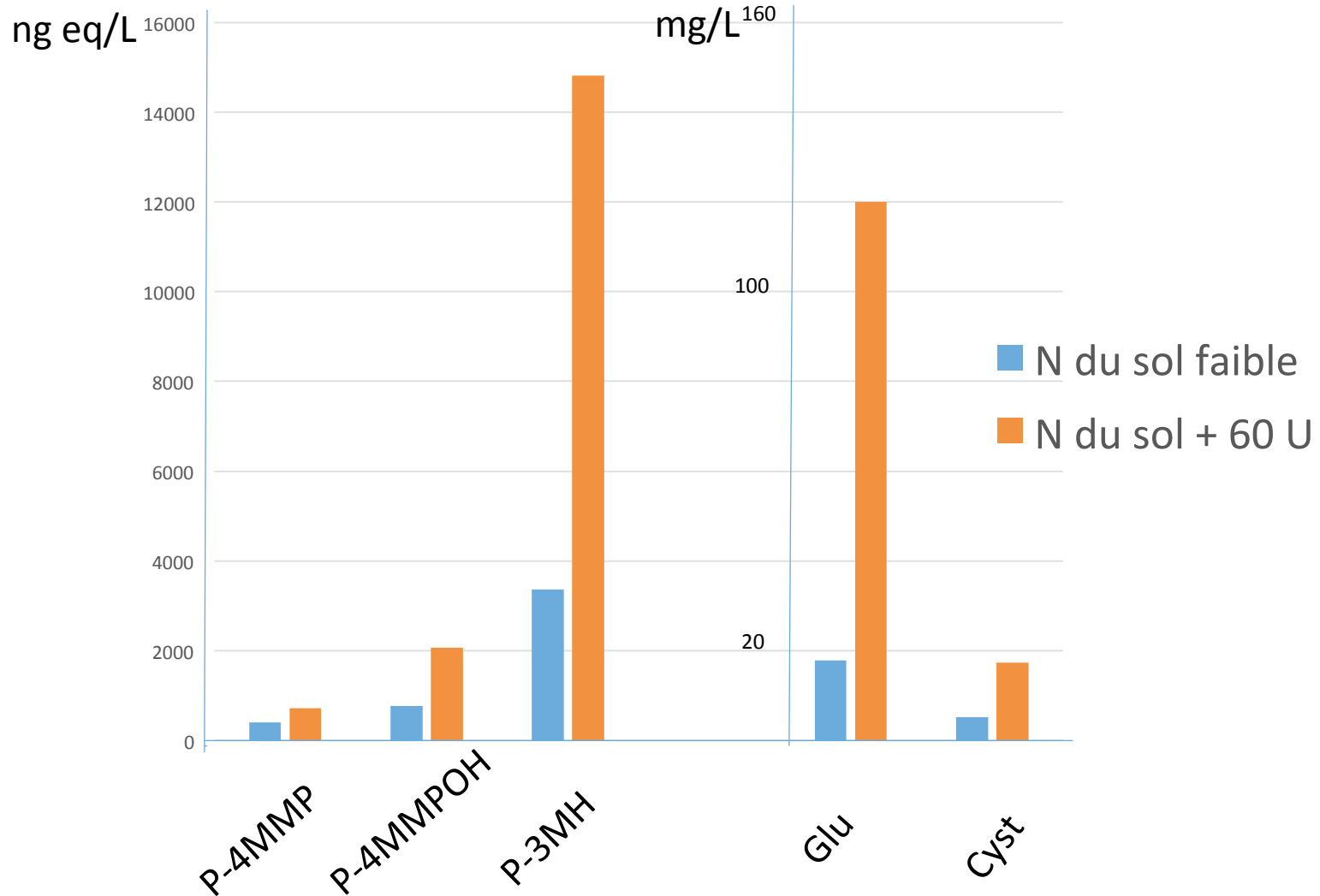
Fertilisation foliaire azotée → meilleure préservation du PDMS (SMM,...)








# Effet de la concentration en azote du sol sur les teneurs en précurseurs de thiols (Choné, 2001)





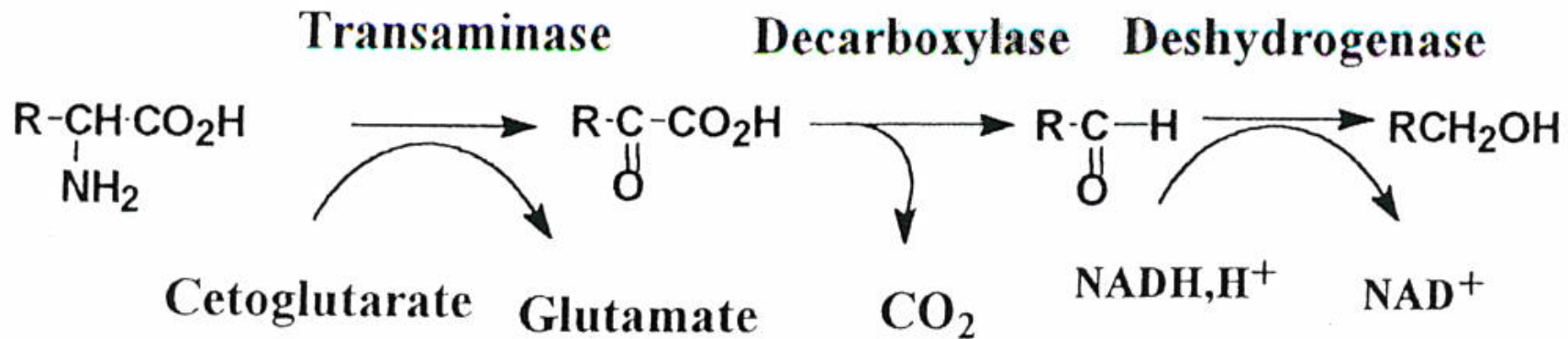
## La contrainte hydrique ralentit l'assimilation des minéraux par la plante

- Une étude récente (Yuan *et al.*, 2018) démontre le rôle d'une augmentation de l'amendement potassique sur la présence plus importante de  $\beta$ -damascénone (libre et liée) dans le Pinot noir. Intéressante par son arôme fruité, mais c'est aussi un exhausteur d'arôme.
  - L'azote reste un facteur clé de la synthèse de certains arômes variétaux, et de l'orientation des métabolismes fermentaires conduisant à la production de composés volatils.
- 

# Influence d'un excès d'azote dans le sol sur la production de composés volatils d'origine fermentaire

- Désolé pour les non chimistes

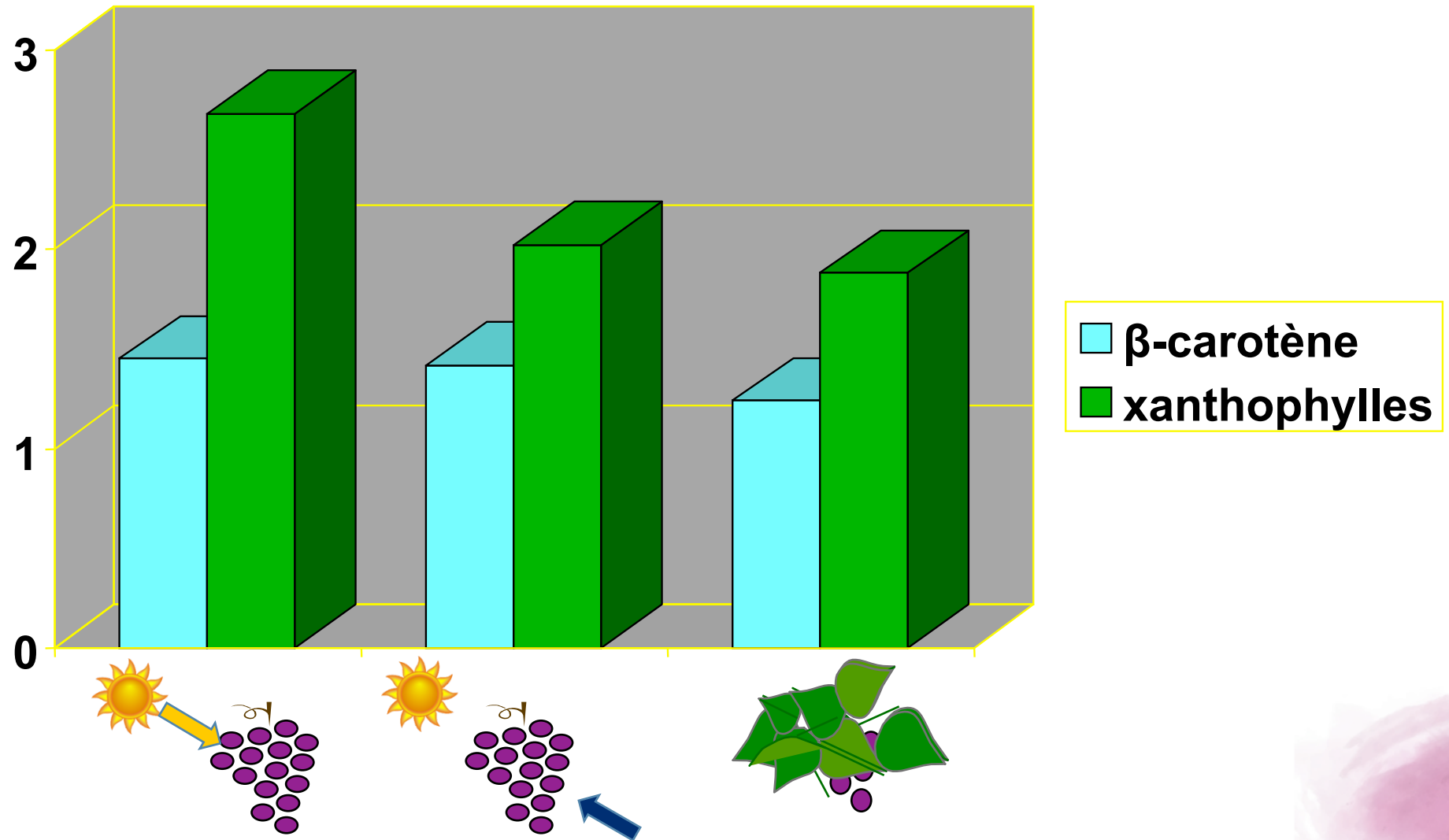
Acides aminés



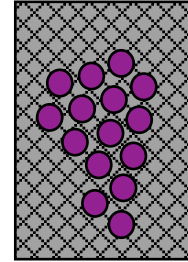
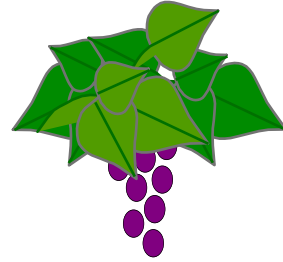
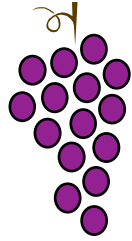
Alcools supérieurs

**Voie de Ehrlich**

# Effet de l'ensoleillement sur les caroténoïdes, précurseurs des C<sub>13</sub>-norisoprénoïdes de Syrah



## Effet de l'ensoleillement / température (Bureau, 1998)



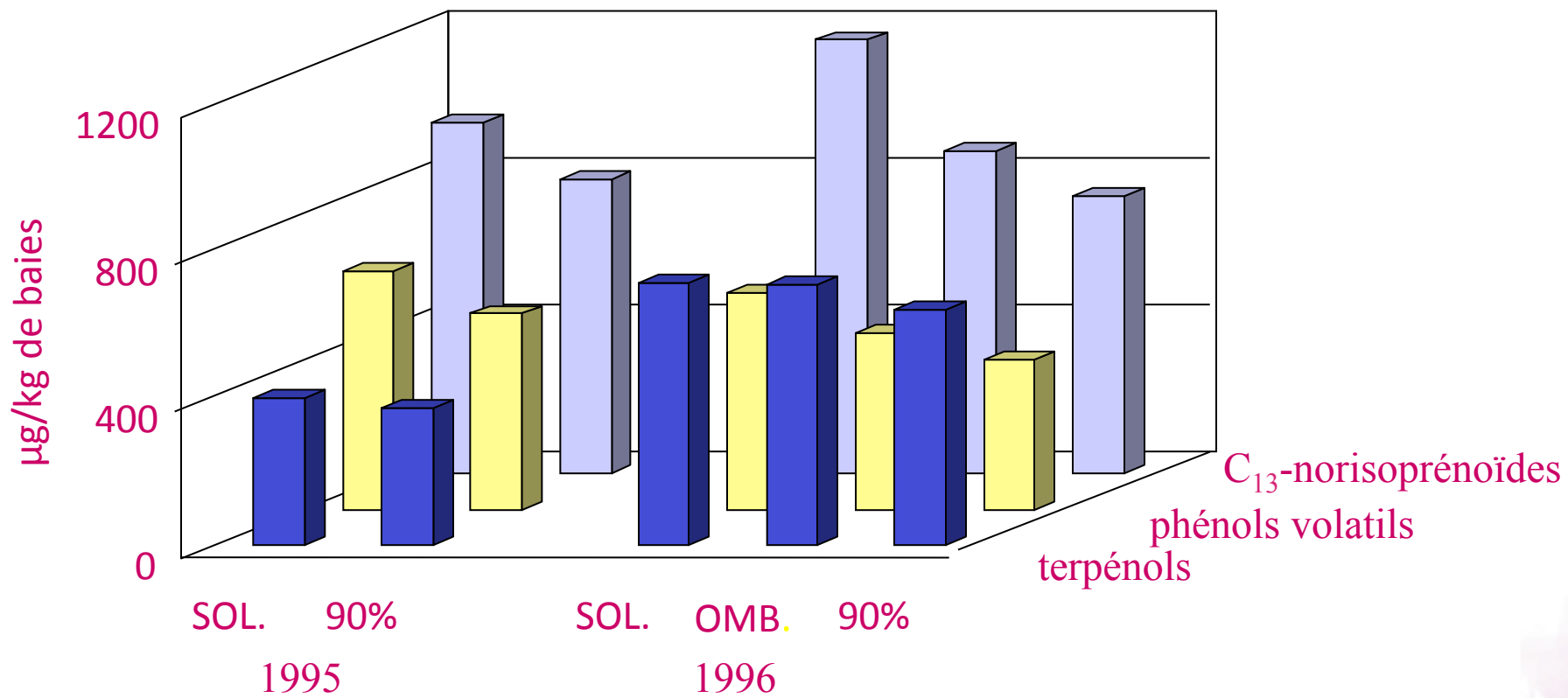
|                    |            |                         |                        |
|--------------------|------------|-------------------------|------------------------|
| Ensoleillement     | 60-100 %   | 5 %                     | 9 %                    |
| Température        | supérieure | Température<br>ambiante | supérieure<br>ou égale |
| rouge / infrarouge | 1,1        | 0,1                     | 1,1                    |

Conduite: vigne palissée



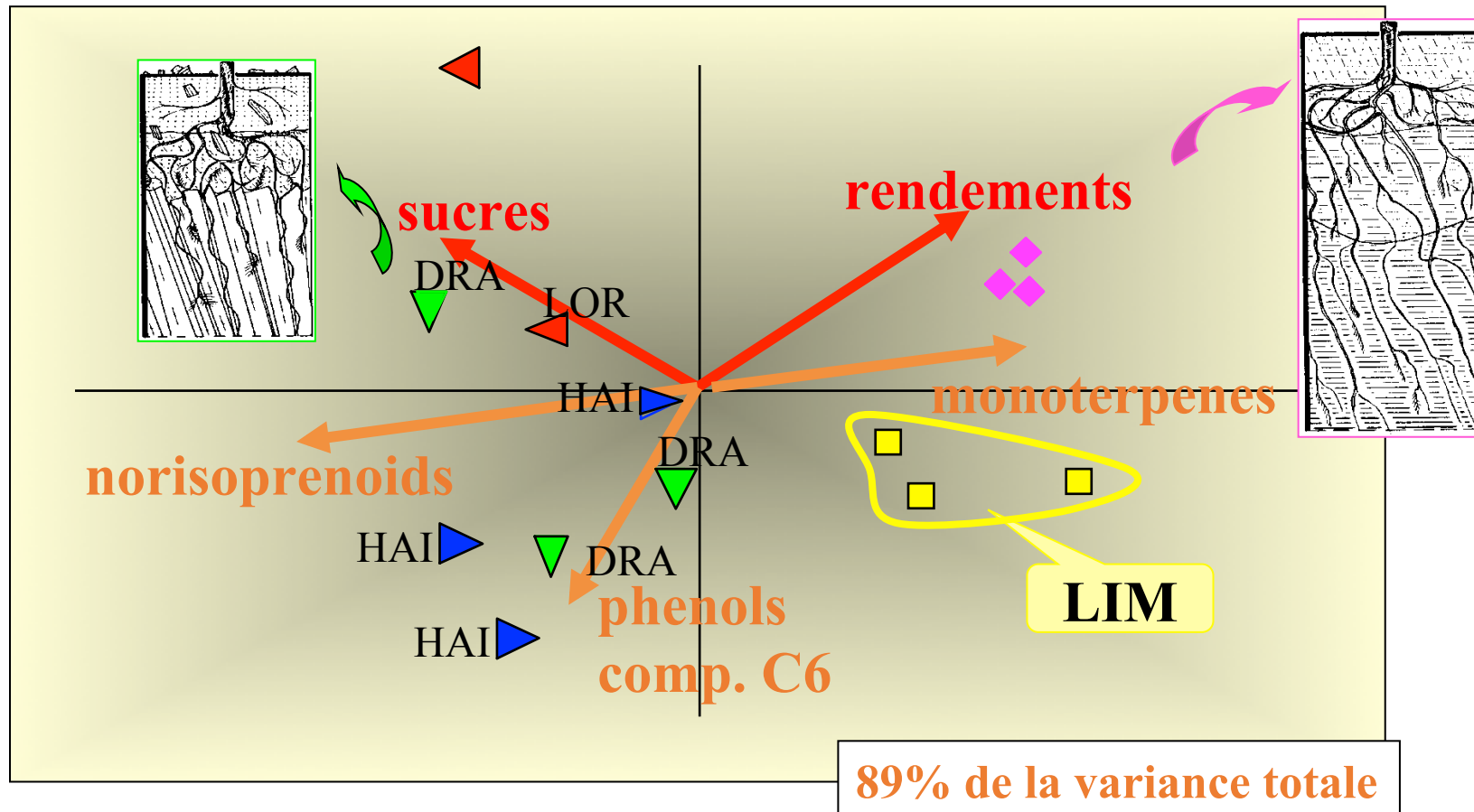


# Effet de l'ensoleillement ou de l'ombre sur les composés glycosylés de la Syrah (Bureau, 1998)



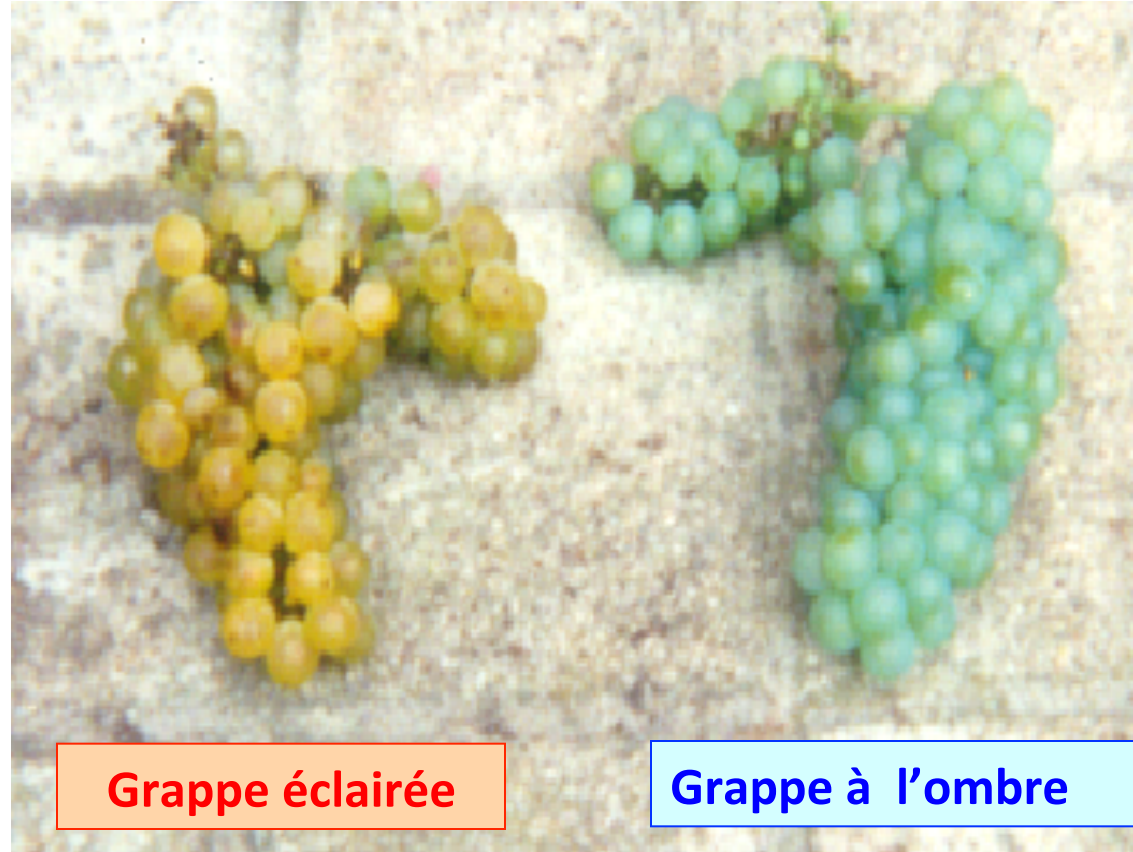
# Effet de la profondeur du sol sur les glycosides du Melon de Bourgogne (AFD) (Schneider, 2001)

Lien au rendement





# Effet de l'éclairage sur des grappes de Melon B à maturité (Schneider, 2001)



**Grappe éclairée**

**Grappe à l'ombre**

**S/A = 26**

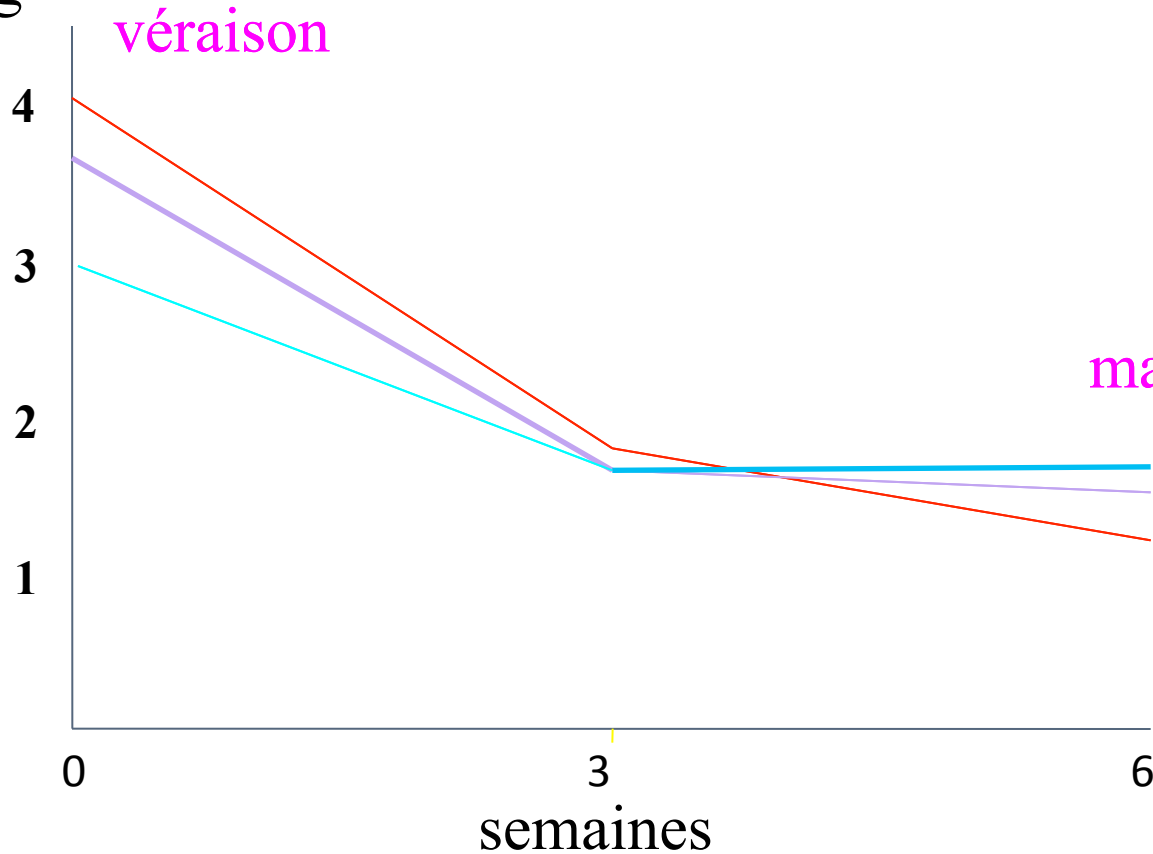
**S/A = 25**

**Parcelle MON -2000**



# Evolution, au cours de la maturation, des caroténoïdes dans des baies de Syrah exposées à 3 sols d'effets réfléchissants différents (Sauvage *et al.*, 1995)

mg/Kg



véraison

maturité

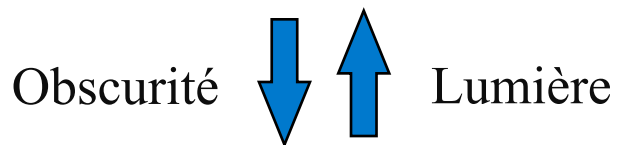
- Bâche d'aluminium
- Bâche en film noir
- Témoin, sol nu

Baies solarisées,  
aspect visuel homogène.  
15% de Norisoprénoïdes  
de plus que film noir

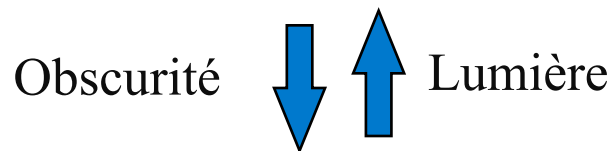


# Etude des ratios maturation Lumière/Ombre des norisoprénoïdes dans des raisins de Syrah (Bureau, 1998)

Lutéine



Lutéine-5,6-époxyde



Violaxanthine

C<sub>13</sub>-norisoprénoïdes provenant de la lutéine

3-hydroxy-7,8-dihydro-β-ionol : 1,4

3-hydroxy-7,8-dihydro-β-ionone : 2,3

3-oxo-α-ionol : 1,3

> 1

C<sub>13</sub>-norisoprénoïdes provenant de xanthophylles époxydées

3-hydroxy-7,8-dehydro-β-ionol : 0,2

3-hydroxy-5,6-époxy-β-ionol : 0,8

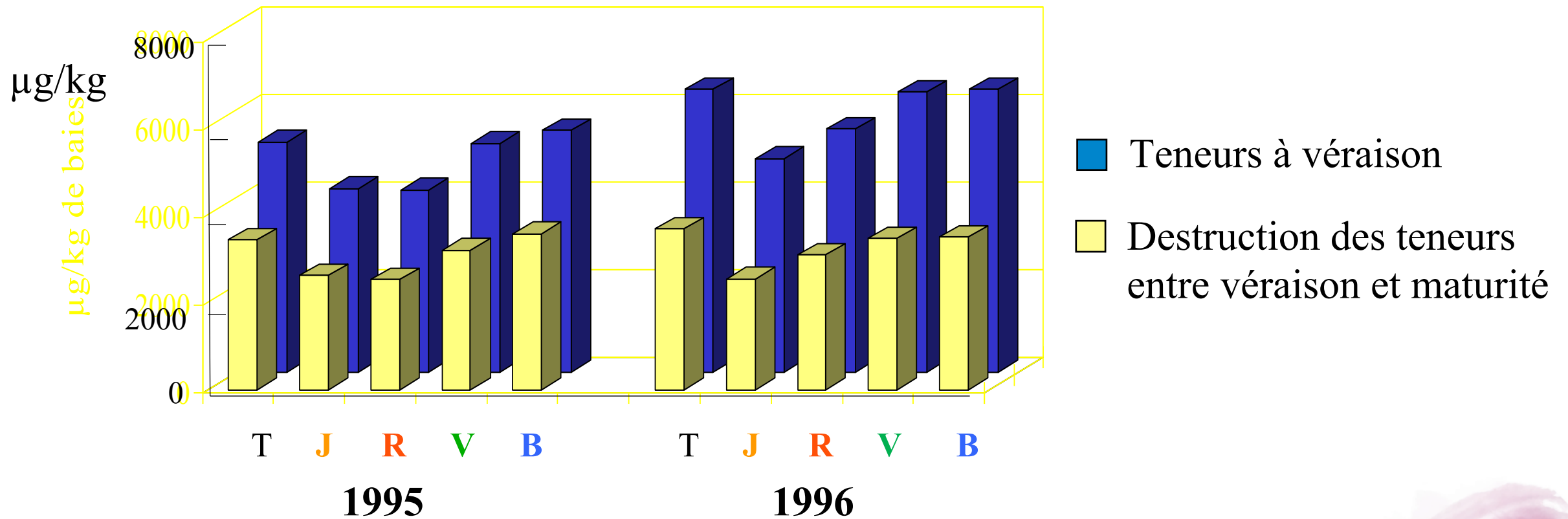
4,5-dihydrovomifoliol : 1,0

< 1





## Effet de l'environnement lumineux des grappes sur les teneurs en caroténoïdes (Bureau, 1998)



## Conclusion

- **Stress Hydrique modéré:**

**Glycosides:** Augmentation des composés par concentration et, indirectement, par supplément d'éclaircissement pour les Norisoprénoïdes.

**Thiols** : intérêt pour le P-3-mercaptohexanol si le stress est modéré.

**Sulfure de diméthyle** : intérêt d'un stress hydrique modéré après véraison.

Pour les deux derniers et pour la synthèse des esters/alcools sup., rôle important de la **disponibilité de l'azote** du sol. Possibilité de correction. **Attention au stress trop sévère.**

## Conclusion

- **Ensoleillement/Température**

Favorable pour les **Norisoprénoïdes** et les **phénols volatils**. Si trop important, peut devenir néfaste: arômes plus grossiers, dérive vers des notes confiturées, de garrigue, balsamiques, voire pétrolées. Modification qualitative des profils lié au ratio ombre/lumière et aux longueurs d'onde.

**Terpénols** plutôt indifférents, voire sensibles en cas de situation de très fort ensoleillement (Chili).

**Rotundone** et **pyrasines** disparaissent dans les climats plus chauds.

**Effet sur la maturation** qui affecte tous les composés : **glycosides** augmentent plus rapidement; **P-thiols** (fenêtre de tir réduite); **P-sulfure de diméthyle** augmente avec la surmaturation.



**Merci de votre attention**

